

DAS GESCHÄFT MIT DER SONNE

Der Schweizer Sonnenkollektoren-Markt: Noch ist ein Kleiner der Grösste

Jedes Jahr verdoppelte sich bisher die Zahl der Sonnenenergieanlagen in der Schweiz. Rund 1500 sind es heute — so der im Auftrag des Bundes von der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie (SSES) erstellte Kataster. Dabei wurden erst noch Wärmepumpenanlagen nur teilweise erfasst.

Seit dem Ölschock vom Mai sehen sich die Hersteller einer kaum zu bewältigenden Flut von Anfragen gegenüber. Nicht mehr nur Umweltfreunde, Bastler und Snobs wollen ihre Stube und das Badewasser mit der Sonne heizen; kühl rechnende Hauseigentümer, Fabrikanten und Gemeindebehörden beginnen ebenfalls, sich für diese unerschöpfliche und krisenfeste Energiequelle zu interessieren. Denn: Vier Fünftel der heute gebauten Anlagen arbeiten durchaus rentabel, meint Max Luther, Sonnenspezialist der Alusuisse.

Die Anlagen sind zuverlässiger geworden. Mehrjährige Erfahrung hat in vielen Bereichen zu erprobten Serienprodukten geführt, auf die sich der Käufer verlassen kann. Die aktive Sonnenenergienutzung wird langsam erwachsen. Die Zeit, in der man die Pioniere belächelte, ist vorbei. Heute sehen sich die etablierten Grossfirmen in der Energie- und Heizungsbranche widerwillig gezwungen, umzudenken und mit eigenen Produkten in das Geschäft mit der Sonne einzusteigen. Viel Geld machen lässt sich da allerdings noch nicht: die Entwicklungs- und Vermarktungskosten sind noch beträchtlich. Obwohl man die Grundzüge schon seit Jahren kennt, ist die technische Weiterentwicklung noch lange nicht abgeschlossen.

In den zwanziger bis vierziger Jahren waren in Florida und Kalifornien über Hunderttausend solare Warmwasseranlagen in Gebrauch. Auch in Japan, Israel und Australien fand dieses einfache System ohne Umwälzpumpe später weite Verbreitung. Zwischen 1939 und 1956 wurden vom

Kollektoren schon seit den zwanziger Jahren

berühmten Massachusetts Institute of Technology mehrere Solar-Forschungshäuser gebaut, bei denen die Sonne auch die Heizung übernahm. Man sah darin grosse Chancen: Noch 1952 schätzte eine von Präsident Truman eingesetzte Kommission, 1975 werde es in den USA dreizehn Millionen sonnengeheizte

Häuser geben. Billiges Öl und Erdgas jedoch bedrängten bald die noch junge Technik. 1962 schliesslich resignierte auch Professor Hoyt Hottell, der seit Ende der dreissiger Jahre das MIT-Projekt betreut hatte, und gab die Forschung auf.

Auch in der Schweiz gab es nach dem Krieg einen zaghaften Versuch: J. Sutter und G. Adank bauten auf eigene Kosten ein Kollektordach für die Evangelische Lehranstalt in Schiers. Die Anstaltsleitung jedoch wollte die offenbar funktionstüchtige Anlage nicht in Betrieb nehmen. Enttäuscht und verärgert beschlossen die Konstrukteure, sie kurzerhand wieder zu demontieren.

Erst mit dem Ölschock 1973 begann man sich ernsthaft auf die Sonne zu besinnen. Die Krise hatte jedermann vor

Augen geführt, wie abhängig wir von den schwindenden Vorräten des braunen Safts geworden sind. Schon im Jahr zuvor hatte der Club of Rome mit seinen «Grenzen des Wachstums» die Öffentlichkeit aufgeschreckt. Die Sonnenenergie war in aller Munde, aber konkrete Erfahrungen hatte niemand.

Das war die Zeit der Pioniere: Eine der ersten Kollektoranlagen in der Schweiz wurde 1974 vom Heizungsingenieur René Schärer in Grenchen gebaut. Bald folgten andere. Die im gleichen Jahr gegründete Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie (SSES) unterstützte die Bemühungen nach Kräften. Euphorisch machte so mancher damals optimistische Prognosen. Die offiziellen Energieplaner jedoch begegneten den Sonnenfreunden



Stand an einer Fachmesse für Sonnenenergie: Gefördert von sich überstürzenden Energie-Krisen wächst der Sonnenmarkt schnell.

Porträt eines Schweizer Sonnenpioniers I

«Mein persönliches Ziel ist, zu verhindern, dass wir eine grosse Firma werden», sagt er. «Ich will einen überblickbaren Betrieb behalten, höchstens so zehn bis zwanzig Leute.» Überschaubare, dezentrale Strukturen sind ihm ein wichtiges Anliegen: Hannes Rüesch, mit vierundfünfzig Jahren schon leicht ergraut, aber voller Unternehmungslust, empfängt mich im bescheiden eingerichteten Büro seines Sieben-Mann-Unternehmens in einem Wohnblock an der Baarerstrasse in Zug. Mit dreitausendeinhundertzwölf Quadratmetern verkaufter Kollektoren ist die kleine Spezialfirma bisher die grösste auf dem Schweizer Kollektorenmarkt. «Ich mache das sicher auch, um davon zu leben»,

eher mit mitleidigem Lächeln. So wurde die Entwicklung hauptsächlich von Bastlern und Kleinunternehmern getragen. Die grossen Forschungsgelder flossen weiterhin in die Atomenergie.

Ganz so einfach, wie viele Pioniere anfangs dachten, war und ist es doch nicht. Haupthindernis sind vielfach Architekten und Installateure, die erst wieder lernen müssen, Energie und Klima in ihre Planung einzubeziehen, nachdem die billige Energie der letzten Jahrzehnte zu einer sorglosen Verschwendungssarkitektur geführt hat.

Rund 6000 Quadratmeter Flachkollektoren wurden 1978 in der Schweiz verkauft. Branchenkenner wie Aluisse-Luther rechnen für dieses Jahr mit zehn- bis zwölf-tausend. Genaue Zahlen kennt niemand, denn der Anbieter sind viele und der kürzlich gegründete Fachverband SOFAS führt noch keine Statistik. Allein fünfundzwanzig

25 Sonnenkollektoren-Hersteller in der Schweiz

Hersteller von Kollektoren zählte am 1. Januar 1979 das (unvollständige) Firmenver-



Werbeprospekt im "Alternativ-Stil" eines Elektro-Konzerns.

zeichnis der SSES in der Schweiz, insgesamt führt es dreiundneunzig Firmen aus der Sonnenbranche auf.

Grösster auf dem Schweizer Markt war bisher der Kleinunternehmer Hannes Rüesch aus Zug. Achthundert Quadratmeter hat er letztes Jahr in der Schweiz abgesetzt, dreihundert gingen in den Export. Für 1979 rechnet er insgesamt mit knapp zweieinhalb Tausend. Den Rang ablaufen will ihm der deutsche Warmwasser-Spezialist Stiebel-Eltron, der mit einer breitangelegten Werbekampagne dieses Jahr in der Schweiz al-

Mit dem Oelschock kam man auf die Sonne

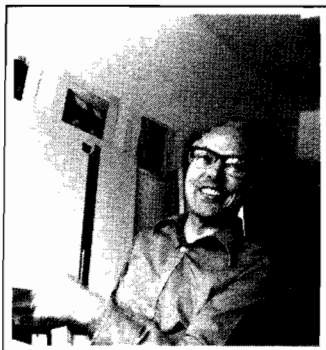
lein über dreitausend Quadratmeter zu verkaufen hofft. Am meisten Kollektoren hergestellt hat in der Schweiz bisher zweifelsohne die mit der Hoval kooperierende Heizungsfirma Arbonia in Arbon. 25000 Quadratmeter waren es bis heute. Davon

ging allerdings der weitaus grösste Teil in den Export: mit dem Krupp-Konzern hat Arbonia in der Bundesrepublik einen potenten Abnehmer. 1979 will die Firma 7000 Quadratmeter produzieren, die Hälfte davon soll nach Deutschland, rund ein Zehntel nach Italien gehen.

Der Preisunterschied zwischen den Produkten ist beträchtlich: Bei Stiebel-Eltron zahlt man 249 Franken für den Quadratmeter, Rüesch verlangt rund dreihundert pro Quadratmeter für seinen Aufbaukollektor und bei Arbonia sind es fünfhundert Franken. Rechtfertigt die Qualität solche Unterschiede?

Stiebel-Eltron kann offenbar seine Preise durch Grossserienproduktion tief halten: Nach zweijährigen Vorarbeiten beschloss Firmenchef Kurt Schön 1977, ganz gross ins Sonnengeschäft einzusteigen. Dreieinhalb Millionen Mark wurden in die Entwicklung gesteckt und für zehn Millionen stampfte Schön im Kärntener Spittal Europas grösste Kollektorenfabrik aus dem Boden. Hunderttausend Quadratmeter können dort jährlich in einer Schicht produziert werden. 1980 hofft man die Kapazität voll auszulasten.

Ein Praktiker der Kleintechnologie und Dezentralisierung



sagt er. «Wenn man aber das tägliche Brot gegen die eigene Überzeugung verdienen muss, ist es nicht gut.» Die Sonnenenergie müsse dezentral genutzt werden: «Das ist ihr Hauptvorteil.» Wenn man versuche, sie zentral zu nutzen «in der Denkart der jetzigen Energieerzeuger», könne man erstens dieser Technik nicht gerecht werden und zweitens schade man der Sonnenenergie, «weil das zu unwirtschaftlichen Lösungen

führt». Teilweise werde so etwas «bewusst gemacht», teilweise, «weil die Verantwortlichen oft nicht anders denken können».

Hannes Rüesch muss es wissen: er selber kommt aus der Grossindustrie und war dort in leitender Stellung tätig. Er studierte Maschinenbau an der ETH in Zürich und machte 1948 sein Diplom auf dem Spezialgebiet Thermodynamik. Dann ging er für zwei Jahre nach Amerika. Zurück in der Schweiz, arbeitete er zwei Jahre bei Landis & Gyr in Zug, einem der grossen europäischen Hersteller von Schaltanlagen, Messgeräten und Steuerungen. Dann zog

es ihn wieder weg, bis 1957 hatte er in den USA verschiedene «interessante Stellen». Betriebsrationalisierung und Automation in verschiedenen Grossfirmen waren seine Aufgabe. Eine «Familie grossziehen» wollte er in Amerika jedoch nicht. Deshalb kam er wieder zurück zu Landis & Gyr, dem grössten Arbeitgeber seiner Heimatstadt. Nach einem «Gastspiel» bei einem Küchenmaschinenhersteller wurde er dort schliesslich Chef der Fertigungsvorbereitung.

Rund vierhundert Leute waren ihm unterstellt. «Das ist nicht mehr so befriedigend gewesen. Ich habe das weder ge-

sucht, noch besonders gut gemacht», erzählt er freimütig. «Die Wirkungslosigkeit der eigenen Arbeit ist mir schwer aufgelegt. Da hat man mehr Konferenzen, Koordinationssitzungen, Protokolle, die man schreiben und lesen muss, Personalprobleme. Für die eigentliche Wirkung bleibt kaum Zeit.»

Kurz arbeitete er noch bei einem Hersteller von Chiffriergeräten. Als dann aber die Elektronik zunehmend die Feintechnik verdrängte, machte er die Umstellung nicht mehr mit, «zog die Konsequenzen» und machte sich selbständig. «Ich wollte meine

Porträt eines Schweizer Sonnenpioniers I

Kenntnis für eine Technik einsetzen, die irgendwie mehr Sinn hat, wo man auch unabhängiger arbeiten kann.» Zunächst hatte er noch eine Reihe von feintechnischen Aufträgen. Bald aber stiess er auf die Sonnenenergie.

Sein Studienkollege Pierre Fornallaz — Präsident der Sonnenenergievereinigung — rief ihn 1974 einmal an: «Das wäre doch etwas für Dich.» Tatsächlich. Rüesch begann sich in das ihm nicht ganz fremde Gebiet einzuarbeiten, besuchte die wenigen damals schon existierenden Anlagen und machte sich an die Entwicklung eines eigenen Kollektors. Der Durchbruch gelang ihm dann mit dem «Rollbond»-Absorber. Als einer der ersten verwendete er dieses aus der Kältetechnik bekannte Produkt für Sonnenkollektoren. Mit der Schaumstoffisolierung hatte er noch einige Probleme. Die Spezialfirma Bono in Niedergösgen konnte sie lösen. Dort werden heute Rüeschs Kollektoren auch montiert. Dann nahm der entscheidungsfreudige Sohn eines Bauunternehmers das nächste Problem in Angriff: Zusammen mit einem Boilerhersteller wurde ein eigener Solarboiler entwickelt.

Schon im August 1975 entstand die erste kommerzielle Anlage. Ein paar hunderttausend Franken hat die Entwicklung seines Systems gekostet, schätzt Rüesch. Finanziert hat er sie aus Ersparnissen und einer Erbschaft. «Ein Grossbetrieb hätte das Zehnfache aufwenden müssen, die pröbeln ewig», meint er. «Die stehen nicht so wie wir unter dem Zwang, etwas zu erreichen.» Weil er seine Produkte von anderen Fabrikanten herstellen lässt, musste Rüesch kaum etwas in Produktionsanlagen investieren. Sein Bilanzkapital beträgt nur rund 200 000 Franken. Ab Dezember allerdings soll die Kollektormontage in eigenen Räumen in Zug stattfinden.

«Wir müssen nicht unbedingt Angst haben, dass uns die Grossindustrie das Wasser abgräbt», meint er. Aber es könnte vielleicht doch einmal so weit kommen. Das Fliess-

band in Stiebel-Eltrons aufwendiger Kollektorenfabrik macht ihm keinen Eindruck: Sein Kollektor ist so einfach konstruiert, dass ihn zwei Leute ohne Schwierigkeiten montieren können.

Anders als viele Sonnenunternehmer lästert er wenig über die Konkurrenz. Welches die besten Produkte seien, werde sich erst langsam im Wettbewerb zeigen, meint er bescheiden. Dass ich ihn fotografiere, irritiert ihn. «Wenn Sie ein gutes Bild haben, schicken Sie es mir», sagt er, «ich brauche schon lange eines.»

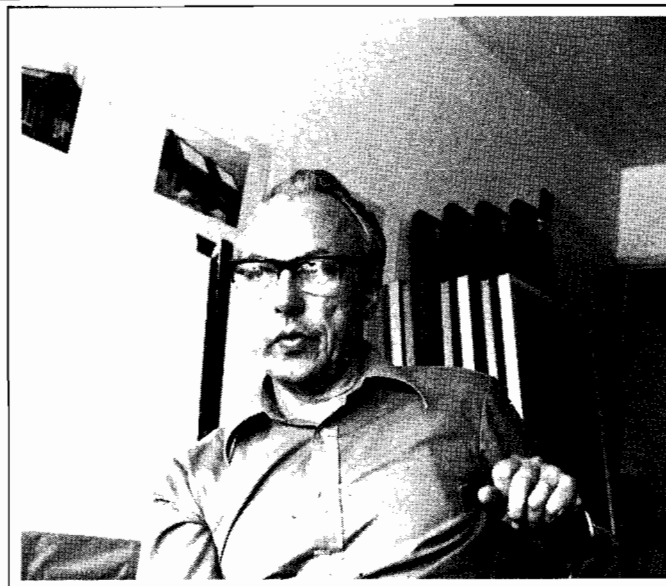
«Sonnenkollektoren sollte man nicht wie Kühlschränke und verkaufen»

«Das Wichtigste ist, dass man mit der Technik vorankommt.» Rüesch verlangt keine Lizenzgebühren. Die von ihm ersonnenen Betonblöcke für die Flachdachaufstellung der Kollektoren verwendet heute auch die Konkurrenz. Einigen Herstellern hat er gar die Gussform geliefert.

Streng achtet er aber darauf, dass seine Produkte richtig eingesetzt werden. «Ich könnte zehnmal so viele Kollektoren verkaufen.» Oft schon hat er Handelsfirmen abgewiesen. «Es wäre nicht richtig, Sonnenkollektoren wie Staubsauger oder Kühlschränke zu verkaufen. In dieser Phase ist es wichtig, dass keine schlechten Anlagen entstehen.»

Alles selber installieren kann und will er mit seiner Firma jedoch nicht. Er ist dabei, ein Netz von «zuverlässigen Abnehmern» aufzubauen. Auch hier wieder seine dezentrale Philosophie: Nur die Produktion soll serienmässig zentral stattfinden. Das Know-How soll dezentral bei unabhängigen Installateuren verfügbar sein. Um die Schulung von Fachleuten ist Rüesch sehr bemüht: Nachdem er jahrelang im Vorstand der Sonnenenergievereinigung aktiv war, sitzt er nun auch im Vorstand des neugegründeten Fachverbandes SOFAS.

Hannes Rüesch hat viel zu tun, seit er selbständig ist. Seinen geliebten Garten hat er vor zwei Jahren aufgegeben. «Entweder Du musst das ma-



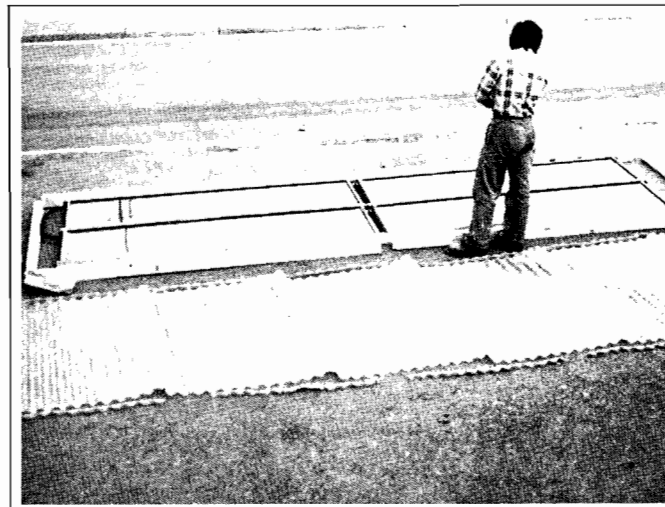
chen, oder wir betonieren ihn», hatte er damals zu seiner Frau gesagt. Die Familie klagt. In den letzten drei Monaten — seit der neuen Ölkrise — war er fast nur zum Essen zu Hause und mal eine halbe Stunde, um die Kinder zu sehen. «So geht das nicht weiter», sagt er. Jetzt fährt er seit langem zum erstenmal in die Ferien — nach Schweden.

Nicht nur das Technische interessiert den Ingenieur Rüesch, auch das Grundsätzliche, Politische. Was er an seiner neuen Tätigkeit besonders schätzt, sind die vielfältigen Kontakte. In der Grossindustrie sei das ganz anders gewesen. «Das ist eine reine Inzucht. Da kommen Sie nur wieder mit Technokraten zusammen.» Von der Sonnenteknik her kenne er jetzt viele interessante Leute, «die auch etwas machen, die überzeugt sind, dass man etwas ändern muss.» Rüesch glaubt, dass es

wichtig ist, auch auf der politischen Ebene etwas zu unternehmen. «Weil man mit anderen Denkart, Kleintechnologie, dezentraler Nutzung ganz andere Lebensarten und Problemlösungen finden kann, als wenn man im bisherigen Kreis weiterfährt.»

Er selber sitzt — man staunt — im kantonalen Vorstand der Freisinnigen. Aber das hinderte ihn nicht, sich vehement für die Atominitiative einzusetzen. Rüesch glaubt an die Macht der besseren Argumente: «Letzten Endes kann man das Volk doch nicht manipulieren, wenn es selber anfängt zu denken.» Die Bürgerinitiativen sind für ihn der Beweis. Auch er kann da einen Erfolg verbuchen: kürzlich bewilligte das Zugervolk einen von ihm verlangten Zusatzkredit für die Dreifachverglasung eines neuen Schulhauses.

Ruggero Schleicher



Dass Hannes Rüesch zurzeit am meisten Kollektoren verkauft in der Schweiz, ist sicher auch auf sein gut konzipiertes System mit Bausatz und leichten Montageanleitungen zurückzuführen.

Solche Mengen sind auch für die Zulieferer interessant: Alusuisse-Direktor Altenpohl entschloss sich, der Stiebel seinen Sonnenenergie-Spezialisten Luther, der gerade die grundlegende Sonnenstudie für die Eidg. Gesamtennergiekonzeptionskommission erarbeitet hatte, als Produktmanager auszuleihen. Im Gegenzug ersetzte Schön den ursprünglich geplanten Stahlrahmen der Kollektoren durch Aluminium-Leisten. Max Luther, wohl einer der fähigsten Sonnenmanager, trümmte das Angebotssortiment ganz auf prestigeträchtige, billige, schlüsselfertige Warmwasseranlagen, und entwickelte eine komplette Marktstrategie: Mit Schulung für Planer, Architekten und Ingenieure sowie Computerberatung der Kunden soll das von Tauchsieder-Erfinder Stiebel gegründete Familienunternehmen zu Europas Nummer Eins in der Sonnenbranche werden.

Vor kurzem jedoch hat sich der arbeitswütige Luther (40) – «letztes Jahr war ich ganze drei Wochenenden zu Hause» – mit Schön verkracht und ist bei der Stiebel ausgestiegen. Zu tun hat er jedoch genug: für die Alusuisse soll er mehrere Firmen beraten und neue Konzepte für die Gebäude-Energietechnik entwickeln, gleichzeitig ist er Präsident des Sonnenenergiefachverbandes SOFAS, Mitglied der eidg. Kommission für die Nutzung der Sonnenenergie, und neuerdings sitzt er auch im Vorstand der SSES.

Grossfirmen im Vormarsch

Die führenden Anbieter teurer Kollektoren in der Schweiz sind überzeugt, dass ihre Produkte länger halten, als der Bestseller von Stiebel-Eltron. Sie meinen, ein Verkaufspreis von knapp fünfhundert Franken sei daher vertretbar.

Die zur Emil-Frey-Gruppe gehörende Handelsfirma Fibag (Zürich) vertreibt ein vom Rüstungs- und Raumfahrt-Spezialisten Messerschmidt-Bölkow-Blohm (MBB) entwickeltes Kollektorsystem,

das seit einigen Monaten von einem Lizenznehmer in Österreich hergestellt wird. Dank deutscher Regierungssubventionen konnte MBB einige Millionen in die Entwicklung stecken: harte Dauertests sollen für ein langlebiges Produkt bürgen. Dieses Jahr will Verkaufschef Emil Seliner in der Schweiz tausend Quadratmeter absetzen. Ein eigenes Produkt mit hochwertigem Kupferabsorber

Schweizerns Sonnenteam grosse Hoffnungen in einen potentiellen Abnehmer aus der Installationsbranche.

BBC, letztes Jahr in Deutschland Marktführer, beginnt nun auch in der Schweiz mit dem Vertrieb von kompletten solaren Warmwasseranlagen. Die gewichtige deutsche Tochter des Schweizerkonzerns ist schon seit Jahren auf diesem Gebiet aktiv. In der Schweiz aber scheint die elek-

«Sonnenenergie ist kein Business. Es ist ein Embryo, ein Samen einer unbekannten Blume.»

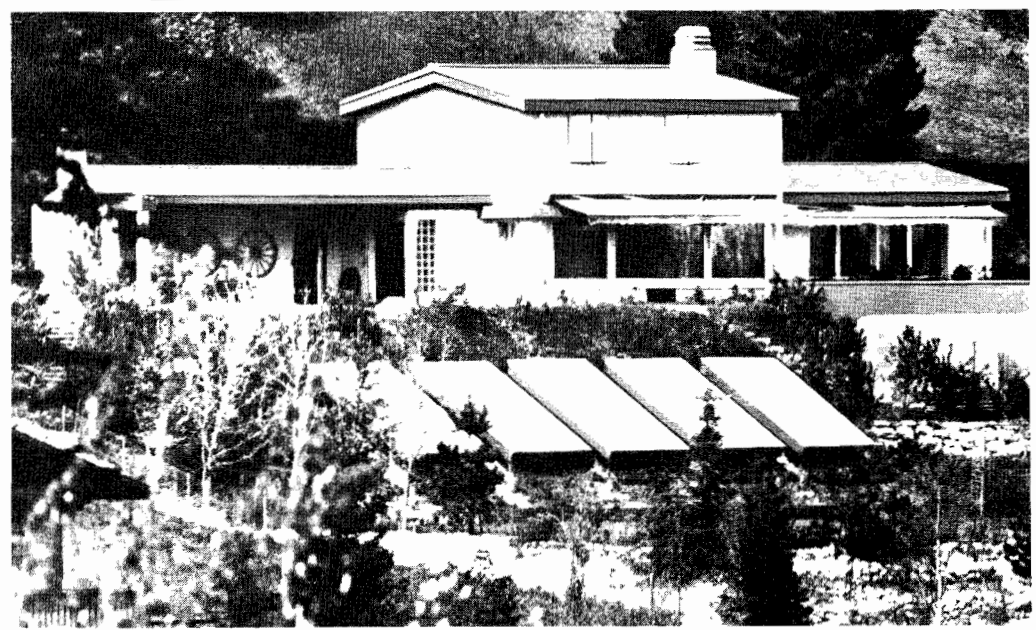
bietet seit kurzem die Metallbaufirma Schweizer (Hedingen, ZH) an, die nach der Krise im Bausektor nach neuen Produkten Ausschau hielt. Dreiviertel der Kosten gingen ins Material, meint Sonneningenieur Karl Wellinger, deshalb sei mit keinen grossen Preisreduktionen zu rechnen. Mit der Absatzorganisation hat das 40-Millionen-Familienunternehmen noch Schwierigkeiten, aber auf fünfhundert Quadratmeter will man es dieses Jahr bringen. Für die Zukunft setzt

trizitätsfreundliche Firmenleitung die Alternativenenergie eher etwas gebremst zu haben. Die Sonnenenergie sei bisher im Konzern noch ein «enfant terrible», meinte ein BBC-Sonnenspezialist vor dem grossen Ölpreisschub im Mai. Der Absatz sei kein Problem, wenn der Verwaltungsrat nur mehr Leute bewilligen würde.

Dennoch: Rund 150 Anlagen will BBC dieses Jahr bei uns absetzen. Komplette mit 6,25 m² Kollektorfläche und 380-Liter-Boiler verlangt BBC

dafür 7700 Franken. Ein ähnliches System (6 m², 400 l) ist bei der Stiebel – sogar inklusive Montage – schon für tausend Franken weniger zu haben. Wohl aus diesem Grunde wird sie der BBC in der Bundesrepublik dieses Jahr möglicherweise den Rang ablaufen.

«Sonnenenergie ist kein Business. Es ist ein Embryo, ein Samen einer unbekannten Blume, die zu etwas Grosse und Schönerem heranwachsen könnte», hiess es vor knapp zwei Jahren salbungsvoll in einer umfangreichen Studie des amerikanischen Marktforschungsinstituts IRD (Preis: 795.00 Dollar für 194 Seiten). Die USA sind uns um einige Jahre voraus: dieses Jahr werden dort wohl mehr als viermal so viele Anlagen pro Kopf installiert wie bei uns. Mehr als zehnmal so viel pro Einwohner gibt der Staat für die Sonnenforschung aus. General Energy Devices, der grösste der rund 250 Kollektorenhersteller hatte schon 1977 einen Umsatz von 8 Millionen Dollar. Bei Steigerungsraten von jährlich über 100% ist die Branche sehr «lebendig»: allein im zweiten Halbjahr 1976 waren laut einer ERDA-Statistik 34% der Hersteller neu dazugekommen, während 18% aufgegeben hatten. Vor allem auch Grosskonzerne beginnen sich jetzt vermehrt für die Sonne zu interessieren: Der Ölmulti Exxon ist



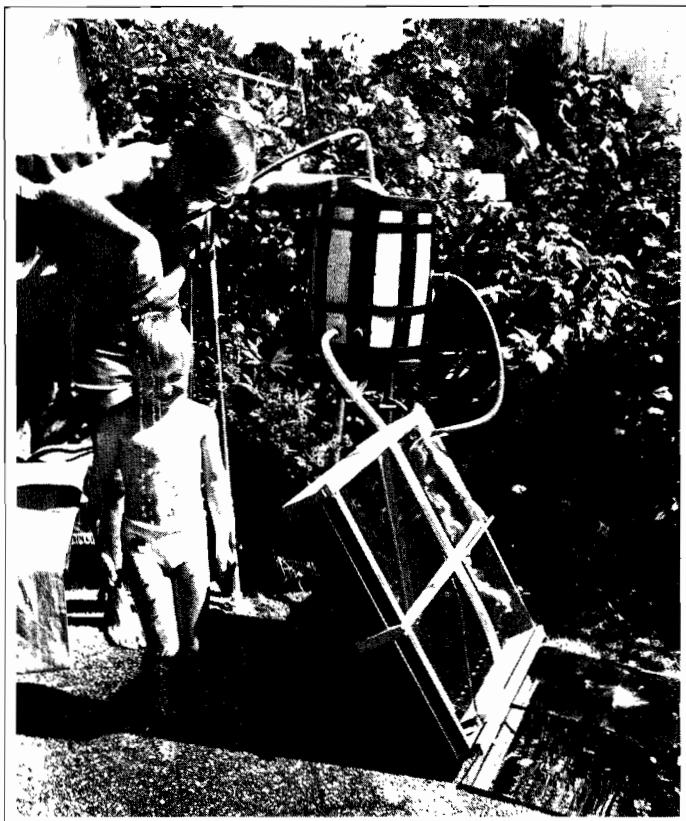
Das Geschäft mit der Sonne

gleich mit zwei Tochterfirmen vertreten. Werden mit zunehmender Serienproduktion schliesslich ein paar wenige Hersteller den europäischen Kollektorenmarkt beherrschen? Übereinstimmend ist man bei den verschiedensten Firmen der Ansicht, dass in der Schweiz durchaus zehn Hersteller überleben können. «Sicher werden viele einfallslose und kapitalschwache Betriebe aufgeben müssen», prognostiziert ein Sonnen-Journalist. Aber der Warmwasserkollektor ist kein technologisches Spitzenprodukt, so dass auch mittlere Betriebe durchaus eine Chance haben. Die Grenzen der Serienproduktion habe Stiebel-Eltron bereits demonstriert, meinte Dr. Horst Marhenkel, Geschäftsführer der BBC-Tochter Süd-deutsche Metallwerke. Auch er könne mit Grossserien nicht billiger produzieren. Durch weitere Rationalisierungen könne man bei diesem technisch fast ausgereiften Produkt höchstens zehn Prozent herausholen.

Kommt eine neue Kollektoren-Generation?

Vielerorts ist von neuen Hochleistungskollektoren die Rede, manche prophezeien ihnen eine grosse Zukunft. Im Wesentlichen geht es dabei um zwei Systeme: den konzentrierenden und den Vakuumkollektor.

Der bisherige Qualitätskollektor seiner Firma sei im Verhältnis zur Leistung einfach zu teuer, gibt André Mudry von Hoval-Arbonia zu. Im Verlauf des nächsten Jahres wolle man deshalb einen neuen Typ auf den Markt bringen, bei dem sich der Absorber in evakuierten Glasrohren befindet, und der trotzdem nicht mehr kosten soll. Durch das Vakuum wird der Wärmeverlust auf ein Minimum reduziert und der Kollektor kann auch bei höheren Temperaturen mit höheren Wirkungsgraden arbeiten. Genauere Angaben über die Konstruktion wollte Mudry allerdings nicht machen. Ver-



schiedene Firmen — so zum Beispiel Phillips — arbeiten schon seit Jahren an solchen Systemen, auf dem Markt ist jedoch noch keines erhältlich. Auf konzentrierende Kollektoren mit Zylinderparabolspiegeln, die der Sonne automatisch nachgeführt werden, setzt Ingenieur Posnansky, Mitinhaber der Berner Planungsfirma Atlantis Energie AG. Die von ihm mitentwickelten Kollektoren der Bühle-Tochter Contraves setzt er mit grossem Erfolg vor allem für Grossprojekte in südlichen Ländern ein. Konzentrierende Kollektoren können zwar nur direkte Sonnenstrahlung einfangen, dafür erreichen sie hohe Temperaturen und können die Morgen- und Abendsonne besser ausnützen. Besonders wo die Sonne viel scheint oder wo hohe Temperaturen gefragt sind, scheint sich dieses System zu lohnen, das bei grossen Anlagen bisher rund anderthalbmal soviel kostet wie ein guter Flachkollektor. Posnansky glaubt gar, dass es sich bei uns für die Warmwasserbereitung in Mehrfamilienhäusern durchsetzen könnte. Dr. Raimann, der in seiner Allenspach AG bei Ol-

ten die Contraves-Sonnenfänger herstellt, ist da weniger optimistisch. Vor allem für Produktionswasser in der Industrie sieht er bei uns einen Markt.

Die Berner Liebi LNC vertreibt einen etwas grobschlächtigen Vorgänger des Contraves-Modells. Im son-

Der spielerische Umgang mit der Sonnenenergie wie hier mit dieser Sonnendusche hat eine nicht zu unterschätzende bewussteinbildende Funktion: "Aha, so geht das mit der Sonne also!" Das Sonnen-Feuerzeug auf dem Bild unten hingegen ist reine und aufwendige Spielerei...

«10 Kollektor-Hersteller können in der Schweiz überleben»

nenarmen Schweden ist sie gerade dabei, eine Grossanlage mit 1300 m² zu bestücken, wo die Sommersonne in einem Riesenwassertank gespeichert wird und eine grössere Überbauung den halben nordischen Winter lang heizen soll.

Eine zukunftssträchtige Zwi-

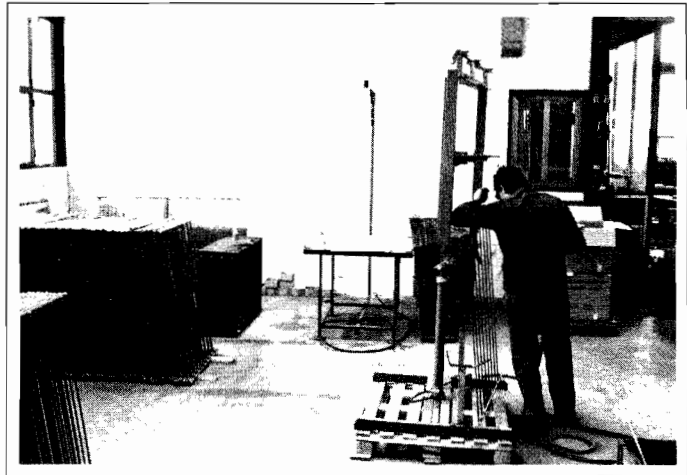


schenlösung, wie Branchen-Insider vermuten, wird der im Sanktgallischen beheimatete Ölbrennerkonzern Elco nächstes Jahr auf den Markt bringen. Man verwendet dort Spezialröhren aus wetterfestem Silikatglas — so gross wie ein Teigroller. Dank einem parabelförmigen Querschnitt konzentriert die verspiegelte Rückwand der Glaselemente die Sonnenstrahlen auf einen in der Mitte verlaufenden schmalen Absorber. So wird unter einem Öffnungswinkel von 90° alle direkte und diffuse Sonnenstrahlung mit einem Wirkungsgrad von gut 80% aufgefangen. Die Glaselemente lassen sich mit einer Spezialdichtung zu beliebig langen Röhren aneinanderreihen. Parallel liegende Kollektorgruppen werden ohne zusätzliche Abdeckung in Gittern zusammengefasst, die beliebig und ohne hässliche spiegelnde Glasflächen in die Dach- oder Fassadenkonstruktion integriert werden können: die Röhren lassen sich einzeln drehen und optimal ausrichten.

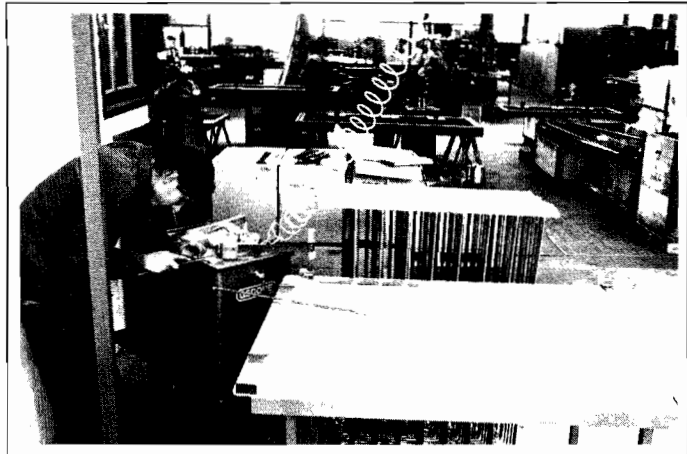
Mit einem Preis, der nicht höher liegt als der von guten Flachkollektoren, habe dieses flexible System grosse Chancen, meint Thomas Nordmann, Elco-Abteilungsleiter für Solarenergie und Wärmepumpen, der früher in der Sonnenabteilung des eidg. Reaktorforschungsinstitutes gearbeitet hatte. Nächstes Jahr will er gleich ein- bis zweitausend Quadratmeter absetzen. Bald soll eine Vakuumversion die Isolation noch weiter verbessern. Dann kann die schon heute beachtliche Arbeitstemperatur von hundert auf zweihundert Grad erhöht werden.

BBC-Sonnenchef Markenkel hält jedoch nichts von solch raffinierten Systemen. Für die Warmwasserbereitung seien die üblichen Flachkollektoren nach wie vor das Beste. Nur für Produktionswasser und Spezialanwendungen liessen sich aufwendige Hochtemperaturkollektoren rechtfertigen. «Der Kollektor für Heizungszwecke ist ohnehin tot, bevor er geboren wurde», meint er. «da hat nur die Wärmepumpe eine Zukunft.»

Die vier Bilder zeigen, wie in der Metallbaufabrik Schweizer in Hedingen (ZH) Kupfer-Sonnenkollektoren hergestellt werden.



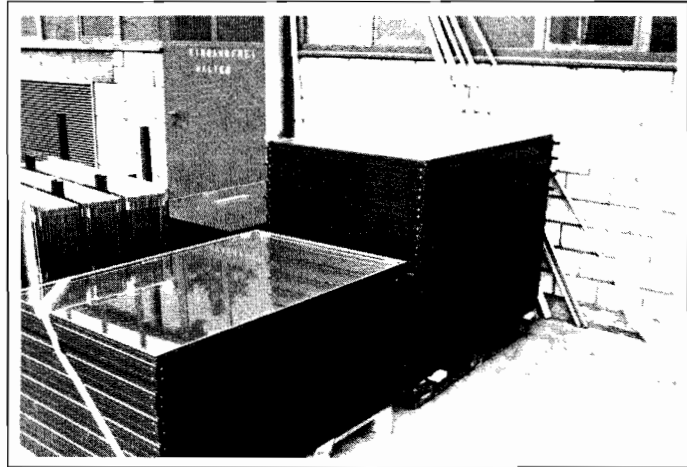
Die Fabrikation von Kollektoren ist mit relativ geringem technischen Aufwand möglich, wie die Bilder beweisen. Fließbänder braucht es nicht.



Deshalb können zurzeit auch noch Kleinunternehmer oder mittlere Betriebe wie die Schweizer AG (Umsatz: 40 Millionen) mithalten.



Das sich die ökologische Bewegung für dezentrale, kleine, überblickbare Strukturen einsetzt, ist ihr natürlich eine "kleine" Solartechnik lieber.



So verschieden sind die verschiedenen Kollektoren-Modelle gar nicht

Die heute auf dem Markt befindlichen Kollektoren sind alle ähnlich aufgebaut. Ein metallener Absorber fängt die Sonnenstrahlung ein und gibt Wärme ab an das ihn durchfliessende Wasser, das meist mit Frostschutzmitteln versetzt ist. Darüber befinden sich ein bis zwei durchsichtige Abdeckungen und darunter eine Isolationsschicht. Das Ganze wird meist durch einen Metallrahmen zusammengehalten, der eine Fläche zwischen ein und zwei Quadratmetern umspannt. Unterschiede gibt es allein bei den gewählten Materialien und der Verarbeitung.

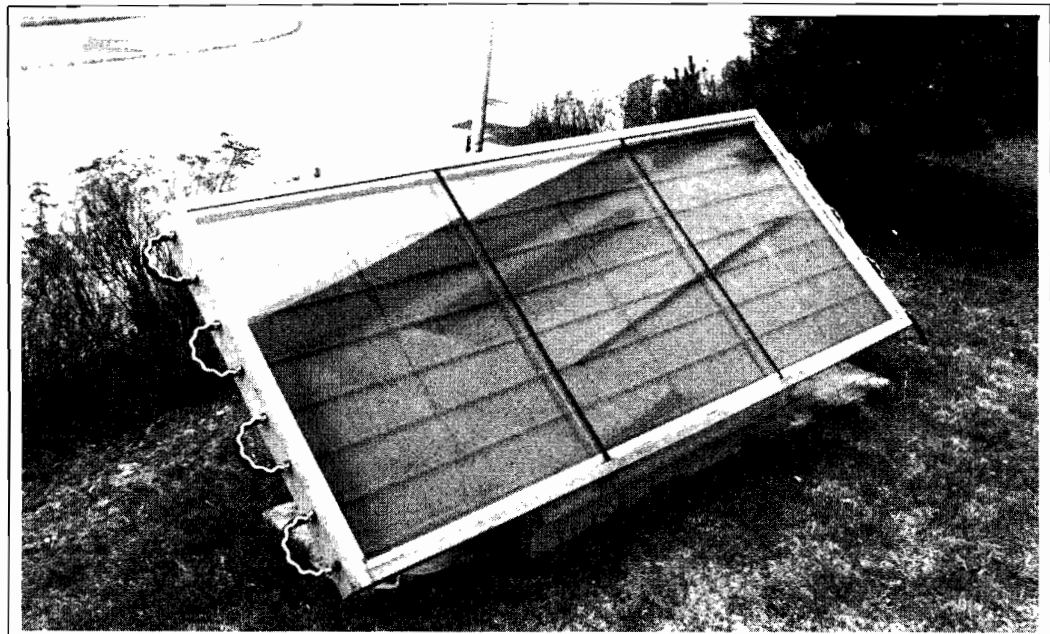
Ausser Stiebel-Eltron, die gewölbte Kunststoffplatten gewählt hat, verwenden fast alle Hersteller Glas zur Abdeckung. Beim Absorber wird es schon komplizierter: Arbonia, Rüesch und BBC verwenden Aluminium, wie die meisten in der Branche. Andere fürchten da Korrosionsprobleme: Stiebel verwendet Stahl, Branchenneuling Schweizer schwört gar auf Kupfer. Wichtiger als die Materialauswahl jedoch scheint die

Verarbeitung und die Zusammenstellung der Systeme zu sein: Ungünstige Kombinationen von Metallen und Trägerflüssigkeiten im Kollektorkreislauf können zu frühzeitiger Korrosion führen. Manche Fabrikate haben angeblich Probleme mit Kondenswasser und undichten Kupplungen. Praktisch alle Hersteller geben eine Lebensdauer von fünfzehn bis zwanzig Jahren an. Gerne wird besonders von den billigen Konkurrenzprodukten behauptet, aus diesem oder jenem Grund würden sie wohl nicht so lange halten. Es empfiehlt sich, auf ein sorgfältig zusammengestelltes System und eine

mehrjährige Garantiezeit zu achten.

Die Wirkungsgrade der gängigsten Kollektoren sind nicht sehr unterschiedlich. Im Eidgenössischen Institut für Reaktorforschung wurden genaue Vergleichstests durchgeführt. Der Prüfungsbericht kann gratis bezogen werden (EIR, Sonnenkollektortest, 5303 Würenlingen). Grössere Auswirkungen auf den Wirkungsgrad als kleine Differenzen in den Kenndaten hat jedoch die Auslegung des ganzen Systems. So kommt es auch auf die Anwendung an, ob einfacher oder zweifachverglaste Kollektoren mit oder ohne selektive Beschichtung eher

Eine Lebensdauer von fünfzehn bis zwanzig Jahren versprechen die Kollektoren-Hersteller für ihre Produkte. Die gewählten Materialien sind dabei recht unterschiedlich: Für den Absorber zum Beispiel Aluminium, Stahl oder sogar Kupfer.



zu empfehlen sind. Auch bei den Preisen ist zu bedenken, dass der Kollektor lediglich ein gutes Drittel der Kosten für eine solare Warmwasseranlage ausmacht.

1979: Bereits 1800 Arbeitsplätze für Alternativenergie in der Schweiz

Man staunt, wenn man zusammenrechnet, wieviel in der Schweiz heute schon für die Nutzung der Sonnenenergie ausgegeben wird. Rechnet man für 1979 zweitausend Wärmepumpenanlagen zu 30000 Franken, zwölftausend Quadratmeter Sonnenkollektoren, die installiert je 1200 Franken kosten und dann noch zweitausend Wärmepumpenboiler à 3000 Franken, so kommt man auf

eine Summe von rund 80 Millionen. Für Grossanlagen kann man gut noch einmal zehn Millionen dazurechnen.

Investitionen für Biogas und Sonnenzellen können demgegenüber heute noch vernachlässigt werden.

Natürlich kann man sich fragen, ob zum Beispiel die Bodenheizung einer Wärmepumpenanlage da auch mit

einberechnet werden soll. All diese Anlagenteile müssen aber auf die speziellen Erfordernisse der neuen Technik abgestimmt werden. So scheint es gerechtfertigt, diese Aufwendungen miteinzubeziehen.

Man kann annehmen, dass etwa je die Hälfte dieser 90 Millionen auf die Wirtschaftszweige «Bau» sowie «Maschinen und Fahrzeuge» entfällt.

Nimmt man dann die Angaben des statistischen Amtes zur Hilfe, lässt sich die Zahl der entsprechenden Arbeitsplätze abschätzen. Mehr als tausendsechshundert Vollbeschäftigte arbeiten demnach schon dieses Jahr in der Schweiz an der Herstellung von Alternativenergieanlagen. Dazu kommen dann noch rund zweihundert Beschäftigte in Forschung und Entwicklung.

**Interview mit Prof. Fornallaz,
Präsident der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie**

So fing es mit der Sonnenenergie in der Schweiz an...

Schleicher: Herr Professor Fornallaz, Sie waren mit dabei, als im Sommer 1974 die Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie gegründet wurde. Seit dem Anfang sind Sie Präsident dieser Organisation. Zu dieser Zeit gab es noch keine Sonnenindustrie. Wer war damals mit dabei? Was waren die Beweggründe dieser Leute, sich mit Sonnenenergie zu beschäftigen?

Prof. Fornallaz: Ich muss immer wieder betonen, dass die Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie (SSES) kein technischer Klub ist. Sie ist entstanden als Ausdruck der Besorgnis um die energetische Abhängigkeit des Landes, die zügellose Energieverschwendung und den Mangel an Alternativen zur Nuklearlösung. Sie setzt sich dafür ein, dass der Energiebedarf langfristig mit dem vielfältigen Angebot der solaren Energiequellen in Einklang gebracht wird, ohne dass die Übernutzung dieser Quellen eine nachhaltige Störung der natürlichen Gleichgewichte verursacht.

Die auslösenden Faktoren für die Bildung der SSES im Jahre 1974 waren zweierlei: einerseits der UNESCO-Kongress 1973 «Die Sonnenenergie im Dienste der Menschheit», an welcher sich ein paar Schweizer Teilnehmer die Bildung einer Gruppierung überlegten und andererseits das ETH-Symposium 1973 «Technik für oder gegen den Menschen», an welchem aus Hochschulkreisen dann die Forderung gestellt wurde, man solle sich mit Sonnenenergie eingehender befassen.

An der Gründungsversammlung am 23. Juni 74 waren neunundzwanzig Personen anwesend. Es waren Vertreter der Wissenschaft da, aus Hochschulen und aus priva-

ten Forschungskreisen. Dann waren Kleinindustrielle und Gewerbetreibende vertreten, Ingenieurbüros, Architekten usw. Nach meiner Erinnerung war jedoch nur gerade ein Vertreter eines Grossunternehmens anwesend.

Schleicher: Wie sieht es heute aus in Ihrer Organisation? Sie ist mächtig angewachsen. Die Gründungsmitglieder müssen innerhalb des nächsten Jahres aus dem Vorstand ausscheiden, es wird personelle Veränderungen geben. Haben sich Motivation und Leitgedanke der SSES geändert?

Prof. Fornallaz: Das Ergebnis der Tätigkeit der SSES in den letzten ersten fünf Jahren kann etwa wie folgt zusammengefasst werden: Wir werden in diesem Jahr 5000 Mitglieder erreichen. Es sind in der Schweiz aus Privatinitiative rund zweitausend Sonnenhäuser entstanden, worunter auch sehr «partielle Sonnenhäuser».

Nun die Frage nach Änderungen in der Zielsetzung: Das möchte ich ganz klar mit Nein beantworten. Die Linie der SSES ist ganz besonders auch durch ihre Grundsatzerklärung festgelegt, die seinerzeit an einer Generalversammlung im Jahre 1976 sehr diskutiert wurde. Und diese Erklärung ist an der letzten Generalversammlung im Juni nun zum Bestandteil der Statuten erhoben worden. Also von dieser generellen Leitlinie her ist keine Änderung festzustellen.

Immerhin sind durch das Wachstum natürlich schon einige Probleme entstanden. Wir haben unter unseren Mitgliedern zum Beispiel auch Unternehmungen, die aus der Elektroheizungsbranche hervorgegangen sind. Nun muss sich die SSES vehement gegen die exergetische Verschwen-

dung der Elektroheizung auflehnen. Das führt natürlich zu gewissen Spannungen, die wir aber bis jetzt bewältigen konnten.

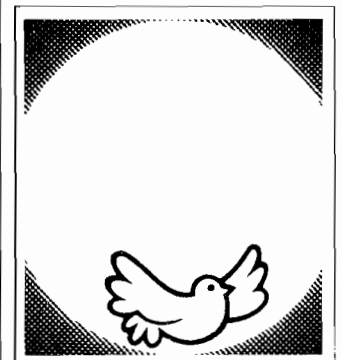
Schleicher: In den letzten Jahren ist eine Sonnenindustrie entstanden. Handfeste Interessen kommen ins Spiel. Befürchten Sie, dass der dezentrale, menschnahe Charakter der Sonnenenergienutzung verlorengeht, wenn grosse Firmen einsteigen, die gewohnt sind, grosstechnologisch und zentralistisch zu denken?

Prof. Fornallaz: Ja, ich habe anlässlich des kürzlichen Jubiläums die zwei wichtigsten kurzfristigen Aufgaben formuliert. Nämlich erstens den politischen Druck von der Basis her zu erhöhen, um eine Wandlung der offiziellen Energiepolitik herbeizuführen. Die Sonnenenergienutzung wird heute noch mehr behindert, als gefördert. Die SSES bekennt sich zum schweizerischen Weg, diese Wandlung zu vollziehen. Und dann zweitens: auch mit Sonnenenergie lässt sich allerlei Unfug anrichten. Die SSES hat deshalb darüber zu wachen, dass kurzsichtige Lösungen unterbunden werden, die zwangsweise zu denselben Umweltproblemen führen müssen, wie wir sie heute erfahren. Ein wichtiges Kriterium ist die möglichst dezentrale Nutzung der Sonnenenergie.

Aber ich möchte dazu sagen, dass mit Grosstechnik, Grosstechnologie, nicht a priori Unfug betrieben werden muss. Sehr komplexe Produkte, wie zum Beispiel Sonnenzellen, werden voraussichtlich immer nur in grosstechnischen Anlagen hergestellt werden können. Wesentlich ist eben, dass dafür gesorgt wird, dass der Einsatz dieser Produkte dezentral erfolgt

und zur energetischen Unabhängigkeit im dezentralen Bereich führt. Man kann mit Sonnenzellen Unsinn betreiben: nämlich zum Beispiel einen Energiesatelliten auf Umlaufbahn setzen, der über Mikrowellen zehntausend Megawatt an einen Ort zentral anliefern. Oder man kann sehr zweckmässig mit denselben Sonnenzellen eine Million Anlagen à 10 kW bauen und die dezentral verteilen.

Natürlich ist die Gefahr durchaus vorhanden, dass wegen der heutigen Machtkonzentration in der Energiewirtschaft nun eine sehr starke Tendenz zu der unsinnigen Lösung des Energiesatelliten – um das Beispiel hier anzuführen – verfolgt wird. Und nachdem diese Machtinteressen in der Politik auch gut vertreten sind, werden wir natürlich eine recht schwierige Aufgabe haben. Ich glaube, dass hier auf politischer Ebene eine Lösung gesucht werden muss. Eine politische Lösung, die der föderalistischen Struktur der Schweiz besser entspricht: unabhängige Selbstversorgung fördern. Wobei Selbstversorgung sich nicht auf jeden einzelnen Bürger, aber auf eine sehr stark dezentralisierte Energieversorgung abstützen wird.



Unter diesem Signet setzt sich die Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie (SSES) für Alternativ-Energien ein.

Der Schweizer Wärmepumpen-Markt: Das grosse Geschäft für für die Mittelgrossen?

Spricht jemand heute von Sonnenenergie, so denken die meisten an auffällige Kollektoren auf den Hausdächern. Verborgen in den Kellern werden jedoch schon heute mehr Wärmepumpen zur indirekten Sonnennutzung installiert, als Solaranlagen, die nur die Strahlen sammeln. Das hat seinen guten Grund: Nur mit riesigem Aufwand kann eine Kombination von Kollektoren und Speichern in unseren Breiten den Wärmebedarf über das ganze Jahr decken. Eine erschwingliche Wärmepumpe schafft das hingegen ohne Mühe, denn auch an kalten Tagen kann sie genügend heizen.

Luft, Erdboden und Wasser enthalten Wärmeenergie, die aus der Sonne stammt. Nur ist die Temperatur dieser unerschöpflichen Quelle zu niedrig, als dass wir damit direkt Häuser heizen und Wasser wärmen könnten. Damit dies möglich wird, muss die Wärme auf ein höheres Temperaturniveau «gepumpt» werden. Rund zwei Drittel der abgegebenen Energie bezieht ein Wärmepumpen-Heizsystem aus der Umwelt. Der Rest muss als Fremdenergie – Öl, Gas oder Strom – zugeführt werden.

Hanspeter Ritter von der Rüedi AG in Steffisburg hatte vor einigen Jahren mit der Produktion von Sonnenkollektoren begonnen. Als seine auf einem Holzchassis montierten Strahlensammler sich gegen Produkte der Konkurrenz nicht durchsetzen konnten, begann er sich nach anderen Kollektortypen umzusehen. Bald aber wechselte er ganz auf den Vertrieb von Wärmepumpen. «Nur in Ausnahmefällen», meinte er vor der kürzlichen Ölpreisverdoppelung im Gegensatz zu

seinen Branchenkollegen pessimistisch, «sind Kollektoranlagen heute schon wirtschaftlich.» Ganz anders liege das bei den Wärmepumpen. Luft/Wasser-Anlagen, die der Umgebungsluft Wärme entziehen und ins Zentralheizungsnetz einspeisen, seien heute schon fast überall rentabel. «Noch kein Interessent hat mir aus Kostengründen abgesagt», berichtet er stolz; nächstes Jahr will er zweihundert Anlagen verkaufen. Der Markt sei riesig, es fehle nur an fachkundiger Beratung.

Auf zweitausend Wärmepumpen für Heizzwecke dieses Jahr schätzen die grossen Hersteller den Schweizer Markt. Dazu kommen noch fast zweitausend wärmepumpengeheizte Warmwasserboiler. Zählt man die Pläne der wichtigsten Firmen zusammen, so könnten diese

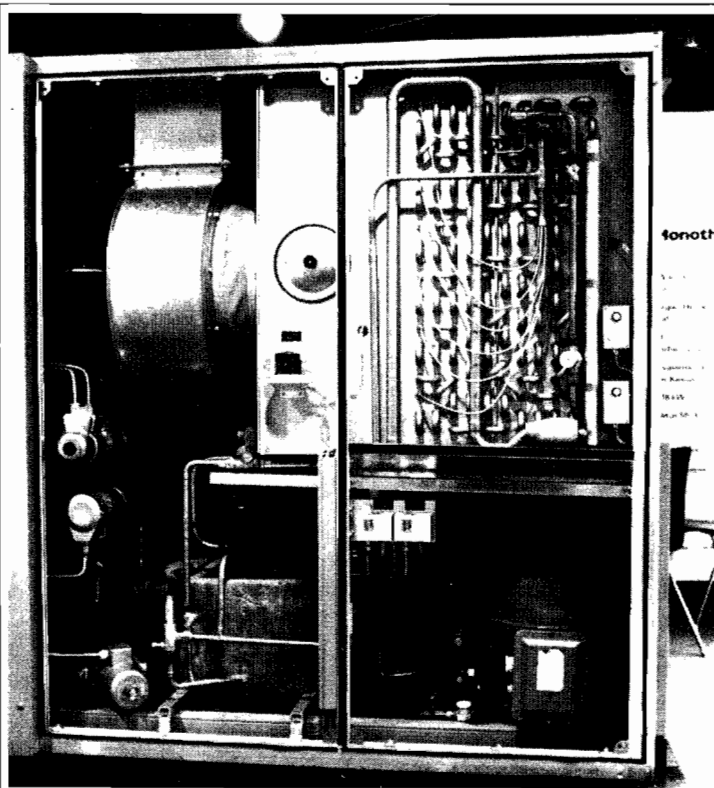
Zahlen in etwa stimmen. Bei einer Umfrage des Marktforschungsinstitutes Irrniger, Zug, gaben rund ein Drittel der 453 befragten Installateure an, sie hätten bereits einmal – im Schnitt waren es drei – eine Wärmepumpe installiert. Marktanteile sind so aber schwer zu schätzen, denn vieles geht heute noch nicht über die Installateure.

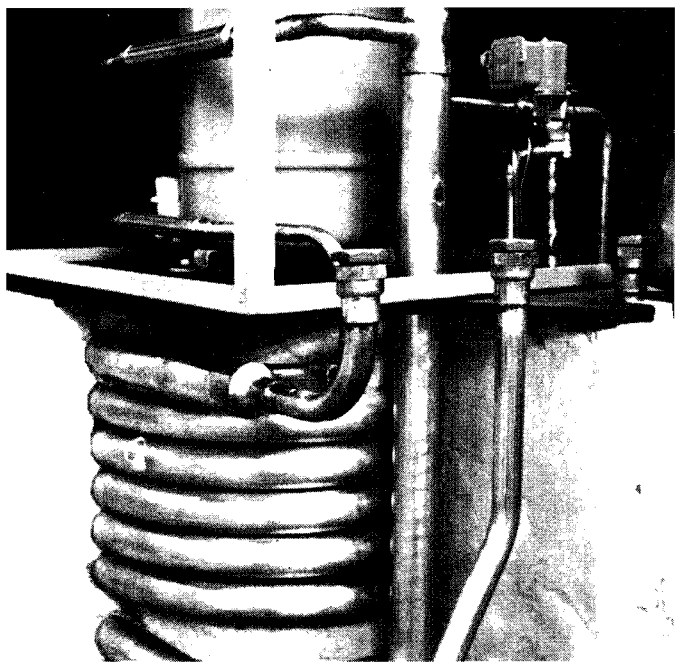
1979: 2000 Heizungs- Wärmepumpen und 2000 Wärmepumpenboiler

Einen wahren Boom erleben im Moment die Wärmepumpenboiler. Marktführer ist der renommierte Geschirrspülmaschinen- und Kochherd-

hersteller Gehrig. Er bietet kompakte, anschlussfertige Einheiten an. Im Heizungsraum aufgestellt, nutzt die oben auf den Boiler montierte elektrische Luft/Wasser-Wärmepumpe die Abwärme des traditionellen Heizkessels: Wärmerückgewinnung also aus einem veralteten Heizsystem im Winter und Sonnennutzung im Sommer. Bei einer Mehrinvestition von rund tausend Franken braucht der Wärmepumpenboiler dreimal weniger Strom als sein Vorgänger mit elektrischem Heizeinsatz. «Deshalb», so rechnet Paul Schmid von Gehrigs Abteilung Energiesparsysteme vor, «ist eine solche Anlage in fünf bis sieben Jahren amortisiert.» Kein Wunder, dass die Nachfrage überbietet. «Geradezu hysterisch» habe die Kundschaft nach den Ölpreiserhöhungen im Mai reagiert, meint Schmid. Seine Absatzprognose hat er deshalb von 500 auf 1000 Einheiten für das laufende Jahr korrigiert. Wenn im Herbst die neue Fertigungslinie in Betrieb genommen wird, hat Gehrig eine Produktionskapazität von 3000 WP-Boilern im Jahr. Auch im Ausland findet der Schweizer Bestseller des luzernischen Mittelbetriebes reissenden Absatz.

Entwickelt wurde dieses System ursprünglich von der bernischen Wärmepumpen-Spezialfirma SHF. Ihre Teilhaber arbeiten seit fünfzehn Jahren auf diesem Gebiet und stellen mit einer breiten Produktpalette so ungefähr alles her, was sich mit Wärmepumpen machen lässt. Die SHF will dieses Jahr ebenfalls mindestens fünfhundert solche Geräte absetzen. Bei den Wärmepumpen für Raumheizung lässt sich der





„Kupfer-Eingeweide“ einer Wärmepumpe. Ihre Funktionsweise erklärt man am einfachsten als „umgekehrt laufenden Kühlschrank.“

schweizerische Markt zur Zeit nur schwer überblicken. Eine grosse Zahl von Lieferanten bietet die unterschiedlichsten Systeme an, deren technische Angaben zudem oft kaum vergleichbar sind. Denn anders als zum Beispiel die deutschen Wärmepumpenverkäufer, deren Angaben sich einheitlich nach DIN-Normen richten, konnten sich die Schweizer Lieferanten noch nicht in einem Verband zusammenfinden. Vor einiger Zeit jedoch hat der Schweiz. Kältetechnische Verein – die Wärmepumpe ist ja nichts anderes als ein umgedrehter Kühlschrank – eine Wärmepumpenkommission eingesetzt. Sie ist daran, Normen auszuarbeiten. Noch diesen Sommer sollen sie veröffentlicht werden und nach ihrer Durchsetzung dem Käufer endlich einen seriösen Vergleich verschiedener Produkte ermöglichen. «Heute sind Preis- und Leistungsvergleiche immer noch äusserst mühsam, viele Kunden werden davon abgeschreckt», klagt Peter Winkelmann, Leiter einer Forschungsgruppe der Schweizerischen Energie-Stiftung. Sie arbeitet – unterstützt von einer Reihe von

Firmen – an einer umfassenden Studie über die Einsatzmöglichkeiten der Wärmepumpe.

Gratis wärme aus Luft, Wasser und Erde

Grösster in der Branche hofft dieses Jahr der Heizungskonzern Hoval zu werden. Seinen bisherigen Marktanteil in der Schweiz – knapp zwanzig Prozent – will er auch bei den Wärmepumpen erreichen. Die SHF will dieses Jahr für Heizungen rund zweihundert Geräte liefern. Neucalora, eine kleine Spezialfirma mit 36 Arbeitnehmern in Bern, und der europaweit operierende schwedische Heizungskonzern CTC rechnen je mit hundertfünfzig Anlagen. Andere Hersteller planen erst für nächstes Jahr grössere Umsätze: Die Kältefirma Frigorex in Luzern will noch 1979 die Serienfertigung von zwei Modellen aufnehmen. Jährlich sollen dann mindestens je zweihundert Stück produziert werden.

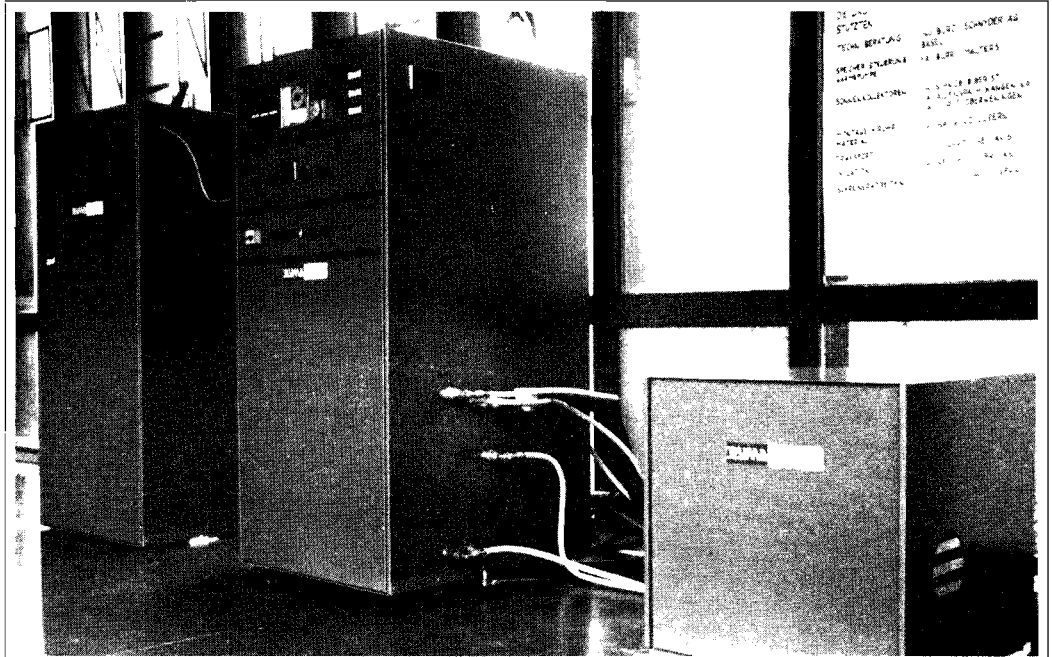
Keineswegs einig ist man sich unter den Herstellerfirmen über die günstigste Systemkombination. Viele Firmen preisen ihre Luft/Wasser-Wärmepumpen als die aussichtsreichste Lösung an, weil die Installation besonders einfach sei. Andere schwärmen für Wärmegewinnung aus dem Erdreich und mit Kollektoren, weil so der Fremdenergieanteil besonders klein gehalten werden kann.

Der Wärmepumpenpionier Grimm ist wohl der älteste Anbieter auf dem Markt. Schon seit zehn Jahren befasst sich der Berner mit Kleinwärmepumpen für Ge-

bäudeheizung. «Wir haben seinerzeit innerhalb von vier, fünf Jahren fast tausend Elektrospeicherheizungen in der Schweiz installiert. Weil man den Strom nicht mehr so bekommen hat, habe ich ja eigentlich die Wärmepumpe gesucht», erzählt Grimm.

Die Spezialisten streiten sich: Wärme aus Dach und Boden...

«Dann wollte ich eine Wärmepumpe einkaufen, aber die haben wir nicht bekommen und da habe ich sie halt selber konstruiert.» 1974 brachte er die erste Kleinwärmepumpe auf den Markt. Die Entwicklungskosten waren für ihn beträchtlich: Grimm schätzt eine knappe Million Franken. Als wegen der Rezession der Absatz von Elektrospeichern seiner kleinen Firma plötzlich zurückging, musste er aufgeben. Die neugegründete Neucalora AG hat Grimm und sein System übernommen. Etwas verbittert stellt er fest, dass viele grosse Firmen von seinen Entwicklungen profitieren. «Eine muess halt dr Gring anehebe», meint er. Grimm hält nichts von Wärmegewinnung aus der Luft. Seine Wasser/Wasser-Wärmepumpen holen sich die Energie aus Dachregistern – Niedertemperaturkollektoren, die aus einfachen Polyäthylenrohren bestehen. Für



Hinter unscheinbaren Blechkästen, in denen ebensogut etwas anderes sein könnte, stecken Wärmepumpen.

Das Geschäft mit der Sonne

sonnenarme Wintertage wird die überschüssige Sommerwärme mit einem entsprechenden Erdregister im Boden gespeichert. Für ein Einfamilienhaus kommt eine solche Anlage, die den gesamten Wärmebedarf decken kann, samt Heizungssystem auf rund 30 000 Franken. «Die Mehrinvestition gegenüber einer konventionellen Ölheizung ist je nach Ölpreis in fünf bis zehn Jahren amortisiert», rechnet Grimm. Einzelne Wärmepumpen verkauft die Neucalora nicht. Es werden nur ganze Anlagen projektiert und zusammen mit lokalen Installateuren ausgeführt. Das System Grimm mit Dach- und Erdregistern hat auch die schwedische CTC übernommen, die hier in der Schweiz Wärmepumpen her-

stellt. Luis Gostelli, Chef des technischen Büros, meint: «Die etwas aufwendigere Installation ist angesichts der Lärmprobleme und der schlechten Leistungsziffer der Luftwärmepumpe durchaus gerechtfertigt.» Auch andere Hersteller, wie zum Beispiel Hoval, bieten Wasser/Wasser-Wärmepumpen für solche Systeme an. Allzu viele schlecht dimensionierte Anlagen haben das Erdregister etwas in Verruf gebracht. Mancherorts wurde das Erdreich stark ausgekühlt oder zeitweise überhitzt, was böse Folgen für Pflanzenwachstum und Speicherkapazität hatte. «Deshalb sind Kollektoren, die mit hohen Temperaturen arbeiten, kaum geeignet zur Aufheizung von Erdregistern», sagt Gehrigs

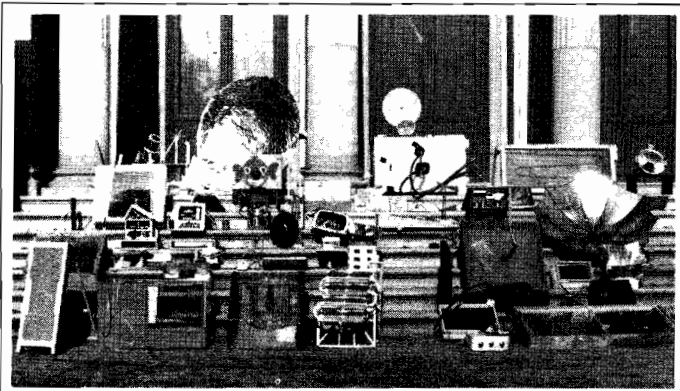
Spezialist Paul Schmid. «Auf alle Fälle muss eine empfindliche Steuerung dafür sorgen, dass die Bodentemperatur nicht über 12 Grad steigen kann», sagt Schmid. Eines aber ist klar: so vorteilhaft Erdregister auch sein mögen, der Markt für solche Systeme ist beschränkt, denn praktisch nur bei Einfamilienhaus-Neubauten kommt eine solche Lösung in Frage. Knapp die doppelte Wohnfläche muss im Garten zur Verfügung stehen und einen Meter tief ausgehoben werden. Für eine Luft/Wasser-Wärmepumpe hingegen ist nur ein Luftkanal sowie ein kräftiges Gebläse notwendig, um dem Verdunster — der ähnlich aussieht wie ein Autokühler — die erforderlichen Luftmengen

zuzuführen. Deshalb kann sie auch in städtischen Gebieten verwendet werden. Bei schlechter Planung können Lärmprobleme auftreten. Insgesamt ist die Installation jedoch verhältnismässig einfach und meist auch bei Altbauten möglich.

... oder Wärme aus der Luft?

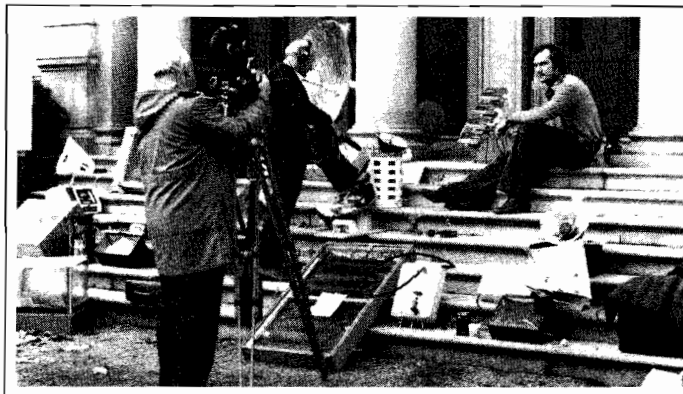
Hauptnachteil der Luftwärmepumpe ist, dass sie bei kaltem Wetter grosse Leistungen erfordert. Denn während die Lufttemperatur manchmal mehr als zehn Grad unter den Gefrierpunkt sinkt, wird das Erdreich in einem Meter Tiefe selten kälter als Null Grad. Und je grösser der Temperaturunterschied ist, den die Pumpe überwinden muss, desto mehr Leistung braucht sie. Ausserdem beginnt der Verdampfer, wenn es kälter als drei Grad wird, zu vereisen und muss regelmässig abgetaut werden. So kommt es, dass eine Luftwärmepumpe, die den ganzen Heizbedarf deckt, rund ein Drittel mehr Fremdenergie verbraucht, als eine Anlage mit Erdkollektor. Damit das Gerät nicht auf die selten benötigte, enorme Spitzenleistung ausgelegt werden muss, empfehlen viele Hersteller ein sogenanntes bivalentes System, bei dem eine zweite Wärmequelle (Ölbrenner, Holzfeuerung oder ähnliches) die Spitzenlast übernimmt.

Rund die Hälfte aller Hersteller bietet — oft neben Wasser/Wasser-Systemen — solche Luftwärmepumpen an. So hat sich zum Beispiel der Wädenswiler Elektroheizungsproduzent Störi, ein kleineres Unternehmen mit 160 Beschäftigten, ganz der Wärmegewinnung aus Umgebungsluft verschrieben. Nach fünfjähriger Entwicklungsarbeit, die rund drei Millionen Franken gekostet hat, bietet er nun ein Sortiment von Luft/Wasser-Wärmepumpen an, die für Temperaturen bis minus fünfzehn Grad ausgelegt sind. Störi-Spezialität sind zweistufige Wärmepumpen. Sie liefern eine höhere Heizungswasser-Temperatur, so dass auch Altbauten damit bestückt werden kön-

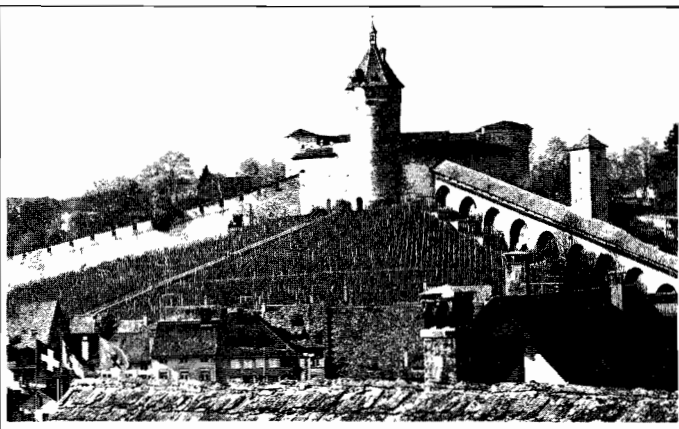


Je mehr Köpfe sich mit einer neuen Technik beschäftigen, umso mehr technische Fortschritte gibt es: Dies gilt für Sonnenenergie in ganz besonderem Masse.

Mit einem Wettbewerb unter Jugendlichen hat der WWF Schweiz 1977 zusammen mit dem Schweizer Fernsehen und der Stiftung "Jugend forscht" junge Bastler-Köpfe auf die Sonnenenergie gebracht.



Die eingehenden Arbeiten übertrafen sowohl in der Quantität wie in der Qualität die Erwartungen und wurden mit einer Ausstellung auf eine Schweizerreise geschickt.



Fortschrittliches Energiekonzept für Schweizer Stadt

Was sich in grösseren Gebäudekomplexen mit Wärmepumpen alles machen liesse, zeigt auf eindrucksvolle Weise das kürzlich veröffentlichte Energiekonzept für die Stadt Schaffhausen. Es wurde vom Zürcher Ingenieurbüro Infrac in Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Energie-Stiftung ausgearbeitet. Das Konzept stützt sich auf sogenannte Wärmekollektive, in denen mehrere benachbarte Gebäude zusammengefasst werden.

Sogenannte Zündstrahl-Motoren, die sowohl mit Gas, als auch mit Diesel betrieben werden können – in der Industrie sind sie schon lange gebräuchlich – sollen Wärmepumpen antreiben, die ihre Wärme aus der Umgebungsluft beziehen. Nach Bedarf bringen sie auch einen Generator auf Touren, der besonders hochwertigen Spitzenstrom liefern kann. Im Normalfall wird mit Gas geheizt, zu Spitzenzeiten schaltet die Steuerung auf Öl um, um das Gasnetz zu entlasten. Ein kleiner Öltank – auch als Notvorrat gedacht – genügt. Ist billiger Nachtstrom vorhanden, kann der Generator auch als Motor betrieben werden.

«Ein beträchtlicher Teil des schweizerischen Raumwärmebedarfs könnte mit solchen Wärmekollektiven gedeckt werden», sagt der Energiespezialist Elmar Ledergerber, der das Projekt leitete. «Wenn bestehende Gebäude verschiedenen Hausbesitzern gehö-

ren, gibt es allerdings schwierige Koordinierungsprobleme», räumt er ein. «Ich bin aber optimistisch, dass sich das machen lässt, zum Teil mit ortsplanerischen Mitteln.» Eine Vergrösserung des Erdgasanteils sei in den nächsten zwanzig Jahren durchaus erwünscht, um die einseitige Ölabhängigkeit zu lockern. Später könne man dann auf andere Gasquellen umstellen.

«Die dezentrale Elektrizitätsproduktion ist nur in einem etwas grösseren Rahmen sinnvoll, als in Ein- oder Zweifamilienhäusern. Überbauungen mit hundert Wohnungen sind mehr als gross genug für Wärmekollektive. Zudem werden sie heute ja schon oft kollektiv beheizt», sagt Elmar Ledergerber. Mit moderner Mikroelektronik lässt sich ein ganzes Netz solcher flexibler Energiezentralen ohne Schwierigkeiten vom örtlichen Gas- oder Elektrizitätswerk aus so steuern, dass es besonders wirtschaftlich arbeitet.

Schon heute sind solche Anlagen realisierbar und lassen sich bestens in Altbauten integrieren. Sie sind wirtschaftlicher, energiesparender und bieten eine grössere Versorgungssicherheit als alle bisherigen Systeme. «Rechnet man die optimale Isolation mit ein, so kann der Fremdenergiebedarf für die Raumwärmeversorgung auf rund ein Viertel gesenkt werden», betont Ledergerber.

nen. Obwohl seine Anlagen mit zu den teuersten gehören, meint Verkaufschef Meier, der Absatz biete keine Probleme: der Engpass liege im Moment bei der Produktion. Knapp dreissig Anlagen will er dieses Jahr verkaufen, im nächsten sollen es hundert sein.

Ein besonderes System will BBC nach vierjähriger Entwicklungszeit nächstes Jahr auf den Markt bringen: Dachplatten aus Aluminium, die von Ziegeln kaum zu unterscheiden sind. Durch die unscheinbare Dachbedeckung fliesst – ganz wie durch Grimms Dachregister – frostgeschütztes Wasser, das den Verdampfer einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe mit Energie versorgt. Anders aber als ein Register aus Plastikrohren liefern die grossflächigen Metallabsorber nicht nur bei gutem Wetter Wärme. Sie wirken eher wie der auseinandergefaltete Verdampfer einer Luftwärmepumpe, bei dem die natürliche Luftbewegung das lärmende Gebläse

braucht man, wenn keine zusätzlichen Massnahmen getroffen werden, im Endeffekt grad gleichviel Primärenergie wie zuvor. Denn gleichviel Wärme, wie beim Haus aus der Umwelt gewonnen wird, verpufft im Atomkraftwerk ungenutzt durch den Kühlturm. Und mit Kernkraftwerken soll ja nach den offiziellen Plänen der zusätzliche Strombedarf gedeckt werden. Installiert man nun bedenkenlos Tausende von elektrischen Wärmepumpen, liefert die steigende Stromnachfrage eine Rechtfertigung für das unerwünschte Atomprogramm.

Elektrisch angetrieben kann also die Wärmepumpe nicht zur Lösung des Energieproblems beitragen. Ausgerechnet im Winter, wenn der Stromverbrauch ohnehin am grössten ist, würde zusätzliche Elektrizität benötigt. Die Netzkapazität müsste beträchtlich erweitert werden und zusätzliche Atomkraftwerke könnte man im Som-

Hysterisch reagierte die Kundschaft auf die Oelpreis erhöhungen

ersetzt. Besser noch: auch bei tiefsten Temperaturen muss BBCs Absorberdach nicht abgetaut werden. Dem gefrierenden Wasser kann es sogar besonders viel Wärme entziehen. Alle Vorteile in einem? Es bleibt nur abzuwarten, wie es mit den Kosten steht. BBC-Sonnenchef Marhenkel in Walldorf bei Frankfurt sieht hier jedenfalls «das Heizungssystem der Zukunft» und plant eine «Produktion in grossem Massstab».

Pferdefuss elektrischer Antrieb

Einen grossen Nachteil haben alle bisher erwähnten Produkte gemeinsam: den elektrischen Antrieb. Ersetzt man den Ölbrenner durch die elektrische Wärmepumpe, so

mer nicht einfach abstellen – das käme viel zu teuer. Manche Elektrizitätsplaner wollen deshalb für den Sommer die Klimaanlage fördern... so dreht sich die unsinnige Verbrauchsspirale immer weiter. Bei den Stromkosten weisen die üblichen Rentabilitätsberechnungen für Wärmepumpen ohnehin einen schweren Fehler auf: Nicht nur die Ölpreise steigen, auch bei der Elektrizität muss man in den nächsten Jahren mit einer empfindlichen Teuerung rechnen. Schon heute ist Atomstrom viel teurer als die billige Wasserkraft und sein Anteil am Gesamtverbrauch steigt. Vor allem wurden die Kosten bisher gewaltig unterschätzt. Dem Kompressor einer Wärmepumpe ist es gleich, ob er von einem Elektromotor oder einem anderen Aggregat angetrieben wird. Für Grossan-

Der Wärmepumpenspezialist mit internationalem Ruf

Wenn Jean-Pierre Winkler aus seinem Leben erzählt, redet er über Technik, zeigt Pläne, graphische Darstellungen, Modelle, rechnet etwas vor. Er ist zu hundert Prozent Ingenieur, knapp vierzigjährig und Begründer der Soltron, einem Ingenieurbüro für Wärme- und Klimatechnik. Ein Büro, wie dem Prospekt zu entnehmen ist, mit «umfassender internationaler Erfahrung auf dem Gebiet der Totalenergieanlage, Wärmerückgewinnung, Wärmepumpenanlagen, Sonnenenergieanlagen, Biogasanlagen, Bauphysik».

«Manche haben einen Beruf und ein Hobby», erklärt Jean-Pierre Winkler, «bei mir fällt beides zusammen.» Morgens um halb sieben findet man ihn bereits in seinem Büro im Berner Länggassquartier, um ein Uhr nachts geht er schlafen. «Dazwischen muss etwas laufen», sagt er und meint damit: Abwechslungsreiche, anspruchsvolle und vielseitige Arbeit.

Daran fehlt's ihm wirklich nicht. Ingenieur Winkler hat schon Sonnenkollektoren konstruiert, Wärmepumpen gebaut, neue Lüftungssysteme konstruiert, Isoliermaterialien getestet, mit Biogas geprübelt. Er war seiner Zeit ständig eine Nasenlänge voraus. «Es hat mich immer gereizt, Dinge zu machen, die noch keiner gemacht hat», sagt er von sich, und man spürt, dass er stolz darauf ist. Ingenieur Winklers Ruf ist international. Er hat die Energieversorgung des Solbades in Schönbühl entworfen, den Flughafen von Athen klimatisiert, in der Camarque ein grosses Gehöft mit einer Sonnenheizung versehen.

Angefangen hat er als gewöhnlicher Mechaniker. Tagsüber hat er in diversen Betrieben gearbeitet, um nach Feierabend für das Abendtechnikum zu büffeln. Zum Ingenieur avanciert, war er

weiterhin als Angestellter tätig, hat die verschiedensten Dinge gemacht. Schon damals war er an Energiefragen interessiert und kam zu seinen Energie-Grundsätzen, die er heute noch vertritt: «Man muss sparsame Energiesysteme bauen und gleichzeitig bei der Nutzung die Wertigkeit der Energie beachten.» Eine Ansicht, die zu Meinungsverschiedenheiten mit seinem letzten Arbeitgeber führte. Jean-Pierre Winkler zog die Konsequenzen, kündigte und machte sich selbständig. Dreissigjährig war er damals. Als Inhaber der Soltron hat er dann vorerst «von den 5 Prozent der Aufträge gelebt, die andere nicht ausführen wollten. Ich kam immer, wenn es etwas zu flicken gab». Sanierungen von Wärme- und Klimaanlage waren sein Tätigkeitsfeld, und ihm war es recht so. Denn hier stellten sich die Probleme immer wieder anders, was vielseitige Arbeit garantierte. Hier sei ein Ingenieur auch wirklich nötig, anders als etwa bei der Planung von standardisierten Heizungen für mehr oder weniger standardisierte Einfamilienhäuser. Sowa hätte ihn gelangweilt. «Wenn sich etwas zu wiederholen beginnt, fängt's mir an zu stinken.»

Daneben trat er aber auch als Ingenieur für Energiefragen auf und hat schon auf perfekte Gebäudeisolation gedrängt, als Heizöl im Vergleich zu heute noch spottbillig war. Als hauptamtlicher Sanierer traf er öfter auf «Murksarbeit», wie er sagt: Schlecht konzipierte, wenig durchdachte Anlagen, mangelhafte Materialien. Etwa Wärmedämmstoffe, die im Bau nicht hielten, was sie in Labortests versprochen. Jean-Pierre Winkler wollte es besser machen, wollte mehr darüber wissen.

Ein Umbauprojekt für ein Wohnhaus gab ihm die Gelegenheit zu einem Grosstest von Isoliermaterialien in der

Praxis und zur Weiterentwicklung pionierhafter Heizsysteme. Ein Baumeister aus Wabern (BE) wollte sein Wohnhaus um das Dreifache vergrössern und darin auch Büroräume einrichten. Da er an Rückenschmerzen litt und als Therapie täglich schwimmen musste, beabsichtigte er, im umgebauten Haus ein Schwimmbad einrichten zu lassen. Ein Schwimmbad allerdings, das nur 5 Franken täglich kosten durfte, zu einer Zeit, als der Unterhalt privater Hallenbäder — vor allem deren Heizung — zuweilen schon auf über 15 Franken pro Tag zu stehen kam. Ingenieur Winkler machte sich ans Werk. Er liess das

Er glaubt nur, was er selber nachgeprüft hat

Gebäude perfekt isolieren. Um künftig genau zu wissen, welche Materialien dazu taugen und welche nicht, verwendete er für jeden Raum einen anderen Wärmedämmstoff, installierte 1200 Messelemente im Gebäude bis tief unter das Fundament. Diese liefern heute noch regelmässig ihre recht aufschlussreichen Daten. Ein privates Forschungsprogramm der Soltron, das gut 140000 Franken verschlungen hat. Daneben installierte er Sonnenkollektoren auf dem Giebeldach, waagrecht versenkt und von der Strasse aus unsichtbar. Ob den Kollektoren in Schräglage die Sonneneinstrahlung nicht besser nutzen würden? Man habe das doch berechnet, wenden wir ein. «Das kommt eben darauf an, wer rechnet», ist die knappe Entgegnung. Jean-Pierre Winkler glaubt nur, was er selbst nachgeprüft hat.

Im besagten Haus — ein Modell davon steht heute noch in seinem Büro — baute Ingenieur Winkler zudem noch



zwei Wärmepumpen ein. Eine Sonnenanlage hätte nicht genügt, um den Ansprüchen des Bauherrn zu genügen.

Das war 1972. Damals begann Jean-Pierre Winklers Laufbahn zum renommierten Wärmepumpenspezialisten.

«Wärmepumpen sind seither mein Spezialgebiet», erklärt er. Vorerst arbeitete er mit einer Kältetechnikfirma zusammen. Mit deren Wärmepumpe unzufrieden, machte sich Ingenieur Winkler jedoch bald einmal an die Konstruktion einer eigenen Pumpe. Die Heizungsfirma Oertli stellt nun Winklers Wärmepumpe her, ab Herbst in Serie. Jean-Pierre Winkler hat die Soltron nämlich letztes Jahr der Oertli verkauft, «um eine grössere Unternehmung im Rücken zu haben, was auch den Kunden mehr Sicherheit gibt». Bei der Oertli ist Jean-Pierre Winkler nun der Wärmepumpenspezialist. Doch nicht nur dafür ist er zuständig.

Bei sich zu Hause, in einem Stöckli zwischen Bern und Murten, unterhält er ein kleines Forschungslabor. Dass er viel zu Hause wirke, sei mit ein Grund dafür, dass Winklers Familienleben nicht unter dem vierzehnstündigen Arbeitstag des Vaters leide. Frau Winkler arbeitet ebenfalls im Betrieb, und die beiden Söhne basteln — zuweilen ganze Schulferien lang — im Labor des Vaters mit.

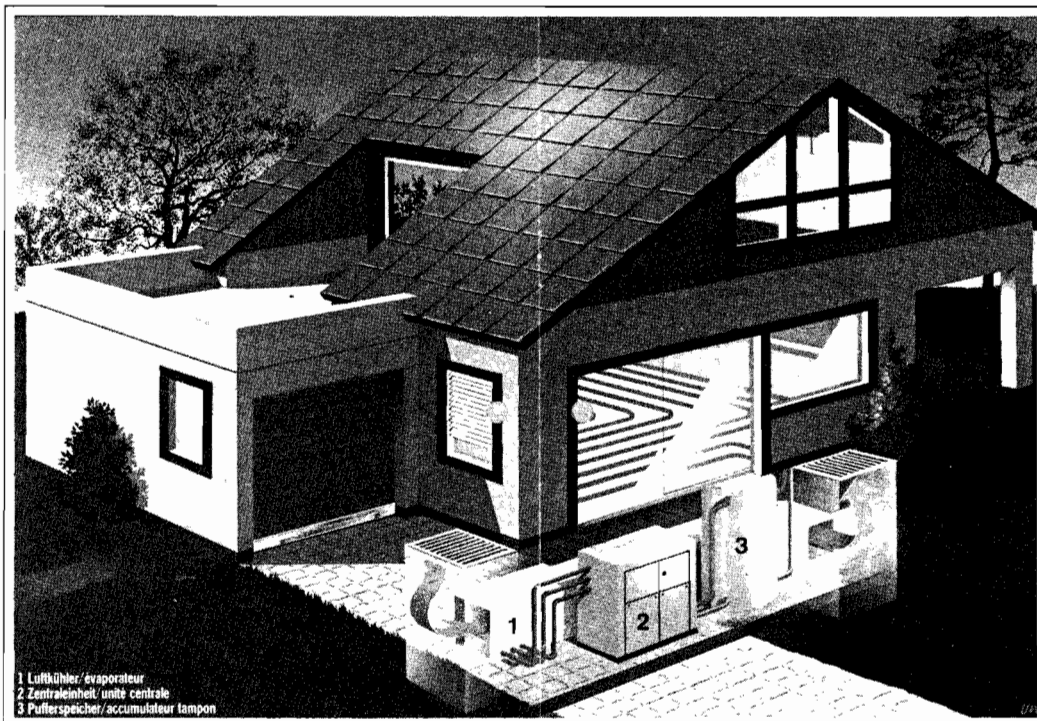
Die Begeisterung für Technisches scheinen im übrigen auch Winklers Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zu teilen. Eines der Büros ziert ein Porträt von Leonardo da Vinci. Man ist hier anspruchsvoll punkto Vorbilder.

Hansjakob Baumgartner

lagen werden seit einigen Jahren Gas- und Dieselmotoren verwendet. Das hat wirtschaftliche, betriebliche und energiepolitische Vorteile:

Genau wie in grossen Kraftwerken kann nur ein Drittel der im Brennstoff enthaltenen Energie in mechanische Arbeit verwandelt werden. Zwei Drittel fallen als Wärme an. Sie gehen jedoch nicht durch einen Kühlturm verloren, sondern können zum Heizen dienen. Mit der Zusatzwärme aus Kühlwasser und Auspuffgasen erreicht die brennstoffgetriebene Wärmepumpe eine Ausgangstemperatur von 70 Grad, während die elektrische Version nur fünfundfünfzig schafft. Deshalb können Gas- und Dieselmotoren ohne Probleme auch in Altbauten eingesetzt werden, deren Heizungssysteme auf hohe Vorlauftemperaturen ausgelegt sind.

Ein weiterer Vorteil ist das Verhalten an kalten Wintertagen: Da rund 40% der Wärme aus der Verbrennung stammen, ist der Leistungsabfall bei sinkenden Temperaturen weniger ausgeprägt. Insgesamt verbraucht eine solche Anlage bei gleicher



Mit dieser Illustration erklärt eine Wärmepumpen-Firma ihren Kunden, wie ihr System funktioniert: Die Aerocal-Wärmepumpe besteht aus einem Luftkühler und der Zentraleinheit mit dem Speicher.

Leistung knapp halb so viel Brennstoff wie ein herkömmlicher Heizkessel.

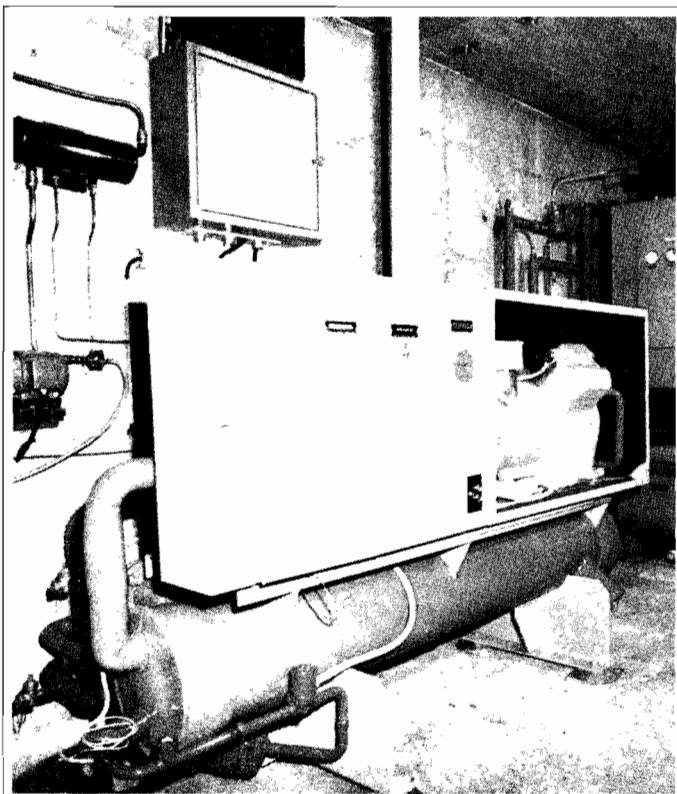
«Gas- und Dieselmotoren sind mit den heute erhältlichen Motoren erst bei grö-

«Eine muess halt dr Gring anehäbe»

seren Leistungen rentabel», sagen fast alle Hersteller. Langlebige Verbrennungsmotoren, die wenig Wartung brauchen, wurden bisher nur in geringer Stückzahl für Industriebetriebe hergestellt und sind deshalb relativ teuer. Als Faustregel wird häufig eine minimale Wärmeleistung von 120 Kilowatt genannt – das entspricht etwa dem Wärmebedarf von zwanzig Wohnungen und einer Motorleistung von 23 PS (30 kW).

Preiswerte Automotoren für Wärmepumpen

Die SHF bietet seit dem Juni Gas- und Dieselmotoren mit Ford- und VW-Motoren an. In langen Testreihen wurden diese aus Grossserien der Autoproduktion stammenden Motoren den Erfordernissen der Wärmepumpe angepasst. Sie sind besonders preiswert. Vielfach wird jedoch bezweifelt, dass umgerüstete Automotoren die angestrebte Lebensdauer von 15 bis 20 Jahren zu 2000 Betriebsstunden erreichen. Mit einer Wärmeleistung von 120 kW sind die SHF-Aggregate ebenfalls nur für grössere Gebäude geeignet.



Mit einer solchen Wärmepumpe lässt sich bereits eine grössere Ueberbauung beheizen. Es handelt sich um ein Produkt des Oelbrenner-Fabrikanten Oertli, die mit dem Aufkauf einer kleinen Spezialfirma nun auch im Wärmepumpen-Geschäft Fuss gefasst haben.

Das Geschäft mit der Sonne

Der bisher einzige Anbieter serienmässig gefertigter Kleinwärmepumpen mit Verbrennungsmotor ist wiederum die expansionsfreudige Rüedi AG in Steffisburg. Sie vertreibt Fabrikate der westdeutschen Firma AWAK, die je 14 Gas- und Dieselmotoren zwischen 8 und 550 kW herstellt. Verwendet werden bewährte Industriemotoren, die langlebig und wartungsfreundlich sind. Für den Wärmepumpenbetrieb gibt es jedoch erst wenig Erfahrungen. Zwanzig solche Kleinanlagen will Hanspeter Ritter dieses Jahr verkaufen. Wegen der hohen Investitionskosten gibt er den kleinen Verbrennungswärmepumpen gegenüber der elektrischen Version vorläufig nur wenig Chancen. Ganz anders sehen es die grossen Ölbrennerfabrikanten. Sie setzen voll auf Gas und Diesel. «Energiepolitisch sind Elektrowärmepumpen sinnlos», meint Thomas Nordmann von der Elco.

«Spätestens in fünf Jahren kommt der grosse Preisschub beim Strom. Dann fällt der nach heutigen Tarifen berechnete Preisvorteil des Elektroantriebsweges.»

Oertli wird ab September Dieselaggregate ab 15 kW Wärmeleistung anbieten – geeignet für ein mittelgrosses Einfamilienhaus. Zwanzig Jahre sollen diese Maschinen halten, und schon nach fünf bis sechs Jahren seien sie amortisiert, so Entwicklungschef Jean-Pierre Winkler.

Was tun wir aber, wenn uns Öl und Erdgas ausgehen? fragen viele. Erstens werden die Vorräte durch diese Techniken ganz beträchtlich gestreckt. Zweitens wird der Gaswärmepumpe der Schnauf so früh nicht ausgehen: sie kann auch Kohlegas, Biogas und später vielleicht einmal Wasserstoff – hergestellt mit Sonnenenergie – verbrennen.

Der letzte Schrei: Dachplatten aus Aluminium

Hände weg von elektr. Wärmepumpen

Seit der «zweiten Ölkrise» ist der Absatz von Elektroheizungen und -boilern sprunghaft angestiegen: Grund für die Herausgeber dieses Buches, mit einem Pressecommuniqué, das im folgenden abgedruckt wird, die Öffentlichkeit über diese Energie-Scheinlösung aufzuklären:

«Der WWF Schweiz, die Schweizerische Energie-Stiftung (SES) und die Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie (SSES) warnen vor unüberlegten Käufen von Elektroheizungen und -boilern. Der kurzfristige Preisvorteil der Elektrizität darf nicht dazu führen, diese höchstwertige Energie für Heizzwecke zu verschleudern.

Energetisch unsinnig

Dass Erdöl im Wärmebereich aus Umwelt- und Versorgungsgründen ersetzt werden muss, ist heute unbestritten und durch die Erdöl-Preisentwicklung verschärft akzentuiert worden. Anstatt Öl nur Strom einzusetzen, ist jedoch die denbar unsinnigste Lösung, Elektrizität ist durch ihre universelle Verwendbarkeit viel zu wertvoll, um sie zur Erzeugung von Zimmerwärme oder warmem Wasser einzusetzen. Vielmehr soll sie für unersetzliche Leistungen in Industrie, Verkehr und Haushaltungen vorbehalten werden.

Teure Retourkutsche

Der kurzfristige Preisvorteil kann sich schon bald als fata-

Vermieter zeigen wenig Interesse: Denn Mieter zahlen die hohen (Oel) Heiz- rechnungen

Ein eigentlicher Durchbruch dieser Techniken ist nur dann möglich, wenn auch die Besitzer von Mehrfamilienhäusern beginnen, grössere Wärmepumpenanlagen zu installieren. Bisher ist das nur ganz selten der Fall, denn die höheren Investitionskosten für sparsame Anlagen muss der Besitzer selber zahlen, während er hohe Betriebskosten fast unbemerkt auf den Mieter abwälzen kann. Nur eine Minderheit der Schweizer ist selber Besitzer der Gebäude, die sie bewohnen oder nutzen, die allermeisten sind eingemietet. Das behindert die Durchsetzung einer gesamtwirtschaftlich und energiemässig sinnvollen Bau- und Heizungstechnik ganz beträchtlich. «Staatliche Vorschriften müssten hier korrigierend eingreifen», erklären die Umweltorganisationen. Zum mindesten sollten die Heizkosten pro Kubikmeter klar ausgewiesen und im angegebenen Mietpreis inbegriffen sein – wegen des knappen

Wohnungsangebots bliebe die Wirksamkeit dieser Massnahme jedoch beschränkt.

Immerhin melden einige Wärmepumpenhersteller, dass auch in diesem Bereich das Interesse wächst. Die SHF verzeichnete kürzlich innerhalb eines Monats zwanzig Anfragen für grössere Systeme. Wärmepumpenchef Szokody von der Hoval bemerkte, «vor allem öffentliche Bauherren wollen nun auch grössere Gebäude mit Wärmepumpen bestücken.» Bei Oertli erwartet man, dass 1981 hier die grosse Nachfrage einsetzt.

Dass der Wärmepumpenmarkt wachsen wird, steht ausser Zweifel, wer aber das Rennen macht, ist noch nicht entschieden. Die etablierten Firmen aus der Kältebranche würden am liebsten den Kuchen unter sich aufteilen. Bisher sind sie eher noch zurückhaltend und testen den Markt mit ersten Modellen. In der normensetzenden Wärmepumpenkommission sind sie unter sich geblieben. «Nur seriöse Firmen sind darin vertreten», meint Kommissionspräsident Wermelinger von der Autofrigor AG. Kälterien wie die LUWA AG, die vorläufig noch keine Kleinwärmepumpe anbietet, haben Einsitz genommen,

Überkapazität, die kaum genutzt werden könnte, ist energiepolitisch unhaltbar.

Umweltgerechtere Alternativen vorhanden

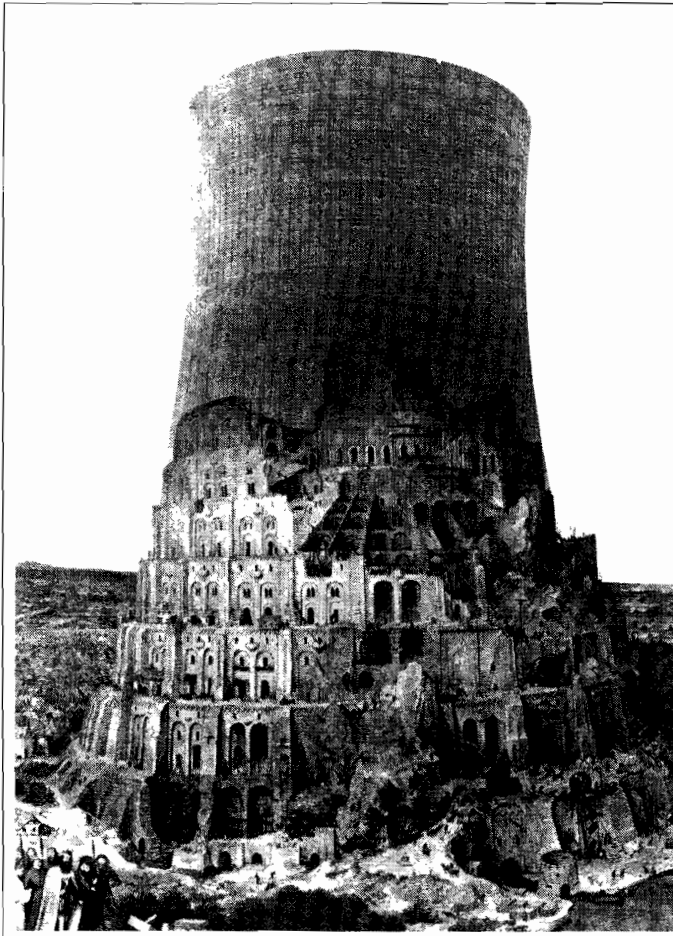
Die einzige auch längerfristig richtige und umweltschonende Reaktion auf die hohen Heizölpreise sind Energiesparen (bessere Energienutzung) und Alternativen. Richtige Ölbrennereinstellung und Reduktion übertriebener Heiztemperaturen sind wirksame Sofortmassnahmen ohne Investitionen. In technischer und wirtschaftlicher Hinsicht realisierbar sind heute weiter Isolation, Sonnenenergie-Anlagen und fossilbetriebene Wärmepumpen (Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen).

während die bisher erfolgreichsten Hersteller Gehrig, SHF oder Neucalora nicht mit dabei sind. Emporkömmlinge oder Konkurrenten aus anderen Branchen werden mit Misstrauen betrachtet.

Vor Konzernen wie Sulzer oder BBC hat vorläufig kaum jemand grosse Angst. Bruno Wermelinger meint, die Grossen müssten hier «Schiffbruch erleiden», denn Wärmepumpen liessen sich nicht wie Heizkessel als standardisierte Massenware verkaufen: «Zehn bis zwanzig mittelgrosse Hersteller könnten in der Schweiz durchaus überleben.» Auch Paul Schmid vom WP-Boiler-Champion Gehrig sieht Chancen für zehn bis fünfzehn Lieferanten: «Die Grossen sind zu schwerfällig für diesen vielfältigen Markt.»

«15 bis 20 Hersteller könnten überleben»

Uwe Hohl von der jetzt gross ins Geschäft einsteigenden Frigorex dagegen glaubt, dass in Europa auf die Dauer nur fünf oder sechs Hersteller von Kleinwärmepumpen überleben werden. Die standardisierten Geräte aus Grossserien müssten dann von gut geschulten Installateuren und Ingenieurbüros in die zukünftig sicher vielfältigeren Heizungssysteme eingepasst werden. «Nicht Sulzer oder BBC» würden dann den Markt beherrschen — so glaubt Hohl — sondern die heutigen Ölbrennerproduzenten. «Die sind schon heute dabei, ihre Partner in der Kältetechnik zu suchen», die das Know-How liefern sollen und künftig möglicherweise den Service übernehmen. Sulzer, einer der grössten Industriekonzerne in der Schweiz, hat mit den Wärmepumpen tatsächlich ein wenig Mühe. Von den Grossen war sie eine der ersten, die den Sprung gewagt hat. Die Voraussetzungen schienen nicht schlecht: Sulzer ist gross im Heizkesselgeschäft und hat eine eigene Kälteabteilung für Grossanlagen. Schon in den dreissiger Jahren hat dieser Konzern die ersten Wärme-



Auch in der Energiepolitik gibt es Scheinlösungen, vor denen die Umweltorganisationen nicht genug warnen können: Eine solche Scheinlösung ist der massive Einsatz elektrischer Wärmepumpen, welcher den interessierten Kreisen nur allzu gern als Rechtfertigung für weiteren Atomstrom dient. Sinnvoll ist vor allem der Einsatz von Diesel- und (Bio-)Gas-Wärmepumpen.

pumpenanlagen in der Schweiz gebaut, aber das waren Grossanlagen, wie zum Beispiel im alten Hallenbad von Zürich. Heute bietet er mittelgrosse Geräte an, die von grossen Einfamilienhäusern an aufwärts geeignet sind. Sulzer rühmt die hervorragende Qualität, im Vergleich sind die Anlagen jedoch relativ teuer. Mit dem Absatz scheint es deshalb etwas zu harzen. Man gibt auch offen zu: je kleiner die Anlagen, desto schwieriger wird es für Sulzer.

BBC war vorsichtiger. Grossanlagen baut sie schon lange. Eine Kleinwärmepumpe kam nach langjähriger Entwicklung erst letztes Jahr in Deutschland zögernd auf den Markt. Bald soll sie auch in der Schweiz erhältlich sein. Bisher wird die Umgebungswärme noch meist mit teuren Flachkollektoren eingefangen. Wenn das Absorberdach kommt, soll es erst «richtig losgehen». BBCs Markenkel will dann gross mit dabei sein, wenn es dar-

Elektrische Wärmepumpen fördern Atomkraftwerke

um geht, «Millionen von Häusern» mit solchen Systemen auszurüsten. Vorerst wird er der einzige Produzent sein, der diese Kombination anbietet.

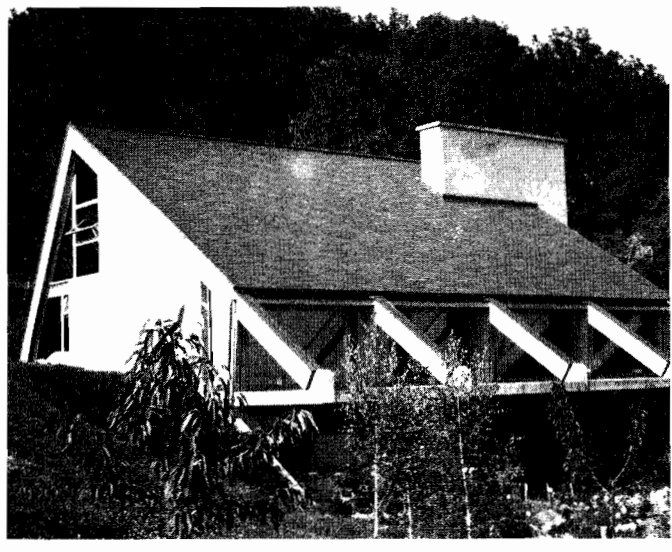
Hoval-Herzog — eine der grössten Heizungsfirmen — testet den Markt mit Produkten des amerikanischen Kälteriesen Carrier und will seinen heutigen Anteil im Schnitt von knapp zwanzig Prozent auch im Wärmepumpensektor halten.

Am aggressivsten wollen aber offensichtlich die bisher nicht in Erscheinung getretenen grossen Ölbrennerfirmen auf-

treten. Die Zürcher Firma Oertli, mit über 1200 Mitarbeitern weltweit vertreten und Lieferant eines knappen Drittels der schweizerischen Öl-

Kommt in zwei Jahren der grosse Boom?

brenner, kaufte vor einiger Zeit kurzerhand die auf Wärmepumpen spezialisierte Ingenieurfirma Soltron in Bern auf. Mit Oertlis Prestige, Finanzkraft, Vertriebsnetz und Produktionskapazität will Soltron-Chef Jean-Pierre



Ein passives Sonnenhaus, das im Reportagenblock dieses Buches vorgestellt wird. Statt Sonnenkollektoren neu Sonnenarchitektur.

Passive Nutzung der Sonnenenergie

Heute sind Begriffe wie Kollektoren und Wärmepumpen als Schlagworte überall im Gebrauch.

In aller Stille macht aber die passive Nutzung der Sonnenenergie die wohl grössten Fortschritte.

So werden Typenhäuser entworfen, welche mit 10–20 Prozent Fremdenergie auskommen und kaum noch mehr kosten als konventionelle Einfamilienhäuser.

Diese Resultate erzielt man durch die konsequente Integration der Solartechnik in die Architektur des Hauses:

- Die ganze Dachhaut wird als unverglaster Grossflächenkollektor ausgebildet.

- Die Aussenflächen des Hauses werden vier- bis fünfmal so gut wärmeisoliert wie wir es heute gewohnt sind.

- Auch Teile der Fassade werden als Kollektor ausgebildet.

- Das Erdreich unter dem Haus und die Masse der Innenmauern bilden den Wärmespeicher.

- Ein grosser Teil von Böden, Decken und Wänden wird als extreme Niedertemperaturheizung ausgelegt.

- Die reichlich bemessenen Süd- und Südwest-Fenster enthalten drei Scheiben (Drei-

fachverglasung) und eine gute Nachisolation: Sie wirken dadurch als Hochleistungskollektoren, die auch bei bewölktem Himmel noch namhafte Heizungsbeiträge liefern.

- Die alte Glasveranda feiert eine unerwartete Wiederauf-erstehung als hochwirksame Energiequelle; manchmal führt man auch den Garten mitten ins Haus.

- Die Heizanlage schrumpft immer mehr zusammen, oft auf eine Holzfeuerungsanlage, auf ein modernes Cheminée, auf einen Kleinölbrenner oder auf erstaunlich kleine Wärmepumpenaggregate von einigen Kilowatt Leistung.

- Der jährliche Energiekonsum solcher Häuser liegt pro Kubikmeter umbauten Raumes bei ein bis zwei Kilogramm Öl.

Neue Häuser mit höherem Energieverbrauch werden schon in wenigen Jahren an Wert verlieren, weil die konventionelle Heizenergie bald soviel kosten wird wie der Zins der Hypotheken. Häuser mit konventionellen Energie-einrichtungen mit dem bisher üblichen Verbrauch werden sich bald nur noch reiche Leute leisten können.

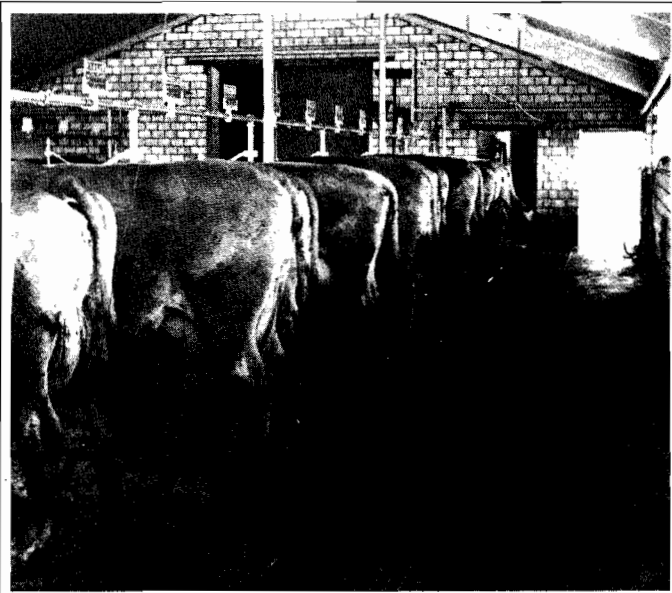
Hans Steinemann

Winkler seine hochentwickelten Produkte in grossen Serien und zu günstigen Preisen unter die Leute bringen. In der Schweiz soll der Verkauf schon im September beginnen, ins Ausland will man sich erst später wagen. Die erste Serie umfasst nur fünfzig Stück pro Modell, nächstes Jahr jedoch soll das vier- bis fünffache produziert werden. Bestsellerverdächtig ist Winklers dieselgetriebene Kleinwärmepumpe. Der heutige Richtpreis von rund 18 000 Franken liegt etwa gleich hoch wie die Preise der Rüedi AG für ähnliche Produkte, soll aber mit der Serienfertigung sinken. Im Preis inbegriffen sind sämtliche Steuerungen und ein auch als Anlasser dienender Kleingenerator. Er gewährleistet den ungestörten Betrieb der Heizpumpen rund dreissig Prozent. Neben seinem vielversprechenden Kollektorensystem, Fehlschlag weniger leisten als unbekannte Kleinfirnen. Viel verdienen lässt sich in dieser Branche heute allerdings noch

kaum, nur wer sich bewährt und durchhält, wird profitieren können.

Auch Oertlis Konkurrent Elco – mit rund 25% Marktanteil zweiter in der Schweiz, und auch in anderen Ländern (z.B. BRD: 20%) stark vertreten – will den Anschluss nicht verpassen. «Wir wollen nicht den gleichen Fehler machen wie die Uhrenindustrie», meint Thomas Nordmann. Neben seinem vielversprechenden Kollektorensystem, das Anfang nächsten Jahres lanciert wird, setzt er grosse Hoffnungen auf Gas- und Dieselwärmepumpen. «In zwei Jahren wird da der grosse Boom einsetzen.» Bis dann soll seine Firma ein ausgereiftes Sortiment parat haben. Was genau sein Entwicklungsteam zur Zeit vorbereitet, will er jedoch nicht verraten. Der Name seiner Firma sei verpflichtend, «da kann man sich keinen Fehlschlag leisten». Dem elektrischen Antrieb gibt er höchstens beim Wärmepumpenboiler grössere Chancen, aber auch

(Bio-) Gas-Wärmepumpen sind die umweltfreundlichste Lösung



dort sei bei steigenden Strompreisen sein Kollektorsystem auf die Dauer wirtschaftlicher.

«Wir treten in starke Konkurrenz zur Atomlobby», meint er. Denn die Elektrizitätswirtschaft wolle in den Wärmemarkt einbrechen und wenn die Pläne für Fern- und Widerstandsheizung fehlschlagen, werde man dort wahrscheinlich auf die elektrische Wärmepumpe setzen. «Möglicherweise wird es deshalb noch einen scharfen Konkurrenzkampf zwischen Elektro- und Verbrennungsantrieb geben.»

Noch fehlen genügend Fachkräfte

Besonders die traditionellen Kältefirmen beklagen sich immer wieder über experimentierfreudige kleine Konkurrenten, die eine offensive Marktpolitik betreiben. Sie zweifeln an deren kältetechnischen Erfahrungen und argwöhnen mangelnden Service. Ausserdem fehle kleinen Firmen das notwendige Kapital. Sie befürchten, dass die Wärmepumpe durch schlechte Produkte, Konkurse und mangelnden Kundendienst in Verruf gerät. In Wahrheit profitieren sie jedoch von den Erfahrungen und der Werbung der Pioniere, die heute teilweise hochwertige Produkte und guten Service liefern. So meint Uwe Hohl von der Frigorex: «Wir sind ganz bewusst nicht früh an den Verbrennungsmotor-Antrieb herangegangen, aber wir haben dafür auch kein Lehrgeld zahlen müssen.» Sicher können sich renommierte Marken einen Fehlschlag weniger leisten, als unbekannte Kleinfirmen. Viel verdienen lässt sich in dieser Branche heute aller dings noch kaum, nur wer sich bewährt und durchhält, wird profitieren können.

Die Schulung ist ein ernstes Problem. «In der Vergangenheit wurde viel Mist gebaut», meint Norbert Felber, Mitinhaber der SHF: «Auch gute Wärmepumpen nützen nichts, wenn die Anlagen schlecht geplant sind.» Deshalb führt seine Firma wöchentlich

Schulungskurse für Installateure, Architekten und Ingenieure durch. Hoval hat gar sechshundert Leute durch seine zweitägigen Kurse geschleust und beliefert sie weiterhin mit schriftlichen Informationen. Bruno Wermelinger von der Autofrigor aber meint, eine solche Schnellbleiche könne wenig ausrichten. Er sagt wegen mangelnder Fachkräfte einen «schweren Rückschlag für die ganze Branche» voraus.

Auch in den USA hatte man anfangs Schwierigkeiten mit anfälligen und schlecht installierten Geräten. In Alabama beschloss die auf Absatzsteigerung bedachte Elektrizitätsgesellschaft, die elektrischen Wärmepumpen zu fördern, und begann Ende der sechziger Jahre für gutinstallierte Anlagen ein Service-Abonnement anzubieten. Anfällige Modelle wurden aufgrund einer Schadenstatistik nach und nach ausgesondert. Innert kurzer Zeit führte dies zu einer wesentlichen Qualitätssteigerung und förderte das Vertrauen in die neue Technik.

Die schweizerischen Elektrizitätsunternehmen dagegen haben ihre Chance mit der Elektrowärmepumpe noch kaum erkannt. Bei den Bernischen Kraftwerken, die für sich in Anspruch nehmen, sie seien in der Anwendungstechnik führend, gibt man sich eher zurückhaltend. Vor Jahren schon wurde eine erste Versuchsanlage installiert. Der starke Strom, den die üblichen Wärmepumpen beim Einschalten brauchen, macht im Versorgungsnetz angeblich noch einige Schwierigkeiten. Mit einem grossen Marktanteil der Wärmepumpe sei deshalb nicht zu rechnen. Sicher bleibe die Elektrospeicherheizung auf lange Sicht weit wichtiger.

In 5 Jahren 30% des Heizungsmarktes für Wärmepumpen

Was man hier als Trägheit einstufen mag, ist bei der Eidgenössischen Kommission für die Gesamtenergiekonzept

tion schon eher propagandistische Berechnung. Das elektrofrendliche Konzept der vom Bundesrat einseitig ausgewählten Experten empfiehlt den Elektrizitätswerken den Einstieg in den Wärmemarkt mit Fern- und Speicherheizung. Wenn nötig soll sogar mit Dumpingtarifen nachgeholfen werden. Der Wärmepumpe wird kaum eine Chance gegeben: ganze 1,2% des Gesamtenergiebedarfs sollen im Jahr 2000 mit Umgebungswärme gedeckt werden. So errechneten die Verschwendungsplaner einen Bedarf von acht Atomkraftwerken im Jahr 2000.

Thomas Nordmann von der Ölbrennerfirma Elco dagegen hält es für gut möglich, dass schon in fünf bis sechs Jahren dreissig Prozent des Heizungsanlagenmarktes auf Wärmepumpen entfällt. Schon dann also würde jedes

Jahr mehr als ein halbes Prozent des Gesamtenergieverbrauchs von Öl auf Umgebungswärme umgestellt.

Horst Marhenkel, Chef der Sontentochter des Elektrokonzerns BBC, setzt voll auf die Wärmepumpe — allerdings die elektrische. «Wir brauchen mehr Strom», meint er, 1987 ist kein Strom mehr dafür da, wenn die Sonnenenergie im erhofften Umfang genutzt wird. «Wer für Sonnenenergie, aber gegen weitere Kraftwerke sei, tritt sich sozusagen selber in den Hintern». Für den Fall aber, dass «es unseren Grünen tatsächlich gelingt, uns strommässig aufs Trockene zu setzen», lässt der clevere Geschäftsmann seine dreissigköpfige Entwicklungsabteilung auch eine Absorptionswärmepumpe entwickeln, die mit Gas, Öl oder Kohle betrieben werden kann. Für alle Fälle...

Tausende von Arbeitsplätzen

Wenn alle erhaltungswürdigen Häuser in der Schweiz bis zum Jahr 2000 richtig isoliert werden, entsteht ein Bauvolumen von etwa 5 Milliarden Franken pro Jahr, welches zum grössten Teil der schweizerischen Baustoffindustrie und dem Baugewerbe zufließt. Etwa 600 Milliarden Franken pro Jahr sind zudem nötig, um alte, schlechte Fenster durch neue zu ersetzen und isolierende Aussenstoren, reflektierende Isolierfolien und wärmedämmende Textilvorhänge einzubauen. Der Betrag fließt dem Holz- und Schreinereigewerbe und den Innendekorateuren zu.

Ungefähr den gleichen Betrag benötigt man, wenn die energetisch schlechten Ölkessel durch moderne Heizkraftmaschinen ersetzt werden, welche den Brennstoff etwa doppelt so gut ausnützen wie die heute üblichen Ölöfen.

Falls sich die schweizerische Maschinenindustrie initiativ der Sache annimmt, entsteht eine bedeutende neue Industrie mit erheblichen Exportmöglichkeiten.

Die entschlossene Förderung der modernen Alternativtech-

nik kann so zum Kernpunkt eines umfassenden Impulsprogrammes werden, welches Beschäftigung und Verdienst in weiten Bereichen unserer Inlandwirtschaft auf Jahrzehnte hinaus sicherstellt.

Volkswirtschaftlich gesehen ist die moderne mittlere Energietechnologie der bisherigen Grosstechnologie überlegen, da die eingesetzten Geldmittel im Schnitt etwa doppelt so rasch als Einsparung zurückfliessen wie bei Grosskraftwerken und Fernheiznetzen.

Die alternative Energietechnologie wird vom Volk getragen. Sie kommt jedoch nur in grossem Stil, wenn sie das Volk bei den Behörden fordert. Die Umweltschutzorganisationen setzen sich für diese Technik ein, damit der unverantwortliche Raubbau an den Energievorräten gemildert wird.

Die neue Technik wendet sich ab von der rücksichtslosen Ausbeutung der Natur und beginnt die Natur zu pflegen, statt sie zu zerstören.

Hans Steinemann
Geschäftsleiter der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie

Der Schweizer Sonnenzellen-Markt Die Kleinen treten in Erscheinung, die ganz Grossen lauern im Hintergrund

Hoffnungsvolle Perspektiven eröffnen neue Techniken zur dezentralen Stromproduktion: Solarzellen, die aus Sonnenstrahlen direkt Elektrizität gewinnen, werden in ein paar Jahren so billig sein, dass sie mit Atomkraftwerken konkurrieren können. Für 1986 hat sich die amerikanische Regierung, die die Sonnenzellenforschung mit Millionenbeträgen unterstützt, zum Ziel gesetzt, den Preis auf 50 Cents pro Watt Spitzenleistung hinunterzudrücken. Heute liegen die Preise allerdings noch mehr als zehnmal so hoch.

Der seit den vierziger Jahren bekannte Halbleitereffekt, auf

dem die Sonnenzellen beruhen, wurde in den letzten Jahren vor allem in der Raumfahrttechnik verwendet. Satelliten aller Art beziehen seit langem ihren Strom aus grossflächigen Solarzellen-Panels, die oft aussehen wie Windmühlenflügel.

In der exklusiven Raumfahrtbranche spielte der Preis kaum eine Rolle. Mit sinkenden Preisen aber fanden die neuartigen Generatoren auch auf der Erde immer vielfältigere Anwendungen. Für Spezialzwecke, wie zum Beispiel in der Regeltechnik, sind Minizellen schon lange bekannt. Auch in der Konsumelektronik haben sie Einzug gehal-

ten: sonnenbetriebene Armbanduhr und Taschenrechner sind der letzte Schrei. Wichtiger aber sind Anlagen mit grösseren Leistungen: Fernmeldestationen in entlegenen Gebieten, Wasserpumpen in unzugänglichen Gegenden sonnenreicher Länder, Notfunkgeräte und ähnliches. Wie gross der Markt heute schon ist, lässt sich schwer schätzen.

Entwicklung mit Oelmillionen vorangetrieben

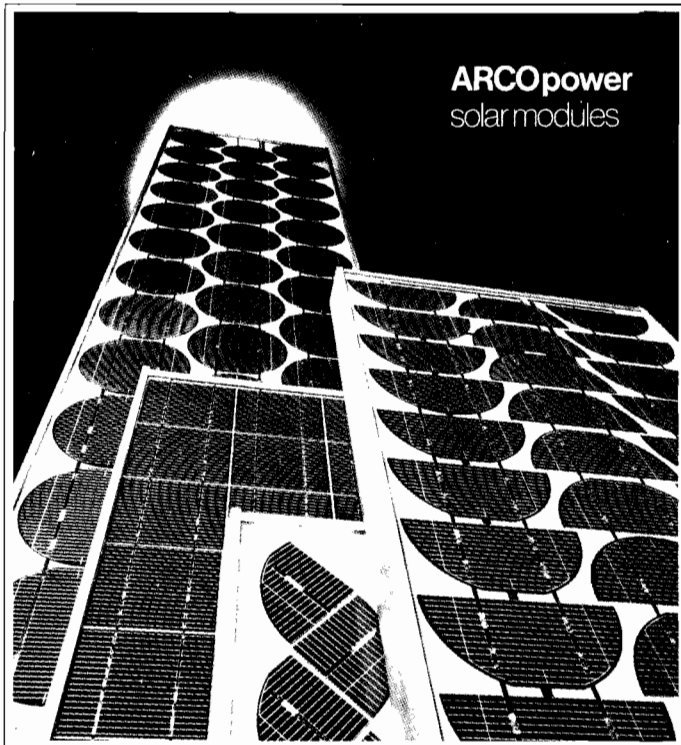
Weltweit grösster Sonnenzellenproduzent ist die amerikanische Firma Solarex. Mit 250 Mitarbeitern hat sie sich ganz auf dieses Gebiet spezialisiert. «Wir haben einen Marktanteil von fünfunddreissig bis vierzig Prozent», sagt M. Juillerat vom Geschäftssitz in Genf. Über den Umsatz der inzwischen in europäische Hände übergegangenen Firma will er aber nichts verraten. Zwischen zwölf und fünfzehn Dollar pro Watt erzielbare Leistung kosten seine Zellen. «Einige Konkurrenzfirmen, durchaus renommierte Häuser, machen Angebote zu tieferen Preisen, aber liefern können sie dann nicht», beklagt sich Juillerat.

Tatsächlich billiger ist allerdings die Zürcher Elektronikfirma Fabrimex. Sie verkauft Sonnenzellen der amerikanischen Spezialfirma Arco-Solar, die ihrerseits eine Tochter des Erdölmultis Atlantic

Richfield ist. Hier in der Schweiz kommen die fixfertigen Panels, Transport eingerechnet, auf rund 10 Dollar pro Watt. In den USA sind sie bei grösseren Bezügen schon für gut sieben Dollar zu haben. «Wir haben gerade erst begonnen, dieses Produkt anzubieten», sagt Willi Maag von der Fabrimex, «und schon stehen die Kunden Schlange.» Zwei- bis dreihundert Panels zu 33 Watt will er noch dieses Jahr in der Schweiz verkaufen.

«Völlig unterschätzt», meint Maag, «haben andere Firmen das Problem der Verpackung der empfindlichen Zellen.» Die Arco-Panels sind konstruiert wie ein Verbundglas-Autofenster: Glasabdeckung, Kunststoff-Zwischenschicht, die zerbrechlichen Silizium-Zellen und die Rückwand werden unter Vakuum fest zusammengeschweisst.

«Nur mit Ölmillionen» sei eine solche Entwicklung möglich, meint Maag. Als es zum Beispiel darum ging, den Lötprozess zu automatisieren, habe Arco-Solar eine grosse Firma, die das nötige Know-How besass, «kurzerhand aufgekauft», weil lange Lieferfristen sonst die Entwicklung verzögert hätten. Mit Millioneninvestitionen wurde eine hochrationalisierte Produktionslinie für die komplizierte Siliziumtechnik aufgebaut. Nur so war eine Senkung der Preis möglich. In einigen Monaten soll die Produktionskapazität zwei Megawatt im Jahr betragen. Ein Ausbau auf fünf bis acht Me-



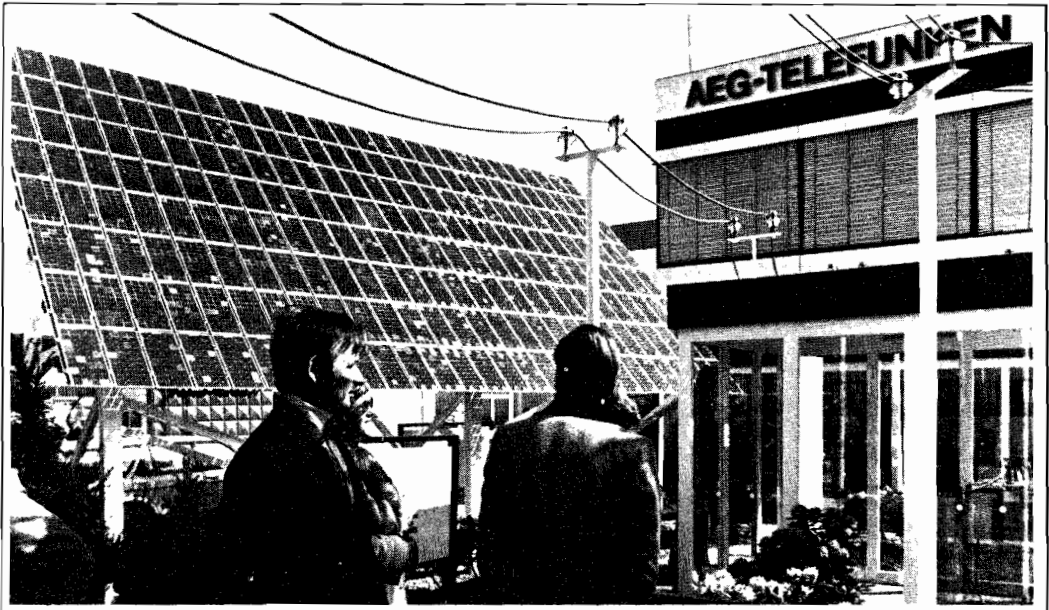
Hochglanz-Papier-Werbeprospekt einer US-Sonnenzellen-Firma.

gawatt ist vorgesehen. «Wenn Arco-Solar bis 1985 nicht eine halbe Milliarde Umsatz erreicht, wird sie bei der Muttergesellschaft Atlantic Richfield nicht ernst genommen», berichtet Willi Maag, der sich die Sache in Amerika genau angesehen hat.

In der Schweiz ist der Markt für Solarzellen noch klein. «Anlagen über 60 Watt sind selten», sagt Zellenspezialist Mattei von der Phillips AG. «Darüber wird es bei uns einfach zu teuer», meint er. Die meisten Kleinanlagen in der Schweiz hat René Brun aus Maladers installiert. Aus Begeisterung für «wirklich alternative Kleintechnik» hat er vor zweieinhalb Jahren damit angefangen. Damals war er weit und breit allein damit.

Viele Konkurrenten auf dem Schweizer Sonnenzellen-Markt

Heute gibt es viele Konkurrenten. Aber die Nachfrage ist gross: «Dieses Jahr werde ich wohl auf achtzig Anlagen kommen», meint er, «und wenn es mit den Energiepreisen so weitergeht, werden es nächstes Jahr zweihundert sein.» Brun macht alle Arten von Anlagen. Der allergrösste Teil jedoch sind Stromversorgungen für entlegene Ferien- und Bauernhäuser. «Mehr als 25 Watt Zellenleistung braucht man nicht für die Beleuchtung bei sparsamem Gebrauch», sagt er. Eine 20-Watt-Anlage für ein Ferienhaus mit acht Leuchten kommt fertig installiert samt allem Zubehör auf rund dreieinhalbtausend Franken. Die Solarzellen alleine kosten tausend Franken, vierhundert Franken muss man für die Batterien rechnen und rund fünfhundert für die Steuerung. Fabrimex und Solarex rechnen aber auch mit einem steigenden Absatz grösserer Einheiten in der Schweiz: Die hochentwickelte schweizerische Elektroindustrie beginnt sich für grössere Solarzellen-Anlagen — oder photovoltaische, wie man sie auch nennt — zu interessieren. Sie sollen



Ein Stromgenerator aus Silizium-Sonnenzellen, den die AEG-Telefunken in Hannover aufstellte.

in sonnenreiche Länder exportiert werden, wo Stromnetze oft fehlen und Transporte schwierig sind. Dort ist Sonnenstrom schon heute oft billiger als Elektrizität aus einem Dieselmotor. Denn der muss häufiger gewartet werden und ist auf eine regelmässige Ölzufuhr angewiesen.

Die Elektrowatt — neben Motor-Columbus eines der beiden grossen schweizerischen Ingenieur-Unternehmen, die besonders auch in der Atomenergie engagiert sind — ist dabei, in Zürich eine 1,5-Kilowatt-Versuchsanlage aufzubauen.

Die Regierung des sonnenreichen Tessins ist besonders interessiert an der neuen Technik: Der Energie-Beauftragte des vor einiger Zeit neu gebildeten «Dipartimento Ambiente», Dr. Camani, plant eine Anlage von mehreren Kilowatt auf dem Technikum von Lugano. Dort will die Abteilung für terrestrische Physik die Sonnenenergieforschung kräftig vorantreiben. Auch im Eidgenössischen Institut für Reaktorforschung will man Sonnenzellen aufstellen. Die Leistung soll ein Kilowatt betragen. «Vor allem als Demonstrationsobjekt» will man die Anlage anschaffen, sagt EIR-Sonnenchef Dr. Paul Kesselring. Viel Forschung will man damit nicht betreiben. «Prädestiniert» sei das EIR für die Entwicklung thermischer Solar-

Bald Fenster-scheiben aus Sonnenzellen?

kraftwerke, darauf wolle man sich konzentrieren, meint Kesselring.

Diese grösseren Anlagen sollen alle drei mit den billigen neuen Zellen von Arco-Solar bestückt werden. Die Tiefpreise des Erdölmultis verfehlen ihre Wirkung nicht. Auch René Brun ist umgestiegen: die bisher verwendeten Philips-Zellen sind mit 40 Franken pro Watt spürbar teurer. Das neuentwickelte 33-Watt-Panel soll nächstes Jahr allerdings billiger werden, verspricht Phillips' Sonnenstrom-Spezialist Mattei.

Preissturz mit neuen Techniken

Mit der bisher verwendeten Technik scheinen allerdings nur noch kleine Preissenkungen durch Massenfertigung

und perfektionierte Rationalisierung möglich. Die heute gebräuchlichen Zellen sind alle aus grossen Siliziumkristallen gefertigt, die vorsichtig unter schwer einzuhaltenden Bedingungen und mit grossen Energieaufwand gezüchtet werden müssen. Die erforderlichen Mengen sind beträchtlich: schon heute verbraucht Arco-Solar mehr Silizium als jede andere Halbleiter-Firma. Seit Jahren experimentiert man daher mit «polykristallinen» Zellen, die aus einer Unzahl kleiner Kriställchen bestehen und leichter herzustellen sein sollen. Der in dieser Technik führende deutsche Elektrokonzern AEG-Telefunken bietet Zellen auch schon an. Noch sind sie aber teurer als die übliche monokristalline Version. «Sehen Sie, das ist das Gesetz des Marktes», sagt M. Juillerat von der Solarex, die ebenfalls polykristalline Zellen herstellt. «Die Regierungsstellen sind heute bereit, im Rahmen ihrer Versuchsprogramme für die zukunftsweisende polykristalline Technik höhere Preise zu zahlen. Die Produktionskosten liegen allerdings heute schon oft wesentlich tiefer.»

Direktor Heinz Silbernagel von der deutschen Firma Wacker-Chemitronik — mit 1500 Beschäftigten einer der ganz grossen Halbleiterhersteller und Lieferant der Silizium-Scheiben für die Solar-

Stromerzeugung mit Sonnenkraftwerken:

Noch sind nicht alle Grosstechnologie-Träume ausgeträumt...

«Wenn es schon die Sonne sein muss», scheinen sich die Konzernstrategen mancherorts zu sagen, «dann bauen wir am liebsten grosse Solarkraftwerke zur Stromerzeugung.» Mit riesigen Kollektor- oder Spiegelfeldern sollen die Sonnenstrahlen eingefangen, in Wärme verwandelt und dann mit herkömmlichen thermischen Kraftwerken, mit Turbinen und Kühltürmen, zu Strom verarbeitet werden. Kleine Anlagen sind bei dieser Technik unwirtschaftlich.

«Die Denkweise der konventionellen Energietechnik ist ein ernstzunehmendes Hindernis zur rationellen, das heisst dezentralen Sonnen-Nutzung, weil sie der Sonnenteknik gar nicht angepasst ist und sie vergewaltigt», meint der freisinnige Sonnenunternehmer Hannes Rüesch dazu. Die Eidg. Kommission für die Gesamtenergiekonzeption (GEK) dagegen setzt ebenfalls auf das grosstechnologische Pferd: beim Battelle-Institut in Genf bestellte sie eine Studie über thermische Sonnenkraftwerke in den Alpen. Die Möglichkeit, Sonnenstrom dezentral mit Solarzellen zu produzieren, wurde gar nicht erst untersucht. Zwei thermische Kraftwerke zu 100 MW sieht die GEK für das Jahr 2000 vor.

Frankreich, die Europäischen Gemeinschaften und vor allem die USA planen und bauen zusammen mit verschiedenen Industriekonsortien eine ganze Reihe von Versuchskraftwerken. Auch die Schweiz hat sich mit drei Millionen an einem Projekt der Internationalen Energie-Agentur in Südspanien beteiligt. Elektrowatt und Sulzer bekommen dabei grössere Aufträge. Vor allem wegen zukünftiger Exportchancen sind sie an dieser Technik interessiert.

Drei Millionen für diese Technik, dazu noch in einem Projekt, das auf südliche klimatische Verhältnisse ausgerichtet ist, sind ein schöner Brocken für die Schweiz. Denn 1979 —

so eine Schätzung des Amtes für Energiewirtschaft — fliesen nur zehn Millionen öffentlicher Gelder in die Sonnenforschung, gerade ein Zehntel der Forschungsaufwendungen im Energiebereich. Dabei sind sogar die Mittel des Nationalen Energie-Forschungs-Fonds eingerechnet, der von verschiedenen Unternehmen der Energiewirtschaft finanziert und kontrolliert wird.

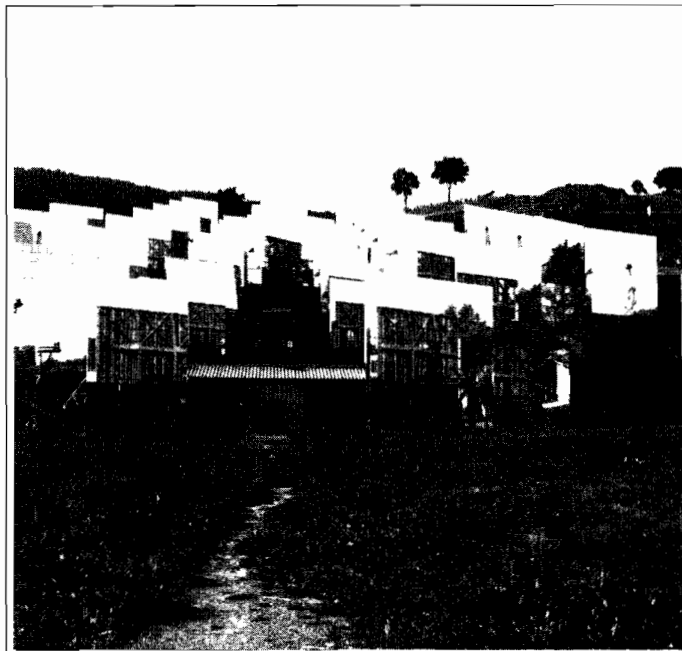
Bald soll in den Alpen ein eigenes schweizerisches Versuchskraftwerke gebaut werden. «Möglichst früh», meint Prof. Suter, Präsident der Eidg. Kommission für die Nutzung der Sonnenenergie, müsse man «die öffentliche Meinungsäusserung durch ein konkretes Projekt provozieren». Es brauche einen Kühlturm und grosse Spiegelfelder, da sollten die Heimatschützer und «die Leute, die immer

nach der Sonne schreien», einmal konkret Stellung beziehen müssen.

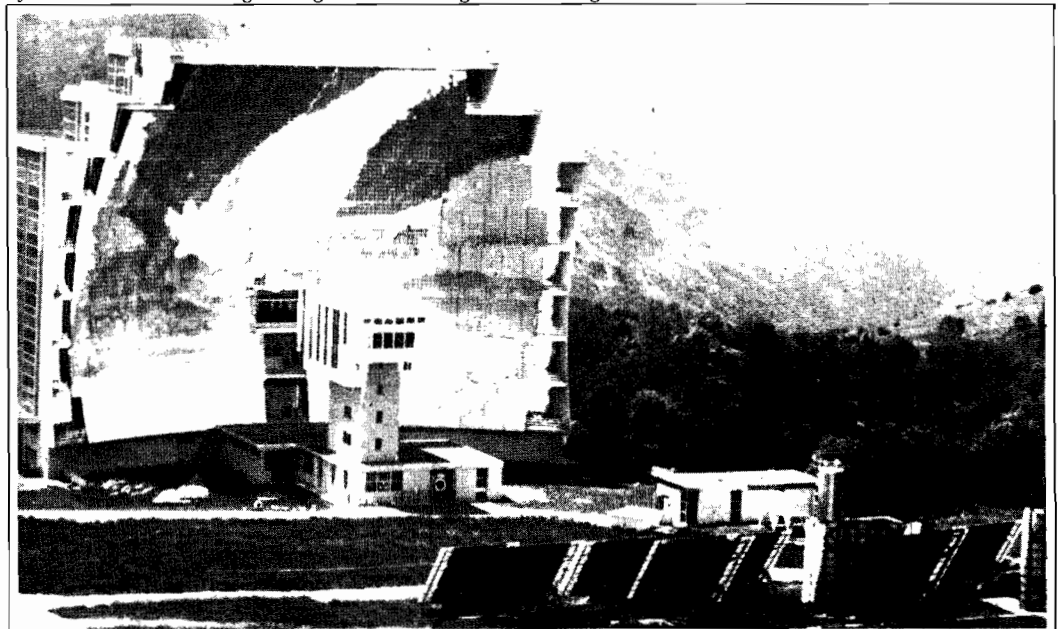
Wo immer möglich bevorzugen die grossen Konzerne zentralistische, grosstechnische Lösungen. Denn dafür sind grosse Kapazitäten und Kapitalien erforderlich. Da gibt es keinen harten Konkurrenzkampf um Preis und Qualität, sondern nur wenige Grundsatzentscheide und Auftragsvergaben beeinflussbarer politischer Instanzen. Da sind die grossen Firmen den kleinen gegenüber im Vorteil.

Ein Industriekonsortium zur Planung eines thermischen Solarkraftwerkes hat sich schon gebildet. Nationalrat Pedrazzini hatte in einer Motion konkret den Bau einer grossen Versuchsanlage gefordert. Vom Ständerat wurde der Vorstoss allgemeiner gefasst, nun stehen noch alle Möglichkeiten offen: Befürworter der auch dezentral einsetzbaren Solarzellen hoffen wieder.

«Zwei bis fünf Millionen Franken wird der Staat für die Entwicklung einesbaureifen Projektes aufwenden müssen», heisst es im Bundesamt für Energiewirtschaft. Den Bau selber soll die interessierte Industrie finanzieren.



Ein landschaftszerschandelnder Sonnenofen in den französischen Pyrenäen. Sonnenenergie als grosstechnologische Zwängerei.



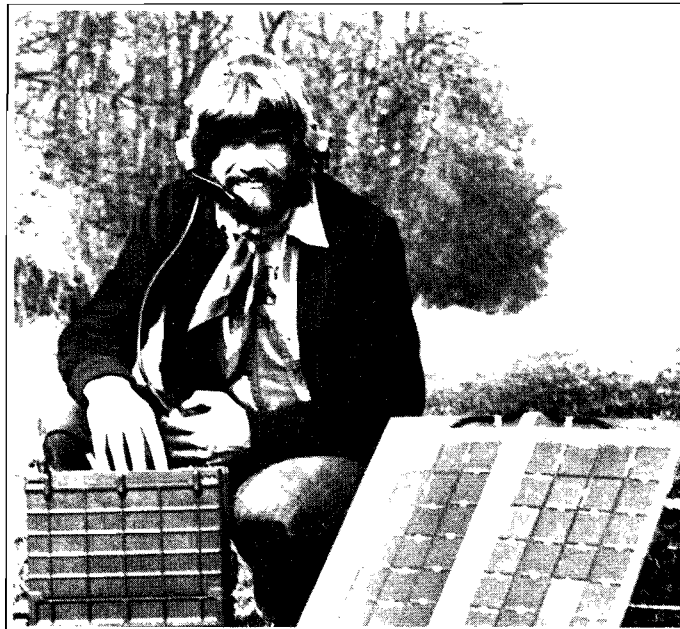
Mit Hilfe der Spiegel dieses Sonnenofens können Temperaturen bis zu 3500 Grad erreicht werden.

zellen von AEG — bestreitet das allerdings. «Wir befinden uns noch in der Entwicklungsphase», sagt er, «noch ist das polykristalline Silizium tatsächlich teurer.» Optimistisch ist er allerdings, dass sich durch Grossserieproduktion die Kosten so weit senken lassen, dass die Preisziele der amerikanischen Regierung von 50 Cents pro Watt Mitte der achtziger Jahre erreicht werden.

Mit ganz anderen, amorphen — d.h. nicht kristallförmigen — Materialien liessen sich die Preise noch drastischer senken. Viele grosse Firmen arbeiten daran. Offiziell werden diesen Verfahren jedoch vorläufig keine grossen Chancen gegeben. Bei IBM leugnet man gar, hier etwas zu tun. Branchenkenner aber versichern, der Computerriese sei in diesem Gebiet besonders aktiv. Ein anderer US-Elektronik-Gigant, die RCA, gibt zu, dass sie an amorphen Materialien forscht: «Persönlich habe ich aber den Eindruck», sagt A. Widmer vom Zürcher RCA-Forschungslabor, «dass man da im Moment ein wenig in einer Sackgasse steckt.» Bisher kaum bemerkt scheint aber jemand den Durchbruch schon geschafft zu haben. Nicht ein Grosser, sondern ein Kleiner: der Halbleiterforscher Pierre Baude aus Genf. «Völlig zufällig bin ich vor acht Jahren darauf gestossen», sagt er. «Damals arbeitete ich noch bei einer Mikroprozessoren-Firma.» Als er die Tragweite seiner Entdeckung bemerkte hatte, machte er sich selbständig.

Revolutionäre Erfindung eines Genfer Forschers

Jahrelang arbeitete der miss-trauische Erfinder in seinem Privatlabor, ohne jemandem etwas davon zu sagen. Finanziert habe er das «selber», sagt er lakonisch. Erst vor kurzem ist er an die Öffentlichkeit getreten: 1978 gewann er den Grand Prix des Erfindersalons in Genf. Pierre Baude arbeitet mit amorphen Materialien —



Gipfelstürmer Reinhold Messner mit einem Sonnenzellen-Funkgerät, das er bei seinen Expeditionen neuerdings verwendet.

Widerstand gegen Atomkraftwerke und neue Wasserkraftwerke beschleunigt die Entwicklung der Solarentechnik

meist Kupfersulfid — die er unter Vakuum auf einen Träger aus Glas oder Metall aufdampft. Die notwendigen Apparate zum Herstellen dünner Schichten durch Aufdampfen oder Aufsprühen sind seit langem gebräuchlich, nicht besonders teuer und relativ einfach zu bedienen. Das Problem liegt hauptsächlich darin, die richtige Zusammensetzung der Materialien herauszufinden.

Nächstes Frühjahr will Baude in seiner Minifirma mit der halbindustriellen Produktion beginnen. «Nur ein bis zwei Dollar pro Watt» sollen die einfachen Kupfersulfid-Zellen kosten, die mit 20% eine viel höheren Wirkungsgrad haben als bisher übliche Systeme. Zwanzig Quadratme-

ter pro Tag will er von Anfang an herstellen. Im Jahr darauf sollen es hundertfünfzig sein — «wenn alles gut geht», sagt er. Bei einer Spitzenleistung von 200 Watt pro Quadratmeter wären das im Jahr rund sechs Megawatt — genauso viel wie auch die millionenschwere Arco plant. Bei solchen Grossserien werden Baudes Zellen noch billiger: für 1981 rechnet er mit einem Franken pro Watt.

Der tiefe Preis aber ist nicht der einzige Vorteil von Baudes neuartigen Sonnenzellen. Schon ist er daran, mit raffinierten Anwendungen zu experimentieren: Sogenannte «Sandwichzellen» haben mehrere übereinanderliegende empfindliche Schichten, die auf verschiedene Wel-

lenlängen reagieren, so dass der Gesamtwirkungsgrad wesentlich erhöht werden kann. «In etwa einem Jahr», sagt Baude, «sind sie produktionsreif.» Etwas länger wird es gehen, bis er das faszinierendste seiner Produkte verkaufen kann: durchsichtige Sonnenzellen, die gerade nur so viel Licht schlucken wie sie in Strom verwandeln können. Dann werden stromproduzierende Fenster denkbar. Damit wäre ein wichtiger Sprung getan: wenn sich die Sonnenzellen in ohnehin notwendige Bauelemente integrieren lassen, fallen Extrakosten für Verpackung, tragende Strukturen und Montage fast ganz weg.

Nicht nur die hergestellten Zellen, auch die Produktionsanlagen sind wesentlich billiger: «Gar keinen Vergleich», sagt Pierre Baude, «gibt es zwischen den notwendigen Investitionen bei meinem Herstellungsverfahren und den bisherigen Methoden. Auch kleinere Unternehmer wären damit durchaus imstande Solarzellen herzustellen», meint er.

Eine wahre Revolution im Elektrizitätssektor scheint sich da anzubahnen. Die mittlere Leistung einer Sonnenzelle in unseren Breitengraden beträgt zwar nur rund ein Siebtel der angegebenen Spitzenwerte. Bei einem Preis von weniger als 50 Rappen pro Watt wird Sonnenstrom aber trotzdem kaum teurer, oder sogar billiger als Atomstrom.

Sonnenstrom bald billiger als Atomstrom?

Stark hängt der Preis dann von den notwendigen Zusatzinstallationen ab: Dezentrale Solargeneratoren brauchen — je nach Anwendung — Batterien, Umformer und Steuerungen. Dafür sind dann Uranminen, Anreicherungsfabriken und Atommülllager, mächtige Starkstromleitungen vom zentralen Grosskraftwerk zum entfernten Verbraucher, Pumpspeicherwerke und unsinnige Reservekapazitäten entbehrlich.

Das Geschäft mit der Sonne

Wenn die Stromerzeugung tatsächlich so dezentral kontrollierbar und umweltfreundlich wird, wenn man dazu keine Strahlenmüll hinterlassende Atomöfen, keine schwefel-speienden Kohlekraftwerke und keine landschaftszerstörenden Staudämme mehr braucht, dann kann man daran denken, Öl und Kohle nicht nur durch Sonnenwärme, sondern auch durch Sonnenstrom zu ersetzen.

In ein paar Jahren könnte die Technik so weit sein. Dann aber wird es ernst für die grossen Energiekonzerne. Da geht es um Milliarden. Wenn die Rieseninvestitionen der letzten Jahre nicht mehr amortisiert werden können, und wenn sogar «freche» kleine Firmen plötzlich anfangen, mit einfacher Technik billige Anlagen zur Stromerzeugung herzustellen, ist ihre Vormachtstellung bedroht.

Zunächst geht es um die Riesensummen, die gegenwärtig in die Siliziumtechnik investiert werden. Wenn dann Sonnenstrom auch in dichtbesiedelten Gebieten konkurrenzfähig wird, geht es der nach Harrisburg schwer angeschlagenen Atomindustrie endgültig an den Kragen. Auch dort sind Investitionen in Milliardenhöhe noch lange nicht amortisiert.

Hauptakteure sind die Ölmultis, die sich in den letzten Jahren zu eigentlichen Energiekonzernen gemausert haben. Nach Kohle- und Uranminen, Erdgas und Reaktorbrennelementen investieren sie heute gewaltige Summen in die Sonnenzellentechnik. Nicht nur Atlantic Richfield mit seiner Tochter Arco-Solar ist dabei, sondern auch Shell mit «Solar Energy Systems» oder Exxon mit der Solar Power Corporation. Wie Arco setzt Exxon auf Silizium. Shell dagegen versucht es mit einer amorphen Cadmium-Sulfid-Zelle, die allerdings nur einen Wirkungsgrad von 6% erreicht.

Elektroindustrie: am schnellen Durchbruch der Sonnentechnik nicht interessiert?

«Die Preise werden jetzt wohl eine Zeitlang konstant bleiben», schätzt René Brun, der den Solarzellenmarkt seit mehreren Jahren beobachtet, «so dass die investierten Gelder der Ölmultis sich in den nächsten fünf, acht Jahren wieder auszahlen.» Die Weichen für die Siliziumtechnik

seien ja jetzt gestellt, meint er. Einem Aussenseiter wie Pierre Baude sei nur zu wünschen, dass er mit seiner erfolgversprechenden Technik unabhängig durchhalten könne.

Ein vielleicht bedenkliches Zeichen: Vor kurzem soll die finanzkräftige Arco-Solar die kleine Firma des amerikanischen Forschers Oshinsky gekauft haben.

Oshinsky war durch seine Materialuntersuchungen bekannt geworden. Er arbeitete an einer billigen, amorphen Solarzelle — wie Baude. «Das hat alles sehr vielversprechend ausgehsehen», sagt ein Bancheninsider. «Aha, also auch der», kommentiert René Brun die Meldung von diesem Aufkauf. «Das ist klar, dann wird diese Technik für die nächsten Jahre aufs Eis gelegt.»

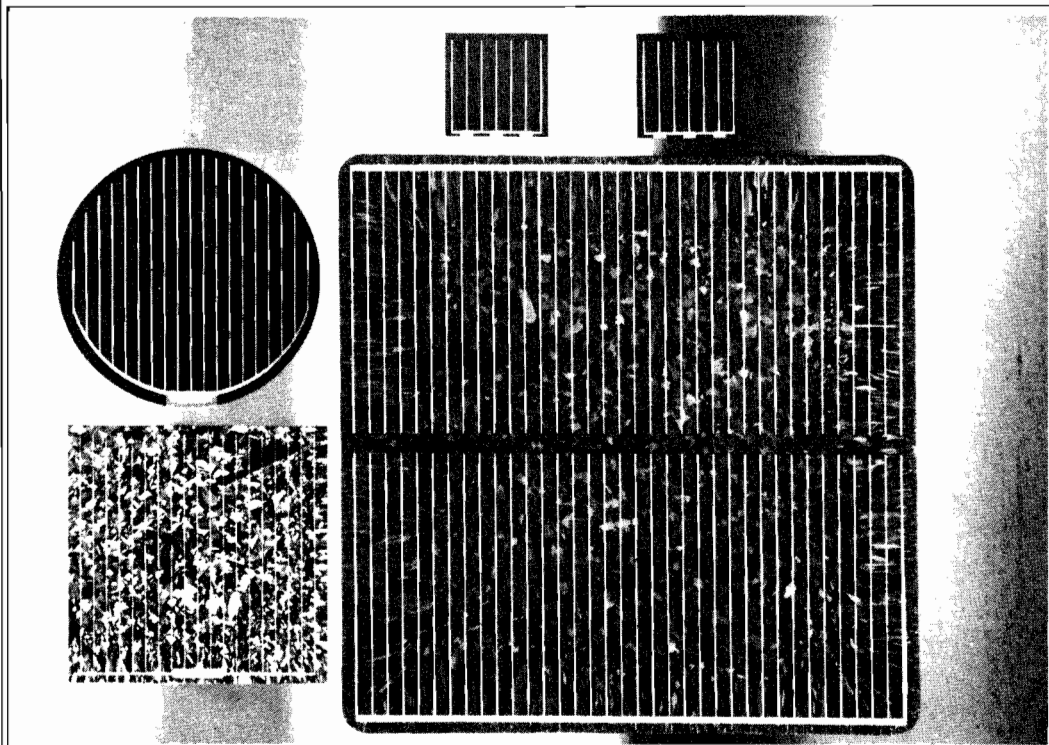
Auch ein Fachmann, der kürzlich die grosse Sonnenzellen-Tagung der Europäischen Gemeinschaften in Berlin besuchte, war enttäuscht: «Die grossen Firmen scheinen im Moment nicht an einem Durchbruch interessiert zu sein. Der Anstoss muss wohl von kleinen Aussenseitern kommen.»

So erklärt sich das ängstliche Misstrauen von Pierre Baude. Es sieht so aus, als müsse er nicht nur befürchten, um die

Früchte seiner Arbeit betrogen zu werden — seine Erfindung könnte gar in den Schubladen der grossen Konzerne verschwinden, gerade weil sie auch kleinen Firmen Chancen bietet. Er ist dabei, mit möglichen Partnern zu verhandeln. Auf die Frage, ob nicht die grossen Gesellschaften gar kein Interesse daran hätten, die Entwicklung voranzutreiben, antwortet er zurückhaltend: «Das ist gut möglich. Man muss jetzt einfach ihre Reaktionen abwarten.»

Entscheidend für die Zukunft der Sonnenzellen ist sicher auch die Entwicklung von geeignetem Zubehör. «Ideal für eine dezentrale Versorgung wären billige Akkumulatoren oder kleine Elektrolyse-Zellen zur Herstellung von Wasserstoff, der unbegrenzt gelagert werden kann», meint René Brun. Abhängiger schon von zentralen Strukturen wird man durch die direkte Einspeisung des Stroms in ein grosses Verbundnetz, wo herkömmliche Kraftwerke — zum Beispiel Stauseen — dann Strom liefern, wenn die Sonne nicht scheint. In der Lösung der dabei auftretenden Steuerungsprobleme sieht Paul Kesselring vom Reaktorforschungsinstitut eine dankbare Aufgabe für die Schweizer Elektroindustrie. Auch M. Juillerat von der Solarex warnt: «Die notwendigen Zusatzinstallationen werden meistens unterschätzt.»

Einige Firmen scheinen da zwar etwas zu tun. Genaues will aber niemand sagen. Meist wird das Problem heruntergespielt, obwohl amerikanische Fachkreise schätzen, dass die Zusatzsysteme rund doppelt so viel kosten werden, wie die Solarzellen selber. «Auch die Elektroindustrie ist möglicherweise nicht daran interessiert, neuen Methoden der Stromproduktion allzu schnell zum Durchbruch zu verhelfen», sagen Energiefachleute aus Umweltschutzzkreisen. Mit wachsendem Widerstand gegen Atom-, Kohle- und neue Wasserkraftwerke könne sich das jedoch bald ändern.



«Der kleine Unterschied», hier einmal bei Sonnenzellen: Rechts herkömmliche, links neue Zellen.

Ruggero Schleicher

Vielleicht sind es die Sonnenwinde, welche uns etwas Frische in die Bauerei geweht haben. Als wäre sie in den letzten 20 Jahren nicht existent gewesen: die Sonne wurde entdeckt. Nicht die Sonne mit dem Spektrallicht und seinen vielen Nuancen, die technische Sonne als Energiequelle wurde gefunden.

Seit drei Jahren spricht «man» von der Nutzung der Sonnenenergie und die meisten verstehen darunter Kollektoren. Seit einem Jahr spricht «man» differenzierter, vom Nutzen der Umweltwärme und meint Wärmepumpen. In wenigen Jahren werden es dann vielleicht die Solarzellen sein, worüber gesprochen wird. Zeitgemässes Bauen beinhaltet das Wort Solar in irgend einer Verbindung. Nicht von Südfenstern und Veranden und Vordächern und Raumorganisation und Wandaufbau und Solarheizung wird gesprochen, sondern nur von Solartechnik.

Die Lösungskonzepte der Spezialisten fragen nach dem k-Wert und dem Wärmebedarf, der Rest ist bestimmt. Dies erinnert an die Lösungen mit dem Öl, welche noch vor kurzem alles beherrschten.

Häuserbauer wollen für ihr Objekt die Lösung haben, Firmen bieten die Lösung an, und wir Architekten sollen die Lösung realisieren.

Ich bin überzeugt, dass bei dieser Denkensart die Nutzung der Sonnenenergie in der gleichen Sackgasse enden wird, in welche die herkömmliche Energiewirtschaft geraten ist.

Häufiger erlebte ich folgende Reaktionen: Die Gruppe der Zögerer, welche das ganz interessant, aber technisch noch ungerne finden und das Geld lieber in eine komfortablere Kücheneinrichtung stecken. Dann die zweite Gruppe der Unerschrockenen, welche aus Überzeugung das Gebäude mit Technik, Rohren, Pumpen und Fühlern vollstopfen. Hier wird oft das Verhältnis Wohnen zu Heizen gestört. Bei den Spezialisten sieht es ähnlich aus: Leute, welche mir noch 1974 beim Stichwort Sonnenhaus ein freundliches Lächeln schenken, reagieren heute beim gleichen Stichwort mit «Wirkungsgrad», «zeitge-

Es gibt zum Glück nicht nur Technokraten, Dilettanten und Geschäftemacher

Ein junger Architekt über seine Erfahrungen im Sonnenmarkt



Verfasser:
Ruedi Zai, Architekt,
im Aesch, 8821 Schönenberg

Realisierte Projekte, eingebautes Energiesystem

1973 Wohnhaus mit Kachelofen
1976 Wohnhaus mit Ölheizung und Kachelofen, Warmluftcheminée

1977 Wohn- und Clubhaus mit Sonnenkollektoren, Wintergarten, Warmluftcheminée

1978 Wohnhaus mit Holzofen, Wintergarten (Flachkollektoren vorgesehen)

1979 Umbau Bauernhaus mit Kombiherd und Öffnung der Südfassade mit Quergiebel

mäss», «diffuser Strahlung», «selektiver Oberfläche» usw. Sie errechnen verblüffende Daten, bauen aus eigener Unsicherheit beachtliche Sicherheiten ein und wecken die Illusion, dass die Energieversorgung objektweise gelöst werden könne.

Die Entwicklungen in der «Branche» zielen meiner Ansicht nach heute weitgehend in zwei Richtungen:

■ Auf der einen Seite die Ingenieure und Techniker, welche ihre Aufgaben isoliert perfekt lösen können und noch beachtliche Verfeinerungen erreichen werden. Der Ausgangspunkt, das Haus, wird oft mit einer Maschine verwechselt, was zu unverhältnismässigen Anlagen führen kann, und zu viele Eigenheiten des Hauses ausser Acht lässt. Dieser Trend ist an

den letzten Symposien der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie und in deren Zeitschrift «Sonnenenergie» für mich spürbar geworden. Die Technik drängt den Gründerschwing, die Klarheit und Überschaubarkeit, die Vielfalt und die Sonnenfreude beiseite.

■ Auf der anderen Seite die Alternativ-Szene, welche sich aus den verschiedensten Personen und Gruppen zusammensetzt. Sie hat vor allem Pionierarbeit geleistet, altes Wissen wieder zusammengetragen, Impulse gegeben und einzuschlagende Wege aufgezeigt. Die Entwicklung ist hier schwer festzustellen, doch ich sehe vor allem Wiederholungen und Kreisbewegungen. Ein ängstliches Verhältnis zur Technik führt bei Lösungsversuchen oft hart an die Grenze des Dilettantismus.

Beide Entwicklungsrichtungen führen eine Vielzahl von Parasiten, Nichtfachleuten und Geschäftemachern mit, welche weniger an der Sache als am schnellen Geldverdienen interessiert sind. Es wurden mir zum Beispiel Kollektoren zum Kauf angeboten, welche die Prototypen-Stufe noch nicht erreicht hatten.

Erfreulich rasch gewinnt in den letzten Monaten eine Richtung an Bedeutung. Ihr wird die Zukunft am wenigsten Kopfzerbrechen bereiten. Diese Richtung kann das Risiko der Fehlinvestition, des Reinfallens auf einen Branchenparasiten oder einer unverhältnismässigen Anlage am kleinsten halten. Diese dritte Richtung setzt sich aus Leuten und Firmen zusammen, welche ein Problem nicht isoliert zu lösen versuchen. In meinem Beruf heisst das folgendes: Nicht das Heizen eines Gebäudes ist das Problem, sondern bewohnbare und komfortable Gebäude und Siedlungen zu erstellen oder umzubauen ist die Aufgabe.

Wir brauchen keine bestimmte Lösung oder Technik, sondern Lösungsmöglichkeiten und Kombinationen von Techniken. Das für einen bestimmten Ort optimale Resultat kann nur erreicht werden, wenn die vielen Komponenten einer menschlichen Siedlung zusammengefügt und aufeinander abgestimmt werden: Angefangen bei den Bewohnern, über das Zusammenspiel mit der Umgebung, den gewählten Techniken, den Materialien, deren Zusammenbau usw. Wärme kann in verschiedenen Techniken in eine Siedlung geführt werden, wobei daran zu denken ist, dass die Menschen und die Architektur ebenfalls Wärme (oder) Kälte ausstrahlen und die Energiebilanz beeinflussen.

Die Sonne kann weit mehr als über den Kollektor den Speicher im Keller aufladen! Bewohner, Ingenieure, Techniker, Geschäftsleute, Alternativen und Architekten müssen gemeinsam Wege und Möglichkeiten finden, um das gesteckte Ziel zu erreichen. Und dieses Ziel soll sein: Eine menschliche, energie- und umweltgerechte Behausung.

Hansjakob Baumgartner, Schribstube Bern

Der Schweizer Biogas-Markt: Futtersilofirmen und Ingenieurbüros am Ball

Noch bescheiden ist der Markt für Biogasanlagen. Der Kreis möglicher Kunden beschränkt sich vorläufig auf Inhaber grösserer Landwirtschaftsbetriebe, wo genügend Mist und Gülle anfallen und gleichzeitig viel Energie verbraucht wird. Wirtschaftlich wird Biogas hier vor allem auch, wenn es in Totalenergieanlagen Strom und Wärme zugleich erzeugt. Die FIAT will ihr entsprechendes, für bäuerliche Betriebe geeignet dimensioniertes Aggregat TOTEM noch Ende dieses Jahres serienmässig herzustellen beginnen.

Es sind denn auch nur wenige Firmen, die heute in der Sparte Biogas tätig sind. Dafür prädestiniert erscheinen Silobauunternehmen. Einmal ist der Gärbehälter einer solchen Anlage für den flüchtigen Betrachter nur schwer von einem gewöhnlichen Futtersilo zu unterscheiden, zum andern kennen sich Silobaufirmen und potentielle bäuerliche Biogasverbraucher bereits. Kein Wunder, dass etwa das Rotaver-Kunststoffwerk, Räss & Co. AG, Lützelflüh — der Schweiz grösster Siloproduzent —, an Biogas lebhaft interessiert ist. «Seit diesem Frühling arbeiten hier einige Leute ausschliesslich mit Biogas», erklärt Verkaufsleiter Felix Schaub. Zu diesen gehört auch ein frischgebakener Technikumsabsolvent, der sich Biogas als Thema seiner Diplomarbeit ausgesucht hat.

Mit von der Partie ist auch die Firma Huber aus Lengnau, ebenfalls eine Siloherstellerin. Schon vor vier Jahren hat

man mit Biogas zu pröbeln begonnen, vorerst aus Neugier, wie der dafür zuständige Hermann Lange berichtet. Interessant ist Biogas aber auch für Ingenieurbüros, erfordert doch die Konstruktion kompletter Biogaswerke qualifizierte Ingenieursarbeit. Die Inventa, eine Ingenieurfirma, die — wie die bekannten Emser-Werke — der Ems Holding angehört und auf Engineering von Chemieanlagen spezialisiert ist, ist ebenfalls daran, ein Biogasprogramm zu entwickeln. Und das dem Öl- und Gasbrennerproduzenten Oertli AG, Dübendorf, gehörende Ingenieurbüro «Soltron», das in der Energietechnik zu Hause ist, hat erste Erfahrungen mit Pilotanlagen bereits gemacht und führt nun die Planung von Biogasanlagen als Tätigkeitsbereich in seinem Prospekt auf.

Allgemein ist man noch in der Entwicklungsphase, sammelt mit diversen Pilotanlagen die nötige Erfahrung, verfeinert die Technik. «Vor allem was den Wirkungsgrad einer Anlage betrifft, stehen noch einige Probleme an», meint Peter Flury von der Inventa. Seine Firma hat deshalb zwei Versuchsanlagen aufgestellt. Die Bestandteile dazu — Gärbehälter aus Stahl mit Gasometer als Speicher — baute ein Stahlwerk in Einzelanfertigung. «Im Frühling werden wir dann sehen, was die Sache taugt», hofft Peter Flury. Dann will man in den Markt einsteigen, als Konstruktionsfirma für verhältnismässig grosse Anlagen. Seien die Bestandteile dazu erst einmal standardisiert und serienmäs-

sig herstellbar, werde man sie wahrscheinlich — im Gegensatz zu den Pilotwerken — aus Kunststoff bauen lassen und eventuell Lizenzen dafür vergeben.

Bis im Frühling 80 will auch die Rotaver als Verkäuferin schlüsselfertiger, kommerziell produzierter Biogasanlagen auftreten. Die Firma Huber, die einzelne Versuchswerke ebenfalls schon seit längerer Zeit betreibt, wäre heute schon soweit, hätte nicht ein Brand die Produktion vorübergehend lahmgelegt.

«Eine dreistellige Zahl von Anfragen hat sich inzwischen bei der Firma Huber aufgestaut, berichtet Hermann Lange. Er rechnet damit, dass der Schweizer Markt in nächster Zeit jährlich knapp hundert Anlagen aufnehmen kann. Zahlen, die man auch bei der Rotaver und der Inventa für realistisch ansieht.

Um neue Kunden — etwa bäuerliche Kleinbetriebe — zu gewinnen, müssten einerseits die Energiepreise weiter in die Höhe klettern, andererseits

Alternativ-Energie-Forschung:

Das schweizerische Biogas-Projekt

Nach einer längeren Projektierungsphase wurde 1978 in der Schweiz Geld für die BiogASForschung freigesetzt. Verschiedene einzelne Forschungsvorhaben bilden zusammen das schweizerische «Projekt Biogas». Neben dem Nationalen Energieforschungsfonds NEFF, der den Hauptteil der Kosten trägt, sind am Projekt noch verschiedene eidgenössische Forschungsanstalten und Institute der ETH beteiligt.

Ein erstes Forschungsvorhaben des Projekts Biogas hat zum Zweck, die Material- und Energieflüsse auf dem schweizerischen Landwirtschaftsbetrieb zu erfassen: In einer

Studie werden statistische Daten ausgewertet und ermittelt, wieviel vergärbare Material auf unseren Landwirtschaftsbetrieben vorhanden ist und wie das produzierte Gas dann auf dem Bauernhof sinnvoll verwendet werden kann. Die sinnvolle Gasverwertung ist vor allem während der Sommermonate ein noch ungelöstes Problem.

Im Forschungsvorhaben 2 werden die heute bestehenden Anlagen untersucht. Es gibt — je nach Art der Zählung — bereits zwischen 20 und 30 Anlagen auf schweizerischen Bauernhöfen. Bevor man daran geht, noch mehr Anlagen aufzustellen, ist es nötig, aus

die Biogartechnik verbessert werden, meint Peter Flury. Natürlich macht die Beschäftigung mit Biogas bei den einschlägigen Firmen nur einen Bruchteil der Geschäftstätigkeit aus, bei der Inventa sind es — so Peter Flury — schätzungsweise 1%. Von Biogas allein kann auch in Zukunft keiner leben. «Etwa fünf Anbieter von Biogasanlagen hätten auf dem Schweizer Markt Platz», schätzt Hermann Lange.

Biogasanlagen auch für Käseereien, Gärtnereien und Haushalte

Schwierig ist der Preisvergleich. Die Kosten einer Anlage schwanken abhängig von den örtlichen Bedingungen und den speziellen Bedürfnissen erheblich. Mit etwa 50000 Franken inklusive Totalenergieaggregat rechnet die Rotaver. Davon unterscheidet sich der von der Firma Huber offerierte Preis von



30000 Franken nur auf den ersten Blick gewaltig. Darin sind weder TOTEM-Aggregat, das allein 13000 Franken verschlingt, noch der Gasspeicher enthalten. Eine etwas andere Rechnung präsentiert Peter Flury von der Inventa.

Mit Investitionskosten von 1000 Franken pro Grossvieheinheit sei man auf dem Markt konkurrenzfähig. Bei Betrieben mit über 35 Grossvieheinheiten könne die von der Inventa entwickelte Anlage die Kosten auf diesem Ni-

veau halten, kleineren Bauerngüter käme die Sache verhältnismässig teuer zu stehen. Auch mit dieser Rechnung kommt man auf einen Anlagepreis von rund 40000 Franken, wiederum ohne Totalenergieaggregat.

den Erfahrungen der «Biogas-Pioniere» möglichst viel zu lernen und die Erkenntnisse in Form von Beratungsunterlagen der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Im *Forschungsvorhaben 3* wird versucht, die wissenschaftlichen Grundlagen der Biogasgewinnung zusammenzutragen und zu erweitern, damit die Verfahren zur Gasgewinnung verbessert werden können. Es ist heute noch nicht abgeklärt, unter welchen Voraussetzungen welches Verfahren am günstigsten ist: Ob hohe oder tiefe Gärtemperatur, ob mit oder ohne Rühren, ob auf dem Durchflussprinzip oder mit nur einmaliger Füllung usw. sich schlussendlich als am wirtschaftlichsten erweist.

Das Vorhaben 3 kann als ein Modellfall betrachtet werden, weil an die 10 verschiedene ETH-Institute und Aussenstationen sowie Wissenschaftler von ganz verschiedenen Fachrichtungen sehr eng zusammenarbeiten, d.h. es ist ein sehr gutes Beispiel von so-

genannt interdisziplinärer Forschung.

Im *Vorhaben 4* wird die Wirkung der ausgegorenen Gülle als Dünger und Bodenverbesserer untersucht. Nach verschiedenen Auskünften von Anlagebetreibern scheint der «Biodung» dem unbehandelten Hofdünger («Gülle») in der Qualität überlegen zu sein. Wissenschaftlich erwiesen ist jedoch noch wenig und viele Fragen sind noch nicht geklärt: Etwa über die Auswirkungen des «Biodungs» auf Nützlinge und Schädlinge oder auf die Mikroorganismen des Bodens.

Die heute bestehenden Anlagen konzentrieren sich auf das Zürcher Säuliamt, die Gegend am Rhein zwischen Bodensee und Schaffhausen und die weitere Umgebung von Lausanne. Bei den Anlagentypen kann man die Kunststoffsilos der Firma Huber AG Lengnau (AG) und Betongärgruben — wie sie etwa vom landwirtschaftlichen Bau- und Architekturbüro in Brugg erstellt werden — unterscheiden. Da-

neben gibt es verschiedene Einzelanlagen, die z.T. sehr gut funktionieren (z.B. Anlagen Vuiteboeuf oder in Roggwil), z.T. jedoch noch sehr grosse Mängel aufweisen.

Ein interessanter Anlagentyp wurde von der INVENTA, einer Tochterfirma der Emser Werke, entwickelt. Ein Prototyp soll noch in diesem Jahr aufgestellt werden. Ebenfalls voraussichtlich noch in diesem Jahr werden Sicherheitsrichtlinien und Bauvorschriften veröffentlicht. Damit wird der heute oft gefährlichen Bastelei ein Riegel geschoben und auch eine gewisse Gewähr geboten, dass nicht Leute, die von der Gasgewinnung kaum etwas verstehen, mit dem Biogas ein grosses Geschäft zu machen versuchen. Es kann als wahrscheinlich angenommen werden, dass schon in 2–3 Jahren bedeutend verbesserte Anlagen auf dem Markt erhältlich sind.

*Dr. sc. nat. Werner Edelmann
Projektleiter des «Biogas»-
Projektes»*

Absehbar sei, so Felix Schaub von der Rotaver, dass bald auch nichtbäuerliche Betriebe zum Kreis möglicher Biogaserzeuger bzw. -verbraucher stossen werden. Die Firma Huber arbeitet denn auch an einem Projekt für eine Biogasanlage in einer Käserei. Auch in Schlachthäusern, Gärtnereien oder Kläranlagen wäre der Einbau von Biogaswerken sinnvoll, meint Jean-Pierre Winkler, Begründer der Soltron. Er pröbelt bereits an einer Mini-Anlage für gewöhnliche Haushalte. «Zukunftsmusik», gibt er allerdings zu...

Alternative Energie-Anlagen der Schweiz

● **Repor-
tagen und
Berichte**

● **Guter Sonnen-
energie-Rat muss
nicht teuer sein !**

● **1500
Alternativ-
Anlagen**

● **Bilanz
nach vier
Jahren .**



SES-Editorial



Das vorliegende Buch zeigt mit aller Deutlichkeit, dass alternative Energietechnologien weitgehend entwickelt sind, jederzeit angewendet werden können und auch funktionieren.

Wie zahllose Anfragen bei unseren Organisationen zeigen, ist das Interesse an einer wirkungsvollen Wärmedämmung und dem Einsatz von Sonnenenergie und Wärmepumpen sprunghaft angestiegen.

In der Tat: Besitzer von Einfamilienhäusern, Bauherren und Betriebe haben heute schon viele Möglichkeiten, den Energieverbrauch in ihren Gebäuden zu senken, wenn sie über die nötigen finanziellen Mittel und einen Architekten mit entsprechenden Kenntnissen verfügen.

Aber: 70% der Bewohner der Schweiz sind Mieter, die nur einen geringen Einfluss auf den Energieverbrauch ihrer Wohnungen haben. Sicher, jeder hat heute die Möglichkeit, in seinem privaten Bereich durch Veränderung seines Lebensstils und seiner Konsumgewohnheiten seinen Energieverbrauch zu senken. Da die Mieter die Kosten für die Heizung selber bezahlen müssen, fehlt für die Hauseigentümer der Anreiz, durch entsprechende Massnahmen und Investitionen den Energieverbrauch in ihren Liegenschaften zu senken. Wesentliche Einsparungen können aber erst dann erzielt werden, wenn auch die Mehrfamilienhäuser energetisch saniert werden. Dazu braucht es neue gesetzliche Bestimmungen, strukturelle Veränderungen.

Oder: Das europäische Kernforschungszentrum in Genf plant den Bau eines neuen gigantischen Teilchenbeschleunigers für Forschungszwecke, die unter den heutigen gesellschaftlichen Bedingungen mehr als fragwürdig sind. Nicht nur kostet diese grösste technologische Anlage Milliarden

von Franken, sie verschlingt auch halb so viel Strom wie der ganze Kanton Genf. Wer sich heute bemüht, in seinem privaten Bereich durch kleine und kleinste Massnahmen zum Beispiel im Haushalt, seinen Beitrag an die Senkung des Energieverbrauchs zu leisten, muss sich angesichts solcher Projekte verschaukelt vorkommen. Auch dieses Beispiel zeigt, dass das Umdenken des Einzelnen nicht genügt, um eine neue Energiepolitik einzuleiten.

Nur das Zusammenwirken individueller Verhaltensänderungen und dem Willen der ganzen Gesellschaft, für die nötigen Strukturveränderungen zu sorgen, können letztlich die Voraussetzungen für eine alternative Energiepolitik schaffen, wie sie im Konzept der Umweltschutzorganisationen «Jenseits der Sachzwänge» dargelegt wurde.

Der einzelne Bürger ist deshalb aufgerufen, durch politisches Handeln auf allen Ebenen (Gemeinden, Kantone und Bund) der zunehmenden Zentralisierung in der Energiepolitik, der zunehmenden Auslandabhängigkeit und der zunehmenden Ohnmacht gegenüber den Energiekonzernen entgegenzutreten. Es müssen Freiräume geschaffen werden, um Alternativen tatsächlich zu erproben. Die Schweizerische Energie-Stiftung hat es sich deshalb zur vordringlichsten Aufgabe gemacht, die strukturellen und gesetzlichen Hindernisse aufzuzeigen und zu bekämpfen, die einer Energiepolitik der Vernunft entgegenstehen.

*Schweizerische
Energie-Stiftung
Ursula Koch,
Vizepräsidentin*

Impressum



PANDA

Zeitschrift des WWF Schweiz, erscheint als PANDA-Magazin 4–5 Mal jährlich und als aktuelle PANDA-Nachrichten 4–6 Mal in Zeitungsform, ab und zu ergänzt durch den jeweils ein Thema behandelnden

PANDA-REPORT

Alternative Energie Anlagen der Schweiz

1. Auflage: 20000
September 1979

Herausgeber:

● WWF Schweiz,
Postfach, 8037 Zürich
Roland Wiederkehr, Geschäftsführer und Chefredaktor PANDA

● Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie (SES)

Grossbuch 16, 8964 Rudolfstetten

Hans Steinemann, Geschäftsführer

● Schweizerische Energie-Stiftung (SES)

Auf der Mauer 6, 8001 Zürich

Ursula Koch, Vizepräsidentin

Regie führte der WWF Schweiz

Die Beiträge verfassten:

(Reihenfolge nach Textumfang)

Ruggero Schleicher, dipl. Physiker, Mitglied der Journalistengemeinschaft «Schribstube Bern»

Georg Seunig, dipl. Architekt ETH/SIA

Cornelia Heimgartner, dipl. Physikerin

Hans Steinemann, dipl. Ingenieur, SSES-Geschäftsleiter

Hansjakob Baumgartner, dipl. Biologe, Mitglied der Journalistengemeinschaft «Schribstube Bern»

René Longet, Journalist

Tobias Kästli, dipl. Historiker, Mitglied der Journalistengemeinschaft «Schribstube Bern»

Vreni Hauser, Sekretariat WWF Schweiz

Redaktion und Produktion:

Walter Wyss, Redaktor WWF Schweiz

Foto- und Illustrationsverzeichnis:
siehe Seite 122

Layout und Montage:

Regine Elsener, Rolf Weber, Walter Wyss, atelier-art-3 (Norbert Staub, Evelyne & Bernhard Zuber)

Satz:

Aldo Clerici, Roland Oberli, Peter Vogt

Lithos:

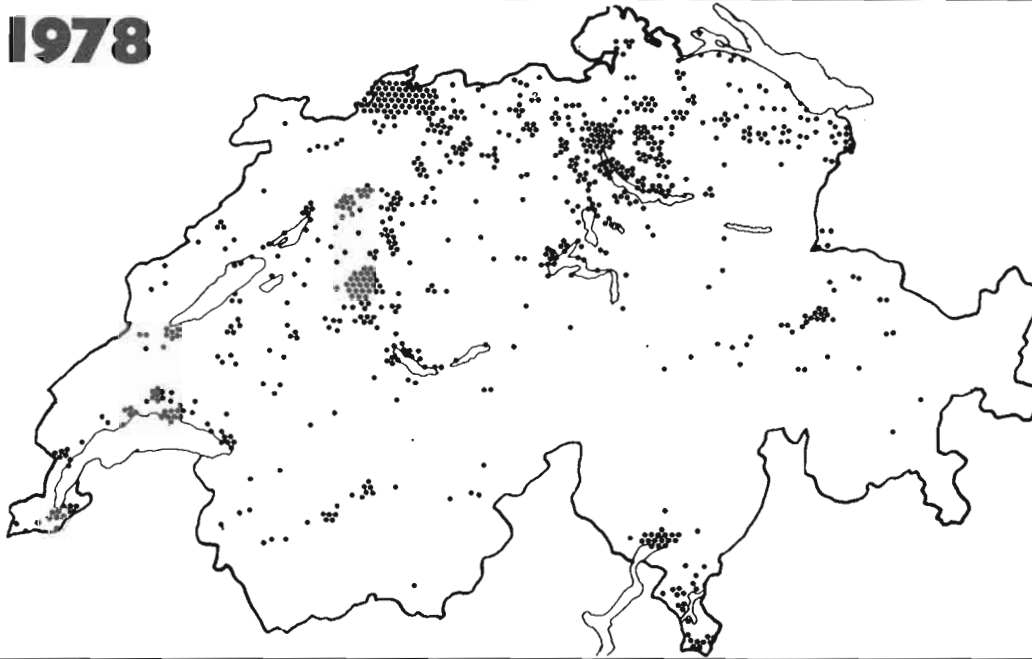
Busag AG, Zürich: Straumann AG, Dielsdorf

Druck:

Albena AG, Glattbrugg

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit Genehmigung durch die Herausgeber. Die Autoren vertreten in ihren Beiträgen ihre persönliche Meinung. Die Erwähnung von Firmen bedeutet keine Wertung durch die Herausgeber.

1978

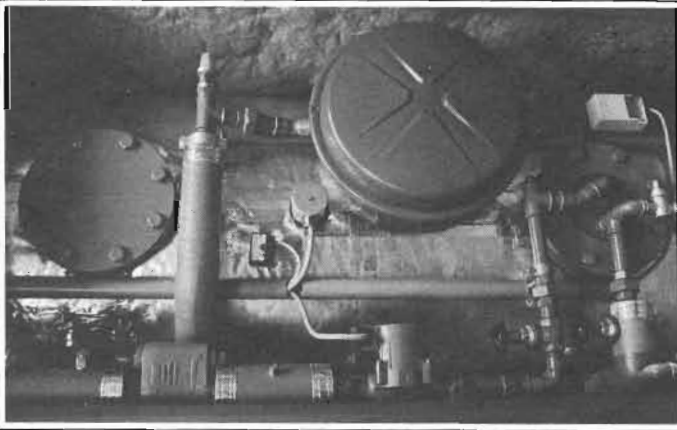


**Warum Energie
besser nutzen?**

Seiten 4–10

**Schweizer
Alternativenergie
im Vormarsch**

Seiten 11–16



Reportagen & Berichte

Seiten 17–70



**Das
Geschäft
mit der
Sonne**

Seiten 83–112

**Die Bewilligungs-
praxis der
Sonnenenergie**

Seiten 113–121



Das kleine ABC der Sonnenteknik

Seiten 71–82

**Sonnen-Rat
muss
nicht teuer sein**

Seiten 123–126

**Sonnenfirmen
in
der Schweiz**

Beilage, 16 Seiten