

# Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **89 (1998)**

Heft 10

PDF erstellt am: **08.08.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

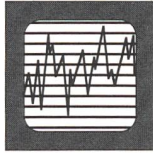
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

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

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

## **Haftungsausschluss**

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

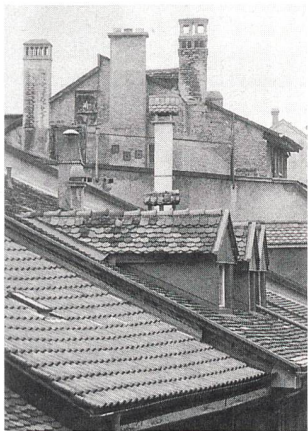


## Technik und Wissenschaft Technique et sciences

### Photovoltaisches Potential auf Gebäudeflächen

(no) Für eine differenzierte Ermittlung des photovoltaischen Flächenpotentials im Gebäudepark liegt nach mehrjähriger Entwicklungsarbeit ein neues Instrumentarium vor. Wichtigstes Ziel des anwendungsorientierten Instrumentariums ist es, detaillierte und zuverlässige Antworten auf Fragestellungen vom grundlegenden Flächenpotential bis hin zum differenzierten Marktpotential zu generieren.

Der grosse Vorteil des neu entwickelten Instrumentariums ist die produzierbare Datenvielfalt und -präzision: Das photovoltaische Flächenpotential kann nach Gebäudearten und -altersstruktur, Dachformen, Energieerträgen, Solaranlagegrössen, Siedlungs- und



Welches photovoltaische Potential schlummert im Gebäudepark? Das neue Instrumentarium ermöglicht eine differenzierte Ermittlung des photovoltaischen Potentials – vom grundlegenden Flächenpotential bis hin zum differenzierten Marktpotential.

Nutzungszonen usw. erfasst werden. Durch die Verknüpfung verschiedener Datenträger (Gebäudestatistiken, Flugaufnahmen, geographische Informationssysteme, Solarprogramme usw.) kann ergiebige Datenmaterial zusammengetragen werden, das letztlich als Grundlage für klare Aussagen zum Flächenpotential dient.

Innerhalb eines Projekts zur Bestimmung des photovoltaischen Potentials in einem gegebenen Einzugsgebiet wird grosser Wert auf eine genaue und effiziente Erhebung der Gebäudehülle und -umgebung gelegt. Erst dadurch können die potentialmindernden Elemente (Aufbauten, Verschattung, Desorientierung) ausreichend genau erfasst und gefestigte, breit abgestützte Resultate erzeugt werden.

Unter Berücksichtigung der Gebäudeparkdynamik (Nutzungsänderungen, Erneuerungszyklen der Gebäudehüllenelemente) und der technologischen und wirtschaftlichen Entwicklungen können zudem valable Erschliessungsszenarien gebildet werden. Das Instrumentarium bietet somit wertvolle Entscheidungsgrundlagen für umfassende Energiekonzepte und Marktstrategien.

NET Nowak Energie & Technologie AG

### Aktuelle Informationen aus dem Programm Photovoltaik

(no) Die weltweite Entwicklung auf dem Gebiet der Photovoltaik gewinnt weiter an Dynamik: grossangelegte natio-

nale Programme mit ambitionierten Zielen, Erhöhungen der Produktionskapazitäten, Investitionen seitens des Staates und der Industrie, neue Finanzierungsmöglichkeiten oder ein zunehmendes Interesse der Weltbank stehen als Beispiele, welche das internationale Umfeld prägen. Im Jahr 1997 konnte mit einem Wachstum in der Grössenordnung von 30% zum ersten Mal mehr als 100 MW<sub>p</sub> (MW-peak) Gesamtleistung Photovoltaik-Module produziert werden: Die Produktion erreichte für 1997 und 120 MW<sub>p</sub>. Technologisch dominiert weiterhin das kristalline Silizium den Markt. Gleichzeitig werden grössere Produktionsstätten von Dünnschichtzellen aufgebaut, welche mittelfristig das Bild verändern könnten. Auch in der Schweiz hat sich einiges bewegt: Neue Finanzierungsmodelle («Solarstrom vom Elektrizitätswerk») und Bundessubventionen sorgen für eine zunehmende Marktbelegung.

Die laufenden Aktivitäten im Schweizer Photovoltaik-Programm sind vor diesem Hintergrund zu beurteilen. Unser Land hat sich mit seinen frühen pionierhaften Ansätzen, zum Beispiel in der Gebäudeintegration, einen festen Platz in der weltweiten Photovoltaik-Szene erarbeitet. In der Schweiz wurde sehr früh erkannt, dass anwendungs- und systemorientierte Strategien zu erfolgreichen Ansätzen führen können. Die Schweizer Photovoltaik-Technologie in Forschung und Anwendung gilt auch heute noch mit zu den führenden Ländern. Die erwähnten weltweiten Entwicklungen stellen aber auch unser Land vor zunehmende Herausforderungen. Dies bedeutet insbesondere, dass gute Ideen und hervorragende Forschung allein nicht genügen, um im internationalen Umfeld zu bestehen. Es braucht eine konsequente Umsetzung in industrielle Produkte und Anwendungen, die dem zunehmenden Konkurrenzdruck standhalten.

Die hohe Qualität der Schweizer Photovoltaik-Akti-

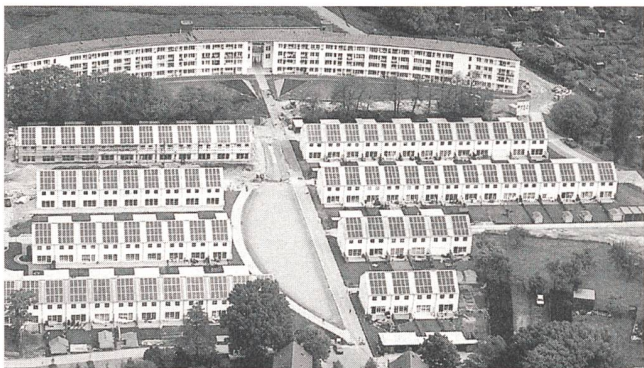
vitäten wird auch durch die zunehmende internationale Zusammenarbeit belegt. Das Jahr 1997 brachte in dieser Hinsicht erfreuliche Erfolge in den laufenden Programmen der Europäischen Kommission: Mehrere neue Projekte nahmen ihre Arbeiten auf und weitere folgen im Verlauf von 1998. Damit belegt die Photovoltaik in der Forschungs-Zusammenarbeit mit der EU – trotz politischer Nachteile – einen überdurchschnittlichen Platz. Ebenso erfolgreich ist die Zusammenarbeit im Rahmen des Photovoltaik-Programms der IEA, bei welchem die Schweiz zu einem geschätzten Partner geworden ist.

Die Schweizer Photovoltaik-Forschung und -Technologie kann zweifellos als hochstehend und sehr innovativ eingestuft werden. In den nächsten Jahren wird von entscheidender Bedeutung sein, wie weit sich diese Arbeiten in weitere industrielle Produkte umsetzen lassen. In verschiedenen Bereichen des Energiesystems Photovoltaik ist dies bereits heute erfolgreich der Fall. Somit besteht für die Photovoltaik-Gemeinschaft selbst die Herausforderung darin, weiter an einer konsequenten Umsetzung zu arbeiten und die technisch-ökonomischen Voraussetzungen für eine breite Anwendung zu schaffen. Dabei ist die Zusammenarbeit mit Industrie und Elektrizitätswirtschaft von grosser Bedeutung. Genügende Mittel und vorausschauende Strategien für einen wachsenden Markt sind die Randbedingungen, welche über den Erfolg dieser Zukunftstechnologie entscheiden werden!

Laufende nationale Aktivitäten in Forschung und Pilotprojekten sind in den entsprechenden Berichten umschrieben: Programm Photovoltaik, Band 1: Forschung; Band 2: Pilot- und Demonstrationsprojekte.

Weitere Informationen zu nationalen und internationalen Entwicklungen erteilt die Programmleitung Photovoltaik des Bundesamtes für Energie, c/o Dr. Stefan Nowak, NET Nowak Energie & Technologie AG, Waldweg 8, 1717 St. Ursen, Telefon 026 494 00 30, Fax 026 494 00 34.





Neuer Aufschwung für Photovoltaik in Deutschland?: Neue Solarsiedlung in Bremen mit 960 Solarmodulen (Gesamtleistung 200 kW, Jahresproduktion 150 000 kWh; Bild IZE).

## Aufschwung für die Solarzellen-Produktion in Deutschland

Die Herstellung von Solarzellen und -modulen erlebt in Deutschland einen neuen Aufschwung. Nachdem die Medien vor kurzem noch beklagt hatten, dass die inländische Produktion praktisch zum Erliegen gekommen sei und Deutschland dadurch den Anschluss in einer wichtigen Zukunftstechnologie verpasse, berichten sie jetzt über zwei Grossprojekte von Shell/Pilkington und RWE, die vom Bund und den jeweiligen Ländern zur Hälfte bezuschusst werden. Der Aufschwung ist neben den staatlichen Zuschüssen auf bessere Fertigungstechniken und eine zunehmende Nachfrage zurückzuführen.

Die Pilkington Solar International GmbH, Köln, will sich mit der Deutschen Shell AG, Hamburg, zusammenschließen, um in Gelsenkirchen eine Anlage zu errichten, die jährlich Solarzel-

len mit 25 MW Gesamtleistung produziert.

Die zum RWE-Konzern gehörende ASE GmbH will ihre Produktionskapazitäten für Photovoltaik am Standort Alzenau stark vergrössern: Von Ende 1998 an sollen dort jährlich Solarzellen mit einer Leistung von 13 MW hergestellt werden. Später soll der Ausstoss auf 25 MW erhöht werden.

Mit einer Jahreskapazität von 25 MW im Endausbau würden beide Projekte die gegenwärtige Jahresproduktion der Siemens Solar-Gruppe (22 MW) übertreffen, die sich als weltweiter Marktführer sieht und ihre Solarzellen zu neun Zehnteln in den USA herstellt.

## Neuer Anlauf zur Massenproduktion von Solarzellen in Japan

(ize) Japan hat für die Entwicklung der Photovoltaik hochgesteckte Ziele. Nach dem seit 1993 laufenden «New

Sunshine Project» des Ministeriums für Internationalen Handel und Industrie (MITI) sollen die installierte PV-Leistung bis zum Jahr 2000 auf 400 MW anwachsen und die Kosten von Solarstrom auf rund 35 Rappen je Kilowattstunde sinken. Das Budget für Forschung und Entwicklung belief sich 1997 auf gegen 100 Mio. Franken. Für die Verbreitung von PV-Anlagen standen sogar 140 Mio. Franken zur Verfügung.

Doch auch in Japan lässt sich der technische Fortschritt nicht beliebig beschleunigen. Wollte man bis zur Jahrtausendwende tatsächlich 400 MW installieren, müssten bereits 100-MW-Produktionslinien im Bau sein. Das ist jedoch nicht der Fall. Damit ist auch das Kostenziel

weiter in die Ferne gerückt; denn es basiert auf Massenproduktion von diesem Zuschnitt.

## 100 MW kristalline Zellen/Jahr

Kristalline Zellen haben ihren Platz behauptet. Die Produktion wuchs in den letzten Jahren im Schnitt um 15% und überschritt 1997 erstmals die Grenze von 100 MW. Den Löwenanteil liefern die USA (40%), gefolgt von Europa (25%), Japan (20%) und den Entwicklungsländern (15%). Weltmarktführer ist die Siemens Solar GmbH, die aus ihren Produktionsstätten in Camarillo (Kalifornien) 20% der Nachfrage deckt. Die stärksten

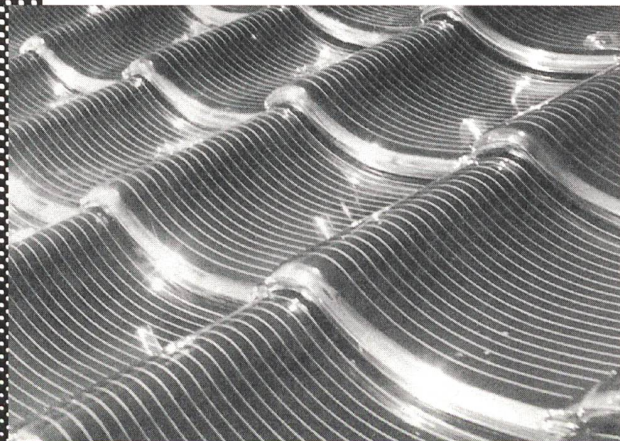
## Strom statt Lärm

(tnc) Eine Weltneuheit wird in Zürich-Wallisellen in der Praxis erprobt: Eine Photovoltaikanlage, die nicht nach Süden, sondern nach Osten und Westen zugleich ausgerichtet ist. Die Solarstromanlage verläuft – integriert in die bestehende Schallschutzwand – auf der Autobahnbrücke Aubruge der A1 von Norden nach Süden. Das 10-kW-Versuchskraftwerk der TNC Consulting AG soll aufzeigen, dass die senkrecht angebrachten, beidseitig lichtempfindlichen Photovoltaikmodule die normale Schallschutzfunktion übernehmen und zusätzlich gleichviel oder mehr Strom produzieren können wie herkömmliche, optimal nach Süden ausgerichtete Solarstromanlagen. Zudem ist die Stromproduktion gleichmässiger über den ganzen Tag verteilt. Damit überwindet die Nutzung der Sonnenenergie erstmals ihre Einschränkung auf südorientierte Flächen.

In einer Bauzeit von nur zwei Tagen wurden Mitte Dezember 1997 auf einem Streckenabschnitt von 120 Laufmetern bifaciale (beidseitig lichtempfindliche) Prototyp-PV-Module der deutschen Firma ASE (eine 100prozentige RWE-Tochter) als Ersatz der bestehenden Schallschutzwand eingebaut. Die Planungs- und Baukosten dieser Prototypanlage betragen rund 230 000 Franken.



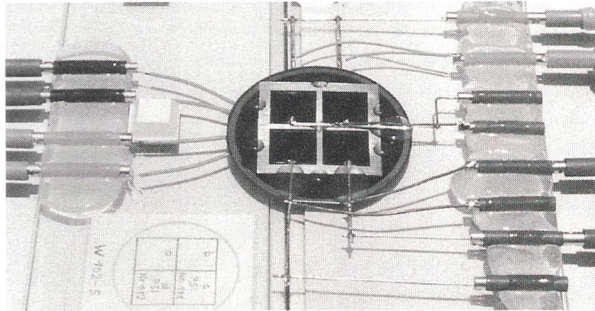
Beidseitig lichtempfindliche PV-Module an Schallschutzwand auf der Autobahnbrücke.



Von der japanischen Firma Sanyo entwickelt: Glasdachziegel mit Solarzelle aus amorphem Silizium.



## PSI-Solarzelle: Weiterentwicklung mit der Industrie



Die PSI-Solarzelle im Test.

(psi) Intensiv hat das Paul Scherrer Institut (PSI) hocheffiziente Dünnschicht-Solarzellen aus einkristallinem Silizium erforscht. Es wurde ein Herstellungsprozess entwickelt, der deutlich einfacher ist, also mit weniger Verfahrensschritten und weniger Material auskommt, als jener für die zurzeit weltbeste Zelle. Dabei ist der Wirkungsgrad nur wenig niedriger.

Für die PSI-Zellentechnik interessiert sich nun ein Industriekonsortium der Firmen Alpha Real AG (Zürich) und Evergreen Solar Inc. (Waltham, MA, USA). Evergreen Solar hat ein zukunftsweisendes Verfahren zur Herstellung von kostengünstigen, aber hochwertigen Silizium-Bändern direkt aus der Schmelze entwickelt. Wenn es gelingt, das PSI-Verfahren für einkristallines Silizium auf das kostengünstigste Material von Evergreen anzuwenden, und so Solarzellen mit einem Wirkungsgrad zwischen 15% und 20% herzustellen, hätte man eine Solarzelle mit einem sehr günstigen Preis-Leistungs-Verhältnis und der Aussicht auf eine spätere Fabrikation in der Schweiz. In einem gemeinsamen Forschungsprojekt untersuchen dies nun das PSI und die beiden Firmen; finanziell unterstützt werden sie dabei durch das Bundesamt für Energie und das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich.

oder zur Regelung der Heizungsanlage verwenden.

1997 konnte der Wirkungsgrad des Thermophotovoltaik-Generators verdoppelt werden. Grund dafür war ein besseres Material für den Strahler und ein neuartiges Wasserfilter.

## Tandemzelle mit höherer Effizienz

(st) Mit einem neuen Solarzellentyp hat das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg (D) kürzlich 31% des mit 100facher Konzentration eingestrahnten Sonnenlichts in Strom umwandeln können. Dies sei Europarekord, meldete das Bundesforschungsministerium, das die Entwicklung bis 2000 mit 16 Mio. DM fördert. Einsatzkonzepte für sehr teure Solarzellen sehen vor, das Sonnenlicht mit Hilfe von Linsen zu bündeln. Die Tandem-Konzentratorzelle besteht aus zwei Halbleiterverbindungen. Der Zellenteil aus Galliumarsenid wandelt sichtbares Licht in Strom um. Die zweite Schicht aus Galliumantimonid kann auch aus Infrarotstrahlung Elektrizität erzeugen. Das ISE hofft, mit einer Dreifach-Konzentratorzelle schon bald 35% Wirkungsgrad erreichen zu können.

## Jules Vernes Blick in die Energie- zukunft

«...Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist ... Die so zerlegten Teile des Wassers, Wasserstoff und Sauerstoff, werden auf unabsehbare Zeiten hinaus die Energieversorgung der Erde sichern. Eines Tages werden Dampfer und Lokomotiven keine Kohlebunker mehr führen, sondern Gastanks, aus denen komprimierte Gase durch Rohre in die Heizkessel strömen. Das Wasser ist die Kohle der Zukunft.»

*Jules Verne (1828 – 1905)*

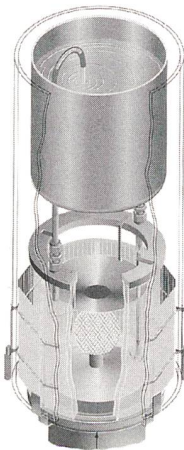
stromanlagen des Kantons Zürich baut. Die Anlage wurde im Rahmen der Solarstrombörse des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich erstellt. Sie besteht aus über 600 Solarmodulen mit einer Gesamtfläche von rund 600 m<sup>2</sup>. Nach Fertigstellung wird die Anlage eine Jahresproduktion von 60 000 kWh Solarenergie produzieren können. Dies mit einer installierten Leistung von 72 kW<sub>p</sub>. Die offizielle Einweihung fand am 9. Mai 1998 statt.

Konkurrenten sind Amoco/Enron, Solarex (beide USA), BP Solar (Europa) und Kyocera (Japan). Zusammen decken die grossen Fünf mehr als die Hälfte des Weltmarktes ab. Den Rest teilen sich 35 kleinere Produzenten.

## Thermophotovoltaik

(psi) Der Energiegehalt von Erdgas lässt sich besser nutzen, wenn man damit parallel zur Wärmeproduktion auch elektrische Energie erzeugt. Dies könnte zum Beispiel Heizungsanlagen in Wohnhäusern zugute kommen.

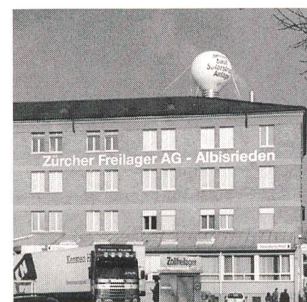
Die Methode beruht auf der sogenannten Thermophotovoltaik: mit der Gasflamme wird ein Material erhitzt, das Licht aussendet (Strahler). Photozellen produzieren daraus Gleichstrom. Mit einem Wechselrichter lässt sich der Strom in das Elektrizitätsnetz einspeisen



Demonstrationsmodell des Thermophotovoltaik-Generators mit Wasserfilter in Aktion: das Wasser wird aufgeheizt und gleichzeitig entsteht elektrischer Strom.

## Eine der grössten Solarstrom- Netzverbundanlagen des Kantons Zürich

(zf) Mit einer Glühbirne weist die Zürcher Freilager AG darauf hin, dass sie auf dem Dach eines ihrer Gewerbe- und Lagerhäuser in Zürich-Albisrieden eine der grössten Solar-



600 Module für Solarstrombörse.

## Premier producteur de cellules

(ep) Grâce au démarrage de l'usine de panneaux de British Petroleum, à Fairfield, la Californie est désormais le premier producteur de cellules photovoltaïques du monde. La nouvelle usine devrait avoir à terme une capacité annuelle de 10 mégawatts.

## Neuartige Solarwärmedach- Architektur

(E2000) In Untersteckholz bei Langenthal (BE) wurde im Herbst 1997 ein Einfamilienhaus fertiggestellt, das sich durch eine neuartige Solar-





Solarwärmedach: vollständige Integration in die Dachfläche.

dach-Architektur auszeichnet. Das von «Energie 2000» geförderte Projekt hat über den Winter 1997/1998 den Beweis erbracht, dass das Solardach die Warmwasserversorgung und die Heizunterstützung gewährleisten kann.

Die Messungen zeigen, dass die Energieerträge des Solardaches auch im Winter im Mittelland einen grossen Teil des Energiebedarfes decken können. Im Februar beispielsweise betrug der Energiebedarf des 8-Zimmer-Hauses 1260 Kilowattstunden, und das Solardach lieferte 812 Kilowattstunden in den Wärmespeicher. Der solare Deckungsgrad für Heizung und Warmwasser betrug damit 64,4%. Allerdings spielte auch das Wetter mit. Denn das Solardach erzeugt nur an nebelfreien Tagen Energie. So war denn auch der Solarbeitrag im Dezember und Januar wesentlich tiefer.

## SWR 1000: Innovativer Siedewasserreaktor

(sva) Verbesserte Wirtschaftlichkeit und weiter erhöhte Sicherheit durch ein innovatives Sicherheitskonzept sind die Zielsetzungen bei der Weiterentwicklung des betriebsbewährten Siedewasserreaktors (SWR). Mit dem Projekt «SWR 1000» untersuchen die deutschen Kernkraftwerksbetreiber und Siemens/KWU, ob ein Siedewasserreaktorblock mittlerer Leistung (1000 MW) bei weitestgehender Abstützung auf «passive», das heisst naturgesetzlich wirken-

de Sicherheitssysteme wettbewerbsfähige Stromerzeugungskosten erreichen kann. Das Projekt SWR 1000 ist eine Ergänzung zu der Weiterentwicklung des Druckwasserreaktors im Rahmen des deutsch-französischen EPR-Projektes (European Pressurized Water Reactor) und soll der Festigung der Fachkompetenz und der Marktposition dienen.

Besondere Merkmale des SWR 1000 sind die passiven Systeme zur Kühlung des Reaktors bei Ausfall der «Hauptwärmesenke», das heisst des Dampfturbinen-Kreislaufs oder des Speisewassersystems. Die bei Kernreaktoren auch nach der Abschaltung noch entstehende Nachzerfallwärme wird über ein System von vier Notkondensatoren abgeführt, die in einem hochliegenden Flutbecken angeordnet sind.

Während die gegenüber den heutigen Kernkraftwerken verringerte Leistungsgrösse zunächst einen wirtschaftlichen Nachteil darstellt, umfasst das neue Konzept eine Reihe von wesentlichen Verbesserungen der Wirtschaftlichkeit. So wird der Gesamtaufwand für das Sicherheitssystem der Anlage durch weitgehenden Einsatz von passiv wirkenden Sicherheitseinrichtungen reduziert.

Wegen des längerfristigen angelegten Zeitplans für die Entwurfsphase und des Zeitbedarfs für das Versuchsprogramm erwartet man die Baureife des SWR 1000 deutlich später als beim EPR. Mit dem Bau eines SWR 1000 kann frühestens Mitte des nächsten Jahrzehnts begonnen werden.

## Brennstoffzellen für die nachhaltige Mobilität

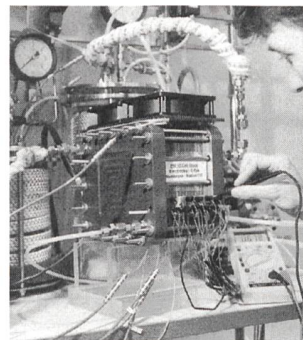
(psi) Ein Projekt zum Technologietransfer von Brennstoffzellen ist in Vorbereitung. Es soll mit verschiedenen nationalen und internationalen Partnern realisiert werden und auch an der Expo 01 präsent sein.

Ein Vertrag zwischen einer der grossen Automobilfirmen und dem Paul Scherrer Institut (PSI) zum Thema «Direkt-Methanol-Brennstoffzelle» wurde 1997 abgeschlossen.

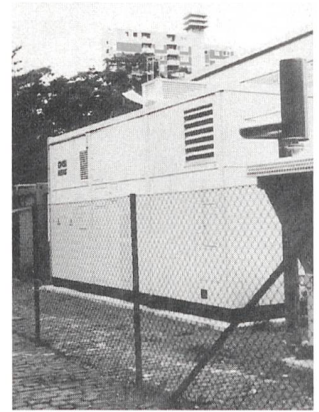
Brennstoffzellen sind für den umweltfreundlichen Antrieb von Fahrzeugen die Zukunftslösung. Sie wandeln die Energie von Wasserstoff mit hohem Wirkungsgrad, ohne Ausstoss von Schadstoffen und praktisch ohne Lärm direkt in elektrische Energie um.

Weil dieser mobile Antrieb mindestens 20 kW Leistung verlangt, entwickelt das Paul Scherrer Institut aus Einzelzellen einen Stapel. Schaltet man nämlich einzelne Brennstoffzellen in Serie, ist beispielsweise bei zehn Zellen eine Verzehnfachung der Einzelzellenleistung zu erreichen. Dies erfordert aber optimierte Technologien, zum Beispiel eine intelligente Lösung für die beste Gasverteilung.

Die Luft für die Energieumwandlung mit Wasserstoff und die Kühlluft sind dabei getrennt. Der Brennstoffzellenstapel aus zehn Zellen erreichte 0,5 kW, und nun folgt ein Stapel mit der doppelten Leistung.



Luftgekühlter PSI-Brennstoffzellenstapel von 10 Zellen (aktive Fläche 190 cm<sup>2</sup>; Leistung 0,5 kW; Wirkungsgrad 50%).



Brennstoffzellen-Heizkraftwerk mit Erdgas.

## Strom aus der Zelle

(sl) Das erste Brennstoffzellen-Heizkraftwerk der deutschen Stromversorger steht in Darmstadt. Im Juni 1993 ging die Versuchsanlage der Hessischen Elektrizitäts-AG (HEAG) ans Netz und hatte Ende 1997 bereits mehr als 35 000 Betriebsstunden hinter sich. Das Kraftwerk der HEAG arbeitet mit Erdgas, das in der Zelle in Wasserstoff umgewandelt wird. Mit ihrer elektrischen Leistung von 200 kW – hinzu kommen rund 230 kW Wärme – könnten zum Beispiel Siedlungen, Schulen oder Krankenhäuser versorgt werden.

## L'Italie valorise la géothermie

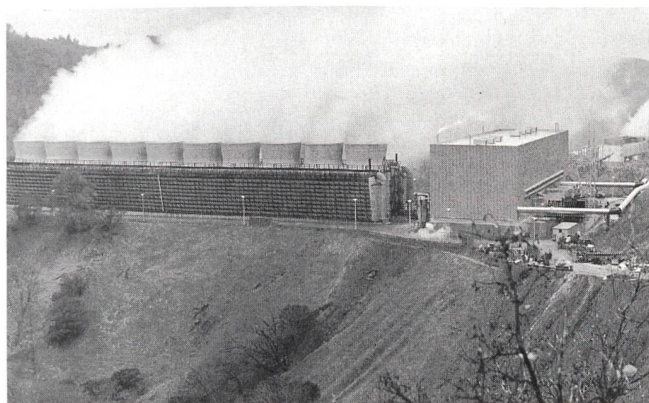
(ep) Pionnière en géothermie, la compagnie d'électricité italienne ENEL est résolue à intensifier le développement de cette forme d'énergie propre et renouvelable. Disposant d'une capacité totale de 40 MW, ces nouveaux équipements devraient pouvoir livrer au réseau italien quelque 260 millions de kWh par an. L'investissement consacré par la société d'électricité à la réalisation de ces deux ouvrages a atteint un peu plus de 200 millions de francs. Actuellement, la capacité installée italienne d'électricité d'origine géothermique atteint 519 MW en 27 groupes répartis dans les provinces de Pise, de Sienne et de Grosseto. L'ENEL a décidé de mettre en chantier 200 MW supplémentaires en cinq ans.



## Schweizer Projekt «Deep Heat Mining»

(sbv) Das Bundesamt für Energie (BFE) hat die Arbeitsgemeinschaft «Deep Heat Mining» beauftragt, die Realisierung einer Pilotanlage nach dem «Hot Dry Rock»-Verfahren vorzubereiten. Die in der Arbeitsgemeinschaft tätigen Firmen sind die Häring Geo-Project, Steinmaur; die Polydynamics Engineering, Männedorf, und die Foralith AG, Gossau. Seit kurzem erhält das Projekt auch vom Verband der Schweizerischen Elektrizitätswerke (VSE) über deren Projekt- und Studienfonds (PSEL) finanzielle Unterstützung. Die angestrebte Leistung beträgt 3 MW elektrisch und 20 MW thermisch zur Produktion von 20 000 MWh Strom und 80 000 MWh Wärme jährlich. Die Bohrungstiefe ist 5000 Meter, die Zieltemperatur 200 Grad. Dabei wird über eine Injektionsbohrung Wasser hinuntergepumpt, erhitzt und über zwei oder mehrere Produktionsbohrungen nach oben gepumpt, wo es mit 170 Grad zu einem Wärmetauscher gelangt. Mit 70 Grad tritt es wieder in den Boden ein. Der Zeitplan sieht wie folgt aus:

1998	Standortwahl in der Schweiz
1999	Vorprojekt, Standortvorbereitung
2000–2001	Erste Bohrung zur Reservoir-Entwicklung
2002	Zweite Bohrung, Zirkulations- und Förderversuche



Geothermisches Kraftwerk nach dem «Hot Dry Rock»-Verfahren in Sonoma County (Kalifornien/USA; Bild Pacific Gas & Electric).

2003–2004 Produktionstests, Installation und Inbetriebnahme  
2005–2006 Bau der Energiegewinnungsanlagen

Die Kosten betragen etwa 95 Mio. sFr., wobei der Löwenanteil bei den Bohrungen zwischen 2001 und 2003 anfällt.

## Nachhaltige Energie-zukunft

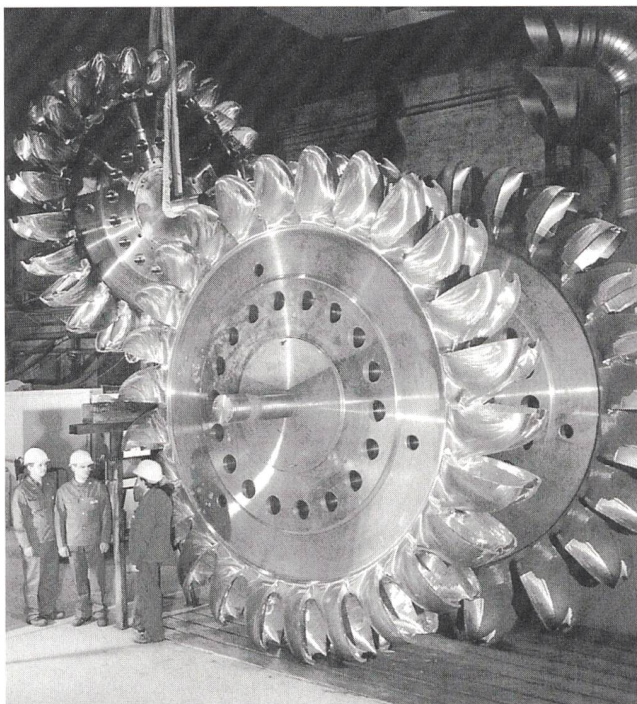
(sun) Haben Sie gewusst, dass die Europäische Union eine Milliarde Franken in die Förderung von erneuerbaren Energien und die Energieeffizienz investiert? Haben Sie gewusst, dass japanische Firmen wie Sony, Canon oder Fuji den Weltmarkt für Solarmodule praktisch leerkaufen? Haben Sie gewusst, dass wegen der boomenden Solarindustrie im Moment weltweit ein Lieferengpass für Silizium herrscht? Und haben Sie gewusst, dass für das grösste Solardach Europas auf den Messehallen in München eine Firma aus Allschwil (BL) wichtige Einzelteile liefert?

«Sun 21» bringt führende Leute aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft nach Basel, um vom 27. Juli bis 1. August 1998 an der «Ersten internationalen Woche für eine nachhaltige Energiezukunft» aktuelle Themen zu erörtern. Es geht um einen Überblick über die wichtigsten Kennzahlen dieses Marktes und die Chancen, die sich daraus für die Schweiz ergeben.



## Firmen und Märkte Entreprises et marchés

### Aktuelle Peltontechnologie: Hoher Wirkungsgrad auch für Umbauten



Peltonlaufräder für die Anlage Bieudron-Dixence: ab Herbst 1998 in Betrieb.

(Mü) Rund 180 Teilnehmer liessen sich an einer Kundentagung von Sulzer Hydro am 27. März in Luzern über die aktuellsten Entwicklungen der Peltonturbinen-Technologie orientieren. Dabei stand immer wieder die Frage nach der Verbesserung des Wirkungsgrads im Vordergrund.

#### Erfolgreiche Produktpalette

Sulzer Hydro Direktor Christian Habegger orientierte in seiner Begrüssung über die verschiedenen Marktsegmente von Sulzer Hydro. Die strategische Ausrichtung auf die drei Segmente «Service und Umbau», «Grossanlagen» sowie «Com-

pact Hydro» haben sich bewährt. Im Zeichen der Globalisierung hätte ein Exodus vieler Konkurrenten aus Europa nach Übersee stattgefunden. Er bekräftigte die feste Absicht seiner Firma, am Arbeitsplatz Schweiz festzuhalten. Zum Tagungsthema Peltonturbinen betonte Habegger, dass bei Wirkungsgradverbesserungen schon die Promille zählen.

#### Wirkungsgradgarantien

Den Unterschied bei Wirkungsgradgarantien zwischen Neu- und Umbauten zeigte Dr. Helmut Keck. Dabei haben Umbauten eine reduzierte Treffsicherheit (z.B. bei der Kombination neues Laufrad/