Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 87 (1996)

Heft: 10

Rubrik: Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Deutsche Stromversorger: 30 Millionen Tonnen Kohle im Jahr.

Kohle-Abnahmeverträge unter Dach und Fach

(p) Auch nach dem Auslaufen des von 1981 bis 1995 geltenden «Jahrhundertvertrags» bleiben die Stromversorger die grössten Kunden des deutschen Steinkohlebergbaues. Nach Mitteilung der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) wurde für das laufende Jahr die Abnahme von knapp 30 Millionen Tonnen Steinkohleeinheiten (SKE) vereinbart. Während des Jahrhundertvertrags waren es jährlich im Mittel 32 Millionen Tonnen SKE.

30 Mio. Ecu für EU-Energieforschung

(et) Rund 30 Millionen Ecu werden 1996 im Rahmen des 4. EU-Forschungsrahmenprogrammes zur Förderung von Projekten mit nicht nuklearen Energien bereitgestellt. Antragsteller können der Europäischen Kommission bis zum 15. Mai Projekte aus den Bereichen photovoltaische Sonnenenergie, Windenergie (insbesondere neue Konzepte für Generatoren) und Biomasse mitteilen. Der Anteil erneuerbarer Energien am Programm «Joule» soll sich mit den Mitteln von 45% auf 58,6% erhöhen.

Stromrechnungen für die Katz?

(et) Erst 77% der russischen Energiekonsumenten haben bisher die im Vorjahr angefallenen Rechnungen für Heizung und Strom bezahlt. Vor allem in den letzten Monaten 1995 waren bis zu 70% der Kunden bei der Begleichung ihrer Rechnungen säumig, beklagte Anatoly Djakow, der Präsident des Energieversorgungsmonopols RAO EES Rossii (Vereinigte Energieversorgungssysteme Russlands). Am 1. Januar 1996 belief sich die Summe der ausständigen Zahlungen auf 44 Billionen Rubel (9,57 Mrd. Dollar).

Stromeinspeisungsgesetz: teuer und wirkungslos

(sl) Die Stromversorger in Deutschland kauften 1995 für 350 Mio. DM eingespeisten Strom aus erneuerbaren Energien. Da das Stromeinspeisungsgesetz die Stromversorger zwingt, für diesen Strom 30–70% mehr zu bezahlen, als er aufgrund der langfristig vermiedenen Kosten für Brennstoffe und Kraftwerksneubauten wert ist, entstanden Mehrkosten von mindestens 135 Mio. DM.

Von diesen Mehrkosten entfielen allein 55 Mio. DM auf Mitnahmeeffekte bei alten Wasserkraftwerken. Sie erhielten die gesetzlichen Vergütungen, ohne eine Kilowattstunde Strom zusätzlich zu produzieren.

Die Habenseite des Stromeinspeisungsgesetzes: rund 0,2% weniger Kohlendioxidemissionen, keine erkennbare Zunahme von Arbeitsplätzen, kein – wie erwartet – sprunghafter Anstieg bei kleinen Wasserkraftwerken oder Biomasseanlagen. Die Zunahme bei den Wind- und Solaranlagen ist vor allem auf die inzwischen ausgelaufenen staatlichen Förderprogramme zurückzuführen.

Technik und Wissenschaft
Technique et sciences

Photovoltaik-Forschung 1995

(bew) Die Energieforschung der öffentlichen Hand der Schweiz richtet sich nach dem Konzept der Energieforschung des Bundes. Koordination, Begleitung, Umsetzung und internationale Einbettung der Forschungsarbeiten gehören zum Aufgabengebiet des Bundesamtes für Energiewirtschaft (BEW).

Das Programm «Photovoltaik» verfolgte dabei im letzten Jahr die wesentlichen inhaltlichen Zielsetzungen der früheren Jahre, wobei dem Systemaspekt, strategischen Überlegungen und der Umsetzbarkeit der Resultate vermehrtes Gewicht beigemessen wurde. Im Vordergrund stehen netzgekoppelte, gebäudeintegrierte Anwendungen. Die Koordinationstätigkeit mit anderen Förderstellen und die internationale Zusammenarbeit sollte weiter intensiviert werden. Das Programm ist neu in folgende Bereiche aufgeteilt:

Zellen: Der Schwerpunktbereich der Dünnschicht-Siliziumzellen wird weiter verfolgt. Daneben werden aber in internationalen Projekten und in Zusammenarbeit mit der Industrie weitere Zelltechnologien in einer grossen Materialvielfalt bearbeitet.

Module und Gebäudeintegration: Die Entwicklung von neuen Solarmodulen ist ganz auf die Integration in der bebauten Umgebung ausgerichtet, insbesondere für Flachdachanwendungen, Fassaden, Überkopfbereich und entlang von Verkehrsträgern.

Systemtechnik: Für den Wechselrichterbereich konzentrieren sich die Forschungsarbeiten auf den Modulwechselrichter und die Wechselrichterprüfstelle. Weitere System-

Photovoltaik-Forschung: vielfältige Zelltechnologien (Photo W. Durisch, PSI).

komponenten, zum Beispiel neue Modultechnologien oder kommerzielle Module, werden systematisch erfasst und evaluiert.

Diverse Projekte und Studien: Verschiedene leistungsfähige Hilfsmittel für die Anlagenplanung, insbesondere PC-gestützte Planungs- und Simulationshilfen, und technische Referenzwerke sind abgeschlossen. Ausserdem werden weitere, nichttechnische Aspekte bearbeitet, zum Beispiel Umweltverträglichkeit und Potentialabklärungen.

Internationale Zusammenarbeit: Die internationale Zusammenarbeit und Koordination bildet einen wesentlichen Pfeiler des Programms Photovoltaik, insbesondere die Projekte mit der Europäischen Union und die Tätigkeiten innerhalb der spezifischen Programme der IEA.

Falsche Hoffnungen schaden nur

(ize) Mit einer Initiative zum Aufbau einer neuen Modulfabrikation in Deutschland will die Umweltschutzorganisation Greenpeace der Photovoltaik (PV) zum Durchbruch verhelfen, also der direkten Umwandlung von Sonnenlicht in Strom mit Hilfe von Solarzellen. In der Solarbranche wird dieser Vorstoss allerdings heftig kritisiert. Mehrere Fachverbände werfen Greenpeace vor, durch ein nicht realisierbares Billigangebot die Käufer zu verunsichern und so den kleinen, anfälligen PV-Markt schwer zu beeinträchtigen.

Seit Ende 1995 wirbt Greenpeace um Käufer für Photovoltaikanlagen. Das Angebot: ein Feld von 18 m² mit 2 kW Leistung in Netzkopplung inklusive Installation für 22 000 DM (ohne Mehrwertsteuer); glatte 40% unter dem heutigen Marktpreis von 35 000 DM.

Der Deutsche Fachverband Solarenergie in Freiburg i.Br., der die Mehrzahl der Fachbetriebe vertritt, die PV-Anlagen vertreiben und installieren, wirft Greenpeace deshalb Etikettenschwindel vor. Der nied-

Photovoltaik im Wettbewerb

(satw) Im Rahmen des Aktionsprogrammes «Energie 2000» schrieb die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) einen Wettbewerb über die Entwicklung und Demonstration von Anlagen zur Nutzung von alternativen Energiequellen aus, mit einer Preissumme in der Höhe von 500 000 Franken. Aus dem Wettbewerb sollen hier zwei interessante Projekte aus dem Bereich der Photovoltaik vorgestellt werden.

Um dem hochgesteckten Ziel zu genügen, musste eine erfolgreiche Wettbewerbsteilnahme mit klaren, harten aber dennoch realistischen Bedingungen verknüpft werden:

- Als minimales Potential für das Gebiet der Schweiz wurde für Elektrizität eine mittlere Leistung von 50 MW festgelegt. Dies entspricht 9% des Stromkonsums im Jahre 1990.
- Die Energiegestehungskosten durften 60 Rappen/kWh für Elektrizität nicht überschreiten. Insbesondere die Kostenbeschränkung unterstreicht das Ziel, vor allem wirtschaftlich interessante Anlagen in den Vordergrund zu stellen und zu fördern.
- Das Projekt und die Kosten waren auf der Basis von Pilotanlagen praktisch nachzuweisen.

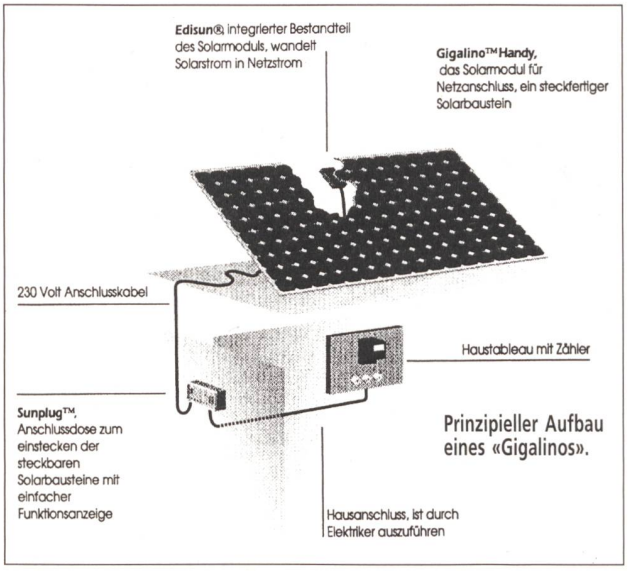
Zu den drei von der Jury prämierten Projekten gehörte «Gigawatt». Die beiden anderen Preisgewinner befassten sich mit Biomasse und Sonnenkollektoren.

Gigawatt

Mit dem «Gigalino» wurde durch die Alpha Real AG, Zürich, ein Modul vorgestellt, das photovoltaisch erzeugten Strom zu deutlich reduzierten Kosten liefert. Der Projektname «Gigawatt» vermittelt, dass eine Leistung von über 1 GW entsteht, wenn ein jeder Schweizer ein einziges Gigalino erstehen würde.

Das Projekt «Gigawatt» ist eine Weiterführung des Konzeptes der Standardisierung. Mit der Integration der Elektronik in das Modul wird ein wesentlicher Teil der Systemtechnik – welche vom Ingenieur gelöst wird – in die industrielle Fabrikation vorgelagert. Damit werden drei wesentliche Vorteile erreicht:

- das Minisolarzellen-Kraftwerk ist als Produkt erhältlich
- durch die Modularität ist der Einstieg finanziell verkraftbar und jederzeit erweiterbar
- Solarstrom ist so steckerfertig und damit leicht erklärbar.



Prinzipieller Aufbau eines «Gigalinos».

Die totale Modularität bringt es auch mit sich, dass ein einzelnes «Gigalino» – so heissen die kleinen Solarstromerzeuger – nachträglich immer wieder erweitert werden kann. Prinzipiell sind dabei natürlich der erreichbaren Leistung so zugeschalteter Gigalinos technisch keine Grenzen gesetzt. Ähnlich wie die vielen Blätter die Energieversorgung eines Baumes ausmachen, erbringen viele Einheiten als Gesamtes schlussendlich eine grosse Leistung – ein Gigawatt.

Technisch werden die einzelnen Solarzellen nicht mehr auf Gleichstromebene, sondern auf Wechselstromebene zusammengeschaltet. Der Stand der Pilotanlage würde gemäss dem Hersteller der Anlage heute eine Produktion zum Preis von 41 Rappen/kWh für die Wafer plus Materialkosten von 8 Rappen/kWh erlauben. Die Module werden vorerst mit 200 W Leistung eingesetzt.

Photovoltaische Solarpanels als Dachhaut

Eine weiteres interessantes Projekt stammt von Rudolf Schmid aus Hedingen (ZH). Das Wettbewerbsprojekt basiert auf einer photovoltaischen Anlage, die auf einem für die Ziegeleindeckung geneigten Dach montiert ist. Die Anlage ist verbunden mit der Nutzung der hinter den Panels entstehenden Überschusswärme. Die Energiekosten der vorgestellten Variante wird mit 35 Rappen/kWh elektrischer Energie angegeben. Die massiven Einsparungen gegenüber herkömmlichen photovoltaischen Anlagen gehen hauptsächlich aus folgenden Gründen hervor: Entwicklung eines kostengünstigen Einbaukonzeptes, Nutzung der Solarpanels als Dachhaut, Nachweis der preissenkenden Wirkung von grossen Bezugsmengen.

rige Preis für die Gesamtanlage sei mangels Kenntnissen über die Kosten von Marketing und Vertrieb schlichtweg eine Fehlkalkulation.

Im Vorwort zu ihrer PV-Studie hatte Greenpeace ganz richtig geschrieben: «Das Interesse an dieser Technik ist mindestens so gross wie die Unwissenheit darüber».

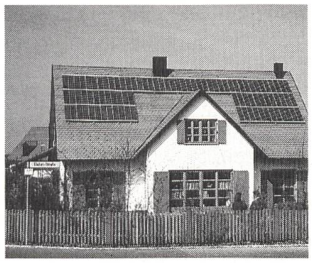
«1000-Dächer»-Photovoltaikprogramm

(m/bmft) Aus 1000 Dächern wurden über 2000: Zusammen mit den Bundesländern förderte das Deutsche Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) die Errichtung und Inbetriebnahme von dachmontierten photovoltaischen Kleinanlagen mit direktem Netzverbund im Leistungsbereich zwischen 1 und 5 kW. Bis 1995 wurden 2029 PV-Anlagen mit über 5 MW_p Gesamtleistung installiert.

Mit dem «1000-Dächer»-Photovoltaikprogramm wurde die folgende Zielsetzung verfolgt:

- Gewinnung von Know-how in der Installation und dem Betrieb netzgekoppelter dachmontierter Photovoltaikanlagen.
- Demonstration der Nutzung von Dachflächen für dezentrale Stromerzeugung aus Sonnenenergie.

In einem Mess- und Auswertungsprogramm wurden unter anderem die Fragen nach der Versorgungs- und Betriebssicherheit sowie der elektrischen Energieausbeute beantwortet. So hat sich das Programm besonders erfreulich auf die Entwicklung von Wechselrichtern ausgewirkt.



«1000-Dächer»-Photovoltaikprogramm: auf über 2000 Dächern über Deutschland.

Das Programm sollte vor allem neue Impulse zur Förderung der Photovoltaik geben. Trotz grosser staatlicher Förderbeiträge muss davon ausgegangen werden, dass die Photovoltaik in Deutschland in den nächsten Jahren auf einem bescheidenen Niveau fortgeführt wird. Das Problem bleibt die fehlende Wirtschaftlichkeit. Es ist jedoch zu erwarten, dass im Zusammenhang mit dem beträchtlichen Innovationspotential der Photovoltaik (höhere Wirkungsgrade, grössere Zellenflächen, vereinfachte Produktionsverfahren) ein verstärkter Einsatz dieser Technologie einsetzen kann.

Einige Betriebsergebnisse für 2029 PV-Anlagen

- Der jährliche Energieertrag lag zwischen 400 und 1000 kWh/kW_p (Durchschnitt: 695 kWh/kW_p). 1000 kWh/kW_p Energieertrag ist unter mitteleuropäischen Einstrahlungsverhältnissen ein sehr guter Wert.
- Die Durchschnittskosten je kW_p beliefen sich auf 24 504 DM.

«Plastik»-Photovoltaik?

(m) Bekanntlicherweise ist Kunststoff ein sehr schlechter Stromleiter. Bestimmte Stoffe können jedoch, unter Beifügung von Seife, elektrisch nützlich sein. Eine vorstellbare Anwendung wäre dabei die «Photovoltaik aus der Spraydose». Im neuen Polymer-Labor der ETH Zürich gibt man sich diesbezüglich optimistisch, warnt aber vor übertriebenen Hoffnungen. Vereinfacht soll dies so funktionieren: durchsichtige Polymere (Polyanylin) werden auf einen beliebigen Gegenstand gesprüht. Unter Einfluss des Sonnenlichts kommt es an der Grenzfläche der verschiedenen Kunststoffschichten zu einer Ladungstrennung und somit zu freien Elektronen mit entsprechendem Stromfluss.

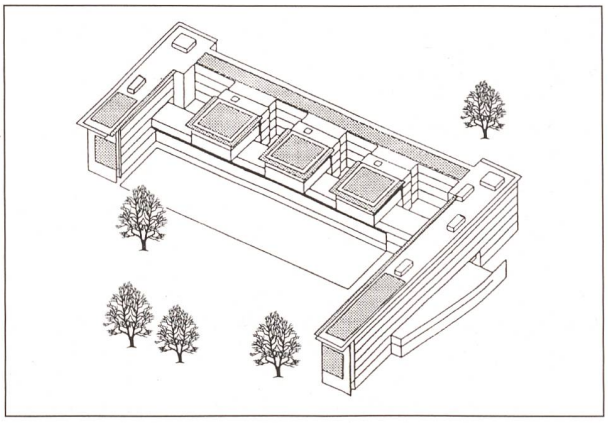
Tessiner Solarstrom für 80 Rappen

(ie) 80 Rappen soll die kWh Solarstrom aus der standardisierten Photovoltaikanlage auf dem Flachdach des Bürogebäudes «Suglio» der Schweizerischen Bankgesellschaft in Manno bei Lugano kosten. Die spezifischen Stromgestehungskosten basieren auf einer detaillierten Kostenrechnung, die alle für den Bau und den Betrieb notwendigen Ausgaben berücksichtigt. Mit 80 Rappen können photovoltaische noch nicht mit konventionellen Stromerzeugungsanlagen konkurrieren. Trotzdem, die 80-Rappen-Marke lässt zweierlei Schlüsse zu: Erstens liegt der Preis um den Faktor 2 tiefer als noch vor einigen Jahren. Noch wichtiger ist aber der Befund, dass «Suglio» den handfesten Beleg für eine aussergewöhnliche Dynamik an der Preislinie liefert. Wenn sich die spezifischen Stromgestehungskosten innerhalb von – vorsichtig gerechnet – zehn Jahren halbieren, darf für die nächsten Jahre kaum Preisstabilität erwartet werden. Die prognostizierte Verbilligung des Solarstromes ist vor allem deshalb plausibel, weil das Gesamtsystem «photovoltaische Anlage» nach wie vor ein grosses Einsparpotential ausweist.

In Manno werden ab 1997 drei Anlagen Strom produzieren, die erwähnte Flachdachanlage mit einer Spitzenleistung von 102 kW, eine Fassadenanlage mit 33 kW sowie eine Brisesoleil-Lösung mit 25 kW Leistung. Die gesamten Kosten belaufen sich auf 1,8 Mio. Franken, wovon 55% oder auf die Dachanlage entfallen. Für die Fassaden- und die Sonnenschutzanlage resultieren höhere spezifische Investitionskosten als bei der Dachanlage, weil die Befestigung und die Integration in das bauliche Umfeld aufwendiger sind. Die PV-bestückte Fassade und Brisesoleils bilden indessen architektonische Elemente. Die Kostenrechnung basiert auf der optimierten Dachanlage, auf die sich alle folgenden Angaben beziehen. *Infoenergie*

	Total	je kW	Anteile (%)
Solarmodule	648 200	6354	65
Wechselrichter	136 300	1336	14
Befestigungssystem Sofrel (Betonsockel und Stahlbügel)	89 900	881	9
Montage (mechanischer Teil)	28 000	274	3
Installation (elektrischer Teil)	84 300	826	8
Messeinrichtung	11 200	109	1
Summe	997 900	9783	100

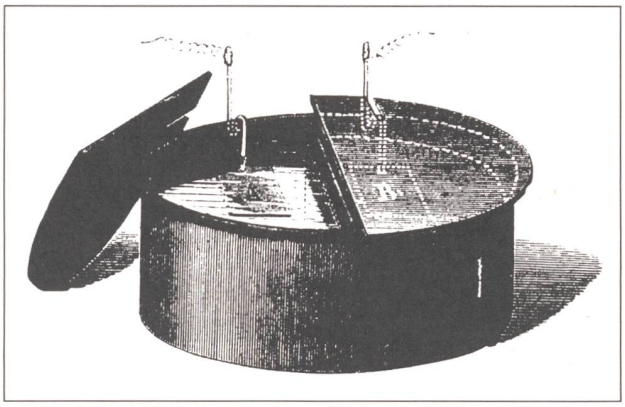
Tabelle I Kostenstruktur der 100-kW-Standardanlage «Suglio».



Photovoltaikanlagen auf dem Bürogebäude «Suglio» in Manno bei Lugano. Drei verschiedene PV-Applikationen sind erkennbar: Flachdach, Fassade und Brisesoleil.

Der erste Strom aus Sonnenlicht

(ize) Mit einem photoelektrischen Element erzeugte der französische Physiker Alexandre-Edmond Becquerel 1839 erstmals Strom aus Licht: Er konstruierte einen Topf, der in der Mitte durch eine dünne, für Flüssigkeiten durchlässige, das Licht aber sperrende Membran halbiert war, so dass praktisch zwei Abteilungen entstanden. Auch den Topfdeckel halbierte er, so dass wahlweise die eine oder andere Hälfte über der jeweiligen Abteilung aufgeklappt werden konnte. Den Topf füllte er mit einer chemischen Lösung, tauchte in jede der beiden Abteilungen eine Platte aus Platin hinein und verband die beiden Elektroden mit einem empfindlichen Galvanometer. Öffnete man einen der Deckel, so entstand unter der Einwirkung des Lichts ein Potentialunterschied zum dunkel bleibenden Teil, der am Galvanometer abgelesen werden konnte. Nach demselben Prinzip baute Becquerel (der Grossvater des bekannteren Physikers Henri Becquerel) auch ein «Aktinometer» zur Messung von Lichtstärken. Die heutigen Solarzellen nutzen nicht die Einwirkung des Lichts auf Elektroden in chemischen Lösungen, sondern den Potentialunterschied und Sperrschichteffekt, der beim Auftreffen der Lichtquanten auf die unterschiedlich «dotierten» Teile eines Halbleiters entsteht. Im übrigen basieren sie aber genauso auf dem photoelektrischen Effekt. Es ist deshalb gerechtfertigt, die Geschichte der Photovoltaik mit Becquerels Entdeckung im Jahre 1839 beginnen zu lassen.



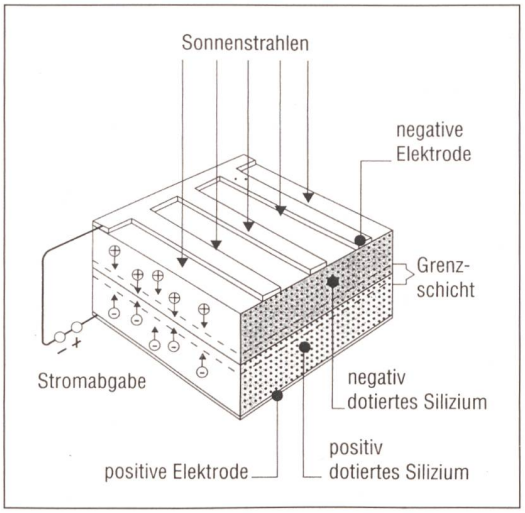
Photovoltaik schon im Jahr 1839 entdeckt.

Was ist eigentlich eine Solarzelle?

(tic) Die Energieumwandlung mit Solarzellen setzte sich zuerst bei der Raumfahrt 1958 durch, deren Hauptforderungen möglichst viel Leistung bei wenig Gewicht und höchste Zuverlässigkeit sind.

Nach der «Energiekrise» wurde dann ab 1974 die Entwicklung von Solarzellen für den terrestrischen Einsatz intensiviert, wobei das Augenmerk besonders auf die kostengünstige Herstellung dieses Bauelementes gelegt wurde. Neben Solarzellen aus Silizium wurden auch Kadmiumsulfid-Dünnschichtzellen und Galliumarsenidzellen getestet.

Silizium-Solarzellen bestehen aus einer vordotierten Siliziumscheibe, die an ihrer Oberfläche mit einer umgekehrt dotierten Schicht versehen wird, so dass dazwischen eine Grenzschicht, der pn-Übergang, liegt. Auf der Scheibenvorderseite befindet sich ein metallischer Kontakt, dessen Geometrie geeignet ist, möglichst viel Licht in die Silizium-Oberfläche eindringen zu lassen, während die Scheibenrückseite mit einem ganzflächigen Metallkontakt versehen ist.



Aufbau und Funktionsweise einer Solarzelle (Bild IZE).

Die Solarzelle verhält sich mit ihrem pn-Übergang ohne Beleuchtung wie eine Diode. Bei Beleuchtung dringt Licht in die Solarzelle ein und erzeugt dort aufgrund des photovoltaischen Effekts Überschussladungs-Trägerpaare. Diese Ladungsträgerpaare (Elektronen und Defektelektronen) können in den Bereich des pn-Übergangs diffundieren. Dort existiert ein elektrisches Feld, in dem die Ladungsträger getrennt werden. Verbindet man nun die Zellenkontakte mit einem metallischen Leiter, so fliesst in diesem Stromkreis der von Licht erzeugte Photostrom, der Solarzellen-Kurzschlussstrom.

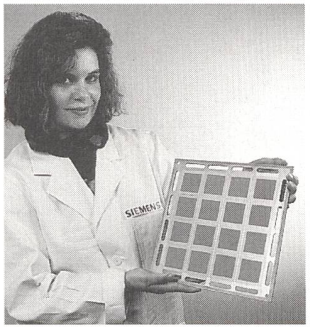
Viel Energie bei der Solarzellenproduktion

(zk) Der Material- und Energieverbrauch zum Herstellen photovoltaischer Anlagen ist aufgrund der geringen Leistungsdichte dieser Stromerzeuger in der Gesamtbilanz nicht zu vernachlässigen. Für die Produktion photovoltaischer Zellen werden heute praktisch ausschliesslich mono- und polykristallines Silizium eingesetzt. Die Herstellung ist dabei sehr energieaufwendig.

Für jedes Kilowatt Solarzellenleistung müssen rund 18 000 kWh Primärenergie eingesetzt werden. Rechnet man bei der Stromerzeugung mit einem mittleren Wirkungsgrad Primärenergie/elektrische Energie von 35%, so muss ein derzeit übliches Solarmodul 6300 Vollaststunden Strom erzeugen, um den Energieaufwand für seine Herstellung wieder hereinzuholen. Diese ungünstige Energiebilanz kristalliner Siliziumzellen kann auf zweierlei Arten verbessert werden: durch Erhöhung des Wirkungsgrades bei gleichbleibendem oder gar reduziertem Herstelleraufwand sowie durch andere Materialien und Herstellungsverfahren. Diese Feststellungen waren am «Deutschen Kongress Erneuerbare Energie '95» zu hören.

Rekord bei Hochtemperatur-Brennstoffzelle

(ew) Eine weltweit einmalige Leistung erzielten die Forscher von Siemens/KWU in Erlangen bei der Weiterentwicklung der Hochtemperatur-Brennstoffzelle für den Kraftwerkeinsatz, genannt SOFC (Solid Oxide Fuel Cell). Der Stack, ein Stapel aus 80 bipolaren Metallplatten mit in Fenstertechnik angeordneten Zellen, erreichte bei einem Betrieb mit Wasserstoff und Sauerstoff und bei einer Temperatur von 950 °C die Leistung



Eine der bipolaren Platten mit den Brennstoffzellen.

von 10,7 kW. Das ist das Sechsfache des bisherigen internationalen Spitzenwerts. Der neue Stack gab bereits energetisch verwertbare Abwärme ab. Bei der grosstechnischen Nutzung dieser Abwärme zur zusätzlichen Energieerzeugung im Kraftwerksbetrieb ist ein hoher elektrischer Wirkungsgrad von 70% erwarten.

Windrad mit 33% Wirkungsgrad?

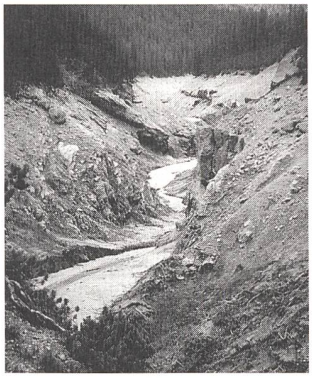
(ef) Sollen da gestandene Techniker schamvoll ihr Gesicht verbergen?: Im Rahmen des internationalen Preises «Jugend forscht für die Umwelt» haben zwei 17jährige ungarische Gymnasiasten den 1. Preis gewonnen. Die beiden Jugendlichen, Akos Honti und Szilard Pataki, haben ein Windrad erfunden, das unabhänig von der Windrichtung ständig Strom erzeugt. Mit ihrem vertikalachsigen Windbaum nutzen sie angeblich bis zu 33% der maximalen Windkraft aus, im Gegensatz zu herkömmlichen Windrädern, die nur etwa deren 10% erreichen. Die Jury meinte, dass diese Erfindung für die Serienfertigung von kompetenter Seite unterstützt werden müsste.

Akos Honti (links), Szilard Pataki und ihr Windrad-Modell.

Verlandung von Stauseen und Stauhaltungen

(eth) Stauseen wie natürliche Seen verlanden allmählich durch das von den Zuflüssen herbeitransportierte Material. Das Stauvolumen wird kleiner, und die Abschlussorgane funktionieren entweder nicht mehr oder nicht mehr sicher genug. Die Ablagerungen müssen deshalb von Zeit zu Zeit fortgespült oder weggebaggert werden.

Im Rahmen eines internationalen Symposium an der ETH Zürich vom 28. und 29. März 1996 sprachen 32 Referenten aus Deutschland, Österreich, den Niederlanden und der Schweiz zum Thema «Verlandung von Stauseen und Stauhaltungen». Diskutiert wurden



Entleertes Staubecken Ova Spin (GR).

dabei Fragen, wie die Verlandung kleingehalten werden kann, wie ohne grössere Schäden gespült und gebaggert wird und welche Wechselwirkungen dabei zwischen den Bedürfnissen der Energieproduktion, des Hochwasserschutzes und der Ökologie entstehen.

Gegen 250 Fachleute haben sich für die Tagung eingeschrieben, die von der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich und dem Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband (SWV) durchgeführt wurde.

Das «Bulletin» wird in einer späteren Ausgabe ausführlicher über dieses Symposium berichten.

Firmen und Märkte
Entreprises et marchés

Mess- und Leittechnik für Kläranlagen und Kanalnetze

(ri) Rittmeyer – eine führende Firma in der Mess- und Leittechnik für Kläranlagen und Kanalnetze – präsentiert an der IFAT96 in München ihre umfassenden Leistungen.

Mit dem Leitsystem Ridat werden optimal aufeinander abgestimmte Teilsysteme und Komponenten präsentiert, welche die Automatisierung von kleinen, mittleren und auch grossen Anlagen ermöglichen. Verschiedene Konfigurationen, wie Arbeitsplätze mit zwei Bildschirmen, Grossprojektion, EDV-Arbeitsplatz für die Weiterverarbeitung der archivierten Daten und die Alarmierung über das öffentliche Telefonnetz zeigen die umfassenden Möglichkeiten der Automatisierung im Entsorgungsbereich.

Mit dem neuen intelligenten Ultraschall-Durchfluss-Messsystem Risonic können Abflussmessungen in Abwasserreinigungsanlagen durchgeführt werden. Eingesetzt wird dieses Messsystem in geschlossenen Rohrleitungen von bis zu 8000 mm Rohrdurchmesser und in offenen Kanälen von bis zu 15 m Kanalbreite.

Mehrpfadmessungen und gekreuzte Anordnungen der Messpfade garantieren eine hohe Messgenauigkeit bis unter 1%.

Kraftwerk-Milliardenbau in Indonesien

(n) Siemens hat sich federführend an einem Kraftwerkprojekt im Wert von 1,7 Mrd. $ in Indonesien beteiligt. Es handelt sich mit 1200 MW Leistung um eines der grössten Energieprojekte in ganz Asien. Auftraggeber für den Bau der

Roboter-Solar-Rasenmäher

(m) Schon ziemlich verbreitet ist in Nordamerika der Roboter-Solar-Rasenmäher. Fast lautlos und ohne terrestrische Energiezufuhr surrt dieser Elektro-«Rasenfresser» etwas planlos im Garten umher. Angetrieben wird er über Photovoltaikzellen, und optische Sensoren sorgen dafür, dass der Mäher nicht über die Veilchen läuft. Da das Gerät nur eine geringe Leistung aufweist, ist es nur für ebene, flache «englische Rasen» geeignet.