

Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse
Band: 95 (2004)
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](#)

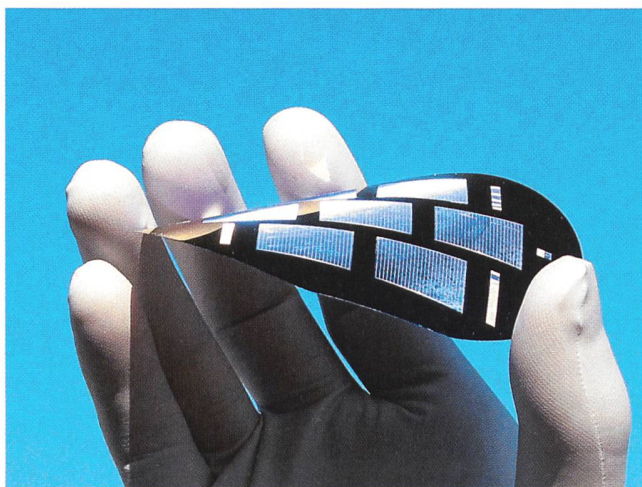
Terms of use

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: 21.02.2026

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

Papierdünne 20%-Solarzellen



Papierdünne kristalline Siliciumsolarzelle (20% Wirkungsgrad) mit industrieller Zellstruktur (lasergefeuerte Rückseitenpunktkontakte).

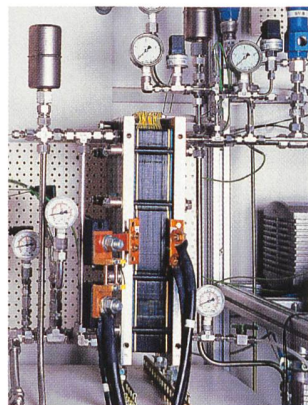
(fr) Ein aufmerksamer Blick auf aktuelle Meldungen aus der Solarstrombranche zeigt, dass Materialeinsparung und höhere Wirkungsgrade für die Solarzellenhersteller im Mittelpunkt stehen. Die Notwendigkeit, beide Ziele gleichzeitig zu erreichen, ergibt sich aus den relativ hohen Kosten für das Ausgangsmaterial kristallines Silicium, aus dem mehr als 90% aller weltweit hergestellten Solarzellen bestehen. Im Labor des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE wurde jetzt eine 37 Mikrometer (μm) dünne kristalline Silicium-Solarzelle mit einem Wirkungsgrad von 20,2% hergestellt. Im Vergleich dazu sind heutige Industriezellen noch mit 0,3 mm vergleichsweise dick und mit etwa 16% Wirkungsgrad deutlich weniger leistungsfähig.

Die Freiburger Solarzellenforscher haben einen kostengünstigen Prozess entwickelt, mit dem es möglich ist, selbst aus ultradünnen Siliciumscheiben Solarzellen mit hohen Wirkungsgraden herzustellen. Ganz entscheidend für das erfolgreiche Resultat ist ein am Fraunhofer ISE entwickeltes und patentiertes Verfahren für die Rückseitenkontaktierung der Solarzelle. Die so genannte LFC-Technik – LFC steht für

Laser Fired Contacts – bietet die ideale Möglichkeit, hohes Wirkungsgradpotenzial mit niedrigen Herstellungskosten zu verbinden.

Erdgasreformer für Brennstoffzellen

(fr) Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerke sind ein bedeutendes Thema im Kontext der dezentralen Energieversorgung. Ein am Fraunhofer ISE in Freiburg (D) entwickelter Erdgasreformer wurde kürzlich im Karlsruher Brennstoffzellen-Testlabor erfolgreich in Betrieb genommen. Das gemeinsam vom European Institute for Energy Research und dem Ins-



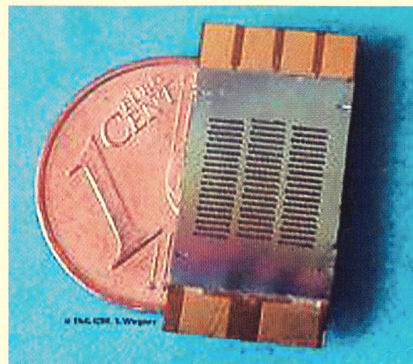
Teststand eines 3,3-kW_{el}-Brennstoffzellen-Stacks (Bild Fraunhofer ISE).

Brennstoffzellen im Miniformat

(ibz) Sie sind so gross wie ein 1-Cent-Stück und dünn und biegsam wie eine Postkarte: die Mikro-Brennstoffzellen des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) in Berlin. Damit wollen die Entwickler den in Kleingeräten eingesetzten Batterien und Akkus Konkurrenz machen. Anwendungen sehen sie bei Handys und PDAs, aber auch bei Hörgeräten oder tragbaren medizinischen Messgeräten. Grösstes Manko bislang: Für so kleine Anwendungen gibt es noch keine geeigneten Wasserstoffspeicher.

Die Fraunhofer-Forscher sind nicht die einzigen Wissenschaftler, die an winzigen Brennstoffzellensystemen arbeiten. Doch sie gehen einen anderen Weg als beispielsweise die Entwickler der amerikanischen Bell-Labs oder der Stanford-Universität: Statt Baukonzepte der Siliziumtechnologie nutzen sie für die Herstellung der kleinen, flachen Energielieferanten in der Brennstoffzellenproduktion bislang unübliche Techniken der Mikroelektronik und der Mikrosystemtechnik.

Zum Einsatz kommen dabei Folien aus Edelstahl und Polymermaterial, die durch Ätztechniken mit feinen Strukturen versehen werden und zu einem Laminat verklebt werden. Das ermöglicht nicht nur kleinere Systeme, sondern auch eine billigere und einfachere Herstellung der Zellen, da grossflächig sehr viele Zellen gleichzeitig gefertigt werden können.



Die Systeme der Fraunhofer-Forscher gehören zu den kleinsten Brennstoffzellen der Welt (Foto: Fraunhofer).

titut für Werkstoffe der Elektrotechnik betriebene Zentrum erprobt Einsatzmöglichkeiten der Brennstoffzelle in einzelnen Gebäuden und in der Industrie. Ein weiterer Erdgas-Reformer in ähnlicher Bauweise wird demnächst an das Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm ausgeliefert. Der neu entwickelte Erdgas-Reformer für eine Wasserstoffleistung von 3,5 bis 6 kW wurde als Niederdruckreformer aufgebaut. In der Kombination mit einer PEM (Polymerelektrolytmembran)- Brennstoffzelle liefert die Gesamtanlage 2 kW elektrischen Strom und 4 kW thermische Leistung zum Heizen und zur Warmwasserbereitstellung im Haushalt.

Plasmatechnik für Solarzellen

Durch ein neuartiges Produktionsverfahren, basierend auf Plasmatechnik, sollen dünnere Silizium-Wafer für Solarzellen mit höherem Wirkungsgrad produziert werden. Das ist Ziel eines Projektes, dass von Shell Solar in Gelsenkirchen, OTB Niederlande, dem Aachener Institut für Halbleitertechnik sowie dem Fraunhofer ISE Labor- und Servicecenter durchgeführt wird. Die Plasmatechnik ist umweltfreundlicher und kostengünstiger, da die bisherige teure Entfernung des Phosphorglases von der Zelloberfläche durch Chemikalien wegfällt.

PV-Notstrom sichert Solarwärmeversorgung

(iwr) Die folgenschweren Stromausfälle des letzten Jahres haben Zweifel an der Verlässlichkeit der Energieversorgung geweckt. Die Aussicht auf abtauende Gefrierschränke, den Dienst versagende Kaffeemaschinen und Fernseher sowie kalte Heizungen hat bei vielen Menschen zu einem erhöhten Sicherheitsdenken geführt. Selbst wer Wohnung und Wasser mit Sonnenenergie wärmt, sitzt bei einem Stromausfall schnell im Kalten, denn für Pumpen, Umschaltventile, Regler und Heizkessel braucht die Solarwärmanlage Strom.

Vor diesem Hintergrund hat die auf thermische Solaranlagen spezialisierte Solifer aus Freiberg (D) gemeinsam mit der TU Bergakademie Freiberg ein neuartiges «Notfallpaket» entwickelt. Damit wird es möglich, den Strombedarf einer Solarthermieanlage während eines Stromausfalls abzudecken. Solifer integriert dazu in ein bis zwei Glasfelder der Kollektoranlage Strom produzierende PV-Module. Der erzeugte Solarstrom wird in einem Akku gespeichert und über Wechselrichter auf Netzfrequenz transformiert. Fällt wirklich der Strom aus, schaltet das Gerät automatisch auf Notbetrieb um und gewährleistet so den ordnungsgemässen Betrieb der Solarthermieanlage.

Meeresenergie mit Windtechnik

(va) Zwei Kilometer vor der britischen Westküste in North Devon befindet sich in 20 Metern Tiefe der Prototyp des



Unterwasserkraftwerk «Seaflo» (Bild VA Tech Elin).

ersten Unterwasserkraftwerks der Welt. Mit einer Turbine, die einer Windkraftanlage gleicht, wird unter der Meeresoberfläche durch die Gezeitenströmung elektrische Energie erzeugt. Das «Seaflo-Projekt» wurde von einem britischen Konsortium sowie Experten aus Deutschland und Österreich errichtet. Massgeblich daran beteiligt ist die VA TECH ELIN EBG Elektronik.

Leistungsstärkster Computer benötigt 600 kW

(gs) In Spanien soll im Oktober der leistungsstärkste Computer Europas ans Netz gehen. Er hat einen Hauptspeicher von 9000 Gigabytes (entspricht etwa 18000 normalen Computern) und kann bis zu 40 Billionen Rechenschritte pro Sekunde ausführen. Er kostet 70 Millionen Euro und soll zu Forschungszwecken von Krankheiten und Gentechnik sowie zur Simulation des Klimawandels eingesetzt werden. Weltweit ist es der zweitgrösste Rechner, ist 60 Tonnen schwer und braucht 600 kW Leistung.

Schwimmende Windkraftanlage

(zk) Dem Bau einer Offshore-Versuchsanlage mit schwimmendem Fundament steht nichts mehr im Wege. Noch in diesem Jahr soll die 2-MW-Vestas V 80 in der Lübecker Bucht bei 26 m Wassertiefe entstehen. Diesen Fundamenttyp haben die Projektentwickler für den geplanten Windpark «Ventotec Ost 2», 35 km nordöstlich von Rügen, vorgesehen.

Grösstes Solar-KW im Saarland?

(p) Im Saarland soll das grösste Solarkraftwerk der Welt entstehen. Auf dem Gelände des stillgelegten Bergwerks Göttelborn bei Quierschied werden etwa 50 000 Solarmodule das Sonnenlicht der Sonne einfangen und in elektrischen Strom umwandeln.

Solarzellen auf Kupferfolie

(na) Die Entwicklung flexibler Solarzellen auf Kupferfolie ist in der Norddeutschen Affinerie AG (NA) erfolgreich abgeschlossen. Die Fertigung soll «am laufenden Band», von Rolle zu Rolle vorgenommen werden. Anschliessend sollen die Solarzellenbänder in Streifen geschnitten, elektrisch kombiniert und in Folien laminiert werden. Die neue Solarzelle ist 80 % leichter als die herkömmlichen Zellen und verfügt über eine hervorragende mechanische Stabilität. Die Entwicklungsabteilung der NA geht davon aus, dass die neuen Kupfer-basierten Solarzellen hauptsächlich in Kombination mit vorgefertigten Dachelementen grossflächig zum Einsatz kommen. Gedacht ist auch an Spezialanwendungen wie Dachgauben und Solarlamellen zur Verschattung von Wintergärten und Gewächshäusern. Die NA geht davon aus, dass die Kupfer-basierten Solarzellen um die Hälfte billiger produziert werden können als die traditionellen Siliciumzellen. Bei der Herstellung werden hauptsächlich galvanische Beschichtungsprozesse genutzt. Sie sind sowohl in der Investition als auch im laufenden Betrieb günstiger als die Vakuumanlagen. Die flexiblen Solarzellen erreichen in der Spitze einen Wirkungsgrad von 10,4%. Auf Grossflächen liegt der Wert bei 6,5 %.



Vielfältiger Werkstoff Kupfer (hier als Rundbarren).

Vor 25 Jahren: Three Mile Island

Am 28. März 1979 versagten in dem bei Harrisburg, Pennsylvania (USA), gelegenen Kernkraftwerk zwei Pumpen der Primärwasserversorgung. Die Ersatzpumpen sprangen zwar umgehend an, doch weil Techniker bei einer Wartung vergessen hatten, die entsprechenden Durchlassventile zu öffnen, nahm das Unheil seinen

Lauf. Die Turbinen liefen heiss, der Reaktorkern begann zu schmelzen, zehntausende Menschen befanden sich auf der Flucht. Erst fünf Tage später konnte die Situation wieder unter Kontrolle gebracht werden. Zwar blieb das Reaktor-Sicherheitsgebäude (Containment) unversehrt, doch gelangten radioaktive Gase in die Umwelt. Im Umkreis von 36 Kilometern wurde eine erhöhte Strahlung gemessen.



Three Mile Island bei Harrisburg, Pennsylvania (USA).