

## Windkraftwerk und Wärmepumpen für Helgoland

Windkraft, Wärme des Nordseewassers und Schweröl sollen in einem neuen Energieverbundsystem auf Helgoland genutzt werden, um die 2000 Inselbewohner und ihre Gäste auf der 65 km weit in der Nordsee liegenden Insel mit Strom, Heizwärme und Trinkwasser zu versorgen. Diese Nachricht verbreitete die Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft, Frankfurt. Den ersten Spatenstich kündigte die neu gegründete, hundertprozentige Schleswig-Tochtergesellschaft „Energieerzeugungswerke Helgoland GmbH“ für den Herbst dieses Jahres an. 1989 wird mit der Fertigstellung der Gesamtanlage gerechnet.

Den Kern der neuen Energieerzeugungsanlage bilden zwei Schiffsdieselmotoren mit einer praktisch vollständigen Rauchgasreinigung für Schwefeldioxid und Stickoxide. Kombiniert werden die beiden Aggregate – elektrische

Leistung zusammen 3 MW – mit einer großen Wärmepumpe sowie einem 44 m hohen 1,2-MW-Windkraftwerk, das etwa ein Viertel des Strombedarfs decken soll. Die Windanlage, geliefert von der M.A.N., wird mit einem dreiflügeligen Rotor von 60 m Durchmesser im Südhafen der Insel aufgestellt. Vorzugsweise überschüssiger Windkraftstrom ist für die Erzeugung von Trinkwasser durch eine neuartige Meerwasserentsalzungsanlage vorgesehen, die es auf eine Tagesproduktion von bis zu 960 m<sup>3</sup> Süßwasser zur Bevorratung in Zisternen bringen soll.

Das gesamte Projekt wird gemeinsam von Gemeinde, Land, Bund, EG und der Schleswig AG finanziert. Es ist europaweit bislang das erste Energie- und Wasserversorgungssystem, das in der Kombination von Windkraftwerk, Wärmepumpe und Diesellaggregat arbeiten wird.

## Kostensenkung bei Solarzellen wahrscheinlich

Die Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie durch Solarzellen aus kristallinem Silizium eröffnete bereits heute neue Möglichkeiten der Energieversorgung in sonnenreichen Gebieten der Erde, schreibt der Bundesminister für Forschung und Technologie. Heute entfielen noch mehr als 40 Prozent der Herstellkosten von Solarzellen-Modulen auf die Fertigung der einkristallinen Scheiben aus teurem Reinst-Silizium. Die Wirtschaftlichkeit von photovoltaischen Solarsystemen würde sich erheblich verbessern, wenn Silizium für Solarzellen wesentlich kostengünstiger produziert werden könnte.

Mit Unterstützung des Bundesforschungsministeriums werden deshalb neue Verfahren entwickelt, die eine kostengünstigere Herstellung von „Solar-silizium“ und dessen Überführung in die flächenhafte Form erlauben sollen. Es wird angestrebt, die gegenwärtigen Kosten des Silizium-Basismaterials auf etwa ein Zehntel zu senken.

Nach der konventionellen Technik zur Herstellung von Reinst-Silizium wird chemisch unreiner Quarz (SiO<sub>2</sub>) mit Kohle im Lichtbogenofen zu immer noch verunreinigtem Silizium umgesetzt. Dieses Material wird zur weiteren Reinigung in gasförmiges Silicochloroform überführt, aus dem dann nach mehrfacher Destillation bei Temperaturen um 1100°C in Wasserstoffatmosphäre hochreines Silizium abgeschieden wird. Aufgrund dieses aufwendigen und energieintensiven Verfahrens kostet heute 1 kg Reinst-Silizium in polykristalliner Form bis zu 180 DM.

Bei dem neuen Verfahren wird der kostengünstige und wenig Energie (etwa 11 kWh je kg Silizium) verbrauchende Lichtbogenprozeß beibehalten. An Stelle stark verunreinigter Ausgangssubstanzen werden jedoch hochreiner Quarz und hochreiner Kohlenstoff eingesetzt, die Reduktion zu Silizium läuft unter reinsten Bedingungen ab. Der

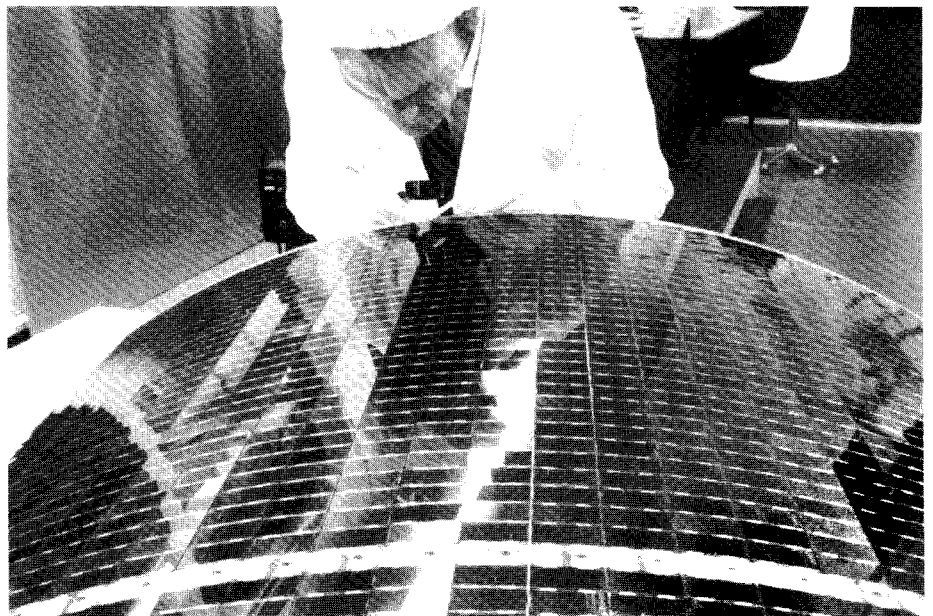
hochreine Quarz kann aus heimischen Natursanden gewonnen werden. Hierzu wird der Natursand unter Beimengung von Zusatzstoffen geschmolzen und in Glaswolle überführt. Die Verunreinigungen des Natursandes reichern sich in den mit den Zuschlagsstoffen gebildeten Fremdphasen an und können anschließend auf einfache Weise mit heißer Salzsäure ausgelaugt werden. Der Kohlenstoff (Ruß) läßt sich ebenfalls durch einen einfachen Auslaugprozeß mit Salzsäure entfernen.

Solarzellen aus diesem Material besitzen bereits einen Wirkungsgrad, der den Zellen aus teurem, konventionell hergestelltem Reinst-Silizium gleicht. Zur Überprüfung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens wird derzeit ein Pilot-Reduktionsofen aufgebaut, um damit Silizium in Tonnen-Quantitäten herzustellen.

Zur Überführung in die erforderliche flächenhafte Form ohne die sonst üblichen Sägeverluste und bei hohem Durchsatz wird ein neuentwickeltes Bandziehverfahren erprobt. Dabei wird ein netzartiger Träger aus Carbonfasern horizontal mit flüssigem Silizium beschichtet. Derzeit werden bei Ziehgeschwindigkeiten von rund 1 m/min bis zu 10 cm breite und 1 m lange Bandstücke hergestellt, aus denen Test-Solarzellen mit 8 Prozent Wirkungsgrad gewonnen werden konnten. Durch weitere Entwicklungsarbeiten sollen mit höherer Flächengeschwindigkeit Bänder hergestellt werden, die sich unmittelbar zu Solarzellen verarbeiten lassen. Der Wirkungsgrad daraus gefertigter Solarzellen soll mehr als 10 Prozent betragen.

Sobald die gewünschte Kostenreduzierung für photovoltaische Solarzellenmodule erreicht wird, können zahlreiche Anwendungen auch wirtschaftlich interessant werden. Der Bundesforschungsminister spricht u.a. von dezentraler Stromerzeugung, Betrieb von Wasserpumpen und Wasseraufbereitung für Trinkzwecke. Für derartige Einsätze stelle die Stromerzeugung mit Solarzellen auf lange Sicht eine kostengünstige Lösung dar. Da jüngste Versuche ergeben hätten, daß sich das nach dem neuen Verfahren hergestellte Silizium auch für elektronische Anwendungen eigne, könne es mit höchster Wahrscheinlichkeit auch in der Mikroelektronik eingesetzt werden und dort zu geringeren Herstellkosten führen.

Weitere Informationen können dem Forschungsbericht T 85-119 „Grundmaterialien für Solarsilizium“ der BMFT-Berichtsreihe Technologische Forschung und Entwicklung, Nichtnukleare Energietechnik, entnommen werden, der vom Fachinformationszentrum Energie, Physik, Mathematik GmbH, 7515 Eggenstein-Leopoldshafen 2 bezogen werden kann.



Blick auf eines der vier Paneele des 190-W-Solargenerators des ESA-Satelliten „Giotto“, der im März dem Halleyschen Kometen einen Besuch abgestattet hat. Photo: AEG