

AEG konzentriert Photovoltaik in Wedel/Holstein

Der schleswig-holsteinische Wirtschaftsminister Dr. Manfred Biermann nahm am 6. April 1987 die Solarzellenfertigung bei der AEG in Wedel in Betrieb. Damit konzentriert das Unternehmen seine Aktivitäten im Bereich der terrestrischen Solartechnik im nördlichsten Bundesland. Die Solarzellenfertigung bei der AEG basiert auf multikristallinen Siliziumscheiben der Größe 10 x 10 cm. Die konventionellen Prozesse werden mit weitgehend automatisierten Maschinen umgesetzt. Durch die hierbei angewandten Technologien, insbesondere die des Siebdrucks, werden die Herstellungskosten entscheidend reduziert. Der Wirkungsgrad der serienmäßig gefertigten Solarzellen soll in den nächsten Jahren von 10 auf 13 % erhöht werden. Dies bedeutet eine weitere Reduzierung der Kosten je Watt.

Die Kapazität der neuen Fertigungsanlage liegt in der ersten Ausbaustufe im Einschichtbetrieb im Megawatt-Bereich und läßt sich auf das Drei- bis Vierfache erweitern. Gebäude, Infrastruktur und Betriebsmittel der Solarzellenfertigung stellen ein Investitionsvolumen von rund 15 Mill. DM dar. Mit dem Aufbau der Solarzellenfertigung in Wedel konzentriert die AEG unter einem Dach die Fertigung der Module und Zellen. Zusammen mit den Entwicklungslabors und dem Schulungszentrum verfügt die terrestrische Solartechnik über eine Fläche von insgesamt 9000 m².

Die Entwicklungen auf dem Gebiet photovoltaischer Solarsysteme begannen bei der AEG im Jahre 1958 mit der Raumfahrttechnik. Die erfolgreichen Ergebnisse bildeten Anfang der 70er Jahre die Basis für die Entwicklung terrestrischer Solargeneratoren und -systeme. Als eine der weltweit führenden Firmen auf dem Gebiet der elektrischen Energieversorgung für Raumflugkörper hat die AEG in Wedel für die sichere Stromversorgung von fast 100 Satelliten und Raumsonden gesorgt.

1975 erstellte die AEG im Auftrage des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT) eine Experimentalstudie zur Entwicklungsdefinition von terrestrischen Solargeneratoren. Als Ergebnis dieser Studie wurde ein 10jähriges Entwicklungsprogramm zwischen der AEG und dem BMFT verabredet, in das mehr als 200 Mill. DM investiert wurden. In seinem Rahmen sind Verfahren zur kostengünstigen Fertigung von Solargeneratoren für terrestrische Anwendungen entwickelt worden. Hierbei spielten die Konzeption, der Aufbau und der Betrieb von Versuchsfertigungen eine entscheidende Rolle, bei denen neue Verfahren und Materialien für die Herstellung von Solarzellen und Solarmodulen erprobt wurden. So hat die AEG bereits 1982 eine weitgehend automatisierte Anlage zur Fertigung von Solarmodulen aufgebaut. Im Vorlauf der jetzt in Betrieb gehenden Solarzellenfertigung in Wedel wurden die notwendigen technischen und technologischen Grundlagen in der Halbleiterfertigung

bei der Beteiligungsgesellschaft der AEG, der Telefunken electronic GmbH in Heilbronn, geschaffen.

Zu den Fortschritten des Entwicklungsprogramms der letzten zehn Jahre gehören erhebliche Kostenreduzierungen bei terrestrischen Solargeneratoren. Während in den 70er Jahren der

Aufwand für ein Watt noch bei rund 100 DM lag, gelang es, diese Kosten im Laufe der letzten Jahre um über 80 Prozent zu senken. Neben der Reduktion der Kosten ist ein weiteres Ziel der Fertigungen im AEG Werk Wedel die Sicherung eines hohen Qualitätsstandards.

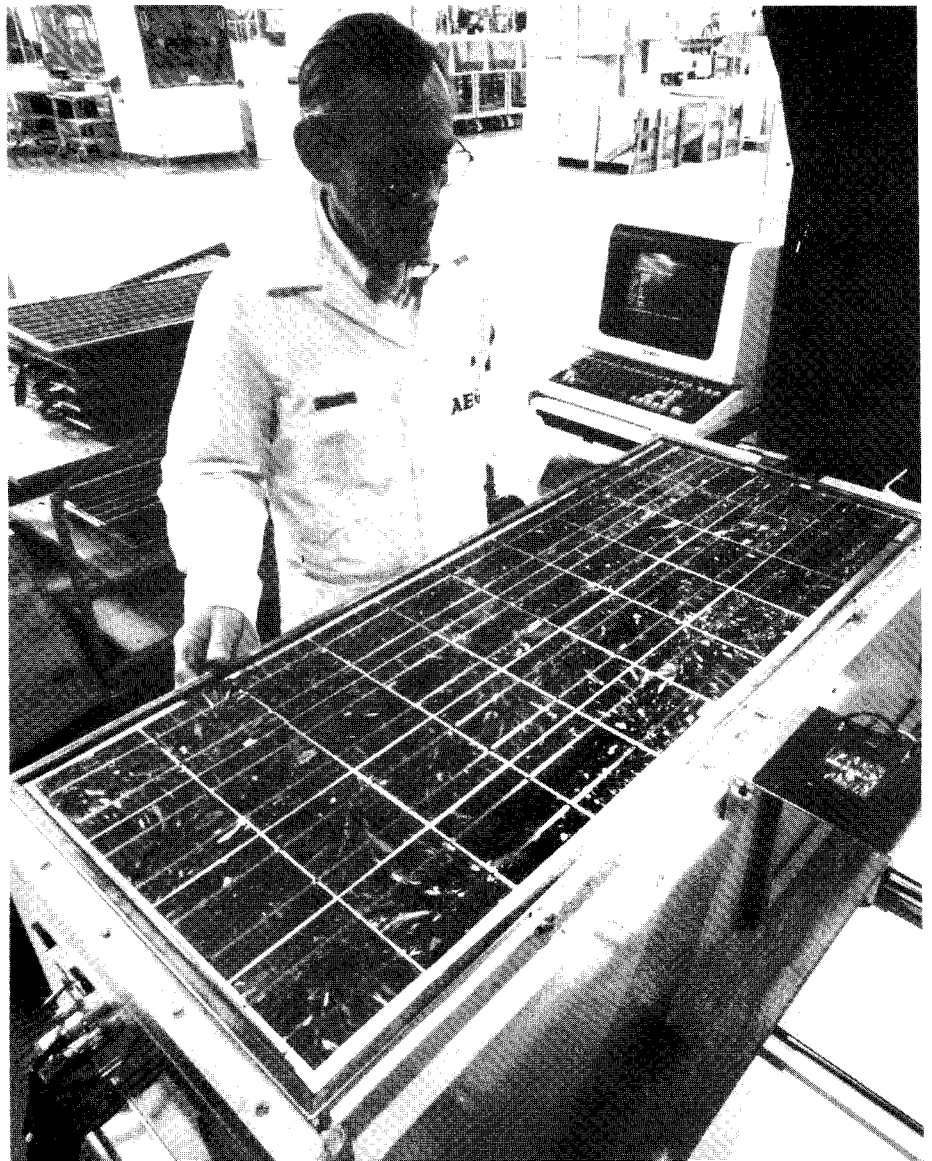
Ein Testfall in Argentinien

Die Provinz La Rioja in Argentinien ist Teil der semi-ariden Zone am Rande der Anden. Eines ihrer Hauptprobleme besteht in der Landflucht. Der Anteil der Landbevölkerung ist in den letzten 15 Jahren von etwa 50 auf derzeit etwa 30 Prozent gesunken. Diesem Problem möchte die Regierung mit einer Verbesserung der ländlichen Infrastruktur begegnen.

Besonders dringlich ist die Trinkwasserförderung mit angeschlossener Kleinstbewässerung zum Gemüseanbau in Verbindung mit einer Basiselektrifizierung für Krankenstationen,

Kleinstschulen und die wenigen Wohnhäuser, die meist in direkter Nähe der Wasserstelle liegen. Zielgröße ist dabei ein Brunnen je 500 ha, woraus sich ein Potential von etwa 8000 Brunnen ergibt. Die Standorte liegen zwar manchmal in der Nähe von 132-kV- und 33-kV-Trassen, eine Abspannung ist aber wegen der kleinen abgenommenen Leistung unwirtschaftlich. – Die Ansiedlungen um die Brunnen beherbergen im Schnitt eine Bevölkerung von etwa 50 bis 60 Personen.

Pumpenstationen befinden sich im allgemeinen weitab von den Vertei-



Endkontrolle eines 40-W-Solarmoduls. Jedes bei AEG gefertigte Solarmodul wird bei der Endkontrolle mit Hilfe eines genau definierten Lichtblitzes (Flasher) auf die Einhaltung seiner Leistungsdaten überprüft.

lungsnetzen elektrischer Energie. In Gebieten mit schwacher Windbewegung und einem Wasserbedarf, der die Leistungsfähigkeit der Windmühlen übersteigt, werden derzeit Benzin- oder kleine Dieselmotoren eingesetzt. Da die Anlagen geographisch gesehen weit verstreut liegen, ergeben sich Schwierigkeiten bei der Wartung, Reparatur und der Treibstoffversorgung. Diese Gegebenheiten und die in diesem Gebiet im allgemeinen überreichlich vorhandene Sonneneinstrahlung machen die Systeme photovoltaischer Umwandlung der Solarenergie zur möglicherweise geeigneten Lösung für die Energieversorgung dieser Stationen.

In der Absicht, das Verhalten dieser Systeme zu untersuchen, hat die CNIE (Nationale Kommission für Raumforschung) mit der DFVLR (Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft-

und Raumfahrt) ein Abkommen über technische Zusammenarbeit bei der Errichtung der Anlage unterzeichnet. Der AEG wurde die Lieferung der Solarmodule, des Ladereglers und des Antriebsmotors für die Kolbenpumpe der Versuchsstation übertragen.

Zunächst wurde ein alter Brunnen, bestückt mit Kolbenpumpe und Dieselmotoren, auf Photovoltaik umgerüstet. Die Dieselmotoren wurden durch einen Gleichstrommotor ersetzt. Nach eineinhalb Jahren Test mit der Kolbenpumpe ging man auf eine Bohrloch-Wellenpumpe (Exzentrerschneckenpumpe) über, um den Gesamtwirkungsgrad des Systems zu erhöhen.

Je nach Notwendigkeit wird das Wasser in einen 10 m³ fassenden Hochtank oder in einen sog. „australischen Tank“ mit 18 m³ Inhalt gepumpt, der an eine Viehtränke angeschlossen ist. Der

Wechsel vom Solarantrieb auf den Hilfsdieselantrieb ist einfach und schnell, zu dem sind alle Teile mit örtlichen Mitteln zu warten und instandzuhalten.

Das System wurde im Juni 1984 in Betrieb genommen. In den ersten neun Monaten ergab sich keine Notwendigkeit, den Hilfsdiesel einzusetzen. Während dieser Zeit wurde das System von dem Angestellten der Anlage betreut, der zuvor das Dieselsystem bedient hatte. Er bezeichnete die Arbeitsweise des neuen Systems als überaus zufriedenstellend. Es zeigten sich aber auch Schwachstellen, die hauptsächlich in einer verbesserungsfähigen Abstimmung der Systemkomponenten aufeinander sowie in Beschädigungen der Photovoltaikmodule durch Hagelschlag liegen. Trotzdem werden jetzt erste Überlegungen für einen umfassenderen Einsatz derartiger Anlagen geführt.

Vakuum-Super-Isolierung: ein Bonus für Fernwärme

Mannesmann Seiffert GmbH, Berlin, eine Tochtergesellschaft der Mannesmann Anlagenbau AG, entwickelt im Rahmen eines BMFT-geförderten Projektes eine neue Isoliertechnik von Rohren für die großtechnische Anwendung. Das Unternehmen nutzt dabei ein von Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB) zum Schutz von Batterien in Satelliten für die Raumfahrt angewendetes Isolierprinzip.

Diese neuen Vakuum-Super-Isolierten (VSI) Rohre ermöglichen eine Reduzierung der Wärmeverluste gegenüber herkömmlichen Systemen um 75 bis 80 Prozent. Sie bestehen aus einem inneren, mediumführenden und einem äußeren tragenden Stahlrohr. Der Ringraum ist dauerhaft evakuiert und mit einem verdichteten, feinkörnigen mineralischen Pulver gefüllt, das gleichzeitig der Zentrierung des Innenrohres ohne Wärmebrücken zum Außenrohr dient und druckbelastbar ist.

Diese gegenüber konventionellen Isolierverfahren wesentlich wirksamere Superisolation bietet u. a. der umweltfreundlichen Fernwärme neue, erweiterte Einsatzmöglichkeiten und entspricht damit der Zielsetzung einer größeren Versorgungsdichte. Längere, bisher technisch-wirtschaftlich nicht vertretbare Wärmetransportwege, mithin also die zukünftige Nutzung verbraucherferner Wärmequellen, werden möglich. Die erwünschte Wärmespeicherung ist besser und wesentlich wirtschaftlicher realisierbar. Eine aus Umweltschutzgründen unerwünschte thermische Belastung der Umgebung von Fernwärmetrassen wird nachweislich auf ein Minimum reduziert.

Die Kosten des VSI-Systems entsprechen bei sinnvoller Anwendung denen vergleichbarer herkömmlicher Systeme, ohne daß dabei wesentliche Vorteile wertmäßig berücksichtigt sind. So sind VSI-Rohrleitungen beispielsweise zumeist in der Lage, Längenänderungen des mediumführenden Rohres, die durch Temperaturänderungen des Wär-

meträgermediums hervorgerufen werden, selbst zu kompensieren.

Jedes einzelne werkstoffgefertigte Rohr behält auch im System sein „Eigenleben“, weil es hinsichtlich der Wärmeisolierung gegen benachbarte Bauelemente völlig abgeschottet bleibt. Dadurch wird bei einem Zusammenbruch des Vakuums an einem einzelnen Rohr die Betriebsfähigkeit der Leitung zunächst nicht eingeschränkt, sondern lediglich die Isolationswirkung an dem betreffenden Rohr vermindert. Das Vakuum kann durch spezielle Sensoren für jedes Rohrelement separat überwacht werden.

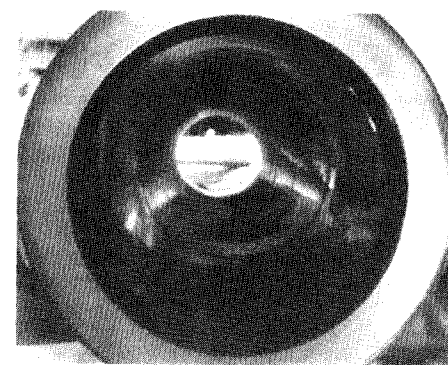
Mit dem Aufbau der Serienfertigung ist begonnen worden, so daß ab etwa Mitte 1988 geliefert werden kann.

Dritte Welt:

Potential für Handel mit unkonventionellen Energiewandlern

Das International Trade Centre UNCTAD/GATT (ITC) hat ein beträchtliches Potential für den Handel mit unkonventionellem „Energie erzeugendem“ Gerät zwischen Ländern der Dritten Welt festgestellt. Das geht aus seinem Bericht mit dem Titel „Power-generating and Transforming Equipment for Non-conventional Energy – An Overview of Market Prospects“ hervor, in dem auch verschiedene Energiewandlungstechniken beschrieben werden. 1988 soll ein weiterer Band veröffentlicht werden, aus dem im einzelnen zu entnehmen sein wird, welche Entwicklungsländer was liefern können und welche was importieren wollen.

Zur Umwandlung von Sonnen- und Windenergie sowie Wasserkraft in Nutzenergie komme man mit relativ einfacher Technik aus, heißt es. In Ländern, in denen man damit bereits umzugehen gelernt habe, bestehe dafür bereits heute Bedarf. Genannt werden Brasilien, China, Indien, Mexiko und die Republik Korea. Die Aussichten für die



Diese neuen Vakuum-Super-Isolierten (VSI) Rohre ermöglichen eine Reduzierung der Wärmeverluste gegenüber herkömmlichen Systemen um 75 bis 80 Prozent. Sie bestehen aus einem inneren, mediumführenden und einem äußeren tragenden Stahlrohr. Der Ringraum ist dauerhaft evakuiert und mit einem verdichteten, feinkörnigen mineralischen Pulver gefüllt. Werkbild: Mannesmann Seiffert, Berlin

Zukunft seien weit größer als die heutigen Möglichkeiten, schreibt das ITC. Jede Verteuerung des Öls werde in Verbindung mit steigendem Energiebedarf zu deutlich verbesserten Marktchancen für nicht-traditionelle Energiewandler führen. Auch für Industrieländer wie die USA wird ein Aufwärtstrend bei der Nachfrage nach derartigem Gerät erwartet.

Im Senegal ist die Produktion solarer Brauchwasser- und kleinerer photovoltaischer Anlagen angelaufen. Hauptpartner ist das französische Unternehmen Société Industrielle des Applications de l'Energie solaire SINAES. An ihm sind die französischen Unternehmen Total und Giordano maßgeblich beteiligt. Ein kompletter Installations- und Wartungsdienst existiert mittlerweile nicht nur im Senegal, sondern auch in sechs anderen westafrikanischen Ländern.