

Deutschlands Förderpolitik

Erneuerbare Energien und Rationelle Energieanwendung

von H. Geipel, H. Lawitzka und W. Sandtner

Die Förderung der Erneuerbaren Energien und der Rationellen Energieanwendung ist von der Bundesregierung in den Jahren 1986 bis 1992 fast verdoppelt worden, dann aber im Zusammenhang mit der angespannten Finanzlage des Bundeshaushalts rückläufig gewesen. Nun ist für 1996 wieder eine Erhöhung geplant (Tab. 1).

Zu den Maßnahmen der Bundesregierung kommen jährliche Aufwendungen von Großforschungseinrichtungen aus deren eigenen Mitteln hinzu. Auch die Bundesländer und die Deutsche Bundes-Umwelt-Stiftung (DBU) haben ihre Förderung auf diesem Gebiet in den letzten Jahren fortgesetzt. Die Bundesrepublik Deutschland gehört damit neben den USA und Japan weiterhin zur Spitzengruppe in diesem Bereich.

Der praktische Anteil der Erneuerbaren Energien an der Deckung des Primärenergiebedarfs in der Bundesrepublik Deutschland ist jedoch gegenwärtig noch gering. Er liegt derzeit bei rund 2,1 %, wobei 1,4 % auf die Wasserkraft, 0,5 % auf Biomasse/Müll und 0,2 % auf Sonnen- und Windenergie entfallen.

Förderjahr	Förderer	Mio DM
1986	BMBF	163,6
1992	BMBF	286,3
1993	BMBF	277,9
1994	BMBF	134,5
1995	BMBF	220,0
	GFEinr.	78,0
1996	BMBF	256,0
1995/98	BMWi	100,0
	Bundesl.	versch.
	DBU	15,0

Tab. 1: Förderung in Deutschland

In Studien wird dargelegt, daß der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Deckung des Primärenergiebedarfs in den nächsten Jahrzehnten sichtbar erhöht werden könnte. Die 1994 veröffentlichte ESSO-Studie „Mobil bleiben, Umwelt schonen – Energieprognose '94“ spricht für das Jahr 2010 von einem Anteil von 3 bis 4 %, die 1993 veröffentlichte Shell-Studie „Energemarkt Deutschland“ sieht bei einem günstigeren Szenario für das Jahr 2020 einen Anteil von 10 % voraus.

Bislang haben sich die Beschlüsse der Bundesregierung vom November 1990, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2005, bezogen auf das Jahr 1987, um 25 % zu reduzieren, nur mäßig auf die Erneuerbaren Energien ausgewirkt. Da die Energiekonsensgespräche Mitte 1995 gescheitert sind, ist der in diesem

Zusammenhang erwartete zusätzliche Impuls nicht erfolgt.

Die 1996 für Erneuerbare Energien und Rationelle Energieanwendung vorgesehenen 256 Mio. DM sollen auf die einzelnen Bereiche, wie in der Tab. 2 dargestellt, aufgeteilt werden.

Photovoltaik

Im Vordergrund stehen dabei die Aufwendungen für *Photovoltaik*. Hierbei wird die gesamte Breite dieses Bereiches gefördert, angefangen von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben über die Herstellung neuartiger Photozellen bis hin zu Demonstrationsanlagen. Es gibt kaum einen Photozellentyp, von mono- und polykristallinen über amorphe bis hin zu unterschiedlichen Dünnschichtzellen, der nicht gefördert würde. Als besonders zukunftssträftig erscheint die Förderung der Kupfer-Indium-Diselenid-Zellen (CIS-Zellen), der kristallinen Silizium-Dünnschichtzellen sowie des Bandsziehverfahrens. Eine große Bedeutung haben Demonstrationsverfahren. Besonders bekannt geworden ist in diesem Zusammenhang das „Bundesländer-1000-Dächer-Photovoltaik-Programm“, mit dem über 2000 Photovoltaik-Anlagen zwischen 1 und 5 kW_p mit einem Zuschuß von im Regelfall 70 % gefördert wurden

	Mio DM
Photovoltaik	81,6
Windenergie	43,0
Rationelle Energieanwendung, Mittel- und Hochtemperatur-Solarthermie, Entwicklungsländer	21,0
Wasserstofftechn., Energiespeicher	21,6
Geothermie	5,0
Projekträgerkosten, Sonstiges	18,0

Tab. 2: Finanzaufwendungen 1996 für die verschiedenen Bereiche

(der Name „1000-Dächer“ war nur aus Gründen größerer Anschaulichkeit gewählt worden). Daneben wurden sechs photovoltaische Großanlagen mit einer Leistung von 200 - 300 kW errichtet. Zusammen mit Spanien und der EU ist 1994 in der Nähe von Madrid ein 1 MW Photovoltaik-Kraftwerk (Toledo PV-1) errichtet worden, das nach einer 3 MW-Anlage in Italien das zweitgrößte in Europa ist. Darüber hinaus ist die Förderung einer 1 MW-Dachanlage auf dem neuen Messegelände in München-Riem sowie eine 450 kW-Dachanlage in Bad Cannstadt geplant.

Windenergie

Neben dem Photovoltaik-Bereich hat die *Windenergie* in der Öffentlichkeit große Aufmerksamkeit gewonnen. Nach einer ersten Phase, in der vor allem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben und einzelne Demonstrationsanlagen gefördert wurden, wurde 1989 mit dem 100 MW-Wind-Programm ein großes Breitentestprogramm aufgelegt. Angesichts des großen Erfolges wurde es 1991 zu einem 250 MW-Wind-Programm erweitert. Damit sollen bis 1996 in der Bundesrepublik Deutschland Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 250 MW installiert werden, die 10 Jahre von einem wissenschaftlichen Meß- und Evaluierungsprogramm begleitet werden. Die Antragsfrist für das 250 MW-Wind-Programm ist am 31. 12. 1995 ausgelaufen. Derzeit wird geprüft, die gegenwärtig größte deutsche Windkraftanlage, die 3 MW-Anlage Aeolus II (EUREKA-Projekt EU 371) um eine weitere 3 MW-Anlage Aeolus III in deutsch-schwedischer Kooperation zu ergänzen.

Einen großen Aufschwung hat die Windenergie durch das Stromeinspeisungsgesetz erfahren, das die Elektrizitätsversorgungsunternehmen verpflichtet, einen Betrag von rund 0,17 DM pro kWh eingespeisten Stroms zu vergüten. Das 250 MW-Wind-Programm und das Stromeinspeisungsgesetz haben dazu geführt, daß Deutschland seit Anfang 1995 mit gegenwärtig über 3300 Windanlagen und einer Nennleistung von rund 1100 MW in Europa vor Dänemark Windenergieland Nr. 1 und weltweit nach den USA die Nr. 2 geworden ist.

Rationelle Energieanwendung

Eine große Bedeutung kommt der *Rationellen Energieanwendung* zu. Zahlreiche Maßnahmen auf diesem Gebiet, vor allem zur Verbesserung der Gebäudehülle z.B. durch Isolierverglasung, transluzente Wärmedämmung sowie durch verbesserte Heizungssysteme, haben wesentlich dazu beigetragen, den Heizölverbrauch in einem Zeitraum von ca. 15 Jahren von über 40 Litern pro Quadratmeter und Jahr auf rund 20 Liter im Durchschnitt zu halbieren. Neubauten verbrauchen heute nur rund 10 Liter pro Quadratmeter und Niedrigenergiehäuser kommen sogar mit 5 bis 7 Litern pro Quadratmeter aus. Mit Hilfe energiesparender Haushaltsgeräte ist es gelungen, die Wachstumsraten beim Haushaltsstromverbrauch zu Beginn der 90-er Jahre auf 0 % zu reduzieren. Trotz zunehmender Einpersonen-Haushalte und wachsender Geräteausstattung in den einzelnen Haushalten wird die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, den Stromverbrauch in Zukunft sogar real zu senken.

Solarthermie

Ein neuer Baustein in der Strategie der BMBF-Breiten-Demonstrationsprogramme ist ein Ende 1993 angelaufenes Programm „*Solarthermie 2000*“. Mit ihm sollen nach entsprechenden Programmen zur Stromerzeugung durch Photovoltaik und Wind ein größerer Schritt in die aktive Bereitstellung solarer Niedertemperaturwärme getan werden. Das Programm hat seinen Schwerpunkt bei öffentlichen Gebäuden in den neuen Bundesländern. Geplant sind bis zu maximal 100 solarthermischen Anlagen mit einer Größe von mindestens 100 m² Kollektorfläche zur Brauchwasser-Erwärmung oder zur Vorwärmung bei großen Heizungsanlagen. Das Programm ist für die Laufzeit von 10 Jahren ausgelegt. In dieses Programm integriert sind auch alle Aktivitäten im Bereich der sogenannten „Solaren Nahwärme“, d.h. der Wärmeversorgung ganzer Wohn- und Gebäudekomplexe mit großflächigen, dachintegrierten Solarkollektorfeldern in Verbindung mit Jahreswärmespeichern. Durch dieses Programm soll mit Wärmegestellungskosten von 15 bis 30 Pf der Anschluß gewonnen werden an die schon heute wirtschaftliche Solarenergienutzung bei Schwimmbädern mit Wärmegestellungskosten von 10 Pf je Kilowattstunde thermisch.

Solararchitektur

Ein weiterer Baustein ist das neue Förderkonzept „*Solaroptimiertes Bauen*“, das alle Aktivitäten zur Ver-

besserung des Gebäude- und Anlagenstandards und der verstärkten Nutzung von Solarenergie sowohl bei Neu- als auch bei Altbauten in sich vereinigt. Ziel ist die Vorbereitung einer umfassenden Energiesparverordnung für Neubauten mit spezifischen Heizenergiebedarfswerten deutlich unter 54 kWh/m²a.

Fernwärme

Die *Fernwärme* wurde in den letzten Jahren trotz schwieriger Randbedingungen weiter ausgebaut. Derzeit werden rund 8 % aller Wohnungen in den westlichen und rund 20 % aller Wohnungen in den östlichen Bundesländern durch Fernwärme versorgt. 75 % der Fernwärme der westlichen Bundesländer kommt aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK), während hingegen nur 47 % der Fernwärme in den östlichen Bundesländern in KWK-Anlagen produziert werden. Durch das „Fernwärme-Sanierungs-Programm-Ost“ soll dieser Anteil erhöht werden.

Weitere Schwerpunkte der Förderung auf dem Gebiet der Fernwärme sind vor allem:

- das Programm „Fernwärme 2000“ als gemeinsamer Ansatz von Fernwärmeversorgungsunternehmen aus Ost und West
- die Betriebsoptimierung komplexer Fernwärmesysteme insbesondere im Hinblick auf die Einbeziehung industrieller Abwärme
- der Einsatz von Fernwärme zum Betrieb von Absorptionskälteanlagen zur Bereitstellung von Klimatisierungskälte, um die Lastganglinie auch im Sommer zu verstetigen
- der Einsatz von Tensiden zur Durchsatzsteigerung in vorhandenen Fernwärmesystemen
- die Entwicklung neuer Fernwärmerohre z.B. in Vakuumsuperisolationstechnik (VSI).

Biomasse

Die Zuständigkeit für den Bereich der Nachwachsenden Rohstoffe ist mit Wirkung vom 01. Januar 1993 auf das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) übergegangen. Hierbei ist es das Ziel der Förderung, Naturstoffe wie Zucker, Stärke, pflanzliche Öle und Fette verstärkt als Chemierohstoffe zu nutzen, z.B. als Waschmittelbestandteile, Klebstoffe, abbaubare Kunststoffe, Schmierstoffe, Lacke, Farben und Harze. Auch der Einsatz von Chinaschilf (Elefantengras) und Raps als Energie- und Treibstofflieferanten wird vom BML gefördert.

Speicherung von Elektroenergie

Ein verstärkter Einsatz Erneuerbarer Energien erfordert Maßnah-

men zur *Speicherung* von elektrischer Energie. Diese Aufgabe sowie auch der Energietransport könnte mit der umweltfreundlichen *Wasserstofftechnologie* gelöst werden. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Entwicklung alternativer Techniken zum Transport großer Elektrizitätsmengen (Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung) ist die Einführung einer Wasserstoffwirtschaft in den nächsten Jahrzehnten nicht zu erwarten. Um das bestehende Know-how zu bewahren bzw. kurzfristig nutzbar zu machen, konzentriert sich die Förderung des BMBF auf Komponenten, die schon lange vor Einführung einer globalen Wasserstoffwirtschaft sinnvoll eingesetzt werden können, ggf. auch betrieben mit anderen Energieträgern wie z.B. Erdgas. In der großen Solar-Wasserstoff-Demonstrationsanlage in Neunburg vorm Wald (Bayern) werden von der Wasserstoffherzeugung über Speicherung und Sicherheitsprobleme bis hin zur Rückgewinnung der gespeicherten Energie vielfältige grundlegende Aspekte untersucht.

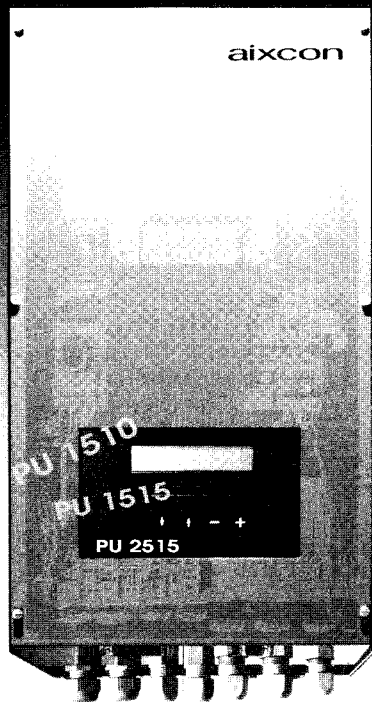
In *Brennstoffzellen* wird die chemische Energie gasförmiger Brennstoffe mit hohem Wirkungsgrad und sehr geringen Schadstoffemissionen direkt in elektrische Energie und Wärme umgewandelt. Zur Zeit werden zwei Hochtemperaturtechnologien für den Einsatz in Kraftwerken gefördert. Es handelt sich dabei um die Karbonatschmelzen-Brennstoffzelle (MCFC) sowie um die Oxidkeramik-Brennstoffzelle (SOFC). Für den Anwendungsbereich „KFZ-Antrieb“ wird mit einem umfangreichen Verbundprojekt die Entwicklung der bei niedrigen Temperaturen arbeitenden Membran-Brennstoffzelle (PEM-FC) unterstützt.

Die Weiterentwicklung von *elektrischen Energiespeichern* ist z.B. für den angestrebten Einsatz sauberer, batteriegetriebener Elektroautos von großer Bedeutung. Deshalb fördert das BMBF die Entwicklung unterschiedlicher Batteriekonzepte wie Lithium-, Nickel-Hydrid- und Nickel-Zink-Batterie. Die Erprobung der fortgeschrittenen NaS-Batterie-Technologie, die seit etwa 10 Jahren gefördert wurde, erfolgt im Flottenversuch auf Rügen. Ferner wird die Entwicklung supraleitender magnetischer Energiespeicher (SMES) für den Einsatz im Stromnetz gefördert, da sie die Netzstabilität verbessern können.

Geothermie

Auch wenn das Potential der *Geothermie* in Deutschland vergleichsweise gering ist, fördert das BMBF auf diesem Gebiet sowohl das Hot-Dry-Rock-Verfahren, das letztlich zur

FAMILIENZUWACHS



Der bewährte PV-Umrichter PU2515 für den Netzparallelbetrieb hat zwei Geschwister bekommen: den PU 1510 und den PU 1515. Beide Geräte haben eine Nennleistung von 1,5 kW und können ohne Probleme an bis zu 2,2 kW großen PV-Generatoren betrieben werden.

Der PU 1510 arbeitet mit einer Nennspannung von 100 Volt, der PU 1515 mit einer Nennspannung von 150 Volt.

Natürlich haben auch die beiden neuen "Kleinen" alle Vorteile des großen Bruders:

Betriebsdatenspeicherung für die letzten 45 Tage, Fernüberwachungsoption, Inselbetriebsfähig (Notstromversorgung), Anschlußmöglichkeit für externes Sensorkit zur Erfassung der Solarstrahlung und von Umgebungs- und Modultemperatur, ...

Und wie immer bei aixcon-Wechselrichtern gilt auch hier: **effizient, robust, preiswert.**

HelioTec
PHOTOVOLTAIKANLAGEN
GmbH

Tel. (0241) 90 19 124
Fax (0241) 90 19 125

Coupon auf Postkarte kleben und die umfangreichen Informationsunterlagen anfordern:

Heliotec GmbH
Elsaßstraße 57
52068 Aachen

SE

Erzeugung von elektrischem Strom führen soll, als auch Forschungsarbeiten zur Errichtung von Geothermie-Heizzentralen. In Neustadt-Glewe wurde zusammen mit dem Land Mecklenburg-Vorpommern eine hydrothermale Heizzentrale gefördert, die den Stand der Technik demonstriert.

Internationale Zusammenarbeit

Eine wesentliche Bedeutung wird der *internationalen Zusammenarbeit* zugemessen und zwar sowohl in bilateraler Hinsicht als auch im Rahmen der EU und anderer internationaler Organisationen.

Unter den Industrieländern ist die Zusammenarbeit mit Spanien hervorzuheben, mit dem in Almeria das gemeinsame deutsch-spanische Solarzentrum Plataforma Solar de Almeria (PSA) betrieben wird und

eine Reihe weiterer Wind- und Solarprojekte realisiert wurden.

Nicht zuletzt für Länder der südlichen Klimazonen, vor allem für Entwicklungsländer, werden verschiedene Typen von Mittel- und Hochtemperatursolaranlagen (Parabolrinnenanlagen, Solartürme, Dish-Stirling-Anlagen) gefördert.

Als wichtiges Instrument der Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern haben sich die beiden Demonstrationsprogramme Eldorado Wind und Sonne erwiesen, mit denen eine begrenzte Zahl von Photovoltaik- und Demonstrationsanlagen mit bis zu 70 % der Anlagenkosten gefördert wird. Eine langjährige und intensive Zusammenarbeit besteht vor allem mit Indonesien, China, Argentinien, Jordanien und Ägypten.

Handbuch für Architekten und Techniker

Sick, Friedrich; Erge, Thomas (Eds.): Photovoltaics in Buildings – A Design Handbook for Architects and Engineers. London; James & James, 1996. 287 Seiten. ISBN 1 873936 59 1

Das Handbuch ist das Ergebnis eines Fünfjahresprogramms der *International Energy Agency* und ihrer Taks 16 im Rahmen des *Solar Heating and Cooling*-Programms. Architekten und Solarexperten aus 13 Ländern widmeten sich der Darstellung des weiten Bereichs der ingenieurtechnischen und architektonischen Gesichtspunkte, die die erfolgreiche Einbindung der Photovoltaik in die Gebäudeintegration be-

treffen. Das Buch demonstriert, wie

- der solare Anteil am Gebäude maximiert,
- die PV effektiv in die Gebäudestruktur integriert,
- die Beziehung der PV zu anderen Elementen der Gebäude-Energieversorgung geklärt und
- die Ökonomie des Systems optimiert

werden kann. Das Handbuch bildet einen sorgfältigen Designführer, der alle Aspekte des Gegenstands abdeckt und der Architekten, Ingenieure und Hauseigentümer befähigt, die Integration der PV in das Gebäude architektonisch reizvoll und energetisch effektiv zu gestalten.

Das Elektrizitätswerk im Dach!

Die Zukunft der Sonnenenergie: Der Solar-Dach-Ziegel von Newtec!

Dieses überzeugende Konzept ermöglicht die unkomplizierte Integration von Solarzellen sowohl in bestehende Schrägdächer als auch in Neubauten. Dabei erfüllt der Solar-Dach-Ziegel die Dichtfunktion wie normale Dachziegel.

Der Montageaufwand wird auf ein absolutes Minimum reduziert, denn ohne spezielle, bauliche Massnahmen kann der Solar-Dach-Ziegel auf die herkömmliche Lattung verlegt werden.

Ausserdem ergeben sich viele gestalterische Möglichkeiten - der ästhetisch gelungene Solar-Dach-Ziegel vereinigt sich problemlos mit jedem architektonischen Design.

Rufen Sie uns an und verlangen Sie unsere Dokumentation.



terra solar Fachgroßhandel Energietechnik GmbH
Bouchestraße 12, 12435 Berlin
Tel. (030) 214 89 720, Fax (030) 213 53 69

Dorf Müller Solaranlagen GmbH
Gottlieb-Daimler-Straße 15, 71394 Kernen (Rommelshausen)
Tel. (07151) 949 05 20, Fax (07151) 949 05 40