

Abb. 1: „alternativ energy action“ – Cyrus-Photovoltaikanlage vor dem Bundeswirtschaftsministerium am 13. Februar 1996
Foto: Baatz/Greenpeace

- Einzelne Länder, Kommunen und Stadtwerke haben bereits eigene Markteinführungsprogramme aufgelegt und sind damit wesentlich fortschrittlicher als das Bundeswirtschaftsministerium. Als positive Beispiele sind hier neben dem REN-Programm in NRW vor allem die Orte mit kostendeckender Einspeisevergütung, sowie das Hamburger und Berliner Förderprogramm zu nennen. Um schrittweise eine bundesweit einheitliche und verlässliche Förderung zu erhalten, sollten diese bestehenden Programme in jedem Fall weiterlaufen und schrittweise bundeseinheitlich abgestimmt werden.

Das Konzept

Die bisherigen Erfahrungen aus dem 1000-Dächer-Photovoltaik-Programm und anderen Programmen zeigen, daß ein Förderprogramm für die verstärkte Nutzung der Photovoltaik nur dann effektiv wirken kann, wenn es folgende Bedingungen erfüllt:

- Langfristigkeit,
- Sicherheit hinsichtlich Genehmigung und ausreichender finanzieller Ausstattung für die Programmdauer,
- einfache Gestaltung und Abwicklung, geringer Verwaltungsaufwand, überschaubare Fördermodalitäten.

Die bisher in der Bundesrepublik Deutschland gängigen Varianten der Förderung sind die kostendeckende Einspeisevergütung, Investitionszuschuß, Green-Pricing (Grüner Tarif) und steuerliche Maßnahmen wie z. B. Abschreibungsmöglichkeiten. Für ein effektives Förderprogramm der Photovoltaik werden aufgrund der bisherigen Erfahrungen mit bereits realisierten Förderprogrammen und unter Berücksichtigung der Aussagen aus der im November 1996 durchgeführten Greenpeace-Umfrage folgende Eckpunkte gesetzt:

- Das Fördermodell ist ein Mix aus Investitionszuschuß und eigenanteildeckender¹ Einspeisevergütung (edV),
- die Höhe des finanziellen Eigenanteils beträgt zu Beginn des Förderprogramms 7.500 DM/kW_p,
- die Höhe des Investitionszuschusses beträgt zu Beginn des Programms 7.000 DM/kW_p, was knapp 50 % der

Greenpeace-Konzept zur Markteinführung von Photovoltaikanlagen

Solar-Jobs 2010

Aufgrund der mangelhaften Förderung der Photovoltaik in Deutschland und der Diskussion um das Stromeinspeisungsgesetz legte Greenpeace im April 1997 die Studie „Solar-Jobs 2010: Neue Arbeitsplätze durch neue Energien“ vor, die einen konkreten – und mit bestehenden Programmen kompatiblen – Vorschlag zur Förderung von Photovoltaik- und Windkraftanlagen beschreibt. Außerdem wurden die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt untersucht.

Greenpeace hat in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ein Markteinführungsprogramm für netzgekoppelte Photovoltaikanlagen unter Berücksichtigung folgender Kriterien und Zielsetzungen entwickelt:

- Ziel des Programmes ist es – unter Berücksichtigung der technisch und wirtschaftlich erreichbaren Kostendegressionen – bis zum Jahr 2010 einen selbsttragenden Markt zu schaffen. Die Höhe der finanziellen Förderung wird schrittweise gesenkt, damit für die Industrie ein Anreiz zur Ausschöpfung aller Kostensenkungspotentiale gegeben wird. Die Hersteller ihrerseits bekommen mit einem 12-Jahresprogramm verlässliche Rahmenbedingungen, um die notwendigen Investitionen zu tätigen.
- Um ein möglichst verbraucherfreundliches Förderprogramm für Photovoltaikanlagen zu entwickeln, wurden po-

tentielle Käufer nach ihren Wünschen und Anforderungen an ein Markteinführungsprogramm befragt. Demnach bevorzugen über die Hälfte aller Kaufinteressenten einen Mix aus einem Investitionszuschuß und einer kostendeckenden Einspeisevergütung. Dieser Wunsch wurde in dem Förderkonzept berücksichtigt.

- Die Höhe des Zubaus neuer Photovoltaikanlagen basiert auf dem Atomausstiegs-Szenario von Greenpeace. Demnach sollen bis zum Jahr 2010 1.200 MW Photovoltaikanlagen (1997 waren es knapp über 25 MW) am Netz sein. Der jährliche Zubau orientiert sich am zur Zeit vorhandenen Marktvolumen und setzt dann kontinuierliche Steigerungsraten voraus.

Jahr	-1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
DM/kW _p	7.000	5.600	4.800	3.600	3.200	2.600	2.000	1.300	850	850	600	400
DM/kWh	0,66	0,64	0,63	0,62	0,58	0,57	0,57	0,56	0,55	0,52	0,51	0,51

Tab. 1: Entwicklung der Höhe des Investitionszuschusses und der eigenanteildeckenden Vergütung für Photovoltaikanlagen

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
10	15	20	25	30	50	75	100	125	150	175	200	225	1.200

Tab. 2: Zubau-Szenario für netzgekoppelte Photovoltaikanlagen 1998 bis 2010 (Angaben in MW pro Jahr)

¹ Um eine Verwechslung mit dem bereits existierenden Begriff kostendeckende Vergütung (kV) zu vermeiden, wurde im Rahmen dieser Studie der Begriff der eigenanteildeckenden Vergütung (edV) eingeführt. Er besagt, daß die Höhe der zu zahlenden Einspeisevergütung auf der Basis des von den Anlagenbetreibern aufgetragenen finanziellen Eigenanteils und nicht der gesamten Investitionskosten errechnet wird.

Investitionskosten ausmacht. Dieser Investitionszuschuß wird als einmaliger Zuschuß gewährt und in der Gesamtrechnung nicht verzinst.

- Der Investitionszuschuß wird von Jahr zu Jahr geringer – entsprechend der zu erwartenden Preissenkung. Nach dem Jahre 2010 ist kein Investitionszuschuß mehr erforderlich.

Der von den potentiellen Anlagenbetreibern zu erbringende Eigenanteil reduziert sich innerhalb der Laufzeit des Förderprogramms nur geringfügig von 7.500 DM/kW_p auf 6.500 DM/kW_p. Generell bleibt er aber innerhalb des Finanzrahmens, der in der Greenpeace-Umfrage von den Befragten genannt wurde. Weiter sollen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Die Laufzeit des Markteinführungsprogramms umfaßt den Zeitraum von 1998 bis 2010,
- für das Markteinführungsprogramm wird ein Zubau der installierten Leistung für Photovoltaik gemäß des dargestellten Zubauszenarios angesetzt,
- die Antragstellung sollte möglichst einfach und unbürokratisch durch eine entsprechend beauftragte Länderstelle in jedem Bundesland erfolgen. Bei der Bewilligung der Anträge ist besonderes Augenmerk auf die technische Güte der Anlagenauslegung (Auswahl der Komponenten, verschattungsfreie Installation u. ä.) zu legen. Es wird vorgeschlagen, daß einheitliche technische Vorgaben für die Antragsgenehmigung erarbeitet werden.
- Für eine noch festzulegende Anzahl von Anlagen sollte ein zeitlich befristetes Einfach-Meßprogramm zur Kontrolle der Einhaltung der technischen Rahmenbedingungen vorgesehen werden.

Kosten des Förderprogramms

Der erforderliche Investitionszuschuß bis zum Jahre 2010 ist innerhalb eines Markteinführungsprogramms durch Bund und/oder Länder zur Verfügung zu stellen. Die Mehrkosten gegenüber der gesetzlichen Einspeisevergütung werden auf den Strompreis umgelegt. Diese Umlage ist sowohl für den Bundes- bzw. Landeshaushalt, als auch für die Energieversorger kostenneutral. Die Einspeisevergütung ist, gemäß den gewählten Abschreibungszeiträumen, auch über das Jahr 2010 hinaus zu sichern.

Für die nachfolgende Kostenanalyse wird zunächst unterstellt, daß das geltende Einspeisegesetz für Strom aus Photovoltaikanlagen ohne Änderungen auch über das Jahr 2010 hinaus in Kraft bleibt. Davon ausgehend werden die für das vorgesehene Förderprogramm erforderlichen finanziellen Aufwendungen berechnet.

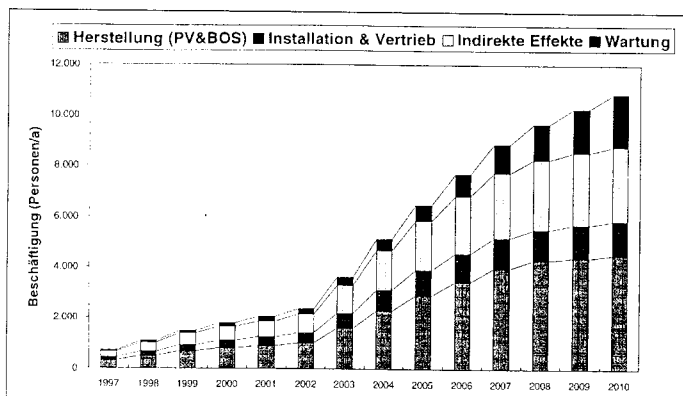


Abb. 2: Beschäftigte durch den Ausbau der Photovoltaik in Deutschland für die optimistische Variante, ohne Berücksichtigung von erhöhtem Konsum (Anm.: Indirekte Effekte resultieren aus Produktionssteigerungen in den vorgelagerten Prozessen)

Jahr	spez. Investitionskosten [DM/kW _p]	durchschn. Stromgestehungskosten ¹⁾ [DM/kWh]	Zuschuß auf Investition [DM/kW _p]	Eigenanteil [DM/kW _p]	erforderliche edV ¹⁾ [DM/kWh]	Einspeisevergütung nach Str. EG ²⁾ [DM/kWh]	Mehrkosten durch edV [DM/kWh]
1998	14.500	1,13	7.000	7.500	0,66	0,1615	0,4985
2000	13.100	1,02	5.600	7.500	0,64	0,1369	0,5031
2005	9.000	0,70	2.000	7.000	0,57	0,1327	0,4375
2010	6.900	0,54	400	6.500	0,51	0,1346	0,3754

¹⁾ 4% realer Zins, 25 a Abschreibungsdauer, Betriebskosten = 1% der Investitionskosten, ²⁾ Str. EG = Strompreisgesetz

Tab. 3: Berechnung der eigenanteildeckenden Vergütung für Photovoltaik

	optimistische Variante	pessimistische Variante	kV ¹⁾ für opt. Variante	kV ¹⁾ für pess. Variante
Investitionszuschuß	1,72	4,50	entfällt	entfällt
edV bis zum Jahre 2010	0,47	0,50	0,58	0,78
Kosten bis 2010	2,19	5,00	0,58	0,78
edV nach dem Jahre 2010	11,50	11,90	13,90	18,82
Gesamtkosten bis zum Jahre 2035	13,70	16,90	14,48	19,60
erforderliche Strompreiserhöhung bis 2035 ²⁾ [Pf/kWh]	0,064	0,066	0,077	0,104

¹⁾ kV = kostendeckende Vergütung, kein Investitionszuschuß

²⁾ Die Strompreiserhöhung wird berechnet als Quotient der Fördersummen zum Stromverbrauch in einem definierten Zeitraum. Für die Photovoltaik erstreckt sich der Zeitraum der gesamten Förderung bis 2035.

Tab. 4: Erforderliche Kosten für eine Photovoltaik-Förderung [Mrd. DM]

SOLARSPEICHER DER NEUEN GENERATION



CONUS 500
Der Solarspeicher



SOLUS in 550+800
Stahl-Pufferspeicher

- ▶ Solare Heizungsunterstützung
- ▶ Keine Keimbildung durch Durchlauferhitzerprinzip
- ▶ Kurze Aufheizzeit durch Schichtenladesystem
- ▶ Hohe Speicherkapazität durch geschichtete Entladung
- ▶ Umweltverträglich von Herstellung bis Entsorgung
- ▶ Komplett Systeme über Vertragshändler erhältlich

Consolar Energiespeicher- und Regelungssysteme GmbH, Dreieichstraße 48
D-60594 Frankfurt am Main Telefon: 069 - 61 99 11-30 Telefax: -28



Tab. 3 zeigt, wie sich ausgehend von den spezifischen Investitionskosten zunächst die durchschnittlichen Stromgestehungskosten entwickeln werden, danach wurde der Eigenanteil als Differenz zwischen Investition und Zuschuß errechnet. Für den Eigenanteil werden die spezifischen Stromgestehungskosten errechnet. Die für die Höhe der Förderung entscheidenden Größen sind dann die Mehrkosten der edV gegenüber der Einspeisevergütung.

Ermittlung der spezifischen Stromgestehungskosten

Die Berechnung der spezifischen Stromgestehungskosten wurde für eine pessimistische und eine optimistische Variante durchgeführt. Aufgrund der stärkeren Kostendegression erfordert die optimistische Variante eine geringere Förderung. Für diese betragen die spezifischen Stromgestehungskosten auf den Eigenanteil im Jahre 1998 0,66 DM/kWh und fallen bis zum Jahre 2010 relativ gleichmäßig bis auf 0,51 DM/kWh ab.

Zum Vergleich wurden Varianten für beide Kostenszenarien auch ohne einen Investitionszuschuß gerechnet. Die sich ergebenden Gesamtkosten für alle betrachteten Varianten sind in Tab. 4 dargestellt.

Was tun, wenn kein ausreichendes Budget für den Investitionszuschuß zur Verfügung steht?

Die Kombination aus Investitionszuschuß und kostendeckender Einspeisevergütung hat den Vorteil, daß der Käufer nicht soviel Geld auf einmal investieren muß. Geringe Anfangskosten senken die Hemmschwelle beim Kauf.

Der Aufbau des Greenpeace-Konzepts geht von einem ausreichenden Förderbudget über den gesamten Zeitraum aus. Sollte dies nicht gewährleistet sein, so muß bei einem langfristigen Markteinführungsprogramm die gesamte Kaufinvestition über die Einspeisevergütung finanzierbar sein.

Arbeitsplatzauswirkungen

Die Arbeitsplatzanalyse erfolgte bei der Photovoltaik unter folgender Aufteilung:

- Herstellung Photovoltaik (inkl. Wafer-, Zellen- und Modulfertigung),
- Herstellung der anderen Komponenten,
- Service und Engineering bei Herstellern sowie Großhandel,
- Installation und Einzelhandel,
- Wartung.

Herstellung und Installation beziehen sich auf den jährlichen Zubau. Die Wartung umfaßt die gesamte Photovoltaik-Leistung am Netz (kumuliert). Die Lohnquote bei der Herstellung liegt bei ca. 35 % und wurde für die weitere Entwicklung als konstant angenommen. In

anderen Quellen ist eine Lohnquote von 40 % angegeben.

Die Anzahl der Arbeitsplätze der direkt in der Photovoltaik Beschäftigten verzehnfacht sich im Zeitraum 1998 bis 2010. Zählt man die indirekten Arbeitsplätze sowie die einkommensinduzierten hinzu, wächst die Zahl der Arbeitsplätze für die optimistische Variante (höherer Kostendegression) um mehr als 14.000 an. In Abb. 2 sind diese Arbeitsplatzauswirkungen grafisch dargestellt.

Jetzt oder nie?

Seit Jahren fordern die unterschiedlichen Interessengemeinschaften ein langfristiges Markteinführungsprogramm für die Photovoltaik. International ist einiges in Bewegung. Japan hat ein ernsthaftes Programm gestartet und so 1996 rund 7,2 MW und 1997 rund 36 MW gefördert und installiert. Die USA bereitet zur Zeit ein 1-Million-Dächer-Programm vor. Es ist noch unklar, wie es aussehen wird und ob tatsächlich wie geplant 3.000 MW bis zum Jahre 2010 installiert sein werden oder vielleicht doch erheblich weniger. Der internationale Wettbewerb ist jedenfalls in vollem Gange.

Der Photovoltaikmarkt ist in den letzten Jahren auch in Deutschland kräftig in Bewegung geraten. Der Markt wuchs von 2 MW im Jahr 1995 auf 7,5 MW 1996. In diesem Jahr werden es rund 11 MW. Dies hatte vor zwei Jahren kaum jemand für möglich gehalten. In der Branche herrscht Aufbruchsstimmung.

Das ohnehin hoffnungslos überlastete „100-Millionen-Programm“ läuft Mitte 1998 aus. Das Ende 1997 von der EU-Kommission vorgeschlagene „Ein-Million-Dächer-Programm“ muß zum Anlaß genommen werden, die desolate Förder-

politik des Bundeswirtschaftsministeriums gründlich zu reformieren. Greenpeace hat am 27. Januar 1998 von den Wirtschaftsministerien des Bundes und der Länder eine deutsche Beteiligung an dem EU-Programm verlangt.

Hintergrund: Das Bundeswirtschaftsministerium wird im Frühjahr ein neues Förderprogramm für erneuerbare Energien auflegen. Dafür will das Ministerium nach Greenpeace-Informationen ab 1999 nur 18 Mio. DM im Jahr ausgeben. Für die Photovoltaik stehen weniger als 10 Mio. DM zur Verfügung. Dies entspricht lediglich 1.000 Solar-Dächern pro Jahr bei einer derzeitigen Nachfrage von mehr als 4.000.

Greenpeace forderte deshalb die Länder auf, mit einer Bundesratsinitiative ein bundesweit einheitliches Markteinführungsprogramm für Photovoltaikanlagen mit einem Jahresbudget von mindestens 130 Mio. DM durchzusetzen. In den nächsten Jahren entscheidet sich, wer den riesigen Zukunftsmarkt Photovoltaik bedienen wird. Wir haben ein bundesweit einheitliches Markteinführungsprogramm vorgeschlagen, das in Anzeigen von über 50 Firmen und Verbänden unterstützt wurde.

Jetzt besteht die Chance, in Deutschland zahlreiche Arbeitsplätze durch neue umweltfreundlichere Technologien zu schaffen. Der Wettlauf um den Solarmarkt hat längst begonnen – wird Deutschland wieder einmal zu langsam reagieren?

Sven Teske

Über den Autor:

Dipl.-Ing. Sven Teske ist bei der Umweltorganisation Greenpeace in Hamburg für das Arbeitsgebiet Regenerative Energien zuständig.



Abb. 3: Greenpeace installiert am 24. April 1997 auf dem zukünftigen Wirtschaftsministerium in Berlin eine 2 kW_p-PV-Anlage und schickt Minister Dr. Günther Rexrodt die Rechnung. Finanzierungsvorschlag: PV-Programm „SolarJobs 2010“. Foto: Hughes/Zenit/Greenpeace