

Eidgenössische Abstimmung vom 24. September

Die Sonnenenergie im Wirkungsfeld der Energievorlagen

Photovoltaik und Solarwärme streben nach höheren Marktanteilen

Die Solarenergie – Solarstrom und Solarwärme – steht im Mittelpunkt der 1995 eingereichten Solarinitiative. Die Förderabgabe als parlamentarischer Gegenvorschlag zieht den Kreis der erneuerbaren Energie etwas weiter. Wie aber ist der Stand dieser «Alternativenenergien», die erst einen kleinen Anteil am Markt haben? Antworten geben Stefan Nowak, Leiter Photovoltaik (Bundesamt für Energie), sowie in einem Interview Thomas Nordmann**, Vizepräsident der schweizerischen Dachvereinigung Swissolar.*

Photovoltaik – und sie bewegt sich doch!

Von Stefan Nowak*

Die Photovoltaik geniesst ein grosses Interesse der Öffentlichkeit, häufig aber von übertriebenen kurzfristigen Erwartungen oder längst widerlegten Unwahrheiten begleitet. Erst kürzlich wurde an dieser Stelle (NZZ 12. 8. 00) über «geringe Fortschritte bei der Photovoltaik» berichtet. Folgt man diesen auf einer Medienkonferenz der Gesellschaft Mont-Soleil basierenden Darstellungen, könnte man den allgemeinen Schluss ziehen, dass die Photovoltaik in den letzten Jahren kaum Fortschritte machte.

Markt und Wirtschaftlichkeit

Angesichts des raschen weltweiten Marktwachstums, einer steigenden Industrialisierung und zunehmender Investitionstätigkeit darf dieses Bild nicht ohne Widerspruch bleiben: Auch in der Schweiz findet eine international hoch beachtete Forschung statt, welche zunehmend in industrielle Produkte übergeführt wird. Und nicht zuletzt erfolgt eine kontinuierliche Kostenreduktion, welche die Photovoltaik allein in den letzten fünf Jahren um rund 30% billiger werden liess. – Der Photovoltaik-Weltmarkt wächst seit 1995 um 25 bis 40% im Jahr, und mittlerweile werden jährlich mehr als 2 Mrd. Fr. umgesetzt. Diese beachtlichen Zahlen belegen, dass die Photovoltaik in die industrielle Phase eingetreten ist. Zwei Drittel des Weltmarktes (Inselssysteme im domestischen und professionellen Bereich) sind bereits heute wirtschaftlich; auch in der Schweiz sind rund 30 000 solcher Kleinsysteme in Betrieb. Solarstrom aus netzgekoppelten Anlagen wird dagegen an den üblichen Stromkosten gemessen; in der Schweiz ist die Photovoltaik mit rund 1 Fr./kWh hier noch etwa fünfmal teurer. Trotzdem hält unser Land mit 13,5 MW oder beinahe 2 W pro Kopf der Bevölkerung eine weltweite Spitzenposition.

Solarstrombörsen und ähnliche Angebote der Elektrizitätswirtschaft haben eine wachsende Nachfrage bei umweltbewussten Kunden ausgelöst. So konnte eine stetige Kostenreduktion von 1.20 Fr./kWh im Jahr 1997 auf heute 0.95 Fr./kWh erreicht werden. So ist das Fazit zu ziehen: Markt und Preise bewegen sich!

Forschung und Technologie

Forschung und Entwicklung verlagern sich zunehmend vom Labor in das industrielle Umfeld und in die Anwendung. Weltweit werden von der öffentlichen Hand jährlich rund 400 Mio. Fr. in die Photovoltaik investiert; die Privatwirtschaft trägt mindestens ebenso viel dazu bei. In der Schweiz werden von Bund, Kantonen und Ge-

meinden jährlich rund 15 Mio. Fr. aufgewendet, und auch hier ist der private Sektor mit ähnlichem Aufwand beteiligt. Die Schweiz gehört mit ihrer Photovoltaik-Forschung und -Entwicklung mit zu den weltweit führenden Nationen; in den letzten Jahren konnte sich eine kleine aber wachsende Industrie entwickeln, welche zunehmend im Export tätig ist, insbesondere in der Systemtechnik. Für die Solarzellen konnten in der Schweiz wegweisende Lösungen erarbeitet werden: An der Universität Neuenburg sowie an den ETH in Zürich und Lausanne wurden neue Dünnschichtzellen entwickelt und in Zusammenarbeit mit der Industrie umgesetzt: Neue Partnerschaften und neue Firmen entstehen, welche diese Resultate zu marktfähigen Produkten entwickeln. Nimmt man die internationale Zusammenarbeit als Gradmesser des technischen Fortschritts, so ist die Schweizer Photovoltaik mit über 20 Projekten in den Programmen der EU und der Internationalen Energie-Agentur (IEA) innerhalb der gesamten Schweizer Energieforschung führend. Auch hier gilt deshalb: Forschung und Technologie bewegen sich, auch und besonders in der Schweiz.

Die Zukunft

Es besteht kein Zweifel: Die Photovoltaik braucht technologisch eine weitere Entwicklung, bis sie sich in allen ihr möglichen Anwendungen am Markt durchsetzen kann. Dazu ist eine anhaltende Forschung unabdingbar: Diese technologische Entwicklung muss möglichst praxis- und anwendungsnah sein, da nur so die industrielle Tauglichkeit von neuen Lösungen gesichert werden kann. Der viel gepriesene «Durchbruch» ist keine scharfe Schallgrenze, die es zu überwinden gilt: Die Praxis hat vielmehr bewiesen, dass im Verlauf der Zeit immer mehr Anwendungsgebiete wirtschaftlich erschlossen werden. In den strategischen Bereichen der Dünnschicht-Solarzellen und der Gebäudeintegration ist die Schweizer Photovoltaik nach wie vor in guter Position. Von Stillstand ist somit keine Rede – Technologie und Markt verhalten sich dynamisch und auch die Schweiz kann an dieser zukunftsweisenden Entwicklung weiter teilhaben. Deshalb gilt, frei nach Galileo Galilei: «eppur si muove» («und sie bewegt sich doch»). In diesem Sinn werden mit den vom Bundesrat am 24. September zur Annahme empfohlenen Vorlagen zur Förderabgabe und zur Grundnorm die Grundlagen zu einer weiteren, beschleunigten Kostenreduktion gelegt.

* Stefan Nowak ist Programmleiter Photovoltaik, Bundesamt für Energie, c/o NET AG, 1717 St. Ursen.

Das Saatgut der Schweizer Solartechnik sichern

Wie gross ist heute der Anteil von Solarwärme (zum Heizen) und Solarstrom (Photovoltaik) im Markt, wie teuer sind diese Energieformen im Vergleich mit der Konkurrenz?

Thomas Nordmann: Von den vorgesehenen 1,5 Millionen Quadratmetern zusätzlichen Kollektoren, die wir im letzten Jahrzehnt im Wärmebereich hätten realisieren wollen – das war die Zielsetzung von Energie 2000 –, haben wir etwas mehr als eine halbe Million erreicht, also etwa ein Drittel. Bei der Photovoltaik wurden von den vorgesehenen 50 Megawatt 12 Megawatt erreicht, etwas mehr als 20 Prozent. Beim Marktanteil muss man unterscheiden zwischen der installierten Basis und dem Anteil an neu realisierten Anlagen. In beiden Fällen liegt der Photovoltaik-Anteil immer noch deutlich unter 1 Prozent. Im thermischen Bereich bewegt sich der Anteil bei Neuanlagen zwischen 1 und 3 Prozent am Marktgeschehen.

Erst am Anfang der Preisentwicklung

Unsere Referenzzählung auf der thermischen Seite ist der Erdöl-Tagespreis, der sich in den letzten Monaten stark erhöht hat. Mit Flachkollektoren erzeugen wir thermische Energie im Bereich von etwa 20 bis 25 Rp./kWh. Nun kommt es darauf an, mit welcher Technologie und welchem Energieträger man diese Produktion vergleicht. Im Vergleich mit konventionellen Ölkombikesseln oder mit Elektroboilern sind wir bei der Wärme nahe an der Wirtschaftlichkeit.

Beim Solarstrom sind die Gesteungskosten heute im Bereich von 90 Rappen bis etwa Fr. 1.15. Das ist drei- bis fünfmal mehr, als der Konsument an der Steckdose bezahlt. Man darf aber festhalten, dass sich diese Kosten in den letzten zehn Jahren mehr als halbiert haben. Anfang der neunziger Jahre hat in der Schweiz produzierter Solarstrom deutlich mehr als 2 Fr./kWh gekostet. Und wir sind nicht am Ende der Entwicklung, sondern am Anfang.

Wie würden sich Solarinitiative und Förderabgabe auf den Solarmarkt auswirken? Weshalb setzen die Vorlagen nicht bei der Forschung an?

Es geht sowohl bei der Förderabgabe wie bei der Solarinitiative nicht um die Unterstützung der Hersteller, sondern um Unterstützung von Projekten am Markt, also von Investoren und Konsumenten. Die angestrebten Vergünstigungen werden zu einem grösseren Markt führen. – Zu Massenfertigung und Verbilligung: Tatsächlich sind vor allem bei der Photovoltaik die Möglichkeiten einer «Economy of Volume» noch nicht ausgenutzt. Alle Produktionseinrichtungen weltweit sind eigentlich noch Manufakturen. Sollen wir deshalb die Forschung oder den Markt unterstützen? Man soll beides tun! Doch wenn man den Markt entwickelt, entsteht eine indirekte Unterstützung für die Forschung, weil die erhöhte Nachfrage und der Konkurrenzkampf zwischen den einzelnen Teilnehmern auch die produktene Forschung anregen. Wenn wir keinen Markt haben, kann die Forschung auch nicht die Signale und die Erfahrungen der Praxis aufgreifen. Die Vorstellung, dass man isoliert im Labor die Photovoltaik zur Konkurrenzfähigkeit entwickeln und erst dann umsetzen sollte, ist völlig falsch.

Solarenergie unter bedecktem Himmel

Ist Solarenergie überhaupt sinnvoll in unserem

Land des bedeckten Himmels?

Hier liegen die suggestive Wahrnehmung und die physikalischen Tatsachen nicht beieinander. In der Schweiz hat z. B. die Station Bern 1250 Kilowattstunden Sonneneinstrahlung pro Quadratmeter und Jahr. Wenn man den gleichen Quadratmeter Solarpanel in der Sahara aufstellen würde, würde dieser nicht die sechsfache Menge Sonnenenergie empfangen wie in der Schweiz, sondern nur zweimal so viel. Die gleiche Anlage in Sydney würde 143 Prozent Licht empfangen und umwandeln können, und in Helsinki gewinnt man 92 Prozent und nicht 15 Prozent. Die Variation der Sonneneinstrahlung auf der Weltkugel ist nicht so gross, wie man bisweilen glaubt.

Bei der Solarstromanwendung empfängt die gleiche Anlage in Algier 146 Prozent der Sonne, würde also fast 50 Prozent mehr produzieren. Von den Kosten aus betrachtet, spielt diese Differenz jedoch wegen der Kapitalzinsen kaum eine Rolle. In der Schweiz können wir die Anlagen mit Hypotheken in günstigen Fällen mit 4 bis 5 Prozent Kapitalkosten finanzieren. Wenn Sie von einer Bank eine Projektfinanzierung in Algerien haben wollen, müssen Sie 15 bis 20 Prozent Zins bezahlen. Wir haben in der Schweiz keine schlechteren Bedingungen. Andererseits lebt der schweizerische Solarstrom in einer optimalen Symbiose mit der Wasserkraft. Wir haben die Möglichkeit, den nicht sofort verbrauchten Solarstrom in unseren Schweizer Wasserkraftwerken zurückzuhalten. Den Speicher für Solarstrom gibt es also bereits in der Schweiz. Diese Investition haben wir bereits gemacht.

Von den Gegnern der Solarenergie wird häufig der geringe Wirkungsgrad bemängelt.

Bei der thermischen Nutzung erreichen wir energetische Wirkungsgrade zwischen 50 und 90 Prozent. Beim Solarstrom erreichen die Module heute Wirkungsgrade zwischen 8 und 18 Prozent, je nach eingesetzter Technologie. Aber auch hier liegt oft ein Grundlagenirrtum bei der Wahrnehmung vor. Bei der Sonnenenergie ist der «Brennstoff» (die Sonne) gratis und im Überfluss vorhanden. Hingegen führt ein höherer Wirkungsgrad zu kompakteren, kleineren Anlagen, und dies wiederum hat einen Einfluss auf die Gesamtkosten. Wir suchen indessen nicht den höchstmöglichen Wirkungsgrad, sondern eine Optimierung des Verhältnisses von Franken pro Watt.

Technologische Kompetenz behalten

Die schweizerische Solarbranche befürchtet den Verlust einer weltweiten Spitzenposition. Weshalb?

Das für die Branche wichtige Programm Energie 2000 hat in den letzten zehn Jahren ein ständiges Regime von «stop and go» ertragen müssen. Die Budgetmittel für Energie 2000 liegen in der Verantwortung des Parlaments. Von Kürzungen betroffen war nicht nur die Sonnenenergie, sondern alle andern Programmteile auch. Ursprünglich hatte der Bundesrat jährlich 170 Millionen vorgesehen. Am Ende hat das Parlament gerade noch 50 Millionen jährlich bewilligt.

Die Schweiz ist unter den industrialisierten Ländern jenes mit der grössten Anwendungserfahrung beim Solarstrom: Installiert waren Anfang 1999 1,62 Watt pro Kopf. Zum Vergleich: Deutschland liegt noch deutlich unter 0,7 Watt pro Kopf. Wir werden jedoch unsere Spitzenposition bei der technologischen Kompetenz schnell

verlieren. Deutschland hat im Zusammenhang mit der vollständigen Öffnung des Strommarktes als flankierende Massnahme ein Strompreisgesetz verabschiedet. Danach kann jeder Solarstromproduzent 99 Pfennig pro Kilowattstunde Vergütung erhalten. Zusätzlich erhält er Investitionskapital zu einem stark vergünstigten Zinssatz von 1,6 Prozent. Dies führt gegenwärtig zu einem Entwicklungsboom in Deutschland.

Seit 2000 gilt das Energiegesetz mit grossen Kompetenzverschiebungen hin zu den Kantonen. Einzelne Kantone fördern die Sonnenenergie, viele fördern sie nicht. Europa wird ein einziger Handelsplatz, die Schweiz zerklüftet sich in 26 verschiedene Varianten. Das ist für alle Marktteilnehmer unhaltbar. Im Förderabgabegesetz ist aber vorgesehen, dass es ein gemeinsames Fördermodell geben wird, wo Bund und Kantone sich nivellieren. Das Gleiche würde bei Annahme der Solarinitiative eintreten. Die Entscheidung, in welche Technologie investiert wird, liegt bei den Investoren und nicht bei Bürokraten oder Beamten in ihren Büros. Deshalb wird nur ein kleiner Teil der Mittel für die Sonnenenergie gebraucht werden. Die Kräfte des Marktes sind nicht ausgeschaltet. Von wirtschaftlichen Anreizen gestützte Freiwilligkeit ist gefragt, nicht neue Vorschriften und Gebote von Seiten des Gesetzgebers.

Die Kontinuität nicht brechen

Weshalb soll man am 24. September dreimal Ja stimmen und nicht selektiv verfahren?

Dank der neuen Bundesverfassung kann der Stimmbürger à la carte entscheiden. Dreimal Ja, um die Tradition der Schweiz, ohne Rohstoffe Wohlstand aufzubauen, erzeugen und weiterentwickeln zu können, weiterzuführen. Wir müssen unseren Know-how-Vorsprung auch in unternehmerischen Vorteilen umsetzen können. Die Solarunternehmer schwimmen in diesem Land seit bald 25 Jahren gegen den Strom. Wenn die erfolgreichen und international gewirdigten Bemühungen der Solarunternehmer vom Souverän mit einem dreimaligen Nein quittiert werden, dann besteht die Gefahr, dass wir nicht nur die Kontinuität brechen, sondern dass unser «Saatgut» zerstört wird. Die unternehmerischen Rahmenbedingungen wären für die nächsten zehn Jahre unerträglich. Wir müssen dafür sorgen, dass wir den Anschluss nicht verpassen. Der Vorschlag des Bundesrates und des Parlamentes bzw. der Solarinitiative, à la carte genutzt, heisst: Man stimmt dreimal Ja für Grundnorm, Förderabgabe und Solarinitiative und gibt seine eigene Präferenz in der Stichfrage bekannt. Die Solarinitiative wirkt länger (25 Jahre), aber nicht so schnell (erst ab 2003), die Förderabgabe wirkt schneller (ab 2001) aber nicht so fest (jährlich 450 Millionen Franken statt 750 Millionen Franken) und nicht so lange (nur 10 bis 15 Jahre). Damit kann die Grundmehrheit zugunsten der erneuerbaren Energien, zugunsten der Nachhaltigkeit und unserer Kinder nicht aufgeteilt werden.

Interview Nkm.

**Thomas Nordmann ist Inhaber der TNC Consulting AG (Horgen). 1992 wurde er vom Bundesamt für Energie (BfE) mit der Leitung des schweizerischen Förderprogramms Photovoltaik beauftragt. 1997-99 leitete er im Auftrag des BfE die Vollzugsorganisation des Investitionsprogramms Energie 2000. Nordmann ist derzeit auch Vizepräsident der schweizerischen Dachvereinigung Swissolar.