

# Durchbruch für die Solarenergie

Gerhard Stryi-Hipp\*

Experten erwarten für das Jahr 2000 den Marktdurchbruch bei der Solarenergienutzung. Die Rahmenbedingungen waren noch nie so gut wie heute und auch das erste Quartal läßt ein gutes Solarjahr erwarten. Nachdem im ersten Teil der Artikelserie in SBZ 9/2000 die Solarthermie im Blickpunkt stand, geht es abschließend um die Perspektiven im Bereich Photovoltaik. Diskutiert wird auch die zentrale Frage vieler Endkunden, ob derzeit eine Investition in Solarstrom- oder Solarwärmeanlagen attraktiver ist.

Am 1. April war ein Sonntag für die solare Stromerzeugung in Deutschland, durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wurde die Vergütung von Solarstrom von 16,52 Pfennig auf 99 Pfennig pro kWh angehoben. Erstmals erhalten damit alle Betreiber den eingespeisten Solarstrom so vergütet, daß der Bau einer Solarstromanlage bei zusätzlicher Inanspruchnahme des 1000-Dächer-Programms auch finanziell interessant wird. Die Branche erwartet vor diesem Hintergrund bei den Solarstrom-Anlagen ein ähnlich starkes Wachstum wie bei der Windenergie in den letzten 10 Jahren.

\* Gerhard Stryi-Hipp ist Geschäftsführer des Deutschen Fachverbandes Solarenergie, DFS, 79098 Freiburg, Telefon (07 61) 2 96 20 90, Telefax (07 61) 2 96 20 99, Internet: www.dfs.solarfirmen.de



Einheitliches Erscheinungsbild: Photovoltaik (zehn Module) und Solarthermie (zwei Kollektoren, oberste Reihe) sind hier im gleichen „Look“ integriert

## Marktentwicklung mit Hindernissen

Solarstrom-Anlagen werden in Deutschland seit Beginn des 1000 Dächer-Programms im Jahr 1991 in der Breite eingesetzt. Durch Aufstockung wurden insgesamt 2250 Anlagen installiert, die den Nachweis erbrachten, daß die netzgekoppelte Solarstromtechnik zuverlässig funktioniert. Technische Probleme wurden durch ein begleitendes Meßprogramm erfaßt und von den Herstellern beseitigt. Nach Beendigung des 1000-Dächer-Programms wirkten einige Bundesländer, Städte und Energieversorger dem drohenden Markteinbruch durch eigene Förderprogramme entgegen. Ein neues Förderinstrument wurde vom Solarenergie Förderverein Aachen mit dem Modell der Kostendeckenden Vergütung entwickelt, das die Basis für die 99-Pfennig-Vergütung im EEG legte. Nach diesem Modell bekommt der Anlagenbetreiber seinen eingespeisten Strom so vergütet, daß er innerhalb von 20 Jahren die Kosten für Finanzierung und Betrieb der Anlage in vollem Umfang wieder erwirtschaftet. Die Höhe dieser Vergütung wird jährlich berechnet, da sie vom Preis der Solaranlagen abhängt. In Nord-

rhein-Westfalen werden derzeit 1,76 DM pro kWh als kostendeckend angesehen. Die kostendeckende Vergütung von Solarstrom wurde dort realisiert, wo der Stadtrat/Magistrat die eigenen Stadtwerke dazu verpflichtet hat. In knapp 100 Städten ist dies der Fall, aber nur in 30 Städten wird sie bislang tatsächlich bezahlt.

Nach einer positiven Marktentwicklung bis 1997 mußte die Branche 1998 einen Einbruch hinnehmen. Grund war die Ankündigung der Oppositionsparteien, nach einem Wahlsieg die Solarenergie deutlich besser zu fördern. Nach dem Regierungswechsel wurde dann innerhalb kurzer Zeit das 100 000-Dächer-Programm verabschiedet, das zum 1. 1. 1999 in Kraft trat. Seit Juli 1999 sind auch kleine und mittlere Unternehmen (KMUs) antragsberechtigt. Viele Banken setzten das Darlehensprogramm bislang allerdings nur ungern ein. 1999 wurden im 100 000-Dächer-Programm Anträge mit einer Gesamtleistung von 10 MWp bewilligt. Insgesamt konnte eine Marktsteigerung um 25 % auf 12 MWp netzgekoppelt

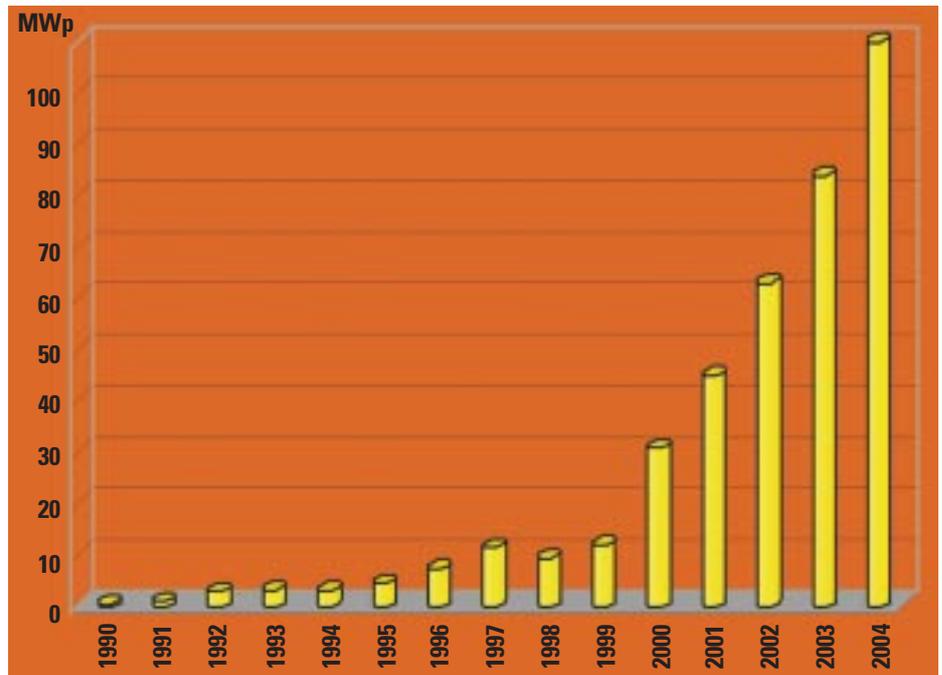
te Anlagen und damit etwa der Marktstand von 1997 wieder erreicht werden. Trotzdem lag das Programm damit deutlich unter dem selbstgesteckten Ziel von 18 MWp. Der Grund lag beim verzögerten Start, aber auch in der mangelnden Attraktivität des Programms für viele Interessenten. Ende 1999 war absehbar, daß der geplante Bau von 300 MWp Solarstromanlagen innerhalb von sechs Jahren nur durch zusätzliche Maßnahmen erreicht werden kann. Deshalb hat die Koalition im November die deutliche Erhöhung der Einspeisevergütung auf 99 Pfennig pro kWh und die Verbesserung der Konditionen des 100 000-Dächer-Programms vereinbart. Die Umsetzung der Vergütung erfolgte zum 1. 4. 2000, die neuen Richtlinien des 100 000-Dächer-Programms werden noch im April erwartet. Bereits im 1. Quartal 2000 stieg die Nachfrage massiv an.

## Zentrale Förderprogramme

Mit dem 100 000-Dächer-Programm und dem Erneuerbare-Energien-Gesetz ist das weltweit beste Förderprogramm für Solarstromanlagen geschaffen worden. Es macht den Betrieb der Anlagen so attraktiv, daß davon auszugehen ist, daß sich der Markt innerhalb von 5 Jahren von 15 MWp auf 100 MWp versiebenfacht.

### 100 000-Dächer-Programm

Im 100 000-Dächer-Programm werden Solarstromanlagen ab 1 kWp durch zinslose Kredite gefördert. Die Kredite stammen von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und werden bei der Hausbank beantragt, die Antrag und den Kredit durchleiten. Die Laufzeit beträgt 10 Jahre bei 2 tilgungsfreien Jahren. Dadurch verteilt sich die Rückzahlung auf 8 Jahre a 12,5 % der Kreditsumme. Bis 1. April wurde die Tilgungsrate des letzten Jahres erlassen, wenn die Anlage noch betrieben wird. Der Förderwert betrug damit durch Zinsersparnis und Restschulderlaß knapp 40 %. Wenn der eingespeiste Solarstrom vom Energieversorger mit mehr als 40 Pfennig vergütet wird, reduzierte sich die Kredithöhe, die in Anspruch genommen werden konnte. Bei 99 Pfennig Vergütung erhielt man den Nullzinskredit nur für 55 % der Anlagenkosten. Das 100 000-Dächer-Programm wird nun auch an das EEG angepaßt. Die veränderten Richtlinien sollen im April beschlossen werden. Vermutlich wird es beim Null-Prozent-Zinssatz bleiben, obwohl in der Richtlinie nur eine Zinssatzreduzierung festgeschrieben war, die mittlerweile zu einem Zinssatz über Null Prozent führen würde. Eventuell wird auch der Restschulderlaß gestrichen. Geplant ist, daß trotz 99-Pfennig-



**Installierte netzgekoppelte Solarstromanlagen in Deutschland, Marktentwicklung und Perspektive (Quellen: 1990–1999: WIP, München, außer 1996/1997: DFS, Freiburg, 2000–2004: Abschätzung DFS auf Basis Zielvorgaben BMWi)**

Vergütung die gesamten Anlagenkosten über das 100 000-Dächer-Programm finanziert werden kann. Die Änderungen sollen noch im April beschlossen werden.

### Erneuerbare-Energien-Gesetz

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vom 1. April 2000 verpflichtet die Netzbetreiber, Strom aus Erneuerbaren Energien aufzunehmen und zu vergüten. Der Anlagenbetreiber erhält vom Netzbetreiber 20 Jahre lang 99 Pfennige für jede eingespeiste Kilowattstunde Solarstrom vergütet. Dies gilt für Anlagen, die vor dem 1. 4. 2000 gebaut wurden (Altanlagen) und für Anlagen die im Jahr 2000 oder 2001 installiert werden. Anlagen, die 2002 installiert werden, erhalten 20 Jahre lang 94,1 Pfennig pro kWh. Anlagen, die 2003 installiert werden, 20 Jahre lang 89,3 Pfennig pro kWh usw. (jeweils 5 % weniger). Die Vergütungssätze sind Mindestsätze, d.h. der Netzbetreiber kann auch mehr für den Solarstrom bezahlen. Die Vergütung von neuen Solarstromanlagen ist gesetzlich festgelegt, bis insgesamt 350 MWp installiert sind. Der Bundestag soll dann eine Nachfolgeregelung festlegen. Anlagen, die bis zu diesem Zeitpunkt installiert wurden, erhalten ungeachtet dieser Grenze für jeweils 20

Jahre die Vergütung. Der Netzbetreiber ist verpflichtet, den gesamten Solarstrom, den ein Betreiber erzeugt, abzunehmen und mit dem erhöhten Satz zu vergüten. Es ist also allen Betreibern freigestellt, den Solarstrom selbst zu verbrauchen und nur die Überschüsse oder den gesamten Strom einzuspeisen. Die installierte Leistung der Solarstromanlage ist begrenzt auf 5 MWp. Im freien Gelände dürfen es höchstens 100 kWp sein. Die Vergütung bekommen alle Anlagenbetreiber, selbst Energieversorger sind eingeschlossen. Der Netzbetreiber legt die Kosten für die erhöhte Vergütung von Strom aus erneuerbaren Energien auf die Netzdurchleitungsgebühren um. Dadurch tragen alle Stromkunden die Mehrkosten. Die Vergütung führt in den nächsten Jahren zu einer Erhöhung der Stromkosten von etwa 0,2 Pfennig pro kWh. Es gibt einen bundesweiten Ausgleich der Mehrkosten.

### Wie rechnet sich eine Solarstromanlage?

Wer bislang eine Solarstromanlage betrieb, verbrauchte den erzeugten Wechselstrom selbst. Nur Überschüsse wurden ins Stromnetz abgegeben. Dadurch sparte man mehr als 25 Pf pro kWh ein. Für die eingespeiste kWh gab es nur 16,52 Pf. Die Besitzer wollen sauberen Strom vom eigenen Dach statt Strom aus Atomenergie oder Kohle. Sie investierten aus Verantwortung gegenüber der Umwelt verbunden mit dem Willen, auch den Kindern noch eine le-

	Solarwärme	Solarstrom
<b>Typische Anlage</b>	5 m <sup>2</sup> Flachkollektoranlage zur Brauchwassererwärmung	2 kWp netzgekoppelte Solarstromanlage
<b>Verwendung der Solarenergie</b>	Reduzierung des benötigten Brennstoffs/der elektrischen Energie zur Brauchwassererwärmung	Abgabe des Solarstroms ans Stromnetz und damit Erhöhung des Anteils von Solarstrom im Strommix
<b>Kosten der Anlage</b>	10 000 DM	30 000 DM
<b>Förderung/Einsparungen</b>	1250 DM Zuschuß 1500 DM Ersparnis des Brauchwasserspeichers der konventionellen Anlage	nach den bisherigen Richtlinien Restschulderlaß von 12,5% im 100 000-Dächer-Programm (Zinsreduktion kommt nur zum Tragen, wenn die Finanzierungskosten berücksichtigt werden)
<b>Selbst zu finanzierende Kosten</b>	7250 DM	26250 DM
<b>Benötigte Fläche</b>	5 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>
<b>Solarertrag</b>	1750 kWh Wärme	1700 kWh Strom
<b>Eingesparte Primärenergie (Wirkungsgrad Heizkessel 75%)</b>	2300 kWh = 230 Liter Öl/ 230 m <sup>2</sup> Erdgas oder 1750 kWh Strom	1700 kWh Strom
<b>Vermiedene Kosten/Einnahmen pro Jahr</b>	160 DM pro Jahr Brennstoffersparnis, mit Öl/Gas-Preis steigend	1683 DM pro Jahr Einspeisevergütung konstant über 20 Jahre
<b>Vermiedene Kosten/Einnahmen über die Abschreibungsdauer</b>	5300 DM bei Öl/Gas (bei 5% Energiepreissteigerung pro Jahr)	33 660 DM
<b>Solarer Anteil an der eigenen Energieversorgung</b>	60% des benötigten Warmwassers werden solar erwärmt	Der Strommix, der aus dem Netz bezogen wird, hat etwas mehr Solarstromanteil

**Table** Vergleich typischer Solarwärme- und Solarstromanlagen. Nicht berücksichtigt sind die Finanzierungskosten

benswerte Umwelt zu hinterlassen. Technikfaszination und Ressourcenschutz waren ebenso Beweggrund für die Investoren wie der Wunsch nach einer sichereren Stromerzeugung und größerer Unabhängigkeit vom Stromlieferanten. Die ist ihnen den deutlich höheren Preis für Solarstrom wert. Mit der erhöhten Vergütung von Solarstrom ist der Betrieb einer Photovoltaik-Anlage auch finanziell interessant geworden. Für eine 2-kWp-Anlage (Kilowatt Peak ist die Nennleistung, die die Module bei einer Einstrahlung von 1000 Watt pro m<sup>2</sup> bei einer Temperatur von 25 °C erzeugen) ergeben sich folgende Daten:

Die Anlage kostet ca. 30 000 DM, für die bei der Hausbank ein Kredit innerhalb des 100 000-Dächer-Programms beantragt werden kann. Vermutlich wird dieser weiterhin zu einem Zinssatz von Null Prozent zu ha-

ben sein. Der Antrag auf den Null-Zins-Kredit wird von der Hausbank an die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) weitergeleitet. Innerhalb von wenigen Wochen ist der Bescheid zurück. Gebaut werden kann die Anlage nach Beantragung der Mittel. Aufgrund der tilgungsfreien Jahre sind ab dem dritten Jahr halbjährlich 1875 DM zu tilgen. Nach den bisherigen Konditionen wurde die Rate des zehnten Jahres erlassen, sofern die Anlage noch in Betrieb ist. In Anbetracht einer Lebenserwartung von weit über 20 Jahren ist dies kein Problem. Anlaufenden Ausgaben sind nur die Zähler-

miete und die Versicherung zu zählen. Gemeinsam mit Kosten für Wartung und Rücklagen für Reparaturen wird hierfür ein Betrag von 1,5 % der Anschaffungskosten pro Jahr angesetzt.

Die 2-kWp-Anlage erzeugt durchschnittlich etwa 1700 kWh Solarstrom pro Jahr. Wird der gesamte Solarstrom eingespeist, ergeben sich monatliche Einnahmen von 140,25 DM. Diese Einnahmen können 20 Jahre lang verbucht werden, was in der Summe 33 660 DM ausmacht. Berücksichtigt man die Kosten für die Vorfinanzierung, da die Anlage in zehn Jahr zurückbezahlt werden muß, die Einnahmen aber erst innerhalb von 20 Jahren zu verbuchen sind, ergibt sich rechnerisch ein leicht negativer Saldo.

## Solarstrom oder Solarwärme?

Solarstromanlagen erfahren seit dem 1. April eine höhere Förderung als Solarwärmeanlagen. Werden deshalb die Kunden zukünftig nur noch Solarstrom erzeugen wollen? Und was sollte der Händler künftig anbieten? In Zukunft wird die Solarenergie in die Haustechnik hineinwachsen. Die Solarwärmeanlage wird zunehmend selbstverständlicher Bestandteil der Heiztechnik, die Solarstromanlage Bestandteil der Elektroinstallation. Beide Technologien sind notwendig, da sie sich gegenseitig nicht ersetzen können. Auf dem Dach werden zukünftig Wasser- oder Luftkollektoren neben Photovoltaik-Modulen zu finden sein. Für den Kunden stellt sich also nicht die Frage, welche Technologie, sondern nur, welche Technologie zuerst installiert wird. Eindeutig läßt sich diese Frage nicht beantworten. In der Beratung des Kunden können folgende Aspekte angesprochen werden:

– Eine Solarstromanlage läßt sich unabhängiger von anderen Baumaßnahmen nachrüsten als eine Solarwärmeanlage. Diese sollte allerdings auf jeden Fall dann installiert werden, wenn der Heizkessel saniert wird. Dann ergeben sich Einspareffekte durch den Warmwasserspeicher, die Arbeit im Heizkeller ist nur einmal nötig und es gibt die doppelten Fördermittel.

– Läßt sich eine Solarwärmeanlage nur mit einem hohen Installationsaufwand realisieren, z. B. bei dezentraler Wassererwärmung oder sehr langen Leitungswegen, spricht dies für die Installation einer Solarstromanlage.

– Grundsätzlich sind auch die Anschaffungskosten zu berücksichtigen, die bei einer Warmwasseranlage günstiger liegen als bei einer Solarstromanlage.

– Wird das Dach im Laufe des Tages immer wieder verschattet, spricht dies eher für

## PV-Infotips

● Einen Überblick über das Angebot an Solarstromanlagen zu erhalten, bietet die Solarmesse Intersolar vom 7. bis 9. Juli 2000 in Freiburg. Als reine Solarfachmesse ist sie für den Fachmann eine gute Gelegenheit, sich umfassend zu informieren. Für Neueinsteiger empfiehlt sich das **Seminar „PV-Perspektiven 2000“** des DFS, das am 7. Juli im Rahmen der Messe veranstaltet wird. Es gibt einen Überblick über Markt, Förderprogramme, Systemtechnik und rechtliche Rahmenbedingungen für den Installateur. Dem Handwerk ist es somit leichtgemacht, sich über den Zukunftsmarkt Solarstrom zu informieren.

● Die **Info-Broschüre „Kraftwerk Sonne“** gibt es kostenlos beim DFS, Bertoldstr. 45, 79098 Freiburg, Telefon (07 61) 2 96 20 90, Fax (07 61) 2 96 20 99, Internet: [www.dfs.solarfirmen.de](http://www.dfs.solarfirmen.de)

eine Solarwärmeanlage, da diese nicht so empfindlich auf Abschattungen reagiert.

– Solarmodule sind leichter als Solarkollektoren, auch dies könnte in einigen Fällen ein Kriterium sein.

Wie sich die beiden Technologien im Vergleich darstellen, ist in der Tabelle dargestellt.

**D**ie Solarstromtechnik ist durch die neue Einspeisevergütung für Solarstrom sehr attraktiv geworden, so daß man in den kommenden Jahren von einem starken Marktwachstum ausgehen kann. Die solare Stromerzeugung wird dadurch zum selbstverständlichen Bestandteil der Haustechnik und bietet so den Haustechnik-Gewerken ein neues, zukunftsträchtiges Arbeitsfeld. Obwohl die Technik nicht sehr kompliziert ist, braucht der Endhändler und Installateur ein breites Wissen z. B. über Modultypen, die optimale Installation, Systemtechnik, elektrische Anforderungen, Anlagenertrag, Förderung etc., um den Kunden umfassend beraten zu können. □