

# Ein Markt steht unter Strom

Der Photovoltaikmarkt wächst. Verbunden damit ist eine Veränderung und Ausweitung der Vertriebswege. So nehmen immer mehr Elektrofachbetriebe die Sonnenstromanlagen in ihr Leistungsangebot auf. Doch auch andere Kreise, wie Fassaden- und Fensterbauer, SHK-Handwerker oder Dachdecker, versuchen aktiv in den Markt einzutreten. Welche Aussichten, Chancen und Möglichkeiten bietet der Markt für Photovoltaik den Fachbetrieben?

Bevor es an Marktentwicklung und die Vertriebswege geht, vorab ein ganz kleiner Grundlagenexkurs zur Photovoltaik (PV). Das Wort selbst ist eine Zusammensetzung aus dem griechischen Wort für Licht und dem Namen des Physikers Alessandro Volta. Unter PV wird die direkte Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie durch Solarzellen verstanden. Ermöglicht wird dies durch Halbleitermaterialien, die z. B. unter Zufuhr von Licht elektrisch leitfähig werden. Bei über 95 % der weltweit produzierten Solarzellen kommt das Halbleitermaterial Silizium (Si) zum Einsatz. In der Praxis werden entsprechend der Kristallart, vor allem drei Zelltypen unterschieden: monokristallin, polykristallin und amorph, wobei im PV-Markt die beiden zuerst genannten Zelltypen aufgrund ihrer relativ hohen Wirkungsgrade (mono: ca. 14–17 %; poly: ca. 13–15 %) dominieren. Die Größe einer Standardzelle hat sich in den letzten Jahren von  $10 \times 10 \text{ cm}^2$  in



Foto: Bayer AG

## Was bedeutet eigentlich „W<sub>p</sub>“?

Mit „W<sub>p</sub>“ bzw. „W<sub>peak</sub>“ (Watt-Peak) wird die maximale Modulleistung unter genormten Umgebungsbedingungen bzw. Standard-Testbedingungen (STC) angegeben. Dazu gehören u. a.:

- 1000 W/m<sup>2</sup> Einstrahlung (in Deutschland max. Einstrahlung bei wolkenlosem Himmel und hochstehender Sonne)
- 25 °C Zelltemperatur
- 1 m/s Windgeschwindigkeit

Da sich Einstrahlung und Modulleistung proportional zueinander verhalten bedeutet eine Einstrahlung von z. B. 800 W/m<sup>2</sup> eine Reduktion der im Datenblatt angegebenen Leistung um etwa 20 %. Die Temperaturabhängigkeit der Modulleistung ist nicht so stark ausgeprägt. Als Richtwert gilt, daß die Leistung mit jedem Grad, die das Modul wärmer wird, um 0,5 % sinkt. Eine 20 °C höhere Temperatur am Modul führt also zu einer Leistungsreduzierung um ca. 10 %.

Richtung  $12,5 \times 12,5 \text{ cm}^2$  bewegt und vereinzelt gibt es auch  $15 \times 15 \text{ cm}^2$  große Zellen.

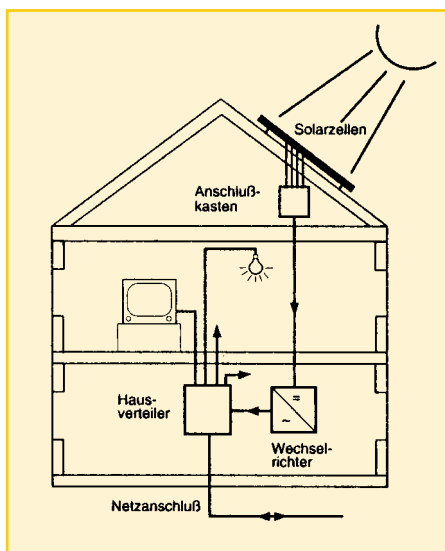
## Module mit bis zu 25 Jahren Garantie

Um für unterschiedliche Anwendungen die erforderlichen Leistungen bereitzustellen, werden die Solarzellen zu Modulen (mit oder ohne Rahmen) zusammengefaßt. Mehrere Solarmodule bilden dann den sogenannten Solargenerator. Ein typisches Modul (für mittlere Anwendungen) besteht aus 36 oder 72 Zellen und bietet eine Nennleistung von ca. 50 bzw. 110 W<sub>p</sub>. Beim Vergleich von PV-Modulen ist übrigens der Modulwirkungsgrad eine wichtige Kenngröße. Er berücksichtigt nicht nur den Zellwirkungsgrad, sondern zudem Faktoren wie Packungs-

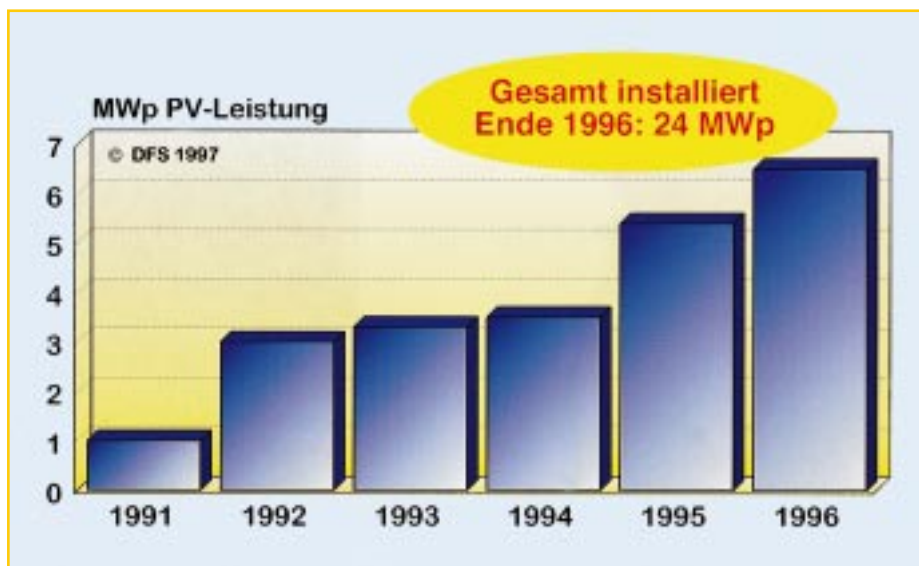
Quelle: Wagner & Co.: Strom aus Sonnenlicht

dichte der Zellen, Randabstand etc. Die Leistungsgarantien der Modul-Hersteller reichen von 10 bis 25 (!) Jahre. So garantiert Weltmarktführer Siemens Solar für bestimmte Serien, daß diese auch noch nach 25 Jahren 80 % der spezifischen Leistung des Auslieferungszustandes bringen.

PV-Anlagen werden in zwei Bereiche eingeteilt: Bevorzugt dort, wo es kein öffentliches Stromversorgungsnetz gibt (Ferien- und Wochenendhäuser, Camping, Boote etc.), kommen netzunabhängige PV-Anlagen bzw. PV-Anlagen im Inselbetrieb zur Ausführung. Meist notwendig für diesen Einsatz ist die Installation von Akkumulatoren zur Speicherung der tagsüber erzeugten Energie. Netzgekoppelte PV-Anlagen (bzw. PV-Anlagen im Netzparallelbetrieb) sind dagegen mit dem öffentlichen Stromversorgungsnetz verbunden. Wird tagsüber mehr Solarstrom erzeugt als verbraucht, wird der Überschuß ins öffentliche Netz eingespeist. Und im Bedarfsfall (z. B. bei Dunkelheit) kann der Hauseigentümer vom EVU übers Netz beziehen. Zu Abrechnungszwecken erfaßt werden die „Ströme“ mit ge-



Schematische Darstellung einer „netzgekoppelten PV-Anlage“



Marktentwicklung Photovoltaik: jährlich installierte PV-Leistung in Deutschland

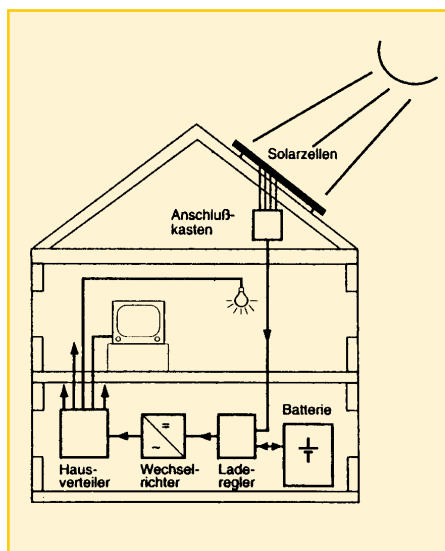
Quelle: TASK 1 REPORT IEA PVPS, March 1996

trennten Einspeise- und Bezugszähler. Um die von den Solarmodulen abgegebene Gleichspannung in netzkonforme Wechselspannung umzuwandeln, ist generell die Installation eines Wechselrichters notwendig (auch bei Inselbetrieb mit Wechselspannungsverbrauchern).

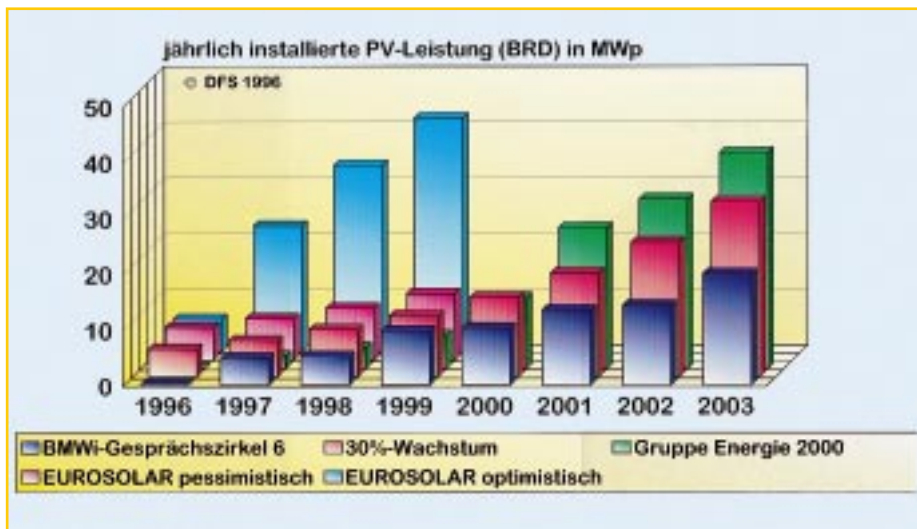
#### Marktgeschehen

Das Jahr 1996 bezeichnet Gerhard Stryi-Hipp vom Deutschen Fachverband Solarenergie (DFS) als ein für die Photovoltaik (PV) in Deutschland turbulentes Jahr. So sah die PV-Welt im Frühjahr 1996 noch ziemlich trübe aus. Belastend wirkte sich der lang anhaltende Winter aus sowie die problematische Fördersituation von PV-Anlagen durch Bund und Länder. Daß die Entwicklung des deutschen Photovoltaik-Marktes noch in sehr hohem Maße vom Vorhandensein von Fördermitteln bzw. Fördermöglichkeiten beeinflusst wird, stellte übrigens eine Untersuchung des Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) fest. So sei der Rückgang der Zahl der installierten Anlagen zwischen 1992 und 1995 eindeutig auf das Auslaufen des Bund-Länder-1000-Dächerprogramms zurückzuführen. Außerdem habe es in fast allen Bundesländern zusätzlich zum 1000-Dächerprogramm und auch danach keine oder nur eine marginale Förderung von netzgekoppelter PV gegeben.

Nach einem guten Geschäftsverlauf im Sommer 1996 kam im Herbst dann auf einmal eine Art Torschlußpanik auf. Auslöser dafür waren relativ kurzfristige, an Fertigstellungstermine gebundene Förderzusagen des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWi) und



Schematische Darstellung eines „Insel-systems“  
Bilder: ZSW



PV-Wachstumszenarien verschiedener Gruppen im Vergleich zum konstanten Wachstum

von Nordrhein-Westfalen. Diese Situation führte dann zu einer Verknappung der Module und zu einem weiteren Anstieg der Lieferzeiten. Wie stark das Interesse an PV-Anlagen 1996 wieder gewachsen ist, läßt sich an einigen Zahlen darstellen: Gegenüber 1995 ist die Zahl der PV-Förderanträge (Bund und Länder) um das Dreifache gestiegen. Die Gesamtleistung der bewilligten PV-Anlagen liegt mit rund 6000 kW<sub>p</sub> und ebenfalls um mehr als das Dreifache über dem Vorjahreswert. Weitere Marktzahlen lieferte die VEW Energie AG. So sei der Absatz von Solarzellen von 2 MW im Jahr 1995 auf 6 bis 7 MW im Jahr 1996 gestiegen.

Die Preise für PV-Anlagen sind 1996 übrigens durch die Ankündigung der „Cyrus“-Kampagne von Greenpeace unter Druck geraten. Bezogen auf eine durchschnittliche PV-Spitzenleistung von 1 kW<sub>p</sub> konnte der Endkunde mit 15 000 bis 17 000 DM (inkl. Modul, Wechselrichter, Kabel, Zubehör etc.) kalkulieren. Aufgrund der Solarzellen-

verknappung haben die Preise Anfang 1997 wieder leicht angezogen.

#### Mittelfristig starker Aufschwung

Und wie wird sich der Markt weiterentwickeln? Da der Absatz auf dem PV-Markt sehr stark auf Förderprogramme reagiert, stuft DFS-Sprecher Gerhard Stryi-Hipp die Markteinführung der PV vornehmlich als politisches Problem ein. Die aktuellen Finanzprobleme von Bund und Ländern ließen nach seiner Einschätzung „nur wenig Gutes erhoffen“. Kurzfristige Prognosen für den PV-Markt seien deshalb sehr unsicher. Entschärfend könnten allerdings z. B. die PV-Förderprogramme von Energieversorgern wirken. Ein weiterer Anreiz könnte von der zunehmenden Einführung einer kostendeckenden oder erhöhten Einspeisevergütung für Solarstrom ausgehen. Deutlich über 50 Städte und Gemeinden praktizieren eine dieser beiden Varianten.

Insbesondere die kostendeckende Vergütung sorgt nachweislich für deutlich steigende Installationszahlen bei den PV-Anlagen. Hintergrund: Entsprechend dem bundesweit gültigen Stromeinspeisungsgesetz müssen die EVU den ins Netz eingespeisten Solarstrom vergüten. 1997 lag der

(Mindest-)Wert bei rund 17 Pf/kWh. Dieser Betrag ist angesichts der Gesteuerungskosten von etwa 1,5 bis 2 DM pro erzeugtem kW Solarstrom sicherlich nicht als (finanzieller) Anreiz zu werten. Dagegen wird dem Betreiber einer PV-Anlage im Rahmen einer vertraglichen Vereinbarung (z. B. über 20 Jahre) eine kostendeckende Vergütung von bis zu 2 DM zugesichert. Die Stromversorger dürfen die dadurch entstandenen Mehrkosten auf den Strompreis aufschlagen, wobei dies in Summe natürlich nur sehr gering ausfällt.

#### Einstieg als Franchise-Nehmer

Unter dem Motto „Wir haben nichts gegen E-Werke. Wir finden nur: Jeder sollte eins haben.“ startete Ende 1996 das PV-Franchise-Unternehmen Sunlive Solarnetwork (72181 Starzach-Weitenburg, Telefax 0 74 57/94 46 50). Kapitalgeber des Unternehmens ist Schokoladenspezialist Alfred Ritter („Ritter Sport“) und der Ideengeber und Solarstrom-Experte heißt Lothar Kuhn. Ehrgeiziges Ziel von Sunlive ist es, Marktführer für Vertrieb und Installation von Solarstromanlagen in Deutschland zu werden. Das Sunlive-Produktangebot umfaßt fertig konfektionierte PV-Anlagen in verschiedenen Ausführungen für unterschiedliche Zielgruppen. Des weiteren gibt es für die Franchise-Partner interessante Software-Produkte, Marketing- und Werbeunterstützung, ein ergänzendes Dienstleistungspaket für den Kunden (Finanzierung, Versicherungen, Wartung) etc. Den Partnern werden außerdem u. a. Schulungsmöglichkeiten (Technik + Verkauf), Hotline- und Infoservice sowie regelmäßiger Erfahrungsaustausch geboten.



Trotz dieser und weiterer Variablen sieht der DFS gute Chancen für weiteres Wachstum in diesem Jahr. In Anbetracht der CO<sub>2</sub>-Einsparungsverpflichtung der Bundesregierung sowie aufgrund politischer Impulse auf europäischer Ebene beurteilt Stryi-Hipp die mittelfristigen Aussichten (bis etwa zum Jahr 2005) günstiger: „Viele weitere Zeichen weisen darauf hin, daß in den kommenden Jahren immer mehr Politiker die sofortige Notwendigkeit des sofortigen Starts der PV-Markteinführung erkennen. Es scheint deshalb nur eine Frage der Zeit, bis wann sich eine Mehrheit für solch eine Politik findet. Mit der Durchführung breit angelegter Markteinführungsprogramme und einem starken Marktaufschwung kann deshalb mittelfristig gerechnet werden.“

#### Vertriebsstrukturen im Wandel

Nach wie vor werden die meisten PV-Anlagen über den Solarfachhandel verkauft. Aber mit der Erschließung neuer Zielgruppen und steigenden Absatzzahlen verbreitert sich auch das Segment der Anbieter. Sehr interessiert an dem neuen Marktsegment – und in erster Linie sicherlich auch dafür prädestiniert – sind die Elektrofachbetriebe. Doch es gibt weitere interessierte Kreise. Neben den Bereichen Fassaden- und Fensterbau sind die Ziegelindustrie sowie der Baustoff-

#### Hersteller und Händler

Im Jahr 1995 war Siemens Solar (Produktionsstandort USA) der weltweit größte PV-Hersteller. Mit deutlichem Abstand folgten dann die Firmen Solarex (USA), BP Solar (GB), Sharp (J) und Kyocera (J). Einige PV-Hersteller haben ihren Firmensitz in Deutschland oder sind mit eigenen Niederlassungen vertreten. Andere Hersteller lassen sich durch einen oder mehrere Großhändler vertreten. Wer Adressen sucht und über einen Internetzugang verfügt, der wird z. B. unter <http://www.solarserver.de> oder unter <http://www.photon.de> fündig. Nachfolgend nun eine Auswahl von Herstellern und Händlern:

- Kyocera, Alleenstraße 24, 73730 Esslingen, Fax (07 11) 9 39 34 50
- Pro Solar, Deisenfangstr. 47–51, 88212 Ravensburg, Fax (07 51) 36 10 10
- S 66 Solar, Jülicher Str. 495, 52070 Aachen, Fax (02 41) 5 16 25 95
- Sharp, Microelektr. Div., Sonninstraße 3, 20097 Hamburg, Fax (0 40) 23 76 22 32
- Siemens Solar, Postfach 46 07 05, 80915 München, Fax (0 89) 35 00 25 73
- Solar Diamant, Prozeptionsweg 10, 48493 Wettringen, Fax (0 25 57) 93 99 55
- Solar-Fabrik, Wippertstraße 2, 79100 Freiburg, Fax (07 61) 4 00 12 22
- Solaris, Lockstedter Steindamm 35, 22529 Hamburg, Fax (0 40) 56 06 10 99
- SolarWerk, Potsdamer Straße 10, 14513 Teltow, Fax (0 33 28) 47 43 08
- Wagner & Co., Ringstraße 14, 35091 Cölbe, Fax (0 64 21) 80 07 22
- Pilkington Solar International GmbH, Mühlengasse 7, 50667 Köln, Fax (02 21) 2 58 11 17

handel zu nennen. Und auch bei den Dachdeckern tut sich was. So hat sich die Firma Braas, Marktführer bei Produkten für das geneigte Dach, seit Frühjahr 1997 das ehrgeizige Ziel gesetzt, seine Kunden für Solarstrommodule zu begeistern, die anstatt eines Ziegels ins Dach integriert werden.

Und wo bleibt die Glas-Branche? Sicherlich sind die Bereiche Stromerzeugung und -verwendung nicht das angestammte Gebiet der Glaser-Betriebe. Doch wenn ein Betrieb den Geschäftszweig Solartechnik wirklich ernst nimmt und ihn umfassend und systematisch bearbeiten will, kommt er am PV-Bereich nicht vorbei. Wie die Umsetzung erfolgt, ist eine andere Sache. Denkbar ist zum einen die komplette Eigenleistung für Betriebe, die z. B. über einen eigenen Elektromeister für die MSR-Technik verfügen. Eine weitere Möglichkeit ist die Kooperation mit einem Elektroinstallationsbetrieb, wobei dem Kunden eine koordinierte Leistung (aus einer Hand) angeboten werden sollte. Möglichkeiten gibt es genügend, und passende gewerkeübergreifende (!) Weiterbildungsangebote, wie den „Solar-teur“, werden zunehmend angeboten. Der Solarfachmann der Zukunft – egal aus welchem Gewerk – beherrscht (mindestens) zwei Disziplinen: Solarthermie und Photovoltaik.

Jürgen Wendnagel