

# Photovoltaik: Trendwende mit Speichern

## Frischer Schwung durch Eigenverbrauch

Der solare Eigenverbrauch könnte dem schwächelnden deutschen Solarmarkt frischen Schwung bringen. Der wachsende Wettbewerb und kostensenkende Innovationen bei Batterien und Modulen lassen erwarten, dass die Preise für Solaranlagen mit Speichern deutlich sinken. Deshalb dürften die Systeme für Hausbesitzer und Gewerbebetriebe immer interessanter werden.

Die internationale Solarindustrie kann aufatmen: Die Krise ist endgültig überstanden, Analysten des Marktforschungsunternehmens IHS rechnen mit einem kontinuierlichen Wachstum des Photovoltaik-Weltmarkts. 2016 sollen bereits 65,5 GW Gesamtleistung neu installiert werden, nach schätzungsweise 58,7 GW 2015 und 40 GW 2014. Grund für den Aufschwung ist die hohe Nachfrage in China, Japan und den USA. Von ihr profitieren vor allem die asiatischen Hersteller. Bei großen chinesischen Produzenten wie Modulhersteller Trina Solar oder Wechselrichteranbieter Sungrow laufen die Linien derzeit auf Hochtouren. Aufgrund des rasch wachsenden Photovoltaikbaus befürchten die IHS-Analysten sogar, dass in den kommenden Monaten die sogenannten Wafer, die Zellenrohlinge, knapp werden könnten. Während Solartechnik in vielen Weltregionen boomt, hat sich der einstige Leitmarkt

Deutschland von der internationalen Entwicklung abgekoppelt. Gingen hierzulande 2012 noch rekordverdächtige 7,6 GW Photovoltaikleistung ans Netz, schätzen die vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber, dass in den kommenden vier Jahren bis 2020 jeweils nur noch rund 2 GW installiert werden. Den entscheidenden Grund für den Markteinbruch sieht Carsten Körnig, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbands Solarwirtschaft (BSW), in starken Förderkürzungen. „Deutschland zählt zu den Staaten in Europa, die ihre zuvor teils ambitionierte Förderpolitik zum Teil stark zurückgefahren, teils sogar Barrieren gegen einen zu schnellen Ausbau der Photovoltaik errichtet haben.“

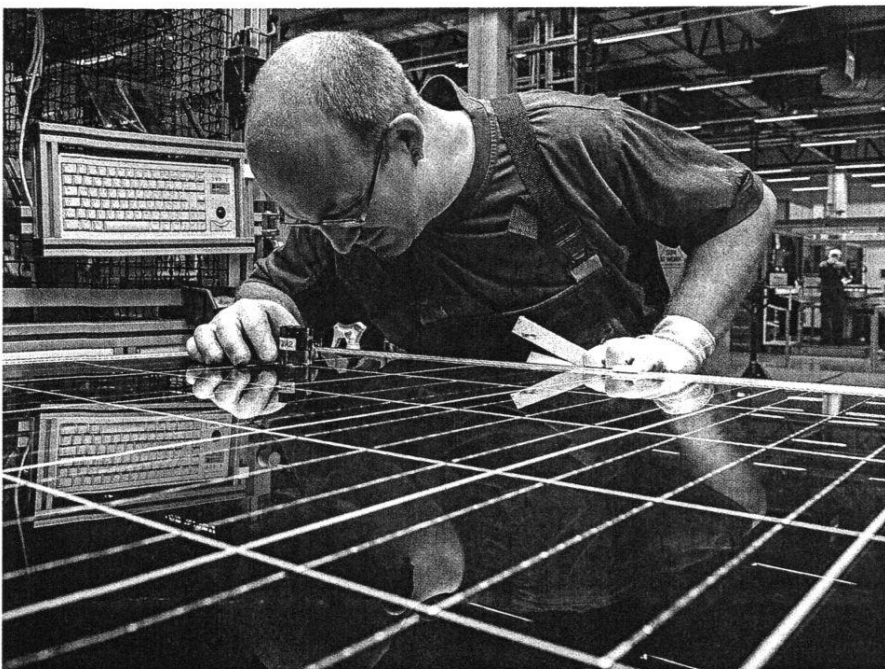
Nach BSW-Angaben sind die Einspeisetarife in Deutschland in den vergangenen Jahren schneller gefallen als die Anlagenpreise. Wer in diesen Monaten eine Solaranlage auf seinem Hausdach errichtet, erhält pro einge-

speister Kilowattstunde nur noch 12,31 Cent, gut sechs Cent weniger als vor drei Jahren – vielen Hausbesitzer reicht das nicht mehr. Auch der Bau großer Freilandanlagen ist ins Stocken geraten. Seit April wird für sie keine gesetzlich festgelegte Förderung mehr gezahlt, sondern die Fördersätze werden im Rahmen wettbewerblicher Ausschreibungen ermittelt – die günstigen Projekte erhalten den Zuschlag. Das Problem: Die Auktionsteilnahme ist für die Bieter mit hohen Vorlaufkosten verbunden, zum Beispiel für Sicherheiten für etwaige Konventional- oder Vertragsstrafen. Kleinere mittelständische Akteure und Bürgerenergiegenossenschaften können diese Kosten nur schwer stemmen und bleiben bei den Auktionen deshalb oft außen vor.

Doch trotz der schwierigen Marktlage bessert sich allmählich die Stimmung der deutschen und in Deutschland aktiven Solarfirmen. SMA zum Beispiel hat Ende September 2015 seine Umsatz- und Ergebnisprognose für das laufende Jahr erneut nach oben korrigiert. So geht man beim operativen Ergebnis (Ebit) mittlerweile von einem kleinen Plus von bis zu zehn Millionen Euro aus. „SMA hat innerhalb kürzester Zeit einen nachhaltigen Turnaround geschafft“, erklärt Vorstandschef Pierre-Pascal Urbon. Dass SMA wieder in Tritt kommt, hat zwei wesentliche Gründe: Zum einen haben die Hessen strategische Allianzen mit den beiden internationalen Konzernen Danfoss und Siemens geschlossen – dadurch können sie auf den Märkten nun leichter Fuß fassen. Zum anderen hat SMA seine Wechselrichter erheblich weiterentwickelt. Aus einfachen Geräten, die den Gleichstrom der Module in netztauglichen Wechselstrom umwandeln, sind intelligente Energiemanager geworden, die zum Beispiel auch Stromspeicher in die häusliche Energieversorgung einbinden können.

## Unabhängiger vom Stromnetz

Damit trifft SMA den Bedarf von immer mehr Kunden, die sich durch Eigenverbrauch von Solarstrom von steigenden Strompreisen abkoppeln wollen. In Deutschland liegt der durchschnittliche Strompreis derzeit bei 22 Cent pro Kilowattstunde netto, Solarstrom lässt sich dagegen bereits für zwölf Cent erzeugen. Wer eigenen statt Netzstrom verbraucht, spart also zehn Cent pro Kilowattstunde. Der Eigenverbrauch könnte sich damit zu einem neuen Riesengeschäft für die Unternehmen entwickeln. Das Problem: Die Sonne scheint nicht immer. Mal liefern die Module auf dem Dach elektrische Energie,



Quelle: BSW-Solar/Innovationsallianz

**Hightech im Fokus: Die Qualitätsprüfung nimmt bei Modulherstellern einen hohen Stellenwert ein, da nur einwandfreie Technik hohe Solarerträge sichert**



Quelle: BSW-Solar/Borrmann

**Netzstabilisatoren: Batterien nehmen überschüssigen Solar- und Windstrom auf und speichern ihn bis zum Bedarfsfall. Der Bedarf an derartigen Speichern soll in den kommenden Jahren deutlich steigen**

mal muss das Netz angezapft, mal müssen bei viel Sonnenschein Überschüsse ins Netz eingespeist werden. Hierfür bedarf es Wechselrichter, die Erzeugung, Einspeisung und Eigenverbrauch koordinieren. SMA hat seine „Sunny Boy“-Wechselrichter nach eigenen Angaben auf diese Anforderungen getrimmt.

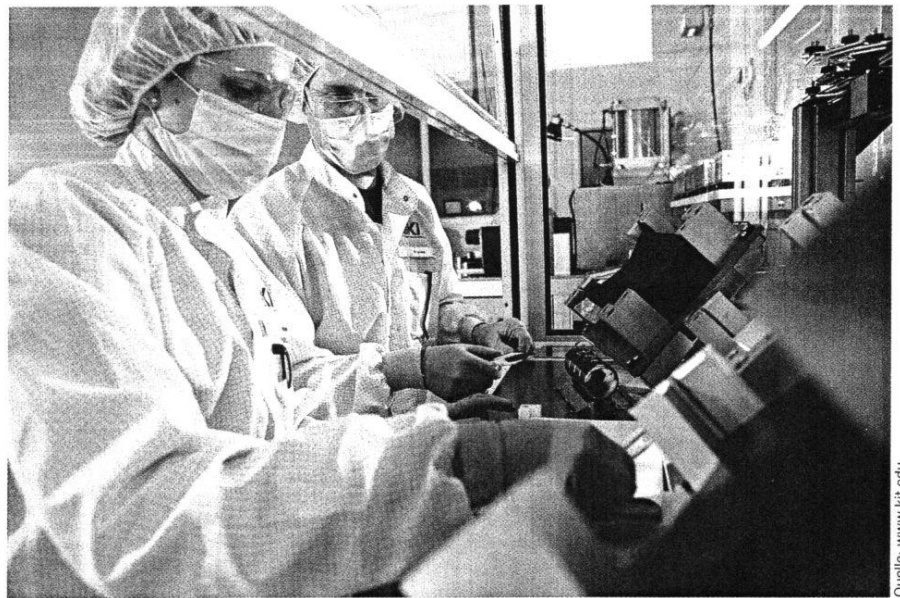
Der „Sunny Boy 1.5/2.5“ zum Beispiel kann im Gegensatz zu Vorgängermodellen die Wirkleistung auf null abregeln, also keinen Solarstrom mehr ins Netz durchlassen. Damit erfüllt er die Anforderungen einiger Länder und Regionen, dass Solarstrom nur für den Eigenverbrauch genutzt und nicht ins öffentliche Netz eingespeist werden darf.

Da aber selbst bei optimaler Anpassung des Verbrauchs an den Sonnenschein maximal 30 % Eigenverbrauch möglich sind, hat SMA sein Angebot noch erweitert. Das Unternehmen führt mit dem „Sunny Boy Smart Energy“ auch einen Wechselrichter mit integrierter Lithium-Ionen-Batterie mit zwei Kilowattstunden Speicherkapazität. Der Akku füllt sich tagsüber und lässt sich am Abend, wenn der Fernseher, die Beleuchtung oder andere Verbraucher eingeschaltet werden, anzapfen. So lässt sich die Eigenverbrauchsquote auf 55 % steigern. Auch andere Wechselrichterhersteller wie Fronius aus Österreich haben ihr Portfolio um Speichersysteme erweitert. Das „Fronius Energy Package“ etwa besteht aus dem Wechselrichter „Fronius Symo Hybrid“, dem „Fronius Smart Meter“ und der „Fronius Solar Battery“ mit einer Speicherkapazität von bis zu zwölf Kilowattstunden. Die Lithium-Eisenphosphat-Batterie ist der Star des Hightech-Ensembles und soll eine Eigen-

verbrauchsquote von bis zu 80 % ermöglichen. „Wir verfolgen den Weg in Richtung 24 Stunden Sonne, die Vision einer verlässlichen Energieversorgung durch 100 % erneuerbare Energien“, erklärt Fronius-Sprecherin Andrea Schartner.

## Speichermarkt nimmt Fahrt auf

In Deutschland sind die Österreicher mit ihrer Technik genau an der richtigen Adresse, denn hier nimmt der Speichermarkt allmählich Fahrt auf. Das zeigt sich unter anderem daran, dass die Zahl der von der KfW geförderten Speicher stetig steigt. Damit seien hierzulande bereits insgesamt 25 000 Exemplare in Betrieb. „Alles spricht dafür, dass sich die Nachfrage nach Solarstromspeichern in den nächsten Jahren vervielfachen wird“, so Körnig. Doch bei aller Euphorie um die neuen Geräte: Wenn sich Speicher tatsächlich zu Treibern des deutschen Solarmarkts entwickeln sollen, müssen sie noch erheblich günstiger werden. Nach Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg kostet die in Lithium-Ionen-Akkus gespeicherte Kilowattstunde Solarstrom derzeit rund 30 Cent – wovon die reinen Speicherkosten knapp 20 Cent ausmachen. Zum Vergleich: Netzstrom kostet aktuell durchschnittlich 29 Cent brutto. Die wenigsten Solaranlagen mit Speichern sind daher bereits wirtschaftlich. Die gute Nachricht: Die wachsende Konkurrenz unter den Speicheranbietern lässt auf rasch sinkende Preise hoffen. SMA und Fronius sind nur zwei von vielen Unternehmen, die die Technik anbieten. Auch Konzerne wie Daimler oder der US-amerikanische Elektroautobauer Tesla mischen mittlerweile auf dem Speichermarkt mit, weil sich ihre Autoakkus genauso gut in stationäre Heimspeicher integrieren lassen. Tesla etwa verspricht, mit seinem Batteriesystem „Powerwall“ den Speichermarkt zu revolutionieren. Ab 2016 soll das Wandgerät in zwei Ausführungen mit einer Kapazität von sieben und zehn Kilowattstunden in Deutschland erhältlich sein. Die kleinere Variante, die für einen durchschnittlichen Vier-Personen-Haushalt völlig ausreicht, soll rund 3 000 Euro kosten. Das klingt nach einem absoluten Schnäppchen, liegen die Systeme deutscher Firmen doch gut und gerne beim zwei- bis dreifachen Preis. Das lässt Konkurrenten in Abwehrstellung gehen. So gibt Christoph Ostermann, Chef des bayerischen Speicheranbieters Sonnenbatterie, zu bedenken, dass es sich bei den 3 000 Euro nur um den Großhandelspreis der reinen Batterie handelt. Würde Tesla auch die Kosten



Quelle: www.kit.edu

**Neuer Forschungsschwerpunkt: Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie suchen nach Wegen, die Energiedichte und Lebensdauer von Lithium-Ionen-Batterien weiter zu erhöhen**

für den Batteriewechselrichter, die Steuerung, das Touch Display und die Installation berücksichtigen, läge die Powerwall auf einem Preislevel mit anderen Systemen.

## Konzerne schüren den Wettbewerb

Auch technisch heben sich die Tesla-Batterien nicht von anderen ab, sagt Ostermann. Das Unternehmen gibt für die Geräte eine Garantie von zehn Jahren an, was bei täglicher Nutzung insgesamt 3 650 Lade-Entlade-Zyklen entspricht. Besser, so Konkurrent Ostermann, sei in dieser Hinsicht Sonnenbatteries Lithium-Ionen-Speicher namens „eco“: Das mit einer Kapazität von vier bis 16 Kilowattstunden erhältliche Gerät schafft 10 000 Vollzyklen. Damit kann die Batterie bei 250 Be- und Entladungen pro Jahr 40 Jahre lang halten, heißt es bei Sonnenbatterie. Zudem sinken durch die lange Nutzungsdauer die Kosten für die gespeicherte Kilowattstunde Strom. Je nach gewählter Kapazität von eco liegen sie zwischen 17 und 24 Cent – damit wäre das System wirtschaftlich. Das gibt die Dresdner Firma Solarwatt auch für ihren neuen Solarspeicher „MyReserve“ an. Besonderes Merkmal des Geräts mit einer Kapazität von 4,4 bis 11 kWh ist nach Angaben von Solarwatt-Chef Detlef Neuhaus der hohe Wirkungsgrad. Er soll bei 93 % und damit um drei Prozentpunkte höher liegen als die durchschnittliche Effizienz gängiger Lithiumspeicher. Bei Batterien gibt der Wirkungsgrad an, wie viel Prozent des gespeicherten Stroms man zurück erhält. Je höher der Wert, desto

kosteneffizienter arbeitet also das System. Auch bei MyReserve ist der Wirkungsgrad ein wichtiger Kostenfaktor. „Wir liegen mit der gespeicherten Kilowattstunde unter dem aktuellen Bruttostrompreis von 29 Cent“, sagt Solarwatt-Chef Detlef Neuhaus.

Noch günstigere Batteriesysteme verspricht die Leipziger Firma Deutsche Energieversorgung. Sie bietet sowohl Lithium-Ionen- als auch Bleitechnik an und veranschlagt für ihren neuesten Heimspeicher mit vier Kilowattstunden nutzbarer Kapazität die kombinierten Kosten aus Solaranlage und Bleiakku mit 22 Cent pro Kilowattstunde – damit sei der Senec.Home 4.0 Pb der Speicher „mit geringstem spezifischen Preis seiner Klasse“. Der Nachteil von Bleibatterien ist aber generell, dass sich ihre Kapazität nur zur Hälfte nutzen lässt und sie eine relativ geringe Lebensdauer aufweisen. Deutsche Energieversorgung hat dieses Problem bei seinem neuen Bleimodell offenbar noch gut gelöst. Es erreicht nach Angaben des Unternehmens eine Mindestlebensdauer von 12 bis 15 Jahren, in denen das System auf 3 200 Be- und Entladezyklen kommen soll.

Auch wenn die Preisversprechen der Firmen prinzipiell mit Vorsicht zu genießen sind, da die Lithiumtechnik gerade erst neu auf den Markt kommt und Praxiserfahrungen fehlen, können Käufer in den kommenden Jahren mit deutlichen Preisnachlässen bei den Systemen rechnen. Wissenschaftler des Instituts für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe der Hochschule RWTH Aachen schätzen, dass Batteriespeicher aufgrund des wachsenden Wettbewerbs und steigender

Produktionsmengen künftig um 10 bis 20 % pro Jahr günstiger werden. Derzeit liege diese Preisdegression bei der Lithiumtechnik bei 18 % und bei Bleiakkus bei 11 %.

Nicht nur die Preisentwicklung bei den Speichern lässt die Branche auf eine Wiederbelebung des Solarmarkts hoffen, sondern auch Zellen und Module können nach Meinung der Experten noch erheblich günstiger werden. Derzeit erzeugen private Dachanlagen Solarstrom für rund zwölf Cent pro Kilowattstunde, in drei bis fünf Jahren könnten dank technischer Fortschritte Erzeugungskosten von sechs Cent erreicht werden, sagt der Solarforscher Dr. Kristian Peter vom International Solar Energy Research Center (ISC) Konstanz. „Entscheidend hierfür ist eine bessere Haltbarkeit, eine höhere Qualität und ein höherer Wirkungsgrad der Zellen.“ Derzeit liegt die durchschnittliche Effizienz gängiger monokristalliner Siliziumzellen bei rund 20 %. Dieser Wert lasse sich mit geeigneten Fertigungsmethoden auf rund 25 % steigern, so Peter. Einen Ansatz hierfür liefert das ISC selbst. Die Konstanzer Wissenschaftler haben einen Produktionsprozess für sogenannte bifaziale Zellen entwickelt, die bis zu 30 % mehr Ertrag als Standardzellen liefern sollen. Bifazialzellen nutzen auch die reflektierten Sonnenstrahlen, die auf der Rückseite des Moduls ankommen. Dafür erhält die Rückseite eine ähnliche Lichtsammelnde Struktur wie die Vorderseite. Herkömmliche Zellen tragen auf ihrem Rücken in der Regel eine durchgängige Kontaktschicht, um den generierten Strom abzuleiten. Der italienische Hersteller Megacell hat die Technik vom ISC übernommen und im Frühjahr 2015 mit der Produktion monokristalliner und kurze Zeit später mit der Herstellung weniger hochwertiger multikristalliner bifazialer Zellen begonnen.

Den Wirkungsgrad der Mono-Variante gibt Megacell mit 21 % an. Auch das Bonner Solarunternehmen Solarworld will künftig doppelseitige Zellen in seine Module einbauen. Das neue „Sunmodul Protect 360° duo“ soll in Kürze auf den Markt kommen und 25 % Mehrertrag liefern. Um die Haltbarkeit zu erhöhen und Käufern eine längere Leistungsgarantie von 30 Jahren gewähren zu können, ist Sunmodul Protect als robustes Glas-Glas-Modul konzipiert.

Die empfindlichen Zellen werden also nicht nur vorne, sondern auch hinten von einer Glasscheibe geschützt. Die technische Entwicklung bei den Speichern und Zellen und Modulen zeigt, dass das Kostensenkungspotential bei der für den Eigenverbrauch nötigen Technik längst nicht ausgeschöpft ist.

S. Rentzing