

Foto: A. Schür

Photovoltaikindustrie 2014

Comeback für den Sonnenstrom

Selbst verbrauchen statt einspeisen, das ist der neue Solartrend.

Deshalb arbeitet die Industrie mit Hochdruck an wirtschaftlichen Speichern, aber auch weiter an Kosten senkenden Innovationen bei den Zellen und Modulen. Womit kann der Verbraucher in Zukunft rechnen?

In Hightechglanz scheint sich Helmut Janßen nicht zu sonnen. Der Entwicklungschef der Auricher Firma Mossau Energy sitzt vor einem blauen Metallschrank in einer schmucklosen Wellblechhütte vor dem Haupthaus und zupft an ein paar Kabeln. Erst als der Ingenieur erklärt, was es mit den

ganzen Schaltern und Strippen auf sich hat, wird klar: In dem schlichten Schrank steckt absolute Zukunftstechnik. „Wir haben hier eine In-sellösung installiert, die eine vollständige Eigenversorgung mit erneuerbaren Energien ermöglicht“, erklärt Janßen. Das System wird mit selbst

gewonnenem Strom vom Firmengelände gespeist. Ein Teil davon wird in einen Batteriespeicher abgezweigt, damit Energie auch dann zur Verfügung steht, wenn die Sonne nicht scheint.

Blue Hamster kann aber noch mehr, als Strom nur kurzfristig zu speichern. Bei

gängigen Solarspeichern werden Überschüsse ins öffentliche Stromnetz eingespeist, wenn der Akku voll aufgeladen und der Energiebedarf gedeckt ist. Beim *Blue Hamster* wandelt ein integrierter Elektrolyseur überschüssigen Strom in Wasserstoff. Dieser kann dauerhaft in speziellen Tanks gelagert und bei Bedarf über eine Brennstoffzelle wieder in Strom zurückverwandelt werden. So könnten Verbraucher Sommerstrom über Monate hinweg bis in die dunkle Jahreszeit retten. Nach dreijähriger Entwicklungszeit im firmeneigenen Labor hat Mossau den *Hamster* im Herbst vergangenen Jahres auf den Markt gebracht. Das Interesse an dem System sei groß, sagt Janßen. „Die Menschen wollen Autarkie erreichen, denn sie sind frustriert über die ho-

hen Kosten für Energie.“ Aufträge in diesem neuen Segment kämen Mossau sehr gelegen, denn der Vertrieb und die Montage von Photovoltaikanlagen, das Kerngeschäft der Ostfriesen, laufen nicht mehr rund. Weil die Einspeisetarife für Solarstrom zuletzt schneller fielen als das Unternehmen die Preise senken konnte, schrumpfte sein Umsatz im vorigen Jahr um rund ein Drittel.

So wie Mossau geht es momentan vielen Firmen in der Solarbranche. Die schnelle Absenkung der Solarförderung hat die Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen geschmälert und führte dazu, dass im Vorjahr nur noch 3.300 Megawatt an Solarleistung neu ans Netz gingen – nach 7.500 Megawatt im Jahr 2012. Für die deutsche Solarindustrie hat dieser Markteinbruch schlimme Folgen: Seit 2012 fielen laut Bundesverband Solarwirtschaft bei den Herstellern und Anbietern 40.000 von insgesamt

100.000 Stellen weg. Erstmals seit knapp vier Jahren sank die Beschäftigung unter 60.000.

Doch es gibt Hoffnung auf eine Trendwende. Diese Stimmung spürt man zumindest in Gesprächen mit PV-Herstellern im Vorfeld der Messe Intersolar, die Anfang Juni in München stattfindet. Vor allem der solare Eigenverbrauch bietet Verbrauchern eine attraktive wirtschaftliche Alternative zu herkömmlich erzeugtem Strom, so die Botschaft der Unternehmensvertreter. Der Optimismus lässt sich nachrechnen: Während eine Hausdachanlage in Deutschland Solarstrom bereits für rund

13 Cent pro Kilowattstunde (kWh) produzieren kann, kostet Haushaltsstrom aus der Steckdose aktuell durchschnittlich 27 Cent, Tendenz steigend. Wer sich also aus einer eigenen Photovoltaikanlage selbst versorgt, kann pro Kilowattstunde 14 Cent sparen – ein guter Grund, trotz schwindender Förderung in Solarenergie zu investieren.

Zwar bleiben Hausbesitzer meist noch auf Strom aus dem Netz angewiesen, da der Sonnenstrom witterungsbedingt schwankt und nicht immer zur Verfügung steht, wenn er gebraucht wird. Dennoch lohnt sich die Investition in eine Eigenverbrauchsanlage. „Je mehr Strom selbst verbraucht wird, desto höher ist die Rendite auf das eingesetzte Kapital“, erklärt Birgit Holfert, Energieexpertin vom Verbraucherzentrale Bundesverband. Ihre Beispielrechnung für eine Anlage mit fünf

Sonnenstrom ist bereits 14 Cent günstiger als Hausstrom Kilowatt Gesamtleistung: Sie kostet inklusive Montage und ohne Mehrwertsteuer

6.750 Euro und erntet pro Kilowatt und Jahr 900 Kilowattstunden Sonnenstrom. Wenn sie diesen Juli ans Netz geht, spielt die Anlage pro eingespeister Kilowattstunde 12,88 Cent Förderung ein. Dadurch erwirtschaftet sie bei 30 Prozent Eigenverbrauchsquote eine Objektrendite nach Steuern von 6,61 Prozent. „Das ist mehr als man mit herkömmlichen Sparprodukten erzielen kann“, so Holfert.

Wer sich noch stärker von den Energieversorgern abnabeln will, kann einen zusätzlichen Batteriespeicher an sein Dachkraftwerk koppeln. Der tagsüber gewonnene Strom wird gespeichert und steht

abends zur verbrauchsstarken Zeit zur Verfügung. So kann ein Haushalt seine Eigenverbrauchsquote auf rund 60 Prozent steigern. Mit Mossau's *Blue Hamster* ließen sich sogar Häuser bauen, die ohne Stromanschluss auskommen, so Entwicklungschef Janßen. Der Nachteil des Systems ist jedoch, dass es für Haushalte mit bis zu 5.000 Kilowattstunden Jahresleistung derzeit noch 50.000 Euro kostet – eine so hohe Anfangsinvestition können die wenigsten Haushalte stemmen. „Es muss uns gelingen, über Nischen auf höhere Stückzahlen zu kommen und so die Kosten zu senken“, sagt Janßen. Auch Solarspeicher sind noch relativ teuer, weshalb ihre Markteinführung bisher eher holprig verlief. Obwohl sie staatlich gefördert werden, machen sich die Systeme nach Berechnungen der Verbraucherzentrale noch nicht bezahlt.

Das könnte sich aber bald ändern, denn die Speicheranbieter treiben Innovationen mit hohem Einsatz voran. Derzeit prescht vor allem das Unternehmen Deutsche Energieversorgung aus Leipzig vor. Die Firma ist eine der wenigen, die noch konventionelle Blei- statt neuester Lithium-Ionen-Technik einsetzt. Dafür bietet die Deutsche Energieversorgung ihren Kunden einen entscheidenden Preisvorteil, erklärt Firmensprecherin Claudia Mähler. „Unser Speicher ist bisher der einzige auf dem Markt, der sich auch ohne Förderung wirtschaftlich darstellen lässt.“ Für die Kombination aus Solaranlage und Akku könnten Kosten von 20 Cent pro Kilowattstunde erreicht werden, so Mähler. Damit liege man deutlich unter

dem aktuellen Preis für Haushaltsstrom. Diese Kosten seien möglich, weil der *Senec Home* mit acht Kilowattstunden Speicherkapazität ohne Montage bereits für rund 8.500 Euro angeboten werde, der Bleiakku mit 3.200 Vollzyklen und einer Mindestlebensdauer von 13 Jahren etwa so lange halte wie eine moderne Lithium-Ionen-Batterie und ein Austauschakku nur 999 Euro koste. „Wir sind im Markt gut aufgestellt. Hohe Stückzahlen ermöglichen den günstigen Preis“, erläutert Mähler.

Die Anbieter von Lithium-Ionen-Speichern setzen alles daran, bei den Kosten Schritt zu halten. Die Firma Eva Technologies beispielsweise bietet eine Lithium-Eisen-Mangan-Phosphat-Batterie mit 5,12 Kilowattstunden Kapazität an, die nach eigenen Angaben

Dank höherer Stückzahlen werden Speicher allmählich wirtschaftlich

günstiger ist als alle anderen derzeit erhältlichen Lithiumsysteme. „Kunden können sie inklusive Montage auf jeden Fall unter 10.000 Euro bekommen“, verspricht Eva-Entwicklungschef Jörg Zydek. Bei diesem Preis amortisiere sich *Power Reload* nach zwölf Jahren, also innerhalb der

avisierten Mindestlebensdauer von 15 Jahren. So weit, so gut. Der Schönheitsfehler: Der Akku gibt also seinen Geist auf, wenn die Solaranlage noch mindestens zehn weitere Jahre Strom produzieren kann. Der Betreiber muss sich also entscheiden: Entweder er verzichtet fortan auf das Speichern seines Stroms oder er nimmt noch einmal Geld für eine neue Batterie in die Hand.

Der Schweriner Energieversorger Wemag verfolgt einen anderen Weg, um Solarspei-

cher schon heute für Kunden attraktiv zu machen. Er führt seit Ende 2013 mit *Reevolt* ein System, das mit recycelten Lithium-Mangan-Akkus des Herstellers Panasonic bestückt werden kann. 16 Akkus haben in dem Speichergehäuse Platz und können maximal fünf Kilowattstunden Sonnenstrom aufnehmen. Die Gebrauchtakkus stammen aus den E-Bikes der Schweizer Firma Biketec und haben noch eine Restkapazität von 80 Prozent. Den Preis für den Schrank ohne Akkus gibt die Wemag mit 6.000 Euro an. Die nötigen E-Bike-Speicher können Kunden bei der Wemag mieten. 2,5 Kilowattstunden Kapazität kosten 27,50 Euro im Monat. Unterschreitet der Akkuverbund diese Gesamtleistung, werden die Akkus kostenlos getauscht. „Durch die Kombination eines flexiblen Speichers und der Recyclingakkus ermöglichen wir einen absolut günstigen Einstieg in die Selbstversorgung mit grünem Strom“, wirbt Wemag-Entwicklungsleiter Raymond See.

Technische Fortschritte gibt es aber nicht nur bei den Speichern, sondern auch bei den Strom produzierenden Modulen. Zwar fällt derzeit ihr Preis nicht weiter, weil sich die Hersteller nach drei Jahren hartem Preiskampf gewissermaßen auf eine Verschnaufpause geeinigt haben. Doch das Kostensenkungspotenzial ist bei der Solartechnik längst nicht ausgeschöpft. So meldeten jüngst Kyocera aus Japan und Ja Solar aus China, Solarzellen aus multikristallinem Silizium mit rekordverdächtigen Wirkungsgraden von 18,6 und 19 Prozent produziert zu haben. Auf Modulebene ermöglichen die neuen Zellen jeweils mehr

Die Firma Wemag bietet einen Speicher mit recycelten Lithium-Ionen-Batterien an. Das modulare System ist auf bis zu 16 Akkus mit fünf Kilowatt Speicherkapazität erweiterbar.

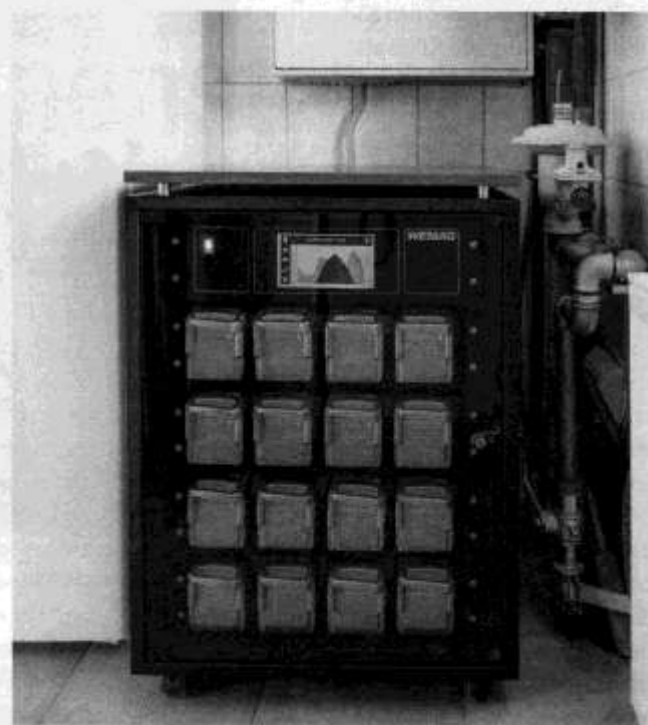


Foto: Radcliff-Kramer/Wemag

als 16 Prozent Effizienz. Zum Vergleich: Derzeit gängige multikristalline Module wandeln im Durchschnitt 15,4 Prozent des einfallenden Sonnenlichts in elektrische Energie um. Im Sommer wollen beide Konzerne mit der kommerziellen Fertigung der neuen Module beginnen.

Doch die Solarindustrie skizziert noch weitere Ansätze für Wirkungsgradsteigerungen. So können etwa höhere Kristallqualitäten, optimierte Elektrodenprozesse sowie bessere Ladungsträger leitende Emitter- und Barrierschichten in den Zellen dafür sorgen, dass einfallendes Licht noch effizienter genutzt wird.

Auch die Hersteller von Dünnschichtmodulen geben sich selbstbewusst. Sie verarbeiten kein Silizium, sondern beschichten Glas mit dünnen photoaktiven Schichten aus Cadmium-Tellurid (CdTe) und Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid (CIS). Obwohl bei

der Dünnschichtproduktion weniger Halbleitermaterial benötigt wird als bei der Herstellung kristalliner Siliziumzellen, haben es die Produzenten bisher nicht geschafft, bei den Kosten mitzuhalten. Auch bei den Wirkungsgraden konnte die Dünnschicht trotz stetiger Verbesserungen noch nicht zur kristallinen Konkurrenz aufschließen.

Das soll sich nun ändern. „Wir wollen den Wirkungsgrad bis 2017 von derzeit 12,2 auf 16 bis 17 Prozent steigern und halten Produktionskosten von 0,35 Dollar, derzeit umgerechnet 25 Eurocent, pro Watt für realistisch“, sagt Florian Holzapfel, Chef des CdTe-Produzenten Calyxo aus Bitterfeld-Wolfen. Damit würde Calyxo weltweit zu den niedrigsten Kosten produzieren, so Holzapfel.

Seine Zuversicht basiert auf den ehrgeizigen Ankündigungen des Dünnschicht-Markt-

führers First Solar. Die US-Firma präsentierte im März neue Ausbau- und Investitionspläne, wonach der Wirkungsgrad ihrer CdTe-Module bis 2017 von aktuell 13,2 auf 17,2 Prozent steigen soll. Gleichzeitig will First Solar seine Produktionskosten „erheblich senken“, wie es heißt. Die CIS-Industrie heftet sich an First Solars Fersen. Der schwäbische Maschinenbauer Manz beispielsweise führt mit der „CIGSfab“ eine schlüsselfertige Produktionslinie, die nach Aussage von Manz-Dünnschichtexperte Bernhard Dimmler Module mit einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von 14 Prozent und Produktionskosten von 41 Cent pro Watt ermöglicht. Bis 2017 soll die CIGSfab so optimiert werden, dass sie Module mit bis zu 17 Prozent Effizienz hervorbringt und die Fertigungskosten um weitere fünf Prozent sinken.

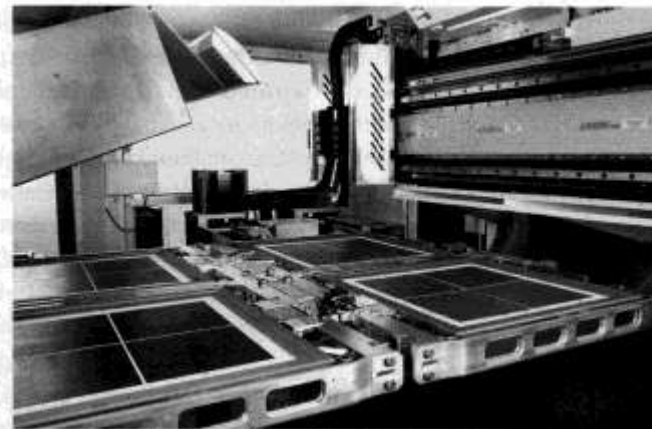
Auf den vorgelagerten solaren Wertschöpfungsstufen geht es technisch ebenfalls voran. So hat der deutsche Solarglaserhersteller F-Solar eine spezielle Scheibe für Module entwickelt, die mit zwei Millimetern fast halb so dünn ist wie herkömmliches Solarglas. „Durch den geringeren Materialeinsatz sinkt der Preis. Außerdem können Modulhersteller mit den dünneren Scheiben neue Produkte wie Glas-Glas-Module produzieren“, sagt F-Solar-Geschäftsführer Thomas Keyser. Bei dieser Art von Modulen ersetzt eine Glasscheibe die sonst übliche Rückseitenfolie. Sie schützt die eingebetteten Zellen besser gegen Druck- und Zugkräfte und macht sie weniger anfällig für Zellbrüche. Außerdem kann nicht mehr so leicht Feuchtigkeit in das Modul eindringen und die empfindlichen Zellen schädigen – die Lebensdauer des Moduls steigt, es produziert

Das Potenzial von Solarmodulen ist noch längst nicht ausgereizt

mehr Strom, die Kosten pro Kilowattstunde sinken.

Die deutschen Solaranbieter Solarwatt und Solarworld bieten bereits Glas-Glas-Module an. Solarworld erklärt, seine neuen *Sunmodule Protect*-Paneele seien trotz der zusätzlichen Glasscheibe bei gleichen Abmessungen genau so leicht wie gängige Glas-Folien-Module, alternen aber deutlich langsamer. 30 statt 25 Jahre sollen die Module arbeiten und dabei weniger als 0,35 Prozent pro Jahr an Leistung verlieren. Gewöhnlich rechnen die Hersteller heute mit einer jährlichen Degradation von 0,7 Prozent.

Die neue Technik wird unter anderem mit Solarworlds neuem Komplettsystem *Kit Easy* angeboten. Dieses System wird als Bausatz geliefert und besteht wahlweise



Der Maschinenbauer Manz hofft, dass die Nachfrage nach seiner Dünnschicht-Produktionslinie bald in Schwung kommt.

aus zwölf, 16, 20 oder 24 Modulen, einem Wechselrichter mit integriertem Powermanagement und Datenlogger, einem Gestellsystem und Montagezubehör. Das Paket werde vorkonfektioniert auf einer Palette geliefert und lasse sich rasch installieren, so Solarworld.

Die Hersteller von Photovoltaikprodukten arbeiten also fieberhaft an Innovationen, die Investitionen in Sonnenstromanlagen wieder attraktiver machen sollen. Welche Lehren kann der umworbene Käufer daraus ziehen? Erstens: Über kurz oder lang können Eigenver-

brauchsanlagen mit Speichern zu einem selbstverständlichen Bestandteil jedes Hauses werden. Denn während Solartechnik und Batterien rasch effizienter und günstiger werden, wird der Strom aus der Steckdose immer teurer. Zweitens: Die Zeit der großen Renditen ist in der Photovoltaik vorbei. Wer heute noch erwartet, dass eine Solaranlage über ihre 20- bis 30-jährige Betriebszeit acht bis zehn Prozent Ertrag einfährt, sollte sich gegen eine Investition entscheiden. Drittens: Wer sich hingegen auch mit fünf Prozent Rendite zufrieden gibt oder sich von den großen Energieversorgern unabhängig machen möchte, für den dürfte eine Solarinvestition interessant sein.

Sascha Rentzing □