



Photovoltaik

# Preise runter, Sonne rauf

Den eigenen Solarstrom selbst zu verbrauchen wäre heute der Königsweg. Doch die Anlagen aus Modulen und Speicher sind zu teuer, und die Förderung setzt kaum Kaufanreize. Bald werden die Systeme aber wirtschaftlich sein, denn deutliche Kostensenkungen sind in Sicht.

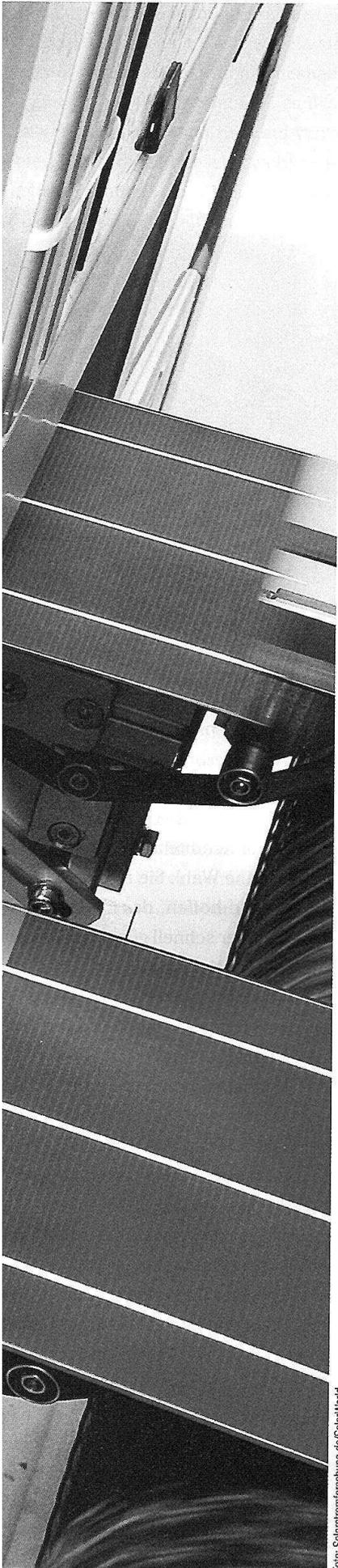


Foto: Solarstromforschung.de/SolarWorld

Die Analyse ist hart und fährt den Sonnenstrominvestoren heftig in die Knochen: „Eine Solaranlage rechnet sich nicht mehr über die Einspeisevergütung“, sagt Christian Hallerberg vom Bundesverband Solarwirtschaft (BSW), „sondern nur noch über den Eigenverbrauch des Solarstroms.“

Damit hat sich auch das Geschäftsmodell für Photovoltaik vollständig geändert.“ Warum das so ist, lässt sich einfach erklären: Solaranlagen rentieren sich kaum noch, weil die Förderung zuletzt schneller als die Preise gesunken ist. Von 2012 bis 2015 hat sich die Einspeisevergütung für Heimanlagen auf rund zwölf Cent pro Kilowattstunde mehr als halbiert.

Das Gegenkonzept klingt logisch und vielversprechend – theoretisch: Wer Sonnenenergie vom eigenen Dach direkt nutzt, muss keinen teuren Netzstrom mehr kaufen. Solarstrom kostet derzeit zwölf Cent pro Kilowattstunde, während Versorger im Durchschnitt 29 Cent und damit weit mehr als das Doppelte verlangen. Der Haken an der Sache: Um Solarstrom im lohnenswerten Umfang nutzen zu können, muss ein zusätzlicher Speicher her, der überschüssige Sonnenenergie aufnimmt und un-

abhängig von der Tageszeit verfügbar macht. Allerdings sind moderne Lithium-Ionen-Batterien in der Anschaffung noch ziemlich teuer. Nach aktuellen Berechnungen des Instituts für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (ISEA) der Rheinisch-Westfälischen

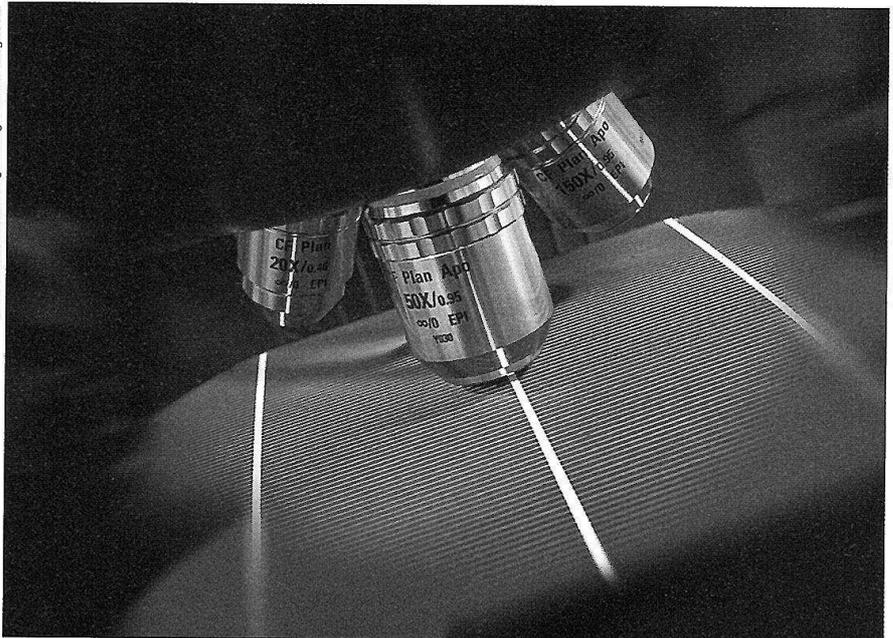
Technischen Hochschule Aachen liegen die Endkundenpreise einer Kilowattstunde Solarstrom aus einem Speicher noch bei mehr als 50 Cent. Bisher

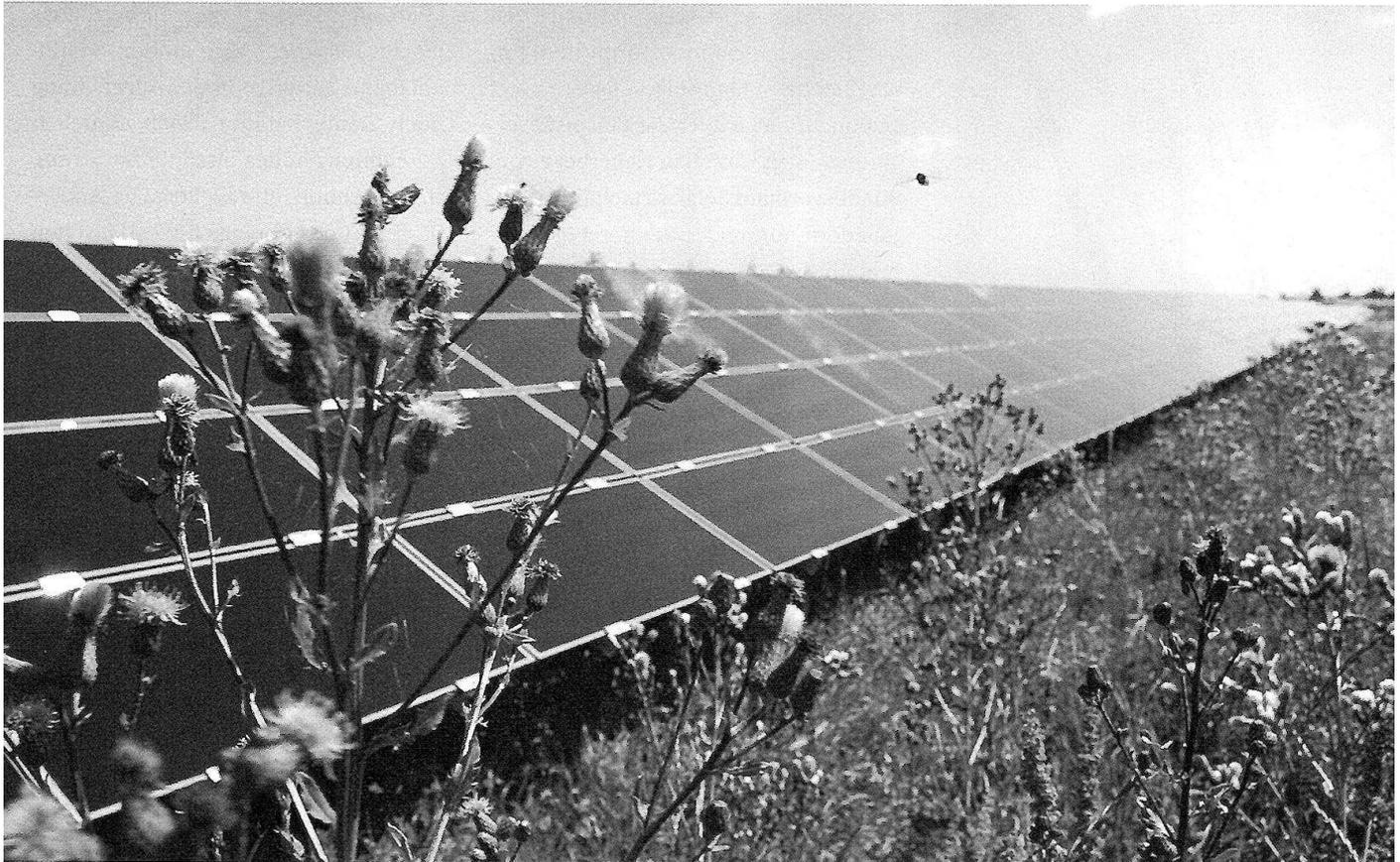
hat sich deshalb kein großer Markt für Kombianlagen aus Modulen und Speichern entwickelt.

Die Konsequenz ist hart für die Solarbranche: Schon wieder kein gutes Jahr für die Photovoltaik in Deutschland. Der Zubau an neuen Solaranlagen erreichte 2015 nur noch knapp 1,5 Gigawatt, gerade einmal ein Fünftel der jeweils in den drei Spitzenjahren 2010, 2011 und 2012 installierten Leistung von rund 7,5 Gigawatt. Und der Abwärtstrend hält weiter an: Im ersten Halbjahr 2016 wurden gerade einmal neue Anlagen mit einer Leistung von zusammen 438 Megawatt in Betrieb genommen. Klimaschutzler werden deshalb langsam nervös. 2050 soll der Stromverbrauch in Deutschland komplett mit erneuerbaren Energien be- ▢

### Die deutsche Solarbranche leidet unter rückläufigen Zubauzahlen

**Hightech im Fokus:** Fehlerfrei produziert? Qualitätschecks sind wesentlicher Bestandteil moderner Solarfertigungen.





**Vertrautes Bild:** Solarparks auf Wiesen und Feldern zählen inzwischen zum deutschen Landschaftsbild, weil sie günstig große Strommengen bereitstellen.

stritten werden, weshalb die Bundesregierung für die Photovoltaik ein Zubauziel von 2,5 Gigawatt pro Jahr festgelegt hat – diese Marke wurde 2015 um rund 40 Prozent verfehlt. Und eine Trendwende ist nicht in Sicht. Das neue Jahr startete nach Angaben der Bundesnetzagentur sogar noch schwächer, als das alte endete. Auch sinkende Investitionszahlen deuten auf eine Krise hin. Nach Informationen des Marktforschungsunternehmens Bloomberg New Energy Finance steckten die Deutschen 2015 nur noch etwa zwei Milliarden Euro in neue Solaranlagen, im Rekordjahr 2010 waren es mit knapp 30 Milliarden Euro noch 15-mal mehr. Photovoltaik scheint momentan schlicht und ergreifend out zu sein.

Um den Absatz dennoch anzukurbeln, fördert die Bundesregierung die Technik. Sie setzt darauf, weil Speicher gefährliche Solarstromspitzen kappen und somit das Netz entlasten können. Seit diesem März gilt das staatliche Solar-

### Autokonzernemischen den Speichermarkt auf

speicherprogramm mit neuen Bedingungen. Die Förderung beinhaltet einen zinsgünstigen Kredit der staatlichen KfW-Bank sowie einen Tilgungszuschuss von bis zu 25 Prozent der Kosten des Speichers. Dieser Anteil galt, wenn der Förderantrag bis Juni dieses Jahres gestellt wurde; danach sinkt er in Halbjahresschritten bis 2018 auf zehn Prozent. Ob die Förderung ausreicht, um den Markt in Schwung zu bringen, ist jedoch fraglich.

Experten sehen in der für die kommenden drei Jahre vorgesehenen Gesamtfördersumme von 30 Millionen Euro nur einen Tropfen auf dem heißen Stein. Das Vorgängerprogramm sah immerhin noch vor, dass 30 Prozent der Anschaffungskosten übernommen wurden, unabhängig vom Zeitpunkt der Investition. „Wenn die Förderquote künftig auf zehn Prozent absinkt, ist der Anreiz sehr, sehr niedrig“, sagt der Analyst Martin Ammon von der Beratungsfirma EuPD Research.

Solarinteressenten, die mit einer Anlage rein auf Rendite abzielen, haben daher nur eine Wahl: Sie müssen sich gedulden und hoffen, dass Solartechnik und Speicher schnell günstiger werden. Ist das realistisch?

Ja, ist es: Denn nach dem Einstieg von Autokonzernen wie Mercedes-Benz und Tesla in das zukunftssträchtige Geschäft mit Heimspeichern und durch fortschreitende kostensenkende Neuerungen bei Batterien und Solarzellen könnte die Photovoltaik schon bald wieder in den Fokus rücken. Teslas neues Speichersystem *Powerwall*, das seit diesem Frühjahr in Deutschland erhältlich ist, sorgt bereits für Aufsehen. Mit sieben Kilowattstunden Speicherkapazität soll es den Anteil des Eigenverbrauchs eines Haushalts auf bis zu 80 Prozent verdoppeln. Und das zu bisher unerreicht niedrigen Kosten: Tesla gibt rund 4.000 Euro als Kaufpreis an, das entspricht 570 Euro pro Kilowattstunde. Zum Vergleich: Der aktuelle Durchschnittspreis für Solarspeicher liegt laut ISEA mit rund

Foto: Tesla Motors

1.000 Euro pro Kilowattstunde fast beim Doppelten. Experten gehen zwar davon aus, dass Tesla *Powerwall* nur deshalb so günstig anbieten kann, weil es dessen Verkauf unternehmerisch subventioniert. Doch die Stütze wird wohl nicht mehr lange nötig sein: Tesla zieht in der Wüste Nevadas derzeit eine „Gigafactory“ hoch, in der Lithiumakkus für Elektroautos und Heimspeicher bald in riesigen Mengen von den Bändern laufen sollen. Durch die Massenproduktion dürften die Kosten deutlich sinken.

Auch die Solartechnik kann noch preiswerter werden. Der gegenwärtige Solarboom in Asien und den USA spült Geld in die Kassen der Unternehmen, das sie in die Weiterentwicklung ihrer Produkte investieren können. Wechselrichterhersteller SMA etwa schaffte 2015 nach zwei Jahren in den roten Zahlen den Sprung zurück in die Gewinnzone. Das Unternehmen verdiente 2015 operativ knapp 35 Millionen Euro, nachdem es 2014 noch einen Verlust von 165 Millionen Euro hinnehmen musste. SMAs vollständiges Produkt- und Serviceportfolio sowie die starke internationale Präsenz seien die Gründe für den Wiederaufschwung, sagt Unternehmenschef Pierre-Pascal Urbon. Kooperationen und

Verbesserungen, etwa bei den Solarprognosen und Batteriewechselrichtern, sollen den Aufwärtstrend verstetigen. Batterieinverter übernehmen in Kombianlagen eine zentrale Rolle: Sie stellen das Bindeglied zwischen Batterie, Verbrauchern, Überwachung und Netz dar und sind nötig, um die Akkus zu laden und zu entladen. Auch Solarworld, der zweite verbliebene deutsche Solarkonzern, peilt nach überstandener Solar-Krise wieder verstärkt Innovationen an. Nach Angaben von Solarworld-Forschungschef Holger Neuhaus konzentriert sich seine Abteilung besonders auf Hocheffizienzzellen und die intelligente Nutzung, Speicherung und Kopplung des Solarstroms mit Wärme und Elektromobilität.

So arbeitet Solarworld an der Optimierung sogenannter PERC-Zellen – einer speziellen Variante von Siliziumzellen, deren Rückseite verspiegelt ist. Dadurch nutzen sie einfallendes Licht besser als Standardzellen aus. Im Rahmen des von der Bundesregierung geförderten Forschungsprojekts *Helene* erreichte Solarworld mit PERC-Zellen Anfang dieses Jahres einen rekordver-

dächtigen Wirkungsgrad für diese Zellvariante von 22 Prozent. „Diesen Wert wollen wir in den kommenden ein bis zwei Jahren in die industrielle Fertigung übertragen“, sagt Neuhaus. PERC-Zellen mit 21 Prozent Wirkungsgrad stellt Solarworld bereits in Serie her. Sie werden zu Modulen mit mehr als 300 Watt Leistung verarbeitet, die damit zu den leistungsstärksten auf dem Markt zählen. Das Unternehmen hat noch weitere Neuerungen im Köcher, wie zum Beispiel

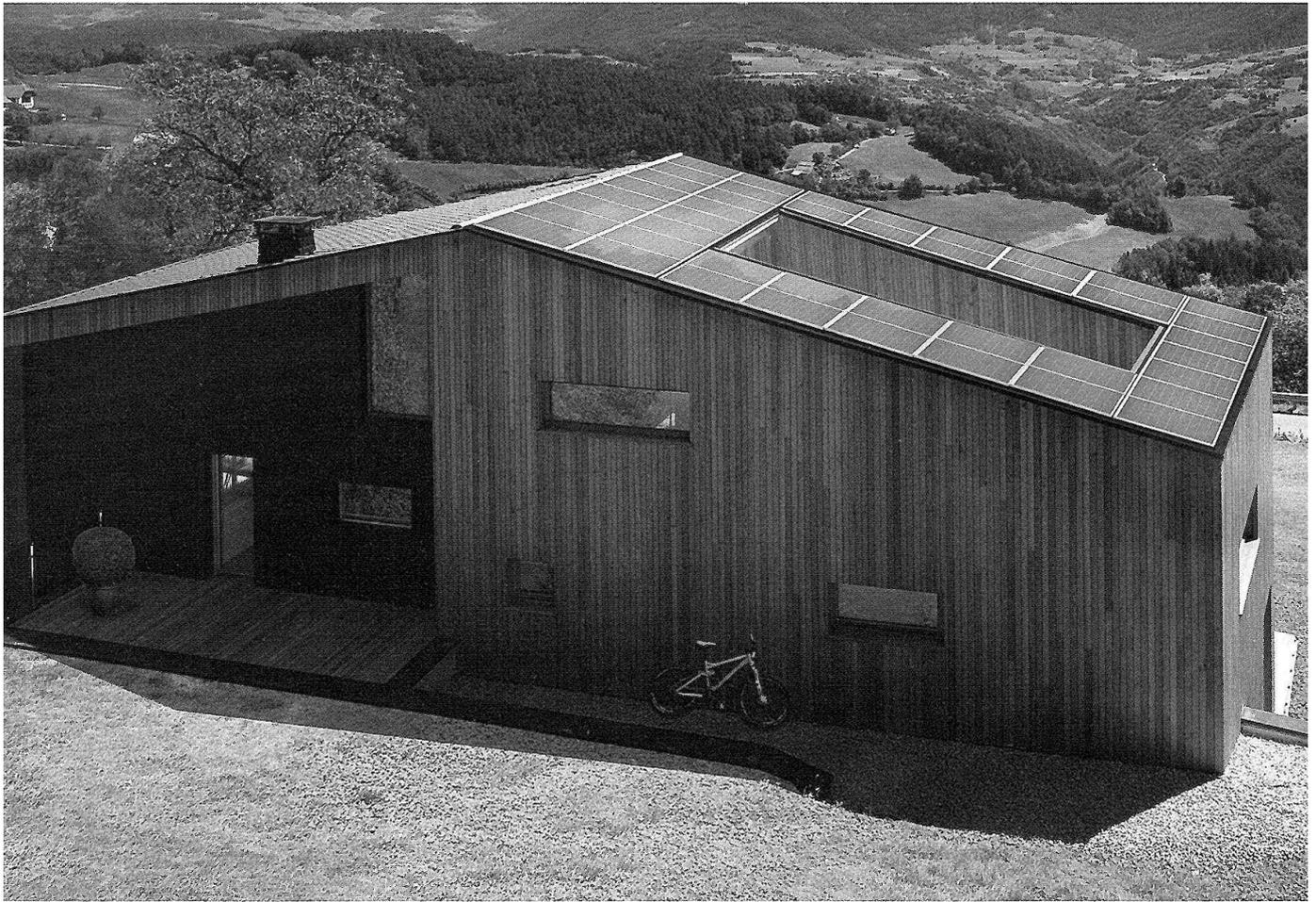
PERC-Module in bifazialer Ausführung. Diese sammeln Licht auch mit der Rückseite und liefern so bis zu ein Viertel mehr Ertrag. Daneben entwi-

ckelt Solarworld sogenannte Drahtelektrodenmodule. Bei dieser neuartigen Verschaltungstechnik werden die Zellen mit filigranen Drähten statt mit dicken Stromsammelschienen miteinander verbunden. Dadurch fällt mehr Licht in die Zellen, sodass ihre Leistung um sechs Prozent steigt, heißt es bei Solarworld. Der Vorteil für Käufer: Sie können mit der neuen Photovoltaikgeneration Solarstrom günstiger erzeugen. So zielt das Projekt *Helene* darauf ab, PERC-Zellen bis 2017 so weit zu verbessern, dass [

### Die Firmen investieren wieder mehr Geld in die Solarforschung

**Ökologisch tanken:** Bei der Solarstromproduktion auf dem eigenen Dach fallen häufig Überschüsse an. Sie lassen sich zwischenspeichern oder als Antrieb für Elektrofahrzeuge nutzen.





**Blickfang:** Moderne Solarmodule haben heute ein sehr homogenes Erscheinungsbild, sodass sie sich gut in die Architektur integrieren lassen.

die Erzeugungskosten von derzeit zwölf auf weniger als zehn Cent pro Kilowattstunde sinken.

Wer über den Kauf einer Solaranlage nachdenkt, muss sich aber nicht unbedingt auf Solarworld und „made in Germany“ fixieren. Geht es um Effizienz und Leistungsstärke, kommen auch andere Anbieter infrage. Auf das PERC-Konzept haben die Deutschen kein Patent, und es wird längst erfolgreich auch in China umgesetzt. Trina Solar erreicht mit entsprechenden Zellen, die es zu sogenannten *Honey-plus*- und *Honey-M-Plus*-Modulen verarbeitet, ebenfalls rund 22 Prozent Wirkungsgrad. Sich die „Honeys“ genauer anzuschauen, könnte sich lohnen. Dass China-Ware qualitativ nicht mit Modulen aus deutscher Produktion mithalten kann, ist Schnee von gestern.

### Der Zellwirkungsgrad steigt – Solarstrom wird günstiger

Bei der Effizienz geht es noch höher hinaus. Was Solarworld und Trina auf Zellbasis schaffen, erreichen Sunpower aus den USA und Panasonic aus Japan mittlerweile auf Modulebene. Sunpower liegt hier mit seiner *X-Serie* bei 24,1 Prozent, Panasonic mit *HIT* immerhin bei 23,8 Prozent. Die Amerikaner nutzen sogenannte Rückseitenzellen, die sämtliche schattenwerfende Leiterbahnen auf der Hinterseite tragen, sodass vorn mehr Licht eindringen kann. Panasonic wiederum setzt auf Heterojunction-Zellen aus kristallinem und amorphem Silizium. Der amorphe Teil dient als elektrische Barriere für die generierten Ladungsträger, die somit leichter als Solarstrom abgegriffen werden können. Dass beide Unternehmen mit ihren Modulen vor fünf Jahren jeweils noch bei rund 20 Prozent Wir-

kungsgrad standen, unterstreicht das unvermindert hohe Innovationstempo in der Photovoltaik. Der Vorteil der Effizienzsprünge für Käufer: Sie bekommen im Endeffekt für das gleiche Geld mehr Leistung.

Genauso, wie Solarworld in Deutschland mit Konkurrenz leben muss, muss der US-Markt mit Solarworld rechnen. Denn das Unternehmen will sich auch im Speichergeschäft etablieren, und das boomt derzeit in den USA. Um hier Fuß zu fassen, kooperiert die Solarworld-US-Tochter seit Januar mit der US-Tochter des Allgäuer Batterieherstellers Sonnen. Die Firmen wollen ein auf den Bedarf privater Haushalte zugeschnittenes Komplettpaket für Speicher und Photovoltaik anbieten. Sonnen liefert den Lithiumspeicher, der in sieben verschiedenen Leistungsklassen von 4 bis 16 Kilowattstunden erhältlich ist. Solarworld vervollständigt das Paket mit Mo-

dulen und einer intelligenten Lösung zur Steuerung von Verbrauch, Speicher und Umwandlung von Solarstrom in Wärme mittels Wärmepumpe. Steuererleichterungen für Solarinvestitionen und der Hype um Teslas *Powerwall* sorgen in den USA derzeit für reißenden Absatz derartiger Smart-Home-Lösungen. Sinken durch höhere Stückzahlen die Preise, könnten sie auch in Deutschland zum Kassenschlager werden.

Auch der Wechselrichterhersteller SMA aus Kassel zielt auf internationale Speichermärkte wie Deutschland, Japan und die USA, da er in den kommenden Jahren mit einem jährlichen Wachstum des globalen Speichermarkts von zwei bis sechs Prozent rechnet. Zu diesem Zweck kooperiert SMA mit keinem geringeren als Tesla und der Mercedes-Benz-Tochter Deutsche Accumotive. SMA wird die Batteriewechselrichter für

die Systeme liefern. Es schmiedet die Kooperationen, weil Unternehmenschef Urbon davon ausgeht, dass die technische Weiterentwicklung von Solarspeichern schnell zu erheblichen Kostensenkungen führen wird und sich damit zu einem guten Geschäft für die Kasserler entwickelt. In der Zeitung Handelsblatt verglich er die Situation bei den

### Kooperationen bestimmen immer mehr das Marktgeschehen

Heimspeichern mit der Lage der Photovoltaikindustrie vor zehn Jahren. „Hier eröffnet sich gerade ein langfristig hohes Marktpotenzial“, so Urbon.

Diesen Schluss legen auch die Prognosen der ISEA-Wissenschaftler nahe. Sie gehen davon aus, dass die Endkundenpreise einer Kilowattstunde Solarstrom aus Speichern künftig nur noch bei 20,7 Cent und damit deutlich unter den Preisen für Netzstrom liegen werden. Maßgeblich hierfür werden deut-

lich geringere Solarstromkosten von nur noch knapp fünf Cent pro Kilowattstunde sowie längere Akkulebensdauern von 20 Jahren sein. Heutige Systeme verlieren laut den Wissenschaftlern schon nach zehn Jahren deutlich an Kapazität.

**Fazit:** Die schlechte Nachricht zuerst: Wer heute mit dem Gedanken spielt, eine Kombianlage aus Modulen und Speicher zu kaufen, kann nicht damit rechnen, dass sich seine Investition über die 20-jährige Betriebszeit der Solaranlage bezahlt macht – auch nicht, wenn die staatliche Speicherförderung in Anspruch genommen wird. In Einzelfällen mag das bei besonders günstigen Speicherangeboten bereits möglich sein.

Die hoffnungsvolle Botschaft: Solarinteressenten sollten die Augen offen halten. Die Preise sinken kontinuierlich, und es ist nur eine Frage der Zeit, bis sich auch die Kombination mit Solar speichern rechnet. □