

Abs	Neue Energie (6 / 2012)	ÖKO-Test (6 / 2012)	Abs
	Hoffnungs-Schimmer (Sascha Rentzing, Fotos: Andy Ridder)	Die Sonne scheint weiter (Sascha Rentzing)	
0	Die Krise der Photovoltaikhersteller gefährdet die Spitzenstellung der deutschen Solarwissenschaft. Doch Deutschlands Labore sind voll mit Neuerungen, die der Industrie zu frischer Wettbewerbskraft verhelfen könnten. Mit gezielter Politik wäre es möglich, Fortschrittsinvestitionen zu erleichtern.	Die deutsche Solarindustrie steckt in der Krise . Mit effizienteren Zellen und neuen Lösungen beim Eigenverbrauch will sie der Konkurrenz aus Asien Paroli bieten.	0
1	Ist die Sache wirklich gelaufen? „Aus der Traum“, „Das Ende der deutschen Solarzelle“ oder „Untergang der Solarindustrie“, mit solchen Überschriften lassen die Medien derzeit keinen Zweifel aufkommen: Der Standort Deutschland hat für die Solarproduktion abgewirtschaftet. China dreht die Preisschraube radikal nach unten – und Hersteller in Deutschland müssen reihenweise Insolvenz anmelden, weil sie nicht mehr mithalten können, so die Argumentation.	Ist die Sache gelaufen? „Aus der Traum“, „Das Ende der deutschen Solarzelle“ oder „Untergang der Solarindustrie“, mit solchen Überschriften lassen Funk, Fernsehen und Presse keinen Zweifel aufkommen: Der Standort Deutschland hat für die Solarproduktion abgewirtschaftet. China dreht die Preisschraube radikal nach unten – und Hersteller in Deutschland müssen reihenweise dichtmachen, weil sie nicht mehr mithalten können.	1
2	Bewahrheitet sich diese düstere Prognose, kann die Solarforschung gleich mit einpacken. „Sie ist stark anwendungsorientiert und muss für Fortschritte ihre Ergebnisse schnell auf echte Produktionen übertragen“, erklärt Michael Powalla , Vorstandsmitglied des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW). Ohne Rückkopplung mit der Industrie stagniert die Wissenschaft. Dabei waren die rund 70 solarforschenden Institute und Labore in Deutschland drauf und dran, der US-amerikanischen Solarforschung die weltweite Führungsrolle streitig zu machen: In allen Bereichen der Photovoltaik (PV), von den organischen Solarzellen bis hin zu den Konzentratormodulen, haben sich die Deutschen inzwischen Wirkungsgradrekorde gesichert (siehe Grafik).	Die Verbraucher sind verunsichert: Gibt es künftig nur noch Solarmodule aus Fernost zu kaufen? Warum noch in Photovoltaik investieren, wenn es der heimischen grünen Wertschöpfung nicht mehr hilft?	
3	Unbestritten: Die Solarindustrie steckt in großen Schwierigkeiten. Die chinesischen Hersteller haben mit staatlicher Hilfe riesige Fabriken errichtet und so massive Überkapazitäten geschaffen. Analysten schätzen, dass 2012 weltweit rund 30 Gigawatt (GW) an PV-Leistung installiert werden – bei einer globalen Produktionskapazität von 50 GW. Daher müssen Hersteller ihre Module teilweise unter Fertigungskosten verkaufen. „Der Wettbewerbsdruck ist wahnsinnig hoch“, sagt der Analyst Matthias Fawer von der Schweizer Bank Sarasin .	Unbestritten: Die deutsche Solarbranche steckt in großen Schwierigkeiten. Die chinesischen Modulhersteller haben mit staatlicher Hilfe gewaltige Fabriken errichtet und so massive Überkapazitäten geschaffen. Analysten schätzen, dass 2012 weltweit rund 30 Gigawatt (GW) an Photovoltaikleistung installiert werden – bei einer globalen Produktionskapazität von 50 Gigawatt. Daher müssen Hersteller ihre Paneele teilweise unter Fertigungskosten verkaufen. „Der Preiskampf ist mörderisch“, erklärt Analyst Stefan de Haan vom US-Marktforscher IHS iSuppli .	2
	Weniger Geld für neue Zellen		
4	Einigen Firmen geht bereits die Puste aus. Mit	Einigen Firmen geht bereits die Puste aus. Mit	3

Abs	Neue Energie (6 / 2012)	ÖKO-Test (6 / 2012)	Abs
	<p>Inventux hat im Mai schon der vierte deutsche Modulhersteller Insolvenz angemeldet (siehe Seite 73).</p>	<p>Q-Cells hat im April schon das vierte deutsche Solarunternehmen Insolvenz angemeldet. Mehr als 1.000 Mitarbeiter in Deutschland hoffen nun auf einen neuen Investor.</p>	
	<p>Und die Liste der Krisengeschüttelten könnte unter den schwierigen Marktbedingungen schnell noch länger werden.</p>	<p>Und die Liste der Krisengeschüttelten könnte unter den schwierigen Marktbedingungen schnell noch länger werden.</p>	
5	<p>Allmählich spüren auch die Institute und Labore die Krise. „Wir wachsen langsamer als in den vergangenen Jahren“, sagt Stefan Glunz, Leiter der Zellenforschung am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg. Was das ISE über Jahre hinweg beflügelte, wird nun zum Problem: Es ist eng verwoben mit der deutschen Solarindustrie; über die Hälfte ihres Geldes verdienen die Freiburger über Industrie-Projekte, die sie selbst akquirieren. Diese Akquise ist deutlich schwieriger geworden. Das Institut für Solarenergieforschung in Hameln (ISFH) hat ähnliche Schwierigkeiten. „Die Aufträge für reine Zellenentwicklung werden weniger“, sagt Jan Schmidt, der am ISFH für Materialforschung zuständig ist.</p>	<p>Dennoch glaubt Carsten Körnig, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbands Solarwirtschaft (BSW), weiterhin an den Standort Deutschland. „Wir sind guter Hoffnung, dass Verbraucher auch in Zukunft Module ‚made in Germany‘ kaufen können“, sagt Körnig. Ein Grund für seine Zuversicht sind die guten Wachstumsaussichten der Photovoltaik. Immer mehr Länder beschließen eine Energiewende mit Sonne, Wind & Co. Daher schätzt der europäische Solarindustrieverband Epia, dass sich die jährlichen Solarinstallationen bis zum Jahr 2020 auf 100 Gigawatt verdreifachen werden. Kommen Bedarf und Fertigungskapazitäten wieder ins Lot und normalisieren sich die Preise, hat auch der Produktionsstandort Deutschland eine Perspektive.</p>	4
		<p>Photovoltaik folgt auf Fukushima</p>	
6	<p>Die Lösung klingt einfach: Solarforscher könnten zur Kompensation ihre Dienste auch den solventeren chinesischen Herstellern anbieten. Solarmaschinen aus Deutschland sind in Asien ein Renner. Große Ausrüster wie Centrotherm und Schmid exportieren 80 Prozent ihrer Anlagen für die Zellen- und Modulfertigung nach Fernost. Laborwissen müsste sich in China genauso gut verkaufen lassen. Doch in Wahrheit bietet das Land für deutsche Solarforscher kaum Perspektiven.</p>	<p>Ausgerechnet Asien könnte sich als solare Zugmaschine erweisen. „In China sollen nach den neuesten Plänen der Staatsregierung bis 2020 insgesamt 50 Gigawatt Photovoltaikleistung installiert werden“, erklärt Unternehmensberater und Chinaexperte Frank Haugwitz. Über fünf Gigawatt Gesamtleistung verfügt das Land bereits. In den kommenden neun Jahren müssen also jeweils fünf Gigawatt pro Jahr errichtet werden, um den Staatsplan zu erreichen. Damit wäre China nicht nur weltgrößter Modulproduzent, sondern auch einer der stärksten Absatzmärkte. Auch Japan fördert die Sonnenenergie nach dem Atomunglück in Fukushima wieder stärker. Ein neues Einspeisegesetz soll die jährlichen Installationen auf mehr als ein Gigawatt treiben.</p>	5
7	<p>„Nachdem China gewaltige Produktionen aufgebaut hat, investiert es jetzt massiv in eigene Forschungs- und Entwicklungskapazitäten“, erklärt der Asienanalyst Stefan de Haan vom US-Marktforscher IHS iSuppli. Noch bedienen sich ausnahmslos alle großen chinesischen Hersteller bei ausländischen PV-Laboren. Suntech Power zum Beispiel, der größte Hersteller im Land, kooperiert eng mit der University of New South Wales in Sydney.</p>	<p>Von einem Zubauboom in Asien würde zwar in erster Linie die asiatische Solarindustrie profitieren. Aber wenn der chinesische Markt große Modulkontingente seiner preisaggressiven Hersteller absorbiert, entspannt das die Lage in Europas Sonnenmärkten, die zuletzt mit Modulen aus Fernost regelrecht überschwemmt wurden. Mittlerweile stammen nach Angaben des Bundesumweltministeriums 70 Prozent der in Deutschland verbauten Module aus China.</p>	6

Abs	Neue Energie (6 / 2012)	ÖKO-Test (6 / 2012)	Abs
	<p>Deren Wissenschaftler entwickelten schon in den 90er Jahren eine Siliziumzelle mit rekordverdächtigen 24,7 Prozent Wirkungsgrad. Einige Details dieser Zelle wie den so genannten selektiven Emitter, eine Schicht, die im Halbleiter generierte Ladungsträger besonders wirkungsvoll einsammelt, setzt Suntech bereits erfolgreich in der Serienfertigung um.</p>		
8	<p>Doch die Firma baut inzwischen auch auf Expertise aus dem eigenen Land. „Wir kooperieren mit fünf chinesischen Hochschulen“, sagt Sprecher Björn Emde. Dieser Trend wird sich verstärken. Die chinesische Regierung hat beschlossen, dass der Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt von derzeit 1,75 Prozent bis 2020 auf 2,5 Prozent steigen soll. Durch massive Forschungsinvestitionen soll China von ausländischer Expertise und Technologie unabhängig werden.</p>	<p>Auch in Ländern wie Deutschland, Italien und Spanien bieten sich trotz zum Teil drastischer Förderkürzungen noch gute Absatzchancen. Besonders die Deutschen lassen sich die Sonne nicht madig machen und investieren unvermindert in Solartechnik: 2010 und 2011 brachten sie jeweils rekordverdächtige 7,5 Gigawatt ans Netz. 2012 dürfte es ähnlich gut laufen: Die Bundesnetzagentur ermittelte für das erste Quartal bereits zwei Gigawatt Zubau. Und das, obwohl sich die hiesige Solarstromvergütung seit 2010 halbiert hat.</p>	7
	<p>Hoffen auf Bosch und Solarworld</p>		
9	<p>Japan und die USA, die verbleibenden Länder mit nennenswerter Solarindustrie, sind längst unabhängig. Beide leisten sich eine eigene starke Solarforschung und wollen diese noch ausbauen. So will die amerikanische Regierung die Kosten für Solarstrom bis 2020 unter das Niveau von Kohlestrom auf sechs Dollarcent pro Kilowattstunde drücken. Dafür pumpt das Department of Energy, das US-Energieministerium, viel Geld in die Labore: Voriges Jahr flossen im Rahmen des Sunshot-Förderprogramms 425 Millionen Dollar, umgerechnet rund 320 Millionen Euro, in die Solarforschung. Für dieses Jahr sind sogar 457 Millionen Dollar (343 Millionen Euro) veranschlagt – kein Land gönnt seinen Solarwissenschaftlern mehr Geld. Wozu also noch Wissen importieren?</p>	<p>Der Eigenverbrauch könnte sich als wichtiger Treiber der Photovoltaik in Europa erweisen. In Deutschland ist Strom vom eigenen Dach bereits günstiger als aus der Steckdose. Die Kilowattstunde (kWh) Solarstrom lässt sich hierzulande derzeit für rund 19 Cent erzeugen, Steckdosenstrom kostet den privaten Endkunden hingegen etwa 25 Cent. Je mehr Sonnenenergie ein Anlagenbetreiber also selbst verbraucht, desto wirtschaftlicher läuft seine Anlage.</p>	8
10	<p>Dennoch sind die deutschen PV-Forscher zuversichtlich. „Wenn die hiesige Solarindustrie jetzt schnell kostensenkende Innovationen hervorbringt, hat sie noch eine Chance. Dann wird in Deutschland weiterhin auch Spitzenforschung gefragt sein“, sagt ZSW-Vorstand Powalla.</p>	<p>Das heißt nicht, dass Betreiber heute schon auf Förderung verzichten können. „Das geht erst, wenn der gesamte Strom der Anlage zeitgleich selbst verbraucht wird“, sagt Volker Quaschnig, Professor für regenerative Energien und Solarenergie an der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin. Das ist aber unrealistisch, weil die Sonne nicht immer scheint. Für eine autarke Stromversorgung müssen Betreiber darum zusätzlich in Batterien investieren, die Überschüsse zwischen speichern und bei Bedarf zur Verfügung stellen. Das Problem: Die Akkus verteuern den Solarstrom wegen ihrer noch recht hohen</p>	9

Abs	Neue Energie (6 / 2012)	ÖKO-Test (6 / 2012)	Abs
		Kosten – der Kostenvorteil des selbst produzierten Solarstroms gegenüber dem Steckdosenstrom entfällt.	
		Strom intelligent managen	
11	Die Voraussetzung für ein Wiedererstarken der Industrie sind besser, als es derzeit den Anschein hat. Der Solar-Maschinenbau ist in Deutschland eine Bank. Sobald die globalen Überkapazitäten schwinden, werden allen voran die Chinesen in neue Linien investieren. Dann werden die Ausrüster auch wieder mehr neue Prozesse in den Laboren einkaufen, die sie für ihre neuen Maschinen evaluieren können.	Doch die Wettbewerbsfähigkeit der Photovoltaik rückt rasch näher. HTW-Professor Quaschnig hat berechnet: Bei sinkenden Speicherkosten werden Solaranlagen mit Batterien für einen kompletten Eigenbedarf in vier bis fünf Jahren keine Förderung mehr benötigen. In Italien und Spanien könnte das noch eher der Fall sein: Zwar kostet der Haushaltsstrom in diesen Ländern nur zwischen 15 und 20 Cent, also weniger als in Deutschland, doch dafür ist dort dank der höheren Einstrahlung der Sonne der Solarstrom billiger. „Die solaren Stromgestehungskosten liegen teilweise schon unter 15 Cent“, sagt Gianni Chianetta, Präsident des italienischen Solarverbands Assosolare.	10
12	Auch bei den deutschen Herstellern gibt es Lichtblicke: Bosch und Solarworld sind finanzstark genug, um auch in kritischen Phasen in Forschung und Entwicklung zu investieren. Und beide bekennen sich klar zu ihren Standorten Arnstadt und Freiberg.	Dank der guten Marktaussichten schütteln die ersten deutschen Hersteller die Krisenstarre ab.	
	„Wir sind überzeugt, dass sich ein Hightech-Produkt in Deutschland wettbewerbsfähig herstellen lässt“, sagt Boris Klebensberger, der bei Solarworld für das operative Geschäft verantwortlich ist.	„Wir sind überzeugt, dass sich ein Hightechprodukt in Deutschland wettbewerbsfähig herstellen lässt“, sagt Boris Klebensberger, der beim Bonner Solarkonzern Solarworld für das operative Geschäft zuständig ist. Daher werde sein Unternehmen trotz eines operativen Verlusts von 233 Millionen Euro im vorigen Jahr weiter am Produktionsstandort Freiberg in Sachsen investieren. Solarworld stellt dort Siliciumscheiben, die sogenannten Wafer, sowie Zellen und Module für den Weltmarkt her.	
13	Klebensberger spekuliert auf eine stark anziehende Weltnachfrage. Der europäische Solarindustrieverband Epia schätzt, dass sich die weltweiten jährlichen Solarinstallationen bis zum Jahr 2020 auf 100 GW verdreifachen werden. Kommen Bedarf und Produktionskapazitäten wieder ins Lot und normalisieren sich die Preise, hat auch der Produktionsstandort Deutschland eine Perspektive.	Um wieder besser ins Spiel zu kommen, fährt der Konzern eine Doppelstrategie: Zum einen will er durch produktionstechnische Verbesserungen und effizientere Zellen und Module rasch Kosten senken. Zum anderen soll ein breiteres Produktangebot mehr Verbraucher erreichen. Solarworld bietet vom einfachen Modul über Spezialanwendungen wie Solarcarports bis hin zu Eigenstromlösungen mittlerweile die gesamte Solarpalette.	11
		Zu Solarworlds neuesten Produkten zählt das Batteriesystem Sunpac. Es soll Verbrauchern den Einstieg in den lukrativen Eigenverbrauch möglichst leicht machen, indem es einfach auch in bestehende Solaranlagen integriert werden kann. Ist Sunpac installiert, misst ein	12

Abs	Neue Energie (6 / 2012)	ÖKO-Test (6 / 2012)	Abs
		Stromzähler den Energiefluss zwischen Stromnetz und Haushalt. Wird mehr Strom erzeugt als verbraucht, lädt das System die Batterie auf. Liegt der Verbrauch höher, speist die Batterie zusätzliche Energie ins Hausnetz.	
		Klebensberger ist überzeugt, dass es schon bald einen Massenmarkt für Speicher geben wird. „Unsere künftige Energieversorgung braucht ein intelligentes Energiemanagement. Daher treiben wir die Entwicklung von Batterien mit großem Einsatz voran.“ Solarworld verkauft derzeit noch herkömmliche Bleibatterien, will aber kurzfristig auf die effizienteren und langlebigeren Lithium-Ionen-Akkus umschwenken. Für eine sichere Rohstoffversorgung will Solarworld im Erzgebirge sogar selbst Lithium abbauen.	13
		Andere Solaranbieter wie Azur Solar, IBC Solar, Solon oder Wechselrichterhersteller SMA ziehen beim Eigenverbrauch nach. SMA aus Kassel stellt auf der Solarmesse Intersolar vom 13. bis 15. Juni in München erstmals einen Wechselrichter mit integrierter Speicherfunktion vor. Die Technik spart Platz und kann zudem eingebettet werden in ein System, das alle Stromverbraucher im Haus clever steuert. Die Kommunikations- und Steuerungszentrale von SMA namens Sunny Home Manager misst den Stromverbrauch der elektrischen Geräte und lernt so das typische Verbrauchsverhalten des Haushalts. Diese Informationen verbindet der Manager mit einer auf aktuellen Wetterdaten basierenden Ertragsprognose für die Solaranlage, die ihm über das Onlineüberwachungsportal Sunny Portal zugespielt wird. Ist Sonnenschein angesagt, schaltet der Manager die Geräte automatisch an. Anlagenbetreiber können das Kleingerät – die Box ist nicht größer als eine kleine Handtasche – jederzeit mit dem PC oder dem Smartphone über Sunny Portal auslesen und bedienen. „Wir schaffen so hohe Eintrittsbarrieren für Wettbewerber aus Fernost“, sagt Technikvorstand Roland Grebe.	14
		Ein ähnliches Produkt wie den Sunny Home Manager bietet die Münchner Centrosolar mit ihrem Kommunikationsgerät Cenpilot an. Es koordiniert wetterabhängig den Einsatz sämtlicher Hausgeräte. Centrosolar geht bei der Eigenstromnutzung aber auch einen ganz neuen Weg. Es hat ein System im Angebot, das Solarstrom auch zur Wärmeproduktion nutzt. Dafür kombiniert es eine Wärmepumpe mit integriertem Warmwasserspeicher mit Modulen	15

Abs	Neue Energie (6 / 2012)	ÖKO-Test (6 / 2012)	Abs
		und einem Wechselrichter. Wärmepumpen entziehen ihrer Umgebung mithilfe von Strom Wärme und speisen diese in einen Heizkreislauf. Das funktioniert beim Centrosolar-System sehr effizient: Ein Kilowatt reicht aus, um aus der Energie in der Luft drei bis vier Kilowatt Wärme bereitzustellen. „So maximieren wir den Eigenverbrauch“, sagt Produktmanager Sebastian Vogt.	
		Neue Module gegen die Krise	
		Der Dresdner Solaranbieter Solarwatt hat für die Intersolar ebenfalls Innovationen angekündigt. Unter anderem wird die Firma vier neue Modultypen vorstellen: Mit Solarwatt Orange 54 M und Solarwatt Orange 54 M style wird sie künftig den Wohngebäudebereich bedienen. Diese beiden Paneeltypen bestehen aus monokristallinen Siliciumzellen, die überdurchschnittliche Wirkungsgrade von bis zu 19,5 Prozent erreichen und somit auf begrenzter Fläche eine hohe Stromausbeute sichern. Für Flach- und Industriedächer haben die Dresdner die Module Solarwatt Blue 60 P und das rahmenlose Solarwatt 60 P laminate entwickelt. Diese Solarplatten für großflächige Anwendungen beinhalten 60 multikristalline Zellen mit bis zu 17 Prozent Effizienz. „Neben Leistung und Qualität ist die Nähe zum Kunden elementar. Mit der Neuordnung unseres Produktportfolios ist der Einsatzzweck unserer Systeme jetzt auf den ersten Blick zu erkennen“, sagt Solarwatt-Vertriebschef Detlef Neuhaus.	16
14	Selbst die insolvente Q-Cells kann bei weiter anziehender Nachfrage noch gerettet werden.	Den Chinesen mit neuen Technologien die Hacken zu zeigen, ist auch das Ziel von Q-Cells . Das Unternehmen steckt zwar mitten im Insolvenzverfahren, hat aber laut Insolvenzverwalter Henning Schorisch gute Aussichten auf Rettung.	17
	In der Modulproduktion in Thalheim werde wieder an sieben Tagen die Woche gearbeitet, und die Voraussetzungen seien gut , dass das so bleibe, sagt Insolvenzverwalter Henning Schorisch. „Die Firma hat riesiges technologisches Potenzial.“	In der Solarmodulproduktion im ostdeutschen Thalheim werde dank guter Nachfrage wieder an sieben Tagen in der Woche gearbeitet, und die Chancen stehen gut , dass das auch in Zukunft so bleibe. „Die Firma hat riesiges technologisches Potenzial“, erklärt Schorisch.	
	Forschen mit Praxisbezug		
15	Den Neustart könnte Q-Cells unter anderem mit einem neuen, leistungsstärkeren Modul mit dem Namen Quantum schaffen. Test-Module aus multikristallinem Silicium erreichen auf der Q-Cells-Pilotlinie bis zu 18 Prozent Effizienz. Zum Vergleich: Derzeit gängige Multipaneele kommen im Schnitt auf 15 Prozent. Für Kostensenkungen sind Wirkungsgradgewinne elementar , denn jeder zusätzliche Prozentpunkt	Den Neustart will Q-Cells unter anderem mit einem neuen, leistungsstärkeren Modul mit dem Namen Quantum schaffen. Testpaneele aus multikristallinem Silicium erreichen bis zu 18 Prozent Effizienz. Zum Vergleich: Derzeit gängige multikristalline Module kommen im Schnitt auf 15 Prozent. Für Kostensenkungen seien Wirkungsgradgewinne elementar , sagt Q-Cells-Technikchef Peter Wawer . „Jeder	18

Abs	Neue Energie (6 / 2012)	ÖKO-Test (6 / 2012)	Abs
	bringt deutliche Materialersparnisse.	zusätzliche Prozentpunkt bringt deutliche Material- und somit Kostenersparnisse.“	
16	Der Schlüssel zu hohen Wirkungsgraden liegt in den so genannten Perc-Zellen (Passivated Emitter and Rear Contact), mit denen die Quantum-Module bestückt werden. Bei Perc geht es vorrangig darum, Stromverluste zwischen Halbleiter und den metallenen Kontakten an der Rückseite der Zellen durch eine zusätzliche Barrierschicht zu reduzieren.	Der Schlüssel zu hohen Wirkungsgraden liegt in den sogenannten Perc-Zellen (Passivated Emitter and Rear Contact), mit denen die Quantummodule bestückt werden. Bei dieser neuen Technik geht es vorrangig darum, Stromverluste zwischen Halbleiter und den metallenen Kontakten an der Rückseite der Zellen durch eine zusätzliche Barrierschicht zu reduzieren.	19
17	„Für diese Innovation haben in Deutschland alle an einem Strang gezogen“, erklärt ISFH-Forscher Schmidt, dessen Institut an der Entwicklung der Perc-Zelle federführend beteiligt war. „Aus unserer Sicht ist Perc derzeit das Nonplusultra unter den kristallinen Zellen.“ Und die Labore haben noch weitere neue Technologien im Köcher, mit denen sie die Hersteller für den Wettbewerb fit machen und so die Basis für ihre eigene Zukunft schaffen können. Besonders bei der marktdominierenden kristallinen Siliziumtechnologie können die Produzenten aus dem Vollen schöpfen. So bieten ISE und ISFH alle Arten von Rückkontaktzellen an. Keine andere Siliziumzelle verspricht höhere Wirkungsgrade: Rückkontaktzellen tragen sämtliche Stromanschlüsse auf der Rückseite und sammeln dank der verschattungsfreien Front besonders viel Licht ein. Die wirkungsvollste dieser Zellen, der monokristalline Rückseitensammler, wandelt Sonnenstrahlen mit mehr als 20 Prozent Effizienz in Strom um.	Schafft Q-Cells die Restrukturierung, stünden weitere neue Zellenkonzepte zur Umsetzung bereit, wie zum Beispiel die EWT-Zelle (Emitter Wrap Through). Bei dieser Technik, die auf Modulebene Effizienzen von bis zu 20 Prozent verspricht, wird die lichtsammelnde Vorderseite über viele kleine Löcher mit der Zellenrückseite leitend verbunden. Durch diesen Kniff gehen im Halbleiter weniger erzeugte Ladungsträger verloren – die Stromausbeute verbessert sich.	20
18	Hohe Effizienzen sind der eine, Rohstoffersparnisse der andere Ansatz für Kostensenkungen. „Wir arbeiten an einer Zelle, die mit nur sieben Mikrometer Dicke bis zu 25 Mal dünner ist als gängige Siliziumzellen, aber mit 18 Prozent Wirkungsgrad mindestens genauso effizient“, beschreibt Schmidt das neueste Projekt des ISFH. Dafür lösen die Hamelner Forscher mit einem speziellen Verfahren hauchdünne Schichten von einer Siliziumscheibe und verarbeiten diese Schichten dann gleich zu Modulen, indem sie sie mithilfe von Lasern direkt auf Glas applizieren und seriell verschalten. Das spart Material und vereinfacht die Herstellung.	Dass nach wie vor Leben im „Solarvalley Mitteldeutschland“ steckt, beweist schließlich die Firma Sovello, die in der Nähe von Q-Cells in Thalheim auf besonders effiziente Weise Siliciummodule produziert. Sovello nutzt Zellen, die dank dünnerer elektrischer Kontakte auf der Frontseite mehr Licht einfangen und daher höhere Leistung liefern. Die Technik basiert auf speziellen Siliciumscheiben, die nicht wie üblich aus Siliciumblöcken gesägt, sondern im sogenannten String-Ribbon-Verfahren nach dem Seifenblasenprinzip zwischen zwei parallelen Drähten aus der Siliciumschmelze gezogen werden. Dadurch sinken nach Firmenangaben Materialverbrauch und Kohlendioxidbelastung um die Hälfte. Diese Öko-Argumente kommen bei den Kunden gut an: In der Krise schmiedet Sovello bereits Pläne für weiteres Wachstum in Thalheim. „Wir	21

Abs	Neue Energie (6 / 2012)	ÖKO-Test (6 / 2012)	Abs
		werden unsere Produktion mittelfristig von 180 auf 250 Megawatt Jahreskapazität ausbauen und so die Beschäftigung sichern“, verspricht Firmenchef Reiner Beutel. Mit Innovationen lässt sich offensichtlich doch noch einiges bewegen, vielleicht auch der Turnaround der deutschen Solarindustrie auf dem Weltmarkt.	
		Effizientere Fertigung	
19	Führend sind deutsche Solarforscher mittlerweile auch bei den Konzentratorzellen, einer neuen Solartechnologie, der Experten starkes Wachstum voraussagen (siehe Seite 62). Dabei bündeln Linsen Licht mit bis zu 1000-facher Konzentration auf winzige Hocheffizienzellen, so genannte Stapelzellen. Dank ihres hohen Wirkungsgrads soll die Technologie in sonnenreichen Regionen Solarstrom 20 bis 30 Prozent billiger produzieren können als herkömmliche PV-Systeme. Beim ISE arbeitet daher eine eigene Abteilung an der Weiterentwicklung der Konzentratoren. Ihre Erkenntnisse nutzt unter anderem der französische Halbleiterhersteller Soitec, der derzeit in den USA eine Massenfertigung für lichtbündelnde Module baut und damit große Solarparks ausstatten will. Da immer mehr Firmen in die Konzentrator-PV einsteigen, kann das ISE auf weitere Aufträge in diesem Segment hoffen.	Die Krise der Photovoltaik-Hersteller belastet aber auch vorgelagerte Branchen wie die Fabrikaurüster. Jürgen Weiss lässt sich die Zuversicht trotzdem nicht nehmen. Solarkrise hin oder her – in zwei bis drei Jahren wird der Photovoltaik-(PV)-Markt wieder anziehen, glaubt der Marketingchef des Nettetalers Spezialmaschinenbauers Gerold.	22
	Mehr Forschungsmittel		
20	Der Bund stärkt den dualen Innovationsmotor von Wissenschaft und Wirtschaft, indem er die Mittel für die industrienahere Forschung kontinuierlich aufstockt. „Deutschland kann seine Technologieführerschaft nur mit hochqualifizierter Forschung und Entwicklung behaupten“, sagt Frank Stubenrauch vom Projektträger Jülich, der die PV-Forschungsprogramme für die öffentliche Hand umsetzt. Deshalb hat das Bundesumweltministerium (BMU) die Fördermittel für Kooperationsprojekte voriges Jahr auf rund 74 Millionen Euro nahezu verdoppelt. Das Bundesforschungsministerium (BMBF) sichert die Grundfinanzierung der Einrichtungen und ergänzt die anwendungsorientierte Projektförderung des BMU: Insgesamt etwa 40 Millionen Euro stellte das BMBF 2011 bereit.	„Die Preise für Solarmodule fallen rasant, sodass sich die Photovoltaik in vielen Teilen der Welt der Wettbewerbsfähigkeit nähert“, sagt Weiss. Das Wachstum werde nur nicht mehr vorwiegend in Deutschland stattfinden, sondern in neuen Märkten wie China, Indien oder in den USA.	23
21	Nach den Vorgaben des 6. Forschungsrahmenprogramms, das von 2010 bis 2014 gilt, soll die Solarforschung künftig noch stärker unterstützt werden. Die Bundesregierung plant, die Fördermittel für	Gerold baut Fördertechnik und Prozessanlagen für die Produktion von kristallinen und Dünnschichtmodulen, dazu zählen Stationen für die Rahmung der Paneele, deren Randversiegelung und Rückschnitt. 2011	24

Abs	Neue Energie (6 / 2012)	ÖKO-Test (6 / 2012)	Abs
	<p>erneuerbare Energien von 2010 bis 2014 um rund 60 Millionen Euro auf 266 Millionen Euro aufzustocken. Zusätzlich fließen seit 2011 Forschungsgelder aus dem Energie- und Klimafonds, den Berlin zur beschleunigten Energiewende im vorigen Jahr eingerichtet hat. Dieses haushaltsunabhängige Sondervermögen wird mit den Erlösen aus der Versteigerung der CO2-Zertifikate gespeist und soll für die Regenerativforschung von 40 Millionen Euro im Jahr 2011 bis 2014 auf 165 Millionen Euro mehr als vervierfacht werden.</p>	<p>erwirtschaftete das Unternehmen vom Niederrhein drei Viertel seiner Umsätze mit Solartechnik. Dieser Anteil werde dieses Jahr voraussichtlich auf die Hälfte schrumpfen, schätzt Weiss.</p>	
22	<p>Mit dem zusätzlichen Geld können die Wissenschaftler neue Themen besetzen. „Die Forschung muss sich erweitern, sonst verliert sie ihre Spitzenstellung“, sagt Peter Frey, Geschäftsführer des ostdeutschen Firmenclusters Solarvalley Mitteldeutschland. Das ist zwar zugespitzt, aber nicht ganz von der Hand zu weisen: Die netzverträgliche Integration der Sonnenenergie wird mit steigenden Solarstrommengen immer wichtiger.</p>	<p>Die Stimmungslage bei Gerold spiegelt die Haltung vieler deutscher Solarmaschinenbauer wider: Sie spüren die Krise, erachten die PV aber weiter als wichtiges Standbein. Dabei hat die Flaute einige Zulieferer hart getroffen. Nach einer aktuellen Umfrage des Maschinenbauverbands VDMA melden mehr als 80 Prozent der Equipmenthersteller eine schlechtere Auftragslage als ein Jahr zuvor. Nicht nur in Deutschland bremst der freie Fall der Modulpreise die Investitionsbereitschaft der Produzenten von Solarzellen und Modulen. Besonders asiatische Hersteller haben zu große Werke aufgebaut – und ordern daher vorerst keine neuen Linien mehr. „Wir schätzen das Weltmarktvolumen dieses Jahr auf rund 28 Gigawatt. Die Produktionskapazitäten sind aber mindestens auf das Doppelte angewachsen“, beschreibt Analyst Stefan de Haan vom US-Marktforscher IHS iSuppli das Problem.</p>	25
23	<p>Die ersten Firmen bieten zur Anpassung des Verbrauchs an die Erzeugung daher bereits Technologien an, die den Strom aus der Photovoltaik auch intelligent managen und überdies Netzdienstleistungen übernehmen. Neueste Solarsysteme sind in der Lage, bei Sonnenschein die Verbraucher im Haushalt über einen Regler automatisch zu aktivieren und Akkus im Keller anzusteuern, wenn überschüssige Energie vorhanden ist. Auch Wechselrichter übernehmen neue Funktionen: Moderne Geräte speisen bei Spannungsschwankungen Blindstrom ein und stabilisieren so das Netz. „Das System wird relevanter“, sagt Frey.</p>	<p>Die Hauptverursacher dieser Überkapazitäten, die chinesischen Zellen- und Modulhersteller, bildeten mit ihren Millionenaufträgen das Rückgrat der deutschen Ausrüster. Fast 80 Prozent ihrer gesamten Umsätze erzielten sie in Fernost mit Schwerpunkt China. Der europäische Markt hingegen ist für nur knapp sieben Prozent der Erlöse verantwortlich.</p>	26
	Von der Zelle zur Batterie	Hoffen auf Asien	
24	<p>Noch sind smarte Solarsysteme teuer, da vor allem die Batterien bisher nicht wirtschaftlich sind. Doch die Forscher treiben Innovationen auf diesen Zukunftsfeldern rasch voran, damit sich die Firmen hier schnell erfolgreich positionieren können. Fast alle Solarinstitute in</p>	<p>Da die Asiaten weniger investieren, rechnen die vom VDMA befragten rund 100 Unternehmen dieses Jahr mit einem durchschnittlichen Umsatzrückgang von 21,5 Prozent. Doch aus dem Sonnengeschäft aussteigen will keine Firma.</p>	27

Abs	Neue Energie (6 / 2012)	ÖKO-Test (6 / 2012)	Abs
	<p>Deutschland forschen mittlerweile an Batterien oder der Systemintegration der PV. „Es geht nicht mehr nur um Spitzenlaststrom, sondern wir kümmern uns um die Vollversorgung mit Solarstrom“, sagt ISE-Leiter Eicke Weber. So weit denkt man in anderen Solarnationen noch nicht: Während die junge chinesische Solarforschung noch die Grundlagen der PV studiert, bringt das US-Energieministerium weiterhin viele Millionen Dollar für die Dünnschichtforschung auf. Dabei ist fraglich geworden, ob die Dünnschicht überhaupt eine Zukunft hat. Weder bei der Effizienz, noch bei den Kostenreduktionen kann sie mit kristallinen Siliziumzellen Schritt halten.</p>		
	<p>Kredite für die Forschung statt für Banken</p>		
25	<p>Bisher steht die deutsche Solarwissenschaft also auf einem sicheren Fundament. Forschungsgelder fließen gut und gezielt. Im marktdominierenden kristallinen Bereich geben deutsche Forscher daher seit Jahren den Ton an: Was an Zellenkonzepten und Fertigungsverfahren für diese Zellen existiert, ist in hiesigen Laboren verfügbar. Was an Technologien für Hersteller und Maschinenbauer relevant werden könnte, ist dort in der Entwicklung. Zudem ist das Zukunftsfeld Systemintegration identifiziert. Wenn China in einigen Jahren nach Möglichkeiten sucht, den fluktuierenden Sonnenstrom zu bändigen, verfügen deutsche Forscher und Ingenieure wahrscheinlich längst über die Lösung.</p>	<p>„Keiner will die Solarsparte streichen“, betont auch Eric Maiser, Geschäftsführer des Bereichs Photovoltaik-Produktionsmittel im VDMA. „Wir gehen davon aus, dass die internationalen Märkte wieder anziehen und zudem das Nachrüstgeschäft an Bedeutung gewinnt“, sagt Maiser. Zur Überbrückung der derzeitigen Delle hilft den Ausrüstern, dass sie bis auf wenige Ausnahmen nicht nur Maschinen oder Komponenten für die Solarindustrie herstellen, sondern auch auf andere Sparten bauen können.</p>	28
26	<p>Um wirklich sicher zu gehen, dass Deutschland ein wichtiger PV-Standort bleibt, muss die Bundesregierung allerdings noch mehr tun. In China können Firmen dank staatlicher Bürgschaften unbegrenzt Kredite für Fortschrittsinvestitionen erhalten, in Deutschland müssen Unternehmen hart darum ringen. Das bremst die Kommerzialisierung von Innovationen und gefährdet die Stellung der Firmen. ISE-Chef Weber hätte eine Lösung: „Man müsste die Chinesen mit ihren eigenen Waffen schlagen.“</p>	<p>So wie Gerold, das sich wieder stärker auf sein Kerngeschäft, die Ausstattung der Autoindustrie mit Glasmaschinen, besinnt. Außerdem erschließen die Nettetaler neue Themenfelder. „Es gibt weitere Hightechindustrien, die von unseren Automationslösungen profitieren können“, erklärt Weiss. Maiser erkennt einen weiteren Trend: „Viele unserer Mitglieder steigen in die Energiespeichertechnik ein.“ Die Firmen entwickelten eigene Speicherlösungen für Solarstrom und die geeigneten Produktionsmaschinen dafür, so Maiser.</p>	29
27	<p>Weber schlägt ein Leuchtturmprojekt vor: Ein Firmenverbund etwa von Bosch, Q-Cells und Solarworld baut eine große, moderne Solarfabrik, die ein GW Module pro Jahr herstellen kann, und die Investitionen dafür würden staatlich abgesichert. „Wenn wir bereit sind, für Banken Kreditgarantien von 100 Milliarden Euro zu geben, muss das auch für eine Milliarde für die Schlüsselindustrie</p>		

Abs	Neue Energie (6 / 2012)	ÖKO-Test (6 / 2012)	Abs
	Solarindustrie möglich sein“, sagt Weber.		