

Abs	ÖKO-Test (6 / 2011)	forum.new power (10 / 2011)	Abs
	Flaute statt Boom? (Sascha Rentzing)	Boom pausiert (Sascha Rentzing)	
0	Kommt nach der Atomkatastrophe in Japan ein Ansturm auf die Solartechnik? Die über raschende Antwort: nein. Denn global gesehen sinkt die Nachfrage, weil viele Länder die Förderung wegen zu hoher Kosten kürzen. Der positive Effekt: Um im Geschäft zu bleiben, arbeiten die Firmen an preissenkenden Innovationen. Wir stellen die Trends vor, die Mitte des Monats auf der Messe Intersolar präsentiert werden.	Eigentlich würde man nach der Atomkatastrophe in Japan einen Ansturm auf Solartechnik erwarten. Doch global gesehen sinkt die Nachfrage, da viele Länder die Photovoltaik-Förderung wegen zu hoher Kosten kürzen. Um im Geschäft zu bleiben, arbeiten die Firmen eifrig an preissenkenden Innovationen.	0
1	Kaum hatte das schwere Erdbeben am 11. März in Japan das Kernkraftwerk Fukushima zerstört, fasste die deutsche Bundesregierung detaillierte Beschlüsse für einen beschleunigten Ausbau erneuerbarer Energien: Die KfW-Bank soll bald günstige Kredite für neue Offshorewindparks in Nord- und Ostsee geben statt Bürgschaften.	Am Solarhimmel wird es allmählich dunkel. Die Solarindustrie steckt in Schwierigkeiten, und das zeigt sich nicht zuletzt an der Tatsache, dass auch bisher erfolgsverwöhnte Unternehmen Abstriche machen müssen. Während Firmen wie Conergy, Q-Cells oder Solon schon seit längerem regelmäßig schlechte Zahlen verkünden, galten Konzerne wie Solarworld oder wie der Wechselrichterhersteller SMA als sichere Wachstumskandidaten. Jetzt aber kündigt Solarworld an, Produktionskapazitäten stillzulegen und Stellen abzubauen. Und SMA schickt mit einer gesenkten Gewinnprognose seinen eigenen Aktienkurs auf Talfahrt.	1
2	Außerdem werden rasch neue Stromautobahnen entstehen, die den vor den Küsten produzierten Strom in die großen Verbrauchsgebiete im Westen und Süden des Landes transportieren. Experten loben Berlins Offshorekurs, denn sie sprechen der Windkraft großes Potenzial zu. „2020 können in Deutschland bereits über 20 Prozent des erzeugten Stroms aus dieser Quelle kommen“, erklärt Jürgen Schmid, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik. Zum Vergleich: Die Atomenergie hat derzeit einen Anteil von 22 Prozent am Strommix. Die dreiflügeligen Stromerzeuger könnten die deutschen Meiler also komplett ersetzen.	Auf den ersten Blick überrascht die Entwicklung, denn 2011 ist schließlich das Jahr der Nuklearkatastrophe in Fukushima und der Energiewende. Erneuerbare Energien sollen die Atomkraft ersetzen, die in Deutschland in einem Jahrzehnt Geschichte sein soll.	2
		[<-4 Fakt ist aber auch: In vielen europäischen Ländern mit Einspeisevergütung für Solarstrom ist die Photovoltaik (PV) in Ungnade gefallen, weil der starke Zubau an Sonnenkraftwerken außer Kontrolle geriet.]	3
	Während die Windkraft auf hoher See zum Zugpferd der anvisierten Energiewende wird, scheint die Photovoltaik (PV) in Berlin in Ungnade gefallen zu sein. Hintergrund:	Ausgerechnet im Wende-Jahr streichen Regierungen daher die Einspeisevergütung für PV, statt Beschlüsse für ihren beschleunigten Ausbau zu fassen.	
3	Laut Bundesnetzagentur wurden in Deutschland voriges Jahr zwar 7.247 Megawatt (MW) PV-Leistung neu installiert – fast doppelt so viel wie	In Deutschland zum Beispiel ging mit 7.247 Megawatt (MW) voriges Jahr doppelt so viel PV-Leistung ans Netz wie 2009. Das starke	4

Abs	ÖKO-Test (6 / 2011)	forum.new power (10 / 2011)	Abs	
	<p>2009. Das immense Wachstum hat die Förderkosten für die Sonnenenergie, die gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) den Verbrauchern in Rechnung gestellt werden, aber in die Höhe getrieben. Die EEG-Umlage stieg 2011 um 70 Prozent auf 3,53 Cent pro Kilowattstunde (kWh). Um die Kosten einzudämmen, kappt die Bundesregierung die Solartarife: Im Januar fiel die Vergütung bereits um 13 Prozent, schon im Juli steht die nächste Absenkung um bis zu 15 Prozent an. Die Maßnahme zeigt sofort Wirkung: „Geringere Renditeerwartungen lassen die Nachfrage nach Solaranlagen spürbar sinken“, bemerkt Norbert Hahn, Vertriebsvorstand des Systemanbieters IBC Solar.</p>	<p>Wachstum hat die Förderkosten für die Sonnenenergie, die gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) den Verbrauchern in Rechnung gestellt werden, in die Höhe getrieben: Die EEG-Umlage stieg 2011 um 70 Prozent auf 3,53 Cent pro Kilowattstunde (kWh). Um die Kosten einzudämmen, kappte die Bundesregierung die Tarife zum 1. Januar 2011 gleich um 13 Prozent. Das heißt: Die Basisdegression von neun Prozent wurde um vier Prozentpunkte angehoben. Die Maßnahme hat den deutschen Markt bereits gebremst: „Wir rechnen dieses Jahr mit maximal 5.000 MW Zubau“, sagt Carsten Körnig, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbands Solarwirtschaft.</p>		
	Gewaltiges Wachstum			
4	<p>[-> 4 Deutschland handelt nicht allein so restriktiv. Fast alle europäischen Länder mit Einspeisevergütung für Solarstrom reduzieren teilweise drastisch die Fördertarife, weil der starke Zubau außer Kontrolle gerät.] „Die Politik hat massiv unterschätzt, dass die dezentrale Stromerzeugung überwältigend anwachsen kann“, erklärt der Analyst Götz Fischbeck von der Frankfurter BHF-Bank.</p>			
	<p>Rasant fallende Modulpreise ließen 2010 die Nachfrage unerwartet boomen: Mit 16.600 MW hat sich 2010 die weltweit neu installierte PV-Leistung laut dem europäischen Solarindustrie-Verband EPIA mehr als verdoppelt. Somit stiegen in den Ländern auch die Förderkosten, die fast überall nach Vorbild des deutschen EEG auf die Stromkunden umgelegt werden.</p>	<p>Andere Märkte drohen ebenfalls zu schrumpfen. Mit 16.629 MW hat sich die weltweit neu installierte PV-Leistung laut dem europäischen Solarindustrie-Verband EPIA 2010 mehr als verdoppelt. Jetzt rudern die Regierungen zurück: In Italien wurden die Solartarife so gekürzt, dass Investitionen seit Juni weniger attraktiv sind. Daher soll der Zubau 2011 im Vergleich zu früheren Erwartungen merklich schwächer ausfallen. EPIA rechnet mit 3.000 bis 5.000 MW Neuinstallationen — gegenüber 3.600 MW im Vorjahr.</p>	5	
5	<p>Spanien und Tschechien, ehemals starke Solarmärkte, gehen besonders rigoros gegen die Photovoltaik vor. Seit die üppige Förderung den Zubau auf der Iberischen Halbinsel 2008 auf 2.708 MW trieb, erstickt die spanische Regierung jede Solarregung im Keim. Einschränkungen des Anspruchs auf Einspeisevergütung und eine starre Deckelung des Zubaus auf 500 MW pro Jahr ließen den Markt 2009 auf 17 MW zusammensacken. Gezielte Stiche halten ihn nun am Boden: Im Januar beschloss Madrid unter anderem, dass die beiden einstigen Wachstumstreiber Freiland- und große kommerzielle Dachinstallationen dieses Jahr 45 beziehungsweise 25 Prozent weniger Vergütung</p>	<p>Spanien, Frankreich und Tschechien, ebenfalls starke Solarmärkte, gehen noch härter gegen die PV vor. Seit die üppige Förderung den Zubau auf der Iberischen Halbinsel 2008 auf 2.708 MW trieb, erstickt die spanische Regierung jede Solarregung im Keim. Einschränkungen des Anspruchs auf Einspeisevergütung und eine starre Deckelung des Zubaus auf 500 MW pro Jahr ließen den Markt 2009 auf 17 MW zusammensacken. Gezielte Hiebe halten ihn nun am Boden. So wurde die Vergütung für Freiland- und große kommerzielle Dachinstallationen, die beiden bisherigen Wachstumstreiber, so weit gekürzt, dass inzwischen selbst standhafteste Investoren aus dem Land geflüchtet sind.</p>	6	

Abs	ÖKO-Test (6 / 2011)	forum.new power (10 / 2011)	Abs
	erhalten. Das dürfte selbst standhafteste Investoren aus dem Land treiben.		
6	In Tschechien drohen noch schärfere Einschnitte. Nach einem Rekordjahr 2010 mit 1.360 MW Zubau erwägt Prag, den Markt mit einem 4,5-MW-Deckel komplett abzuwürgen. Die Anti-PV-Woge ist inzwischen auch nach Großbritannien geschwappt. Dabei hatte das Land erst im April 2010 einen attraktiven Einspeisetarif eingeführt. Doch ruderte die britische Regierung zurück, da bereits im März für 2011 Projekte mit 169 MW in Planung gewesen seien – doppelt so viel wie London anvisiert hätte, erklärt Oliver Trier, Geschäftsentwickler bei IBC Solar in England.	In Spaniens nördlichem Nachbarn Frankreich finden sie keine neuen Gelegenheiten, denn dort gilt seit dem Frühjahr ein neues Förderschema, nach dem ebenfalls nur noch 500 MW pro Jahr unterstützt werden sollen. Zwar dürfen bereits genehmigte Vorhaben noch umgesetzt werden, weshalb EPIA dieses Jahr ein Wachstum von 719 auf 1.000 bis 1.250 MW für möglich hält. Doch belässt es Paris bei der 500-MW-Obergrenze, wovon Experten ausgehen, wird sich der Markt 2012 abrupt halbieren. In Tschechien ist der Zubau bereits zum Erliegen gekommen. Nach einem Rekordjahr 2010 mit 1.490 MW Neuinstallationen rechnet EPIA 2011 nur noch mit 100 bis 200 MW, da Prag die Förderung für Freilandanlagen im März komplett gestrichen hat.	7
	Wettbewerbsdruck steigt		
7	Damit sieht es so aus, als ginge der Photovoltaik kurz vor Erreichen der Wettbewerbsfähigkeit die Puste aus. Der Europa-Verband EPIA rechnet 2011 mit einem Rückgang der globalen Neuinstallationen um rund 20 Prozent auf 13.300 MW. Zwar entstehen nach Schätzung des Verbands etwa mit China, Indien und den USA neue Märkte, die Flaute in Europa können diese aber vorerst nicht kompensieren.	Geht der PV damit kurz vor Erreichen der Wettbewerbsfähigkeit die Luft aus? Ohne Einlenken der Politik werden die globalen Neuinstallationen dieses Jahr um rund 20 Prozent auf 13.300 MW zurückgehen, schätzt EPIA. Zwar sollen etwa mit China, Indien und den USA neue Märkte entstehen, die Flaute in Europa können diese aber vorerst nicht kompensieren.	8
	Daraus ergibt sich für die Solarindustrie ein gravierendes Problem: Im Glauben an einen lang anhaltenden Solarboom hatten im vorigen Jahr viele Hersteller Investitionsentscheidungen für neue Fabriken getroffen. Jetzt, da der Kapazitätsausbau im vollen Gange ist oder Investitionsentscheidungen nicht mehr rückgängig zu machen sind, sinkt die Nachfrage. Das heißt, viele Werke lassen sich nicht voll auslasten. Laut dem US-Marktforscher iSuppli wird die Produktionskapazität bis 2012 auf 40.000 MW anwachsen – bei einem Bedarf von gerade einmal 20.000 MW.	Für die Solarindustrie ergibt sich daraus ein gravierendes Problem: Um im harten Preiskampf bestehen zu können, muss sie in neueste Produktionslinien investieren, in denen sie mit höchster Kosteneffizienz fertigen kann. Ältere Werke hingegen können kaum noch genutzt werden, da sie zu Kosten produzieren, für die es keine Märkte mehr gibt. Der US-Marktforscher iSuppli schätzt daher, dass die Produktionskapazität bis 2012 auf 42.000 MW anwachsen wird – bei einem Bedarf von gerade einmal 20.000 bis 27.000 MW. Das heißt, PV-Fabriken lassen sich maximal zu 65 Prozent auslasten.	9
	„Es steht eine Marktberreinigung bevor, die nur wenige Firmen unbeschadet überstehen“, prophezeit iSuppli-Analyst Stefan de Haan.	„Es steht eine Marktberreinigung bevor, die nur wenige Firmen unbeschadet überstehen“, prophezeit Stefan de Haan, Analyst des US-Marktforschers iSuppli.	
		Wettlauf um Wirkungsgrad	
8	Um im harten Wettbewerb zu bestehen, bemühen sich die Hersteller um die rasche Weiterentwicklung ihrer Produkte. Sie investieren in kosteneffizientere Produktionen, ersetzen und sparen teures Halbleitermaterial, vor allem aber treiben sie die	Um im harten Wettbewerb zu bestehen, bemühen sich die Hersteller um die rasche Weiterentwicklung ihrer Produkte. Sie investieren in kosteneffizientere Produktionen und treiben die Kommerzialisierung neuer Zellen mit höheren Effizienzen mit großem	10

Abs	ÖKO-Test (6 / 2011)	forum.new power (10 / 2011)	Abs
	<p>Kommerzialisierung neuer Zellen mit höherer Effizienz mit großem Einsatz voran. „Es herrscht ein regelrechter Wettlauf um Wirkungsgrade“, erklärt der PV-Experte Arnulf Jäger-Waldau vom Joint Research Centre der EU-Kommission. Da die Sonne kostenlos vom Himmel strahlt, könnte einem Betreiber der Wirkungsgrad seiner Solaranlage eigentlich ziemlich egal sein. Doch ist der Wirkungsgrad für die Wirtschaftlichkeit von Modulen der entscheidende Faktor: Jeder zusätzliche Prozentpunkt senkt, so die Faustformel, die Kosten um sieben Prozent, da pro Watt weniger Material benötigt wird.</p>	<p>Einsatz voran. „Die Unternehmen tun alles, um nicht Opfer der Marktberreinigung zu werden“, erklärt de Haan.</p>	
	<p>Noch ist viel Luft nach oben: „Die Effizienz von Siliciumsolarzellen kann bereits mit relativ geringem Aufwand sicher über 20 Prozent wachsen“, erläutert Eicke Weber, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE). Auf der Intersolar in München, der Weltleitmesse für Solartechnik, dürften die Hersteller vom 8. bis 10. Juni daher ein regelrechtes Innovationsfeuerwerk inszenieren. Diente die Veranstaltung den Firmen bisher als reines Schaulaufen, wird hier diesmal um das beste Hochleistungskonzept und jeden Prozentpunkt Effizienz gerungen.</p>		
9	<p>Die chinesischen Hersteller geben technisch derzeit den Takt vor. Suntech Power etwa, einer der drei großen chinesischen Anbieter, hat mithilfe der University of New South Wales in Sydney Zellen entwickelt, die zehn bis 15 Prozent effizienter sind als seine bisherigen Zellen – die Variante aus monokristallinem Silicium erreicht 19,2 Prozent Wirkungsgrad. Ein Geheimnis von Suntech ist der selektive Emitter. Emitter heißt die obere aktive Schicht des Siliciumkristalls. Sie wird gezielt mit Phosphor verunreinigt. Je mehr Phosphor sie enthält, desto besser leitet sie die generierten Elektronen aus der Zelle zu den Kontakten. Zu viel Phosphor ist aber schlecht für den Wirkungsgrad, da er den Kristall stört. Phosphoratome wirken wie Defekte im Siliciumkristall, an denen die Ladungsträger verloren gehen, ehe sie die Kontakte erreichen und als Strom abgegriffen werden können. Suntech arbeitet daher nur unter den Kontakten mit viel Phosphor, dazwischen mit weniger. So verbessere sich die Effizienz bei nahezu gleich bleibenden Prozesskosten, sagt Technikchef Stuart Wenham.</p>	<p>Derzeit sieht es so aus, als würden die chinesischen Hersteller der Konkurrenz enteilen.</p>	11
	<p>Neue Zellenkonzepte aus China</p>		
10	<p>Die chinesische Yingli Green Energy wiederum</p>	<p>Yingli Green Energy zum Beispiel will den</p>	

Abs	ÖKO-Test (6 / 2011)	forum.new power (10 / 2011)	Abs
	<p>will den Wirkungsgrad ihrer Zellen mithilfe einer speziellen Siliciumsorte, dem monokristallinen n-Typ-Silicium, und sogenannter Metal-Wrap-Through-Technik (MWT) auf 20 Prozent steigern. Siliciumzellen bestehen aus zwei unterschiedlich dicken Bereichen, die sich in ihrer Leitfähigkeit unterscheiden. In Standardzellen ist eine untere dickere Schicht mit Bor angereichert, um einen Überschuss positiver Ladungsträger zu erreichen, im oberen Emitter sorgt dagegen Phosphor für einen Überschuss negativer Ladungsträger. n-Typ-Zellen sind genau umgekehrt aufgebaut.</p>	<p>Wirkungsgrad seiner Zellen mithilfe einer speziellen Siliziumsorte, dem monokristallinen n-Typ-Silizium, und sogenannter Metal-Wrap-Through-Technik (MWT) auf 20 Prozent steigern. Siliziumzellen bestehen aus zwei unterschiedlich dicken Bereichen, die sich in ihrer Leitfähigkeit unterscheiden. In Standardzellen ist eine untere dickere Schicht mit Bor angereichert, um einen Überschuss positiver Ladungsträger zu erreichen, im oberen Emitter sorgt dagegen Phosphor für einen Überschuss negativer Ladungsträger. n-Typ-Zellen sind genau umgekehrt aufgebaut.</p>	
11	<p>Ihr Vorteil ist, dass Bor wegen seiner Atomeigenschaften für den Wirkungsgrad weniger kritisch ist. Dadurch ist es entweder möglich, mit billigerem Silicium zu arbeiten, das mehr Verunreinigungen enthält, oder Zellen mit höheren Effizienzen herzustellen. Das MWT-Konzept setzt Yingli um, indem es die für die Verschaltung der einzelnen Zellen nötigen Stromsammelschienen zur Verringerung des Schattenwurfs auf die Rückseite verlegt und über winzige Löcher mit den Metallkontakten auf der Front verbindet. Durch den höheren Lichteinfall steigt die Stromausbeute.</p>	<p>Ihr Vorteil ist, dass Bor wegen seiner Atomeigenschaften für den Wirkungsgrad weniger kritisch ist. Dadurch ist es entweder möglich, mit billigerem Silizium zu arbeiten, das mehr Verunreinigungen enthält, oder Zellen mit höheren Effizienzen herzustellen. Das MWT-Konzept setzt Yingli um, indem es die für die Verschaltung der einzelnen Zellen nötigen Stromsammelschienen zur Verringerung des Schattenwurfs auf die Rückseite verlegt und über winzige Löcher mit den Metallkontakten auf der Front verbindet. Durch den höheren Lichteinfall steigt die Stromausbeute.</p>	
		<p>JA Solar aus China wiederum hat eine Solarzelle entwickelt, die mit durchschnittlich 17,5 Prozent Wirkungsgrad exakt einen Prozentpunkt mehr Sonnenlicht in Strom umwandelt als ihre bisher gängigen Zellen aus multikristallinem Silizium. Schlüssel zu höherer Effizienz ist ein neuer, „Quasi-Mono“ genannter Halbleiter. Er wird wie einfaches multikristallines Silizium hergestellt, hat aber weitgehend monokristalline Eigenschaften und weist somit weniger für die Energiegewinnung hinderliche Kristalldefekte auf. „Dadurch lässt sich mit geringem Zusatzaufwand die Leistung von Solarmodulen deutlich steigern“, sagt Philipp Matter, Vizechef von JA Solar Deutschland. Module aus Quasi-Mono-Zellen verkauft das Unternehmen seit diesem Sommer unter dem Namen „Maple“.</p>	12
12	<p>Um technologisch nicht abgehängt zu werden, ziehen die deutschen Hersteller mit Innovationen nach. Auch Bosch Solar Energy und Schott Solar wollen MWT-Zellen produzieren und ihre Konzepte dafür auf der Intersolar vorstellen. Q-Cells hingegen hat die Rückseite seiner Zellen so optimiert, dass die Effizienz gegenüber bisherigen Q-Cells-Standardzellen um 1,5 Prozentpunkte auf 18,5 Prozent steigt.</p>	<p>Um technologisch nicht abgehängt zu werden, ziehen die deutschen Hersteller mit Innovationen nach. Auch Bosch Solar Energy und Schott Solar produzieren inzwischen MWT-Zellen und produzieren selektive Emitter. Q-Cells hingegen hat die Rückseite seiner Zellen so optimiert, dass die Effizienz gegenüber bisherigen Q-Cells-Standardzellen um mehr als einen Prozentpunkt auf 19,5 Prozent bei multikristallinem und 20,2 Prozent bei</p>	13

Abs	ÖKO-Test (6 / 2011)	forum.new power (10 / 2011)	Abs
		monokristallinem Material steigt.	
	Spezielle Antireflex- und Passivierschichten minimierten Lichtreflexionen und Ladungsträgerverluste, erklärt Cheftechnologe Peter Wawer.	Spezielle Antireflex- und Passivierschichten minimierten Lichtreflexionen und Ladungsträgerverluste, erklärt Cheftechnologe Peter Wawer.	
		Konkurrenz für kristalline Technik	
13	Bei dem Innovationstempo der kristallinen Technik können andere PV-Techniken wie die Dünnschicht kaum noch mithalten. Aufgekommen zu Zeiten des Siliciumengpasses im Jahr 2007, sollte sie die teuren Siliciummodule als führende Solartechnik ablösen. Siliciumzellen, so das Argument, nutzten bei 180 bis 250 Mikrometern Dicke nur 20 Mikrometer für die Lichtumwandlung, das restliche Material diene der Stabilität der Zelle. Warum also nicht für den gleichen Effekt auf das teure Silicium verzichten? Immer mehr Firmen ersetzen deshalb die dicken Wafer durch billige Glasscheiben, die sie mit hauchfeinen halbleitenden Schichten überzogen. Der große Durchbruch der Dünnschicht blieb dennoch aus, denn sie kann nach wie vor nur mit relativ geringen Effizienzen aufwarten.	Fortschritte bei neuen PV-Anwendungen wie der Dünnschicht oder konzentrierenden PV-Systemen erschweren jedoch die Lage für die Anbieter kristalliner Technik. Der süddeutsche Anlagenbauer Manz präsentierte auf der europäischen Photovoltaik- und Solarmesse EU PVSEC im September in Hamburg ein CIGS - Modul mit 14 Prozent Wirkungsgrad. CIGS steht für eine halbleitende Verbindung aus Kupfer, Indium, Gallium und Selen. Üblich sind für die Dünnschicht rund zehn Prozent Effizienz, im Durchschnitt rund 16 Prozent erreichen Module aus kristallinem Silizium. Damit stößt die Dünnschicht in Effizienzbereiche vor, die bisher der Siliziumtechnik vorbehalten waren.	14
	Mit Zellen auf Basis von Kupfer, Indium und Selen (CIS) erreicht das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) 20,3 Prozent Wirkungsgrad. Allerdings sind industriell gefertigte Zellen noch weit von solchen Werten entfernt, und auch in der Produktion sind sie mit schätzungsweise rund zwei Euro pro Watt noch doppelt so teuer wie manche Siliciumzellen. „Für CIS existieren noch zu kleine Produktionseinheiten“, sagt ZSW-Vorstand Michael Powalla.		
	Dünnschicht unter Druck		
14	Nur First Solar, Hersteller von Dünnschichtmodulen aus Cadmium-Tellurid (Cd-Te), kann der kristallinen Konkurrenz bisher das Wasser reichen und zählt zu den Dauerbrennern der Branche. Auch auf der diesjährigen Intersolar wird die Firma technische Fortschritte verkünden: Sie hat ihre Produktionskosten inzwischen auf rund 0,50 Euro pro Watt gesenkt und kann ihre Technik daher billiger anbieten als jeder andere Hersteller. Offenbar verzeihen es Betreiber daher, dass CdTe-Module wegen ihres geringeren Wirkungsgrads – sie erreichen nur rund elf Prozent Effizienz – für die gleiche Leistung mehr Fläche benötigen: Im Jahr verkauft First Solar mittlerweile mehr als 1.000 MW Leistung.		

Abs	ÖKO-Test (6 / 2011)	forum.new power (10 / 2011)	Abs
15	Mit lichtbündelnden Systemen hingegen etabliert sich derzeit eine Technik, die im Gegensatz zur Dünnschicht bisher keiner auf der Rechnung hatte. Ihr Aufbau ist komplex: Integrierte Spiegel oder Linsen konzentrieren Licht auf winzige Mehrschichtenzellen aus verschiedenen übereinanderliegenden Halbleitern.	Auch Konzentratorsysteme drängen auf den Markt. Auf der PVSEC lautete die Botschaft: Die Konzentratortechnik hat das Labor verlassen und ist auf dem Weg zur Kommerzialisierung. [- 17 Die global installierte Konzentradorleistung könne von derzeit 100 bis 2015 auf 2.000 MW steigen, sagt Arnulf Jäger-Waldau vom Joint Research Centre der EU-Kommission.] Die Grundidee der Technik ist einfach: Eine preisgünstige Optik ersetzt teures Halbleitermaterial. Die Systeme arbeiten mit Linsen oder Spiegeln, die ähnlich wie ein Brennglas die Sonnenstrahlen auf eine Zelle konzentrieren. Ein Tracker führt die Einheiten dem Sonnenstand nach.	15
16	Durch die 500- bis 1.000-fache Verstärkung der Strahlung werde eine teure großflächige Anwendung der Mehrschichtenzellen vermieden, erklärt Gerald Siefer, Experte für Stapelzellen am ISE. Der französische Halbleiterzulieferer Soitec wird auf der Intersolar ein solches System mit 25 Prozent Wirkungsgrad vorstellen. Die Firma bringt 98 Mehrschichtenzellen mit drei Millimetern Durchmesser in einem Modul mit rund 0,35 Quadratmetern Größe unter. 90 dieser Paneele werden wiederum auf eine 30 Quadratmeter große Nachführeinheit, den Tracker, montiert.	Die verwendeten Zellen können nun wegen der hohen Sonneneinstrahlung wesentlich kleiner ausfallen als bei der Standardtechnik. Das ermöglicht den Einsatz sehr hochwertiger und damit umso effizienterer Zellen, ohne die Kosten ausufern zu lassen. Die günstige Optik verstärkt das Licht bis zu 1.000-fach und erzielt dadurch Zellenwirkungsgrade von bis zu 40 Prozent. Anlagen, die mit diesen Zellen arbeiten, produzieren dann Strom mit rund 25 Prozent Effizienz. Nachteil der Technik ist, dass sie nur in sehr sonnenreichen Regionen gut funktioniert und in Deutschland aufgrund zu geringer Direktstrahlung nicht wirtschaftlich betrieben werden könnte.	16
17	„An guten Standorten können die Konzentratorsysteme schon heute 20 bis 30 Prozent kosten günstiger Strom erzeugen als herkömmliche Module“, sagt Siefer. Allerdings erhöht die Nachführung die Kosten und ist bei Dachanlagen kaum möglich. Als Technologie, die in einstrahlungsreichen Regionen der Erde konventionelle Kraftwerke ersetzt, sehen Experten aber große Chancen für die Systeme.		
	[> 16 Vor allem US-Energieversorger zeigten großes Interesse, sagt EU-Experte Jäger-Waldau, der einen Anstieg der global installierten Konzentradorleistung von derzeit 100 bis 2015 auf 2.000 MW voraussagt.]		
		Günstige Preise	
18	Dennoch bleiben die Konzentratoren damit eine Nischenanwendung. Zum Vergleich: 2010 wurden global rund 15.000 MW Siliciumzellen installiert, 2015 soll ihr Zubau nach optimistischen Prognosen bereits 50.000 MW betragen. Doch ein solches Wachstum setzt voraus, dass die Industrie ihre Innovationen jetzt schnell in die Serienfertigung bringt und	So schwierig es für Unternehmen geworden ist, sich bei schwacher Nachfrage und starken neuen Techniken zu behaupten, so komfortabel ist die Situation mittlerweile für Kunden. Sie können zwischen vielen verschiedenen Anbietern und Techniken wählen und bekommen Hightech sehr günstig. Nach Informationen des Berliner PV-Handelsportals	17

Abs	ÖKO-Test (6 / 2011)	forum.new power (10 / 2011)	Abs
	die Preise deutlich senkt.	pvX-change ist der Spotmarkt-Preis für kristalline Module aus deutscher Produktion zwischen Juni 2010 und September 2011 von zwei Euro pro Watt um mehr als ein Drittel auf 1,40 Euro pro Watt gefallen. Chinesische Anbieter verkaufen ihre Paneele diesen Herbst sogar teilweise schon für weniger als ein Euro pro Watt. Und die Preise sollen nach übereinstimmender Meinung der Experten weiter fallen: Analysten rechnen schon in ein bis zwei Jahren mit 0,60 Euro pro Watt. In Deutschland sollte eine Investition in die PV damit trotz sinkender Einspeisevergütung rentabel bleiben.	
		Kontakt	
		Sascha Rentzing Dortmund Telefon: 0231 47438776 Mobil: 0178 5256103 Sascha@rentzing.com	