

Abs	Neue Energie (10 / 2011)	VDI Nachrichten (4.11.2011)	Abs
	<p align="center"><b>Im Schatten der Photovoltaik</b> (Sascha Rentzing)</p>	<p align="center">Solar: <b>Solarthermie gerät in den Schatten der Photovoltaik</b> (Sascha Rentzing)</p>	
0	<p>Weil Solar module rapide billiger werden, verdrängen große Freilandanlagen die Sonnenwärmekraftwerke aus dem Markt. Ist die Zukunft für Solarthermie schon vorbei?</p>	<p>Weil Photovoltaik module rapide billiger werden, könnten im Sonnengürtel der Erde anstelle von Sonnenwärmekraftwerken große Photovoltaikanlagen entstehen. In den USA schwenken Energieversorger bereits um. Für die globale Energiewende wäre das problematisch. Denn die Solarthermie liefert Grundlaststrom, der für eine sichere Versorgung unverzichtbar ist.</p>	0
1	<p>Für Solar Millennium kommt es derzeit knüppeldick. Noch immer streitet sich der Solarkraftwerksbauer mit seinem ehemaligen Promi-Chef Utz Claassen über eine Abfindung. Zudem ermittelt die Bafin wegen des Verdachts auf Insiderhandel, und der Abgang des Finanzvorstands im August warf ebenfalls kein gutes Licht auf das Erlanger Unternehmen.</p>	<p>Solar Millennium steht für zwei Dinge: für thermische Solargroßkraftwerke und – im Zusammenhang damit – für die Großvision Desertec, deren wesentliche Grundlage ein Gürtel dieser Kraftwerke im Sonnengürtel Südeuropas und Nordafrikas ist. Concentrated Solar Power, kurz CSP, heißt diese Technologie im Fachjargon, die Sonnenwärme über Absorber als primäre Energiequelle nutzt.</p>	1
2	<p>Und jetzt auch noch das: Das größte Vorzeigeprojekt von Solar Millennium, ein Parabolrinnen-Kraftwerk mit 1000 Megawatt (MW) Leistung im kalifornischen Blythe, wird in seiner bisher geplanten Form nicht gebaut. Anstelle so genannter Concentrated-Solar-Power(CSP)-Technik, die Sonnenwärme über Absorber als primäre Energiequelle nutzt, sollen nun Photovoltaik (PV)-Module zum Einsatz kommen. "Wir starten in Blythe zunächst mit 500 Megawatt PV-Leistung", erklärt "Solar Millennium"-Chef Christoph Wolff.</p>	<p>Doch der CSP-Pionier zieht sich jetzt aus diesem Geschäft zurück – zumindest in den USA: Solar Millennium überlässt dort Konkurrent Solarhybrid seine Projektpipeline von 2250 MW. Und hatte vorher schon angekündigt, in den USA Photovoltaik statt CSP einzusetzen. Der Nachfolger übernimmt die Strategie. "Derzeit rechnen wir mit dem Baustart für das erste Projekt mit 1000 MW Gesamtleistung im kalifornischen Blythe frühestmöglich im Jahr 2013", sagt Solarhybrid-Chef Tom Schröder.</p>	2
3	<p>Der Schwenk kommt überraschend, denn Solar Millenniums Solarthermie-Geschäft schien blendend zu laufen. Wolf spricht von Solarwärmekraftwerken mit insgesamt 3500 bis 4000 MW Leistung, für die Energieversorger in Afrika, Asien und den USA sein Unternehmen in die Auswahl genommen hätten.</p>	<p>Der Schwenk zur Photovoltaik kommt überraschend, denn für die Solarthermie schien es blendend zu laufen.</p>	3
	<p>Erst Ende September startete mit Andasol 3 in Spanien der dritte Block des weltgrößten Parabolrinnen-Kraftwerks mit 150 MW Gesamtleistung - entwickelt und gebaut von Solar Millennium.</p>	<p>Erst Ende September weihte Solar Millennium mit Andasol 3 in Spanien den dritten Block des derzeit weltgrößten Parabolrinnen-Kraftwerks mit 150 MW Gesamtleistung ein.</p>	
4	<p>"Die Bedingungen haben sich geändert", erklärt Wolff.</p>	<p>Doch der Markt hat sich offenbar innerhalb kurzer Zeit gedreht.</p>	
	<p>Die Vermarktung von PV-Strom lohne sich in den USA inzwischen mehr als anfangs kalkuliert. Fakt ist: Die Systempreise sinken wegen des harten Wettbewerbs rapide und liegen mittlerweile unter denen der Solarthermie, die bisher als die kostengünstigere Technik galt.</p>	<p>Die Vermarktung von Photovoltaikstrom lohne sich in den USA inzwischen mehr als anfangs kalkuliert, erklärt Solar-Millennium-Sprecher Hans Obermeier. Fakt ist: Die Photovoltaikpreise sinken wegen des harten Wettbewerbs rapide und liegen mittlerweile unter denen der Solarthermie, die bisher als die kostengünstigere</p>	4

Abs	Neue Energie (10 / 2011)	VDI Nachrichten (4.11.2011)	Abs
		Technik galt.	
	Laut einer Studie des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (Ise) in Freiburg produzieren Solarwärmekraftwerke Strom derzeit zu durchschnittlichen Stromgestehungskosten von etwa 0,19 Euro pro Kilowattstunde (kWh), große PV-Freilandanlagen schaffen das in sonnenreichen Regionen bereits für 0,16 Euro pro kWh.	Laut einer Studie des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg produzieren Solarwärmekraftwerke Strom derzeit zu durchschnittlichen Stromgestehungskosten von etwa 0,19 €/kWh, große Photovoltaikfreilandanlagen schaffen das in sonnenreichen Regionen bereits für 0,16 €/kWh.	5
	<b>Billiger Spitzenlaststrom</b>		
5	Dieser <b>Kostenvorsprung</b> dürfte in den kommenden Jahren weiter <b>wachsen</b> . Nach Schätzungen des Ise werden PV-Systeme dank <b>Skaleneffekten durch steigende Produktionsmengen und Innovationen jährlich um 15 bis 20 Prozent günstiger</b> . Dadurch sanken die Erzeugungskosten großer PV-Anlagen an Standorten mit einer hohen Einstrahlung von <b>2000 Kilowattstunden (kWh) pro Quadratmeter bis 2020 auf 0,072 Euro je kWh</b> . PV-Strom wäre dann sogar <b>günstiger als konventionell erzeugter, der Berechnungen zufolge 2020 bei 0,08 Euro pro kWh liegen wird</b> . Die Solarthermie hingegen soll erst zehn Jahre nach der PV, im Jahr 2030, die Wettbewerbsfähigkeit erreichen. 2020 werden ihre Kosten laut Ise noch bei 0,12 Euro je kWh liegen, also vier Cent über konventionellem und fünf Cent über PV-Strom.	Der <b>Kostenvorteil</b> der Photovoltaik könnte noch <b>wachsen</b> . Das ISE schätzt, dass Photovoltaiksysteme dank <b>Skaleneffekten durch steigende Produktionsmengen und Innovationen um 15 % bis 20 % jährlich günstiger</b> werden. Dadurch sanken die Erzeugungskosten großer Photovoltaikanlagen an Standorten mit einer hohen Einstrahlung von <b>2000 kWh/m<sup>2</sup> bis 2020 auf 0,072 €/kWh</b> . Damit wäre Photovoltaikstrom dann <b>günstiger als konventionell erzeugter, der Schätzungen zufolge 2020 für 0,08 €/kWh erzeugt werden wird</b> .	6
6	Größtes Problem der <b>Solarthermie</b> : Sie profitiert bisher nicht von Masseneffekten wie die PV. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) zählt derzeit weltweit nur knapp 2000 MW installierte CSP-Leistung - im Vergleich zu rund 40 000 MW Photovoltaik. Die fehlenden <b>Größenkostenvorteile</b> sind ein wesentlicher Grund dafür, dass Solarwärmekraftwerke in der Anschaffung noch deutlich teurer sind als große PV-Anlagen. Nach Berechnungen des Ise kostete eine Freilandanlage mit mindestens 200 Kilowatt (kW) Leistung voriges Jahr 2450 Euro pro kW, eine 50-MW-Parabolrinne mit Speicher dagegen 6000 Euro pro kW.	Die <b>Solarthermie</b> soll erst zehn Jahre nach der Photovoltaik im Jahr 2030 die Wettbewerbsfähigkeit erreichen. 2020 werden ihre Kosten laut ISE noch bei 0,12 €/kWh liegen.	7
7	<b>Der steigende Bedarf an mittäglichem Spitzenlaststrom in den USA</b> verschärft die Lage. <b>Das Land braucht</b> keine weiteren Kapazitäten bei der Grundlast, wie sie Solarwärmekraftwerke liefern, sondern viel <b>Peak-Leistung, um an heißen Sommertagen genug elektrische Energie in seine unzähligen Klimaanlage pumpen zu können</b> . In Kalifornien würden wegen der wachsenden Nachfrage nach Spitzenlaststrom bereits Höchstpreise von bis zu einem Dollar (rund 0,70 Euro) pro kWh gezahlt, erklärt Wolff. Photovoltaik könne diesen Bedarf günstiger	<b>Der steigende Bedarf an mittäglichem Spitzenlaststrom in den USA</b> begünstigt die Photovoltaik. "Die Photovoltaik ist hier momentan die Technologie der Wahl", sagt Desertec-Foundation-Sprecher Michael Straub. <b>Das Land brauche den vielen Peakstrom, um an heißen Sommertagen genug Strom in seine Klimaanlage pumpen zu können</b> .	8

Abs	Neue Energie (10 / 2011)	VDI Nachrichten (4.11.2011)	Abs
	abdecken.		
8	<p>US-Energieversorger investieren daher mittlerweile <b>kräftig in Solarmodule</b>. <b>Innerhalb von nur zwei Monaten</b>, von Juli bis September, stieg die Zahl der geplanten gewerblichen PV-Anlagen in den USA <b>nach Informationen der Recherche-Agentur Solarbuzz von 17 000 auf 24 000 MW</b>. "Es ist eine deutliche Belebung unseres Projektgeschäfts zu spüren", bestätigt Stephan Hansen, Deutschlandchef des US-Dünnschichtspezialisten First Solar. Mit einer Projekt-Pipeline von 4500 MW ist First Solar derzeit der gefragteste PV-Projektierer in den USA.</p>	<p>US-Energieversorger investieren daher <b>kräftig in Photovoltaikmodule</b>. <b>Binnen zweier Monate</b>, vom vorigen Juli bis September, stieg die Zahl der geplanten gewerblichen Photovoltaikanlagen in den USA <b>laut</b> Rechercheagentur Solarbuzz von 17 000 MW auf 24 000 MW.</p>	
9	<p>Für die Solarthermie hingegen dürfte in Kalifornien und Co weniger Platz bleiben. Auch Solar Millennium erwägt offenbar, mit seinen verbleibenden Projekten im Amargosa-Tal (Nevada), Blythe, Palen und Ridgecrest (alle Kalifornien) mit 2000 MW Gesamtleistung auf die begehrtere PV umzuschwenken. "Wir müssen das prüfen", sagt Wolff.</p>	<p>Das von Solar Millennium mit gegründete Industriekonsortium Dii (ursprünglich für "Desertec Industrial Initiative") zum Beispiel vertritt die Idee, in Nordafrika Photovoltaik-, Wind- und solarthermisch erzeugten Strom für Europa herzustellen und bringt dafür europäische Technologieanbieter mit Energieversorgern in den Wüstenregionen zusammen. „Die Photovoltaik ist hier momentan die Technologie der Wahl“, sagt Desertec-Sprecher Michael Straub.</p>	9
	<b>Sprünge bei der Speichertechnik</b>		
10	<p>Sind die Schwierigkeiten in den USA die Vorboten einer globalen Krise der Solarthermie?</p> <p><b>Die Branche sieht dafür keine Anzeichen</b>. "In allen unseren anderen Märkten in Afrika, Indien und dem Nahen Osten werden die Vorteile netzstabilisierender solarthermischer Kraftwerke erkannt", <b>betont Wolff</b>. Dort bleibe es bei den bisherigen Planungen von 1500 bis 2000 MW solarthermischer Leistung.</p>	<p><b>Solar Millennium sieht keine Anzeichen</b> für eine Krise der Solarthermie. "In allen unseren anderen Märkten in Afrika, Indien und dem Nahen Osten werden die Vorteile netzstabilisierender solarthermischer Kraftwerke erkannt", <b>sagt Sprecher Obermeier</b>.</p>	10
	<p>Auch Robert Pitz-Paal, Co-Direktor des Instituts für Solarforschung im DLR, glaubt weiter an <b>den weltweiten</b> Erfolg der Solarthermie. "Wenn wir hohe Anteile erneuerbarer Energien in den Stromnetzen erreichen wollen, brauchen wir die Technik", so seine Einschätzung.</p>	<p>Auch Robert Pitz-Paal, Co-Direktor des Instituts für Solarforschung im DLR, glaubt weiter an <b>einen globalen</b> Erfolg der Solarthermie. "Wenn wir hohe Anteile erneuerbarer Energien in den Stromnetzen erreichen wollen, brauchen wir die Technik."</p>	
	<p>Bisher ist das Hauptproblem von PV- und Windenergieanlagen, dass die Energieerzeugung <b>wetterbedingt schwankt</b> und sich der produzierte Strom <b>nicht ohne weiteres</b> zwischenspeichern lässt. Nicht so bei CSP:</p>	<p>Bisher ist das Hauptproblem von Photovoltaik- und Windenergieanlagen, dass die Energieerzeugung <b>wetterbedingt schwankt</b> und sich der produzierte Strom <b>kaum</b> zwischenspeichern lässt. CSP-Technologie hat da den entscheidenden Vorteil, dass sie grundlastfähig ist:</p>	11
	<p>Die neuesten Kraftwerke sind in der Lage, überschüssige Wärme mittags in flüssigem Salz in großen Tanks zu speichern und damit nach Bedarf Strom zu erzeugen - bei Andasol ist das bis zu acht Stunden lang möglich. So kann die Solarthermie helfen, Versorgungslücken bei der</p>	<p>Die neuesten Kraftwerke sind in der Lage, überschüssige Wärme mittags in flüssigem Salz in großen Tanks zu speichern und damit nach Bedarf Strom zu erzeugen – bei Andasol ist das bis zu 8 h lang möglich. So kann die Solarthermie helfen, Versorgungslücken bei der Photovoltaik-</p>	

Abs	Neue Energie (10 / 2011)	VDI Nachrichten (4.11.2011)	Abs
	PV- und Windstromerzeugung zu schließen.	und Windstromerzeugung zu schließen.	
11	Im Prinzip arbeiten alle drei gängigen CSP-Typen, die Parabolrinne, der Solarturm sowie die Fresnelanlage, wie ein konventionelles Kraftwerk. Nur wird Wärme nicht durch Verbrennung von Kohle oder Gas erzeugt, sondern allein mit der Kraft der Sonne. Licht wird über große Spiegelflächen auf einen Absorber konzentriert. Ein Wärmeträger aus Öl, Salz oder Wasser nimmt die thermische Energie auf und leitet sie über Wärmetauscher auf einen Wasserkreislauf. Dabei entsteht Dampf, der in einem herkömmlichen Kraftwerksblock mit Turbine und Generator sauberen Strom erzeugt.		
12	In den kommenden Monaten bietet sich der Solarthermie die einmalige Gelegenheit zu beweisen, dass sie zu Unrecht ins Abseits geraten ist.	Derzeit kann die Solarthermie beweisen, dass sie zu Unrecht in den Schatten der Photovoltaik geraten ist.	12
	Nach Andasol 3 gehen in Spanien bis Jahresende noch zwei weitere Solarwärmekraftwerke ans Netz, die als Blaupause für künftige CSP-Projekte gelten. Im Oktober nimmt die spanische Firma Torresol bei Cordoba das erste kommerzielle Solarturmkraftwerk mit Salzspeicher in Betrieb.	Anfang Oktober hat die spanische Firma Torresol bei Cordoba das erste kommerzielle Solarturmkraftwerk mit Salzspeicher in Betrieb genommen. Das 20-MW-Projekt gilt als Blaupause für künftige Vorhaben.	
	Die Sonnenstrahlung wird durch ein Feld aus hunderten Spiegeln auf einen Röhrenabsorber in 150 Meter Höhe am oberen Ende eines Turms gebündelt. Darin zirkulierendes Salz erhitzt sich und erzeugt bis zu 450 Grad heißen Dampf.	Die Sonnenstrahlung wird durch ein Feld aus Hunderten Spiegeln auf einen Röhrenabsorber in 150 m Höhe am oberen Ende eines Turms gebündelt. Darin zirkulierendes Salz erhitzt sich und erzeugt bis zu 450 °C heißen Dampf.	
	Ende 2011 geht bei Murcia schließlich das erste Fresnel-Kraftwerk der Karlsruher Firma Novatec mit 30 MW Leistung ans Netz. Bei dieser Technik sammeln bodennahe Spiegel Strahlung ein und bündeln sie auf ein hochgelegtes Absorberrohr, in dem direkt Wasser verdampft.	Ende 2011 geht bei Murcia dann das erste Fresnel-Kraftwerk der Karlsruher Firma Novatec mit 30 MW Leistung ans Netz. Bei dieser Technik sammeln bodennahe Spiegel Strahlung ein und bündeln sie auf ein hochgelegtes Absorberrohr, in dem direkt Wasser verdampft.	13
	<b>Halbe Kosten in zehn Jahren?</b>		
13	Die Industrie verbindet große Hoffnung mit diesen beiden CSP-Techniken. "Damit lassen sich die Kosten innerhalb der kommenden zehn Jahre um 50 Prozent reduzieren", prognostiziert Pitz-Paal. Das würde bedeuten, dass die Solarthermie schon deutlich früher mit Kohle und Gas konkurrieren könne, als von Ise angenommen. Im Receiver des Solarturms beispielsweise entstehen durch starke Konzentration der Sonnenstrahlung Temperaturen von bis zu 1000 Grad Celsius. Dadurch steigt die Effizienz gegenüber den gängigeren Parabolrinnen, die maximal 500 Grad erreichen, um zehn Prozentpunkte auf 25 Prozent. Aber auch die Rinnentechnik böte noch Entwicklungspotenzial, sagt "Solar-Millennium"-Chef Wolff. Die Ansatzpunkte sind bekannt: möglichst hohe Automatisierung in der Fertigung, geringe	Die Industrie verbindet große Hoffnung mit den beiden neuen CSP-Techniken. "Damit lassen sich die Kosten innerhalb der kommenden zehn Jahre um 50 % reduzieren", sagt DLR-Forscher Pitz-Paal. Das würde bedeuten, dass die Solarthermie schon deutlich früher mit Kohle und Gas konkurrieren könne, als das ISE in seiner Studie annimmt.	14

Abs	Neue Energie (10 / 2011)	VDI Nachrichten (4.11.2011)	Abs
	Betriebskosten, verbesserte Materialien und Komponenten sowie Skaleneffekte durch steigende Installationszahlen.		
14	<p>Wird ein Erfolg der ersten kommerziellen Projekte in Spanien den erhofften CSP-Boom auslösen? 35 000 MW sind laut DLR zu diesem Zeitpunkt weltweit in Planung, selbst in den USA verfolgen Projektierer noch große Ziele. Solar Reserve aus Los Angeles zum Beispiel will in Nevada 2013 einen Solarturm ans Netz bringen, der mit 110 MW Leistung doppelt so groß sein soll wie ein Andasol-Block. In Afrika und im Nahen Osten stehen CSP-Entwickler ebenfalls in den Startlöchern. In Kuraymat hat Solar Millennium im Juli die erste solarthermische Anlage Ägyptens fertiggestellt, die als Hybridlösung Sonnenkraft mit Erdgas kombiniert. Drei Monate nach Betriebsstart liegt die Produktion des 150-MW-Brummers deutlich über den Erwartungen. Es liefert im Durchschnitt acht Prozent mehr Energie als budgetiert. Auch GE Energy stößt mit seinem neuen Hybridkraftwerk Flex Efficiency 50 nach eigenen Angaben auf große Nachfrage. Das Gasund-Dampfturbinen(GuD)-Kraftwerk mit 53 MW Leistung ist kombiniert mit einem Solarturm, den die US-Firma Esolar entwickelt hat. Dank Solartechnik steigt der Wirkungsgrad des Kraftwerks gegenüber derzeit gängigen GuD-Anlagen um sieben Prozentpunkte auf 65 Prozent. Das Rennen zwischen Photovoltaik und Solarthermie ist also noch längst nicht entschieden.</p>		