

Abs	Handelsblatt (17.3.2009)	SolarServer (6.8.2009)	Abs
	<p align="center">Neue Hoffnung für Solarstrom (Sascha Rentzing)</p>	<p align="center"><u>Dünnschicht-Photovoltaik vor dem Durchbruch:</u> kristalline Siliziumzellen weiterhin dominierend (keine Autorenangabe, Auszug)</p>	
0	<p>Hersteller von Dünnschicht-Modulen senken ihre Kosten drastisch und gewinnen Wettbewerbskraft</p>	<p>Die Hersteller von Dünnschicht-Solarmodulen senken ihre Kosten und gewinnen Wettbewerbskraft. Leicht werden sich die klassischen kristallinen Siliziumtechniken aber nicht vom Markt verdrängen lassen. Denn auch sie haben noch großes Entwicklungspotenzial. Das Rennen um die erfolgreichste Photovoltaik-Technologie ist in vollem Gange.</p>	0
		<p align="center">[Abs. 1 – 4]</p>	
		<p>Doppelter Marktanteil 2010</p>	
1	<p>DÜSSELDORF. Strom aus Solarzellen könnte schneller mit Energie aus konventionellen Kraftwerken konkurrieren als erwartet: Erstmals sind die Herstellkosten unter einen Dollar pro Watt gefallen, teilte die US-Firma First Solar mit. Der Solarspezialist aus Tempe, Arizona, produziert Module, bei denen eine dünne Schicht aus Cadmiumtellurid (CdTe) Silizium ersetzt. Bei Produktionsstart vor vier Jahren haben die Herstellkosten dieser Technik noch bei drei Dollar pro Watt gelegen. Durch Steigerung der Massenproduktion und technische Verbesserungen sei es im Herbst vergangenen Jahres gelungen, die Kosten auf 0,98 Dollar zu senken.</p>	<p>Doch CIS, Dünnschichtsilizium und Co stehen vor einem großen Entwicklungsschritt. "Fast 200 Firmen produzieren derzeit Dünnschichtmodule oder arbeiten daran", sagt Arnulf Jäger-Waldau, Energieexperte der EU-Kommission. Der europäische Photovoltaikindustrie-Verband (EPIA) erwartet daher, dass sich die Fertigungskapazität für die Technik bis 2010 auf mehr als vier Gigawatt verdoppeln könnte - das entspräche einem Marktanteil von rund 20 Prozent. Gleichzeitig wird die Fertigung dank neuer Herstelltechniken und Automatisierungslösungen immer effizienter. Massenfertigung und der technische Fortschritt senken die Kosten - und erhöhen die Marktchancen. Viele der produktionstechnischen Innovationen werden auf der solarpeq in Düsseldorf zu sehen sein.</p>	5
		<p>Meilenstein auf dem Weg zur Wettbewerbsfähigkeit des Solarstroms</p>	
2	<p>Der Erfolg der Amerikaner</p>	<p>Der Erfolg des US-Herstellers von Modulen aus Cadmiumtellurid (CdTe) First Solar nährt das Selbstbewusstsein der Dünnschichtproduzenten. Die Amerikaner fertigen nach eigenen Angaben inzwischen für rund 0,93 Dollar, umgerechnet etwa 0,67 Euro pro Watt - kein anderes Unternehmen produziert so günstig. Ein Nachteil der CdTe-Module ist allerdings, dass sie derzeit nur maximal 11,1 Prozent Wirkungsgrad erreichen. Daher benötigen sie mehr Fläche, um die gleiche Strommenge zu erzeugen wie marktgängige Siliziummodule. Die höheren Installationskosten zehren den Produktionskostenvorteil teilweise wieder auf.</p>	6
	<p>gilt als Meilenstein auf dem Weg zur Wettbewerbsfähigkeit des Sonnenstroms. Bislang kann Solartechnik nicht mit</p>	<p>Dennoch gilt First Solars Errungenschaft als Meilenstein auf dem Weg zur Wettbewerbsfähigkeit des Solarstroms.</p>	

Abs	Handelsblatt (17.3.2009)	SolarServer (6.8.2009)	Abs
	konventionellen Energiequellen konkurrieren, da ihre Herstellung vor allem wegen der hohen Siliziumkosten noch zu teuer ist: Die wenigsten Firmen fertigen Module gegenwärtig schon für unter zwei Dollar.		
	Experten hatten die sogenannte Netzparität in Deutschland deshalb frühestens für 2015 erwartet.	Experten hatten die Netzparität in Deutschland frühestens für 2015 erwartet.	
3	Von da an wäre Sonnenenergie nicht mehr teurer als herkömmlicher Strom aus der Steckdose.	Von da an wäre Sonnenenergie nicht mehr teurer als herkömmlicher Strom aus der Steckdose.	
	Mit den jüngsten Fortschritten sei diese Netzparität nun in greifbare Nähe gerückt, sagt Holger Krawinkel, Energieexperte beim Verbraucherzentrale Bundesverband. "First-Solar-Module könnten bereits Strom für umgerechnet 20 bis 25 Eurocent pro Kilowattstunde produzieren", so der Experte. Der aktuelle Strompreis liegt in Deutschland bei rund 20 Eurocent.	Der jüngste Fortschritt lasse diese Netzparität nun in greifbare Nähe rücken, sagt Holger Krawinkel, Energieexperte beim Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. "First Solar-Module könnten bereits Strom für umgerechnet 0,20 bis 0,25 Euro pro Kilowattstunde produzieren", so Krawinkel. Der aktuelle Strompreis liegt in Deutschland bei rund 0,20 Euro.	
		First Solar gibt den Takt vor	
4	Erzielt hat First Solar die Kostensenkung laut Firmenchef Mike Ahern vor allem durch eine schnelle Produktionssteigerung sowie Produkt- und Prozessoptimierung: "Unser Ausstoß ist im Zeitraum 2005 bis heute um 5 000 Prozent auf 1 000 Megawatt angewachsen." Gleichzeitig sei der Materialbedarf reduziert und der Durchsatz der Module in der Fertigung erhöht worden.	Bei den Kosten setzt First-Solar die Messlatte. Dünnschicht-Hersteller, die nicht bald ebenso günstig fertigen oder mit höheren Wirkungsgraden die Systemkosten drücken können, werden sich im Markt wohl nicht durchsetzen. Zumal auch die Hersteller der marktgängigen kristallinen Technik durch steigende Massenproduktion und technische Verbesserungen ihre Kosten kontinuierlich senken.	7
5	First Solar zählt zu den wenigen Herstellern, die sogenannte Dünnschichtmodule in großindustriellem Maßstab produzieren: Die Firma ersetzt das Silizium, das in gängigen Solarzellen Elektrizität generiert, durch eine hundertmal dünnere Schicht mit dem Halbleiter Cadmiumtellurid. Diese fängt ebenso viel Photonen ein wie Silizium, lässt sich aber mit geringerem Aufwand produzieren. Während bei der kristallinen Technik Siliziumblöcke erst in Scheiben gesägt, dann in mehreren Schritten zu Solarzellen verarbeitet werden, dampft First Solar das Halbleitermaterial wenige Mikrometer dünn auf Glas auf.		
6	Nachteil der Dünnschichtmodule ist allerdings ihr relativ geringer Wirkungsgrad. Mit knapp elf Prozent arbeiten sie nicht so effizient wie kristalline Siliziummodule, die durchschnittlich 15 Prozent des Lichts in Strom umwandeln. Daher benötigen die Lichtsammler aus Cadmiumtellurid mehr Fläche, um die gleiche Strommenge zu erzeugen wie ihre kristallinen Konkurrenten. Die höheren Installationskosten zehren den		

Abs	Handelsblatt (17.3.2009)	SolarServer (6.8.2009)	Abs
7	<p>Produktionskostenvorteil teilweise wieder auf.</p> <p>Trotzdem sind die Hersteller von Dünnschichtmodulen zuversichtlich. Neben First Solar hat auch die US-Firma AVA Solar, eine Ausgründung der Colorado State University, 150 Mio. Dollar in eine neue Fabrik investiert, die im April die Produktion von CdTe-Modulen aufnehmen soll. Auch AVA Solar will schon bald Kosten von unter einem Dollar pro Watt erreichen.</p>	<p>Entsprechend ehrgeizig ist die Dünnschicht-Konkurrenz: Abound Solar aus Fort Collins (Colorado) startete erst im April 2009 die Produktion von CdTe-Modulen und will das Watt in seiner neuen 35 Megawatt (MW)-Linie noch in diesem Jahr für einen Dollar, also etwa 0,72 Euro produzieren. 2010 seien bei 200 MW Produktionskapazität bereits Kosten von 0,90 Dollar (rund 0,65 Euro) pro Watt angepeilt, sagt Gründer und Vorstandschef Pascal Noronha.</p>	
8	<p>Das ist auch das Ziel der Berliner Firma Inventux. Sie produziert seit Ende 2008 Module aus sogenanntem mikromorphem Silizium. Die Technik ist eine Weiterentwicklung marktgängiger Dünnschichtpaneele aus einfachem amorphem Silizium. Mithilfe eines zusätzlichen Absorbers aus mikrokristallinem Silizium, der auf die amorphe Schicht aufgedampft wird, hat der Hersteller die Stromausbeute auf mehr als acht Prozent verbessert. Die Kostenersparnis sollen vor allem Skaleneffekte durch eine größere Produktionsmenge bringen. Die Firma will die Kapazität ihres Berliner 33-MW-Werks innerhalb der kommenden zwei Jahre mehr als verdoppeln.</p>	<p>Anlagenbauer Oerlikon Solar und Applied Materials wollen Kosten halbieren</p> <p>Schnell unter einen Dollar zu kommen, ist auch das Ziel des Berliner Unternehmens Inventux. Es produziert seit Ende 2008 Module aus so genanntem mikromorphem Silizium. Die Technik ist eine Weiterentwicklung marktgängiger Dünnschichtmodule aus einfachem amorphem Silizium. Mithilfe eines zusätzlichen Absorbers aus mikrokristallinem Silizium, der auf die amorphe Schicht aufgedampft wird, hat Inventux die Solarstromausbeute auf neun Prozent verbessert. Die angestrebte Kostenersparnis sollen Skaleneffekte durch eine größere Produktionsmenge und weitere Effizienzverbesserungen bringen. "2010 wollen wir zehn Prozent Wirkungsgrad erreichen", erklärt Inventux-Sprecher Thorsten Ronge. Dafür arbeitet Inventux an Prozessoptimierungen, profitiert aber auch von Innovationen des Ausrüsters Oerlikon Solar, von dem es seine Beschichtungsanlagen bezieht. Dessen Chefin, Jeannine Sargent, verspricht, dass Ende 2010 auf Oerlikon-Anlagen die neuartigen Tandemmodule für 0,70 Dollar (circa 0,50 Euro), also zu halben Kosten gefertigt werden können.</p>	8
		<p>Ähnliche Pläne hat US-Anlagenbauer Applied Materials. Er offeriert ebenfalls komplette schlüsselfertige Linien zur Produktion von Modulen aus Dünnschichtsilizium. "Wir sind optimistisch, dass wir schon kurzfristig Herstellkosten von weniger als einem Dollar ermöglichen können", sagt Christopher Beitel, Chef der Dünnschichtabteilung. Auf der solarpeq 2010, bzw. der parallel stattfindenden glasstec, der Weltleitmesse der Glasbranche, zu der Unternehmen auch solare Anwendungen präsentieren, werden die Amerikaner ihr Produktportfolio vorstellen. Darunter auch ihre Dünnschichtlinie "SunFab".</p>	9
9	<p>Noch ehrgeiziger sind die Pläne der US-Firma Nanosolar. Sie hat einen Herstellprozess</p>	<p>Nanosolar peilt 0,30 bis 0,35 Dollar pro Watt an</p> <p>Noch ehrgeiziger sind die Pläne der US-Firma Nanosolar. Sie hat einen Herstellungsprozess</p>	10

Abs	Handelsblatt (17.3.2009)	SolarServer (6.8.2009)	Abs
	<p>entwickelt, bei dem winzige Nanopartikel aus Kupfer, Indium, Gallium, Selen und eventuell Schwefel im Rolle-zu-Rolle-Verfahren auf eine Folie gedruckt werden. Auf nur noch 30 bis 35 Cent wollen die Amerikaner mit ihrer innovativen Drucktechnik die Kosten drücken - auf rund ein Drittel der Modulkosten des gegenwärtigen Branchenprimus First Solar.</p>	<p>entwickelt, bei dem winzige Nanopartikel aus Kupfer, Indium, Gallium, Selen und eventuell Schwefel im "Rolle-zu-Rolle"-Verfahren auf eine Folie gedruckt werden. Auf 0,30 bis 0,35 Dollar (0,22 bis 0,25 Euro) wollen die Amerikaner mit ihrer innovativen Drucktechnik die Kosten senken - rund ein Drittel der Fertigungskosten des Branchenprimus First Solar. "Wir können große Flächen in sehr kurzen Taktzeiten beschichten", erklärt Nanosolar-Sprecher Erik Oldekop.</p>	
	<p>Die Fabriken stehen bereits, der Start der Serienfertigung naht: In einem 430-Megawatt-Werk in San Jose, Kalifornien, will Nanosolar die Zellen herstellen und diese dann in Luckenwalde bei Berlin zu Modulen verschalten. Trotz wachsender Konkurrenz ist First Solar zuversichtlich, Marktführer zu bleiben. "Durch weitere Expansion wollen wir die Kosten bis 2012 auf 0,65 bis 0,70 Dollar pro Watt senken", sagt Firmenchef Ahern.</p>	<p>Die Fabriken stehen bereits, der Start der Serienfertigung naht. In einem 430-MW-Werk in San José, Kalifornien, will Nanosolar die Zellen herstellen und diese dann in Luckenwalde bei Berlin zu Modulen verschalten.</p>	
10	<p>Experten sagen voraus, dass die Dünnschichttechniken dank ihres hohen Entwicklungspotenzials in den kommenden Jahren erhebliche Marktanteile dazugewinnen werden. Ein Auslaufmodell sei die kristalline Technik deswegen aber nicht, sagt Eicke Weber, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme in Freiburg. Die Effizienz sowie die Kosten pro Watt von Silizium-Solarzellen ließen sich auch hier noch deutlich verbessern.</p>	<p>[Abs. 11 – 17]</p>	