

Abs	Financial Times Deutschland (20.9.2010)	forum.new power (2 / 2011)	Abs
	<b>Schatten über der Solarindustrie</b> (Sascha Rentzing, Jürgen Heup)	<b>Dünnschicht unter Druck</b> (Sascha Rentzing)	
0	<b>Dünnschicht-Photovoltaik</b> war der Hoffnungsträger der deutschen Branche, viele Unternehmen investierten in die Technik. Jetzt geraten sie ins Hintertreffen: <b>Die Anbieter klassischer Module</b> setzen sich durch – mit höherem Wirkungsgrad zum besseren Preis.	Die <b>Dünnschicht-Photovoltaik</b> fällt zurück. Während <b>die Produzenten klassischer</b> kristalliner <b>Module</b> ihre Kosten rasch senken, fallen Innovationen bei den schlanken Stromgeneratoren spärlich aus. Einige Hersteller von Silizium-Dünnschichtmodulen kämpfen bereits ums Überleben.	0
1	<b>Applied Materials, weltgrößter Ausrüster der Solarindustrie, orientiert sich neu.</b> Bisher verkaufte der US-Konzern Produktionslinien für sogenannte Silizium-Dünnschichtmodule. Doch die Sunfabs, die stromproduzierende Halbleiterschichten hauchdünn auf eine Glasscheibe auftragen, sind kaum noch gefragt. Nun will Applied Materials fortan keine Maschinen mehr anbieten.	<b>Applied Materials, weltgrößter Ausrüster der Solarindustrie, hat sich neu orientiert.</b> Bisher verkaufte der US-Konzern Produktionslinien für sogenannte Silizium-Dünnschichtmodule. Doch weil die „Sunfabs“, die stromproduzierende Halbleiterschichten hauchdünn auf eine Glasscheibe auftragen, kaum noch gefragt sind, bietet Applied Materials keine Maschinen mehr an.	1
2	"Wir werden uns stärker auf Anlagen zur Herstellung von kristallinen Silizium-Solarzellen konzentrieren", sagt Firmenchef Michael Splinter. Das Marktsegment verspreche bessere Geschäfte: Klassische Silizium-Module seien derzeit beliebter. Daher investierten Hersteller von <b>Photovoltaik (PV)</b> eher in Produktionen für diese Technik.	„Wir werden uns stärker auf Anlagen zur Herstellung von kristallinen Siliziumsolarzellen konzentrieren“, sagt Firmenchef Mike Splinter. Das Marktsegment verspreche bessere Geschäfte: Klassische Siliziummodule seien derzeit beliebter. Daher investierten <b>Photovoltaik-(PV)-</b> Hersteller eher in Produktionen für diese Technik.	2
3	Überraschend kommt der Schwenk des Marktführers zur klassischen PV nicht. Applied Materials hat insgesamt 15 Linien an elf Kunden ausgeliefert. Davon mussten im Frühjahr bereits zwei, Signet Solar und Sunfilm, wegen fehlender Aufträge Insolvenz anmelden. Experten glauben, dass weitere Dünnschichtproduzenten ins Straucheln geraten werden. Kristalline Silizium-Module sind infolge des harten Wettbewerbs und dank rascher produktionstechnischer Verbesserungen <b>im vorigen Jahr</b> um die Hälfte billiger geworden.	Überraschend kommt der Schwenk des Marktführers zur klassischen PV nicht. Applied Materials hat insgesamt 15 Linien an elf Kunden ausgeliefert. Davon mussten voriges Jahr bereits zwei, Signet Solar und Sunfilm, wegen fehlender Aufträge Insolvenz anmelden. Experten glauben, dass weitere Dünnschicht-Produzenten ins Straucheln geraten werden. Kristalline Siliziummodule sind infolge des harten Wettbewerbs und dank rascher produktionstechnischer Verbesserungen <b>binnen der letzten zwei Jahre</b> um die Hälfte billiger geworden.	3
	Die meisten Dünnschichthersteller können da nicht mehr mithalten: Während sie die Produktionskosten kaum gesenkt haben, verharren die Wirkungsgrade ihrer Technik weiter auf niedrigem Niveau.	Die meisten Dünnschichthersteller können da nicht mehr mithalten: Während sie die Produktionskosten kaum gesenkt haben, verharren die Wirkungsgrade ihrer Technik weiter auf niedrigem Niveau (siehe Kasten).	
	"Die Dünnschichtbranche wird hart kämpfen müssen", sagt Paula Mints vom US-Marktforscher Navigant Consulting.	„Die Dünnschichtbranche wird hart kämpfen müssen“, sagt Paula Mints vom US-Marktforscher Navigant Consulting.	
4	Dabei begann <b>alles so vielversprechend für die junge Technik.</b> Klassische Module waren wegen der hohen Silizium-Kosten 2006 und 2007 sehr teuer.	Dabei begann <b>für die junge Technik alles so vielversprechend.</b> Die klassischen <b>Silizium</b> module waren wegen der hohen Siliziumkosten in den Jahren 2006 und 2007 <b>noch</b> sehr teuer.	4
	Neueinsteiger hatten leichtes Spiel.	Neueinsteiger hatten <b>vermeintlich</b> leichtes Spiel.	
	Sie mussten nur den massiven Halbleiter durch einen billigeren Absorber ersetzen. Die Hoffnungen ruhten vor allem auf Silizium-Dünnschichtmodulen. <b>Sie</b> benötigen 100-mal	Sie mussten nur den massiven Halbleiter durch einen billigeren Absorber ersetzen. Die Hoffnungen ruhten vor allem auf Silizium-Dünnschichtmodulen. <b>Diese</b> benötigen	

Abs	Financial Times Deutschland (20.9.2010)	forum.new power (2 / 2011)	Abs
	weniger Silizium als kristalline Paneele und lassen sich viel kosteneffizienter herstellen.	hundertmal weniger Silizium als kristalline Paneele und lassen sich <b>daher</b> viel kosteneffizienter herstellen.	
	Für waferbasierte Zellen werden Silizium-Blöcke zunächst in Scheiben gesägt und dann aufwendig bei Temperaturen von mehr als 1000 Grad prozessiert. Amorphes Silizium (a-Si) wird dagegen bei 200 Grad direkt auf Glas oder Plastikfolie aufgetragen.	Für waferbasierte Zellen werden Siliziumblöcke zunächst in Scheiben gesägt und <b>diese</b> dann aufwendig bei Temperaturen von mehr als 1000 Grad prozessiert, amorphes Silizium (a-Si) wird dagegen bei 200 Grad direkt auf Glas oder Plastikfolie aufgetragen.	
5	Die Silizium-Dünnschicht lockte darum viele Neueinsteiger. Maschinenbauer wie Applied Materials oder Oerlikon aus der Schweiz boten früh Produktionslinien für a-Si-Module an und stellten <b>niedrige</b>	Die Siliziumdünnschicht lockte darum viele Neueinsteiger. Maschinenbauer wie Applied Materials oder Oerlikon aus < Text fehlt > <b>rige</b>	5
	Fertigungskosten in Aussicht.	Fertigungskosten in Aussicht.	
	Auf ihren Linien sollte, so das Versprechen, das Watt 2010 schon deutlich günstiger hergestellt werden als kristalline Module.	Auf ihren Linien sollte, so das Versprechen, das Watt 2010 schon deutlich günstiger hergestellt werden als kristalline Module.	
	Kreditgeber zeigten sich deshalb <b>generös</b> und unterstützten die vielen Neueinsteiger.	Kreditgeber zeigten sich deshalb < Text fehlt >	
6	Mittlerweile bringen es <b>laut</b> Forschungsinstitut der Europäischen Kommission weltweit rund 150 Dünnschichtfirmen auf etwa 20 Prozent Marktanteil. Von den 7400 Megawatt (MW) PV-Gesamtleistung, die 2009 global installiert wurde,	<b>laut dem</b> Forschungsinstitut der Europäischen Kommission weltweit rund 150 Dünnschichtfirmen auf etwa 20 Prozent Marktanteil. Von den 7400 MW PV-Gesamtleistung, die 2009 global installiert wurden,	
	entfielen damit 1500 MW auf die schlanken Stromgeneratoren.	entfielen damit 1500 MW auf die schlanken Stromgeneratoren.	
7	Doch die Dünnschicht ist eine große Familie, zu der neben Silizium-Dünnschichtmodulen auch Paneele aus Cadmium-Tellurid (CdTe) und CIS zählen. Diese Abkürzung steht für halbleitende Verbindungen aus Kupfer, Indium, Gallium und Selen oder Schwefel. Massenprodukte sind davon aber bisher nur CdTe-Paneele der US-Firma First Solar. 1100 MW setzte sie 2009 ab, die übrigen 400 MW verteilten sich demnach auf 149 Hersteller, von denen wiederum drei Viertel mit Dünnschicht-Silizium arbeiten.	Doch die Dünnschicht ist eine große Familie, zu der neben Silizium-Dünnschichtmodulen auch Paneele aus Cadmium-Tellurid (CdTe) und CIS zählen. Diese Abkürzung steht für halbleitende Verbindungen aus Kupfer, Indium, Gallium und Selen oder Schwefel. Massenprodukte sind davon aber bisher nur CdTe-Paneele der US-Firma First Solar.	6
	"Die schnelle Marktpositionierung war das entscheidende Kriterium, doch nicht alle Unternehmen haben ihre Hausaufgaben gemacht", sagt Markus Lohr vom Marktforscher EuPD Research.	„Die schnelle Marktpositionierung war das entscheidende Kriterium, doch nicht alle Unternehmen haben ihre Hausaufgaben gemacht“, sagt Markus Lohr vom Marktforscher EuPD Research.	
8	Schwierig wird es für die Hersteller von Silizium-Dünnschichtmodulen auch wegen ihres relativ niedrigen Wirkungsgrads. Gerade auf Hausdächern, wo Platz knapp ist, spielt die Effizienz eine wichtige Rolle: Je höher sie ist, desto mehr Leistung bringt eine Solaranlage. Während monokristalline Silizium-Zellen im Labor Wirkungsgrade von fast 25, CIS von 20 und CdTe von 17 Prozent erreichen, schaffen Silizium-Dünnschichtzellen nur maximal 14 Prozent.	Schwierig wird es für die Hersteller von Silizium-Dünnschichtmodulen auch wegen ihres relativ niedrigen Wirkungsgrads. Gerade auf Hausdächern, wo Platz knapp ist, spielt die Effizienz eine wichtige Rolle: Je höher sie ist, desto mehr Leistung bringt eine Solaranlage. Während monokristalline Siliziumzellen im Labor Wirkungsgrade von fast 25, CIS von 20 und CdTe von 17 Prozent erreichen, schaffen Silizium-Dünnschichtzellen nur maximal 14 Prozent.	7

Abs	Financial Times Deutschland (20.9.2010)	forum.new power (2 / 2011)	Abs
	Die Laborwerte zeigen das Potenzial einer Technologie an. Als Faustformel gilt, dass der Modulwirkungsgrad bis zwei Prozentpunkte an den Spitzenwirkungsgrad heranreichen kann.	Die Laborwerte zeigen das Potenzial einer Technologie an. Als Faustformel gilt, dass der Modulwirkungsgrad bis zwei Prozentpunkte an den Spitzenwirkungsgrad reichen kann.	
	Kristalline Module werden zügig effizienter,	Kristalline Module kommen ihren Effizienzerwartungen in Praxis zügig näher,	
	gleichzeitig sinkt ihr Preis. Inzwischen sind sie schon für 1,50 Euro pro Watt zu haben, 2008 waren es noch 3 Euro.	gleichzeitig sinkt ihr Preis. Inzwischen sind sie schon für 1,50 Euro pro Watt zu haben, 2008 hatte ihr Preis noch bei drei Euro gelegen.	
9	Das größte Problem bei a-Si-Modulen ist, dass die meisten Hersteller selbst die geringen Effizienzerwartungen nicht erfüllen.	Das größte Problem bei a-Si-Modulen ist, dass die meisten Hersteller selbst die geringen Effizienz-Erwartungen nicht erfüllen.	8
	Die Masse bewegt sich immer noch zwischen sechs und acht Prozent. Die Anlaufzeit der Produktionen dauerte bei vielen Firmen zu lange, und die technische Weiterentwicklung der a-Si-Module, etwa die Fertigung mikromorpher Module mit einer zusätzlich abgeschiedenen mikrokristallinen Schicht, gelang nicht wie geplant. Q-Cells zum Beispiel stieß seine Silizium-Dünnschichttochter Sontor deshalb ab.	Die Masse bewegt sich immer noch zwischen sechs und acht Prozent. Die Anlaufzeit der Produktionen dauerte bei vielen Firmen zu lange, und die technische Weiterentwicklung der a-Si-Module, etwa die Fertigung mikromorpher Module mit einer zusätzlich abgeschiedenen mikrokristallinen Schicht, gelang nicht wie geplant. Q-Cells zum Beispiel stieß seine Siliziumdünnschicht-Tochter Sontor deshalb ab.	
	Diese fusionierte dann mit Sunfilm, die jetzt Geldgeber sucht.	Diese fusionierte dann mit Sunfilm, die lange Geldgeber suchen musste, bis sie endlich vom Gebäudespezialist Schüco übernommen wurde.	
	"In die Silizium-Dünnschicht investiert derzeit niemand mehr", sagt Arnulf Jäger-Waldau vom Forschungsinstitut der Europäischen Kommission.	„In die Siliziumdünnschicht investiert derzeit kaum noch jemand“, sagt Jäger-Waldau.	
10	Ausrüster und Hersteller wehren sich jedoch vehement gegen den Abgesang auf ihre Technik. Die Berliner Firma Inventux sieht sich zum Beispiel gut aufgestellt. Ihr gelang bereits 2008 als erstem europäischen Hersteller der Technologiesprung von einfachen amorphen zu zweischichtigen mikromorphen Modulen.	Ausrüster und Hersteller wehren sich jedoch vehement gegen den Abgesang auf ihre Technik. Die Berliner Firma Inventux sieht sich zum Beispiel gut aufgestellt. Ihr gelang bereits im November 2008 als erster europäischer Hersteller der Technologiesprung von einfachen amorphen zu zweischichtigen mikromorphen Modulen.	9
	Mittlerweile erzielen Inventux' Paneele auf Oerlikon-Maschinen einen Wirkungsgrad von zehn Prozent.	Mittlerweile erzielen Inventux' Paneele auf Oerlikon-Maschinen einen Wirkungsgrad von zehn Prozent.	
11	Damit fertigt die Firma die effizientesten Silizium-Dünnschichtmodule. Ausrüster Oerlikon wirbt mit weiteren Innovationen. Seine neue Produktionslinie Thinfab soll Module mit fast zwölf Prozent Effizienz herstellen - bei Fertigungskosten von nur noch 0,50 Euro pro Watt. Damit wäre das Unternehmen besser als Dünnschicht-Marktführer First Solar, der aktuell Paneele mit etwa elf Prozent Wirkungsgrad für rund 0,60 Euro pro Watt herstellt. Doch in der PV-Branche rechnet niemand damit, dass Oerlikon solche Werte so bald in der Massenproduktion erreicht.	Damit fertigt die Firma die effizientesten Silizium-Dünnschichtmodule. Ausrüster Oerlikon wirbt mit weiteren Innovationen. Seine Produktionslinie „Thinfab“ soll Module mit fast zwölf Prozent Effizienz herstellen - bei Fertigungskosten von nur noch 0,50 Euro pro Watt. Damit wäre das Unternehmen besser als Dünnschicht-Marktführer First Solar, der aktuell Paneele mit etwa elf Prozent Wirkungsgrad für rund 0,60 Euro pro Watt herstellt. Doch in der PV-Branche rechnet niemand damit, dass Oerlikon solche Werte so bald in der Massenproduktion erreicht.	