

Abs	Messe Düsseldorf (7 / 2010)	Financial Times Deutschland (20.9.2010)	Abs
	Solare Produktionstechnik Dünne Paneele bekommen Probleme (keine Autorenangabe)	Schatten über der Solarindustrie (Sascha Rentzing, Jürgen Heup)	
	Der schnell sinkende Preis für Siliziummodule besorgt die Dünnschichthersteller.		
0	Die Dünnschicht gerät unter Druck: Besonders Module aus Dünnschichtsilizium ließen sich, so die Vorstellung, viel kosteneffizienter herstellen als die dicken kristallinen. Doch die Technik hinkt weit hinter ihren Effizienz- und Kostenzielen her. Dagegen entwickeln sich bei der kristallinen Konkurrenz Innovationen rascher als gedacht.	Dünnschicht -Fotovoltaik war der Hoffnungsträger der deutschen Branche, viele Unternehmen investierten in die Technik. Jetzt geraten sie ins Hintertreffen: Die Anbieter klassischer Module setzen sich durch — mit höherem Wirkungsgrad zum besseren Preis.	0
		Applied Materials, weltgrößter Ausrüster der Solarindustrie, orientiert sich neu. 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.	1
		"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 Fotovoltaik (PV) eher in Produktionen für diese Technik.	2
1	Sunfilm und Signet Solar haben viel gemeinsam: Sie tragen die Sonne im Namen, wurden 2006 gegründet und traten an, um mit Modulen aus Dünnschichtsilizium die Solarstromkosten deutlich zu senken. Und beide Firmen meldeten im Frühjahr Insolvenz an.	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 im vorigen Jahr um die Hälfte billiger geworden. 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 Dünnschichtbranche wird hart kämpfen müssen", sagt Paula Mints vom US-Marktforscher Navigant Consulting.	3
2	Dabei begann alles so vielversprechend. 2006 waren die klassischen Siliziummodule wegen den hohen Siliziumkosten noch sehr teuer. Neueinsteiger hatten vermeintlich leichtes Spiel: Sie mussten nur den massiven Halbleiter durch einen billigeren Absorber ersetzen.	Dabei begann alles so vielversprechend für die junge Technik. Klassische Module waren wegen der hohen Silizium-Kosten 2006 und 2007 sehr teuer. Neueinsteiger hatten leichtes Spiel. Sie mussten nur den massiven Halbleiter durch einen billigeren Absorber ersetzen.	4

Abs	Messe Düsseldorf (7 / 2010)	Financial Times Deutschland (20.9.2010)	Abs
	Vor allem die Siliziumdünnschicht schien da wie gerufen: Sie beansprucht hundertmal weniger Silizium als kristalline Module und lässt sich daher viel kosteneffizienter herstellen.	Die Hoffnungen ruhten vor allem auf Silizium-Dünnschichtmodulen. Sie benötigen 100-mal weniger Silizium als kristalline Paneele und lassen sich 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 bei knapp 200 Grad aufgetragen, für waferbasierte Zellen müssen Öfen dagegen stundenlang auf 1500 Grad kacheln, was weit mehr Energie verschlingt.	Amorphes Silizium (a-Si) wird dagegen bei 200 Grad direkt auf Glas oder Plastikfolie aufgetragen.	
	Die Siliziumdünnschicht lockte darum viele Neueinsteiger. Maschinenbauer wie Oerlikon oder Applied Materials boten schon früh vollständig ausgestattete Produktionslinien für a-Si-Module an. Und sie versprachen niedrige Fertigungskosten: Auf ihren Linien sollte das Watt 2010 schon zwischen 0,70 bis 0,85 Dollar produziert werden.	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 niedrige Fertigungskosten in Aussicht. Auf ihren Linien sollte, so das Versprechen, das Watt 2010 schon deutlich günstiger hergestellt werden als kristalline Module.	5
	Bei solch verlockenden Versprechen zeigten sich Kreditgeber generös und unterstützten viele neue Dünnschichtproduzenten.	Kreditgeber zeigten sich deshalb generös und unterstützten die vielen Neueinsteiger.	
	Branchenkennner wie Arnulf Jäger-Waldau warnten davor, dass aufgrund des Expertenmangels Kapazitäten aufgebaut würden, die von vornherein zum Scheitern verurteilt seien.		
	Masse nur bei First Solar		
3	Jäger-Waldau vom Forschungsinstitut der Europäischen Kommission beobachtet die Dünnschichtbranche von Anfang an: Konnte er 2006 noch jeden einzelnen Neueinsteiger mit Firmennamen und Standort nennen, wurde es für ihn „schon Ende 2007 unüberschaubar“, als auch die Asiaten auf den Dünnschichtzug aufsprangen: „Heute stoße ich im Wochentakt auf irgendwelche chinesischen Firmen, die eine Produktion melden oder ankündigen“, sagt Jäger-Waldau.		
	Schätzungsweise gibt es derzeit über 140 Dünnschichtproduzenten weltweit. Auch die Zahl der Turnkey-Anbieter wuchs. Waren es 2007 noch neun, zählte Jäger-Waldau 2009 schon 20 Firmen, die Turnkey-Lösungen offerierten. Das Ziel der Firmen war die schnelle Massenfertigung: Laut Marktforscher EuPD Research hatte die Dünnschicht 2009 mit 1500 Megawatt (MW) installierter Leistung schon 20 Prozent Marktanteil.	Mittlerweile bringen es laut 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, entfielen damit 1500 MW auf die schlanken Stromgeneratoren.	6
4	Doch die Dünnschicht ist eine große Familie, zu der neben der Siliziumdünnschicht Module auf Basis von Cadmium-Tellurid und CIS zählen. Diese Abkürzung steht für halbleitende Verbindungen	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	7

Abs	Messe Düsseldorf (7 / 2010)	Financial Times Deutschland (20.9.2010)	Abs
	aus Kupfer, Indium, Gallium und Selen oder Schwefel. Massenprodukte sind davon aber bisher nur CdTe-Paneele der US-Firma First Solar.	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 139 Hersteller, wovon wiederum drei Viertel mit Siliziumdünnschicht arbeiten. Markus Lohr von EuPD Research sieht das kritisch. Zu viele Firmen verfolgten mit ähnlichen Produkten dasselbe Ziel: die Kostenführerschaft.	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. Experten sehen das kritisch:	
	„Die schnelle Marktpositionierung war das entscheidende Kriterium, doch nicht alle Unternehmen haben ihre Hausaufgaben gemacht“, sagt Lohr.	"Die schnelle Marktpositionierung war das entscheidende Kriterium, doch nicht alle Unternehmen haben ihre Hausaufgaben gemacht", sagt Markus Lohr vom Marktforscher EuPD Research.	
5	Schwierig wird es für Siliziumdünnschicht aber auch wegen ihres relativ niedrigen Wirkungsgrads.	Schwierig wird es für die Hersteller von Silizium-Dünnschichtmodulen auch wegen ihres relativ niedrigen Wirkungsgrads.	8
	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, schafften Siliziumdünnschichtzellen nur maximal 14 Prozent.	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, schafften Silizium-Dünnschichtzellen nur maximal 14 Prozent.	
	Die Laborwerte sind der Zeiger für das Potenzial einer Technologie: Als Faustformel gilt, dass der Modulwirkungsgrad bis zwei Prozentpunkte an den Spitzenwirkungsgrad reichen kann. Kristalline Module kommen ihren Effizienzerwartungen in Praxis zügig näher, gleichzeitig sinkt ihr Preis.	Die Laborwerte zeigen das Potenzial einer Technologie an. Als Faustformel gilt, dass der Modulwirkungsgrad bis zwei Prozentpunkte an den Spitzenwirkungsgrad heranreichen kann. Kristalline Module werden zügig effizienter, 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.	Inzwischen sind sie schon für 1,50 Euro pro Watt zu haben, 2008 waren es noch 3 Euro.	
6	Das größte Problem bei a-Si-Modulen ist, dass die meisten Hersteller selbst die geringen Effizienz-Erwartungen nicht erfüllen. 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.	Das größte Problem bei a-Si-Modulen ist, dass die meisten Hersteller selbst die geringen Effizienz-erwartungen nicht erfüllen. 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. Diese fusionierte dann mit Sunfilm, die jetzt Geldgeber sucht.	9
	„Die Siliziumdünnschicht ist 2010 zu einer No-Go-Area geworden.“, sagt Wolfgang Seeliger, Solarexperte der Landesbank Baden Württemberg (LBBW). Ausrüster und Hersteller wehren sich vehement gegen den Abgesang auf	"In die Silizium-Dünnschicht investiert derzeit niemand mehr", sagt Arnulf Jäger-Waldau vom Forschungsinstitut der Europäischen Kommission.	

Abs	Messe Düsseldorf (7 / 2010)	Financial Times Deutschland (20.9.2010)	Abs
	ihre Technik. Applied Materials und Oerlikon arbeiten eifrig an der Weiterentwicklung ihrer Maschinen. Auf der internationalen Fachmesse für solares Herstellequipment, solarpeq, und der parallel stattfindenden glasstec, Weltleitmesse für die Glasbranche, werden die Zulieferer vom 29. September bis 01. Oktober 2010 in Düsseldorf Einblicke in ihr Technikportfolio gewähren.		
		Industrie gibt sich kämpferisch	
7	Dass die Anlagen – modifiziert eingesetzt – durchaus konkurrenzfähige Module herstellen können, zeigt die Firma Inventux.	Ausrüster und Hersteller wehren sich jedoch vehement gegen den Abgesang auf ihre Technik. Die Berliner Firma Inventux sieht sich zum Beispiel gut aufgestellt.	10
	Ihr gelang bereits im November 2008 als erster europäischer Hersteller der Technologiesprung von einfachen amorphen zu zweischichtigen mikromorphen Modulen.	Ihr gelang bereits 2008 als erstem europäischen Hersteller der Technologiesprung von einfachen amorphen zu zweischichtigen mikromorphen Modulen.	
	Mittlerweile erzielen ihre Paneele auf Oerlikon-Maschinen einen Wirkungsgrad von zehn Prozent.	Mittlerweile erzielen Inventux' Paneele auf Oerlikon-Maschinen einen Wirkungsgrad von zehn Prozent.	
	Damit stellt Inventux die effizientesten Siliziumdünnschichtmodule her.	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.	11
	Doch auch die Berliner werden sich strecken müssen, um nicht von der dickschichtigen Konkurrenz erdrückt zu werden.	Doch in der PV-Branche rechnet niemand damit, dass Oerlikon solche Werte so bald in der Massenproduktion erreicht.	