

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Spiegel Online (14.9.2009)	Abs
	<p align="center"><b>Welten der Solarforschung</b> (Sascha Rentzing)</p>	<p align="center">Solarenergie <u><a href="#">Deutsche Forscher streben an die Weltspitze</a></u> (Sascha Rentzing)</p>	
0	<p>Die deutsche Photovoltaikforschung macht der US-amerikanischen die weltweite Führungsrolle streitig. Das schnelle Marktwachstum treibt die Wissenschaftler hierzulande zu Höchstleistungen: Innovationen entwickeln sich rasch, stetig werden neue Effizienzrekorde aufgestellt. Doch mit Obama kehrt nun der Ehrgeiz in die US-Labors zurück.</p>	<p>Die deutsche Photovoltaikforschung macht der US-amerikanischen die weltweite Führungsrolle streitig. Die starke Industrie treibt die Wissenschaftler hierzulande zu Höchstleistungen an. Doch US-Präsident Obama hat die Forschungsbudgets massiv aufgestockt. Kann Deutschland da noch mithalten?</p>	0
1	<p>Die Freiburger Firma Concentrix Solar hat einen weiteren Meilenstein erreicht: Mit einer neuen Generation von Anlagen in San Diego, Kalifornien, und Puertollano in Südspanien, erzielte der Hersteller von lichtbündelnden Solarsystemen jüngst einen Wirkungsgrad von 25 Prozent. Die Technik wandelt zwei Prozent mehr Sonnenlicht in Strom um als Concentrix' bisherige Systeme, die auf 23 Prozent kommen.</p>		
2	<p>Der Effizienzgewinn ist das Resultat produktionstechnischer Verbesserungen: „Entscheidend ist eine äußerst geringe Streuung bei den Modulen. Ein Modul muss wie das andere sein“, erklärt Concentrix-Chef Hansjörg Lerchenmüller. Mit den in San Diego und Puertollano erzielten Rekordwerten rückt Concentrix an die Weltspitze: Bisher knackte nur die US-amerikanische Firma Amonix die 25-Prozent-Marke. „Drei bis vier Firmen bilden die Spitzengruppe bei der konzentrierenden Photovoltaik – wir zählen dazu“, sagt Lerchenmüller.</p>		
3	<p>Wegbereiter für Concentrix' Erfolg ist das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (Fraunhofer-ISE), das dessen Technik entwickelt hat. Schlüsselkomponenten dabei sind winzige Hochleistungszellen, die bis zu 500-fach konzentriertes Sonnenlicht mit fast 40 Prozent Effizienz umwandeln. Bei diesen sogenannten Mehrfachzellen aus III-V-Halbleitern hält das Fraunhofer-ISE seit Januar 2009 den Effizienzrekord. Es erzielte mit einem Lichtsammler aus Gallium-Indium-Phosphid, Gallium-Indium-Arsenid und Germanium im Labor</p>	<p>Auf den Wirkungsgradrekord bei den Mehrfachzellen ist man am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) immer noch stolz: "Wir konnten ein starkes wissenschaftliches Ausrufungszeichen setzen", sagt Frank Dimroth, Leiter der Arbeitsgruppe III-V-Epitaxie und Solarzellen am ISE. Sein Team erreichte im Januar 2009 mit den hocheffizienten Lichtsammlern</p>	1
	<p>41,1 Prozent Wirkungsgrad, übertrumpfte damit das National Renewable Energy Laboratory der USA (NREL), den bisherigen Rekordhalter, um 0,3 Prozentpunkte. Ihre Spitzenposition wollen die Freiburger Forscher nun mit aller Macht verteidigen: „Praktisch lässt sich die Effizienz von III-V-Solarzellen auf 45 bis 50 Prozent erhöhen. 53 Wissenschaftler arbeiten bei uns</p>	<p>41,1 Prozent Effizienz, und übertrumpfte damit das National Renewable Energy Laboratory (NREL) der USA - den bisherigen Rekordhalter - um 0,3 Prozentpunkte.</p>	

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Spiegel Online (14.9.2009)	Abs
	daran“, sagt Mehrfachzellen-Experte Frank Dimroth. Gute Aussichten für Concentrix, das eng mit dem Fraunhofer-ISE kooperiert.		
	<b>Deutsche erobern US-Domänen</b>		
4	Die Errungenschaften der Freiburger Konzentratoren-Kooperative sind ein Beleg dafür, dass Solarforschung und -innovationen in Deutschland auf dem Vormarsch sind. Über viele Jahre waren III-V-Zellen und die konzentrierende Photovoltaik (CPV) eine absolute US-Domäne:	Mehrfachzellen wird enormes Potenzial zugesprochen: Zwar ist ihre Herstellung schwierig und teuer, da mehrere seltene Halbleiter zum Einsatz kommen. Dafür erzeugen sie doppelt so viel Strom wie gängige Siliziumzellen. Bislang galt die Technik als absolute US-Domäne:	2
	Schon seit Mitte der Siebzigerjahre forscht das NREL an Multi-Junction-Zellen, um Raumstationen und Satelliten mit Sonnenenergie zu versorgen.	Seit den siebziger Jahren forscht das NREL an den "Multi Junctions", um Raumstationen und Satelliten mit Sonnenenergie zu versorgen.	
	1980 bot das Department of Energy (DOE), das US-Energieministerium, mit 400 Millionen Dollar das höchste Solarforschungsbudget in der Geschichte der USA auf, etablierte das Land so an der Spitze der weltweiten Solarwissenschaft. Firmen wie der Halbleiterspezialist Emcore holten die kleinen Multi-Junctions später vom All auf die Erde, entwickelten damit die ersten Konzentratorsysteme. Die Deutschen haben bei dieser Technik nachgelegt, der Wissensvorsprung der US-Amerikaner ist dahin geschmolzen.	1980 bot das Department of Energy (DOE), das US-Energieministerium, mit 400 Millionen Dollar das höchste Solar-Forschungsbudget in der Geschichte der Vereinigten Staaten auf, und etablierte das Land so an der Spitze der weltweiten Solarwissenschaft.	
5	Ähnlich sieht es in anderen PV-Bereichen aus. Bei der CIS-Dünnschichttechnik zum Beispiel – die Abkürzung steht für halbleitende Verbindungen aus Kupfer, Indium und Gallium sowie Selen oder Schwefel – hält das NREL seit Jahren den Wirkungsgradrekord, verbesserte ihn zuletzt im März 2008 in einer vorindustriellen Fertigungslinie auf 19,9 Prozent. Doch das Stuttgarter Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) ist dem NREL bereits dicht auf den Fersen, erreichte im Frühjahr im gleichen Umfeld 19,6 Prozent Effizienz. „Als nächstes wollen wir die 20-Prozent-Hürde nehmen“, kündigt Michael Powalla, Leiter des Geschäftsbereichs Photovoltaik im ZSW, selbstbewusst an.	Jetzt laufen deutschen Forscher ihren US-Kollegen den Rang ab, drängen auch in anderen Photovoltaik-Bereichen wie der Dünnschicht oder den organischen Solarzellen auf die Führungsrolle.	3
6	Der Verlust der CIS-Effizienzkrone an Deutschland wäre für die US-Solarforschung äußerst schmerzlich, denn sie hat viel in die Dünnschicht investiert:	Bei den marktbeherrschenden Siliziumzellen liegen sie sogar längst an der Spitze:	
	„Das DOE vertrat bis zuletzt die Auffassung, dass herkömmliche Siliziumzellen wegen ihrer hohen Kosten für einen breiten Einsatz ungeeignet sind. Fördergelder pumpt es daher vor allem in die Erforschung sogenannter Techniken der nächsten Generation“, erklärt Tonio Buonassisi, Leiter des Photovoltaik-Laboratoriums am	„In den USA herrscht die weit verbreitete Meinung, dass die gegenwärtigen Techniken noch nicht geeignet sind, kostengünstig Solarstrom zu erzeugen. Deshalb kommt vor allem die angewandte Siliziumforschung viel zu kurz“, erklärt Tonio Buonassisi, Leiter des Photovoltaik-Laboratoriums am Massachusetts	

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Spiegel Online (14.9.2009)	Abs
	Massachusetts Institute of Technology in Cambridge (siehe Interview Seite 57). Zwei Drittel der PV-Produktion in den USA entfielen deshalb heute auf die Dünnschicht, obwohl ihr weltweiter Marktanteil derzeit nur bei etwa 15 Prozent liege.	Institute of Technology in Cambridge.	
	<b>Eng verwoben mit der Industrie</b>	<b>Innovationen sprudeln in Deutschland – trotz der Krise</b>	
7	Bei der marktdominierenden kristallinen Technik haben US-Wissenschaftler dagegen nie Anschluss an deutsche finden können: Viele Institute und Universitäten – allen voran das Fraunhofer-ISE und das Institut für Solarenergieforschung in Hameln (ISFH) – arbeiten hierzulande an der Verbesserung von Siliziumzellen, entwickeln neue Hocheffizienzkonzepte, erarbeiten dafür mit den Herstellern industrietaugliche Fertigungsprozesse. Den Wirkungsgradrekord bei Zellen aus diesem Halbleiter hält zwar keine deutsche, sondern mit der University of New South Wales, Sydney, eine australische Einrichtung – sie erreicht damit 24,7 Prozent. Doch von der kommerziellen Umsetzung ist die Down-Under-Zelle im Gegensatz zu diversen deutschen Konzepten weit entfernt:	Deutsche Forscher sind beim Silizium dagegen besonders kreativ: Diverse kristalline Konzepte stehen kurz vor der kommerziellen Umsetzung:	4
	Die Firma Stiebel-Eltron etwa will eine vom ISFH entwickelte sogenannte Rückkontaktzelle herstellen,	Die Firma Stiebel-Eltron etwa will eine vom Institut für Solarenergieforschung in Hameln (ISFH) entwickelte sogenannte Rückkontaktzelle herstellen,	
	die dank einer völlig verschattungsfreien Front mit 23 Prozent deutlich mehr Licht in Strom umwandeln kann als eine herkömmliche Zelle,	die dank einer völlig verschattungsfreien Front bis zu 23 Prozent des Lichts in Strom umwandeln kann.	
	Q-Cells testet in seinem Forschungszentrum in Sachsen-Anhalt Fertigungsverfahren für ähnliche Zellentypen, die für die industrielle Produktion ebenfalls einen Wirkungsgrad von deutlich über 20 Prozent versprechen (neue energie 11/2008).	Q-Cells testet in seinem Forschungszentrum in enger Zusammenarbeit mit ISE und ISFH Fertigungsverfahren für ähnliche Zellentypen.	
8	Der Bund fördert das kristalline Spezialistentum in Deutschland kräftig: Jährlich fließen fast zwei Drittel der staatlichen PV-Forschungsgelder in die Silizium-Wafertechnik – 2009 sind das rund 52 Millionen Euro. Anders in den USA: „Vor allem für die anwendungsorientierte Forschung im Bereich des kristallinen Siliziums fehlen staatliche Mittel“, sagt Buonassisi. Der Amsterdamer Verlag Elsevier, der die Leistungen von 3.000 Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien in einer aktuellen Studie analysiert hat, sieht den Spitzenplatz der US-Solarforschung deshalb gefährdet. „Über alle Teilbereiche der Regenerativenergien hinweg wird eine gewisse Führungsrolle der USA deutlich. Auf dem Gebiet	Dass Innovationen hierzulande trotz der Krise sprudeln, hat einen entscheidenden Grund: "Das schnelle Wachstum von Photovoltaik-Markt und -Industrie hat die Solarforschung beflügelt", erklärt ISE-Leiter Eicke Weber. So erhalten deutsche Institute inzwischen einen Großteil ihrer Aufträge von den expandierenden Photovoltaik-Herstellern - beim ISE liegt der Anteil an Industrieprojekten schon bei 40 Prozent. Dank der regen Nachfrage nach Forschungs- und Entwicklungsleistungen ist dessen Mitarbeiterzahl rasant gewachsen, haben auch Qualität und Tiefe der Forschung zugenommen. Das wiederum hilft der deutschen Solarwirtschaft, sich im harten internationalen Wettbewerb zu behaupten.	5

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Spiegel Online (14.9.2009)	Abs
	<p>der Solarenergie dagegen kann Deutschland den USA den ersten Rang aber durchaus streitig machen“, kommentiert Elsevier-Analyst Kevin Boyack. Allerdings hinken die Amerikaner auch in der Windenergieforschung den Europäern deutlich hinterher.</p>		
9	<p><b>Die Politik hat den Wissenschaften in Deutschland den Weg geebnet:</b></p>	<p><b>Wegbereiter für den Erfolg der deutschen Solarbranche ist die Politik:</b></p>	6
	<p>Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sorgt mit seinen garantierten Einspeisetarifen für Sonnenstrom für ein kontinuierlich starkes Wachstum des hiesigen PV-Markts. Davon profitieren auch die Institute, die inzwischen ein Großteil ihrer Aufträge von den expandierenden PV-Herstellern erhalten. Beim Fraunhofer-ISE etwa liegt der Anteil an Industrieprojekten schon bei 40 Prozent. Dank der regen Nachfrage nach F&amp;E-Leistungen ist die Mitarbeiterzahl der Einrichtungen rasch gewachsen, haben Qualität und Tiefe der institutionellen und universitären Forschung zugenommen. Das wiederum hilft der deutschen Solarwirtschaft, sich im harten internationalen Wettbewerb zu behaupten, weshalb sie auf enge Kooperationen mit der Forschung setzt. Der Bonner PV-Konzern Solarworld zum Beispiel errichtet an seinem Hauptproduktionsstandort Freiberg derzeit ein modernes Forschungs- und Entwicklungszentrum, wo es in enger Zusammenarbeit mit der TU Bergakademie Freiberg neue Techniken zur Serienreife bringen will (siehe Seite 55). Zum Technologiecampus zählen ein Wafertechnikum, das bereits seit 2008 arbeitet, sowie ein Zellen- und Modultechnikum, das gerade entsteht. Auch Zellengigant Q-Cells betreibt seit 2008 im sachsen-anhaltinischen Wolfen sein Forschungszentrum, wo eigene praktische Erfahrung und Labor-Erreignisse kooperierender wissenschaftlicher Einrichtungen zusammenfließen. Q-Cells' Partner sind unter anderem das Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, das Center für Silizium-Photovoltaik in Halle sowie die Universität Halle-Wittenberg.</p>	<p>Das Erneuerbare-Energien-Gesetz sorgt mit seinen garantierten Einspeisetarifen für Sonnenstrom für ein kontinuierlich starkes Marktwachstum.</p>	
	<p><b>Forschen ohne Praxisbezug</b></p>		
10	<p><b>Bund und Europäische Union (EU) halten den dualen Innovationsmotor von Wissenschaft und Wirtschaft am Laufen, indem sie die industrienahe Forschung besonders fördern. Das Bundesumweltministerium (BMU) bezuschusst Kooperationsprojekte in diesem Jahr mit rund 40 Millionen Euro.</b> Das meiste Geld fließt in die Entwicklung effizienterer Verfahren zur Silizium-,</p>	<p><b>Bund und Europäische Union halten den dualen Innovationsmotor von Wissenschaft und Wirtschaft am Laufen, indem ihre Forschungsausgaben stetig steigern.</b> Die meisten Fördergelder stellt das Bundesumweltministerium bereit: <b>2008</b> bezuschusste es Kooperationsprojekte von Wissenschaft und Wirtschaft mit rund 40</p>	

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Spiegel Online (14.9.2009)	Abs
	<p>Wafer- und Zellenherstellung. Das Bundesforschungsministerium sichert die Grundfinanzierung der Einrichtungen und ergänzt die anwendungsorientierte Projektförderung des BMU: Insgesamt 38 Millionen Euro stellt es in diesem Jahr bereit – drei Mal so viel wie 2008. Hinzu kommen Mittel der EU: In ihrem 7. Forschungsrahmenprogramm, das von 2007 bis 2013 läuft, fördert sie alle Technikbereiche der PV: von Vorhaben zur Effizienzsteigerung klassischer Siliziumzellen bis zu Projekten zur Entwicklung von Herstellungsprozessen für organische Zellen wollen die Mitgliedstaaten hohe Budgets zur Verfügung stellen.</p>	<p>Millionen Euro.</p>	
		<p><b>Die US-Solarindustrie ist noch nicht so weit entwickelt wie die deutsche</b></p>	
11	<p>US-Solarforscher mussten dagegen in den vergangenen Jahren mit sinkenden Mitteln auskommen. Konnten sie Anfang der Achtzigerjahre <b>noch</b> auf den höchsten Solarfördertopf aller Zeiten mit <b>400 Millionen Dollar</b> zurückgreifen,</p>	<p>In den USA ist der Forschungsetat indes immer stärker gesunken: Erhielten die Einrichtungen 1980 <b>noch 400 Millionen Dollar</b>,</p>	7
	<p><b>schusterte ihnen das DOE 2007 und 2008 nur noch knapp ein Drittel dieser Summe zu. 2006, im Jahr der niedrigsten PV-Förderung in der US-Solarhistorie, waren es sogar nur rund 50 Millionen Dollar –</b></p>	<p><b>schusterte ihnen das DOE 2007 und 2008 nur noch knapp ein Drittel dieser Summe zu. 2006 erreichte die Photovoltaik-Förderung mit rund 50 Millionen Dollar ihren Tiefstand.</b></p>	
	<p><b>zu wenig, um in einem Land, das dreimal größer ist als Deutschland und entsprechend mehr Wissenschaftler beschäftigt, PV-Spitzenforschung zu betreiben.</b></p>	<p><b>Zu wenig, um in einem Land, das dreimal größer ist als Deutschland und entsprechend mehr Wissenschaftler beschäftigt, Photovoltaik-Spitzenforschung zu betreiben. "In den USA findet Solarforschung vor allem an Universitäten statt, deren Photovoltaik-Laboratorien mit nur vier bis 25 Wissenschaftlern relativ klein sind", sagt Buonassisi. Zum Vergleich: Das ISE beschäftigt aktuell 900 Mitarbeiter.</b></p>	
	<p><b>Auf Forschungsvereinbarungen mit den Herstellern können die Institute und Universitäten vorerst nicht hoffen: Die US-Solarindustrie ist noch nicht so weit entwickelt wie die deutsche, hat nicht die Kapazitäten aufgebaut.</b></p>	<p><b>Auf Kooperationen mit den Photovoltaik-Herstellern können die Institute und Universitäten vorerst nicht hoffen: Die US-Solarindustrie ist noch nicht so weit entwickelt wie die deutsche, hat nicht die Produktionskapazitäten aufgebaut.</b></p>	8
	<p><b>Nur die wenigsten Hersteller können es sich daher leisten, große F&amp;E-Projekte in Auftrag zu geben.</b></p>	<p><b>Nur die wenigsten Hersteller können es sich daher leisten, große Forschungs- und Entwicklungsprojekte in Auftrag zu geben.</b></p>	
	<p><b>„Unser auf Steuervergünstigungen basierendes System hat den Markt bislang nicht wie erhofft angetrieben“, erklärt Buonassisi.</b></p>	<p><b>"Unser auf Steuervergünstigungen basierendes System hat den Solarmarkt bislang nicht wie erhofft angetrieben", erklärt Buonassisi.</b></p>	
12	<p>Aber die US-Forschung wäre in ihrer momentanen Verfassung wohl auch kaum in der Lage, die Industrie im Land zu befruchten. Solarwissenschaft findet in den USA vor allem an den Universitäten statt: Kleine Laboratorien mit</p>		

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Spiegel Online (14.9.2009)	Abs
	<p>durchschnittlich einem Dutzend Mitarbeiter widmen sich dort besonders den Grundlagen, brüten über Solarkonzepten, die nach der Zeit des kristallinen Siliziums kommen könnten: organische oder quantenstrukturierte Zellen, Techniken, die Sonnenlicht und Wasser direkt in Wasserstoff umwandeln. Für eine Industrie, die eben erst Milliarden in den Aufbau von kristallinen und Dünnschicht-Produktionsstrukturen investiert hat, sind diese Themen wenig relevant. So gibt es zwischen Forschung und Wirtschaft in den USA derzeit so gut wie keine Synergien, sie existieren – ganz anders als in Deutschland – nahezu unabhängig voneinander.</p>		
	<b>DOE mit neuem Ehrgeiz</b>		
13	<p>Doch die USA könnten zu alter PV-Stärke zurückfinden. Präsident Barack Obama will die Regenerativenergien ausbauen, hat den Forschungsetat des DOE deshalb kräftig aufgestockt: Für die PV stehen 2009 statt der bislang veranschlagten 145 nunmehr 237 Millionen Dollar zur Verfügung.</p>	<p>Doch die USA könnten zu alter Stärke zurückfinden: Präsident Barack Obama will die regenerativen Energien ausbauen, hat den Forschungsetat des DOE deshalb kräftig aufgestockt: Für die Solarforschung stehen 2009 statt der bislang veranschlagten 145 nunmehr 237 Millionen Dollar zur Verfügung, 2010 statt 149 immerhin 213 Millionen Dollar.</p>	9
	<p>Damit erhalten die Institute und Universitäten in diesem Jahr fast 75 Prozent mehr Mittel als 2008.</p>	<p>Damit erhalten die Institute und Universitäten in diesem Jahr fast 75 Prozent mehr Mittel als 2008, als sie mit mageren 137 Millionen Dollar abgespeist wurden.</p>	
	<b>Firmen im Silicon Valley sitzen in den Startlöchern</b>		
	<p>Obama hat nicht nur das Forschungsbudget anschwellen lassen, sondern offensichtlich auch für frisches Denken bei DOE und NREL gesorgt: „Mithilfe der Solartechnik können wir den Klimawandel vehement bekämpfen und unsere Spitzenposition bei den erneuerbaren Energien zurückerobern“, sagt Energiestaatssekretär Steven Chu, der gängigen Solartechniken bislang wenig zutraute und darum keine großen Ziele mit der PV verfolgte.</p>	<p>Obama hat nicht nur das Forschungsbudget anschwellen lassen, sondern offensichtlich auch für frisches Denken bei DOE und NREL gesorgt: "Mithilfe der Solartechnik können wir den Klimawandel vehement bekämpfen und unsere Spitzenposition bei den erneuerbaren Energien zurückerobern", sagt Energiestaatssekretär Steven Chu, der Photovoltaik bislang skeptisch gegenüberstand.</p>	10
	<p>Chus Sinneswandel spiegelt sich in den neuen Forschungszielen seiner Behörde wider: Wissenschaft soll der Industrie fortan besser dienen, dafür sorgen, dass sich der Markt rascher entwickeln kann. „Dank der zusätzlichen Mittel können wir nun ausgewogener fördern“, sagt JoAnn Milliken, Managerin des Programms für Solartechniken im DOE. Besonders der anwendungsbezogene Bereich „PV systems development“ soll gestärkt werden:</p>	<p>Chus Sinneswandel spiegelt sich auch in den neuen Forschungszielen seiner Behörde wider: Wissenschaft soll der Industrie fortan besser dienen, dafür sorgen, dass sich der Markt schneller entwickelt.</p>	11
	<p>Mit rund 90 Millionen Dollar will das DOE 2010 vor allem Gemeinschaftsprojekte von Forschung und Industrie fördern, die auf die Entwicklung von PV-Systemen und -Komponenten abzielen.</p>	<p>2010 sollen deshalb 90 Millionen Dollar allein in Gemeinschaftsprojekte von Forschung und Industrie fließen, die auf die Entwicklung von Photovoltaik-Systemen und -Komponenten</p>	

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Spiegel Online (14.9.2009)	Abs
	Auch soll im kommenden Jahr eine neue „manufacturing initiative“ starten, eine Produktionsinitiative, die eine deutliche Senkung der Herstellkosten zum Ziel hat. Wissenschaftler und Ingenieure sollen darin gemeinsam Probleme bei der Fertigung von Solartechnik finden und lösen.	abzielen.	
	Weitere 19,6 Millionen Dollar sind für Maßnahmen vorgesehen, die die Integration der PV beschleunigen, etwa für die Erforschung von Techniken zur besseren Netzeinbindung des Solarstroms. Durch die industrienaher Forschung soll die Marktentwicklung beschleunigt werden: Bis Ende 2010 sollen nach den neuesten Plänen des DOE in den USA mehr als 2,8 Gigawatt Herstellkapazität entstehen, ein Großteil dieser Produktion auch dort installiert werden. Dieses Vorhaben ist ehrgeizig: 2008 wurden in den Vereinigten Staaten nur 342 Megawatt (MW) PV-Leistung aufgestellt, der einzige Großhersteller des Landes, First Solar, zog mit seiner Produktion wegen des besseren Marktumfelds nach Deutschland und Malaysia.	Weitere 19,6 Millionen Dollar sind für Maßnahmen vorgesehen, die die Integration der Technik beschleunigen, etwa für die Erforschung zur besseren Netzeinbindung des Solarstroms.	
	<b>Innovationen dank Venture Capital</b>		
14	Andererseits warten viele innovative Start-up-Unternehmen in den USA auf ihre Chance.	Dass die US-Forschung fortan anwendungsorientierter arbeiten will, freut die vielen innovativen Start-up-Unternehmen in den USA, die nur auf ihre Chance warten.	12
	Im Silicon Valley, wo traditionell viel Halbleiterwissen vorhanden ist, sowie in der Region um Boston gibt es inzwischen weit mehr als Hundert dieser Firmen. Angefüttert mit Wagniskapital oder Geld von Solarkonzernen, die sich neue Technikoptionen erschließen wollen, konnten sie ihre Ideen auch mit wenig oder komplett ohne staatliche Unterstützung entfalten. Einige Konzepte stehen kurz vor der Marktreife oder haben diese erreicht. Die Firma Solaria aus dem kalifornischen Fremont zum Beispiel startete jüngst die Produktion neuartiger flacher Solarmodule, bei denen eingefangenes Licht doppelt konzentriert auf die Zellen geleitet wird. Unter Experten gilt die Technik als große Errungenschaft, da sie teures Silizium spart und somit Kosten senkt. 2007 investierte Q-Cells deshalb 50 Millionen Dollar in deren Entwicklung, sorgte so letztlich für Solarias Überleben. Mit 2,6 Millionen Dollar vergleichsweise gering fiel dagegen die Förderung des DOE aus, das ambitionierte Jungfirmen über ein Gründerprogramm unterstützt. „Ohne risikobereite Investoren und Venture Capital würden Innovationen in den USA im Keim ersticken“, erklärt Solarias	Im Silicon Valley, wo traditionell viel Halbleiterwissen vorhanden ist, sowie in der Region um Boston gibt es inzwischen weit mehr als Hundert dieser Firmen. Angefüttert mit Wagniskapital konnten sie ihre Ideen auch mit geringer staatlicher Unterstützung entfalten.	

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Spiegel Online (14.9.2009)	Abs
	Deutschland-Chef Philipp Kunze.		
15	Auch Nanosolar profitierte vom Risikokapital: Die Firma aus San José sammelte von Investoren insgesamt mehrere Hundert Millionen Dollar ein. Damit hat sie einen Herstellprozess entwickelt, bei dem winzige Nanopartikel aus Kupfer, Indium, Gallium, Selen und eventuell Schwefel im Rolle-zu-Rolle-Verfahren auf eine Folie gedruckt werden. Was die Geldgeber anlockte: Auf nur noch 30 bis 35 Dollarcent wollen die Amerikaner mit ihrer innovativen Drucktechnik die Kosten drücken – deutlich unter das Niveau derzeit gängiger PV-Techniken. Die Fabriken stehen bereits, der Beginn der Serienfertigung, so die Firma, naht: In einem 430-MW-Werk in San Jose will Nanosolar die Zellen herstellen und diese dann in Luckenwalde bei Berlin zu Modulen verschalten. Findet nun auch noch die US-Solarforschung zu alter Stärke zurück, könnten sich die USA zu einer regelrechten PV-Macht entwickeln. Dank mittlerweile finanziell besser ausgestatteter Programme und neuer, stärker anwendungsorientierter Schwerpunkte gewinnt die US-Wissenschaft im weltweiten Wirkungsgrad-Rennen wieder an Tempo, sorgt für mehr und schnellere Innovationen.		
16	Das Venture-Capital hilft den zahlreichen Unternehmen, diese Innovationen zur Marktreife zu bringen, trägt durch Investitionen also dazu bei,	Wenn diese Firmen von der Forschung nun stärker unterstützt werden,	13
	dass in den USA eine veritable PV-Industrie entstehen kann. Verkaufen könnten die Solarbauer ihre Module quasi direkt vor der Haustür:	könnte in den USA eine veritable Industrie entstehen. Verkaufen könnte sie ihre Module quasi direkt vor der Haustür:	
	Die Einstrahlungsbedingungen sind in den USA ideal, selbst im äußersten Nordosten liegen sie auf dem Niveau unserer süddeutschen Top-Standorte.	Die Einstrahlungsbedingungen sind in den USA ideal,	
	Die Förderbedingungen sind mit Obama besser geworden, Strom ist regional sehr teuer und der Kraftwerkspark veraltet. Vor allem Energiekonzerne investieren deshalb im großen Stil in die PV, planen Solarkraftwerke mit mehreren Hundert MW Leistung.	die Förderbedingungen unter Obama besser geworden. Strom ist regional sehr teuer und der Kraftwerkspark veraltet. Vor allem Energiekonzerne investieren deshalb im großen Stil in die Photovoltaik, planen riesige Solarkraftwerke.	
	Das starke Wachstum der US-Solarwirtschaft wird dieselben Auswirkungen haben wie in Deutschland: Um wettbewerbsfähig zu bleiben, werden die Hersteller	Die Folgen eines US-Solarbooms sind absehbar: Expandierende Industrie wird	14
	verstärkt wissenschaftlichen Input nachfragen, die Forschung damit zu Höchstleistungen antreiben. Die spannende Frage wird sein, ob die deutsche PV-Forschung dann noch mithalten kann.	verstärkt wissenschaftlichen Input nachfragen, die Forschung damit zu Höchstleistungen antreiben. Die spannende Frage wird sein, ob die deutsche Photovoltaik-Forschung dann noch mithalten kann.	