

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Messe Düsseldorf (4 / 2010)	Abs
	<b>Welten der Solarforschung</b> (Sascha Rentzing)	<b>Deutsche Forscher streben an die Weltspitze</b> (keine Autorenangabe)	
0	Die deutsche Photovoltaikforschung macht der US-amerikanischen die weltweite Führungsrolle streitig.	Die deutsche PV-Forschung macht der US-amerikanischen die Führungsrolle streitig.	0
	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.	Die starke Industrie treibt die Wissenschaftler hierzulande zu Höchstleistungen an: Innovationen entwickeln sich rasch, stetig werden neue Effizienzrekorde aufgestellt. Doch mit Präsident Obama ist der Ehrgeiz in die US-Labors zurückgekehrt.	
1	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.	Im Rennen um die effizienteste Dünnschichttechnik strebt die schwäbische Firma Würth Solar an die Spitze. Sie hat den Wirkungsgrad ihrer Module auf Basis von Kupfer, Indium, Gallium und Selen (CIS) jüngst auf zwölf Prozent erhöht und will bei der Effizienz kurzfristig noch weiter zulegen.	1
2	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: Bislang 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.	"Wir können, etwa durch bessere Halbleiterqualität, im Schnitt 14 Prozent erreichen", sagt Entwicklungschef Bernhard Dimmler. Seine Wettbewerber könnte Würth so klar abhängen: Solibro, Effizienzrekordhalter beim CIS, kommt mit seinen Paneelen in der Serienfertigung derzeit auf 12,3 Prozent, die meisten andere CIS-Hersteller bewegen sich dagegen um die zehn Prozent Wirkungsgrad.	
3	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 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	Wegbereiter für Würths Erfolg ist das Zentrum für Solarenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) in Stuttgart, das die Module des Unternehmens entwickelt hat und es stetig mit neuer Expertise füttert. Die ZSW-Forscher genießen Weltruf: Sie erzielen mit CIS-Zellen in einer vorindustriellen Linie bereits 19,6 Prozent Wirkungsgrad, wollen demnächst sogar die 20-Prozent-Hürde nehmen, sagt Michael Powalla, Leiter des Geschäftsbereichs PV im ZSW. Damit würde das Institut den bisherigen Weltrekordhalter, das National Renewable Energy Laboratory der USA (NREL), übertrumpfen. Es erreicht im gleichen Umfeld 19,9 Prozent.	2

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Messe Düsseldorf (4 / 2010)	Abs
	arbeiten bei uns daran“, sagt Mehrfachzellen-Experte <b>Frank Dimroth</b> . Gute Aussichten für Concentrix, das eng mit dem Fraunhofer-ISE kooperiert.		
	<b>Deutsche erobern US-Domänen</b>		
4	<b>Die Errungenschaften der Freiburger Konzentrator-Kooperative</b> sind ein Beleg dafür, dass Solarforschung und -innovationen in Deutschland auf dem Vormarsch sind. Über viele Jahre waren III-V-Zellen und die <b>konzentrierende Photovoltaik (CPV)</b> eine <b>absolute US-Domäne</b> : Schon seit Mitte der Siebzigerjahre forscht das NREL an Multi-Junction-Zellen, um Raumstationen und Satelliten mit Sonnenenergie zu versorgen. 1980 bot <b>das Department of Energy (DOE), das US-Energieministerium</b> , 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.	<b>Die Errungenschaften der schwäbischen Dünnschicht-Kooperative</b> belegen, dass Solarforschung und -innovationen in Deutschland auf dem Vormarsch sind. <b>Die Dünnschicht</b> galt bislang als <b>absolute US-Domäne</b> . Viele Forschungsgelder sind dort in die Entwicklung der schlanken Stromgeneratoren geflossen. <b>Das Department of Energy (DOE), das Energieministerium</b> der USA, halte Siliziumzellen wegen ihrer hohen Kosten für einen breiten Einsatz für ungeeignet, erklärt Tonio Buonassisi vom Massachusetts Institute of Technology in Cambridge. Deshalb habe es vor allem auf die Dünnschicht gesetzt.	3
	Die Deutschen haben bei dieser Technik nachgelegt, <b>der Wissensvorsprung der US-Amerikaner</b> ist dahin geschmolzen.	Dennoch schmilzt <b>der Wissensvorsprung der Amerikaner</b> in diesem Bereich.	
		<b>NREL auf den Fersen</b>	
5	<b>Ähnlich sieht es in anderen PV-Bereichen aus.</b> 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.	<b>Ähnlich sieht es in anderen PV-Segmenten aus.</b> Schon seit den Siebziger Jahren forscht das NREL an so genannten Mehrfachzellen aus III-V-Halbleitern, um Raumstationen und Satelliten mit Sonnenenergie zu versorgen. 1980 bot das DOE mit 400 Millionen Dollar das höchste Solarforschungsbudget in der Geschichte der USA auf, etablierte das Land so an der Spitze der Solarwissenschaft. Firmen wie der Halbleiterspezialist Emcore holten die Multi Junctions später vom All auf die Erde, entwickelten damit die ersten Konzentratorsysteme, die Licht mit einer speziellen Optik einfangen und auf die Hocheffizienzzellen bündeln.	4
6	Der Verlust der CIS-Effizienzkrone an Deutschland wäre für die US-Solarforschung äußerst schmerzlich, denn sie hat viel in die Dünnschicht investiert: „Das DOE vertrat bis zuletzt die Auffassung, dass herkömmliche Siliziumzellen wegen ihrer hohen Kosten für einen breiten Einsatz ungeeignet sind. Fördergelder pumpte es daher vor allem in die Erforschung sogenannter Techniken der	Auch hier haben die Amerikaner mittlerweile ihre Vorreiterrolle verloren: Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) erreicht mit einer Mehrfachzelle inzwischen 41,1 Prozent Wirkungsgrad - 0,3 Prozentpunkte mehr als der bisherige Rekordhalter NREL.	

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Messe Düsseldorf (4 / 2010)	Abs
	<p>nächsten Generation“, erklärt Tonio Buonassisi, Leiter des Photovoltaik-Laboratoriums am 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.</p>		
	<b>Eng verwoben mit der Industrie</b>		
7	<p>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 <b>der Verbesserung von Siliziumzellen, entwickeln neue Hocheffizienzkonzepte, erarbeiten dafür mit den Herstellern industrietaugliche Fertigungsprozesse.</b></p>	<p>Bei der Markt dominierenden kristallinen Technik haben US-Wissenschaftler dagegen nie Anschluss an die deutschen Kollegen finden können: Viele Institute und Universitäten - allen voran das ISE und das Institut für Solarenergieforschung in Hameln (ISFH) - arbeiten hierzulande an <b>neuen Konzepten für Siliziumzellen, entwickeln dafür mit den Herstellern geeignete Produktionsprozesse.</b></p>	5
	<p>Den Wirkungsgradrekord bei Zellen aus diesem Halbleiter hält zwar keine deutsche, sondern mit der University of New South Wales, Sydney, eine australische <b>Einrichtung</b> – sie erreicht damit 24,7 Prozent. Doch von der kommerziellen Umsetzung ist die Down-Under-Zelle im Gegensatz zu diversen deutschen Konzepten weit entfernt: Die Firma Stiebel-Eltron etwa will eine vom ISFH entwickelte sogenannte <b>Rückkontaktzelle herstellen</b>, die dank einer völlig verschattungsfreien <b>Front</b> mit 23 Prozent deutlich <b>mehr Licht in Strom</b> umwandeln kann als eine herkömmliche Zelle, 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 (<b>neue energie 11/2008</b>).</p>	<p>Den Wirkungsgradrekord bei Zellen aus diesem Halbleiter halten zwar nicht deutsche, sondern australische <b>Forscher</b> - sie erreichen damit 24,7 Prozent. Doch von der kommerziellen Umsetzung ist die Down-Under-Zelle im Gegensatz zu diversen deutschen Konzepten weit entfernt: So will die Firma Stiebel-Eltron eine vom ISFH entwickelte so genannte <b>Rückkontaktzelle</b> aus monokristallinem Silizium herstellen, bei der sämtliche Kontakte von der <b>Front</b> auf die Rückseite verbannt werden. So dringt <b>mehr Licht in</b> die Zelle und mehr <b>Strom</b> wird gewonnen.</p>	
8	<p>Der Bund fördert das kristalline Spezialistentum in Deutschland <b>kräftig</b>: Jährlich fließen fast zwei Drittel der staatlichen PV-Forschungsgelder in die Silizium-Wafertechnik – 2009 sind das rund 52 Millionen Euro. Anders in den USA: „<b>Vor allem</b> für die anwendungsorientierte Forschung im Bereich des kristallinen Siliziums fehlen staatliche Mittel“, sagt Buonassisi.</p>	<p>Der Bund fördert das kristalline Spezialistentum in Deutschland: Jährlich fließen fast zwei Drittel der staatlichen PV-Forschungsgelder in die Silizium-Wafertechnik. Anders in den USA: "Für die anwendungsorientierte Forschung im Bereich des kristallinen Siliziums fehlen staatliche Mittel", sagt Buonassisi.</p>	6
	<p>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 <b>deshalb gefährdet</b>.</p>	<p>Der Amsterdamer Verlag Elsevier, der die Leistungen von 3.000 Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien in einer Studie analysiert hat, betont <b>deshalb</b>:</p>	
	<p>„Über alle Teilbereiche der Regenerativenergien hinweg wird eine gewisse Führungsrolle der USA</p>	<p>„Über alle Teilbereiche der Regenerativenergien hinweg wird eine gewisse Führungsrolle der USA</p>	

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Messe Düsseldorf (4 / 2010)	Abs
	deutlich. Auf dem Gebiet der Solarenergie dagegen kann Deutschland den USA den ersten Rang aber durchaus streitig machen“, <b>kommentiert</b> Elsevier-Analyst Kevin Boyack. Allerdings hinken die Amerikaner auch in der Windenergieforschung den Europäern deutlich hinterher.	deutlich. Auf dem Gebiet der Solarenergie dagegen kann Deutschland den USA den ersten Rang aber durchaus streitig machen“, <b>so</b> Elsevier-Analyst Kevin Boyack.	
9	Die Politik hat den Wissenschaften in Deutschland den Weg geebnet: Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sorgt mit seinen garantierten Einspeisetarifen für Sonnenstrom für ein <b>kontinuierlich</b> 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&E-Leistungen ist die Mitarbeiterzahl der Einrichtungen rasch gewachsen, haben Qualität und Tiefe der institutionellen und universitären Forschung zugenommen.	Die Politik hat den Wissenschaften in Deutschland den Weg geebnet: Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sorgt mit seinen garantierten Einspeisetarifen für Sonnenstrom für ein <b>dauerhaft</b> starkes Wachstum des hiesigen PV-Markts. Davon profitieren auch die Institute, die inzwischen einen Großteil ihrer Aufträge von den expandierenden PV-Herstellern erhalten. Beim ISE etwa liegt der Anteil an Industrieprojekten schon bei 40 Prozent. Dank der regen Nachfrage nach Forschungs- und Entwicklungs (F&E)-Leistungen ist die Mitarbeiterzahl der Einrichtungen rasch gewachsen, haben Qualität und Tiefe der institutionellen und universitären Forschung zugenommen.	7
	Das wiederum hilft der deutschen Solarwirtschaft, sich im harten internationalen Wettbewerb zu behaupten, <b>weshalb</b> sie auf enge Kooperationen mit der Forschung setzt.	Das wiederum hilft der deutschen Solarwirtschaft, sich im harten internationalen Wettbewerb zu behaupten. Sie setzt <b>daher</b> auf enge Kooperationen mit den Einrichtungen.	
	Der Bonner PV-Konzern Solarworld zum Beispiel errichtet an seinem Hauptproduktionsstandort Freiberg derzeit ein modernes Forschungs- und Entwicklungszentrum, wo es <b>in enger Zusammenarbeit</b> mit der TU Bergakademie Freiberg neue Techniken zur Serienreife bringen will ( <b>siehe Seite 55</b> ). 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-Errungenschaften 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.	Der Bonner Solarkonzern Solarworld zum Beispiel errichtet an seinem Hauptproduktionsstandort Freiberg derzeit ein modernes Forschungs- und Entwicklungszentrum, wo es <b>zusammen</b> mit der TU Bergakademie Freiberg neue Techniken zur Serienreife bringen will. Deutsche Maschinen- und Anlagenbauer spielen eine wesentliche Rolle dabei, die Errungenschaften der Forscher und Ingenieure in die Serienanwendung zu übertragen. Unternehmen wie Applied Materials, VON ARDENNE und Centrotherm zählen zu den weltweit führenden Ausrüstern, die Solarfabriken rund um den Globus mit ihrem Produktions-Equipment ausstatten. Ihre Innovationen werden die Produktionsspezialisten vom 28. September bis 1. Oktober 2010 zur solarpeq - International Trade Fair for Solar Production Equipment und der parallel stattfindenden Weltleitmesse der Glasindustrie, glasstec, in Düsseldorf zeigen.	8
	<b>Forschen ohne Praxisbezug</b>		
10	Bund und Europäische Union (EU) halten den dualen Innovationsmotor von Wissenschaft und Wirtschaft am Laufen, indem sie die industriennahe Forschung <b>besonders</b> fördern. Das Bundesumweltministerium (BMU) bezuschusst	Bund und Europäische Union (EU) halten den dualen Innovationsmotor von Wissenschaft und Wirtschaft am Laufen, indem sie die industriennahe Forschung <b>stark</b> fördern. Das Bundesumweltministerium (BMU) bezuschusst	9

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Messe Düsseldorf (4 / 2010)	Abs
	<p>Kooperationsprojekte <b>in diesem Jahr</b> mit rund <b>40 Millionen Euro</b>. Das meiste Geld fließt in die Entwicklung <b>effizienterer</b> Verfahren zur Silizium-, Wafer- und Zellenherstellung. Das Bundesforschungsministerium sichert die Grundfinanzierung der Einrichtungen und ergänzt die anwendungsorientierte Projektförderung des BMU: Insgesamt <b>38 Millionen Euro</b> 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>Kooperationsprojekte <b>2010</b> mit rund <b>25 Millionen Euro</b>. Das meiste Geld fließt in die Entwicklung <b>neuer</b> Verfahren zur Silizium-, Wafer- und Zellenherstellung. Das Bundesforschungsministerium sichert die Grundfinanzierung der Einrichtungen und ergänzt die anwendungsorientierte Projektförderung des BMU: <b>42 Millionen Euro</b> stellt es in diesem Jahr bereit - <b>vier Millionen mehr als 2009 und</b> drei Mal so viel wie 2008. Hinzu kommen Mittel aus dem 7. Forschungsrahmenprogramm der EU, das von 2007 bis 2013 läuft.</p>	
	<b>Obama füllt den Fördertopf</b>		
11	<p>US-Solarforscher mussten dagegen in den vergangenen Jahren mit sinkenden Mitteln auskommen. Konnten sie Anfang der Achtzigerjahre noch auf den höchsten Solarfördertopf aller Zeiten mit 400 Millionen Dollar zurückgreifen, 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 – zu wenig, um in einem Land, das dreimal größer ist als Deutschland und entsprechend mehr Wissenschaftler beschäftigt, PV-Spitzenforschung zu betreiben. 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. Nur die wenigsten Hersteller können es sich daher leisten, große F&amp;E-Projekte in Auftrag zu geben. „Unser auf Steuervergünstigungen basierendes System hat den Markt bislang nicht wie erhofft angetrieben“, erklärt Buonassisi.</p>	<p>US-Solarforscher mussten dagegen in den vergangenen Jahren mit sinkenden Mitteln auskommen. Konnten sie Anfang der Achtzigerjahre noch auf den höchsten Solarfördertopf aller Zeiten mit 400 Millionen Dollar zurückgreifen, 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 - zu wenig, um in einem Land, das dreimal größer ist als Deutschland und entsprechend mehr Wissenschaftler beschäftigt, Spitzenforschung zu betreiben.</p>	10
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 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</p>		

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Messe Düsseldorf (4 / 2010)	Abs
	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.		
	<b>DOE mit neuem Ehrgeiz</b>		
13	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. Damit erhalten die Institute und Universitäten in diesem Jahr fast 75 Prozent mehr Mittel als 2008.	Doch die USA könnten zu alter Stärke zurückfinden. Präsident Barack Obama will die Regenerativenergien ausbauen, hat den Forschungsetat des DOE deshalb kräftig aufgestockt. So stehen für die PV 2010 statt der bisher veranschlagten 149 immerhin 213 Millionen Dollar bereit.	
	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.	Obama hat nicht nur den Etat anschwellen lassen, sondern 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", sagte jüngst Energiestaatssekretär und Solarskeptiker Steven Chu.	
		<b>Wagniskapital ermöglicht Innovationen</b>	
	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.	Chus Sinneswandel spiegelt sich auch in den neuen Forschungszielen seiner Behörde wider: Wissenschaft soll der Industrie fortan besser dienen.	11
	„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: 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. 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. Weitere 19,6 Millionen Dollar sind für Maßnahmen vorgesehen, die die Integration der PV beschleunigen, etwa für die Erforschung von	"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: 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.	



Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Messe Düsseldorf (4 / 2010)	Abs
	Techniken zur besseren Netzeinbindung des Solarstroms. Durch die industrienahere 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.		
	<b>Innovationen dank Venture Capital</b>		
14	Andererseits <b>warten</b> viele innovative <b>Start-up-Unternehmen in den USA auf ihre Chance</b> . Im Silicon Valley, wo traditionell viel Halbleiterwissen vorhanden ist, sowie in der Region um Boston gibt es inzwischen weit mehr als Hundert dieser Firmen.	Darüber freuen sich nicht nur die Institute, sondern auch die vielen jungen <b>Start-up-Unternehmen in den USA, die nur auf ihre Chance warten</b> .	
	<b>Angefüttert mit Wagniskapital</b> oder Geld von Solarkonzernen, die sich neue Technikooptionen erschließen wollen, <b>konnten sie ihre Ideen auch mit wenig oder komplett ohne staatliche Unterstützung entfalten</b> .	<b>Angefüttert mit Wagniskapital konnten sie ihre Ideen auch ohne staatliche Hilfe entfalten</b> .	
	<b>Einige</b> Konzepte stehen kurz vor der Marktreife oder haben diese erreicht.	<b>Einige</b> ihrer Innovationen sind bereits marktreif.	
	<b>Die Firma Solaria</b> aus dem kalifornischen Fremont zum Beispiel startete <b>jüngst die Produktion neuartiger flacher Solarmodule, bei denen eingefangenes Licht doppelt konzentriert auf die Zellen geleitet wird</b> . Unter Experten gilt die Technik als große Errungenschaft, da sie <b>teures Silizium spart und somit Kosten senkt</b> .	So startete <b>die kalifornische Firma Solaria jüngst die Produktion neuartiger flacher Solarmodule, bei denen eingefangenes Licht doppelt konzentriert auf die Zellen geleitet wird</b> . Experten loben die Technik, da sie <b>teures Silizium spart und somit Kosten senkt</b> .	12
	2007 investierte Q-Cells deshalb 50 Millionen Dollar in deren Entwicklung, sorgte so letztlich für Solarias Überleben. Mit 2,6 Millionen Dollar <b>vergleichsweise</b> gering fiel dagegen die Förderung des DOE aus, das ambitionierte Jungfirmen über ein Gründerprogramm unterstützt.	Q-Cells investierte deshalb 2007 50 Millionen Dollar in deren Entwicklung, sorgte so letztlich für Solarias Überleben. Mit 2,6 Millionen Dollar <b>eher</b> gering fiel dagegen die Förderung des DOE aus, das ambitionierte Jungfirmen über sein so genanntes "PV Incubator Project", ein Gründerprogramm, unterstützt.	
	<b>„Ohne risikobereite Investoren und Venture Capital würden Innovationen in den USA im Keim ersticken“, erklärt Solarias Deutschland-Chef Philipp Kunze</b> .	<b>„Ohne risikobereite Investoren und Venture Capital würden Innovationen in den USA im Keim ersticken“, erklärt Solarias Deutschland-Chef Philipp Kunze</b> .	
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		

Abs	Neue Energie (9 / 2009)	Messe Düsseldorf (4 / 2010)	Abs
	<p>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.</p>		
16	<p>Das <b>Venture-Capital hilft</b> den zahlreichen Unternehmen, diese Innovationen zur Marktreife zu bringen, trägt durch Investitionen also dazu bei, dass in den USA eine <b>veritable PV-Industrie</b> entstehen kann.</p>	<p><b>Mit einer starken Forschung im Rücken</b>, könnte sich die US-Solarbranche nun zu einer <b>veritablen Industrie</b> entwickeln.</p>	13
	<p><b>Verkaufen könnten</b> die Solarbauer <b>ihre Module quasi direkt vor der Haustür: Die Einstrahlungsbedingungen sind in den USA ideal</b>, selbst im äußersten Nordosten liegen sie auf dem Niveau unserer süddeutschen Top-Standorte.</p>	<p><b>Verkaufen könnte</b> sie <b>ihre Module quasi direkt vor der Haustür: Die Einstrahlungsbedingungen sind in den USA ideal</b>,</p>	
	<p><b>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</b> mit mehreren Hundert MW Leistung. Das starke Wachstum der <b>US-Solarwirtschaft</b> wird dieselben Auswirkungen haben wie in Deutschland:</p>	<p><b>die Förderbedingungen mit Barack Obama besser geworden, Strom ist regional sehr teuer und der Kraftwerkspark veraltet. Vor allem Energiekonzerne investieren deshalb im großen Stil in die PV, planen riesige Solarkraftwerke.</b> Die Folgen eines <b>US-Solarbooms</b> sind absehbar:</p>	
	<p><b>Um wettbewerbsfähig zu bleiben</b>, werden die Hersteller <b>verstärkt wissenschaftlichen Input nachfragen</b>, die Forschung damit zu <b>Höchstleistungen antreiben</b>. <b>Die spannende Frage wird sein</b>, ob die deutsche PV-Forschung dann noch mithalten kann.</p>	<p>Die expandierende Industrie wird <b>verstärkt wissenschaftlichen Input nachfragen</b>, die Forschung damit zu <b>Höchstleistungen antreiben</b>. <b>Offen ist</b>, ob die deutsche PV-Forschung dann noch mithalten kann.</p>	