

Sie sind hier: [2010](#) -> [Juni](#) -> **Umwelt**

Deutsche Forscher streben an die Weltspitze

Die deutsche PV-Forschung macht der US-amerikanischen die Führungsrolle streitig. 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.

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. "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.

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.



Blick in den Lichtschrank: Ein Wissenschaftler des Fraunhofer-ISE erforscht neue Methoden zur Aufbringung der Zellenkontakte.

Die Errungenschaften der schwäbischen Dünnschicht-Kooperative belegen, dass Solarforschung und -innovationen in Deutschland auf dem Vormarsch sind. Die Dünnschicht galt bislang als absolute US-Domäne. Viele Forschungsgelder sind dort in die Entwicklung der schlanken Stromgeneratoren geflossen. Das Department of Energy (DOE), das Energieministerium 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. Dennoch schmilzt der Wissensvorsprung der Amerikaner in diesem Bereich.

NREL auf den Fersen

Ähnlich sieht es in anderen PV-Segmenten aus. 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 Solar-Forschungsbudget 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 Hocheffizienzellen bündeln. 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.



Stromcheck: Im Labor werden die Kontaktfinger einer Solarzelle für elektrische Messungen angezapft.

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 neuen Konzepten für Siliziumzellen, entwickeln dafür mit den Herstellern geeignete Produktionsprozesse. Den Wirkungsgradrekord bei Zellen aus diesem Halbleiter halten zwar nicht deutsche, sondern australische Forscher - 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 Rückkontaktzelle aus monokristallinem Silizium herstellen, bei der sämtliche Kontakte von der Front auf die Rückseite verbannt werden. So dringt mehr Licht in die Zelle und mehr Strom wird gewonnen.

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. Der Amsterdamer Verlag Elsevier, der die Leistungen von 3.000 Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien in einer Studie analysiert hat, betont deshalb: "Über alle Teilbereiche der Regenerativenergien hinweg wird eine gewisse Führungsrolle der USA deutlich. Auf dem Gebiet der Solarenergie dagegen kann Deutschland den USA den ersten Rang aber durchaus streitig machen", so Elsevier-Analyst Kevin Boyack.

Eng verzahnt mit der Industrie

Die Politik hat den Wissenschaften in Deutschland den Weg geebnet: Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sorgt mit seinen garantierten Einspeisetarifen für Sonnenstrom für ein dauerhaft 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. Das wiederum hilft der deutschen Solarwirtschaft, sich im harten internationalen Wettbewerb zu behaupten. Sie setzt daher auf enge Kooperationen mit den Einrichtungen.

Der Bonner Solarkonzern Solarworld zum Beispiel errichtet an seinem Hauptproduktionsstandort Freiberg derzeit ein modernes Forschungs- und Entwicklungszentrum, wo es zusammen 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.



Die Photovoltaikzulieferer sorgen mit ihrem Equipment dafür, dass Innovationen aus dem Labor in die kommerzielle Fertigung übertragen werden können.

Bund und Europäische Union (EU) halten den dualen Innovationsmotor von Wissenschaft und Wirtschaft am Laufen, indem sie die industriennahe Forschung stark fördern. Das Bundesumweltministerium (BMU) bezuschusst Kooperationsprojekte 2010 mit rund 25 Millionen Euro. Das meiste Geld fließt in die Entwicklung neuer Verfahren zur Silizium-, Wafer- und Zellenherstellung. Das Bundesforschungsministerium sichert die Grundfinanzierung der Einrichtungen und ergänzt die anwendungsorientierte Projektförderung des BMU: 42 Millionen Euro stellt es in diesem Jahr bereit - vier Millionen mehr als 2009 und drei Mal so viel wie 2008. Hinzu kommen Mittel aus dem 7. Forschungsrahmenprogramm der EU, das von 2007 bis 2013 läuft.

Obama füllt den Fördertopf

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. 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 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.

Wagniskapital ermöglicht Innovationen

Chus Sinneswandel spiegelt sich auch in den neuen Forschungszielen seiner Behörde wider: Wissenschaft soll der Industrie fortan besser dienen. "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. Darüber freuen sich nicht nur die Institute, sondern auch die vielen jungen Start-up-Unternehmen in den USA, die nur auf ihre Chance warten. Angefüttert mit Wagniskapital konnten sie ihre Ideen auch ohne staatliche Hilfe entfalten. Einige ihrer Innovationen sind bereits marktreif.

So startete die kalifornische Firma Solaria jüngst die Produktion neuartiger flacher Solarmodule, bei denen eingefangenes Licht doppelt konzentriert auf die Zellen geleitet wird. Experten loben die Technik, da sie teures Silizium spart und somit Kosten senkt. Q-Cells investierte deshalb 2007 50 Millionen Dollar in deren Entwicklung, sorgte so letztlich für Solarias Überleben. Mit 2,6 Millionen Dollar eher gering fiel dagegen die Förderung des DOE aus, das ambitionierte Jungfirmen über sein so genanntes "PV Incubator Project", ein Gründerprogramm, unterstützt. "Ohne risikobereite Investoren und Venture Capital würden Innovationen in den USA im Keim ersticken", erklärt Solarias Deutschland-Chef Philipp Kunze.

Mit einer starken Forschung im Rücken, könnte sich die US-Solarbranche nun zu einer veritablen Industrie entwickeln. Verkaufen könnte sie ihre Module quasi direkt vor der Haustür: Die Einstrahlungsbedingungen sind in den USA ideal, 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. Die Folgen eines US-Solarbooms sind absehbar: Die expandierende Industrie wird verstärkt wissenschaftlichen Input nachfragen, die Forschung damit zu Höchstleistungen antreiben. Offen ist, ob die deutsche PV-Forschung dann noch mithalten kann.

www.solarpeq.de