

Pressemitteilung, 7. September 2010

Perfektes Silicium für die Photovoltaik – SolarWorld Junior Einstein-Award geht ans Fraunhofer IISB

Der diesjährige SolarWorld Junior Einstein-Award geht an Dr. Christian Reimann vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB in Erlangen. Der Mineraloge entwickelte ein Verfahren zur Erhöhung der Materialqualität gerichtet erstarrter Siliciumblöcke – dem Grundmaterial für die Photovoltaik. Dadurch kann der Wirkungsgrad von Solarzellen erhöht und somit die Kosten für Solarstrom gesenkt werden.

Der SolarWorld Junior Einstein-Award wird seit 2006 an Nachwuchswissenschaftler verliehen, die in ihrer Abschlussarbeit zur Photovoltaik oder in angrenzenden Gebieten herausragende Leistungen gezeigt haben. Christian Reimann erhält den Preis für seine Dissertation „Einbau von O, N und C bei der gerichteten Erstarrung von multikristallinen Siliciumblöcken für die Photovoltaik“.

Die Erzeugung von Photovoltaikstrom erfolgt heutzutage zum Großteil mittels Siliciumsolarzellen. Für deren Fertigung werden Siliciumscheiben („Wafer“) benötigt, die eine möglichst hohe Materialqualität aufweisen, aber in der Herstellung möglichst kostengünstig sind. Einen guten Kompromiss aus diesen Anforderungen stellen multikristalline Siliciumkristalle dar, die aus der Siliciumschmelze durch das Prinzip der gerichteten Erstarrung gezüchtet werden. Die Qualität der aus den Kristallen gesägten Siliciumwafer wird in großem Maße durch die während der Kristallisation und der Abkühlung auftretenden Wärme- und Stofftransportprozesse beeinflusst.

Durch die Wechselwirkung des Siliciumrohstoffs bzw. der Siliciumschmelze mit dem eingesetzten Tiegelmateriale, der Tiegelbeschichtung und der umgebenden Gasatmosphäre können bei der Herstellung des Siliciumkristalls Materialfehler in Form von so genannten Ausscheidungen von Materialien wie Siliciumdioxid (SiO_2), Siliciumnitrid (Si_3N_4) und Siliciumcarbid (SiC) entstehen. Diese können sich problematisch beim anschließenden Sägeprozess auswirken, unerwünschte elektrische Aktivität zeigen sowie zur Ausbildung von Kurzschlussströmen führen und damit die Eigenschaften der Solarzellen verschlechtern. Daher ist es äußerst wichtig, den Gehalt an Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoff zu reduzieren bzw. zu kontrollieren und die mit diesen Elementen verbundene Ausscheidungsbildung zu vermeiden.

Christian Reimann untersuchte dazu den Einfluss der Erstarrungsgeschwindigkeit und einer speziell entwickelten Gasspüleinheit auf die Materialqualität der Siliciumblöcke. Zudem variierte er die eingesetzten Medien und Materialien (Rohstoff, Tiegelbeschichtung, Spülgasreinheit, Material der Gasspüleinheit) und untersuchte den Einbau der Fremdstoffe und die damit verbundene Entstehung von Ausscheidungen in der Siliciumschmelze. Christian Reimann wies in seiner Arbeit nach, dass durch eine gezielt eingesetzte Gasspülung an der Oberfläche der Siliciumschmelze eine Durchmischung derselben erzielt werden kann. Dies wiederum führt dazu, dass

trotz hoher Fremdstoffkonzentrationen Siliciumkristalle ohne Ausscheidungen hergestellt werden können.

„Dieses Ergebnis ist für die industrielle Kristallisation so innovativ und Erfolg versprechend, dass es zu einer Patentanmeldung geführt hat“, erklärt Prof. Dr. Georg Müller, der die Promotionsarbeit betreute. Auch habe Christian Reimann ein Simulationsmodell erstellt, mit dem die experimentell untersuchten Parametervarianten simuliert werden können und das sich beim Vergleich mit den experimentellen Ergebnissen als tragfähig erwies.

In diesem Jahr durfte die Jury des SolarWorld Junior Einstein-Awards wieder zahlreiche exzellente Arbeiten aus allen Bereichen der Solarenergieforschung begutachten. „Herr Reimann wurde als Gewinner nominiert, da er in seiner Arbeit die Entstehung von Ausscheidungen sehr gut erklären kann, dies zu der Beseitigung des für die Industrie bedeutenden Phänomens führt und er hierbei sehr systematisch vorgegangen ist. Herr Reimann ist ein herausragender Wissenschaftler im Bereich der Solarenergieforschung“, begründete die Jury ihre Entscheidung.

Christian Reimann studierte an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und an der Universität zu Köln Mineralogie und arbeitet seit 2005 am Fraunhofer IISB. Der SolarWorld Junior Einstein-Award wurde ihm gestern anlässlich der „25th European Photovoltaic Solar Energy Conference“ in Valencia verliehen.



Dr. Christian Reimann mit einer Versuchsanlage zur Kristallisation von Solarsilicium in seinem Labor am Fraunhofer IISB (Foto: Fraunhofer IISB).



Dr. Christian Reimann vom Fraunhofer IISB (im Bild links) und Dr. Holger Neuhaus (rechts), einer der Geschäftsführer der SolarWorld Innovations GmbH, bei der Verleihung des SolarWorld Junior Einstein-Awards am 6. September 2010 in Valencia (Foto: Hellophoto – Alvaro Crivillés for SolarWorld).

Ansprechpartner:

Dr. Jochen Friedrich
Fraunhofer IISB
Schottkystraße 10, 91058 Erlangen, Germany
Tel. +49-9131-761-269
Fax +49-9131-761-280
info@iisb.fraunhofer.de

Fraunhofer IISB:

Das 1985 gegründete Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB betreibt angewandte Forschung und Entwicklung auf den Gebieten der Mikro- und Nanoelektronik, Leistungselektronik und Mechatronik. Mit Technologie-, Geräte- und Materialentwicklungen für die Nanoelektronik sowie seinen Arbeiten zu leistungselektronischen Systemen für Energieeffizienz, Hybrid- und Elektroautomobile genießt das Institut internationale Aufmerksamkeit und Anerkennung. Rund 170 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in der Vertragsforschung für die Industrie und öffentliche Einrichtungen. Neben seinem Hauptsitz in Erlangen hat das IISB zwei weitere Standorte in Nürnberg und Freiberg. Das IISB kooperiert eng mit dem Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.