

Press release

Wilhelm Büchner Hochschule

Jutta Dingeldein

07/07/2020

<http://idw-online.de/en/news750739>

Research projects, Research results
Environment / ecology
transregional, national



Erneuter Weltrekord für speedCIGS

Neuer Weltrekord für den Wirkungsgrad der CIGS-Solarzellen! Seit Ende 2016 arbeitet der Forschungsverbund speedCIGS um Professor Dr. Windeln von der WBH daran, den Herstellungsprozess der innovativen Solarzellen zu beschleunigen, um sie dadurch für die Industrie attraktiver zu machen. Mit großem Erfolg.

Seit Ende 2016 arbeitet unter der Leitung von Prof. Dr. Johannes Windeln von der Wilhelm Büchner Hochschule ein Forschungsverbund aus namhaften Partnern aus Industrie und wissenschaftlichen Instituten in Deutschland an dem Forschungsprojekt speedCIGS. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Projekts wurde bereits im September 2019 ein Wirkungsgrad der CIGS-Solarzellen von 23,3 Prozent erreicht - und damit ein Weltrekord für die CIGS-Technologie. Dieser Wirkungsgrad konnte im Frühjahr 2020 noch einmal deutlich erhöht werden: auf nun 24,3 Prozent, was einem neuerlichen technischen Weltrekord entspricht.

Die Photovoltaikanlagen der Zukunft sind schlank und effizient

Bei dem Forschungsprojekt geht es um innovative Solarzellen der Photovoltaik. „Aber nicht um die Silizium-basierten Solarzellen, wie sie üblicherweise auf unseren Dächern installiert werden“, erklärt Prof. Dr. Windeln, „sondern um eine besondere Form der Dünnschicht-Solarzellen. Diese kommen mit nur einem Prozent des Materials aus und benötigen im Vergleich nur etwa ein Zehntel der Energie bei der Herstellung.“ Trotzdem liefern diese CIGS-Solarzellen, die aus Kupfer, Indium, Gallium und Selen bestehen, bei gleicher Sonnenbestrahlung etwa die gleiche Menge an elektrischer Energie wie die Si-Solarzellen. Auch der Herstellungspreis der CIGS-Solarzellen ist in etwa vergleichbar mit dem der herkömmlichen Solarzellen, allerdings sind die weltweiten Fertigungskapazitäten aktuell noch deutlich unter denen der Si-Solarzellen.

speedCIGS: Höherer Wirkungsgrad und schnellere Fertigung

Thema des Forschungsprojekts ist die Optimierung von speziellen Prozessparametern, die einerseits den Wirkungsgrad von CIGS-Solarzellen erhöhen können, zum anderen die Herstellungskosten weiter senken würden. In diesem Forschungsprojekt wird eine ganze Reihe von Prozessparametern adressiert, wie beispielsweise eine schnellere Fertigungsvariante (daher der Name speedCIGS), Reduzierung von Fehlstellen und Optimierung der Dotierung von Alkali-Elementen, die erheblichen Einfluss auf den Wirkungsgrad der Solarzellen haben.

Besondere Herausforderung: „Tandemzellen“ für die CIGS-Solarzellen

Alle bisher üblichen Solarzellen bestehen aus einer einzigen Photovoltaik-Sensorschicht, die ausschließlich die gelbe Farbe des Sonnenlichtspektrums für die Erzeugung von elektrischem Strom nutzt. „Die bisher nicht berücksichtigten anderen Farben bedeuten jedoch noch ein erhebliches Potential zur Steigerung des Wirkungsgrades von Solarzellen“, so Prof. Dr. Windeln. „Der blaue Spektralbereich ist beispielsweise besonders energiereich. Für die Energiegewinnung aus einer zweiten Farbe muss ein zusätzlicher Sensor auf den bisherigen Sensor gebaut werden, den wir Tandem nennen.“ Die Herausforderung dabei: Der obere Sensor muss für gelbes Licht transparent sein, damit der untere Sensor nicht weniger (gelbes) Licht von der Sonne erhält. Dies stellt hohe materialwissenschaftliche Anforderungen an die einzelnen Schichten des Sensors, die alle im Bereich der Nanotechnologie anzusiedeln sind.

Namhafte Projektpartner mit dezidierten Teilbereichen

Deswegen haben sich die verschiedenen Projektpartner zusammengeschlossen, um alle Voraussetzungen für eine erfolgreiche Erforschung der Materialien und die Entwicklung der Prozesse sicherzustellen: Wilhelm Büchner Hochschule (Leitung des Projekts und computergestützte Simulation von materialwissenschaftlichen Fragestellungen wie theoretische Vorhersage von Materialeigenschaften von noch nicht synthetisierten Halbleitern), Universität Paderborn (direkter Partner der WBH für theoretische Materialwissenschaften mit erheblichen Kapazitäten bei den dafür erforderlichen Großcomputern), Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie, HZB (Synthese der aus der Theorie abgeleiteten Halbleiter und Herstellung von Photovoltaik-Zellen im Labormaßstab), Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, ZSW (Pilotanlage für die Herstellung von Tandemzellen in industrienaher Größenordnung), Universität Jena (Analytik von Solarzellen im Maßstab der Nanotechnologie), TU Berlin (spezielle Sputter-Fertigungstechniken), NICE Solar Energy GmbH (industrielle Herstellung von Solaranlagen), Materion GmbH (Industriepartner zur Beratung von sogenannten Targets, die für die nanotechnologische Herstellung von Solarzellen erforderlich sind).

Erneute Erhöhung der Rekordmarke in Planung

Im Laufe des speedCIGS-Forschungsprojekts wurden bereits mehrere Prototypen der besagten Tandemzelle hergestellt und eine Reihe von Innovationen eingeführt, die dann sukzessive zu einer Erhöhung des Wirkungsgrades geführt haben und 2019 die Bekanntgabe des ersten technischen Weltrekords von 23,3 Prozent ermöglichten, der im Frühjahr 2020 mit 24,3 Prozent noch einmal erhöht wurde. „Da noch weitere gute Ideen zur Weiterentwicklung auf dem Tisch liegen, gehen wir davon aus, dass bis Ende 2020 noch eine erneute Verbesserung der Rekordmarke durch das speedCIGS-Projekt zu erwarten ist“, ergänzt Prof. Dr. Windeln.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Johannes Windeln



Erneuter Weltrekord für speedCIGS

