

# Neuer Weltrekord für Dünnschichtzelle

## NREL-Forscher erreichen 20 Prozent Wirkungsgrad bei CIGS-Zellen

Das National Renewable Energy Laboratory hat einen neuen Weltrekord für den Wirkungsgrad von Solarzellen auf Basis von Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid (CIGS) aufgestellt. Der hohe Wert von 20 Prozent zeigt, dass durchaus Potenzial in dieser Technologie steckt, um es mit Zellen aus kristallinem Silizium aufzunehmen. Solche Wirkungsgrade in kommerziellen Modulen zu erreichen, ist allerdings weitaus kniffliger.



Rekordhalter: Miguel Contreras, Dünnschichtexperte am National Renewable Energy Laboratory, hat mit seiner Forschergruppe die 20-Prozent-Hürde für Wirkungsgrade von CIGS-Solarzellen erreicht

Das US-amerikanische National Renewable Energy Laboratory (NREL) aus Golden im US-Bundesstaat Colorado hat sich schon wieder selbst übertroffen: Es hat nicht nur den eigenen Wirkungsgrad-Weltrekord für Dünnschichtsolarzellen auf der Basis von Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid (CIGS) gebrochen. Die Gruppe um den NREL-Dünnschichtexperten Miguel Contreras hat als erste auch die 20-Prozent-Hürde erreicht. Als wäre das nichts Besonderes, präsentierte Contreras die Nachricht eher beiläufig Ende September auf der 16. International Conference on Ternary and Multinary Compounds (ICTMC 16) in Berlin. Das lag vielleicht daran, dass die Steigerung zum Vorgängerrekord mit 0,1 Prozentpunkten nur verhältnismäßig klein ist. Außerdem war dazu keine bahnbrechende technische Neuerung nötig. Die Gruppe verringerte die Rekombinationswahrscheinlichkeit von Elektron-Loch-Paaren an der Oberfläche der lichtabsorbierenden Schicht, indem sie bestehende Herstellungsverfahren leicht veränderten. Dazu benötigten die erfahrenen NREL-Forscher, die seit fast fünf Jahren alle CIGS-Rekorde in Folge aufstellten, nahezu ein Jahr.

Der hohe neue Wirkungsgrad für CIGS-Dünnschichtzellen bezieht sich allerdings auf eine kleine, technisch leicht zu handhabende Fläche von lediglich 0,42 Quadratzentimetern. Der höchste Wirkungsgrad für kommerziell erhältliche CIGS-Module liegt bei knapp der Hälfte: Elf Prozent schafft die Würth Solar GmbH & Co. KG auf einer Fläche von 60 mal 120 Zentimetern. Der Unterschied zwischen den Rekordwirkungsgraden von Laborzelle einerseits und kommerziellem Modul andererseits ist bei anderen Technologien deutlich geringer: Bei kristallinen Siliziumzellen beträgt er nur 4,6 Prozentpunkte, bei Cadmiumtelluridzellen 5,4 Prozentpunkte. Das liegt vor allem daran, dass bei der Herstellung der lichtabsorbierenden Schicht in der CIGS-Technologie bis zu fünf chemische Elemente eingesetzt werden: Kupfer, Indium, Selen, Gallium und Schwefel. Bei den anderen Zellkonzepten wird ausschließlich Silizium beziehungsweise nur Cadmium und Tellur verwendet. Mit zunehmender Zahl der Elemente wird es jedoch immer schwieriger, diese gleichmäßig zu verteilen, je

größer die Substratfläche wird. Noch fehlt die geeignete Technologie, um die Rekord-CIGS-Schicht auch homogen auf Module zu bringen.

Hinzu kommt, dass die Schicht auf der Rekordzelle bei Temperaturen von bis zu 600 Grad Celsius hergestellt wird. Kunststofffolien als Trägermaterial schmelzen schon bei mehr als 500 Grad Celsius. Selbst Fensterglas verformt sich bei diesen Temperaturen. Bei der kleinen Zelle ist das kein Problem, denn sie wird nicht von einer schützenden Schicht umschlossen. Module aber müssen laminiert werden – dabei führen schon kleine Unebenheiten dazu, dass das Glas bricht. Und so bleibt abzuwarten, ob der neue Rekord für CIGS-Zellen eines Tages den Weg aus dem NREL-Labor hinaus in die kommerzielle Produktion schafft. Die Geschichte spricht leider dagegen: Obwohl der neue Weltrekord für CIGS-Zellen heute 7,5 Prozentpunkte über jenem von vor 20 Jahren liegt, sind die Wirkungsgrade von kommerziell erhältlichen CIGS-Modulen nahezu zeitlos. Sie bewegen sich seit jeher zwischen acht und elf Prozent.

Olga Papathanasiou