



Presseinformation 13/2013

Stuttgart, 3. September 2013

Biigsam, robust und rostfrei

ZSW entwickelt flexible Dünnschicht-Solarzelle auf Emaillierstahl mit 18,6 Prozent Wirkungsgrad

Wissenschaftler am Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) haben einen neuen Typ flexibler CIGS-Dünnschicht-Solarzellen entwickelt. Die Stuttgarter Forscher nutzen ein alternatives Trägermaterial, dünnen emaillierten Stahl, für die stromerzeugende Absorberschicht. Emaillierstahl ist langlebiger und nicht so leicht zu beschädigen wie Kunststofffolien. Im Gegensatz zu Edelstahl ist er elektrisch isolierend, zudem entfallen ein zusätzlicher Dotierschritt und eine Diffusionsbarriere. Bei den Wirkungsgraden schneidet Emaillierstahl mindestens so gut ab wie Edelstahl: So beträgt der Wirkungsgrad der neuen biegsamen, 0,5 Quadratzentimeter großen Zelle 18,6 Prozent. Ein Modul auf einer Fläche von 23 mal 30 Zentimeter konnte 12,9 Prozent des Sonnenlichts in Strom umwandeln – weltweit einer der besten Werte für monolithisch verschaltete Module auf Metallsubstraten. Produziert wurden Zelle und Modul auf einer industrienahen Inline-CIGS-Anlage des ZSW.

Flexible Dünnschicht-Solarzellen erweitern die Anwendungsmöglichkeiten der Photovoltaik enorm. Durch ihre Elastizität lassen sie sich an die Oberflächen von Autos, Wohnmobilen, Schiffen, Fassaden, Hausdächern oder elektronischen Geräten anpassen. „Dünnere Stahl als flexibles, aber gleichzeitig stabiles Material eignet sich da besonders“, berichtet Friedrich Kessler vom ZSW-Fachgebiet Materialforschung. Eine Emailleschicht schützt die Stahlfolie vor Durchrostung. Die glasartige Substanz eignet sich außerdem besser für die Aufbringung der elektrisch aktiven Schichten. „Emaillestahl verbindet die Vorteile von starrem Glas mit denen einer flexiblen Metallfolie“, so Kessler.

Im Vergleich zu rostfreiem Edelstahl sind die Kosten ungefähr gleich. Emaillestahl ist aber vollständig elektrisch isoliert. Die Solarzellen können dadurch monolithisch verschaltet werden, also bereits serienmäßig während der Herstellung. Das spart metallische Verbindungen und Geld. Der Emaille-Schmelz stellt zudem eine Diffusionsbarriere zwischen dem vom Stahl freigesetzten, ertragsmindernden Eisen und der CIGS-Schicht dar. Auch eine zusätzliche Dotierung – das Einbringen von Fremdatomen in die CIGS-Schicht, um die elektrische Leitfähigkeit zu erhöhen – ist nicht nötig. Die Forscher fügten der Emaille Natrium und Kalium zu, die bei der Beschichtung in den Absorber diffundieren.

Bei dem Beschichtungsvorgang ist es dem Wissenschaftlerteam gelungen, eine Hürde zu überwinden. Die hohen CIGS-Beschichtungs-

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Standort Stuttgart:
Industriestr. 6, 70565 Stuttgart

temperaturen im Vakuum können dazu führen, dass die Emailleschicht Blasen bildet und sich vom Stahl ablöst. Um das zu verhindern, entwickelte das ZSW mit einem Industriepartner, Pemco International aus Belgien, eine neue Emailschicht auf niedrig legiertem Stahl, die den Hochtemperatur-CIGS-Beschichtungsschritt bis maximal 650 Grad Celsius unbeschadet übersteht.

Für Solarzellen mit der gewünschten Flexibilität müssten jetzt nur noch die Stahlfolien dünner werden, so der ZSW-Forscher Kessler. Momentan ist der günstige kohlenstoffarme Stahl nur bis zu einer minimalen kommerziellen Dicke von 200 bis 300 Mikrometer (0,3 Millimeter) erhältlich. Im Rahmen der Forschungsarbeiten wurde eine dünnere Sonderanfertigung hergestellt; weitere Optimierungen durch Stahlfirmen sind technisch ohne weiteres möglich. In die Zell- und Modulfertigung könnten Solarunternehmen danach einsteigen.

Die Forschung zu emaillierten Stahlsubstraten für CIGS-Dünnschicht-Solarzellen fand im Rahmen des EU-Projektes HIPOCIGS statt und ist seit 2013 abgeschlossen. Das ZSW koordinierte die Arbeiten, an denen insgesamt acht Forschungs- und Industriepartner beteiligt waren.

Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) gehört zu den führenden Instituten für angewandte Forschung auf den Gebieten Photovoltaik, regenerative Kraftstoffe, Batterietechnik und Brennstoffzellen sowie Energiesystemanalyse. An den drei ZSW-Standorten Stuttgart, Ulm und Widderstall sind derzeit rund 230 Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker beschäftigt. Hinzu kommen 120 wissenschaftliche und studentische Hilfskräfte.

Ansprechpartner Pressearbeit

Claudia Brusdeylins, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), Industriestr. 6, 70565 Stuttgart, Tel. +49 (0)711 7870-278, Fax +49 (0)711 7870-230, claudia.brusdeylins@zsw-bw.de, www.zsw-bw.de

Axel Vartmann, PR-Agentur Solar Consulting GmbH, Emmy-Noether-Str. 2, 79110 Freiburg, Tel.: +49 (0)761 380968-23, Fax: +49 (0)761 380968-11, vartmann@solar-consulting.de, www.solar-consulting.de



Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Standort Stuttgart:
Industriestr. 6, 70565 Stuttgart

Bilder und ein Faktenblatt zum ZSW bekommen Sie bei:

Solar Consulting GmbH

ZSW-Mitarbeiter Friedrich Kessler mit dem neuen flexiblen Dünnschicht-Solarmodul auf emailliertem Stahlsubstrat.

Fotos: ZSW.