



# Presseinformation 15/2018

Stuttgart, 12. November 2018

## Tandemsolarzelle aus Perowskit und CIGS erreicht Rekordwirkungsgrad von 24,6 Prozent

Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) und das Nanoelectronics Research Centre (imec) aus Belgien haben eine Tandem-Dünnschichtsolarzelle mit einem Rekordwirkungsgrad von 24,6 Prozent entwickelt. Die Tandemzelle besteht aus einer Perowskitzelle von imec und einer Solarzelle des ZSW mit einem Halbleiter aus Kupfer, Indium, Gallium und Selen (CIGS). Die Perowskitzelle entstand im Rahmen der Partnerschaft mit den belgischen Organisationen EnergyVille und Solliance.

Tandemsolarzellen bestehen aus unterschiedlichen, übereinander geschichteten Solarzellen. Das Konzept elektrisiert viele Forscher: Die Schichten nutzen verschiedene Bereiche des Sonnenlichtspektrums besser aus als die jeweilige Einfachsolarzelle. Dadurch weisen die Mehrfachsolarzellen einen höheren Wirkungsgrad auf. Mittlerweile stehen mehrere Varianten von Tandemzellen zur Verfügung.

Bei der belgisch-deutschen Kooperation wandelt eine Perowskitzelle das Licht im sichtbaren Teil des Sonnenspektrums in Strom um, während das Licht im Infrarot-nahen Spektrum, das die Perowskitzelle durchdringt, von einer CIGS-Solarzelle aufgefangen wird. Beide Zelltypen sind in Dünnschichttechnologie herstellbar und eignen sich besonders für flexible Hocheffizienz solarzellen und gebäudeintegrierte Photovoltaiklösungen.

### Mehrere Innovationen erreicht

Bei der Rekord-Tandemzelle ist die Perowskitsolarzelle über der CIGS-Zelle angeordnet. Die Tandemzelle besitzt vier Anschlüsse und basiert auf einem voll skalierbaren Beschichtungskonzept. So kann der Prozess industriell genutzt werden. Den neuen Spitzenwirkungsgrad erreichten die Wissenschaftler dank mehrerer Innovationen. Zum einen verbesserten sie die Transmission der Perowskitzelle für Licht im Infrarot-nahen Spektrum durch verbesserte transparente Elektroden. Zum anderen vergrößerten sie die Bandlücke des Perowskitmaterials auf 1,72 Elektronenvolt. Die Folge ist ein höherer Wirkungsgrad der Tandemsolarzelle.

Die CIGS-Zelle mit einer Größe von 0,5 Quadratzentimeter wurde in der Hocheffizienzanlage des ZSW unter Zuhilfenahme aller optimierten Prozesse hergestellt, die für die Fertigung von CIGS-Rekordzellen erforderlich sind. Weitere Verbesserungen dieser Technologie werden letztlich den Weg für Dünnschichtsolarzellen mit Wirkungsgraden von mehr als 30 Prozent ebnen.

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

Standort: Meitnerstr. 1,  
70563 Stuttgart  
Deutschland





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

Standort: Meitnerstr. 1,  
70563 Stuttgart  
Deutschland

## Nächstes Ziel: Hochskalieren auf Module

„Wir arbeiten an zwei Arten von Tandemzellen“, erklärt Tom Aernouts, Gruppenleiter im Bereich Dünnschichtphotovoltaik bei imec. „Wir kombinieren unsere hochmoderne Perowskit-Technologie mit Silizium- oder CIGS-Bottomzellen. Der Vorteil an der CIGS-Technologie ist, dass es sich hier, genau wie beim Perowskit, um eine Dünnschicht-technologie handelt und dass die Tandemzellen dadurch in einer großen Format- und Größenvielfalt produziert werden können. Das macht den Einsatz dieser Technologie in gebäudeintegrierten Photovoltaik-Anwendungen möglich. In Zukunft werden wir uns auf das Upscaling dieser Technologie auf größere Module konzentrieren. Außerdem werden wir die Entwicklung von Lösungen für Zellen mit zwei Anschlüssen aufgrund ihrer Bedeutung für die Photovoltaik-Industrie vorantreiben. Am Ende zählt vor allem, wie unsere Ergebnisse von unseren Industriepartnern angenommen und umgesetzt werden.“

„Der Rekordwirkungsgrad konnte aufgrund von zwei Faktoren erzielt werden“, so Prof. Dr. Michael Powalla, Vorstandsmitglied und Leiter des Geschäftsbereichs Photovoltaik beim ZSW. „Da ist zum einen die verbesserte Perowskit-Zelle und zum anderen einer der weltweit besten Wirkungsgrade für CIGS-Zellen. Es gibt mehrere Parameter der CIGS-Zelle, die wir für die Kombination mit der Perowskit-Zelle optimieren können. Deshalb werden wir in Zukunft voraussichtlich noch bessere Wirkungsgrade erzielen, die wiederum weitere Kosteneinsparungen ermöglichen.“

Dieser Meilenstein konnte durch die langjährige internationale Zusammenarbeit zwischen imec, dem ZSW und dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) erzielt werden.

### Über das ZSW

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 Widerstall sind derzeit rund 250 Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker beschäftigt. Hinzu kommen 90 wissenschaftliche und studentische Hilfskräfte.

Das ZSW ist Mitglied der Innovationsallianz Baden-Württemberg (innBW), einer Gruppe von 13 außeruniversitären Instituten für angewandte Forschung.

imec

Imec ([www.imec-int.com](http://www.imec-int.com)) ist ein weltweit führendes Forschungs- und Innovationszentrum in den Bereichen Nanoelektronik, Energie und digitale Technologien. Die Kombination aus unserer allgemein anerkannten Technologieführerschaft im Bereich Mikrochiptechnologie sowie unseren fundierten Software- und ICT-Kenntnissen macht uns einzigartig. Dank unserer erstklassigen Infrastruktur sowie unseres lokalen und globa-



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

Standort: Meitnerstr. 1,  
70563 Stuttgart  
Deutschland

len Partnernetzwerks in vielen verschiedenen Branchen sind wir in der Lage, bahnbrechende Innovationen in wichtigen Anwendungsbereichen wie z. B. dem Gesundheitswesen, Smart Citys und Mobilität, Logistik und Produktion, Energie und Bildungswesen zu schaffen.

Imec ist Partner von EnergyVille und Solliance (siehe unten).

Als zuverlässiger Partner für Unternehmen, Startups und Universitäten bringen wir mehr als 4.000 kluge Köpfe aus über 85 Nationen zusammen. Imec hat seinen Hauptsitz im belgischen Löwen und verfügt über dezentrale Forschungs- und Entwicklungsgruppen an zahlreichen belgischen Universitäten, in den Niederlanden, Taiwan, den USA und China sowie Zweigniederlassungen in Indien und Japan. 2017 erzielte imec ein Gesamtergebnis von 546 Millionen Euro.

#### Solliance

Solliance ([www.solliance.eu](http://www.solliance.eu)) ist eine Partnerschaft von Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen aus den Niederlanden, Belgien und Deutschland im Bereich Dünnschichtphotovoltaik und Solarenergie (TFPV). Solliance erzeugt die notwendigen Synergien, um die weltweit führende Position der Region auf dem Gebiet der Photovoltaik zu stärken und bündelt und koordiniert hierfür die Aktivitäten von 250 Forschern in der Industrie, an Forschungsinstituten und Hochschulen.

Verschiedene hochmoderne Labore und Pilotfertigungsanlagen werden gemeinsam für spezifische Forschungsprogramme genutzt, die in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Solarunternehmen durchgeführt werden.

#### EnergyVille

EnergyVille ([www.energyville.be](http://www.energyville.be)) ist ein Kooperationsprojekt der belgischen Forschungszentren KU Löwen, VITO, imec und UHasselt auf dem Gebiet der nachhaltigen Energie und intelligenten Energiesysteme. Unsere Forscher beraten die Industrie und öffentliche Behörden, wenn es um energieeffiziente Gebäude und intelligente Netzwerke für eine nachhaltige städtische Umgebung geht. Hierzu gehören u. a. Smart Grids sowie modernste Fernwärme- und Fernkältesysteme.

Ein Ziel von EnergyVille ist es, in die Reihe der wichtigsten fünf europäischen Institute für innovative Energieforschung aufzusteigen. Vor diesem Hintergrund wurde das Zentrum von Anfang an in wichtige nationale und internationale Netzwerke integriert. Es vereint Forschung, Entwicklung, Ausbildung und innovative Industrietätigkeiten unter einem Namen und in enger Zusammenarbeit mit lokalen, regionalen und internationalen Partnern.

EnergyVille möchte zur zentralen Antriebskraft im Wissenschaftspark Thor in Genk in den Bereichen Forschung, Geschäftsentwicklung und Arbeitsplatzbeschaffung werden. Das Forschungszentrum wird unterstützt von der Stadt Genk, der belgischen Regierung, der Provinz Limburg, LRM, Nuhma, POM Limburg und dem europäischen Strukturfonds.

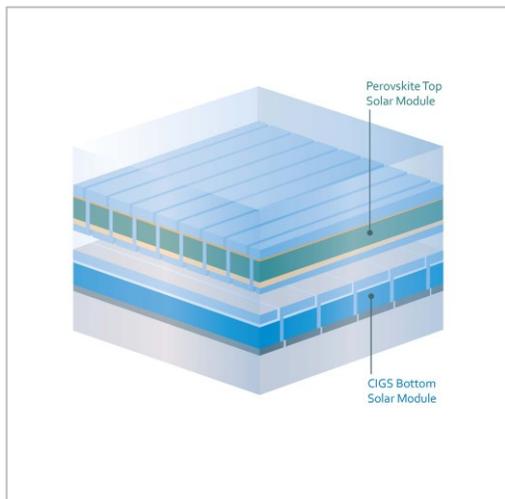
### **Ansprechpartner Pressearbeit ZSW**

Claudia Brusdeylins, Zentrum für Sonnenenergie- und  
Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), Meitnerstr. 1,  
70563 Stuttgart  
Tel. +49 (0)711 7870-278, [claudia.brusdeylins@zsw-bw.de](mailto:claudia.brusdeylins@zsw-bw.de),  
[www.zsw-bw.de](http://www.zsw-bw.de)

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

### **Ansprechpartner Pressearbeit IMEC**

Hanne Degans, IMEC, +32 16 28 17 69, +32 486 06 51 75,  
[hanne.degans@imec.be](mailto:hanne.degans@imec.be), [www.imec-int.com](http://www.imec-int.com)



Aufbau eines Tandemmoduls aus Perowskit- (oben) und CIGS-  
Solarzellen (unten).

Grafik: ZSW

Bildmaterial erhalten Sie von Solar Consulting oder über  
<https://energie.themendesk.net/zsw/>.