

PRESSEINFORMATION

19.05.2023 || Seite 1 | 3

Effizienz von Perowskit-Silicium-Tandemmodulen exakt bestimmen

Um hocheffizienten Perowskit-Silicium-PV-Modulen den Weg in die industrielle Umsetzung zu ebnen, müssen die Tandemsolarzellen und -module zuverlässig vermessen werden. Nur so sind objektive Vergleiche zwischen verschiedenen Zellen und Modulen sowie technologische Verbesserungen möglich. Im Unterschied zu klassischen Silicium-PV-Modulen ist die Kalibrierung hier jedoch deutlich herausfordernder. Ein Projektkonsortium unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE entwickelt deshalb im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klima BMWK geförderten Projekt »Katana« Verfahren zur Charakterisierung von Perowskit-basierten Tandemmodulen. Der dafür eigens von der Firma Wavelabs Solar Metrology Systems GmbH gebaute Sonnensimulator ist nun im [CalLab PV Modules](#) des Forschungsinstituts im Einsatz.

Die industrielle Herstellung von Perowskit-Silicium-Tandemsolarzellen und -modulen wird weltweit intensiv vorbereitet. »Es ist wichtig, für die aufstrebende Technologie möglichst bald hoch präzise und reproduzierbare Messungen zur Verfügung zu stellen, damit es einen objektiven Wettbewerb geben kann,« sagt Prof. Dr. Stefan Glunz, Bereichsleiter für Photovoltaik Technologien am Fraunhofer ISE.

Um Perowskit-Tandemmodule vermessen zu können, benötigt es ein umfassendes Verständnis der darin verbauten Solarzellen. Dr. Martin Schubert, Leiter des Projekts am Fraunhofer ISE, erklärt: »Alle Zellschichten müssen von unterschiedlichen Lichtquellen unter möglichst genau den Bedingungen angestrahlt werden, unter denen sie auch bei Sonnenlicht Strom produzieren würden, um dann Aussagen über den Wirkungsgrad der Gesamtzelle und des Moduls machen zu können.«

Der für die Kalibrierung fertiggestellte Sonnensimulator im CalLab PV Modules des Fraunhofer ISE ermöglicht genau das: Er vermisst Perowskit-Silicium-PV-Zellen im Labormaßstab ab 5 mal 5 Millimetern bis hin zum PV-Modul von 2,40 mal 1,30 Metern. 28 unterschiedliche spektral einstellbare Lichtkanäle, verteilt auf 40 Lichtquellen mit insgesamt 18400 LEDs sind durch den sehr großen Wellenlängenbereich von 320 bis 1650 Nanometern weltweit einmalig und die Basis für die von den Forscherinnen und Forschern entwickelten Testverfahren für die Perowskit-Silicium-Tandemtechnologie. Der Sonnensimulator ermöglicht auch die Charakterisierung von Mehrfachsolarzellen und -modulen aus weiteren Materialien.

Kontakt

Sophia Bächle M. A. | Kommunikation | Telefon +49 761 4588-5215 | sophia.judith.baechle@ise.fraunhofer.de

Dr. Martin Schubert | Qualitätssicherung, Charakterisierung und Simulation | Telefon +49 761 4588-5660 | martin.schubert@ise.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE | Heidenhofstraße 2 | 79110 Freiburg | www.ise.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

»Der neue Sonnensimulator ist ein Meilenstein hin zu einem standardisierten Kalibrierverfahren für Perowskit-Silizium-Tandemmodule. Bei seinem Bau mussten wir zum einen gewährleisten, dass die LED-Beleuchtung die Module über die gesamte Fläche hinweg homogen bestrahlt und zum anderen deren Lichtspektren so einstellbar machen, dass alle Zellschichten realitätsnah aktiviert werden,« sagt Falko Griehl, Projektleiter für den Sonnensimulator SINUS-3000 Advanced bei Wavelabs. »Mit dieser Technologie können wir jenseits der Standardspektren auch das Licht zu beliebigen Tageszeiten und Regionen simulieren, so dass man deren Einfluss auf Tandemmodule untersuchen kann.« Die durch die längere Ausleuchtung entstehende Wärme während einer Modul-Charakterisierung gleicht ab 2024 eine zusätzlich installierte Klimakammer aus, in der die Tandem-PV-Zellen und -Module für die Vermessung platziert werden.

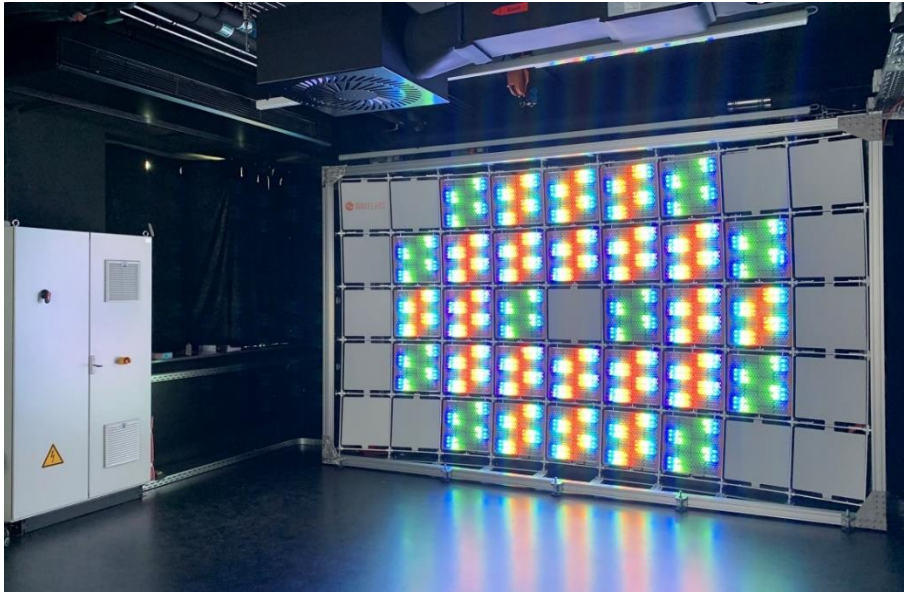
19.05.2023 || Seite 2 | 3

Hersteller von Perowskit-Solarzellen Oxford PV ist assoziierter Partner im Projekt Katana und Pionier im Bereich der Tandem-Technologie. »Die Entwicklung einer neuen Kalibrierungsmöglichkeit zur genauen Leistungs-Bestimmung von Perowskit-Silizium-Zellen und -Modulen wird hochwertige, unabhängige Messungen dieser bahnbrechenden Technologie ermöglichen. Wir freuen uns, die breitere PV-Branche durch die Mitfinanzierung dieses Projekts zu unterstützen,« sagt Dr. David Bushnell, Leiter der Test- und Messabteilung von Oxford PV.

Bei Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen und -modulen können zur Effizienzbestimmung nicht ohne weiteres die klassischen Blitzlicht-Simulatoren (Flasher) aus der Silizium-Photovoltaik zum Einsatz kommen, da diese das Lichtspektrum, das die Tandemzellen in Strom umwandeln, nicht variabel auf die Technologie einstellen können. Außerdem reicht die „blitzartige“ Beleuchtung durch einen Flasher zeitlich nicht aus, um die Effekte zwischen den Teilzellen zu berücksichtigen. Für das metastabile Verhalten der Perowskit-Technologie müssen die Solarzellen und -module unter Dauerlicht getestet werden. Bisher musste die Effizienz von Perowskit-basierten Tandemmodulen deshalb in aufwendigen und wetterabhängigen Außentests gemessen werden.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

19.05.2023 || Seite 3 | 3



Ein Projektkonsortium unter Leitung des Fraunhofer ISE entwickelt Verfahren zur Charakterisierung von Perowskit-basierten Tandemmodulen. © Wavelabs



Der Sonnensimulator verfügt über 28 unterschiedliche spektral einstellbare Lichtkanäle, verteilt auf 40 Lichtquellen mit insgesamt 18400 LEDs © Fraunhofer ISE

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsegeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 000 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,9 Milliarden Euro. Davon fallen 2,5 Milliarden Euro auf den Bereich Vertragsforschung.