Presseinformation

152 Solarrekorde in 40 Jahren gemessen: Das CalLab des Fraunhofer ISE feiert Jubiläum

Seit 1986 vermisst das Kalibrierlabor des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE Solarzellen, seit 1991 auch PV-Module. In den vierzig Jahren seines Bestehens kalibrierte es die Leistung tausender Solarzellen und -module unterschiedlichster Technologietypen. Für 152 davon durfte das »CalLab« bisher bestätigen, dass es sich um Rekorde handelt. Bei 66 Rekorden handelte es sich um PV-Module, insbesondere Silizium-Module, bei 86 Rekorden um Solarzellen. Der erste Rekord war ein 1992 vermessenes Mini-Silizium-Solarmodul mit 16,4 Prozent Wirkungsgrad, eingereicht durch die Deutsche Aerospace Aktiengesellschaft mit Bayer-Siliziumwafern. Der neuste, durch das CalLab vermessene Rekord bestätigte einem Modul von AZUR SPACE, temicon und Fraunhofer ISE mit 34,4 Prozent Wirkungsgrad das aktuell effizienteste Solarmodul der Welt zu sein.

»Als Kalibierlabor hat man das Privileg, die Effizienz-Entwicklung in der Photovoltaik hautnah zu begleiten«, sagt Martin Kaiser, Leiter des CalLab PV Modules. Während in den Anfängen des Labors ein kleines Silizium-PV-Modul mit 16,4 Prozent Wirkungsgrad noch einen Rekord aufstellen konnte, sind heutige, großflächige Silizium-PV-Module schon nah am physikalisch möglichen Limit. Das letzte Silizium-Rekord-Modul, das am Fraunhofer ISE gemessen wurde, reichte das Unternehmen Longi im Jahr 2025 ein und erzielte eine Effizienz von 26,2 Prozent.

Insgesamt 152 Messungen des CalLab PV Cells und CalLab PV Modules in den 40 Jahren Kalibrierservice des Labors bestätigten neue Effizienz-Rekorde. Die Zahlen basieren auf einer Auswertung der Solar Cell Efficiency Tables, Versionen 1 bis 68 aus den Jahren 1992 bis 2026. In einer interaktiven Graphik können Interessierte die einzelnen Werte nach Zelltyp, Fläche und Technologie filtern.

Um das physikalische Limit des Halbleiters Silizium zu übertreffen, arbeiten Forschungsgruppen weltweit daran, mehrere Teilzellen aus unterschiedlichen Halbleiter-Materialen zu kombinieren. Das CalLab kalibriert deshalb in den letzten Jahren mehr und mehr Tandem- und Mehrfachsolarzellen sowie -module. Die effizienteste Solarzelle der Welt mit 47,6 Prozent Wirkungsgrad ist eine Vierfachsolarelle aus Gallium-Indium-Phosphid (GaInP), Aluminium-Gallium-Arsenid (AlGaAs), Gallium-Indium-Arsenid-Phosphid (GaInAsP) und Gallium-Indium-Arsenid (GaInAs). Das CalLab bestätigte den bisher ungeschlagenen Weltrekord im Jahr 2022.

»Unser Ziel ist es, jede photovoltaische Entwicklung mit verlässlichen Messwerten zu begleiten«, erklärt Dr. Jochen Hohl-Ebinger, Leiter des CalLab PV Cells am Fraunhofer ISE. »Dafür entwickeln wir immer wieder Messtechnik weiter, oft in enger Zusammenarbeit mit

Messtechnik-Herstellern und arbeiten in Normungs-Gremien gemeinsam mit anderen an standardisierten Messmethoden für neue Zell- und Modularten.« Insbesondere für die Vermessung von Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen und -modulen wurden in den letzten Jahren neue Messtechnik und -methoden entwickelt. Das CalLab PV Modules setzt beispielsweise einen neuen multispektralen Sonnensimulator ein.

»Unabhängige und damit von allen Akteuren der Branche weltweit respektierte Kalibrierlabors sind essenziell für die Photovoltaik-Industrie«, sagt Prof. Dr. Andreas Bett, Institutsleiter des Fraunhofer ISE. »Ohne unparteiliche und transparent nachvollziehbare Leistungsmessungen gibt es keinen fairen Wettbewerb. Letztendlich profitieren wir davon alle.«

Weiterführende Informationen:

Interaktive Graphik mit den gemessenen Rekorden der letzten 40 Jahre: LINK

Zeitstrahl mit den wichtigsten Meilensteinen des CalLab: LINK

Abb. 1 In den vierzig Jahren seines Bestehens testete das »CalLab« die Leistung tausender Solarzellen und -module. Für 152 davon durfte das Kalibrierlabor bestätigen, dass es sich um Rekorde handelt. © Fraunhofer ISE

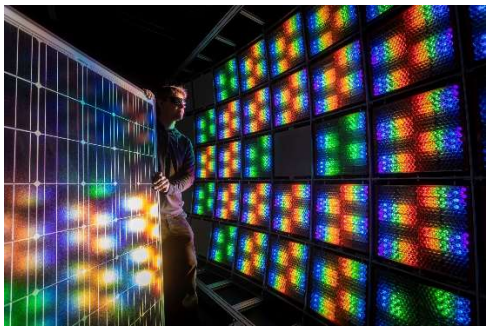

Abb. 2 Der Sonnensimulator im CalLab PV Modules des Fraunhofer ISE vermisst Perowskit-Silicium-PV-Zellen im Labormaßstab bis hin zum PV-Modul.

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung. Im Innovationsprozess spielt sie eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Die gegenwärtig knapp 32 000 Mitarbeitenden, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,6 Mrd. €. Davon fallen 3,1 Mrd. € auf den Bereich Vertragsforschung

Kontakt

Ansprechpersonen

Dr. Jochen Hohl-Ebinger
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
CalLab PV Cells
Laborleiter
Tel. +49 761 4588-5359
jochen.hohl-ebinger@ise.fraunhofer.de

Martin Kaiser
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
CalLab PV Modules
Laborleiter
Tel. +49 761 4588-5786
martin.kaiser@ise.fraunhofer.de

Sophia Bächle
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Kommunikation
Pressereferentin
Tel. +49 761 4588-5215
sophia.judith.baechle@ise.fraunhofer.de

www.ise.fraunhofer.de