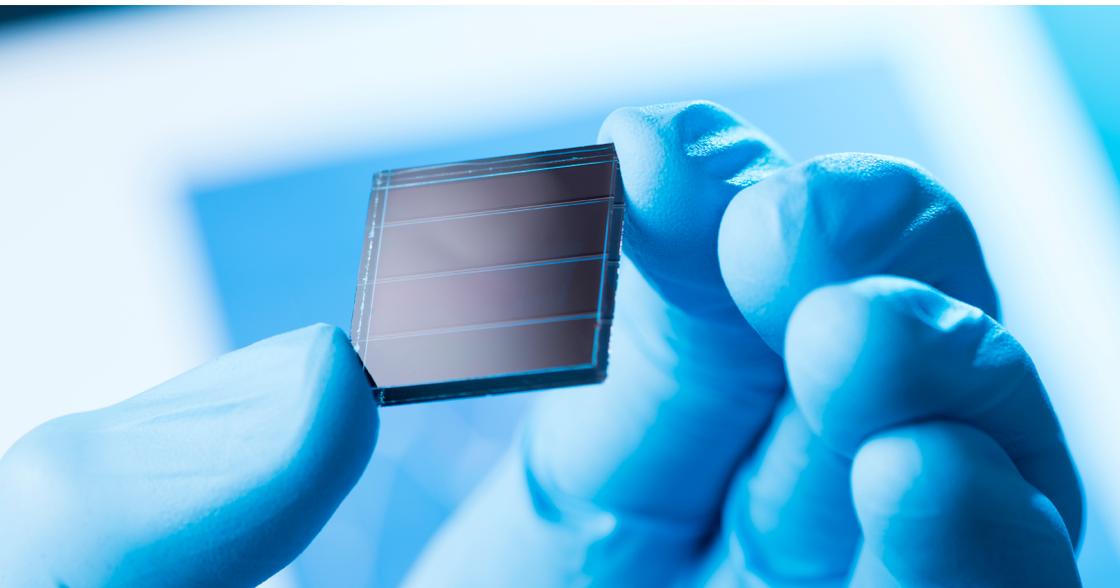


StaPeLu

STABILITÄTSUNTERSUCHUNGEN VON PEROWSKIT-SOLARZELLEN MITTELS PHOTO-LUMINESZENZ- MIKROSKOPIE

01.04.2021 – 31.03.2023



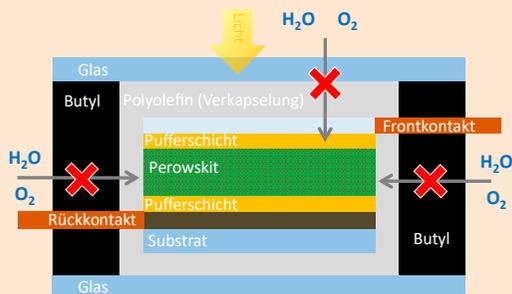
Perowskit-Solarzellen lassen sich im Vergleich zu herkömmlichen Silizium-Solarzellen nicht nur deutlich günstiger herstellen, sondern auch farbige gestalten und auf flexiblen Substraten aufbringen. Damit eröffnen sich vielfältige neue Anwendungsfelder, etwa bei der photovoltaischen Nutzung bestehender Flächen in Gebäuden und Fahrzeugen. Ein entscheidender Nachteil der Perowskit-Solarzellen ist die frühzeitige Alterung der Perowskit-Halbleiter, ausgelöst durch Umwelteinflüsse. Im Projekt StaPeLu werden Methoden zur Erhöhung der Stabilität der Perowskit-Solarzellen entwickelt.

+ HINTERGRUND

Metall-Halogenid-Perowskite sind salzartige Verbindungshalbleiter. Sauerstoff, Wasser, Wärme und Licht können diese Verbindungen schwächen und die Effizienz der Solarzelle reduzieren. Für die Kommerzialisierung sind stabile Perowskit-Solarzellen unerlässlich.

+ HERANGEHENSWEISE

Für eine verbesserte Langzeit-Stabilität werden die Perowskit-Solarzellen beim Projektpartner BHT durch Verkapselungen vor äußeren Einflüssen geschützt und unter Stressbedingungen getestet. Bei Temperaturen bis 150 Grad, Feuchtigkeiten bis 100 Prozent sowie Lichtbestrahlung werden die verkapselten Solarzellen mittels makroskopisch bildgebender Photo- und Elektro-Lumineszenz evaluiert. Langzeit-Studien an Solarzellen im Außenbereich schließen sich an.



Vielversprechend ist eine Verkapselungsvariante, bei der die Solarzellen mit verschiedenen Polyolefin-Elastomeren zwischen zwei Glasscheiben geklebt und die Ränder mit Butylkautschuk versiegelt werden (Abbildungen links). Schädigungen des Perowskits aufgrund des Laminierungsprozesses oder der applizierten Stressbedingungen werden detailliert beim Projektpartner HTW Berlin mit mikro-spektroskopischen Methoden unter die Lupe genommen, um die Mechanismen der Degradation aufzudecken. Spezielle opto-elektronische Veränderungen können beim Projektpartner Becker&Hickl GmbH mit der Fluoreszenz-Lebensdauer-Mikroskopie bestimmt werden.

Zur Erhöhung der Perowskit-Resilienz gegen Feuchtigkeit, Sauerstoff, Wärme und Licht werden beim Projektpartner Helmholtz-Zentrum Berlin die Perowskite modifiziert und nanometerdünne Pufferschichten aufgetragen. Mit einem In-situ-Verfahren des Projektpartners HTW Berlin (Abbildung rechts) können unter kontrollierten Umgebungsbedingungen Rückschlüsse über anfängliche Zersetzungsprozesse und Funktionsweisen der Passivierungen gezogen werden.

+ ZIEL

Die Projekt-Partner demonstrieren mit bildgebenden Analyseverfahren Maßnahmen zur Stabilitätsverbesserung von Perowskit-Solarzellen. Das Verständnis der Degradationsprozesse und die Entwicklung geeigneter Verkapselungsstrategien sowie Materialverbesserungen soll zur Entwicklung langzeitstabiler Perowskit-Solarzellen beitragen; ein entscheidender Schritt in Richtung Kommerzialisierung der Perowskit-Photovoltaik.



-  Verkapselte Perowskit-Solarzelle (links)
-  Schematische Seitenansicht einer Perowskit-Solarzelle (mitte)
-  In-situ-Messvorrichtung für Lumineszenz-Mikroskopische Messungen an Perowskit-Degradationen (rechts)

+ IFAF KONTAKT
Institut für angewandte
Forschung Berlin e.V.
030 30012 – 4010
info@ifaf-berlin.de
www.ifaf-berlin.de

+ PROJEKT KONTAKT

Prof. Dr. Bernd Stannowski
bernd.stannowski@bht-berlin.de

Prof. Dr. Andreas Bartelt
andreas.bartelt@htw-berlin.de

+ PROJEKTWEBSITE

www.ifaf-berlin.de/projekte/stapelu

+ PRAXISPARTNER

Helmholtz-Zentrum Berlin,
HySPRINT Innovation Lab
www.helmholtz-berlin.de/projects/hysprint

Becker&Hickl GmbH
www.becker-hickl.com

HOCHSCHULPARTNER

BHT Berliner Hochschule
für Technik

htw Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin
University of Applied Sciences

PRAXISPARTNER

HZB Helmholtz
Zentrum Berlin
HySPRINT
Helmholtz Innovation Lab

bh
Becker & Hickl

GEFÖRDERT DURCH

Senatsverwaltung
für Wissenschaft, Gesundheit,
Pflege und Gleichstellung

BERLIN

