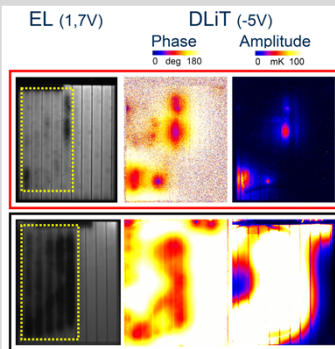


OptiSolar

Steigerung von Zuverlässigkeit und Wirkungsgrad mittels Optimierung kritischer Grenzflächen in Siliziumsolarzellen

Gesamtziel des Vorhabens

Die Minderung oder sogar Vermeidung des PID-Effektes (PID: potentialinduzierte Degradation) ist ein Schlüsselproblem zur Sicherung und Steigerung der Produktzuverlässigkeit der Photovoltaik (geforderte Produktlebensdauern > 25a) und führt über die gesamte Lebensdauer der Solarmodule zu einem höheren Gesamtenergieertrag. Im Rahmen der Forschergruppe OptiSolar wurden dazu drei Teilbereiche bearbeitet:



- (i) Entwicklung von Solarzellen mit a-Si:H Heteroemitter mit mind. 22% Wirkungsgrad.
- (ii) Analyse der potentialinduzierten Degradation (PID), Erstellung eines halbleiterphysikalischen Modells, Studie der Möglichkeiten der Reduzierung des PID-Effektes durch Optimierung der Eigenschaften der a-Si_x:H-Antireflexschichten und der Grenzfläche zum c-Si.
- (iii) Übertragung des intrinsischen Heteroübergangs aus (i) auf laserkristallisierte Dünnschicht-Siliziumsolarzellen.

Vernetzung

Die Forschergruppe **OptiSolar** (Laufzeit 01/2013-12/2014) wurde getragen durch vier Fachgebiete des Instituts für Physik der TU Ilmenau, vom Institut für Photonische Technologien IPHT Jena und vom PVcomB des Helmholtz-Zentrums Berlin. Darüber hinaus bestand eine enge Kooperation mit der Partnerforscherguppe **PIDSiNx:H** des Forschungsinstituts für Mikrosensorik und Photovoltaik CiS GmbH Erfurt sowie mit der Forschergruppe **Systembedingte Degradation** der Hochschule Nordhausen. Eine Fortführung der Kooperation und der wissenschaftlichen Arbeiten wird angestrebt.



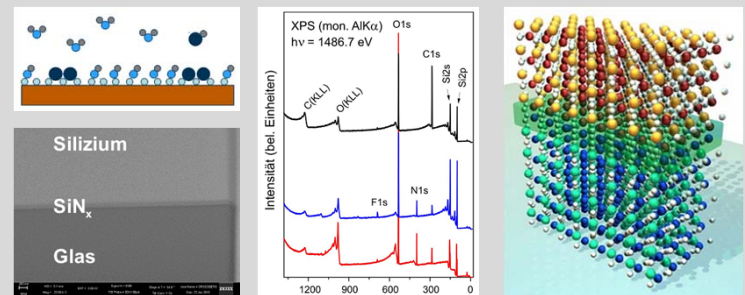
Industriebeirat

Thematische Schwerpunkte

Im Rahmen der Forschergruppen OptiSolar und PIDSiNx:H (CiS Erfurt) wurden zwei große Schwerpunkte bearbeitet: Zum einen der PID-Effekt selbst - dazu gehörte die gezielte Präparation von Grenz- und Oberflächen, die Analytik der Struktur, der Morphologie, der chemischen, elektrischen und optischen Eigenschaften und schließlich die Modellbildung und Simulation. Zum anderen wurden neuartige Zellkonzepte auf Siliziumbasis weiterentwickelt und auf ihre Anfälligkeit für Degradationseffekte untersucht.

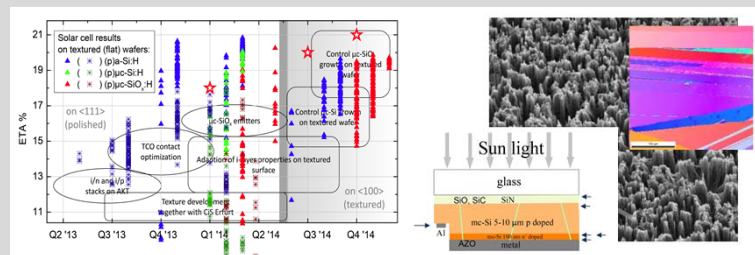
Degradationseffekte

- Einfluss der Si_x-Passivierung auf PID (in Kooperation mit CiS Erfurt)
- ALD-Abscheidung von Al₂O₃ und ZnO:Al als Antireflexionsschicht (ARC) bzw. als leitfähige und transparente Schicht (TCO)
- Modellierung und Simulation von Diffusionsvorgängen
- Post-Stress-Analytik an Dünnschichtmodulen (in Kooperation mit der Hochschule Nordhausen)



Neuartige Zellkonzepte

- Solarzellen mit a-Si:H Heteroemitter (PVcomB Berlin)
- Laserkristallisierte Dünnschicht-Solarzellen (IPHT Jena)



Kontakt

Prof. Dr. Thomas Hannappel
TU Ilmenau
Institut für Physik
Institut für Mikro- und Nanotechnologien
Thomas.hannappel@tu-ilmenau.de

Dr. Fritz Falk
Institut für Photonische Technologien IPHT Jena
Fritz.falk@ipht.de

Prof. Dr. Rutger Schlatmann
Helmholtz-Zentrum Berlin HZB/PVcomB
rutger.schlatmann@helmholtz-berlin.de

Unterstützung

Die Forschergruppe OptiSolar wurde finanziert über die Thüringer Aufbaubank aus Mitteln des Landes Thüringen und des Europäischen Sozialfonds (ESF). Sie wird unterstützt von SolarValley e.V.