Fraunhofer ISE

Hocheffizienzsolarzellen mit reduziertem Klimaeinfluss

—

Patrick Schygulla
Energie-Campus
Stuttgart, 25.11.2022

https://www.aliatisfund.com/utility-scale-photovoltaic-parks

Fraunhofer ISE

Hocheffizienzsolarzellen mit reduziertem Klimaeinfluss

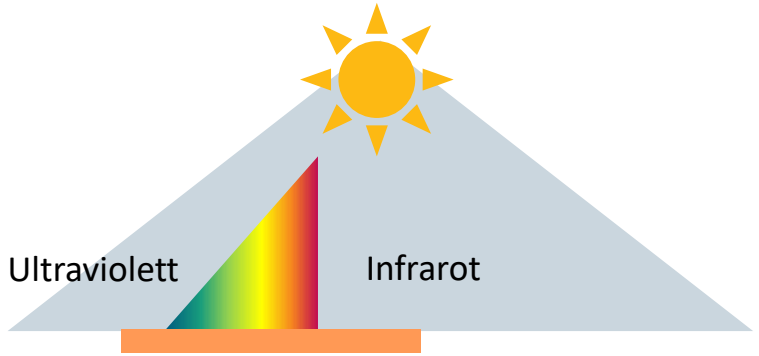
—

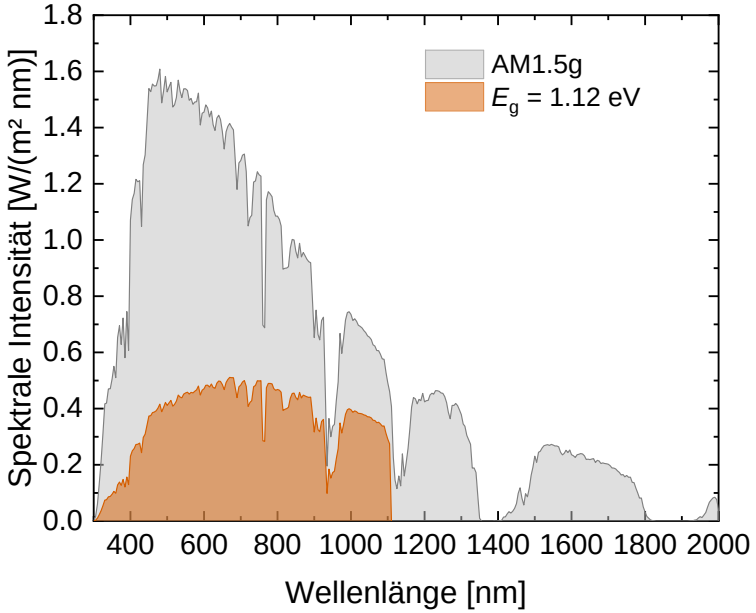
Patrick Schygulla
Energie-Campus
Stuttgart, 25.11.2022

https://www.aliatisfund.com/utility-scale-photovoltaic-parks

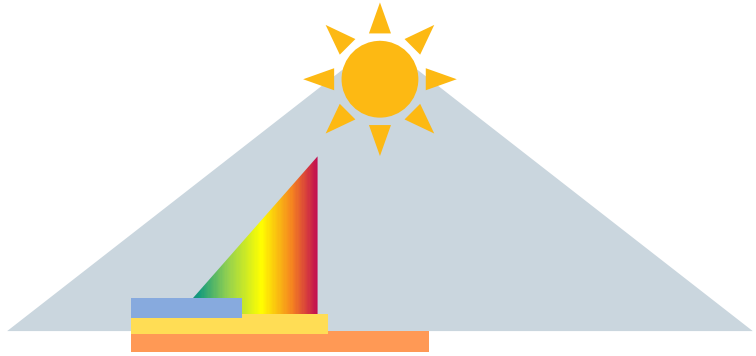
Motivation

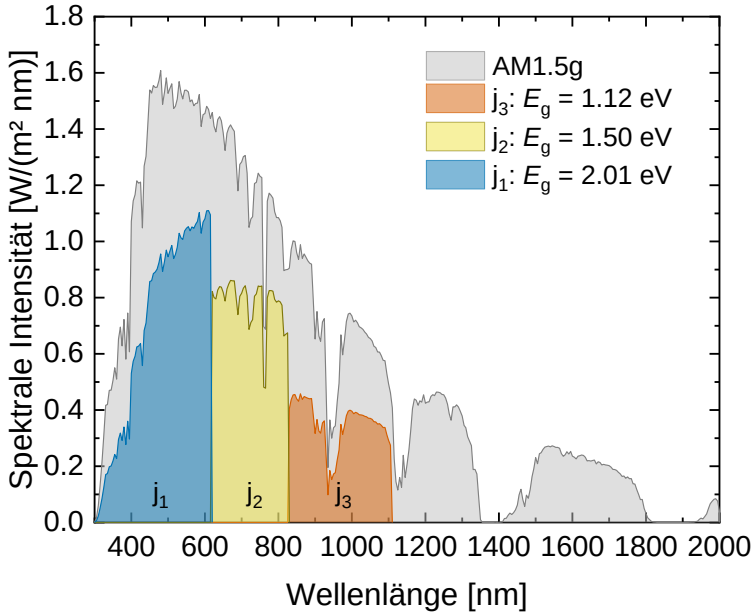
Mehrfachsolarzellen können mehr Energie aus dem Sonnenspektrum nutzen.





Reduktion von Thermalisierungsverlusten

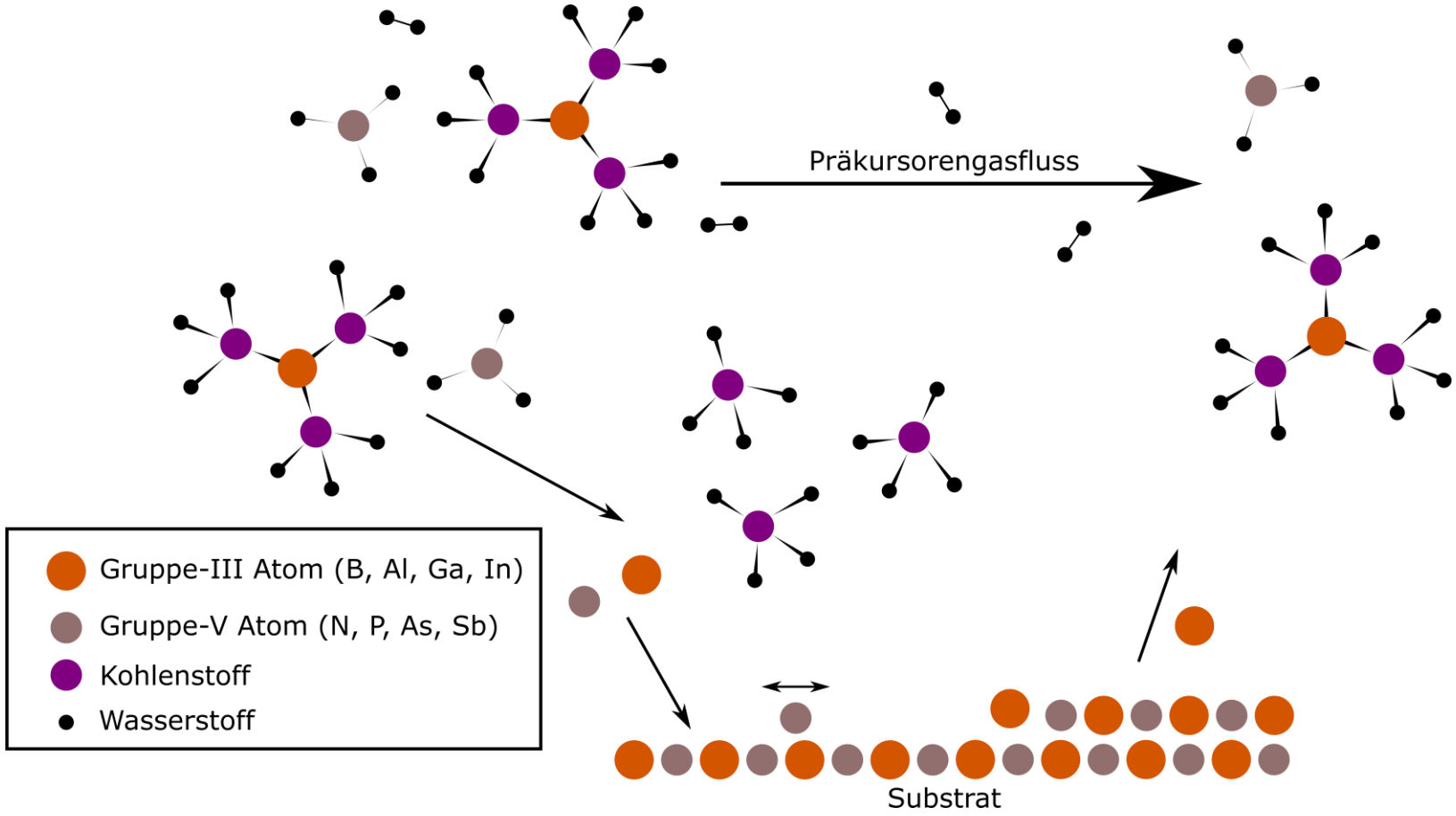


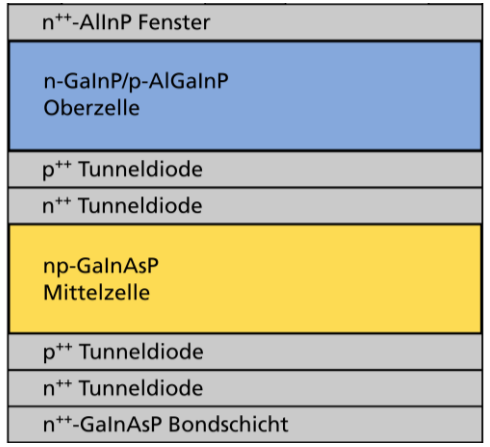


FHG-SK: ISE-INTERNAL

Aufbau der Zellen

Das Wachstum der Oberzellen erfolgt mit metallorganischer Gasphasenepitaxie.

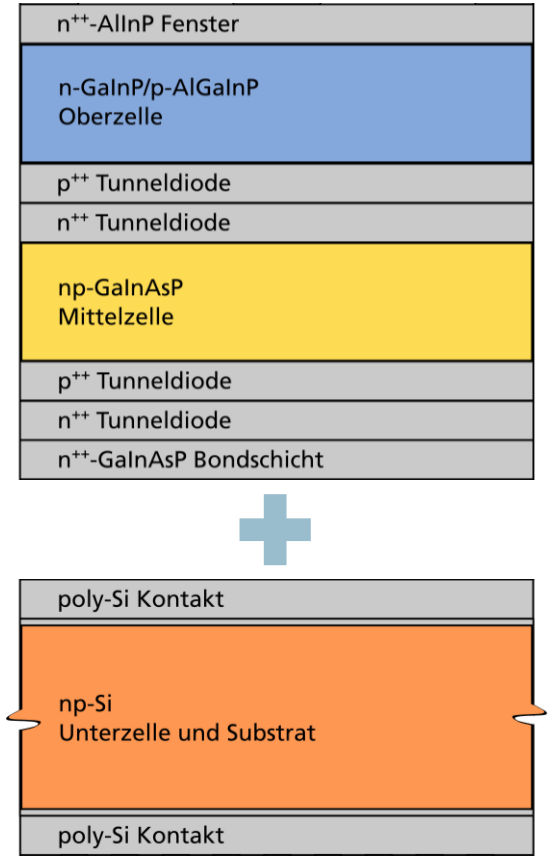


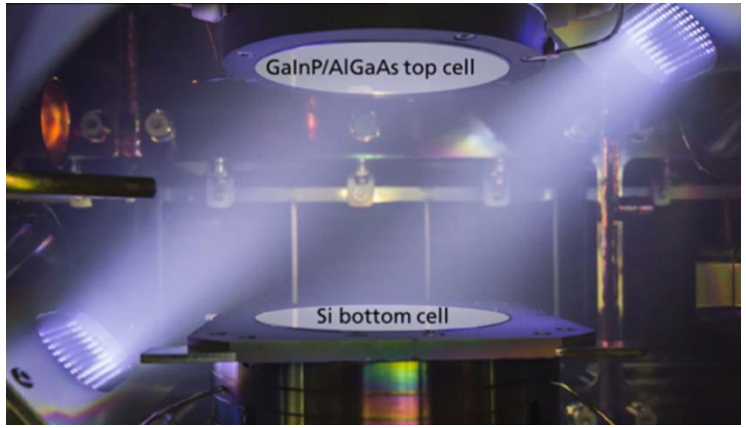


FHG-SK: ISE-INTERNAL

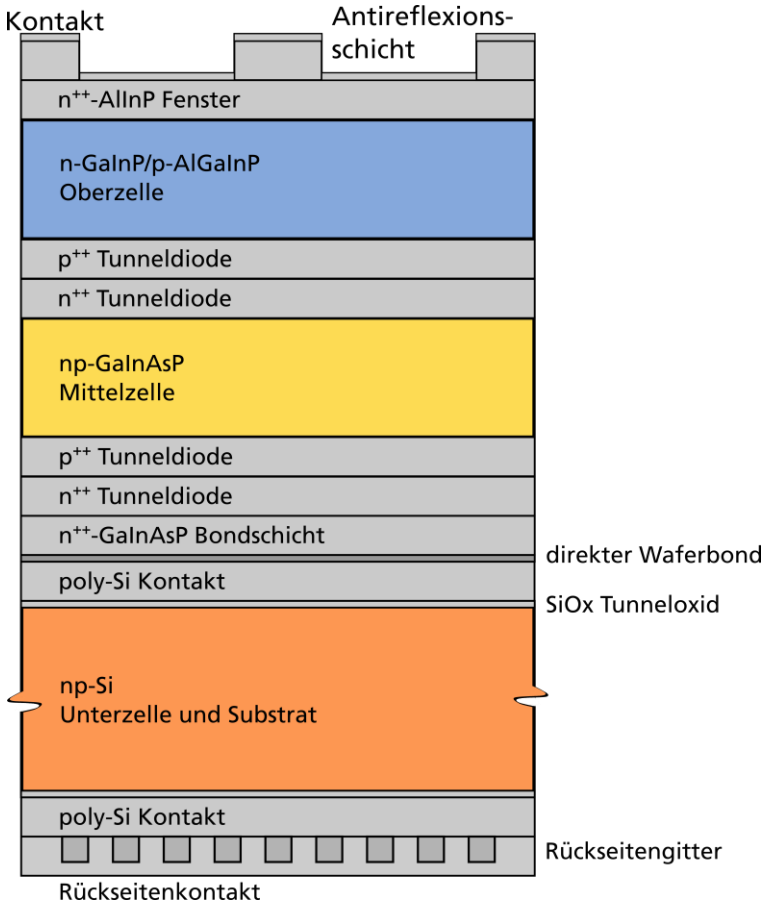
Aufbau der Zellen

Durch direktes Waferbonding wird die Ober- mit der Unterzelle verbunden.





Direkter Waferbond + Zellprozessierung

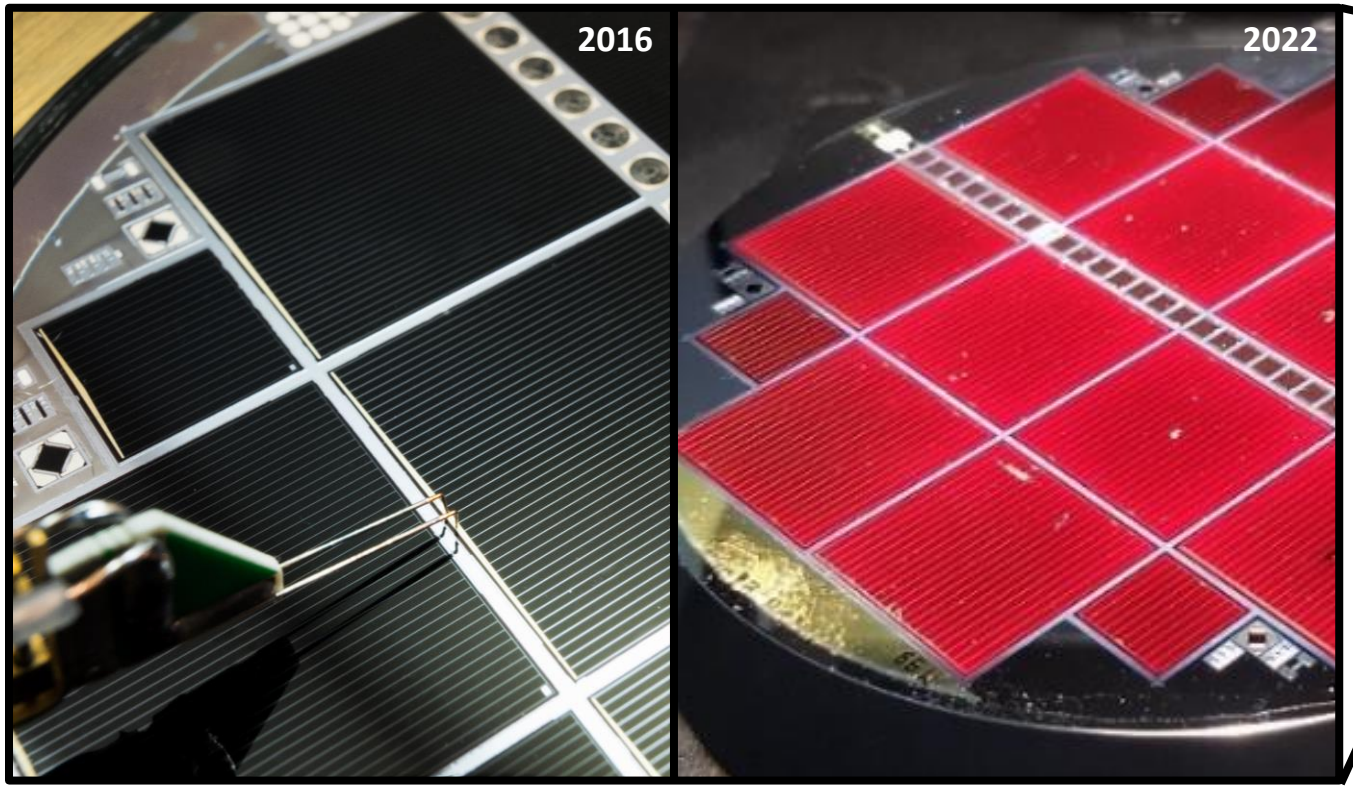


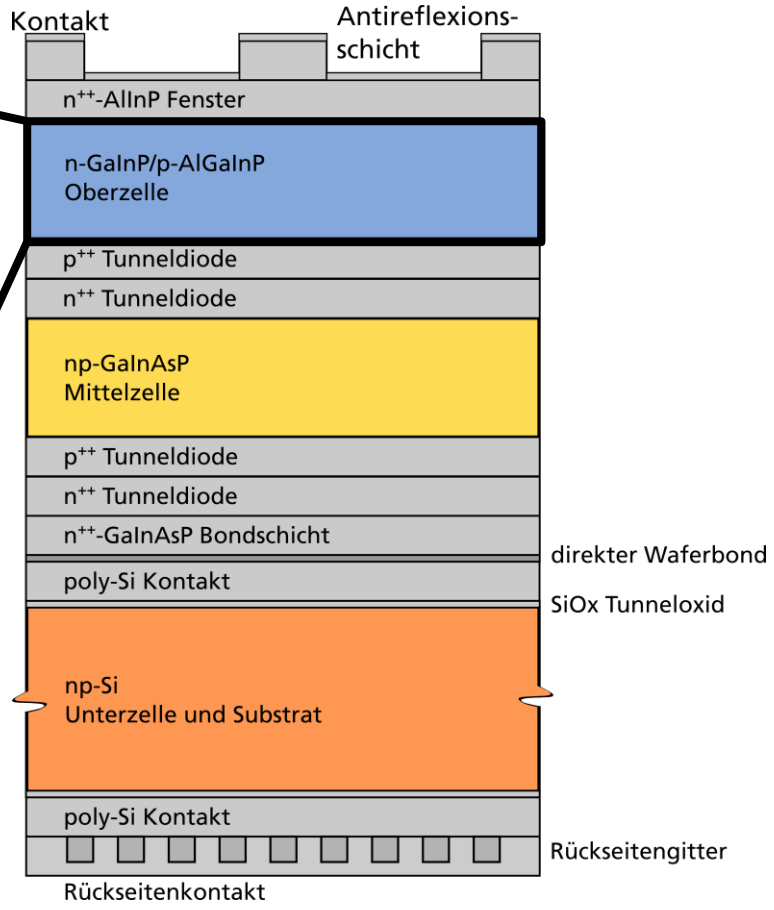
R. Cariou et al., *Nature Energy*, 2018.

FHG-SK: ISE-INTERNAL

Ergebnisse

Hohe Materialqualität in der Topzelle resultiert in sichtbarer Strahlung bei Lichteinfall.

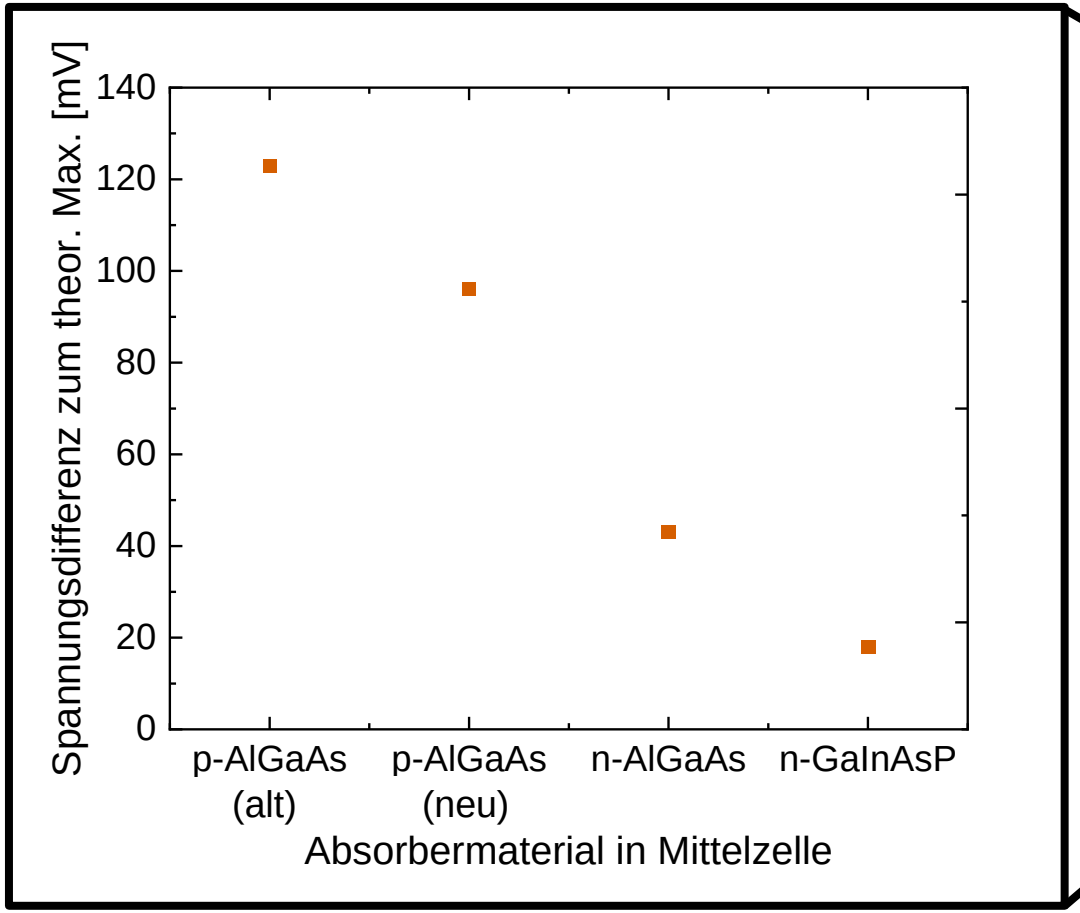


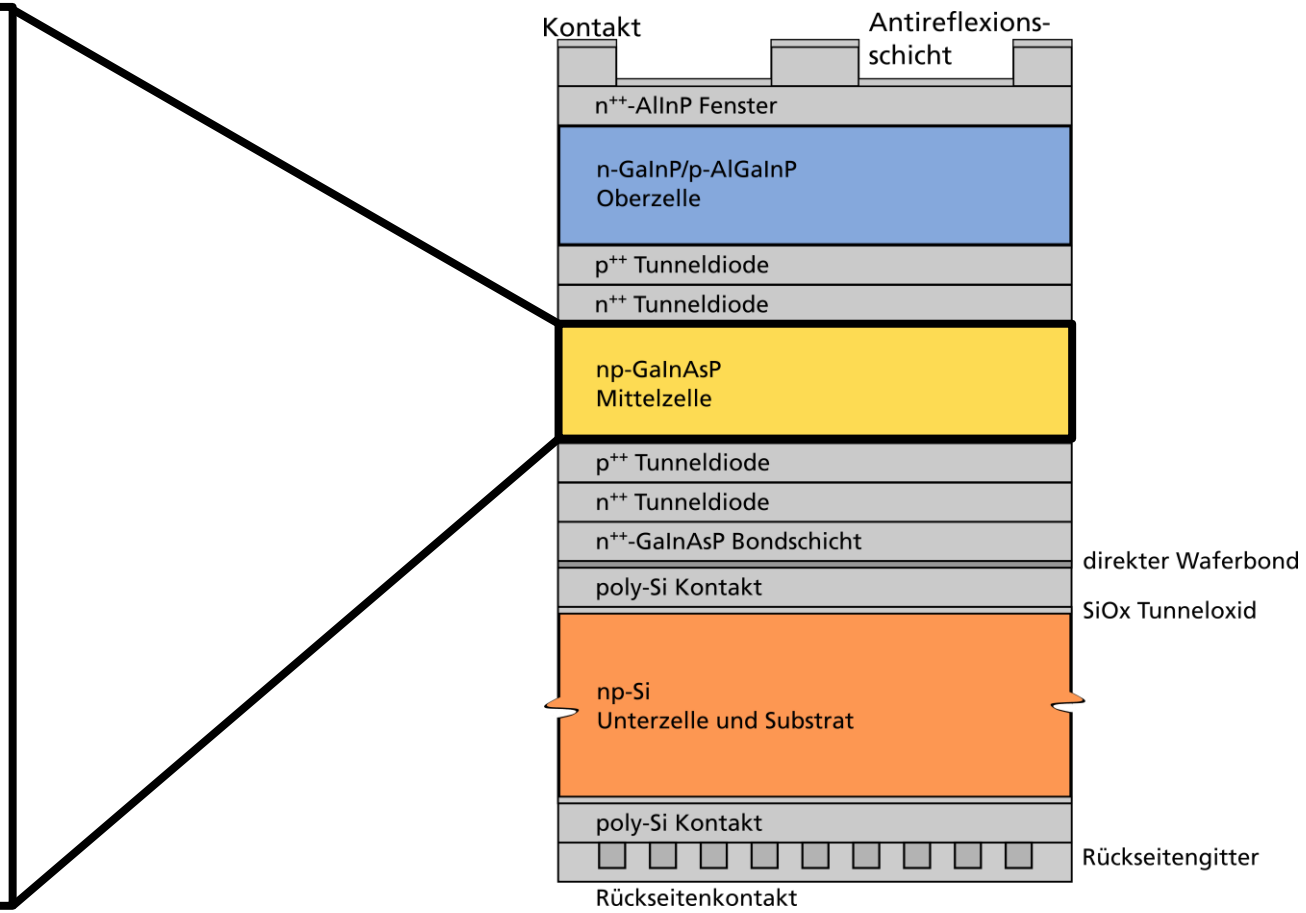


FHG-SK: ISE-INTERNAL

Ergebnisse

Materialvergleich und –optimierung verbessern die Teilzellspannung der Mittelzelle.



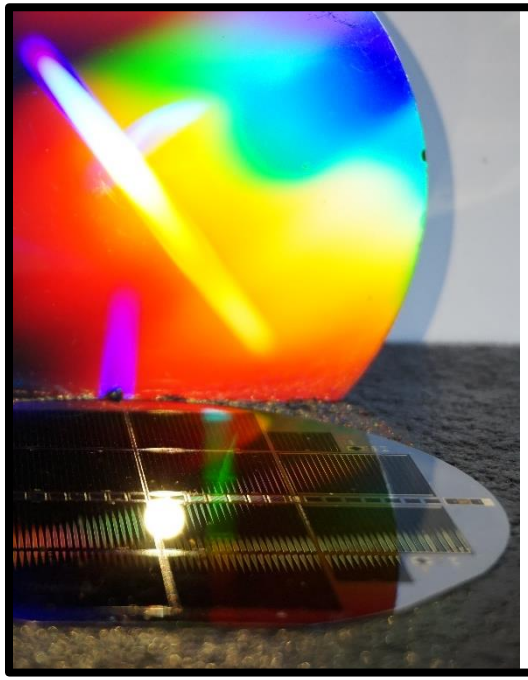


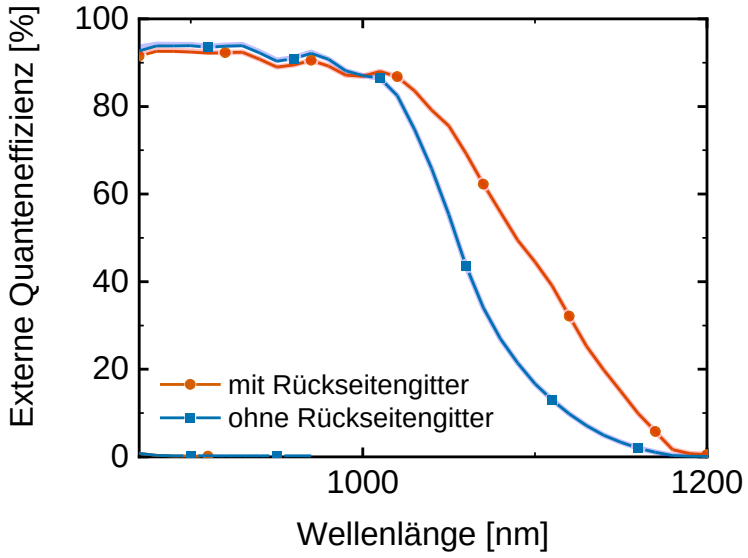
P. Schygulla et al, *IEEE J Photovolt*, 2021.

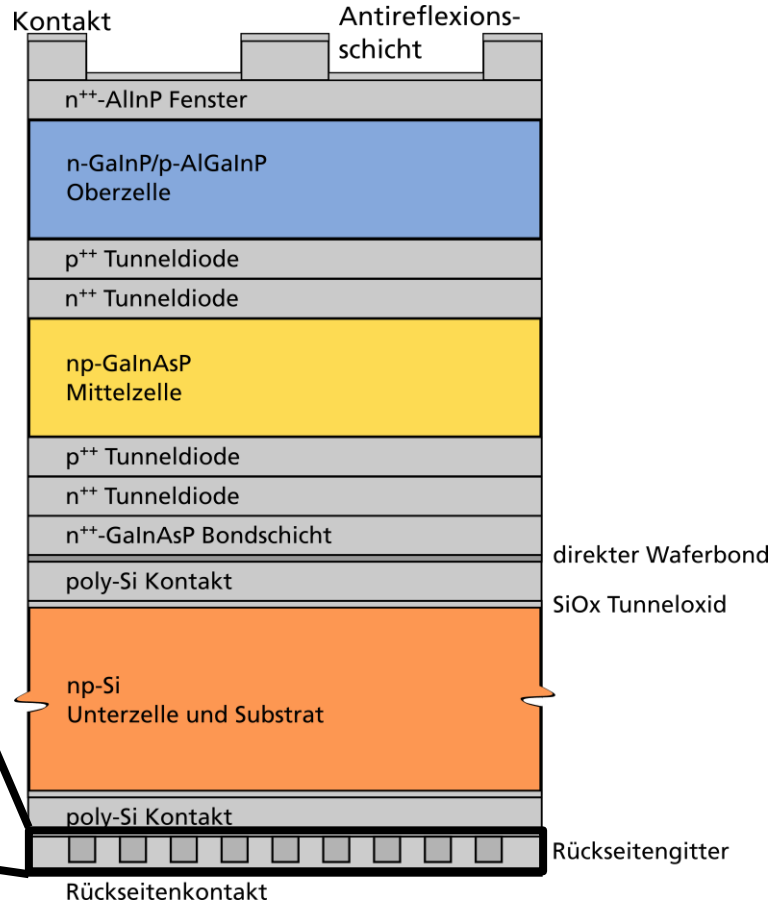
FHG-SK: ISE-INTERNAL

Ergebnisse

Ein diffraktives Gitter auf der Rückseite erhöht die Quanteneffizienz der Unterzelle.





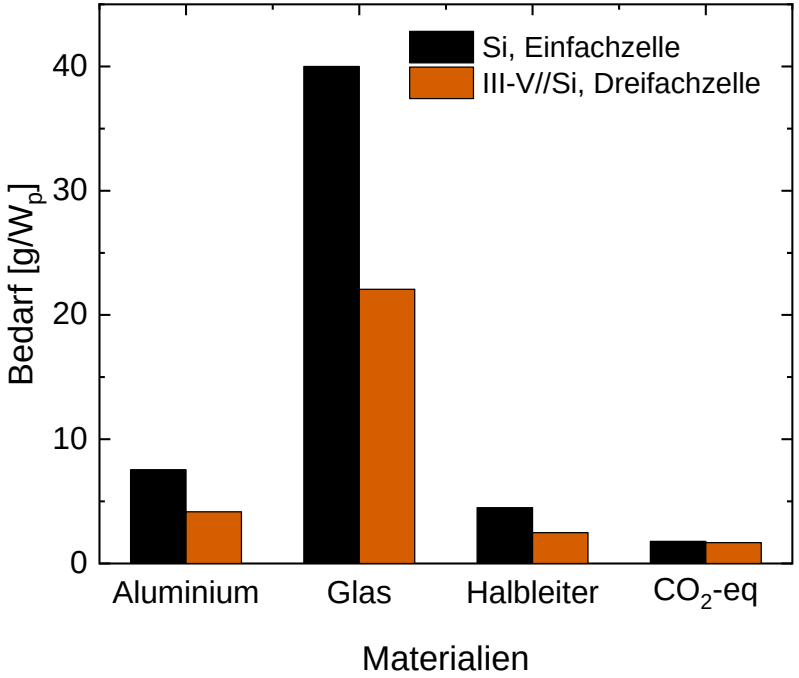


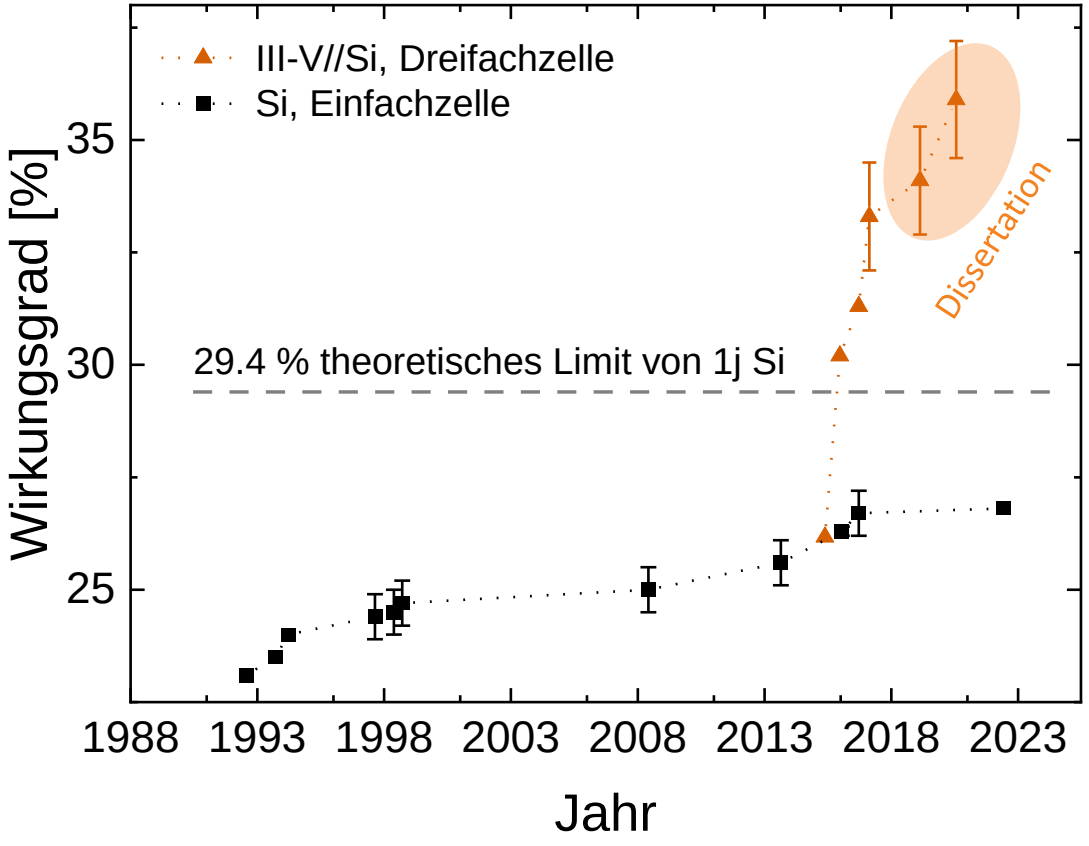
FHG-SK: ISE-INTERNAL

Fazit

III-V Oberzellen erhöhen den Wirkungsgrad von Siliciumzellen stark.

- Epitaktisches Wachstum von III-V Oberzellen und direktes Waferbonding auf Silicium-Unterzelle (Dickenverhältnis: 1/100)
- Rekordwirkungsgrad von 35.9 % durch Materialoptimierung [1]
- Geringerer Flächenverbrauch und potentiell weniger CO_2-Emissionen als Standard Si-Solarzellen [2]





[1] P. Schygulla et al., *Prog Photovolt Res Appl*, 2022.
[2] A. Müller et al., *Sol Energy Mater Sol Cell*, 2021; C. Blanco et al., *Energy Environ Sci*, 2020.

Fraunhofer ISE