

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

06. September 2019 || Seite 1 | 4

## Neuartige Feinlinien-Siebdruckmetallisierung reduziert Silberverbrauch bei Solarzellenkontakten

**Wissenschaftler im Photovoltaic Technology Evaluation Center PV-TEC des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg haben in Zusammenarbeit mit Projektpartnern das klassische Siebdruckverfahren zur Feinlinienmetallisierung von Siliciumsolarzellen weiterentwickelt. Durch den Einsatz speziell entwickelter Feinliniensiebe konnte das Projektteam Kontaktfinger mit einer Breite von lediglich 19µm und Höhe von 18µm in einem Druckschritt realisieren. Damit ist eine Einsparung bei der Ressource Silber um bis zu 30 Prozent möglich, was zu einer signifikanten Senkung der Herstellungskosten führt.**

Siliciumsolarzellen führen über metallische Elektroden auf der Vorder- und Rückseite den durch Lichteinstrahlung im Halbleitermaterial erzeugten Strom ab. Auf der Vorderseite der Zelle wird dafür üblicherweise im Flachbett-Siebdruckverfahren ein feines Kontaktgitter aufgedruckt, das zum einen möglichst wenig der aktiven Zellfläche abschatten soll und zum anderen über eine ausreichende Leitfähigkeit für einen geringen Serienwiderstand der Solarzelle verfügen muss. Der hohe technologische Anspruch an den Siebdruckprozess besteht darin, möglichst schmale unterbrechungsfreie Kontaktfinger mit einer ausreichenden Höhe für eine gute laterale Leitfähigkeit zu realisieren. Der Druck feinsten Kontaktfinger erfordert den Einsatz hochentwickelter Spezialsiebe und Metallisierungspasten und zugleich eine perfekte Beherrschung des Siebdruckmetallisierungsprozesses.

»In enger Zusammenarbeit mit Industriepartnern im Bereich der Feinliniensiebdruckmetallisierung, insbesondere mit den Siebherstellern Koenen GmbH und Murakami Co. Ltd. sowie dem Siebchemiehersteller Kissel + Wolf GmbH ist es uns nun gelungen, die Breite der Kontaktfinger auf unter 20 Mikrometer zu reduzieren – das ist eine Reduktion um 30-40 Prozent gegenüber dem heutigen Industriestandard«, erklärt Dr.-Ing. Andreas Lorenz, Projektleiter in der Gruppe »Drucktechnologie« am Fraunhofer ISE. In zwei unabhängigen Versuchsreihen wurden feinmaschige Siebe zur Metallisierung von PERC (Passivated Emitter and Rear Contact) Solarzellen eingesetzt. Unter Verwendung eines neuartigen feinmaschigen Siebs konnten in einem Druckschritt Kontaktfinger mit einer Breite von nur 19µm und einer Höhe von 18 µm erreicht werden. Dabei sind neben der minimalen Breite der Kontaktfinger auch die ausgezeichneten elektrischen Eigenschaften ein herausragendes Merkmal. Sie ermöglichen bei der Modulintegration – insbesondere bei neueren Technologien wie der Drahtverschaltung mit 8-15 Busbars – eine deutliche Reduzierung der durch die Kontaktfinger bedingten Leistungsverluste. Die neu entwickelten Siebdruckprozesse

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE**

ermöglichen eine Silbereinsparung um bis zu 30 Prozent gegenüber dem aktuellen Industriestandard mit einer Kontaktfingerbreite von etwa 30µm.

Im Rahmen der Versuche wurden PERC-Solarzellen unter Verwendung der optimalen Siebparameter des ersten Versuchsteils metallisiert, wobei aufgrund der Limitation im Hinblick auf die zu Verfügung stehende Anzahl an Busbars auf der Solarzelle (hier: 5) eine nominale Fingerbreite von 24µm gewählt wurde. Die beste PERC-Solarzelle dieser Versuchsreihe erzielte einen Wirkungsgrad von  $\eta = 22,1 \%$ .

»Mithilfe hochentwickelter Sieb- und Pastensysteme für die Feinlinienmetallisierung könnten so in naher Zukunft Solarzellen industriell hergestellt werden, deren Kontaktfinger nahezu unsichtbar sind. Ein großer Vorteil für Anwendungen im Bereich integrierter Photovoltaik, wo ästhetische, homogene Modulflächen gefragt sind«, so Dr. Florian Clement, Abteilungsleiter »Produktionstechnologie - Strukturierung und Metallisierung« am Fraunhofer ISE.

Die Ergebnisse der Versuchsreihen werden im Rahmen der kommenden PV-Konferenzen 36th EU PVSEC in Marseille, Frankreich, und 29th PVSEC in Xi'an, China, präsentiert.

Das Verbundprojekt »FINALE«, welches die Weiterentwicklung von Feinliniensiebdruckprozessen fokussiert und in dessen Rahmen die Forscher einen Teil dieser Ergebnisse erzielten, wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi gefördert und in Zusammenarbeit mit den Industriepartnern Koenen GmbH, Kissel + Wolf GmbH und Wickon Hightech GmbH durchgeführt.

Webseite des Projekts:

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/finale.html>

Weitere der hier vorgestellten Ergebnisse im Bereich Feinliniensiebdruck wurden im Rahmen einer Kooperation mit dem Unternehmen Murakami Co. Ltd. am Fraunhofer ISE realisiert.

---

**PRESSEINFORMATION**

06. September 2019 || Seite 2 | 4

---

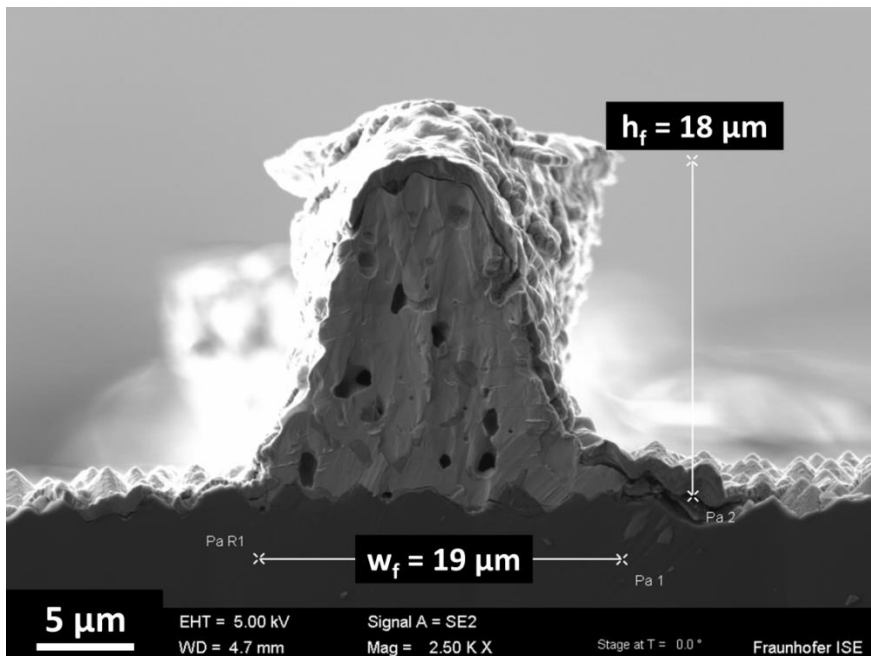
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

-----  
**PRESSEINFORMATION**

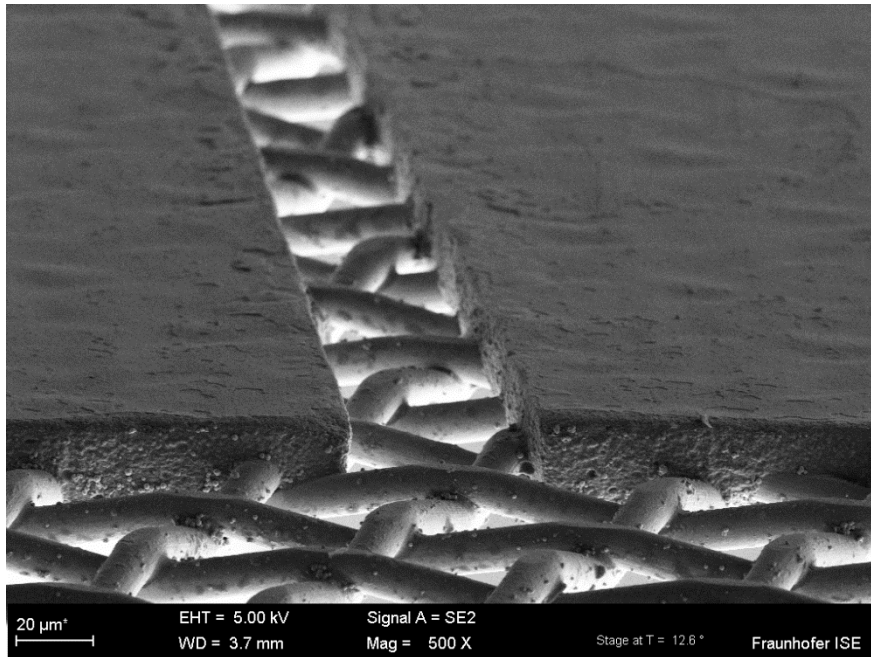
06. September 2019 || Seite 3 | 4  
-----



Blick in eine Siebdruckanlage. ©Fraunhofer ISE/Dirk Mahler



Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme der Querschnittsfläche eines im Siebdruck realisierten Feinlinien-Kontaktfingers. © Fraunhofer ISE



-----  
**PRESSEINFORMATION**

06. September 2019 || Seite 4 | 4  
-----

Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme eines Feinlinien-Siebkanals. © Fraunhofer ISE, Koenen GmbH