

# Presseinformation

Freiburg,  
16. Oktober 2014  
Nr. 24/14  
Seite 1

## Solarzellenkontakte aus der Tube

### Neuartige Feinlinienmetallisierungstechnologie verspricht höhere Wirkungsgrade

Gemeinsam mit den Industriepartnern MERCK, HERAEUS und ASYS haben Forscher des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE neuartige Materialien und Verfahren für das kontaktlose Applizieren feinsten, homogener Kontaktfinger entwickelt. Die sogenannte Dispens-Technologie kann problemlos in herkömmliche Produktionslinien für Silicium-solarzellen integriert werden und dort den für das Aufbringen der Vorderseiten-Metallkontakte üblichen Siebdruck ersetzen: der Materialverbrauch wird reduziert, die Kontakte werden dünner und mehr Halbleiterfläche ist dem Sonnenlicht ausgesetzt, was eine Erhöhung der Stromausbeute und somit des Wirkungsgrads um ca. 2 % relativ zur Folge hat. Auch andere Produktionsschritte in der Solarzellenfertigung lassen sich mit dem neuen Verfahren optimieren.

Bei der Dispens-Technologie werden die von den Projektpartnern MERCK und HERAEUS neu entwickelten Materialien in einem kontaktlosen Druckverfahren durch feinste Öffnungen eines hochparallelen Druckkopfes auf der Solarzellenoberfläche platziert. Bei dieser neuen, auch Extrusionsverfahren genannten Methode werden die Materialien durch sehr feine Öffnungen eines Druckkopfes gedrückt, ähnlich wie Zahnpasta durch die Tubenöffnung, nur dass die Forscher hier Düsendurchmesser von der Dicke eines menschlichen Haars verwenden (ca. 50 µm) und viele Düsen parallel arbeiten, um die gewünschten Strukturen schnell zu fertigen.

»Am Fraunhofer ISE steht uns mit dem Photovoltaik Technologie und Evaluationscenter PV-TEC eine hervorragende Infrastruktur für derartige Neuentwicklungen zur

**Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE**  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Presse und Public Relations  
Karin Schneider  
Telefon +49 761 4588-5150  
Fax +49 761 4588-9342  
info@ise.fraunhofer.de

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

# Presseinformation

**Freiburg,  
16. Oktober 2014  
Nr. 24/14  
Seite 2**

Verfügung«, so Projektleiter Dr. Florian Clement.  
»Hier können wir alle Schritte von der ausführlichen Charakterisierung des Fließverhaltens der Medien bis hin zur Herstellung hocheffizienter Siliciumsolarzellen durchführen. Zur Entwicklung der Druckkopf-Architektur haben wir die Fluidodynamik des Extrusionsprozesses simuliert.« Die hergestellten Dispensköpfe konnten so in mehreren Iterationsstufen optimiert und im Anwendungslabor auf Praxistauglichkeit erprobt werden.

Der Partner ASYS entwickelte unter Einbeziehung der gesammelten Erfahrungen einen Dispensautomaten, der im Frühjahr 2014 am Fraunhofer ISE in Betrieb genommen wurde. Dieser hochflexible Automat erlaubt die Integration und Ansteuerung der entwickelten Dispensköpfe und kann einfach in den herkömmlichen Fertigungsprozess einer Standardsolarzelle integriert werden, um die gewünschte Metallisierungsstruktur mit höchster Präzision auf die Solarzelle aufzubringen.

Mehrere hundert Solarzellen wurden bereits mit der Anlage und einem für die Vorderseitenmetallisierung optimierten Druckkopf metallisiert. Feinlinienkontakte mit Kontaktbreiten von weniger als 35 µm auf industriell vorprozessierten Solarzellen wurden dabei erreicht. Dies entspricht einer Verringerung der Kontaktbreite um etwa ein Drittel bei gleichbleibender Kontaktquerschnittsfläche im Vergleich zum industriell weit verbreiteten Siebdruckverfahren. Ein Ergebnis, das die Leistungsfähigkeit dieser Technologie eindrucksvoll unterstreicht. Zudem erlaubt das neue Verfahren eine äußerst homogene Extrusion der Kontakte, so dass keine sogenannten »mesh-marks«, wie sie bei Siebdruckverfahren auftreten können, beobachtet werden.

Die Dispens-Technologie des Fraunhofer ISE hat das Potenzial, herkömmliche Druckmaschinen in der Solarzellenfertigung zu ersetzen, da nur leicht adaptierte Pasten verwendet werden, die Druckgeschwindigkeiten sogar erhöht werden können und auch der Feuerungsprozess unverändert bleiben kann.

**Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE**  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Presse und Public Relations  
Karin Schneider  
Telefon +49 761 4588-5150  
Fax +49 761 4588-9342  
info@ise.fraunhofer.de

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

# Presseinformation

Freiburg,  
16. Oktober 2014  
Nr. 24/14  
Seite 3

Darüber hinaus bietet sie Einsparungspotenzial im sogenannten Dualdruckverfahren, bei denen Busbar und Kontaktfinger der Solarzelle in zwei separaten Druckschritten gefertigt werden, um noch höhere Wirkungsgrade bei gleichzeitig reduzierten Silberverbrauch zu erzielen. Im Vergleich zum Siebdruck kann hier durch den kontaktlosen Druckprozess auf einen zusätzlichen Trockenprozess nach dem Busbar-Druck verzichtet werden, so dass nass in nass gedruckt und somit ein Trockner eingespart werden kann. Das berührungslose Verfahren verspricht zudem bei der Verwendung dünnerer Siliciumwafer eine geringere Ausschussrate.

Solarzellenhersteller zeigen bereits großes Interesse an der Dispens-Technologie und stellen Testwafer zur Verfügung, die am Fraunhofer ISE mit dem neuen System metallisiert werden. Im nächsten Schritt ist geplant, einen noch leistungsfähigeren Druckkopf zu entwickeln und in das System zu integrieren.

Die Arbeiten wurden unter dem Projektnamen »Gecko« durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert und von den genannten Industriepartnern mitfinanziert. Die Ergebnisse werden auf dem Metallisierungs-Workshop »**Fifth Workshop on Metallization of Crystalline Silicon Solar Cells**« am 20./21. Oktober 2014 in Konstanz vorgestellt.

**Text der PI und Fotomaterial** zum Download finden Sie auf unserer Internetseite: [www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

**Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE**  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Presse und Public Relations  
Karin Schneider  
Telefon +49 761 4588-5150  
Fax +49 761 4588-9342  
[info@ise.fraunhofer.de](mailto:info@ise.fraunhofer.de)

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

## **Ansprechpartner für weitere Informationen:**

### **Projektleiter:**

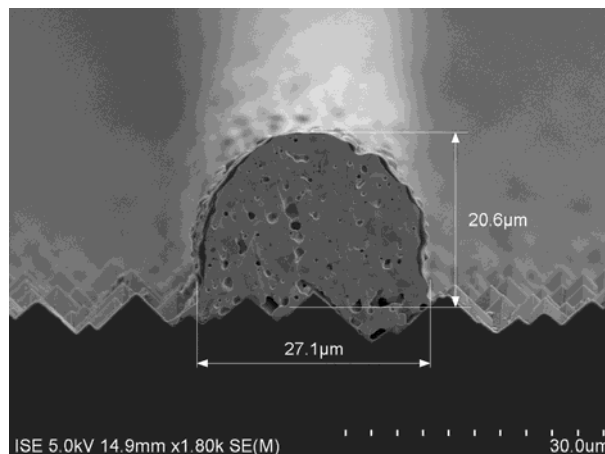
Dr.-Ing. Florian Clement, Fraunhofer ISE  
Telefon +49 761 4588-5050  
Fax +49 761 4588-9250  
[florian.clement@ise.fraunhofer.de](mailto:florian.clement@ise.fraunhofer.de)

# Presseinformation

Freiburg,  
16. Oktober 2014  
Nr. 24/14  
Seite 4



Neu entwickelter Dispensierautomat am Fraunhofer ISE mit 10-Düsendruckkopf. ©Fraunhofer ISE



REM-Aufnahme eines dispensierten Kontaktfingers auf einer kristallinen Siliciumsolarzelle. ©Fraunhofer ISE

**Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE**  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Presse und Public Relations  
Karin Schneider  
Telefon +49 761 4588-5150  
Fax +49 761 4588-9342  
info@ise.fraunhofer.de

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)