

## Weltrekord für Siliziumsolarzelle

Mit 21,9 Prozent gelang es einem führenden Forschungsinstitut, den Wirkungsgrad von multikristallinen Solarzellen erneut zu erhöhen.

Das Potenzial der Photovoltaik (PV) ist noch nicht ausgeschöpft, Industrie und Forschung arbeiten intensiv an der weiteren Effizienzsteigerung und Kostenreduktion für Solarzellen, dem Herzstück von PV-Kraftwerken. Für multikristallines Silizium, das Arbeitspferd der Solarzellenindustrie, haben die Forscher am Fraunhofer ISE in Freiburg jetzt einen Wirkungsgrad von 21,9 Prozent erreicht und damit den Weltrekord wieder nach Freiburg geholt. Die Solarzelle besteht aus n-Typ High Performance (HP) multikristallinem Silicium, das eine im Vergleich zu p-Typ höhere Toleranz gegenüber wichtigen Verunreinigungen, insbesondere Eisen, hat. In der industriellen Fertigung wird heute multikristallines p-Typ Siliciummaterial eingesetzt und die durchschnittlichen Wirkungsgrade liegen bei 19 Prozent. Der vom Fraunhofer ISE eingeschlagene neue Material- und Technologieansatz hat das Potenzial den Wirkungsgrad für multikristallines Silicium in naher Zukunft auch noch weiter zu verbessern.

Die Arbeiten laufen weiter, denn das Projekt „multiTOP“, in dessen Rahmen das Rekord-

ergebnis erzielt wurde, läuft noch bis März 2018. Das Projekt „multiTOP“ wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi gefördert. Geleitet wird es von Dr. Jan Benick, der am Fraunhofer ISE das Team

Einen entscheidenden Link zwischen Material- und Zelltechnologieforschern stellen die Kollegen von der Solarzellencharakterisierung dar. Dr. Martin Schubert, Abteilungsleiter Charakterisierung und Simulation, nimmt dabei quasi

die Rolle des Navigators ein: »Mit unseren Charakterisierungsarbeiten konnten wir den Kollegen auf der Materialseite helfen, dieses in seiner Qualität zu verbessern und an den Prozess anzupassen und auf der anderen Seite den Solarzellenentwicklern Hinweise geben, wo die wesentlichen Verluste in der aktuellen Zelltechnologie liegen.«

Über die Querschnittsarbeit zwischen Material, Charakterisierung und Zelltechnologie hinaus flossen noch weitere Entwicklungen des Fraunhofer ISE in die neue Weltrekordsolarzelle ein. „Für die Rückseitenkontaktierung kam die am Institut entwickelte TOPCon-Technologie zum Einsatz, mit der wir im letzten Jahr den Weltrekord für beidseitig kontaktierte monokristalline Siliziumsolarzellen auf 25,3 Prozent verbessern konnten“, freut sich Dr. Martin Hermle, Abteilungsleiter Hocheffiziente Siliciumsolarzellen am Fraunhofer ISE.

Bei TOPCon handelt es sich um einen passivierenden Rückseitenkontakt, der auf der Solarzellenrückseite ganzflächig und strukturierungsfrei aufgebracht wird. Dies vereinfacht den Herstellungsprozess bei gleichzeitiger Erhöhung der Effizienz der Solarzelle.

Der neue Weltrekord zeigt, dass die TOPCon Technologie sowohl für mono- als auch für multikristallines Silicium geeignet ist, und somit das Potenzial hat, den gesamten Siliciummarkt zu bedienen. Das zeigt einmal mehr das Know-how, das das Fraunhofer ISE 35 Jahren Forschungsarbeit zum Thema Solarzellen aufgebaut hat.

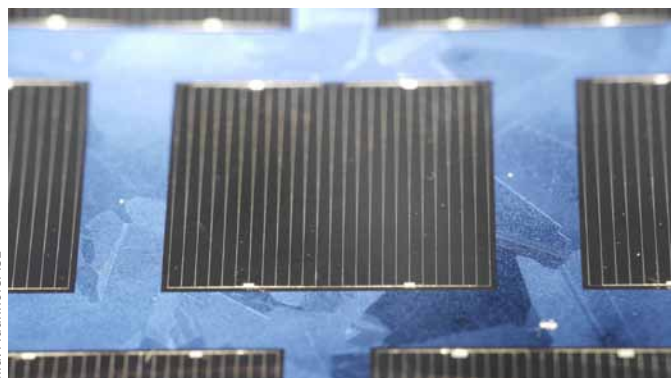


Bild: Fraunhofer ISE

Innovative Reinraumtechnologien für hocheffiziente Siliziumsolarzellen verantwortlich. Er blickt in die Zukunft: „Unser Ziel ist es, für die multikristallinen n-Typ Wafer eine weiterführende Zelltechnologie zu entwickeln, die das Potenzial dieses Materials aufzeigt. Die Frage ist, wie weit sich die Effizienzlücke zu monokristallinem Material schließen lässt.“

die Rolle des Navigators ein: »Mit unseren Charakterisierungsarbeiten konnten wir den Kollegen auf der Materialseite helfen, dieses in seiner Qualität zu verbessern und an den Prozess anzupassen und auf der anderen Seite den Solarzellenentwicklern Hinweise geben, wo die wesentlichen Verluste in der aktuellen Zelltechnologie liegen.«

Über die Querschnittsarbeit zwischen Material, Charakterisie-

Alles über die Welt der Oberflächen erfahren Sie bei uns!

Global Fairs. Global Business.

Deutsche Messe

Surface Technology NORTH AMERICA

Surface Technology HANNOVER WESSE

parts2 clean O&S

Surface Treatment USA

In Kooperation mit mo Magazin für Oberflächentechnik

Surface Technology INDIA

## Alles wird teurer

Seit dem Jahreswechsel hat sich der Preisauftrieb bei den Rohstoffkosten für die deutsche Lack-, Farben- und Druckfarbenindustrie massiv verstärkt – damit verschärft sich ein Trend, der schon 2016 begonnen hatte. Das zeigt eine Umfrage des Verbandes der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie (VdL) bei seinen Mitgliedern. Die Kosten sind demnach auf breiter Front gestiegen, mitunter zweistellig und einige Rohstoffgruppen nähern sogar preislich historischen Höchstständen. 16 Prozent mehr für das Weißpigment Titandioxid oder 20 Prozent mehr für Zinkstaub – das sind Größenordnungen, die kaum ohne Einfluss auf die Preise der Endprodukte bleiben können. Zumal mehr als die Hälfte des Umsatzes in der Lack- und Farbenindustrie auf die Rohstoffe entfällt. Der VdL schätzt die Mehrbelastung der Branche auf rund 200 Millionen Euro und sieht noch kein Ende der Preisrallye. Damit wird klar: Lacke werden teurer werden. Von daher sollten sich alle Unternehmen, in deren Herstellungskette Lacke eine Rolle spielen, frühzeitig mit der Aussicht auf Kostensteigerungen im Einkauf beschäftigen und Optimierungspotentiale der Applikationsprozesse ausloten. Gerade wenn es zu deutlichen Preissteigerungen im Lackeinkauf kommt, können hier erhebliche Wettbewerbsvorteile erreicht werden. CB

## Die vierte Generation übernimmt

Ab Januar 2017 wird die Karl Bubenhofer AG gemeinsam von den Geschwistern Andreas, Christoph und Stephanie Bubenhofer operativ geleitet. Die jüngste Generation der Familie sieht ihre Hauptaufgabe darin, die Kernkompetenzen der Firma in den Bereichen Baufarben, Putze, Fassadendämmsystemen, Industrienasslacken und Pulverlacken weiter zu entwickeln. „Unser Familienunternehmen blickt auf eine über 100-jährige Erfolgsgeschichte zurück, worauf unser unternehmerisches Selbstverständnis und Handeln sowie die daraus gewachsenen Werte und Normen basieren. Dies befähigt uns heute und in Zukunft, unseren Kunden als erfahrener und kompetenter Partner Beschichtungslösungen zu bieten, welche den kommenden Herausforderungen standhalten.“

Unsere zentrale Erfolgsstrategie bleibt weiterhin die konsequente Nutzung von Synergien zwischen innovativen Produkten, traditionell höchstem Qualitätsbewusstsein und umfassenden Dienstleistungspaketen“, erklärt Stephanie Bubenhofer.

[www.kabe-farben.de](http://www.kabe-farben.de)



## Industrielle Tiefenreinigung auf den Turning Days

Auf den Turning Days 2017 stellt SurTec, Spezialist für Oberflächentechnik, seine leistungsstarken Reinigungssysteme für alle Reinigungsaufgaben innerhalb der Prozesskette vor. Die Fachmesse findet vom 14. bis 17. Februar 2017 in Friedrichshafen statt. Eine qualitätssichernde Prozessführung in der industriellen Teilereinigung erfordert abgestimmte Lösungen für Chemie, Verfahren und Technik in der „Prozesskette Teileherstellung“ und sichert stabile Bauteilsauberkeit auch bei wachsenden Anforderungen. Insbesondere der wässrigen Reinigung und dem temporären Kor-

rosionsschutz kommt dabei eine immer größere Bedeutung zu. So müssen Bauteile wie Präzisionsdrehteile, Motorblöcke, Gehäuseteile oder Aluminiumkolben während der Fertigung zwischen verschiedenen Bearbeitungsschritten – etwa Stanzen, Drehen oder Fräsen – sauber gereinigt und auch korrosionsschutz erhalten werden, um eine optimale Endqualität des Bauteils zu gewährleisten. Sorgfältig angepasste Reinigungssysteme sichern Reinheit und Korrosionsschutz in der gesamten Prozesskette bei gleichzeitiger Kostenoptimierung.

[www.SurTec.com](http://www.SurTec.com)

## Cem Özdemir besucht Innovationsfabrik

„Mittelstand hautnah erleben“ – unter diesem Motto öffnete Boge den Blick hinter die Kulissen: Cem Özdemir besuchte gemeinsam mit Andreas Rade, Geschäftsführer des Hauptstadtbüros des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) in Berlin, den Bielefelder Hersteller für Druckluftlösungen. In den Werkshallen wies Geschäftsführer Wolf D. Meier-Scheuven den Grünen-Politiker in die Praxis ein: Per Mausclick am Com-

puterscreen gab Cem Özdemir die Freigabe für die Produktion des Prototypens des neuen High-Speed-Turbokompressors (HST). In Gesprächen mit Mitarbeitern erfuhr Özdemir von den Herausforderungen bei der Herstellung nachhaltiger Drucklufttechnologien. Weitere Themen waren die Entwicklung von effizienten Speichern für erneuerbare Energien, der Fachkräftemangel in der Branche und die Folgen überbordender Bürokratie.

[www.boge.de](http://www.boge.de)



## Termine

ABC für Lackeinkäufer  
2. März 2017, Neuss  
DFO

Seminar Laser in der Elektronikproduktion & Feinwerktechnik  
7.- 8. März, Fürth  
Bayrisches Laserzentrum

Grundlagen der Galvano- und Oberflächentechnik  
7.-9. März 2017, Schwäbisch Gmünd  
ZVO

## IMPRESSUM

### Verlag:

I.G.T. Informationsgesellschaft Technik mbH  
Oskar-Maria-Graf-Ring 23  
D-81737 München  
Tel.: +49 89 67 36 97-0  
Fax: +49 89 67 36 97-19  
Web: [www.mo-oberflaeche.de](http://www.mo-oberflaeche.de)  
Mail: [info@mo-oberflaeche.de](mailto:info@mo-oberflaeche.de)

### Herausgeber:

Lothar Zobel

### Redaktion:

Carsten Blumenstengel (Chefredakteur)  
Tel.: +49 89 673697-51  
Fax: +49 89 673697-61  
Mail: [carsten.blumenstengel@igt-verlag.de](mailto:carsten.blumenstengel@igt-verlag.de)  
Isabell Scheerer  
Tel.: +49 89 673697-58  
Fax: +49 89 673697-61  
Mail: [isabell.scheerer@igt-verlag.de](mailto:isabell.scheerer@igt-verlag.de)

### Anzeigenverkauf:

Dagmar Batschat  
Tel.: +49 89 673697-35  
Fax: +49 89 673697-19  
Mail: [dagmar.batschat@igt-verlag.de](mailto:dagmar.batschat@igt-verlag.de)

### Produktion / Layout:

Marion Hille / Claudia Huth

© Copyright by I.G.T.,  
München 2017



## Neue Generation von Wärmebildkameras

Flir Systems hat mit den Modellen FLIR E75, E85 und E95 drei neue leistungsstarke Wärmebildkameras der Exx-Serie für elektrische, mechanische und Gebäudeanwendungen vorgestellt. Die neu entwickelte, WLAN-fähige Exx-Serie wartet mit intelligenten Wechselobjektiven, lasergestützten Autofokusmodi und Bereichsmessfunktionen sowie einer optimierten patentierten MSX-Bildtechnik von FLIR und

einem größeren, brillanteren 4-Zoll-Touchscreen auf. In Kombination mit der erhöhten Empfindlichkeit und der höheren Infrarot-Auflösung helfen diese erstklassigen Funktionen Fachleuten, Hot-Spots und Gebäudemängel zu erkennen, bevor potenzielle Probleme teure Reparaturen erforderlich machen. Im Rahmen der Umgestaltung der Exx-Serie hat FLIR ein neues Sortiment an kompakten,

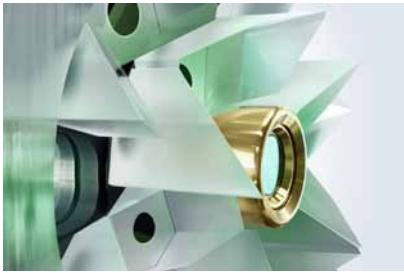


intelligenten Wechselobjektiven entwickelt, die von der Kamera automatisch erkannt und neu kalibriert werden. Eine manuelle Kalibrierung ist dadurch nicht mehr erforderlich. Zudem sind nun Laser-Entfernungsmessungen möglich.

[www.flir.de](http://www.flir.de)

## Maßgeschneidertes Infrarot-System

Eine einfache Nachrüstung mit einem Heraeus Infrarot-System ermöglicht einem britischen Hersteller für Bedachungssysteme wesentlich zuverlässigere Produktionsprozesse



und damit eine verbesserte Qualität. Dicke, reißfeste und witterungsbeständige Folien machen Flachdächer dicht. Besonders bei mehrlagigen Folien ist Sorgfalt bei der Herstellung nötig, denn die Lagen müssen stabil und schlüssig miteinander verbunden sein. Mit Infrarot-Wärme ist dies schnell möglich, da die Wärmestrahlung in kurzer Zeit

gezielt die Oberfläche homogen über die ganze Warenbahn erwärmt. Heraeus präsentiert diese und weitere Infrarot-Lösungen auf der Messe ICE vom 21. bis 23. März in München. Das von Heraeus passgenau an die Anforderungen und Bedürfnisse des Kunden entwickelte und gebaute System ersetzt ein bisher von einer italienischen Firma geliefertes IR-System, das sich im Betrieb als unzuverlässig erwies.

[www.heraeus.com](http://www.heraeus.com)

## Kurz gemeldet

■ **Spatenstich** – Am 16.02.2017 fand am Hauptsitz Döggingen der offizielle Spatenstich zur Erweiterung der Pulverlackproduktion inklusive Logistikzentrum mit einer Brutto-Gesamtgrundfläche von 11.800m<sup>2</sup> statt. Freilacke investiert damit konsequent in die Zukunft und die Region. [www.freilacke.de](http://www.freilacke.de)

■ **CrefoZert-Siegel** – Das familiengeführte Maschinenbauunternehmen Mafac wurde jüngst mit dem Bonitäts-Siegel „CrefoZert“ ausgezeichnet. Basis der Zertifizierung ist eine professionelle Jahresabschlussanalyse durch die Creditreform Raking AG. [www.mafac.com](http://www.mafac.com)

■ **Geschäftszahlen 2016** – Im Jahr 2016 hat Dürr neue Rekordwerte bei Auftragsingang und Ergebnis erzielt. Nach vorläufigen Zahlen wuchs das Bestellvolumen um 6,8 Prozent auf 3.701,7 Mio. € und erreichte damit das obere Ende des Zielkorridors für 2016. [www.durr.com](http://www.durr.com)

# Der Branchen- überblick

von A wie Applikationstechnik  
bis Z wie Zubehör



**FINDEN SIE, WAS SIE SUCHEN!**

[www.mo-oberflaeche.de/marktuebersichten](http://www.mo-oberflaeche.de/marktuebersichten)