

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION19. Dezember 2019 || Seite 1 | 4

EffiLayers bringt organische Photovoltaik ins Rollen

Sonnige Zeiten: Unter der Leitung des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik ILT aus Aachen entwickeln fünf Projektpartner aus Industrie und Forschung im Vorhaben EffiLayers Technologien für die Rolle-zu-Rolle-Produktion organischer Photovoltaik. Ziel des NRW-Leitmarktprojekts ist es, den in Nordrhein-Westfalen ansässigen Maschinenherstellern eine Vorreiterrolle im Markt der flexiblen Dünnschicht-Solarzellen und gedruckten Elektronik zu ermöglichen.

Es geht um organische Photovoltaikzellen (OPV-Zellen), die im Vergleich zu traditionellen Solarzellen auf Siliziumbasis einen geringeren Wirkungsgrad aufweisen, dafür jedoch biegsam und transparent sind. Dadurch lassen sich OPV-Zellen funktionell und dekorativ z. B. in Fassaden von Gebäuden integrieren. Die Entwicklung eines effizienten Produktionsprozesses soll die industrielle Massenproduktion von OPV-Zellen anschieben.

Hauchdünne Innovationen für die flexible Energieerzeugung

Die einzelnen Schichten der OPV-Zellen sind nur wenige Nanometer dick. Durch das großflächige Beschichten flexibler Träger mittels Dünnschichttechnik werden nur geringe Materialmengen benötigt, wodurch eine ressourcenschonende Fertigung möglich ist. Durch die Umsetzung des Rolle-zu-Rolle-Verfahrens kann zudem eine Produktion im industriellen Maßstab realisiert werden. Im Vergleich zur klassischen Silizium-Photovoltaikproduktion fallen hier auch geringere Herstellkosten an, da energieintensive und kostenaufwändige Prozessschritte entfallen.

In den Vorgängerprojekten FlexLas und PhotonFlex standen bereits einzelne Schritte des komplexen Rolle-zu-Rolle-Produktionsprozesses von OPV-Zellen im Mittelpunkt. Im September 2019 startete das Forschungsprojekt EffiLayers mit dem Ziel, den Produktionsprozess unter Verwendung innovativer Analyse- und Prozesstechnologien ganzheitlich umzusetzen. Durch hochauflösende Sensorik werden einzelne Prozessschritte überwacht und in eine Prozessregelung implementiert.

Wenige Gramm Rohmaterial und viel Lasertechnik in einem Prozess

»Wir möchten den Prozess industrienah umsetzen«, erklärt Ludwig Pongratz, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer ILT. »Unser Ansatz besteht darin, teure, energieintensive Sputter-Verfahren durch nasschemische Beschichtungsverfahren zu ersetzen.«

Redaktion

Petra Nolis M.A. | Gruppenleiterin Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | petra.nolis@ilt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

Die funktionellen Schichten werden über nasschemische Lösungen mittels beheizbarer Schlitzdüsen-Beschichtung übereinander aufgetragen. Die 10 bis 250 nm dicken Schichten werden mit verschiedenen Laserquellen aus dem Kurzpuls- und Ultrakurzpulsbereich bearbeitet. Im fortlaufenden Prozess werden Lasertrocknung und -dünnschichtabtrag zur Separation einzelner Zellen sowie zur Entfernung der Schichten im Randbereich eingesetzt. Anschließend werden die OPV-Zellen durch Laserverkapselung mit einer Barrierefolie vor Umwelteinflüssen schützend versiegelt.

PRESSEINFORMATION

19. Dezember 2019 || Seite 2 | 4

Pongratz: »Für das Herstellen von OPV-Zellen mit einer Fläche von zehn Quadratmetern benötigen wir nur drei Gramm organisches Aktivmaterial. Weil wir bereits in den beiden ersten Projekten viele innovative Prozessschritte erfolgreich in unserer Anlage implementieren konnten, wurde der Förderung eines dritten Projekts aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) zugestimmt.«

Laser Scribing – ein diffiziler Prozess im Ultrakurzpuls-Bereich

Im Forschungsprojekt EffiLayers übernimmt ein Ultrakurzpuls-Laser im Femtosekundenregime eine wichtige Rolle. Er separiert die einzelnen Schichten, sodass einzelne Zellen per Serienschaltung miteinander verbunden sind. »Wir führen beim Laser Scribing elf Teilstrahlen auf die Oberfläche, während sich das Band bewegt«, erklärt Pongratz. »Die Laserstrahlen trennen den Schichtverbund gezielt auf, sodass am Ende zwölf seriell verschaltete Teilzellen auf einem einzigen Band hergestellt werden. Die Herausforderung besteht darin, selektiv die einzelnen Nanometer dicken Schichten abzutragen ohne die darunter liegenden Schichten zu beschädigen oder Kurzschlüsse zu verursachen.«

Ganzheitliches Zusammenspiel von Industrie und Forschung

Um den gesamten Prozess abzubilden, kooperiert das Fraunhofer ILT mit dem Lehrstuhl für Laseranwendungstechnik (LAT) an der Ruhr-Universität Bochum. Beide Forschungseinrichtungen arbeiten eng zusammen mit dem Anlagenhersteller Coatema Coating Machinery GmbH aus Dormagen, den Kommunikationsexperten der Ortmann Digitaltechnik GmbH aus Attendorn und der LIMO GmbH aus Dortmund, von der u. a. die optischen Komponenten für die elf Teilstrahlen stammen. Auch die Entwicklung im Bereich der organischen Materialien hat inzwischen neue Standards erreicht. Diese neuartigen Materialien fließen in EffiLayers ein, um eine deutliche Erhöhung des Solarzellen-Wirkungsgrads zu erzielen und OPV-Zellen auch für Indoor-Anwendungen nutzbar zu machen. Pongratz: »Für uns ist es wichtig, den Prozess ganzheitlich abzubilden und dabei gemeinsam mit unseren Partnern die notwendige Prozessüberwachung und -regelung zu entwickeln.«

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT



Bild 1:
In EffiLayers wird die im Vorgänger-Projekt PhotonFlex entwickelte laserbasierte Rolle-zu-Rolle-Produktion von organischer Photovoltaik weiterentwickelt und so die Wettbewerbsfähigkeit von Maschinenbauern aus NRW erhöht.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

PRESSEINFORMATION
19. Dezember 2019 || Seite 3 | 4

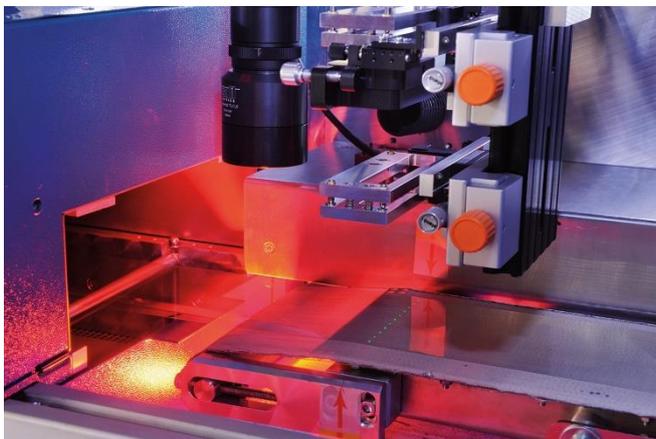


Bild 2:
Im Forschungsprojekt EffiLayers kommt eine hochauflösende Zeilenkamera zum Einsatz, die eine Regelung des Laser Scribings mit elf Laserstrahlen im Prozess ermöglicht.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT



Bild 3:
Ein diffiziler Prozess: Das
Abtragen von
nanometerdünnen Schichten
auf einem bewegten
Folienband mit dem UKP-
Laser-Scribing im fs-Regime.
© Fraunhofer ILT, Aachen /
Volker Lannert.

PRESSEINFORMATION

19. Dezember 2019 || Seite 4 | 4

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 72 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 26 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,6 Milliarden Euro. Davon fallen knapp 2,2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Ansprechpartner

Ludwig Pongratz M. Sc. | Gruppe Mikro- und Nanostrukturierung | Telefon +49 241 8906-8044 | ludwig.pongratz@ilt.fraunhofer.de
Dipl.-Phys. Martin Reininghaus | Gruppenleiter Mikro- und Nanostrukturierung | Telefon +49 241 8906-627 | martin.reininghaus@ilt.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de