

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

25. April 2022 || Seite 1 | 3

Neuentwickelte On-the-fly-Laseranlage prozessiert große Wafer in Hochgeschwindigkeit

Um effizientere Solarmodule herstellen zu können, stellt die Photovoltaikindustrie ihre Produktion zunehmend auf größere Waferformate um. Die Herstellung dieser Solarzellen mit einer Kantenlänge von bis zu 210 Millimetern mit gleichbleibender Qualität und Taktrate gewährleisten zu können, stellt die Anlagenhersteller vor neue Herausforderungen. Einem Forschungsteam am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesystem ISE gelang jetzt die Umsetzung eines neuartigen Anlagenkonzepts für die Laserbearbeitung: es prozessiert die die Wafer kontinuierlich, während sie sich auf einem Band mit hoher Geschwindigkeit unter dem Laserscanner hindurchbewegen. Die Anlage kann auch für große Solarzellen eine halbe Million Kontaktöffnungen pro Sekunde herstellen, mit einem effektiven Durchsatz von über 15.000 Wafern pro Stunde. Besucherinnen und Besucher der LASER World of PHOTONICS 2022 (26.-29.4., Messe München) können sich über das Anlagenkonzept am Fraunhofer Messestand 441 in Halle A6 informieren.

Bei der Produktion gängiger Passivated Emitter and Rear -Solarzellen (PERC) werden mit Laserpulsen dünne isolierende Schichten für die elektrische Kontaktierung lokal geöffnet. Diese Öffnungen in gleichbleibend geringer Größe auf einem Bildfeld von mehr als 160mm zu erzeugen, stellt höchste Ansprüche an die anlagentechnische Umsetzung. Laut Prognosen der [International Technology Roadmap for Photovoltaik 2022](#) werden aber bereits in diesem Jahr die Hälfte der produzierten Solarzellen eine Kantenlänge von mehr als 180mm aufweisen. Diese sind in gängigen Laserbearbeitungsanlagen für diese Formate aktuell nicht ohne Kompromisse umzusetzen: Ein größere Bearbeitungsfläche bedeutet dort entweder stark verringerte Verfahrgeschwindigkeit des Laserstrahls oder größere Strukturgrößen und damit entweder einen Durchsatz- oder Qualitätsverlust. Dabei begrenzt der Durchsatz der marktgängigen Anlagen zur Strukturierung und Metallisierung von Solarzellen derzeit ohnehin den Ausstoß der Produktion.

Das neue Konzept des Fraunhofer ISE ist hingegen geeignet, großflächige Waferformate wie M12 und G12 auch mit hohem Durchsatz und kleinen Strukturgrößen umzusetzen. Ermöglicht wird dies durch den Einsatz der »Polygon-Scan«-Technologie des Projektpartners MOEWE Optical Solutions GmbH, bei der ein schnelldrehendes Spiegelrad den Laserstrahl mit über 3000 Kilometer pro Stunde über die Probe bewegt. Dies ist etwa 20-mal schneller, als es heute gebräuchliche Galvanometer-Scanner leisten. »Um das Potenzial der ultraschnellen Scanner und Laser

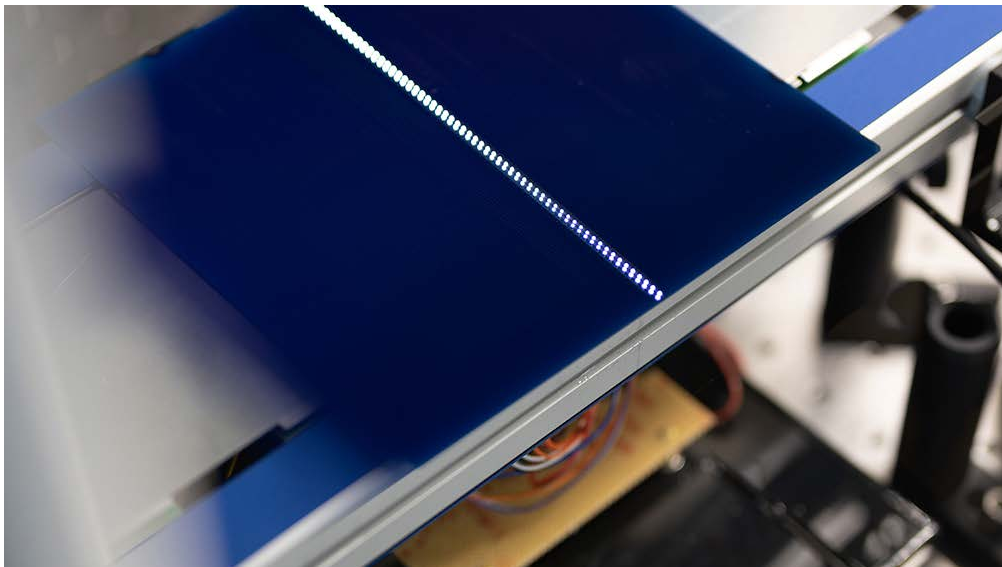
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

zu erschließen, haben wir eigens für die Anlage eine Sensorik entwickelt, die trotz der Hochgeschwindigkeit die geforderte Positioniergenauigkeit ermöglicht«, sagt Dr. Fabian Meyer, Teamleiter für Laseranlagenentwicklung am Fraunhofer ISE. Mit 15.000 Solarwafern pro Stunde liegt der Durchsatz der neuen Anlage deutlich über dem Industriestandard von derzeit 7000 pro Stunde. Darüber hinaus konnte sein Team nachweisen, dass mit der Demonstrator-Anlage bearbeitete PERC-Solarzellen den gleichen hohen Wirkungsgrad aufweisen wie nach aktuellem Industriestandard hergestellte Zellen.

Wegen der niedrigen laufenden Kosten der Laserprozessierung erwarten die Forscher deutliche Kostenvorteile ihrer Hochdurchsatz-Technologie. »Die Ergebnisse des Forschungsteams leisten deshalb einen wichtigen Beitrag zur Produktivitätssteigerung und Kostenreduktion in der Solarzellenherstellung«, sagt Dr.-Ing. Ralf Preu, Bereichsleiter Photovoltaik-Produktionstechnologie am Fraunhofer ISE. »Das demonstrierte Anlagenkonzept ist wegweisend für die Strukturierungsprozesse in der Photovoltaik-Produktionskette.«

PRESSEINFORMATION

25. April 2022 || Seite 2 | 3



Das neue Anlagenkonzept ermöglicht Solarzellenherstellern, Laserprozessierung bei höchster Geschwindigkeit durchzuführen, ohne bei der Struktur- oder Bearbeitungsfeldgröße Kompromisse eingehen zu müssen. © Fraunhofer ISE

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

Weiterführend:

PRESSEINFORMATION

25. April 2022 || Seite 3 | 3

- Verbundvorhaben: PoLariS - Produktionstechnologie für die Laserbearbeitung kristalliner Siliziumsolarzellen der nächsten Generation; Teilvorhaben: Entwicklung innovativer Laseranlagenplattformen und Systemlösungen:
<https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/?op=enargus.eps2&q=%2201187526/1%22&v=10&id=1221421>
- Forschung zu Laser-Technologien am Fraunhofer ISE: <https://ise.link/laser-otf-de>