

„PhotonFlex“ – Organische Solarzellen von der Rolle

Im Fokus des Förderprojektes „PhotonFlex“ stand die Entwicklung und Erforschung einer vollständigen Rolle-zu-Rolle (R2R)-Prozesskette für die Herstellung von flexibler organischer Photovoltaik (OPV).

Die Coatema Coating Machinery GmbH erarbeitete gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT), dem Lehrstuhl für Laseranwendungstechnik der Ruhr-Universität Bochum (LAT), der Ortmann Digitaltechnik GmbH und der LIMO GmbH zukunftsorientierte Technologien für eine integrierte Beschichtungs-, Strukturierungs- und Verkapselungs-Technik.

Der funktionelle Schichtaufbau wurde im Labor am LAT entwickelt und erforscht, mit dem Ziel eine nasschemische Beschichtung mittels Breitschlitzdüse auf der R2R-Anlage am ILT zu realisieren.

Um die zur Verfügung stehende Leistung der OPV zu erhöhen, wurde direkt im Fertigungsprozess eine serielle Verschaltung einzelner Zellen vorgenommen. Hierfür wurden die wenige Nanometer dicken Schichten selektiv mittels eines Ultrakurzpulslasers abgetragen. Der damit verbundene Verlust an optisch aktiver Fläche konnte durch stark fokussierende Optiken minimiert werden. Des Weiteren wurde die Produktivität des R2R-Laserprozesses durch die Aufteilung des Hauptstrahls in elf parallel arbeitende Teilstrahlen gesteigert.

Verkapselung

Dafür notwendig ist Entschichtung

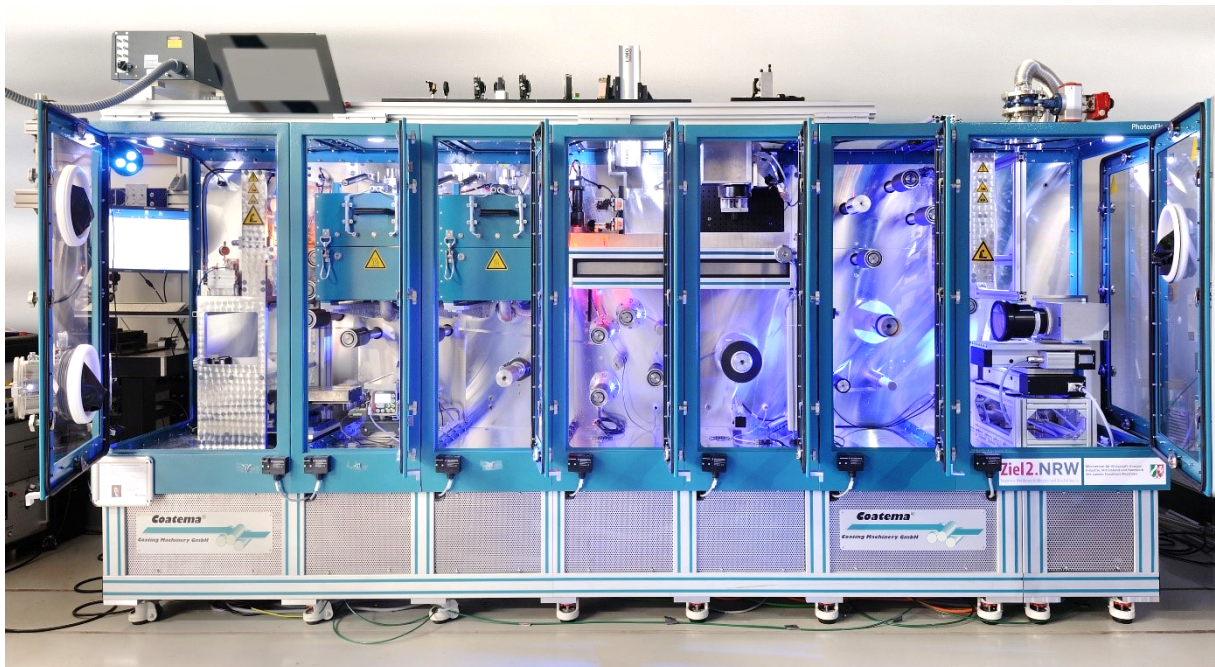
Ein Schutz der organischen Photovoltaikzellen vor Umwelteinflüssen wurde im Projekt durch die Verkapselung der OPV erreicht. Hierfür haben das Fraunhofer ILT und die LIMO GmbH ein Schweißverfahren mit angepasster Wellenlänge entwickelt, dass ein absorberfreies Schweißen von transparenten Folien in der R2R-Anlage

ermöglicht. Um die PET-Trägerfolie gasdicht mit einer Schutzfolie zu verschweißen, wurde zusätzlich ein lasergestütztes Entschichtungsverfahren in die R2R-Anlage integriert, womit der gesamte OPV Schichtaufbau im Randbereich des Bands entfernt wird.

Die Ortmann Digitaltechnik GmbH integrierte innovative Prozesskomponenten zur Prozessüberwachung in eine maßgeschneiderte Coatema Rolle-zu-Rolle Anlage, so dass im Rahmen des Projekts der Großteil der OPV-Prozesskette erfolgreich abgebildet werden konnte.

Die Coatema-Pilotanlage wurde um folgende essentielle Komponenten erweitert:

- eine eigens für das Projekt entwickelte UKP-Laserstrahlführungsoptik für 11 Teilstrahlen der Firma LIMO GmbH,
- ein Galvanometerscanner für die Randentschichtung,
- Prozesskontrolle durch kamerabasierter Bahnkantenerkennung und inkrementellen Drehgeber der Ortmann Digitaltechnik GmbH,
- sowie eine dritte Strahlquelle zur Umsetzung des Laserscheißprozesses.



Mit diesen Technologien werden den in NRW ansässigen Herstellern leistungsfähige Verfahrens- und Systemkomponenten bereitgestellt, um ihnen im Markt der flexiblen Solarzellen und der druckbaren Elektronik eine Vorreiterrolle zu ermöglichen.