

Projekt oder Abschlussarbeit – Studiengang Maschinenbau

Herstellung und Charakterisierung organischer Photovoltaikzellen im Labormaßstab unter Variation von Prozessierungsparametern und Einsatz von Lasertrocknung

Fabrication and Characterization of Organic Photovoltaic Cells on Laboratory Scale with Process Parameter Variation and Laser Drying

Organische Photovoltaikzellen (OPV) zählen zu den innovativsten Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien. Im Gegensatz zu herkömmlichen anorganischen Solarzellen basieren sie auf leitfähigen Polymeren oder kleinen organischen Molekülen, die sich durch eine hohe Materialvielfalt, mechanische Flexibilität und kostengünstige, lösungsbasierte Herstellungsverfahren auszeichnen. Diese Eigenschaften eröffnen neue Anwendungsmöglichkeiten, etwa für flexible oder semi-transparente Solarmodule, die in Gebäudeintegration oder tragbarer Elektronik eingesetzt werden können. Trotz dieser Vorteile ist die Effizienz organischer Solarzellen bislang noch deutlich geringer als die von Silizium-basierten Systemen. Ein wesentlicher Faktor hierfür liegt in der starken Abhängigkeit der Schichtmorphologie und Grenzflächenbeschaffenheit von den Prozessierungsparametern während der Herstellung. Parameter wie Lösungskonzentration, Trocknungsgeschwindigkeit oder Schichtdicke beeinflussen entscheidend die Phasentrennung und den Ladungstransport in den aktiven Schichten. Um die Leistungsfähigkeit solcher Zellen zu steigern, sind daher präzise kontrollierte Herstellungsbedingungen und alternative Trocknungsmethoden von großem Interesse.

Zielsetzungen:

Im Rahmen dieser Arbeit soll der Einfluss zentraler Herstellungsparameter auf die Leistungsfähigkeit organischer Photovoltaikzellen systematisch untersucht werden. Dazu werden OPV-Strukturen im Labormaßstab auf ITO-beschichteten Glas- und PET-Substraten hergestellt, wobei insbesondere die Lösungskonzentration, die Spin-Coating-Parameter und die Trocknungsmethode der Schichten variiert werden. Neben der konventionellen Trocknung wird eine Lasertrocknung als alternative Prozessroute implementiert und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Schichtmorphologie und Zellperformance evaluiert. Die gefertigten Zellen werden anschließend elektrisch und optisch charakterisiert, beispielsweise durch Strom-Spannungs-Messungen zur Bestimmung des Wirkungsgrads. Auf Basis der gewonnenen Ergebnisse sollen Korrelationen zwischen den Prozessparametern und der Zelleistung abgeleitet sowie mögliche Optimierungsstrategien aufgezeigt werden. Eine gründliche Einarbeitung in die experimentellen Methoden sowie eine enge Betreuung während der Durchführung sind gewährleistet. Der Arbeitsumfang entspricht dem einer Bachelor- bzw. Masterarbeit (je nach Zielsetzung angepasst).

Anforderungen:

- Studiengang: Maschinenbau, Elektrotechnik, Physik, Chemie, Materialwissenschaften oder vergleichbares
- Sicherer Umgang mit Office-Programmen: Excel, MS Word (ggf: LaTeX)
- Grundkenntnisse in Dünnschichttechnologie und organischer Elektronik von Vorteil
- Interesse an experimenteller Laborarbeit und Datenanalyse
- Selbstständige und sorgfältige Arbeitsweise

Kontakt:

Haujin Salih, M.Sc

Lehrstuhl für Laseranwendungstechnik

ID 05/639

0234 32 15521

Haujin.Salih@ruhr-uni-bochum.de

