

MAnGo

Maßgeschneiderte verdampfbare Akzeptor-Farbstoffe für die nächste Generation organischer Solarzellen



STAEDTLER
STIFTUNG

Projektleiter
Prof. Dr. Markus Hummert
Fakultät AC
Technische Hochschule
Nürnberg Georg Simon Ohm

Ansprechpartner
Prof. Dr. Markus Hummert
Tel.: +49 911 5880-1571
Fax: +49 911 5880-5500
markus.hummert@
th-nuernberg.de
www.th-nuernberg.de

Fotos:
Prof. Dr. Markus Hummert
Laufzeit: 1.6.2023-30.11.2024
Stand: Oktober/2023

Einleitung

Der Klimawandel und der Energiemangel sind die größten Herausforderungen für die heutigen und kommende Generationen. Um diese Probleme anzugehen, haben die Vereinten Nationen im Rahmen der Agenda 2030 zahlreiche Ziele für eine nachhaltige Entwicklung formuliert, unter anderem die Sicherung des Zugangs zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie dar. Hierfür ist Photovoltaik als regenerative Energiequelle ein zentrales Element auf dem Weg zur Klimaneutralität.

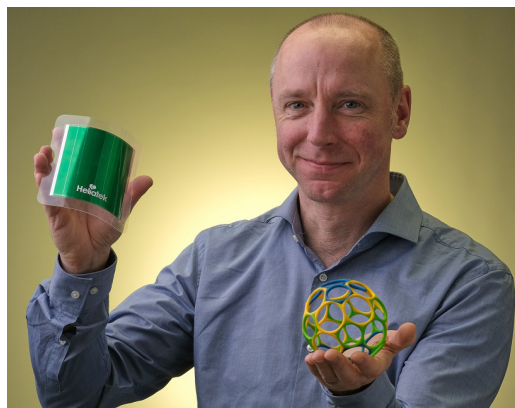


Abbildung 1: Prof. Dr. Hummert mit einer organischen Solarzelle und einem Babyspielzeug, das die Struktur des Fulleren C60 korrekt wiedergibt.

Ausgangslage

Die heutzutage eingesetzten Module aus anorganischen Halbleitern auf Silicium-Basis werden allerdings äußerst energieaufwendig produziert. Außerdem sind sie aufgrund ihrer kristallinen Struktur sehr schwer, spröde und unflexibel. Moderne Anwendungen hingegen erfordern leichte und flexible Halbleiterelemente, um innovative Produkte realisieren zu können. In den letzten Jahren hat die Organische Photovoltaik (OPV) als Alternative viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Diese OPV-Module lassen sich preiswert und unkompliziert auf Kunststofffolien herstellen. Dadurch sind sie leicht, flexibel und können auf nahezu jeder Oberfläche einfach angebracht werden.

Projektziele

Eine aktuelle Herausforderung ist die noch zu geringe Effizienz und Lebensdauer der Organische Solarzellen OSZ, welche mit der Verwendung von Fulleren C60 (eine Modifikation des chemischen Elements Kohlenstoff) als Lichtabsorber (Farbstoff) zusammenhängt. Ziel des interdisziplinären Projektes ist es daher, anders strukturierte Farbstoffe herzustellen, die C60 in photovoltaischen Anwendungen ersetzen können und zu einer signifikanten Leistungssteigerung führen. Dadurch soll die kostengünstige OSZ fest im Markt etabliert werden und in Form neuer innovativer Produkte den Beitrag von grünem Strom erhöhen.



Abbildung 2: Chemische Substanz, die in organischen Solarzellen als Lichtabsorber fungiert.

Projektaufbau

Der Entwicklungsprozess dieses Projektes unterscheidet sich durch digitale Komponenten von rein empirischen Vorgehensweisen. Als Erstes werden die als Einsatzstoffe infrage kommenden Molekülstrukturen auf Basis quantenchemischer Verfahren am Computer modelliert und deren Eigenschaften exakt vorhergesagt. Durch die Modellierungen wird eine Fokussierung auf die aussichtsreichsten Farbstoffe möglich, bevor mit der aufwendigen Laborsynthese begonnen wird. Nach der Synthese ausgewählter Farbstoffe erfolgt eine physikalisch-chemische Reinigung, damit saubere Substanzen für Analysen und Anwendungstests zur Verfügung gestellt werden können. Die Anwendung der hergestellten Materialien wird anschließend vom Dresden Integrated Center for Applied Physics and Photonic Materials (IAPP) in enger Kooperation durchgeführt. Dabei werden die Substanzen durch Gasphasenabscheidung appliziert und vom Kooperationspartner in Test-Solarzellen untersucht, um die Leistungsfähigkeit der Farbstoffe im Vergleich C60 zu evaluieren.