

# Thüringer Werkstofftag 2012 am 14.03.2012 in Weimar

## Abstract

### Grenzflächenkontrollierte Nanostrukturen in Polymer Dünnschichten und Blends zur Eigenschaftssteuerung in Polymeren Solarzellen

Thomas F. Keller,<sup>1</sup> Giovanni Li Destri,<sup>2</sup> Marinella Catellani,<sup>2</sup> Francesco Punzo,<sup>2</sup>  
Giovanni Marletta,<sup>2</sup> Klaus D. Jandt<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Lehrstuhl für Materialwissenschaft, Institut für Materialwissenschaft und  
Werkstofftechnologie (IMT), Friedrich-Schiller-Universität Jena*

<sup>2</sup> *Laboratory for Molecular Surfaces and Nanotechnology (LAMSUN), Department of  
Chemistry, University of Catania, Italien*

Die Eigenschaften von polymeren Solarzellen hängen von der Mikro- und Nanostruktur des photoaktiven Materials ab, das in der Regel als Dünnschicht auf ein Substrat aufgebracht wird. Die Strukturen in diesen Dünnschichten können stark von denen im massiven Festkörper (Bulk) abweichen. Der Grund hierfür liegt in der eingeschränkten Geometrie in Dünnschichten und das damit im Vergleich zum Bulk veränderte Verhalten der Mikrophasenseparation und der Kristallisation. Neben der eingeschränkten Geometrie spielt dabei die Substrat-Film-Wechselwirkung eine wesentliche Rolle.

Wir stellen Beispiele dafür vor, wie in ultra-dünnen Schichten aus Poly(3-hexylthiophen) und der Mischung Poly(3-hexylthiophen)/[6,6]-Phenyl-C61-Buttersäure Methylester die Kristallisation und die Mikrophasenseparation durch geeignete Wahl von hydrophilen bzw. hydrophoben Substraten gesteuert werden kann. Zur Strukturaufklärung der Polymer-Dünnschichten wurden Röntgendiffraktometrie mit streifendem Einfall, Raster-Sonden-Mikroskopie, Transmissions-Elektronen-Mikroskopie und Kontaktwinkelmessungen eingesetzt.

In Dünnschichten aus Poly(3-hexylthiophen) zeigte sich eine substratinduzierte Ordnung, wenn die Schichtdicke der Dicke von Lamellenkristallen im Film entsprach (ca. 30 nm). Bei dickeren Schichten wurde dieser Effekt nicht beobachtet. Für die Struktur und Ordnung in den Poly(3-hexylthiophen)/[6,6]-Phenyl-C61-Buttersäure Methylester-Dünnschichten scheint die Annealing-Temperatur und -Dauer sowie die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Substrate von entscheidender Bedeutung zu sein. Diese Erkenntnisse könnten dazu beitragen, polymere Solarzellen mit optimierten Nanostrukturen zu erzeugen und deren Effizienz zu steigern.

Dieses Projekt wurde vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD), VIGONI-Programm, Nr. D/07/15305 unterstützt.

Literatur: **Macromol. Chem. Phys.** **2011**, 212, 905-914; **Langmuir** **2012**, accepted.