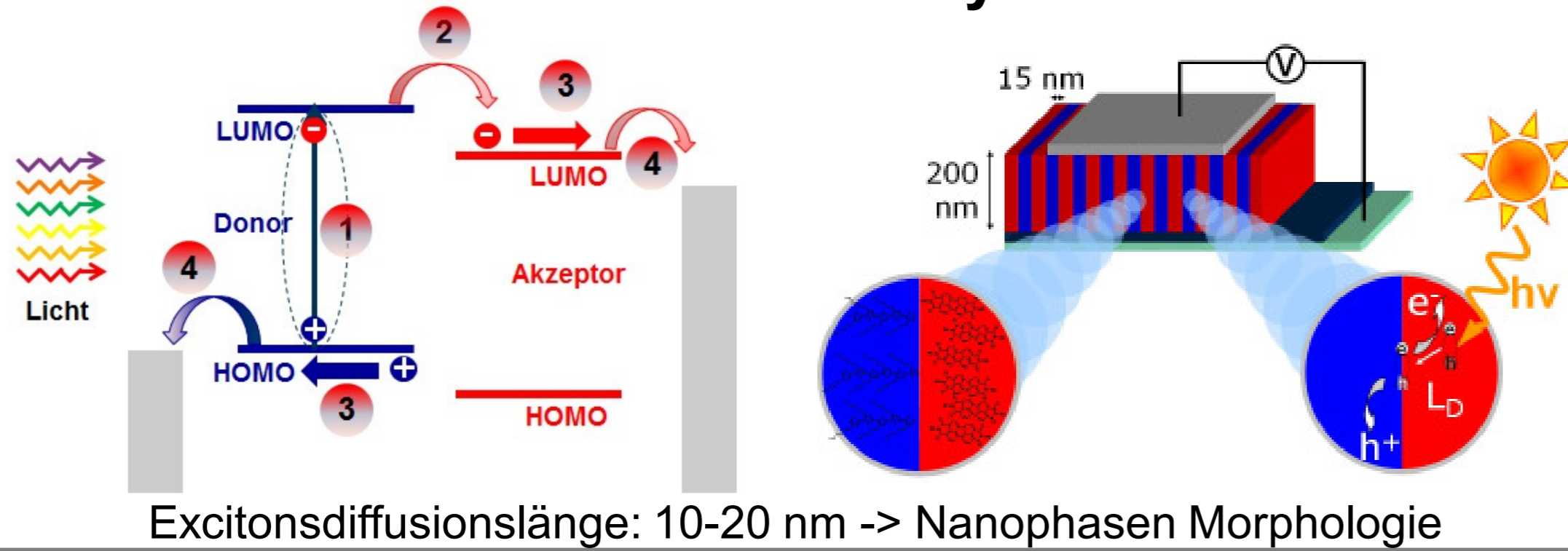


# Bessere Effizienz und Stabilität organischer Halbleiterschichten

Martina Schmidt, Chetan Raj Singh, Martin Hufnagel, Christian Müller, Mukundan Thelakkat  
Applied Functional Polymers, Makromolekulare Chemie I, Universität Bayreuth

## Aufbau und Arbeitsweise einer Polymer-Solarzelle



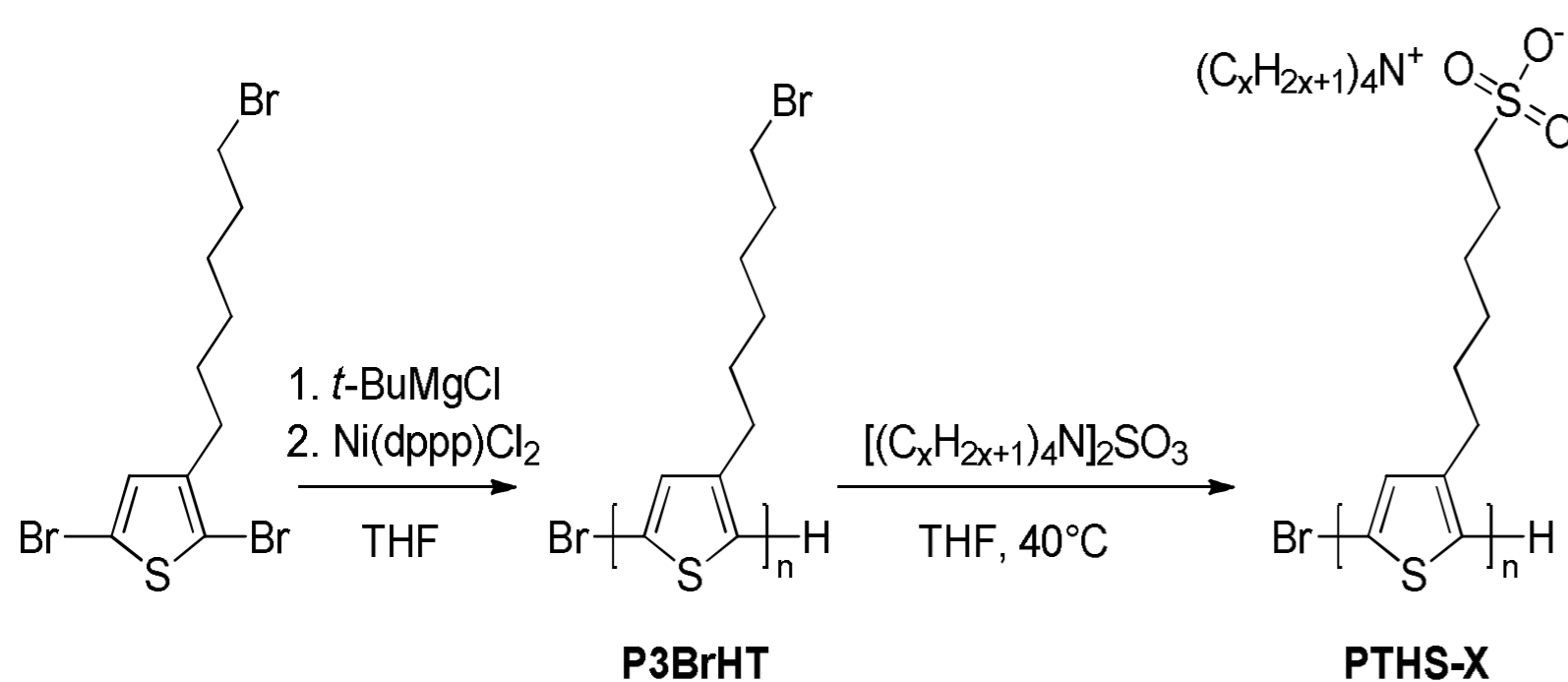
Excitonsdiffusionslänge: 10-20 nm -> Nanophasen Morphologie

## Ziele dieser Projektarbeit

- I. Umweltverträgliche Verarbeitung mittels wasser- oder acetonlöslicher aktiver Materialien
- II. Maßgeschneiderte, prozessunabhängige und langzeitstabile Morphologie
- III. Materialproduktion im Industriemaßstab

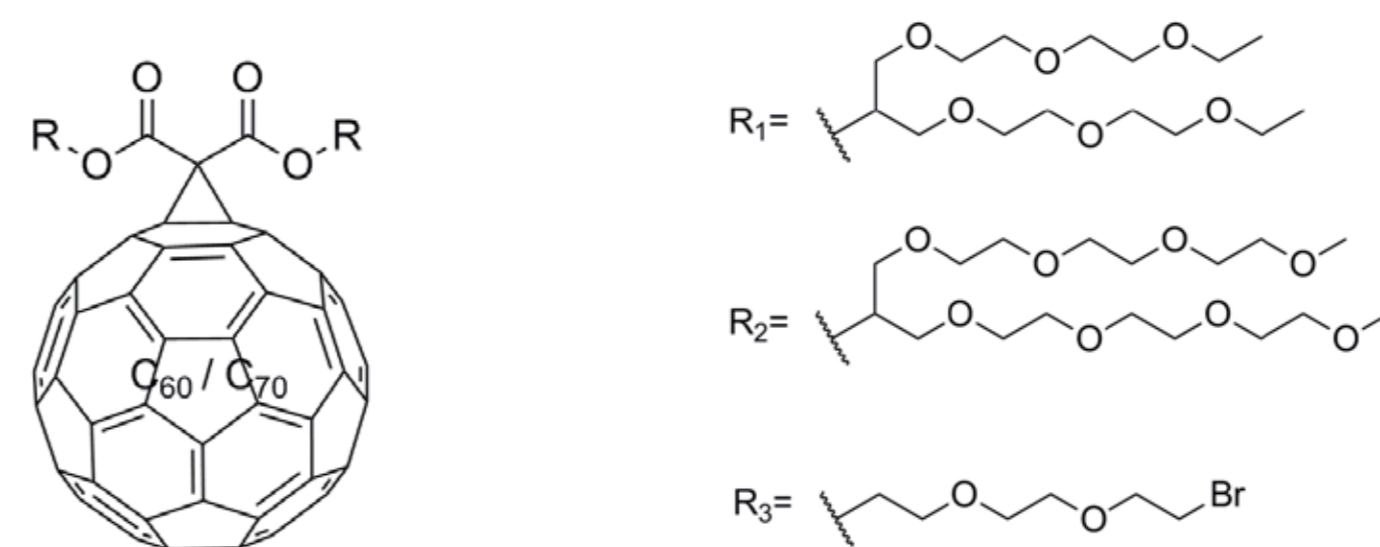
## Ergebnisse und Diskussion

### I. Wasserlösliche Donormaterialien



- Hohe Regioregularität (>95 %) bei niedrigen PDIs
- einstellbares Molekulargewicht
- Löslichkeit in Wasser und Methanol

### II. Umweltfreundlich verarbeitbare Fullerene

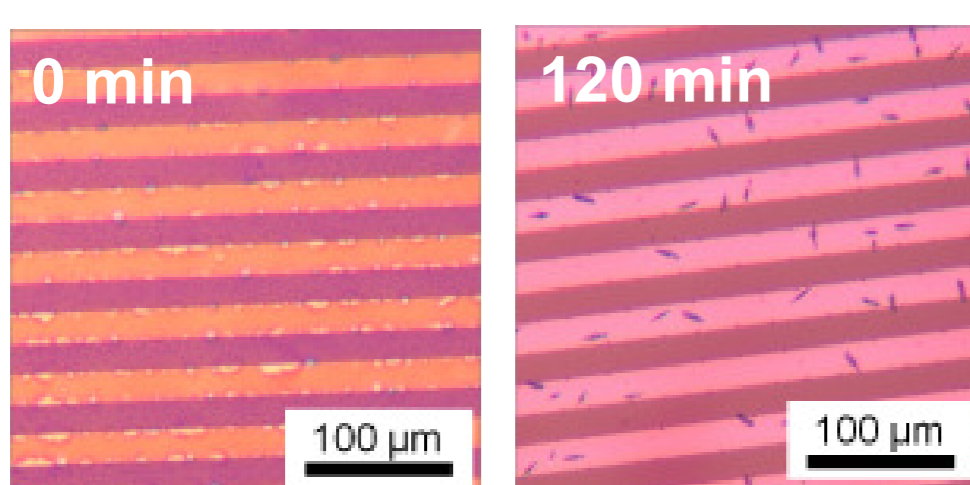
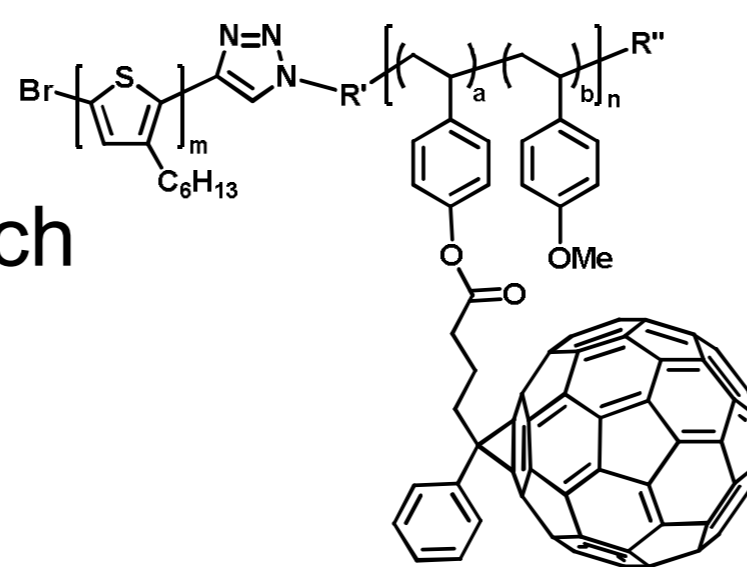


- Elektronenmobilität vergleichbar mit PC<sub>61</sub>BM
- Sehr gute Löslichkeit in Ethylacetat und Aceton

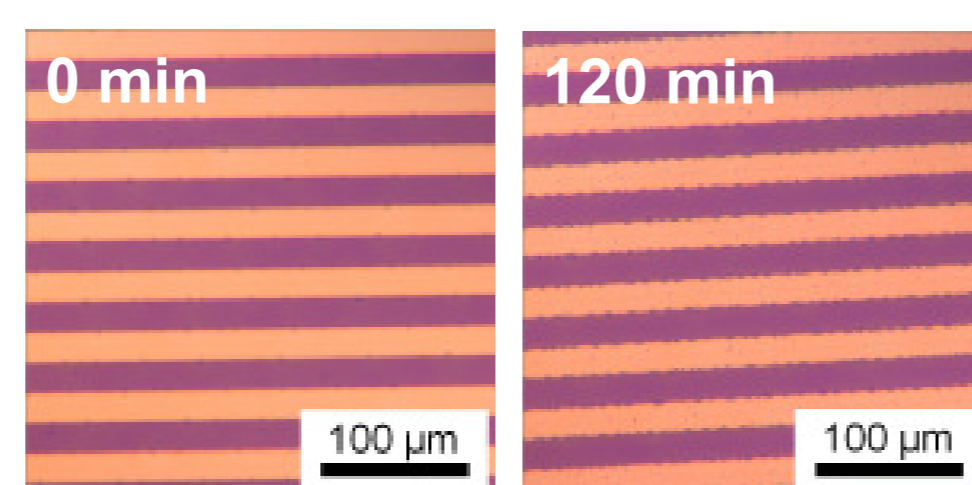
Brendel, J. C.; Schmidt, M. M. et al. Chem. Mater. 2014, 26, 1992

### III. Stabilisierung der Morphologie mittels Blockcopolymeren (BCP)

- neue Blockcopolymeren (BCP)
- Loch- und Elektronenmobilitäten durch Zugabe von PCBM abgeglichen
- Stabile nanoskalige Morphologie in BCP:PCBM Mischung



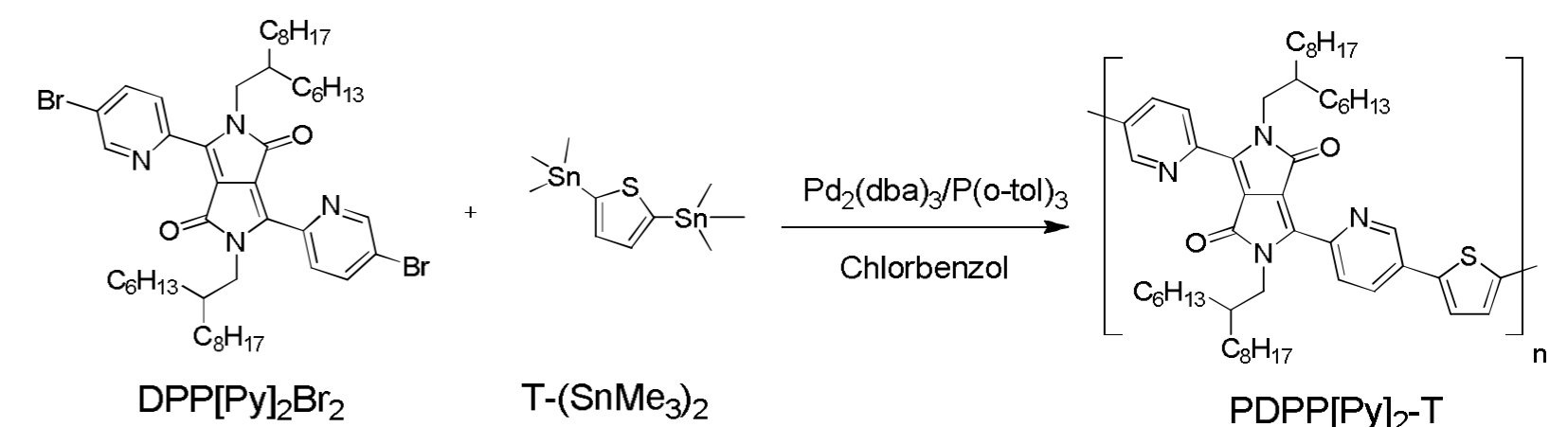
P3HT:PCBM Mischung



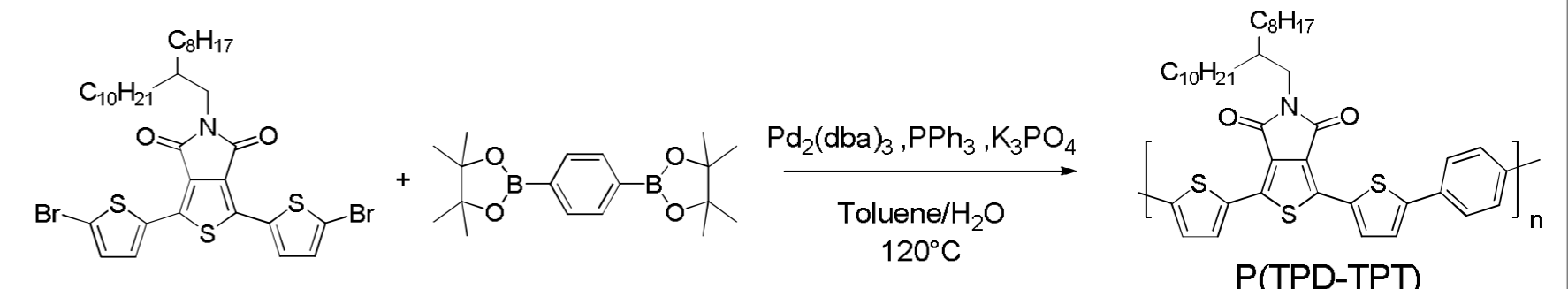
BCP:PCBM Mischung

### IV. Scale-up von Materialien durch Flow-Reaktion

- Optimierung der Reaktionsbedingungen
- Stille Polykondensation



- Suzuki Polykondensation



Hufnagel, M. et al. Macromolecules, 2016, 49 (5), 1637; Hufnagel, M. et al. J. Polym. Sci. B Polym. Phys., 2016, 54, 1125

## Zusammenfassung

- I. Vielversprechende in umweltverträglichen Lösungsmitteln verarbeitbare Donor- und Akzeptormaterialien
- II. Hoher Ladungstransport und stabile Morphologie in BCP:PCBM Mischungen