



1558

Polymermaterialien

[Rundgespräch „Zukunft der
Polymerforschung in der DFG-Perspektive“]

Ulrich S. Schubert

Laboratory of Organic and Macromolecular Chemistry (IOMC)
Jena Center for Soft Matter (JCSM)
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Germany

ulrich.schubert@uni-jena.de; www.schubert-group.com



50er Jahre: „Goldenes Zeitalter der Polymerforschung“
[H. Morawetz]

Aktuelle „Revolutionen“:

- „Omics“ (Proteomics, Genomics, Metabolomics, ...)
- Internet / Social media
- „New economy“

Stand Polymermaterialien 2013:

- Haben wir schon alles erreicht? [Ende der S-Kurve]
- Sättigung?
- „Hilfswissenschaft“ für andere Disziplinen?



- Produktionsvolumen Polymermaterialien > Stahl
- Enorme Fortschritte bei kontrollierten und lebenden Polymerisationsverfahren (und Biokatalyse), „Click“
- Signifikante Fortschritte bei der Charakterisierung von Polymeren (Technikentwicklungen anderer Disziplinen)
- Neue Verarbeitungstechniken (u.a. Elektrosinning, Inkjet, etc.) und (Nano)Strukturierungsverfahren
- Polymere mit neuen Eigenschaften (Leitfähigkeit, Schaltbarkeit, „stimuli-responsiv“, etc.)
- Neue Nanokomposite/Faserkomposite
- Fortschritte bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe und bio-abbaubarer Polymere



- Monodisperse synthetische Polymere (ohne Festphasensynthese)?
- Sequenz-kontrollierte synthetische Polymere?
- Polymere und Komposite mit gezielt selbstheilenden, schaltbaren und erkennenden Eigenschaften?
- Polymere mit selbstreplizierenden Eigenschaften?
- Polymere mit hochgeordneten (funktionalen) Überstrukturen (siehe DNA/Proteine)?
- Kontrollierter Einsatz von supramolekularen WW?
- Quantitative Struktur-Eigenschaftsbeziehungen bekannt?
- „Sequenzierung“ von polymeren Strukturen?



- Zentraler Innovationslieferant für die Mega-Trends
- Treiber für Innovationen in den Lebenswissenschaften (Nanomedizin, Drug Delivery, Beschichtungen, Implantate, Pharmapolymere...)
- Neue Ansätze zur Energiespeicherung auf Basis von Polymeren (dazu Membranen, Elektroden, etc.)
- Verbundmaterialien
- Neue Wege der Rohstoff-Förderung
- Intelligente Polymere (Selbstheilung, Bonding/debonding, schaltbar, ...)
- Komplexe Systeme (Überstrukturen, dynamische S., Mehrkomponentensysteme mit Kompartimenten, ...)



- Weitergehendes Verständnis Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Polymermaterialien
- Programmierbare Einstellung der Eigenschaftsprofile
- „Added Value“ durch neue (intelligente/smarte) Eigenschaften/Funktionen, Dynamik/Reversibilität
- „Sequenzanalyse“ und Sequenzkontrolle für IP Sicherung und Verständnis
- 3D Druck / Rapid Prototyping (ab Stückzahl 1), komplexe digitale Fertigungsverfahren (nm → cm)
- „Grünere“ und nachhaltigere Herstellungsmethoden
- Weitergehende Nutzung von Biomolekülen/-katalyse



- Erhaltung und Stärkung des wissenschaftlichen Kerns (über DFG), Weiterentwicklung Lehre
- Förderung des Nachwuchses
- Polymerwissenschaften als Zentrum und als zentrale Keimzelle für neue Entwicklungen (nicht als peripherer Anhang) → auch Soft Matter Begriff ausfüllen
- Kritische Masse mit Momentum
- Ausfüllung und Treiber von Mega-Trends (nicht nur als Mitspieler/Beifahrer)

- 2020: 100 Jahre Polymerwissenschaften
(H. Staudinger, *Berichte* **1920**, 53, 1073; „Über Polymerisationen...“)