

Synthese von Biopolymeren aus Kohlenstoffdioxid - nachhaltige Wege zum PHB

Prof. Dr. Dr. h.c. Bernhard Rieger, WACKER-Lehrstuhl für Makromolekulare Chemie

Prof. Dr. Volker Sieber, Lehrstuhl für Chemie Biogener Rohstoffe

Technische Universität München

Polyhydroxybutyrat (PHB) ist ein Biokunststoff, der wegen seiner Eigenschaften, ein hohes Potential für die großtechnische Nutzung besitzt. Ziel des Projektes ist die Entwicklung neuer Produktionswege für PHB, um eine Herstellung aus wertvollen, Nahrungsmittel-relevanten Stoffen zu umgehen. Dafür werden mehrere alternative Ansätze untersucht, die auf der Kombination von chemischen und biotechnologischen Verfahren, ausgehend von Kohlenstoffdioxid (CO₂), basieren.

Auf dem **chemischen Weg** sollen zwei Ansatzpunkte untersucht werden:

- Stereoselektive Ringöffnungspolymerisation (ROP) von racemischem β -Butyrolacton
- ROP mit enantiomerenreinem β -Butyrolacton

Folgende **Biokatalytische Verfahren** sollen untersucht werden:

- Lipase-katalysierte Ringöffnungspolymerisation
- Lipase-katalysierte Racematspaltung von racemischem β -Butyrolacton durch Hydrolyse
- Direkte Umsetzung von CO₂ zu PHB durch Bakterien

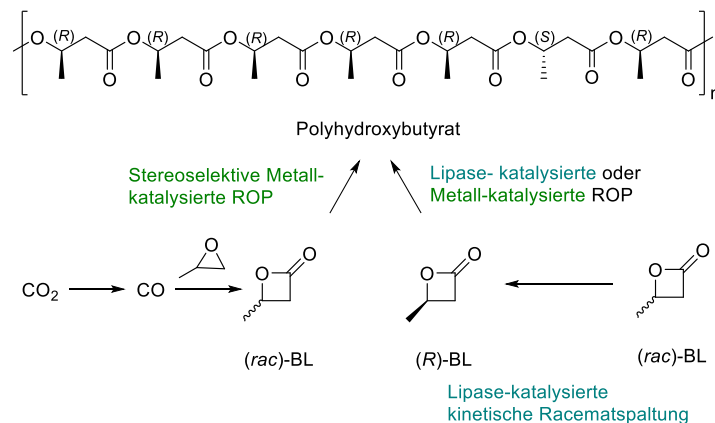


Abbildung: Synthese von PHB aus CO₂.

Die Materialeigenschaften von PHB, wie zum Beispiel Zug-Dehnung oder Elastizitätsmodul sind vergleichbar mit denen von Polypropylen, einem weit verbreiteten, aber nicht biologisch abbaubaren Kunststoff. PHB hat zusätzlich bessere Sauerstoffbarriereigenschaften, eine höhere Dichte und ist biologisch abbaubar. PHB ist ebenfalls in Abhängigkeit von der Temperatur formbar und kann daher als Ersatz für, auf Basis von Erdöl hergestellte, Kunststoffe für Verpackungs- und Beschichtungsanwendungen verwendet werden.¹

¹ Rieger et al., *Adv. Polym. Sci.* 2012, 245, 49-90.