

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

R-Polyhydroxybutyrat (*R*-PHB) ist ein biologisch abbaubarer Kunststoff, der aufgrund seiner Materialeigenschaften, die mit denen des erdölbasierten, weit verbreiteten Kunststoffs Polypropylen vergleichbar sind ein hohes Potential für die großtechnische Nutzung z. B. bei Verpackungs- und Beschichtungsanwendungen besitzt¹. Während des Projektes sollen neue Produktionswege, die auf der Kombination von **chemischen** und **biotechnologischen** Verfahren basieren, entwickelt werden. Ziel ist die Herstellung von *R-isotaktisch angereichertem* PHB, da dieses Polymer die Bioabbaubarkeit bewahrt und zusätzlich einen niedrigeren Schmelzpunkt und eine höhere Zug-Dehnung aufweist. Dieses Polymer soll dabei ausgehend von Kohlenstoffdioxid (CO₂) über sogenannte Ringöffnungs-polymerisation (ROP) aus β -Butyrolacton (BL) hergestellt werden. Außerdem soll über eine Lipase-katalysierte kinetische Racematspaltung das Monomer (*R*)-BL bereitgestellt werden.

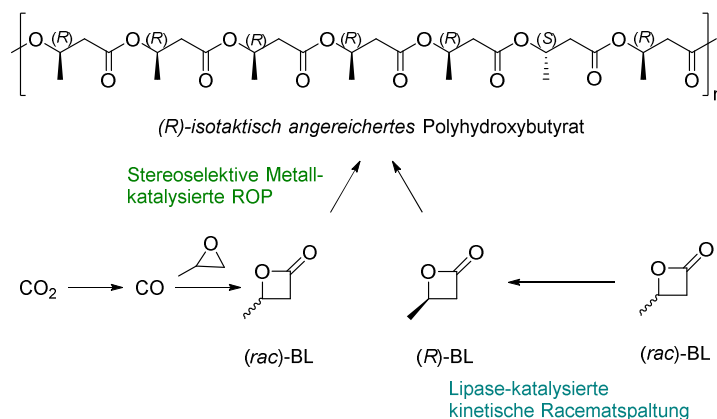


Abbildung: Synthese von PHB aus CO₂.

Bislang ist es im Projekt schon gelungen, neue Katalysatoren zu synthetisieren, die aktiv in der ROP sind und die Taktizität des Polyhydroxybutyrats beeinflussen. Derzeit werden Biokunststoff und Katalysator weiter analysiert. Zusätzlich wird im Moment eine Patentanmeldung vorbereitet.

Im biotechnologischen Teil des Projekts konnte gezeigt werden, dass sich die verwendeten Biokatalysatoren (sog. Lipasen) prinzipiell für die kinetische Racematspaltung eignen und eine enzymatische Hydrolyse in einem Zwei-Phasen-System möglich ist. Allerdings zeigen sich noch Probleme, die erhaltenen Komponenten der Reaktion in den beiden Phasen zu quantifizieren.

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