

# Biotechnologische Optimierung der biobasierten Polymerherstellung

Janine Simon<sup>1</sup>, Maria Haslböck<sup>2</sup>, Dr. Josef Sperl<sup>1</sup>, Prof. Dr. Cordt Zollfrank<sup>2</sup>, Prof. Dr. Volker Sieber<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität München (Garching), Lehrstuhl für Chemie Biogener Rohstoffe

<sup>2</sup>Technische Universität München (Straubing), Professur für Biogene Polymere

## Hintergrund

- Polyhydroxybuttersäure (**PHB**) → mikrobieller Speicherstoff
- natürlich: isotaktisches Polymer aus 3-(*R*)-Hydroxybutyrat
- **Biosynthese durch PHA-Synthase** → sehr **selektives** Enzym → Einbau der ***R*-Form** → Polymerisation von 3-(*R*)-Hydroxybutyrat zu isotaktischem *R*-PHB
- **biologisch abbaubarer Kunststoff** (Abb. 1) → Reduktion der Verweildauer in der Umwelt

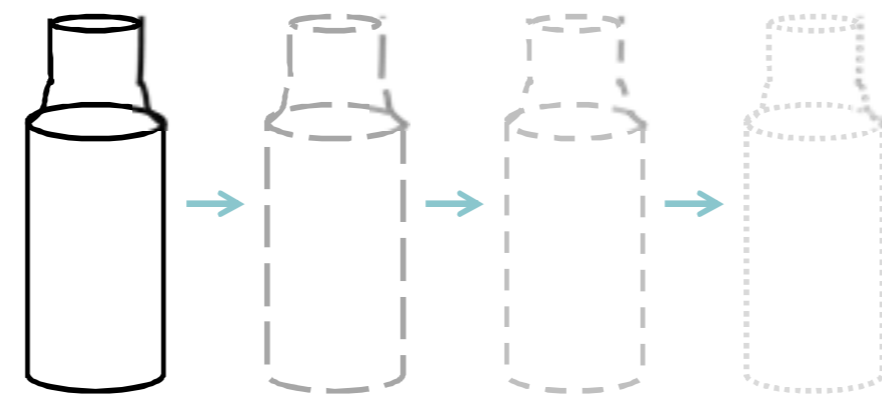


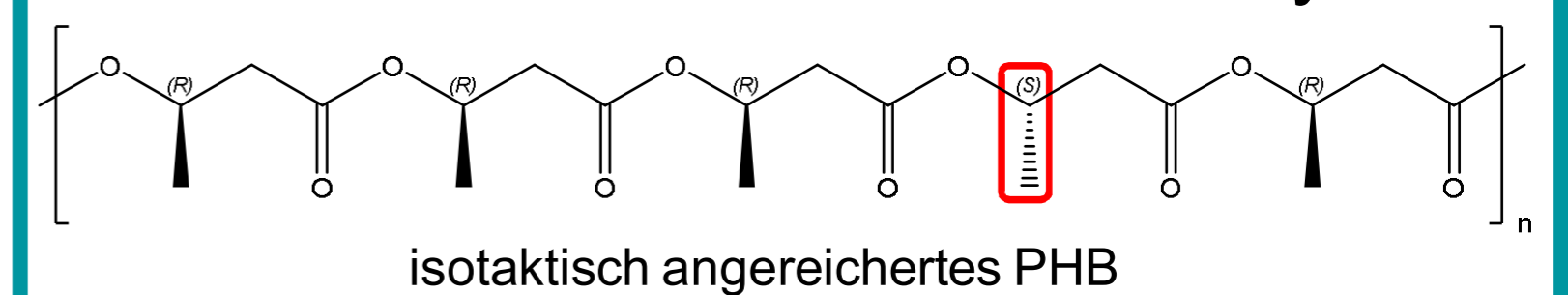
Abb. 1: Schematische Darstellung der Zersetzung einer Flasche aus Bioplastik

## Problematik

- **isotaktisches PHB** besitzt hohe Steifigkeit und Sprödigkeit → limitierende Faktoren in der Verarbeitung des Biopolymers

## Ziel

- (*R*)-angereichertes PHB → erhöht die **Elastizität** des Polymers



## I. Lösungsansatz für (*R*)-angereichertes PHB

**Produktion**  
rekombinanter PHA-Synthasen

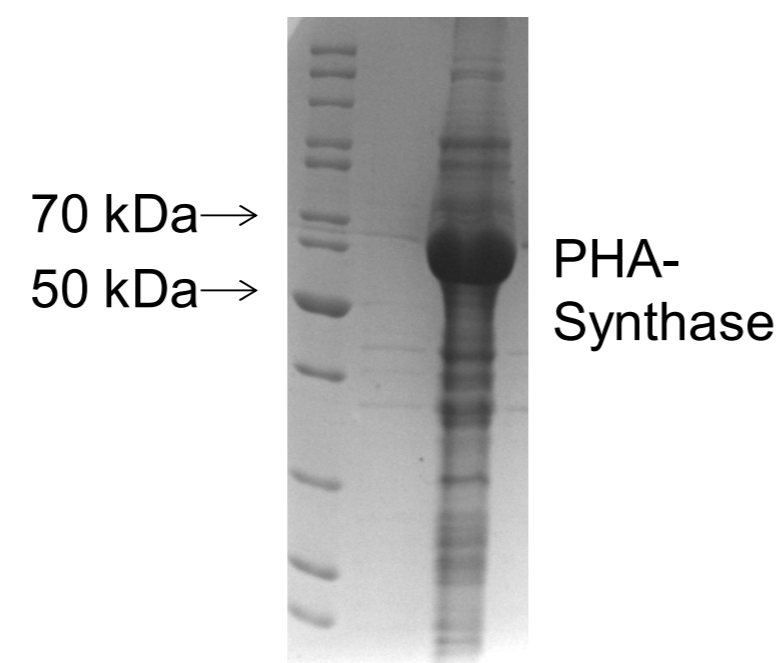


Abb. 1: Rekombinante Herstellung einer PHA-Synthase in *E. coli*

Etablierung eines **Hochdurchsatz-screenings** auf Basis der ***in vitro*-PHB-Synthese** [1]

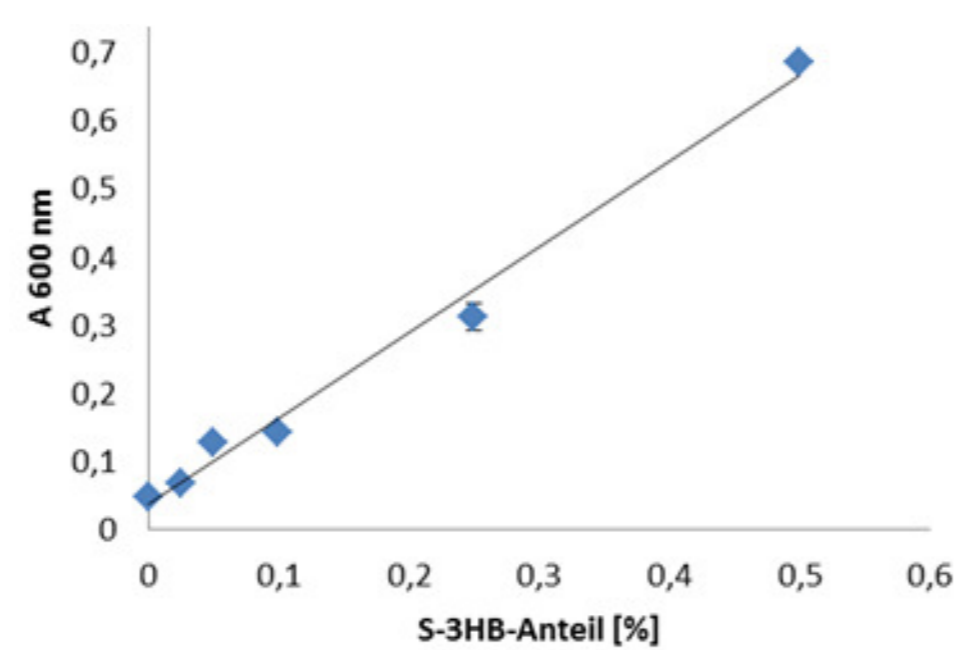
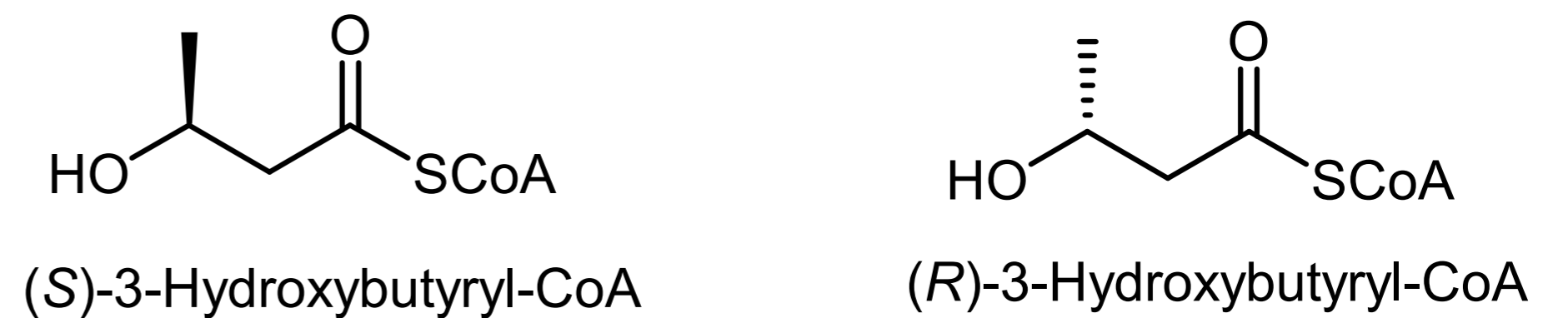
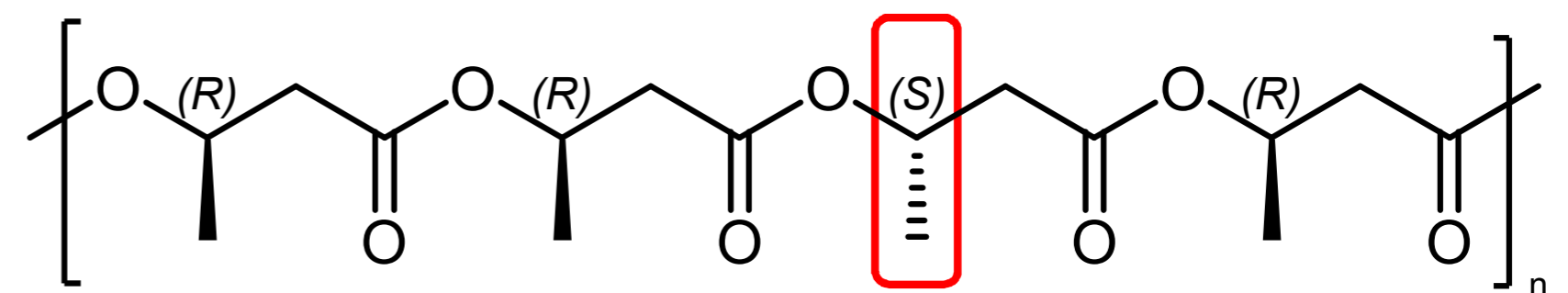


Abb. 2: Enzymatische Analyse der Zusammensetzung von *in-vitro* synthetisierten PHB-Proben

Etablierung neuer PHB-Stämme –  
**Optimierung der PHB-Extraktion** von (*R*)-angereichertem PHB aus den erzeugten Stämmen



PhaC\*



isotaktisch angereichertes PHB

Abb. 3: Schematische Darstellung der Produktion von isotaktisch angereichertem PHB durch selektierte PHA-Synthasen (PhaC\*)

## II. Compoundierung von PHB und Analyse der Materialeigenschaften

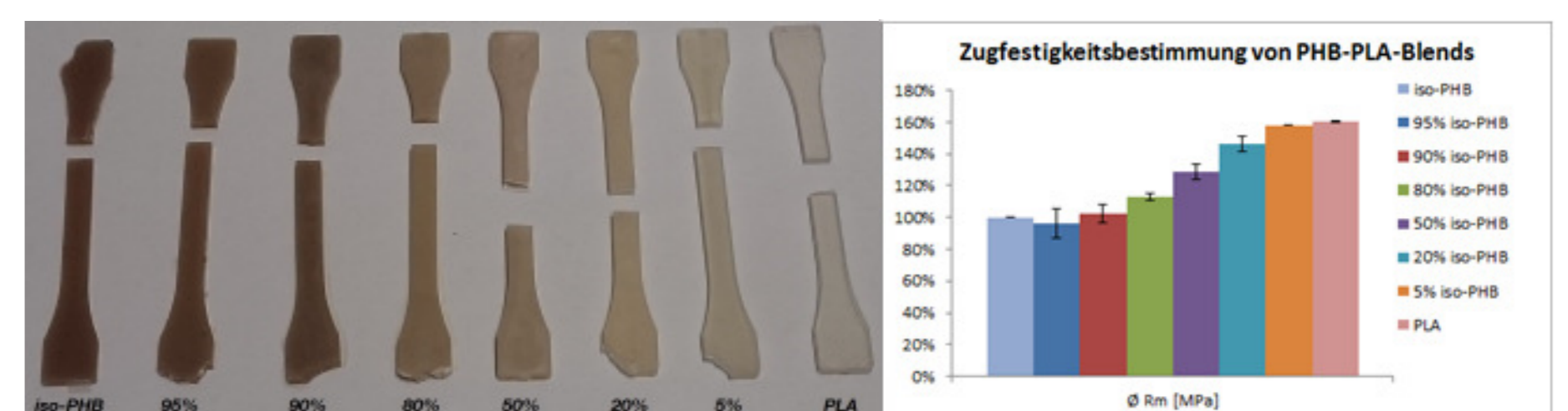


Abb. 4: Zugprüfkörper und Zugfestigkeitsbestimmung von PHB-PLA-Blends. Die Blends wurden aus bakteriellem iso-PHB und kommerziell erhältlichem PLA mittels "Melt-mixing" (Schmelzmischen) in einem Doppelschneckenextruder hergestellt.

## Literatur

[1] Han X, Satoh Y, Tajima K, Matsushima T, Munekata M: Chemo-enzymatic synthesis of polyhydroxyalkanoate by an improved two-phase reaction system (TPRS), Journal of Bioscience and Bioengineering, Vol. 108, No. 6, 517-523, 2009