

© Fritzmeier Umwelttechnik



## BIO-POLYMERE

# BIOBASIERTE HERSTELLUNG DES BIOLOGISCH ABBAUBAREN BIO-KUNSTSTOFFES POLYBUTTERSÄURE

LAUFZEIT: 1 JAHR

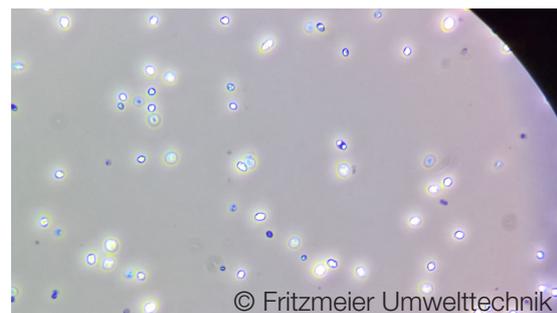
Kunststoffe sind nützlich und aus dem Alltag nur schwer wegzudenken. Insbesondere Verpackungen oder Plastiktüten werden häufig nach einmaliger Nutzung weggeworfen und belasten bei sorgloser, aber auch bei geregelter Entsorgung die Umwelt. Weltweit betrachtet sammelt sich achtlos weggeworfener Plastikmüll in den Weltmeeren zu enormen schwimmenden Inseln zusammen, und das beim Degradieren des Mülls entstehende Mikroplastik reichert sich in der Nahrungskette an. Aber nicht nur die Entsorgung klassischer petrochemischer Kunststoffe, sondern auch die Herstellung, bei der wertvolle Ressourcen wie Erdöl benötigt werden, ist problematisch.

Bio-Kunststoffe bieten für viele Anwendungen eine nachhaltigere Alternative. Die biobasiert hergestellte und biologisch abbaubare Polybuttersäure (Polyhydroxybutyrat, kurz PHB) hat vergleichbare technische Eigenschaften wie die petrochemischen Kunststoffe PE und PP, jedoch behindern derzeit die höheren Herstellungskosten die Massenverwendung.

Im Forschungsvorhaben soll deshalb ein wirtschaftliches Herstellungsverfahren für PHB entwickelt werden.

## Stand der Technik

Das Biopolymer PHB wird von vielen Bakterienarten als Speicherstoff in Form von Granula in den Zellen eingelagert (Abb.1). Sind essentielle Nährstoffe wie Stickstoff oder Phosphor nicht ausreichend vorhanden, lagert das Bakterium bis zu 80 % des Zellgewichts als PHB ein – allerdings nur unter Versorgung mit einer Kohlenstoffquelle. Dieser Stoffwechselschalter wird im FedBatch-Verfahren ausgenutzt, um PHB zu gewinnen. Ein häufig für großtechnische Verfahren verwendetes Bakterium ist *Cupriavidus necator*. Die Jahresproduktivität, die sich mitunter aus den möglichen Produktionszyklen ergibt, ist im gängigen FedBatch-Verfahren jedoch durch immer wieder anfallende Rüstzeiten (Reaktorreinigung, erneutes Befüllen, etc.) geschmälert. Ein weiterer wichtiger wirtschaftlicher Aspekt sind die Kosten für die eingesetzten Rohstoffe, so verursachen Reinsubstanzen (z.B. Glucose) höhere Herstellungskosten als industrielle Restströme (z.B. Melasse).



© Fritzmeier Umwelttechnik

Abb. 1: Einige Bakterienarten wie *C. necator* lagern bis zu 80 % ihres Zellgewichts in Form von PHB-Granula ein, die hier im Bild als weiße Körner zu sehen sind.

## Projektaufbau

Im Rahmen des Projektes werden zwei Maßnahmen untersucht, um eine wirtschaftliche Produktion von PHB zu ermöglichen. Zum einen soll die Kohlenstoffversorgung der Bakterien durch Rohglycerin gewährleistet werden, das als kostengünstiger Reststoff in großen Mengen bei der Herstellung von Seifen oder Biodiesel entsteht. Im Weiteren soll die Entwicklung eines kontinuierlichen Verfahrens eine deutlich höhere Jahresproduktion ermöglichen.

## Projektziel

Das Projekt soll zeigen, dass eine kostengünstige, kontinuierliche PHB-Herstellung möglich ist. Somit wird nicht nur der Weg für nachfolgende Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet geebnet, sondern auch ein weiterer Schritt hin zu einer umweltfreundlicheren Massenproduktion von Kunststoffen gemacht.

TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG  
GEORG SIMON OHM



STAEDTLER  
STIFTUNG



FRITZMEIER

Umwelttechnik

### PROJEKTLITERIN

Prof. Dr.-Ing. Stephanie Stute

Fakultät Verfahrenstechnik

Technische Hochschule Nürnberg  
Georg Simon Ohm

### ANSPRECHPARTNERIN

Prof. Dr.-Ing. Stephanie Stute

Tel.: +49.911.5880.1160

Fax: +49.911.5880.5475

stephanie.stute@th-nuernberg.de

www.th-nuernberg.de



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG  
GEORG SIMON OHM