

Workshop im Rahmen des Projektes Zukunftsdiskurs

"Lasst uns über Recycling sprechen!,"

BIOKUNSTSTOFFE: HERSTELLUNG UND BIOABBAUBARKEIT

Programm

14:30 – 14:45	Willkommen
14:30 – 15:00	Einleitung Abwasserreinigung und Herstellung von Biopolymeren aus Abwässern
15:00 – 15:15	Sicherheit
15:15 – 15:30	Pause
15:30 – 17:00	Mikroskopische Untersuchung der Biozönose in einer Kläranlage
17:00 – 17:30	Diskussion und Abschied

Kunststoffe werden aus Erdöl hergestellt

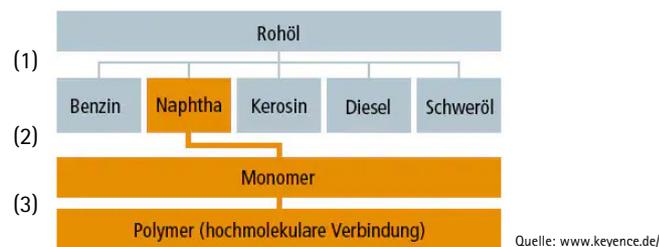


Quelle: www.keyence.de/ss/products/3d-printer/agilista/3dcad/plastic_basic/

Prof. Dr.-Ing. R. Nogueira | ISAH

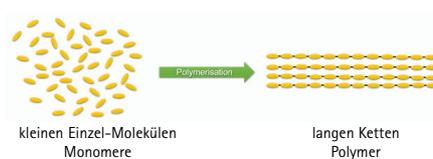
Page 3

Kunststoffe werden aus Erdöl hergestellt: Wie?



- (1) Das Rohöl wird in Raffinerien durch fraktionierte Destillation in verschiedene Bestandteile zerlegt
- (2) **Naphtha** dient als Rohmaterial für die Kunststoffherstellung. Durch die weitere Erhitzung von Naphtha entstehen **Monomere**, wie etwa Ethylen, Propylen oder Benzol

- (3) Diese Monomere bilden im weiteren Verlauf hochmolekulare Verbindungen, sogenannte **Polymere**, die in pelletierter Form zu Produkten verarbeitet werden



Prof. Dr.-Ing. R. Nogueira | ISAH

Page 4

Kunststoffe Problematik



Prof. Dr.-Ing. R. Nogueira | ISAH

- Weltweit werden jährlich 150 Millionen Tonnen Kunststoff produziert
- Nur ein kleiner Teil wird recycelt
- Kunststoffe sind biologisch nicht abbaubar und bleiben in der Natur mehrere Jahre lang erhalten
- Die Alterung von Kunststoffen (=Fragmentierung) führt zur Bildung von sekundären Mikroplastik in der Umwelt

Page 5

Biokunststoffe

Unter den Begriff Biokunststoff werden häufig zwei ganz verschiedene Gruppen von Produkten zusammengefasst:

Biobasierte Kunststoffe

- stammen teilweise oder vollständig aus nachwachsenden Rohstoffen
- können biologisch abbaubar sein, sind es aber in der überwiegenden Menge nicht

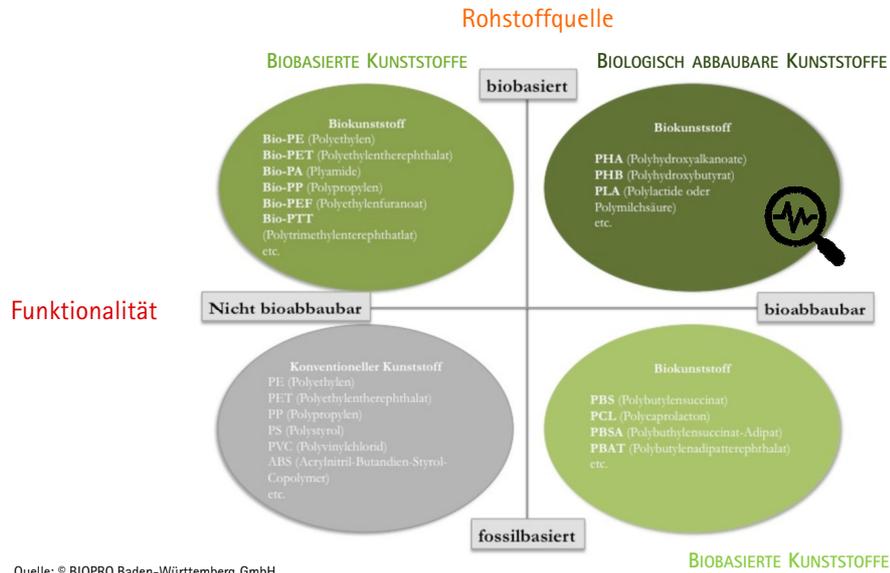
Biologisch abbaubare Kunststoffe

- können, müssen aber nicht aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden
- können auch erdölbasiert sein
- die biologische Abbaubarkeit hängt nicht vom Rohstoff ab, sondern allein von der chemischen Struktur des Endprodukts

Prof. Dr.-Ing. R. Nogueira | ISAH

Page 6

Kunststofftypen: Biokunststoffe und konventionelle Kunststoffe

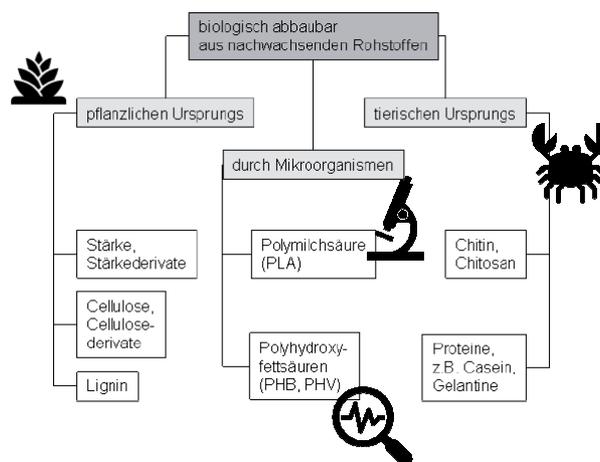


Quelle: © BIOPRO Baden-Württemberg GmbH

Prof. Dr.-Ing. R. Nogueira | ISAH

Page 7

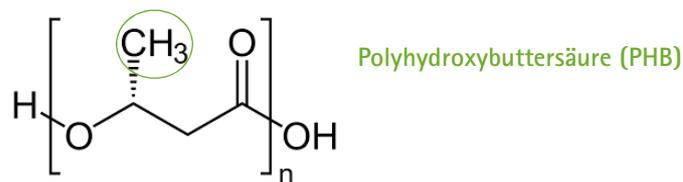
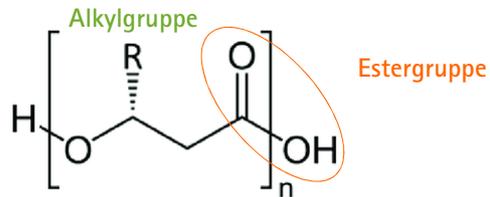
Biologisch abbaubare Kunststoffe



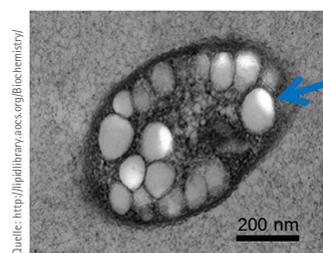
Prof. Dr.-Ing. R. Nogueira | ISAH

Page 8

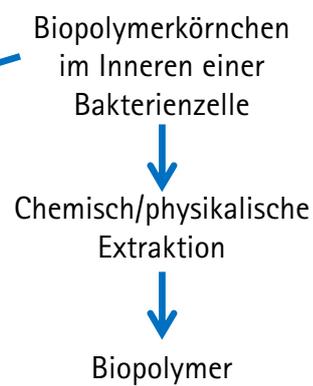
Polyhydroxyalkanoate/Polyhydroxyfettsäuren (PHA)



Synthese von Biopolymeren: Wie?



Elektronenmikroskopische Aufnahme einer Bakterienzelle



Unser Projekt

HERSTELLUNG VON BIOPOLYMEREN AUS
INDUSTRIEABWÄSSERN MIT
MIKROBIELLEN MISCHKULTUREN



Pravesh Tamang

Aniruddha Bhalerao

1. Abwasser als billiges Rohmaterial nutzen
Ressourcenrückgewinnung
2. Einsatz von Mischkulturen statt reiner/genetisch
manipulierter Mikroorganismen
3. Integration von Abwasserreinigung und
Biopolymerproduktion

Dr. Lorey

Versuchsaufbau



Pumpen

Abwasser

Biorektor

Mikrobielle
Mischkultur

Belüftung

Luft (Sauerstoff)

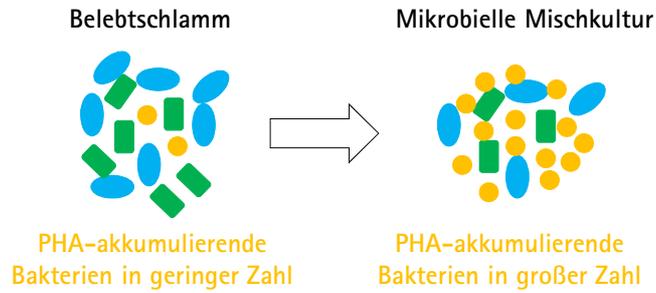
Thermostat

Kontrolle der
Temperaturen

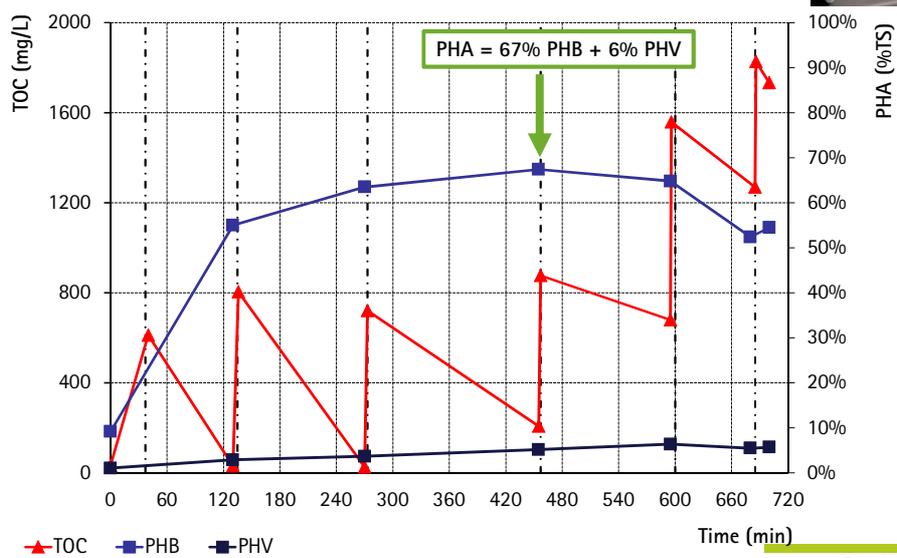
Steuerungssystem

Betrieb der Pumpen

Schritt 1: Mikrobielle Mischkultur Anreicherung



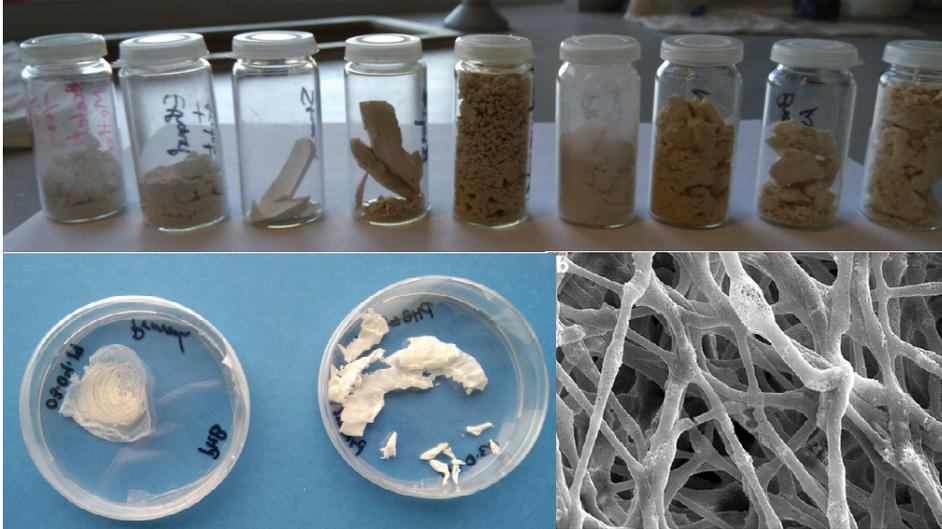
Schritte 2: PHA Herstellung



Schritte 3: PHA Extraktion

PHA-Granulat

PHA aus verschiedenen Abwässern!



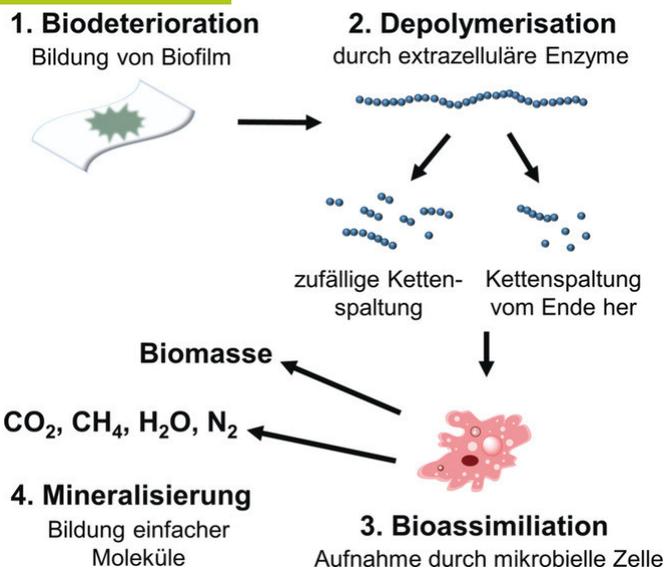
PHA-Film

REM-Aufnahme von PHA-Fasern

Prof. Dr.-Ing. R. Nogueira | ISAH

Page 15

Schritte des biologischen Abbaus

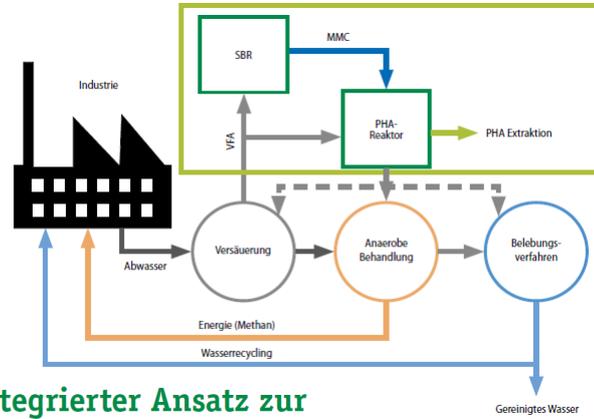


Quelle: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ange.201805766>

Prof. Dr.-Ing. R. Nogueira | ISAH

Page 16

Integrierter Ansatz zur Biopolymerproduktion aus Abwasser



Ein integrierter Ansatz zur Biopolymerproduktion aus Abwasser

Der Einsatz biologisch abbaubarer biobasierter Kunststoffe kann durch die Nutzung von Produktionsabwässern aus der Lebensmittel- und Getränkeindustrie unterstützt werden. Über Untersuchungen zur integrierten Herstellung von biologisch abbaubaren biobasierten Kunststoffen aus verschiedenen Industrieabwässern bestehender Kläranlagen mittels bakteriellen Mischkulturen wird berichtet. Ihre potenzielle Anwendung als Ersatz für petrochemische Kunststoffe wird diskutiert.

Pravesh Tamang, Aniruddha Bhalerao, Carmen Arndt, Karl-Heinz Rosenwinkel und Regina Nogueira
 Prof. Dr.-Ing. R. Nogueira | ISAH

