



**Arbeitsthema:** Untersuchung des thermisch-oxidativen und hydrolytischen Alterungsverhaltens von Polyhydroxyalkanoaten (P3HB, PHBV) bei mehrstufigen Extrusion- und Recyclingprozessen

**Projektart:** Projektarbeit  
Bachelorarbeit  
Masterarbeit

**Betreuer:** Prof. Dr. Michael Nase (betreuender Hochschullehrer)  
Dr. Mirko Rennert (betreuender Wissenschaftler)

---

### Aufgabenstellung:

Polyhydroxyalkanoate, speziell das Poly(3-hydroxybutyrate) (P3HB) sowie das Copolymer Polyhydroxybutyrat-co-Valerat (PHBV) stellen als aus erneuerbaren Rohstoffen energie-autark fermentierte Polyester ein großes Potential für technische Biokunststoffanwendungen dar. Eine große Herausforderung bei der Verarbeitung von Polyhydroxyalkanoaten stellt die thermisch-oxidative und hydrolytische Instabilität dar, welche zu einer Reduzierung des molekularen Gewichtes und somit Struktur-Eigenschafts-Beziehungen durch die Extrusion führen kann. Durch zyklische Compoundierversuche ohne sowie mit verschiedenen natürlichen Thermostabilisatoren auf Basis von Wein- und Kaffeebeiprodukten sollen das Alterungsverhalten untersucht werden.

#### 1. Literaturrecherche und Stand der Technik

- Homo- und Copolymere der Polyhydroxyalkanoate
- Thermische Eigenschaften von Biopolymeren
- Degradationsprozesse in der Biokunststoffschmelze

#### 2. Erstellung eines Versuchsplans

- Biopolymerauswahl und Rezepturierung
- Vortrocknung von Matrixmaterialien und natürlichen Stabilisatoren
- Planen der Extrusionszyklen
- Erstellung eines Prüfplans zur Auswertung der extrudierten Granulate



### 3. Compoundierung

Compoundierung der P3HB und PHBV ohne und mit unterschiedlichen Additiven und Extrakten aus Wein- und Kaffeebeiprodukten. Regranulierung der gewonnenen Compounds zur Untersuchung des Einflusses mehrerer Extrusionszyklen auf das molekulare Gewicht, die rheologischen und thermischen Eigenschaften.



### 4. Biokunststoffprüfung

Auswertung der thermischen, rheologischen und mechanischen Eigenschaften der extrudierten P3HB und PHBV sowie Compounds. Herstellung von Spritzgussprüfkörper für Zugversuche und Schlagbiegeprüfungen. Die thermischen Eigenschaften sollen mittels TGA und DSC bestimmt werden. Rheologische Eigenschaften sollen mittels Kapillarrheometer bestimmt werden.

### 5. Auswertung der Ergebnisse und Abfassen der Arbeit

Herangehensweise:

Die Projektarbeit soll sich v.a. mit dem IST-Zustand beschäftigen. Für die Erstellung der Qualifizierungsarbeit ist als wissenschaftlicher Schwerpunkt die Verarbeitung und Prüfung von unterschiedlichen Polyhydroxyalkanoat-Typen vorgesehen. Für die PA sollen ca. 30 – 40, für die BA 50 – 60 und für die Masterarbeit 60 – 80 Literaturstellen aus rezensierten Fachzeitschriften zitiert und verarbeitet werden. Die genauen Prüfmethode und Präparationen werden mit dem wissenschaftlichen Betreuer abgestimmt.

Folgende Teilschritte sind zu erbringen

1. Erstellung eines Projektplans mit Arbeitspaketen → Grobgliederung der PA und BA
2. Keyword-Definition und umfangreiche Literaturrecherche
3. Vorstellung der Literaturrecherche und Feingliederung der PA, BA, MA
4. Experimentierphase
5. Analyse der Compounds und Prüfkörper
6. Abfassung der Arbeiten