



**Arbeitsthema:** Untersuchung des Einflusses der Feuchtigkeit von biogenen Pulvern, Biopolymergranulaten und Compounds sowie der Abkühlung auf die Struktur des Schmelzestranges im Wasserbad bei der Extrusion und die Granulateigenschaften.

**Projektart:** Projektarbeit  
Bachelorarbeit  
Masterarbeit

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

---

### Aufgabenstellung:

Biopolymere und pflanzenbasierte Beiprodukte sind zum Teil stark hygroskopisch. Neben der Vermeidung von Schimmelbildung bei der Lagerung ist es besonders für die Verarbeitung von Biopolymerschmelzen bei hohen Temperaturen wichtig, dass keine Feuchtigkeit in der Schmelze bleibt. Diese kann zu hydrolytischen Zersetzungen der Makromoleküle und durch Verdampfung zur Bildung von Vakuolen bzw. Lufteinschlüssen führen. Im Rahmen der Arbeit sollen Compoundiersversuche mit Polyhydroxyalkanoaten, speziell das Poly(3-hydroxybutyrate) (P3HB) sowie das Copolymer Polyhydroxybutyrat-co-Valerat (PHBV) und biogenen Additiven aus Wein- und Kaffeebeiprodukten mit regulierter Feuchtigkeit durchgeführt werden.

#### 1. Literaturrecherche und Stand der Technik

- Homo- und Copolymere der Polyhydroxyalkanoate
- Einfluss der Feuchtigkeit in der Extrusion von Biokunststoffen
- Erstarrungsverhalten von Biopolymerschmelzen bei der Stranggranulierung und Abkühlung im Wasserbad
- Einfluss des gebundenen und ungebundenen Wassers

#### 2. Erstellung eines Versuchsplans

- Biopolymerauswahl und Rezepturierung
- Vortrocknungsversuche und Bestimmung der Restfeuchte (Anteil des ungebundenen Wassers) von P3HB, PHBV und natürlichen Stabilisatorpulvern



- Methodikentwicklung zur insitu-Analyse des Schmelzestranges nach Austritt aus der Düse und Eintritt ins Wasserbad
- Erstellung eines Prüfplans zur Auswertung der Biopolymerstränge und Granulate

### 3. Compoundierung

Compoundierung der P3HB und PHBV mit unterschiedlichen Additiven und Extrakten aus Wein- und Kaffeebeiprodukten mit unterschiedlichen Feuchtegehalten.



### 4. Analyse

Analyse des Abkühlprozesses (Strukturbildung des Schmelzestranges nach Düsenaustritt und Eintritt ins Wasserbad bis zur Granulierung). Untersuchung des Stranges sowie der Granulate mittels Lichtmikroskopie, Rasterkraft- und Elektronenmikroskopie. Thermische Analyse mittels DSC und TGA.

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

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 und Pulvern mit unterschiedlicher Restfeuchte und Vortrocknungsprogramme 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 Prüfmethoden 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