ENZYMATISCH REZYKLIERBARE NACHHALTIGE 3D-DRUCKBARE VERBUNDWERKSTOFFE FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT - TRENDECO

Projektträger:
Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) - IFA Tulln

Wissenschaftliche Leitung:
Andreas Mautner

Weitere beteiligte Einrichtungen:
Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) - UFT Tulln
Universität Wien
Fachhochschule Wiener Neustadt

Handlungsfeld(er)
Umwelt, Klima und Ressourcen
Umwelt, Klima und Ressourcen

Wissenschaftsdisziplin(en)
2050 - Werkstofftechnik (60 %)
2080 - Umweltbiotechnologie (30 %)
2040 - Chemische Verfahrenstechnik (10 %)

Förderinstrument: Projekte Grundlagenforschung

Projekt-ID: FTI25-G-013

Projektbeginn: 01. Juli 2026

Projektende: 30. Juni 2029

Laufzeit: 36 Monate / laufend

Fördersumme: € 359.903,00

Kurzzusammenfassung:
Kunststoffe leisten einen unverzichtbaren Beitrag zur Entwicklung der Menschheit in praktisch allen Bereichen des Lebens, z.B. in der modernen Medizin mit einem nie dagewesenen Anstieg an Lebensqualität und -erwartung. Dieser Fortschritt hat jedoch einen hohen Preis hinsichtlich Ausbeutung fossiler Ressourcen sowie der Verschmutzung der Umwelt. Der Einsatz erneuerbarer Rohstoffe als Ersatz für synthetische Polymere spielt bei der Transformation in Richtung nachhaltiger Materialien und umweltfreundlicher Lösungen eine große Rolle. In einigen aufstrebenden Bereichen, bspw. 3D Druck durch Stereolithographie, sind dem Einsatz sowohl nachhaltiger Materialien als auch von Verbund-Werkstoffen enge Grenzen gesetzt. Darüber hinaus sind das Wiederaufbereiten und Recycling dieser Materialien mit großen Schwierigkeiten und großem Aufwand verbunden. In diesem Projekt sollen Möglichkeiten zur Gestaltung 3D-druckbarer Verbund-Materialien auf Basis nachhaltiger Ressourcen erforscht werden, welche nach Einsatz chemischer und/oder enzymatisch Mittel durch „Degradation on Demand“ getriggert abgebaut und einer weiteren materiellen Verwendung zugeführt werden können. Basierend auf Vinylester Monomeren, einer Substanzklasse ähnlich (Meth-)Acrylaten jedoch mit bedeutend geringerer Toxizität sowie inhärent spaltbaren Gruppen, sollen Cellulose- und Chitin-Nanofibrillen chemisch modifiziert werden welche die Formgebung durch hochauflösenden 3D-Druck (Stereolithographie) erlaubt. Durch Kombination geeigneter Monomere und Modifikationen wird die Kompatibilität der Formulierungen sichergestellt und durch Auswahl geeigneter Verstärkungsmaterialien mechanische Performance erreicht, die mit konventionellen synthetischen 3D-Druck-Materialien konkurrieren kann. Nach Erreichen ihrer Lebensdauer können durch Spaltung funktioneller Gruppen die Basis-Bausteine zurückgewonnen und einem neuerlichen Einsatz zugeführt werden, was die Menge an anfallendem Abfall dramatisch reduziert.

Schlüsselbegriffe:
Biopolymers, Degradation on-demand, Vinyl ester, Cellulose, Chitin, enzymatic depolymerization, enzymatic recycling,

chemical recycling