

WOOD

next generation materials and processes – from fundamentals to implementations

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K1)

Projekttyp: EFRE Biorest IWB 2015-2021 “Production of Bio-Polymers from biogenic raw and waste materials” (Non COMET)



PLA / PHA 3D-Druckteil, hergestellt bei Wood K plus mit einem Open Source 3D-Drucker (© Wood K plus)

WIDERSTANDSFÄHIGERE BIOBASIERTE MATERIALIEN FÜR DEN 3D DRUCK

WEGEN DES STEIGENDEN EINSATZES VON BIOBASIERTEN MATERIALIEN WURDEN MISCHUNGEN AUS BIOPOLYMEREN FÜR DEN 3D-FLM-DRUCK UNTERSUCHT.

Für den 3D-FLM-Druck wird sehr oft das Biopolymer PLA (Polymilchsäure, poly lactic acid) eingesetzt. Es ist im Vergleich zu anderen Polymeren relativ einfach zu drucken, da niedrigere Drucktemperaturen möglich sind. Zudem ist PLA besser für den Druck feiner Details geeignet und ermöglicht sehr schöne und feine Oberflächenstrukturen. Dieses Biopolymer hat zwar sehr gute Widerstandsfähigkeit hinsichtlich gleichmäßiger Belastungen, allerdings Schwächen bei Schlag- und Stoßbeanspruchungen. Um diese Eigenschaft zu verbessern sind mehrere Lösungsansätze denkbar. Man kann diese Eigenschaft durch Zugabe von speziellen Zusatzstoffen beeinflussen oder auch durch die Zugabe von anderen kompostierbaren Biopolymeren mit speziellen Eigenschaften.

Im Projekt „Biorest, AP3“ wird unter anderem der mögliche Einsatz von biobasierten Rezepturen, mit PLA als Hauptbestandteil, für den 3D-FLM-Druck untersucht. Die Herausforderung ist die Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Stoß- und Schlagbeanspruchung bei gleichzeitiger Erhöhung der Haftung der einzelnen gedruckten Schichten. Dazu ist es notwendig, dass das entwickelte biobasierte Material die Herstellung flexibler, sogenannter Filamente, welche für diese 3D-Druck Variante eingesetzt werden, ermöglicht. Es wird als vielversprechendste Variante die Zugabe einer Biopolymerart mit der Bezeichnung PHA-Copolymer (Polyhydroxyalkanoat, Fa. NatureWorks) untersucht. Diese Biopolymere sind amorph (aPHA), d.h. sie bilden keine Kristalle und sind somit weniger spröde.

SUCCESS STORY

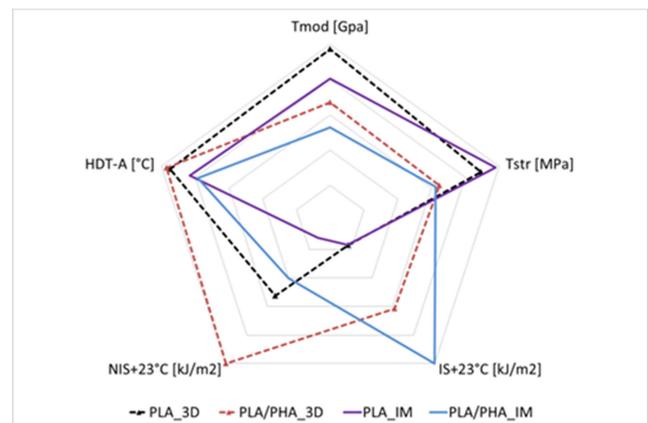
Diese PLA/PHA Mischungen können ohne große Prozessanpassungen mit Standardverfahren aus der Kunststoffindustrie verarbeitet werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass diese zugegebenen Biopolymere die Kompostierbarkeit nicht verändern und den Anteil an „Bio“ nicht verringern.

Die Widerstandsfähigkeit gegenüber gleichmäßiger Beanspruchung sowie Stoß- und Schlagbeanspruchung wurden an speziell hergestellten Probekörpern gemessen. Als Vergleich wurden Probekörper mittels Spritzguss hergestellt. Im 3D-FLM-Druck wurden die Prozessbedingungen wie Temperaturen im Bauraum und der Druckunterlage, Füllung der Probekörper (sog. Infill), Druckgeschwindigkeit, etc. optimiert. Es konnten Druckteile hergestellt werden, die deutlich bessere Eigenschaften aufwiesen, als mit bisherigen Materialien und Produktionsprozessen.

Warum ist der Einsatz von PLA/PHA Compounds nachhaltig?

PLA und amorphe PHAs (aPHA) sind Biopolymere aus erneuerbaren, biobasierten Rohstoffen und sind nach diversen Normen (US und EU) kompostierbar. PHAs bauen sogar im Meerwasser, bei unterschiedlichsten Temperaturen und ohne Sauerstoff ab. PLA weist eine hohe Transparenz und Steifigkeit auf, hat jedoch meist eine geringe Formbeständigkeit bei höheren Temperaturen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die untersuchten biobasierten Materialien mittels 3D-FLM-Druck unter optimalen Prozessbedingungen sehr gut verarbeitbar sind. Die Widerstandsfähigkeit gegenüber Stoß- und Schlagbeanspruchung konnte durch die Anpassung der Materialrezeptur in Kombination mit einer Prozessoptimierung deutlich verbessert werden.



Für Experten: Eigenschaften von PLA und PLA/PHA; spritzgegossene (IM) und 3D-FLM gedruckte (3D) Teile.

Diese herausragenden Ergebnisse wurden in einem EFRE-Fond geförderten Projekt ohne weitere Projektpartner erarbeitet (Biorest, IWB 2015-2021 “Production of Bio-Polymers from biogenic raw and waste materials”) und stehen in enger Verbindung zu Projekten im COMET Programm, die sich mit 3D-FLM-Druck biogener Materialien beschäftigen.

Projektkoordination (Story)

DI Ivana Burzic
Projektleiterin
Wood K plus

T +43 (0) 732 2468 – 6777
i.burzic@wood-kplus.at

Wood K plus

Kompetenzzentrum Holz GmbH
Altenberger Straße 69
4040 Linz / Austria
T +43 (0) 732 2468 – 6750
zentrale@wood-kplus.at
www.wood-kplus.at

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Wood K plus wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW und die Länder K, NÖ und OÖ gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet