

Recycling von PLA-Ausschussteilen

In einer vorherigen Projektarbeit wurde ein Maschinenkonzept zur Zerkleinerung von PLA-Ausschussteilen entwickelt, um das Material wieder gebrauchen zu können. Als Fazit der Projektarbeit ging auch hervor, dass wenige Informationen über den Kunststoff PLA, vor allem über rezykliertes PLA, vorhanden waren. Zudem hat die eingehende Rechercharbeit über PLA gezeigt, dass verschiedene wissenschaftliche Artikel zu verschiedenen Ergebnissen und Aussagen über den biokompatiblen Kunststoff kamen. Gleichzeitig hat die Firma *3devo* die Maschine *SHR3D IT* auf den Markt gebracht, welche die Anforderungen von besagtem Konzept erfüllte.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die mechanischen Eigenschaften von PLA während verschiedener Rezyklierstufen zu beurteilen. Ausserdem wurde ein Rührwerk entwickelt, um die Brückenbildung der PLA-Flocken im Zuführbehälter zum Extruder zu vermeiden und eine gleichmässige Beförderung derer zu gewährleisten.

Mit Hilfe der Maschinen *SHR3D IT* und *Composer 450* von *3devo* zur Zerkleinerung und Extrusion von PLA-Ausschussteilen sowie dem 3D-Drucker *CraftBot Plus* zum Druck von Prüfkörpern war es möglich, einen Recycling-Prozess aufzubauen. Es wurden Zugversuche für drei Rezyklierstufen durchgeführt, um Daten bezüglich der mechanischen Eigenschaften zu sammeln und zu analysieren. Des Weiteren wurden auch visuelle Probekörper erstellt, um die Brauchbarkeit von rezykliertem PLA aus praktischer Sicht zu bestimmen.

Auswertungen der Zugversuche haben gezeigt, dass je öfter PLA rezykliert wird, die Dehnung bis zum Bruch abnimmt. Zudem zeigen die Resultate, dass die Kraft bis zum Bruch mit steigender Rezyklierstufe zunimmt.

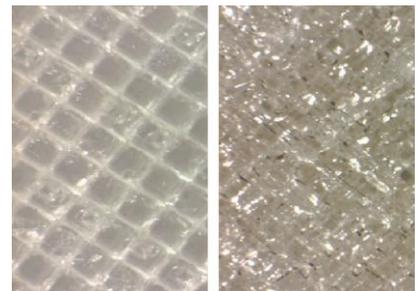
Die Ergebnisse der Arbeit weisen darauf hin, dass rezykliertes PLA spröder wird, was wiederum durch die chemischen Grundlagen von PLA erklärt werden kann. Ferner ist es schwieriger, mehrfach rezykliertes PLA zu gleichmässigem Filament zu extrudieren. Unter der Berücksichtigung, dass die Eigenschaften möglichst nahe zum jungfräulichen PLA bleiben sollen, wird anhand der Ergebnisse vorgeschlagen, das PLA nur einmal zu rezyklieren.

Keywords: Recycling PLA, PLA-Ausschuss, mechanische Eigenschaften PLA, Zugversuch PLA



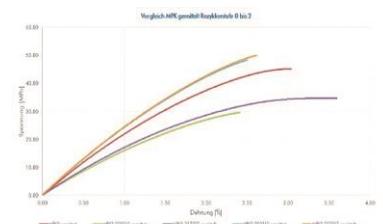
Diplomierende
Michèle Vivienne Höhener
Nathalie Jeannine Rapold

Dozierende
Wilfried J. Elspass
Michael Wüthrich



Links: Struktur des mechanischen Prüfkörpers der Rezyklierstufe 0

Rechts: Struktur des mechanischen Prüfkörpers der Rezyklierstufe 3



Spannungs-Dehnungs-Diagramm aller mechanischen Prüfkörper von Rezyklierstufe 0–2