

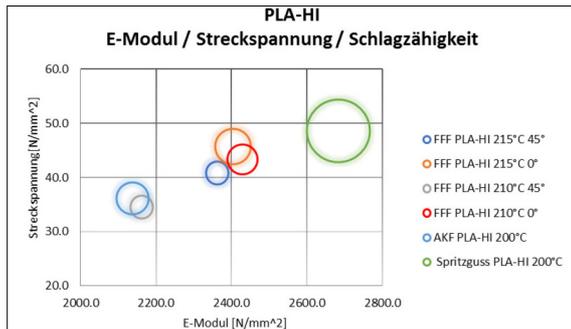


Michael Hanimann

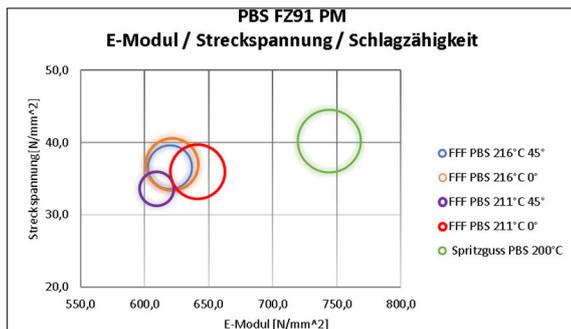
Student	Michael Hanimann
Examinator	Prof. Dr. Frank Ehrig
Themengebiet	Kunststofftechnik

## Additive Manufacturing mit Biopolymeren

### Additive Manufacturing von Prototypen aus Biopolymeren und Vergleich mit Spritzgussbauteilen



Mechanische Eigenschaften PLA-HI



Mechanische Eigenschaften PBS FZ91 PM

**Problemstellung:** Additive Fertigungsverfahren, wie der 3D-Druck, sind heute integraler Bestandteil des Entwicklungsprozesses. Diese Verfahren dienen der Herstellung von Anschauungsmustern oder von Prototypen für Funktionstests. Die Kunststoffe, die für den 3D-Druckprozess verwendet werden, entsprechen nicht dem Serienwerkstoff und haben in der Regel nicht die gleichen Materialeigenschaften. Daher können viele Funktionstests an den Prototypen gar nicht erst durchgeführt werden. Einzig das Arburg Kunststofffreiformen (AKF) und die Fused Filament Fabrication (FFF) ermöglichen die Herstellung von Prototypen aus seriennahen Werkstoffen.

**Ziel der Arbeit:** Das Ziel ist, mit den beiden Verfahren AKF und FFF aus den drei Biokunststoffen, PLA-HI, PBS FZ91 PM und PLA + PBS + Vinnex20 Probekörper herzustellen. Diese sollen hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften mit spritzgegossenen Probekörpern verglichen und interpretiert werden. Zusätzlich soll der Einfluss der Prozessparameter der additiven Fertigungsverfahren auf die mechanischen Eigenschaften untersucht werden.

**Ergebnis:** Um die Resultate aus den mechanischen Prüfungen zusammenzufassen, wurden in den beiden nebenstehenden Diagrammen E-Modul (X-Achse), Streckspannung (Y-Achse) und Schlagzähigkeit (Kreise) für die beiden Biokunststoffe PLA-HI sowie PBS FZ91 PM jeweils in einem Diagramm dargestellt. Aufgrund von Verzögerungen mit dem Compounder konnte das dritte Material nicht für die Semesterarbeit bereitgestellt werden und wird in dieser Semesterarbeit nicht behandelt. Die Schlagzähigkeit ist qualitativ dargestellt und entspricht dem Durchmesser des Kreises. Am Diagramm zu PLA-HI ist zu erkennen, dass durch Erhöhung der Drucktemperatur im FFF-Verfahren eine Steigerung des E-Moduls und der Streckspannung erreicht wurde. Gerade beim PLA-HI ist zu erkennen, dass die Druckrichtung also die Fadenorientierung einen grossen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften hat. Diese verliert aber bei zunehmender Temperatur an Bedeutung. Die Schlagzähigkeit der in den additiven Fertigungsverfahren hergestellten Proben ist bedeutend geringer als jene der spritzgegossenen Proben. Der Biokunststoff PBS FZ91 PM ist in seiner reinen Form sehr schwierig in den additiven Manufacturing Verfahren zu verarbeiten. Ich empfehle diesen auch nicht. Es konnten aber im FFF-Verfahren trotzdem Probekörper und Demobauteile gedruckt werden. Die Streckspannungen und die Schlagzähigkeit erreichen fast gleich hohe Werte wie die der spritzgegossenen Probekörper. Beim E-Modul liegen diese niedriger. Abschliessend kann gesagt werden, dass durch eine optimale Prozessführung in den additiven Fertigungsverfahren, die mechanischen Eigenschaften beträchtlich gesteigert werden können.