

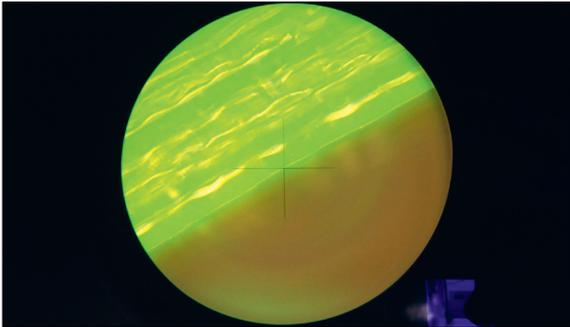


Kevin Henke

Diplomand	Kevin Henke
Examinator	Prof. Daniel Schwendemann
Experte	Frank Mack, Coperion GmbH, Stuttgart, DE
Themengebiet	Kunststofftechnik
Projektpartner	TEDAG Dichtungstechnik und Industriebedarf AG, Winterthur, ZH

## Machbarkeitsuntersuchungen elastischer Materialien im FDM

Untersuchung der potenziellen Materialien und hergestellten Bauteile, Möglichkeiten, die sich durch das FDM-Verfahren ergeben, sowie die Nachbearbeitung der im FDM-Verfahren hergestellten Bauteile



Formgenauigkeitsprüfung mittels optischen Messgeräts, wobei die einzelnen Stränge des FDM-Verfahrens ersichtlich sind

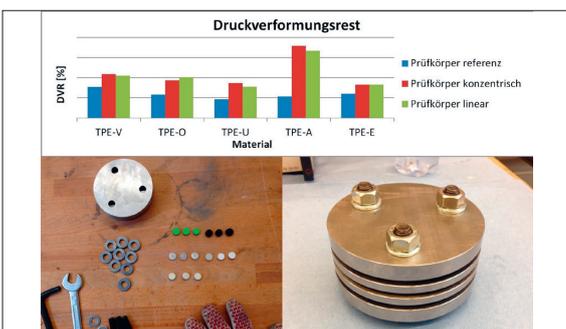


Bedrucken von FDM-Bauteilen auf verschiedene Unterlagen

**Ausgangslage:** Mit der Firma TEDAG Dichtungstechnik und Industriebedarf AG mit Sitz in Winterthur als Industriepartner soll im Rahmen dieser Bachelorarbeit untersucht werden, inwiefern sich elastische Materialien im Fused-Deposition-Modelling-Verfahren verarbeiten lassen. Die Technologie des FDM-Verfahrens – besser bekannt als 3D-Drucken – schreitet mit enormer Geschwindigkeit voran. Für die Firma TEDAG Dichtungstechnik und Industriebedarf AG ist diese junge Technologie vor allem im Bereich der Prototypenherstellung, aber auch für Kleinserie, sehr interessant. Inwiefern sich die Bauteile, welche im FDM-Verfahren hergestellt wurden, für die Firma TEDAG Dichtungstechnik und Industriebedarf AG respektive den Endkunden eignen, soll mittels dieser Machbarkeitsuntersuchung ermittelt werden.

**Vorgehen:** In einem ersten Schritt wurde untersucht, welche elastischen Materialien für das FDM-Verfahren geeignet sind. Anschliessend wurden die Druckprofile der jeweiligen Materialien ermittelt. Die im 3D-Drucker hergestellten Bauteile wurden verschiedenen Prüfungen, wie der Formgenauigkeit oder des Druckverformungsrestes, unterzogen. Des Weiteren wurde die Haftung der gedruckten Bauteile auf verschiedenen Unterlagen genauer betrachtet. Untersuchungen von nachgelagerten Prozessen, welche die Bauteileigenschaften verbessern, gehörten auch zu den Arbeiten dieser Bachelorarbeit.

**Fazit:** Die Untersuchungen zeigten, dass lediglich thermoplastische Elastomere für das Fused-Deposition-Modelling-Verfahren geeignet sind, wobei auch bei diesen Materialien grosse Unterschiede zwischen den jeweiligen Typen auftraten. Im Gegensatz zu konventionellen Herstellungsverfahren von elastischen Bauteilen, dem Vulkanisieren (wie zum Beispiel das Compression Moulding), zeigten die im FDM-Verfahren hergestellten Bauteile deutlich schlechtere Werte bezüglich der Formgenauigkeit sowie des Druckverformungsrestes. Weiter zeigte sich, dass die Haftung auf verschiedenen Unterlagen sehr materialabhängig ist, wobei der Materialtyp TPE-U die besten Hafteigenschaften zeigte. Die Eigenschaften der FDM-Bauteile liessen sich durch nachgelagerte Prozesse zwar verbessern, jedoch verblasste dadurch der wesentliche Vorteil, die schnelle und kosteneffiziente Bauteilherstellung des 3D-Druckens. Sofern die Formgenauigkeit sowie die Werte des Druckverformungsrestes eine untergeordnete Rolle spielen, ist die Herstellung von elastischen Bauteilen mittels FDM-Verfahren durchaus möglich.



Resultate sowie Utensilien der Messung des Druckverformungsrestes