

3D-DRUCK IN DER RESTAURIERUNG?

Evaluierung von FDM-3D-Druckfilamenten und ihrer Anwendungsmöglichkeiten

Die materialtechnische Entwicklung von 3D-Lowcost-Druckverfahren in den letzten Jahren schreitet rasant voran.

Durch die zunehmende Verfügbarkeit und die Entwicklung neuester thermoplastischer Kunststoffe für das FDM-3D-Druckverfahren stellt sich die Frage, ob sich diese Technologie auch für die Restaurierung archäologischer Kulturgüter eignet.

Die Möglichkeiten, die das *Fused Deposition Modelling*¹ bietet, hängen jedoch unter anderem davon ab, in wie weit die dabei verwendeten Materialien den konservatorischen Ansprüchen genügen und ob die damit einhergehende Objektverträglichkeit gegeben ist (Abb.1).

Motivation

Das FDM-3D-Druckverfahren kann in der Restaurierung musealer Objekte, unter anderem zur Herstellung komplexer Ergänzungen an fragilen und schwer handhabbaren Objekten sowie beim Erstellen von Stützkonstruktionen, Montagelösungen und Transportverpackungen hilfreich sein und angewandt werden.

Da das Angebot an thermoplastischen Druckfilamenten sehr groß ist und laufend neue Produkte entwickelt und angeboten werden, liegt der Schwerpunkt dieser Arbeit in der Untersuchung und Analyse der Materialverträglichkeit der FDM-3D-Druckfilamente mit den historischen Materialien von musealen Objekten.

Stand der Forschung

Durch den Zuschlag von Stabilisatoren, Weichmachern und Füllstoffen in den Druckfilamenten die beim FDM-3D-Druckverfahren verwendet werden erhöht sich das Gefahrenpotenzial von objektgefährdenden Komponenten.² Bisher sind jedoch keine Forschungen hinsichtlich der Unbedenklichkeit von Druckmaterialien für das FDM-3D-Druckverfahren im Zusammenhang mit Kulturgütern bekannt.

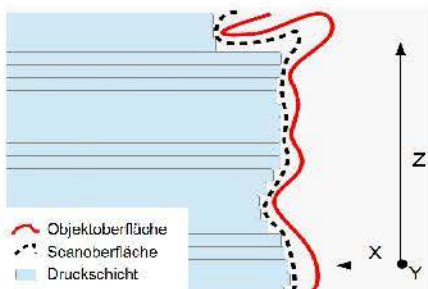


Abb.2: Veränderung der Oberflächengenauigkeit durch den Scan und den anschließenden Druck



Abb.1: Bietet die Anwendung des FDM-3D-Druckverfahrens vielfältige Möglichkeiten oder Gefahrenpotenzial?

Methodik

Im Vordergrund der geplanten Arbeit liegen die materialtechnischen Untersuchungen der unterschiedlichen Druckfilamente, um einen Einblick in deren Zusammensetzung geben zu können. Dabei ist geplant, mittels chromatographischer Analysen³ und dem Indikatorstest nach Oddy⁴ die Druckfilamente auf objekt-schädigende Substanzen zu untersuchen. Durch diese Untersuchungen soll eruiert werden, ob die Druckmaterialien gar nicht, temporär oder permanent für die Anwendung im Kontext musealer Sammlungen verwendet werden können.

Um die Anwendungsmöglichkeiten des FDM-3D-Druckverfahrens in der praktischen Umsetzung an musealen Objekten zu evaluieren, wird eine Auswahl an originalen Objekten des Archäologischen Landesmuseums Brandenburg mittels 3D-Scan aufgenommen. Daraufhin werden virtuelle 3D-Modelle von Objektergänzungen sowie Stütz- und Transportkonstruktionen erstellt. Die Modelle werden anschließend „ausgedruckt“ und

angepasst. Dabei werden die Vor- und Nachteile dieser Technik ermittelt, dokumentiert und ausgewertet (Abb.2).

Benefit

Durch die systematische Überprüfung der FDM-3D-Druckfilamente wird versucht, einen ersten Überblick über ihre Materialzusammensetzung und die damit einhergehende Frage der Objektverträglichkeit für museale Objekte zu schaffen. Es wird erhofft, eine Aussage über den temporären oder sogar permanenten Einsatz der Materialien im Zusammenhang mit musealen Objekten treffen zu können. Durch die praktischen Beispiele soll ein Kreis geschlossen werden, der die dreidimensionale Aufnahme, virtuelle Bearbeitung am Computer und den Druck der virtuellen Ergänzung bzw. Stützkonstruktion beinhaltet (Abb.3). Die Interaktion der FDM-3D-Druckfilamente mit originalen Objekten soll Aufschluss darüber geben, wo die Grenzen dieser Technik in der Restaurierung liegen und ob weitere Entwicklungen notwendig sind.⁵



Abb.3: Beispiel einer virtuellen Stützkonstruktion in Schalenform geeignet für Objekttransporte

¹ Fastermann, Petra: 3D-Drucken. Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert. Springer Vieweg, Berlin 2014.

² Michaeli, Walter: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Karl Hanser Verlag München 2010⁶.

³ Skoog, A. Douglas; Holler, F. James and Crouch, R. Stanley: Instrumentelle Analytik, Grundlagen – Geräte – Anwendungen. Springer Verlag, Berlin, 2013⁶.

⁴ Robinet, Laurianne and Thickett, David: A New Methodology for Accelerated Corrosion Testing, Studies in Conservation, Heftnr. 48, 263-268, 2003.

⁵ Stanco, Filippo; Batiato, Sebastiano; Gallo, Giovanni: Digital Imaging for Cultural Heritage Preservation. Analysis, Restoration, and Reconstruction of Ancient Artworks. CRC Press, San Jose California (2011).