



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

F3DPrint – Fertigung von funktionalen und passgenauen Textilien mithilfe von Scan- und 3D-Drucktechnologien

In den letzten Jahren zeigte sich auch in der Textil- und Bekleidungsindustrie in Europa ein klarer Trend in Richtung Produktion und Verkauf von Produkten mit gesteigertem Wert, die sich stark an die spezifischen Bedürfnisse der Kunden anlehnen. Während in der Vergangenheit der Fokus hauptsächlich auf den funktionalen Aspekten lag, wünschen die Leute nun zusätzlich einen besseren Komfort bzw. eine individuelle Passform. Dies betrifft vor allem Funktionsbekleidung aus dem Sport-, Arbeitssicherheits- und Arbeitsschutzbereich. Gleichzeitig entwickeln sich im Sinne von Industrie 4.0 digitale Technologien wie Scannen und 3D-Druck mit großem Potenzial weiter. Speziell bei schnell wechselnden Produktionszyklen und bei kleiner Serienproduktion ermöglichen digitale Technologien eine kosteneffiziente Prozessführung auch vor Ort. In diesem Projekt wurde eine neue Methodik entwickelt, um über Scan- und CAD-Modeling-Prozesse kundenspezifische Datenprofile zu gewinnen. Diese wurden dafür genutzt, um individuell angepasste Textilprodukte direkt über 3D-Druck auf Textil zu erzeugen und somit eine digitalisierte Prozessführung in der Textilproduktion zu realisieren.

Dafür wurden grundlegend thermoplastische Elastomere (TPE) unterschiedlicher Härte auf Basis von Polyurethan (thermoplastisches Polyurethan, TPU) und Styrol-Blockcopolymeren (TPS-Compounds) für ihre Verwendung als 3D-Druckmaterial im Schmelzschicht-Extrusionsverfahren untersucht, sowohl in Filamentform (mittels Fused Deposition Modeling, FDM) als auch als Granulat (mittels Arburg Freeformer und Pellet Additive Manufacturing, PAM der Fa. Pollen). Als textile Substrate dienen verschiedene Gewebe und Maschenwaren unterschiedlicher Materialzusammensetzung (u. a. Baumwolle, Polyester, Aramid, Polyamid) aus den anvisierten Anwendungsbereichen. Eine Reihe Testmethoden wurde etabliert, um Verbundhaftung und Belastungseigenschaften (Wasch- und Scheuerbeständigkeit) der 3D-gedruckten Verbundmaterialien bewerten zu können.

Dabei konnten geeignete TPU- und TPS-Materialien identifiziert werden, bei denen Druckperformance und textile Materialanforderungen für die Zielanwendungen in Gebrauch und Komfort bestmöglich kombiniert sind.

Als exemplarische Fallstudien wurden ein Rückenprotektor für Outdoor-Sportbekleidung, ein Knieschoner für Arbeitsbekleidung, eine Gesichtsmaske für Reinraumanzüge sowie eine Laufsohle für Socken ausgewählt. Zur Personalisierung wurde für jeden Fall durch Kombination von Scans der benötigten Körperregion und CAD-Modeling die geeigneten Daten für den 3D-Druck erstellt, die letztendlich über mehrere Optimierungsschleifen die passgenauen Demonstratoren als fertige Konfektionsteile für die gewählten Anwendungsszenarien produzieren ließen.

In diesem Vorhaben konnte demnach gezeigt werden, dass über digitale Prozessschritte mittels 3D-Druck von thermoplastischen flexiblen Polymermaterialien ein neuer kundenspezifischer Ansatz für die Maßschneidung von Textilien möglich ist.

Projektkonsortium

Das Projekt wurde vom Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung der Hochschule Niederrhein FTB (Projektleitung: Prof. Dr. Maïke Rabe / Prof. Dr. Michael Ernst) in Zusammenarbeit mit dem belgischen Forschungsinstitut Centexbel durchgeführt.

Der projektbegleitende Ausschuss bestand aus maßgeblich textilen Unternehmen der Sport-, Arbeits- und (militärischen) Schutzbekleidungsindustrie (PSA) und Orthopädie sowie aus Firmen der Compoundier-, Polymer- und Filamentbranche.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 211 EN der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 14-16, 10117 Berlin wurde durch die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung IGF vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Projektdauer

30 Monate (1.1.2018 – 30.06.2020)

Ansprechpartner*innen



Dr. rer. nat. Michael Korger

Oberflächenmodifizierung von Textilien, Digital- und 3D-Drucktechnologien

- Raum: Z 113 (Richard-Wagner-Str. 97)
- Telefon: [+49 2161 186-6099](tel:+4921611866099)
- [michael.korger\(at\)hs-niederrhein.de](mailto:michael.korger@hs-niederrhein.de)