

## FLM-3DKNIT – Fused Layer Modeling zur lokalen Verstärkung bereits dreidimensional drapierter Gestricke

### Motivation und Zielstellung

Die Entwicklung digitaler Fertigungsprozesse für die Herstellung individueller Textillösungen ist für die Wettbewerbsfähigkeit der Textilindustrie wesentlich. Das Projekt FLM-3DKNIT hat das Ziel, eine Technologie zu entwickeln, mit der konfektionierte, bereits dreidimensional drapierte bzw. aufgespannte Gestricke mittels Fused Layer Modeling mit thermoplastischen Kunststoffen bedruckt werden können. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es notwendig in einem Materialauftragssystem mindestens 5-Achsen simultan zu bewegen. Mit der entwickelten Technologie wird es nun erstmals möglich sein, komplexe dreidimensionale Oberflächen digital zu bearbeiten.

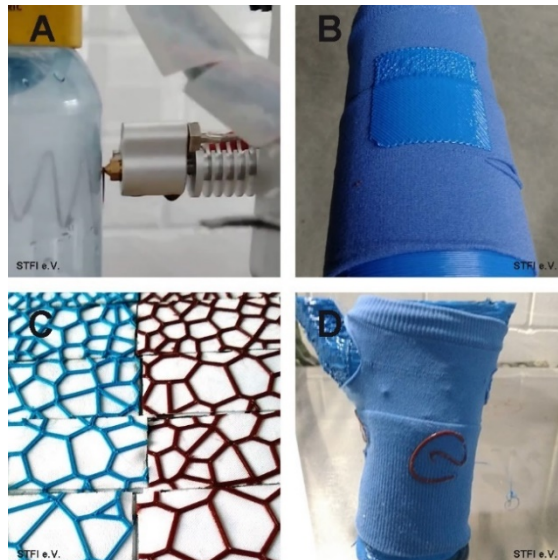


Abb.: (A) 3D-Druck auf einen Grundkörper;  
(B) Auf dreidimensional vorliegendem Rundgestrick aufgedruckte Vollfläche;  
(C) Gedruckte Voronoi-Verstärkungsstrukturen  
(D) Bedrucktes Rundgestrick auf 3D-gedrucktem Grundkörper in Form einer Hand

### Ergebnisse

Es wurde ein Versuchsstand zu Bearbeitung dreidimensional vorliegender Rundgestricke aufgebaut und der Prozess von einem physischen Körper über einen 3D-gescannten Datensatz zum Grundkörper bzw. bedruckten Gestrick entwickelt. Das Ergebnis des Prozesses ist noch konzeptionell. Mit Hilfe des Versuchsstandes konnte aber nicht nur ein Proof-of-Concept gezeigt werden, sondern auch Demonstratoren gedruckt werden (entspricht einen Technologiereifegrad von etwa TRL 6). Des Weiteren ist es im Rahmen von FLM-3DKNIT gelungen, den Konstruktionsaufwand durch die Anwendung eines parametrischen Algorithmus basierten Konstruktionsansatzes (Algorithm Aided Design, AAD) deutlich zu verringern. Die Konstruktion der zu druckenden Funktionsstrukturen setzt Fachpersonal mit CAD-Kenntnissen voraus. Außerdem gehen die Konstruktionskosten zu einhundert Prozent in das individuell gefertigte Einzelstück ein und ist damit ein Kostentreiber. Mit Hilfe des entwickelten Ansatzes ist es nun möglich, über Parameter, wie Initialpunktdichte und Strukturbreite, Funktionsstrukturen mit unterschiedlichem Flächendeckungsgrad zu generieren. Es wird nun möglich, Biegesteifigkeiten auch in Gradienten einzustellen und zu fertigen.

Die entwickelte Technologie bietet in Zukunft die Möglichkeit, individuell und trotzdem automatisiert textile Halbzeuge mit thermoplastischen Kunststoffen zu bedrucken. Von besonderem Interesse sind hierbei Textilkonstruktionen, die bereits dreidimensional vorliegen, wie Rundgestricke oder endkonturfertige 3D-Flachgestricke. Diese Fertigungstechnologie ist für die individuelle Herstellung von Produkten aus den Bereichen Sport- und Medizintextilien (Bandagen, Kompressionstextilien, Schuhe, ...), Schutztextilien sowie Leichtbau von Interesse.

### Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Forschungsvorhabens „FLM-3DKNIT“ mit der Reg. Nr. MF160047 innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Innovationskompetenz Ost (INNO-KOM-Ost) - Modul: Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF)“.



Gefördert durch:  
 Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie  
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages