

3D-gedruckte Strukturen auf Textilien

Die digitale Funktionalisierung von Textilien mittels Digitaldrucktechnik wird als innovativer Prozess in der Textilveredlung/-ausrüstung angesehen. Es gibt bisher keine konkreten industriellen Umsetzungen für die digitale Funktionalisierung von Textilien, da die benötigten Chemikalien/Textilhilfsmittel entweder zu hohe Viskositäten und Feststoffgehalte aufweisen und/oder mit Mikropartikeln funktionalisiert sind. Daher können diese Chemikalien mit der gegenwärtig am Markt verfügbaren Digitaldrucktechnik nur mit Qualitätseinbußen verarbeitet werden.

Das Ziel des Forschungsprojektes war daher, die Technik des 3D-Drucks zur partiellen, digitalen Funktionalisierung von Textilien für die Prozesse in der Textilveredlung/-ausrüstung nutzbar zu machen. Das heißt, es sollte ein Technologiereifegrad von mindestens TRL 4 erreicht werden.

Dafür wurden grundlegende technologische Voraussetzungen zur partiellen Beschichtung textiler Substrate mithilfe des 3D-Drucks erarbeitet. Dazu zählen die Einflüsse von Substrat- und Materialwahl, rheologischen Eigenschaften, der Verarbeitungsparameter sowie der Vor- und Nachbehandlung.



Abb. 1: 3D-gedruckte Versteifungsstruktur

Im Rahmen des Projektes ist es gelungen, mit drei verschiedenen Auftragsmodulen sowohl Thermoplaste (Auftragsmodul mit Nadelventil, Filamentextruder) als auch Pasten/Dispersionen (Dispenser-Auftragsmodul) in verschiedenen Strukturen auf textilen Substraten zu applizieren. Die Haftfestigkeiten werden ebenso durch mechanische wie durch physikalisch-chemische Wirkungsprinzipien beeinflusst. Vor allem thermoplastische Materialien können die Biegesteifigkeit der Textilien um Faktoren von > 100 erhöhen. Je nach Material und Anzahl der Druckschichten kann durch die dreidimensionale Applikation von Thermoplasten die Biegesteifigkeit der Textilien anforderungsgerecht modifiziert werden. Die Abriebbeständigkeit der Textilien kann durch 3D-

gedruckte Strukturen um mindestens 40 % erhöht werden. Die Druckmaterialien halten den Scheuerversuchen mit erhöhten Anforderungen stand. Schließlich wurden die humanökologische Unbedenklichkeit sowie die Waschbeständigkeit nachgewiesen.

Insgesamt wurden die grundlegenden technologischen Voraussetzungen zur partiellen Beschichtung textiler Substrate mithilfe des 3D-Materialauftrags erarbeitet. Der Technologiereifegrad konnte auf TRL 4-5 erhöht werden. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für weiterführende Forschungsprojekte und können auf Tagungen und Messen präsentiert werden.

Es ergeben sich Anwendungspotenziale als Versteifungs- und Stützstrukturen auf Maschenwaren im Sport- und Medizinbereich, auf Geweben im Arbeits- und Schutzkleidungsbereich sowie für Technische Textilien, die nach einem Umformungsprozess dennoch einen textilen Charakter benötigen. Weiterhin können designangepasste, partiell applizierte Strukturen zur deutlichen Verbesserung der Abriebfestigkeit generiert werden. Zudem können Heizstrukturen und elektronische bzw. sensorische Elemente in Textilien zur Steuerung, Überwachung und Bedienung integriert und durch partiell applizierte Schutzbeschichtungen geschützt werden.



Abb. 2: Abriebschutzstruktur

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Förderprojektes (Reg.-Nr. VF150005) innerhalb des Förderprogramms „FuE- Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland-Innovationskompetenz Ost (INNO-KOM-Ost) - Modul: Vorlaufforschung (VF)“.