

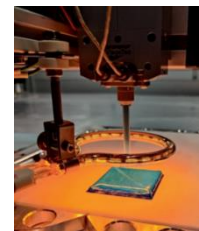
Multifunktions-3D-Druck auf Textilien

Problemstellung und Motivation

Bei der digitalen Funktionalisierung von Textilflächen mit Hilfe des 3D-Drucks kommen verschiedene Extrusionsverfahren mit kleinen Einzeldüsen zum Einsatz, die während des Fertigungsprozesses nur ein Material zur gleichen Zeit verarbeiten können. Werden zwei oder mehrere Materialien für den additiven Fertigungsprozess benötigt, kommen Maschinen mit mindestens zwei oder mehreren Druckdüsen zum Einsatz oder das Material muss zwischendurch ausgetauscht werden. Die Folge sind zum Teil kostenintensive und zeitaufwendige Rüstzeiten bei gleichzeitig fehlender Möglichkeit zur Abstufung der Eigenschaften. Ziel des Projektes war es, mindestens drei Funktionsmodifikationen, z. B. unterschiedliche Oberflächenhärtegrade, in einem Prozessschritt auf einem Textil zu generieren. Der Ansatz dafür bestand in der Entwicklung eines 3D-Druckverfahrens für Textilien, bei dem verschiedene Funktionen innerhalb eines Druckmusters erzeugt wurden. Dabei wurden zwei Materialien über ein variabel einstellbares Mischungsverhältnis im 3D-Druckverfahren auf textilen Substraten aufgebracht. Damit sollten die Textilien die gewünschten funktionellen Eigenschaften anforderungsgerecht genau dort erhalten, wo sie benötigt werden.

Experimentelles

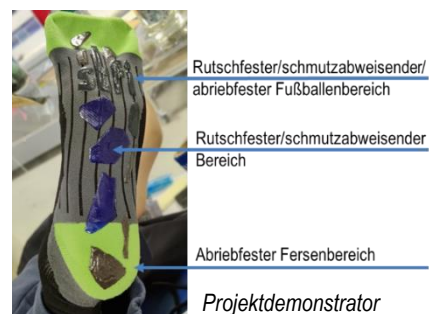
Im Mittelpunkt des Projektes stand ein Zwei-Komponenten-(2K-)Druckkopf, der die Zufuhr von zwei verschiedenen pastösen Materialien ermöglichte, die in einem Mischrohr miteinander auf definierte Mischungsverhältnisse gebracht werden können. Mithilfe des 2K-Druckkopfes wurde ein 3D-Druckverfahren für Textilien zur Generierung von mindestens drei Funktionsmodifikationen entwickelt. Die Funktionsmodifikationen wurden durch definierte Einstellung des Mischungsverhältnisses von zwei pastösen Materialien erzeugt. Um diese Mischungen während des Prozesses ändern zu können, musste die Slicer-Software adaptiert werden. Die benötigten pastösen Materialien sind wasserbasierte Polyurethandispersionen, die mit Rheologie- und Dispergieradditiven sowie funktionellen Materialien modifiziert wurden. Der Fokus lag hierbei auf eine erhöhte Abriebfestigkeit, eine hydrophobe Wirksamkeit, optische Effekte, variablen Oberflächenhärten sowie einer antibakteriellen Wirksamkeit.



3D-Druck auf Textil
mittels 2K-Druckkopf

Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes wurden maschinelle und softwaretechnische Modifikationen erreicht, um während des Druckprozesses zwei unterschiedliche pastöse Materialien in unterschiedlichen Verhältnissen zu mischen. Mit Hilfe der entwickelten Funktionsmaterialien wurden verschiedenste Druckmuster mit variablen Mischungsverhältnissen hergestellt und dabei das 3D-Druckverfahren entwickelt. Die Funktionsweise der jeweiligen funktionellen Eigenschaften wurde in den entsprechenden Prüfverfahren erfolgreich nachgewiesen. Am Ende der Forschungsarbeiten entstanden mit Hilfe des 3D-Druckverfahrens bedruckte Socken- bzw. Handschuhmuster, die mit mehreren Funktionsmodifikationen in einem Prozessschritt ausgerüstet wurden. Somit stellt dieses Verfahren eine ressourceneffiziente Alternative gegenüber konventionellen Methoden (z. B. Siebdruck) dar und begünstigt zeitgleich den weiter anhaltenden Trend der individuellen Fertigung.



Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz für die Förderung des Forschungsvorhabens „Multifunktions-3D-Druck auf Textilien“ mit der Reg. Nr. 49VF190024 innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Innovationskompetenz Ost (INNO-KOM-Ost) - Modul: Vorlauforschung (VF)“.

INNO-KOM

Getördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages