

3D-gedruckter Abriebschutz mit kompressiblen Eigenschaften

Motivation & Zielstellung

In der Textil- und Bekleidungsindustrie ist es in den verschiedensten Anwendungsfällen notwendig, textile Flächen an exponierten Bereichen zusätzlich vor Abrieb und Verschleiß zu schützen, um die Langlebigkeit des Textils zu erhöhen. Im Bereich der Sport- und Freizeittextilien sowie Arbeits- und Schutztextilien werden beispielsweise Oberschenkelaußenseiten, Knie-, Ellenbogen- und/oder Schulterbereiche verstärkt. Für die Realisierung dieser Anforderung gibt es verschiedene Lösungen. Zum einen werden sehr strapazierfähige Grundmaterialien, wie Aramide oder Polyamide, verwendet. Zum anderen werden zusätzliche Strukturen in Form von vollflächigen Streichbeschichtungen oder partiellen Druckschichten mit verschiedenen Technologien aufgebracht. Jedoch werden zur Verbesserung des Abriebschutzes meist harte Materialien verwendet, die den Tragekomfort einschränken. Ziel des Projekts war die Entwicklung von partiellen 3D-gedruckten abriebfesten und kompressiblen Strukturen für Textilien.

Experimentelles & Ergebnisse

Dabei wird die Abriebfestigkeit durch die äußere Geometrie hergestellt, während für die Zusammendrückbarkeit Hohlräume im Inneren der Strukturen erzeugt werden. Als Substrate wurden Gewebe aus Baumwolle bzw. Polyester-Baumwoll-Mischung mit Köperbindung verwendet, deren Abriebfestigkeit gegen Sandpapier < 300 Scheuerzyklen (DIN EN 388) beträgt. Die eingesetzten Druckpolymere haben in der vollflächigen Abriebprüfung allesamt > 2 000 Zyklen erreicht und sind somit für die Erhöhung der Abriebfestigkeit geeignet.

Mit dem 3D-Materialauftragssystem wurden Druckgeometrien zur Erhöhung der Abriebfestigkeit erzeugt. Für alle Textilien konnten Kombinationen mit der Bestwertung, Leistungsstufe 4 nach DIN EN 388 (> 8 000 Scheuertouren), generiert werden. Die Parameter Druckpolymer, Flächenbedeckungsverhältnis und Druckhöhe stellten sich als die einflussreichsten Faktoren für die Verbesserung der Abriebfestigkeit heraus. Die Wahl der Geometrie sowie der Geometriegröße zeigen indes keine eindeutigen Trends.

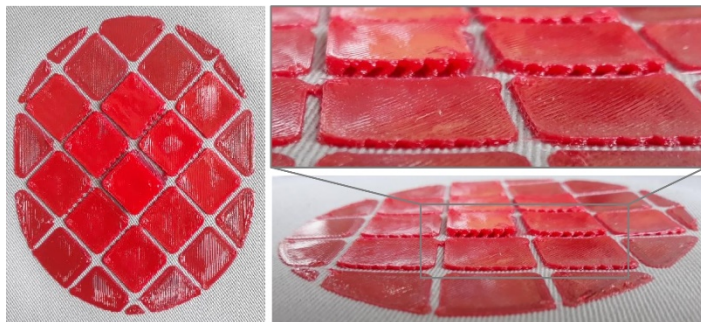


Abb.: 3D-gedruckte Abriebschutzstruktur mit kompressiblen Dämpfungsstegen auf einem Baumwollgewebe

Zudem wurden Strukturen mit kompressiblen Eigenschaften zur Dämpfung von Druckbelastungen hergestellt. Die Zusammendrückbarkeit hängt vom Druckmaterial, dem Prüfdruck und der inneren Struktur ab. Das Polymer mit der geringsten Härte ist am stärksten kompressibel. Bei einem Prüfdruck von 200 kPa steigen die Werte für die Zusammendrückbarkeit durch Variation der Füllichte auf bis zu 52,7 % sowie durch die Variation der Form der Dämpfungsstege auf bis zu 40,6 % an. Die Regenerationsfähigkeit dieser Strukturen wurde mit Werten von bis zu 100,0 % nachgewiesen.

Schließlich wurden die abriebfesten und kompressiblen Eigenschaften miteinander kombiniert. Die erzeugten Strukturen sind durch die 3D-Drucktechnologie anwendungsspezifisch mit unterschiedlichen Höhenprofilen herstellbar und können z. B. im Bereich der Arbeits- und Schutztextilien Anwendung finden.

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Förderprojektes „Entwicklung von partiellen 3D-gedruckten abriebfesten und kompressiblen Strukturen für Textilien“ (Reg.-Nr. 49MF170026) innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen – Innovationskompetenz (INNO-KOM) – Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF)“.

INNO-KOM

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages