

Entwicklung und Charakterisierung auxetischer Textilstrukturen für biomedizinische Anwendungen

Laufzeit: 01.10.2019 - 30.09.2021
Vorhaben-Nr.: 20807 N

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Forschungsvereinigung:

Forschungskuratorium Textil e.V. - FKT
Reinhardtstraße 14-16
D-10117 Berlin

Tel.: +49 30 726220-40
E-Mail: jdiebel@textilforschung.de
www.textilforschung.de

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Forschungseinrichtungen

Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH
Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V.

Vorhabenbeschreibung:

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist es, funktionelle auxetische Textilstrukturen auf Basis von multidirektionalen, mehrlagigen Flächengebilden zu entwickeln und deren Charakterisierungsdaten der Industrie zugänglich zu machen. Im Gegensatz zu einer elastischen Textilkonstruktion weitet sich ein auxetisches Material quer zu Dehnrichtung aus (Querdehnung) und kann sowohl in der Länge als auch in der Breite mitwachsen. Es soll geklärt werden, welche strukturell-mechanischen Parameter eingestellt werden müssen, um durch Variation der Garnzusammensetzung und -konstruktion oder der multiaxialen Flächenbildungstechnologien optimalen auxetischen Materialeigenschaften auch unter Beanspruchung zu erhalten und der Möglichkeiten Wirkstoff-Depotstrukturen einzubinden. Eigenschaften, wie z.B. Querdehnungsverhalten unter Spannungszustand, Druckstabilität usw. werden in Hinblick auf Anwendungen wie therapeutischer Textilien (mit/ohne Depotstrukturen) und Cosmeto-/Wellness-textilien erforscht. Mit Fokus auf biomedizinischen Anwendungen soll der Einfluss der Garnkonstruktion auf die Querdehnung, mechanische Irritation, Biokompatibilität, Atmungsaktivität und Waschbeständigkeit des auxetischen Textils erforscht werden. Um den Innovationswettbewerb zu erschließen, kann der Anwendungsbereich der körpernah getragenen Bekleidung mit verbesserten Wärme-/Feuchtemanagement weiterentwickelt werden. Durch die textile Architektur können der Tragekomfort und die hautsensorischen Parameter anwendungsfallsspezifisch optimiert werden. Da auxetische Textilien ein großes Innovationspotential besitzen können mittelbar innovativer KMUs die auf Herstellung von Heimtextilien und Bekleidung spezialisiert sind die Ergebnisse für sich nutzen. Unmittelbar können mittelständischen Garnhersteller, Spinnereien (40 KMU), Zwirnereien (8 KMU), Flächenerzeuger, Veredlungsbetriebe (10 KMU) sowie Strumpfwaren- und Bandagenhersteller von den Forschungsergebnissen profitieren.

Ergebniszusammenfassung:

Die erzielten Ergebnisse beantworten die im Forschungsvorhaben anvisierten Fragestellungen positiv. Es ist möglich, durch Variation der Textilarchitektur auxetische Textilstrukturen herzustellen und auszurüsten ohne das auxetische Verhalten, welches durch eine negative Poissonzahl charakterisiert wird, aufzuheben. Auf Basis der Rundgeflecht- und Umwindetechnik wurden durch Anpassung der Verfahrensparameter sowie durch Einsatz von hochelastischen und unelastischen Materialkomponenten ?quasi?-auxetische bzw. auxetische

Garnkonstruktionen hergestellt. Aus diesen entwickelten Garnkonstruktionen lassen sich anschließend mittels Sticktechnologie im 3-Fadensystem auxetische textile Flächen herstellen. Zudem ist es möglich, durch Laserstrukturierung bei textilen Flächen einen auxetischen Effekt zu generieren. Eine nachträgliche Ausrüstung mit verschiedenen Bindern und Mikrokapseln, wie Duftstoffen und Bioproteinen, im Klotzverfahren ermöglicht eine Funktionalisierung, wobei der auxetische Effekt dabei jedoch etwas verringert wird. Zur Charakterisierung der Poissonzahl bzw. der Querverformungseigenschaften spielte die Erarbeitung einer geeigneten Messmethode eine wichtige Rolle. Diese basiert auf biaxialen Dehnversuchen unter definierten Messeinstellungen und der Auswertung der Dimensionsänderungen in Breite und Länge durch Videoaufnahmen und mit Hilfe eines Videoanalyseprogramms.

Die Forschungsergebnisse geben Hinweise zur Herstellung von auxetischen textilen Strukturen und deren Ausrüstung. Zudem ermöglicht die Erstellung von Verfahrensanweisungen für die Messmethodik eine definierte Ermittlung der Poissonzahl. Das finale Funktionsmuster ein Mehrweg-Fußverband mit auxetischen Bereichen, welches eine bessere Druckverteilung ermöglicht, zeigt das Einsatzpotential der entwickelten Strukturen. Neben der Medizintechnik werden Anwendungen im Bereich der Sicherheits- bzw. Schutztextilien gesehen.

Weitere Informationen zum Projekt erhalten Sie bei der AiF-Forschungsvereinigung:

Forschungskuratorium Textil e.V. - FKT