

Grundlegende Untersuchungen zur konstruktiven und materialtechnischen Gestaltung von Kompressionstextilien mit minimierter Wärmestauneigung (IGF 16943 N)

Autoren: Dr. rer. nat. Boris Bauer
M. Sc. Stefanie Koch
M. Sc. Annette Mark
Dipl.-Ing. Oswald Rieder
Prof. Dr.-Ing. Götz T. Gresser

Bearbeitungszeitraum: 01.08.2011 bis 31.01.2014

Erschienen: 07.07.2014

Zusammenfassung

In Deutschland werden mit Kompressionstextilien, Sportwäsche, Outdoor-, Arbeitsschutz und modischer Oberbekleidung jährlich mindestens 11 Mrd. € umgesetzt. Für diese textilen Produkte ist charakteristisch, dass sie von Menschen direkt am Körper getragen werden, den Wärmehaushalt des Menschen also auch direkt am Körper beeinflussen und somit Klimabereiche erweitern können, in denen Menschen komfortabel leben und arbeiten können. Ziel des AiF-Vorhabens Nr. 16943N war es vor diesem Hintergrund, die Energieeffizienz von medizinischen Kompressionstextilien zu verbessern und dadurch die Wärmestauneigung zu minimieren.

Methodisch wurden numerische Modelle zur vaso- und sudomotorregelten Wärmeabgabe des Menschen entwickelt und der Wärmetransfer in Textilien durch Konduktion, Konvektion, Wärmestrahlung und Evaporation mittels verschiedener Labormessverfahren bestimmt. Aus

Korrelationsanalysen wurden z.B. der trockene und evaporative Wärmetransfer als Kenngrößen zur Energieeffizienz von Textilien abgeleitet.

Da Energieeffizienz und Wärmeenergietransfer in Textilien von den chemischen Eigenschaften der Fasern und der Porenstruktur gleichermaßen beeinflusst werden, wurde zudem ein Messsystem entwickelt, um das Porensystem von Textilien durch rational skalierte Kennzahlen zu quantifizieren. Hierzu gehören Maschenporenzahl, theoretische Maschinenfeinheit, Flächengewicht, Textildicke oder Textildichte.

Die Untersuchungen umfassten insgesamt 13 Musterreihen aus Gestrickten und Gewirken, die sich hinsichtlich ihrer Faser-, Garn- und Gestrickkonstruktionen in weiten Bereichen unterschieden. Aus den Ergebnissen wurden zahlreiche Konstruktionsmöglichkeiten abgeleitet, um die Energieeffizienz von medizinischen Kompressionstextilien weiter zu verbessern. Beispielsweise lassen sich durch die Verwendung metallhaltiger Fasern trockener Wärmetransfer und effektive Verdunstungsleistung erhöhen. Die Verwendung hochkapillariger Garne sowie die Erhöhung des Elastangehalts verringern dagegen den evaporativen Wärmetransfer. Die untersuchten Gestricke aus CV-Fasern zeichneten sich generell durch hohe Wärmetransferraten und Verdunstungsleistung aus. CV-Fasern eignen sich daher nicht nur zur Herstellung von Funktionswäsche sondern auch von medizinischen Kompressionstextilien.

Um die Energieeffizienz von Textilien zukünftig noch gezielter konstruieren zu können, sollten im Rahmen weiterführender Forschungs- und Entwicklungsvorhaben weitere Messverfahren entwickelt werden, um z.B. die Wärmetransferprozesse der Konduktion, Konvektion und Wärmestrahlung einzeln zu messen und in Energiebilanzen gegenüberzustellen, oder um weitere rational skalierte Kennzahlen zur Porenstruktur abzuleiten wie beispielsweise Äquivalenzradien und Volumina von Garn- und Maschenporen.

Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde erreicht.

Danksagung

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 16943 N der Forschungsvereinigung
Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 12-14,
10117 Berlin wurde über die AiF im Rahmen des Programms
zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung
und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für
Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des
Deutschen Bundestages gefördert.

Unser Dank gilt außerdem folgenden Firmen:

Bauerfeind Phlebologie GmbH & Co. KG, Belfein GmbH, Born GmbH, CHT R. Breitlich GmbH,
Eschler Textil GmbH, Falke KG, Gebr. Mey GmbH & Co. KG, Groz Beckert KG, Hofmann
Maschenstoffe GmbH, Julius Zorn GmbH, Medi GmbH & Co. KG, Ofa Bamberg GmbH, Otto
Textil GmbH, Rökona Textilwerk GmbH, Sporlastic GmbH, Südwolle GmbH & Co. KG,
Textilchemie Dr. Petry GmbH, Triumph International AG, TVB GmbH, TWD Fibres GmbH, warmX
GmbH, Zwirnerei Untereggingen GmbH

für die freundliche Unterstützung.

Der Abschlussbericht des Forschungsvorhabens (IGF-Nr. 16943N) ist am Institut für Textil- und
Verfahrenstechnik, Denkendorf erhältlich.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Oswald Rieder (oswald.rieder@itv-denkendorf.de)