

## Lichtlenkende Multiaxialgewebe für das gezielte Management von Kunst- und Tageslicht (IGF 17818 N)

**Autoren:** Dipl.-Ing. Bastian Baesch  
Dipl.-Ing. Marielle Friedrich  
Dipl.-Ing. Christoph Riethmüller  
Dipl.-Ing. (FH) Jutta Engelmann  
Dr.-Ing. Hans-Jürgen Bauder  
Prof. Dr.-Ing. Götz T. Gresser

**Erschienen:** April 2016

**Bearbeitungszeitraum:** 01.06.2013 bis 30.11.2015

Innerhalb des Projekts wurden neuartige Multiaxialgewebe entwickelt, die es ermöglichen aufgestrahltes Kunst- oder Tageslicht mit hoher Lichtleistung energieeffizient und gezielt für die Raumausleuchtung zu nutzen. Durch die neuen Webstrukturen kann Licht im Textil so abgelenkt werden, dass die lichtmanagementrelevanten Parameter wie Transmission, Reflexion, Absorption, Diffusion, Entblendung, Transparenz und Transluzenz durch die Gewebestruktur eingestellt werden können. Dies ist insbesondere unter Einsatz der zwei frei programmierbaren Webachsen möglich. Durch die lichttechnischen Untersuchungen in den Lichtlaboren des ITV wurde es erstmals möglich, durch systematische Untersuchungen für eine gezielte Gewebeentwicklung die optischen und emotionalen Wirkungen in eine kausale Beziehung zu setzen.

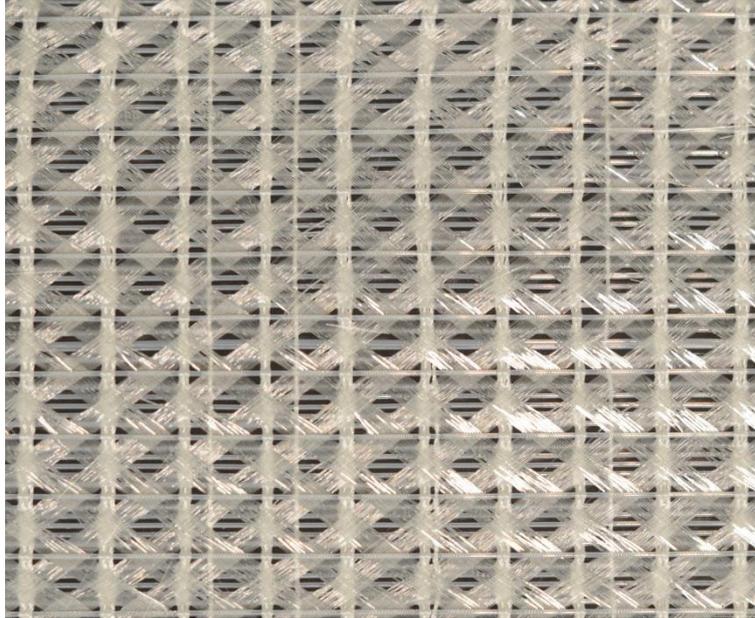
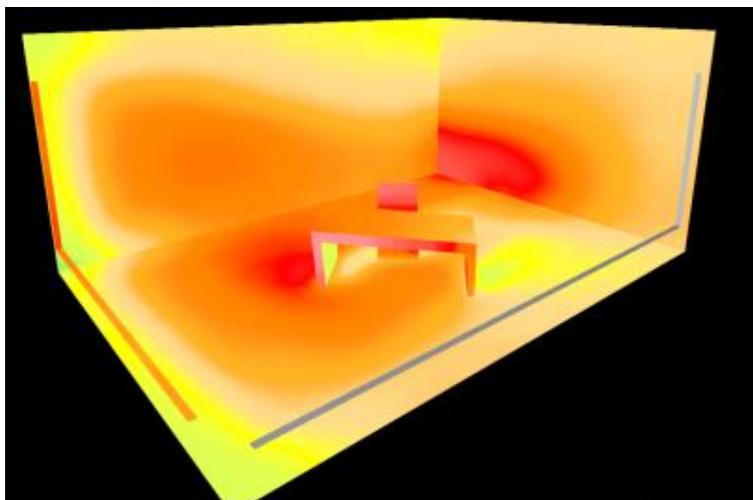


Abbildung 1: Lichtlenkendes Multiaxialgewebe

Es wurden zwei Versuchsreihen mit Musterwebungen durchgeführt, an denen viele neue Erkenntnisse zu den Lichtlenkungseigenschaften von Multiaxialstrukturen gewonnen werden konnten. Mit der ersten Versuchsreihe konnten Lichtlenkungseigenschaften nur mittels der Schussfäden erzielt werden. Die dabei identifizierten wesentlichen Einflussfaktoren auf die Lichtlenkungseigenschaften der Multiaxialgewebe sind Garnfarbe / Mattierung, Garntyp, Schussdichte und Garnfeinheit. Die bei der ersten Versuchsreihe nicht messbare Lichtlenkung durch die Diagonalkette konnte anhand der Messergebnisse auf deren geringe Fadendichte zurückgeführt werden.

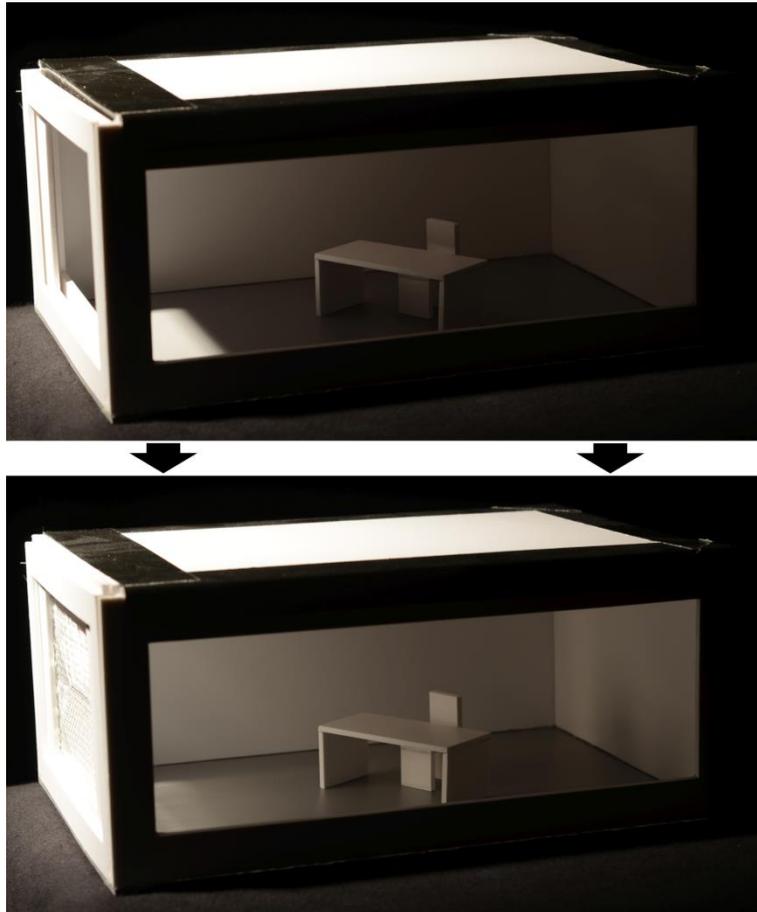
Bei der zweiten Versuchsreihe wurde die Dichte der Diagonalkette durch den Einsatz unterschiedlicher Garnmaterialien gezielt erhöht und damit starke Lichtlenkungseigenschaften erzeugt. Bzgl. der Lichtlenkungseigenschaften konnte ein physikalischer Zusammenhang zwischen dem Einfluss von Schuss- und Diagonalkette identifiziert werden. Die Lichtlenkung durch die Diagonalkette lässt sich dabei wesentlich durch die Garndichte in der Diagonalkette einstellen. Je höher die Dichte, desto mehr gerichtete Lichtlenkung. Gleichzeitig sinkt mit steigender Dichte der Diagonalkette der Lichtlenkungseinfluss der Schussgarne. Es konnten Lichtlenkungseffekte erzielt werden, welche sich sowohl für das Tageslichtmanagement als auch

für Kunstlichtanwendungen nutzen lassen und ein großes Potential für verbesserte Lichtmanagementsysteme durch den Einsatz von Textilien aufweisen. Für die Erfassung der Lichtlenkungseigenschaften wurde das am ITV Denkkendorf entwickelte SRSLM-Messverfahren erfolgreich adaptiert und verbessert. Für die Visualisierung der lichtlenkenden Eigenschaften wurden die damit erfassten Datensätze für Lichtsimulationen verwendet. Deren Ergebnisse bilden die Realität bereits gut ab, sind aber noch sehr aufwändig in der Durchführung. Mittels Fotos von einem im Projekt erstellten und unterschiedlich beleuchteten Demonstrator konnten die Lichtsimulationen validiert und mit der Realität abgeglichen werden.



*Abbildung 2: Berechnete Lichtverteilung im Demonstratorinnenraum bei direkter Beleuchtung durch ein lichtlenkendes Multiaxialgewebe*

Mit dem Demonstrator können die Vorteile lichtlenkender Multiaxialgewebe gegenüber konventionellen lichttechnischen Textilien und auch nichttextilen Beschattungssystemen demonstriert werden. Ein weiterer Demonstrator zeigt mit einem Lampenschirm aus lichtlenkenden Textilien die Vorteile lichtlenkender Multiaxialgewebe für Kunstlichtanwendungen auf.



*Abbildung 3: Homogenisierung der Innenraumausleuchtung des Demonstrators durch ein lichtlenkendes Multiaxialgewebe*

Die im Projektantrag beschriebenen Ziele konnten in vollem Umfang erreicht werden. Das Projekt bietet die Grundlage zur Erschließung ganz neuer Einsatzfelder für lichttechnische Textilien und zeigt zudem weitreichende Möglichkeiten für die Verbesserung bestehender lichttechnischer Textilien auf.

## Danksagung

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF Vorhaben 17818 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  
Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen  
Bundestages gefördert.

Für diese Förderung danken wir.

Unser Dank für die freundliche und tatkräftige Unterstützung gilt außerdem folgenden Firmen:

- Architekturbüro Werner Sobek, Albstr. 14, 70597 Stuttgart
- Delcotex Delius Techtex GmbH & Co. KG, Vilsendorfer Str. 50, 33739 Bielefeld
- DIAL GmbH, Bahnhofsallee 18, 58507 Lüdenscheid
- Ettlín Spinnerei und Weberei Produktions GmbH, Pforzheimer Str. 202, 76275 Ettlingen
- Global Safety Textiles GmbH, Höllsteiner Str. 25, 79689 Maulburg
- Lichtwerk GmbH, Hellinger Str. 3, 97486 Königsberg
- Lindauer Dornier GmbH, Rickenbacher Str. 119, 88129 Lindau
- Zweigart & Sawitzki GmbH & Co. KG, Fronäckerstr. 50, 71063 Sindelfingen

Der Schlussbericht des Forschungsvorhabens „Lichtlenkende Multiaxialgewebe für das gezielte Management von Kunst- und Tageslicht“ (IGF-Nr. 17818 N) ist am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf erhältlich.

## Ansprechpartner

Herr Christoph Riethmüller ([christoph.riethmueller@itv-denkendorf.de](mailto:christoph.riethmueller@itv-denkendorf.de))