

KURZVERÖFFENTLICHUNG

Neuartige Plissierungsformen zur Erschließung besserer Funktionalitäten im Tageslichtmanagement (IGF 19107 N)

Autoren:	Dipl.-Ing. Marielle Stephan Dipl.-Ing. Bastian Baesch Dipl.-Ing. Christoph Riethmüller Prof. Dr.-Ing. Götz T. Gresser
Forschungsstelle:	Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf
Erschienen:	25.10.2018
Bearbeitungszeitraum:	01.07.2018 – 30.06.2018

Zusammenfassung

Neuartige Plissierungsformen eröffnen die Möglichkeit, die sich bisher widersprechenden Anforderungen im Tageslichtmanagement in Form einer textilen Lösung umfassend zu erfüllen und damit die Lebensqualität des Menschen, der sich die meiste Zeit des Tages im Innenraum aufhält, zu verbessern.

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung neuartiger Plissierungsformen, die neue Möglichkeiten für das Tageslichtmanagement bieten und nachfolgende Funktionalitäten aufweisen und vereinen. Dazu zählt, dass der sichtbare Anteil des Tageslichts gezielt in den Innenraum gelenkt wird, wobei die Einstrahlrichtung einstellbar ist und das Licht in die Raumtiefe transportiert wird. Die daraus entstehende optimierte Lichtverteilung im Raum umfasst eine Blendungsfreiheit für den Nutzer bei einer gleichzeitigen Einhaltung der minimalen und maximalen Helligkeitsgrenzen. Zusätzlich wird auf die Dynamik des Tageslichts hinsichtlich der Lichtstärke und Einstrahlrichtung eingegangen. Die geforderte Einstellbarkeit, die für eine dynamische Tageslichtnutzung notwendig ist, wurde durch die Nutzung geeigneter Faltkinematiken realisiert (siehe Abbildung 1).

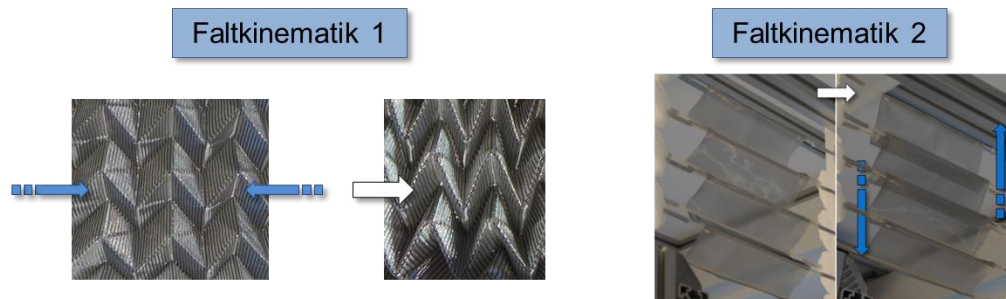


Abbildung 1: Beispiele an Faltkinematiken an unterschiedlichen Plissierungen

Die Nutzung der Faltkinematik führt zu einer geometrischen Einstellung bzw. Anpassung der räumlich angeordneten Plisseestruktur. Die Plisseestruktur besteht aus Flächen, welche wiederum in verschiedenen, aber regelmäßig angeordneten Winkeln zueinander angeordnet sind. Ein Teilziel war hierbei die Umsetzung der gefundenen Plissierungsformen und zugehörigen Faltkinematiken als besonders fein (<5mm) plissierte Textilien, sogenannte Mikroplissierungen (siehe Abbildung 2).

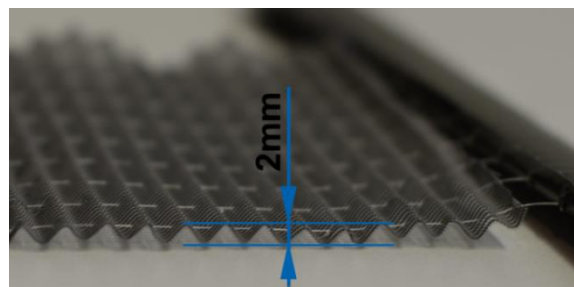


Abbildung 2: Beispiel einer Mikroplissierung mit einer Aufbauhöhe von 2mm

Hiermit erschließen sich neue Möglichkeiten hinsichtlich Bauraum und Einsatzgebiet der Tageslichtsysteme. Gleichzeitig wird durch die textile Struktur der visuelle Bezug zur Außenwelt jederzeit gewährleistet. Die angestrebten Projektergebnisse führen bisher nicht vereinbare Anforderungen der Tageslichtnutzung zusammen, um so energieeffizientere Raumausleuchtungen zu schaffen, die besser auf die Bedürfnisse des Menschen angepasst sind.

Im Projekt wurden neuartige Plissierungsformen konzipiert, textile Halbzeuge mit grundsätzlich unterschiedlichen lichttechnischen Eigenschaften für die Plissierungen ausgewählt und damit neuartige Plissierungen entwickelt. Hierfür wurden (Mikro-)Plissierungsformen mit zugehöriger Faltkinematik erarbeitet und entwickelt. Basierend auf diesen Ergebnissen wurden verschiedenste Plissees und daraus Funktionsmuster hergestellt. Für die Herstellung wurden im Projekt passende Plissierwerkzeuge entwickelt, wie beispielsweise Faltschablonen als Ober- und Unterform (siehe Abbildung 3).

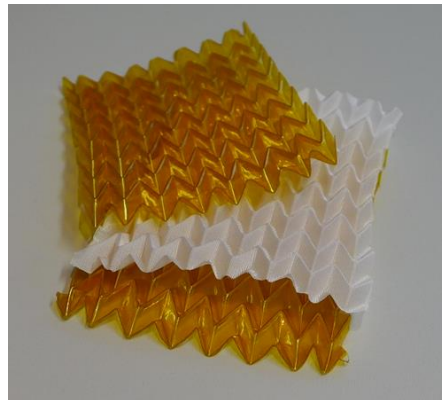


Abbildung 3: Fertig hergestellte Mikroplissierung mit Faltschablonen als Ober- und Unterform

Diese Methode ermöglicht die Herstellung von einfachen und komplexen Plissierungen in Standardgrößen sowie von Mikroplissierungen. In dem mehrstufigen Prozess wird das Textil zwischen der vorgefalteten Ober- und Unterform gefaltet und durch eine mechanische und thermischen Behandlung fixiert. Die hergestellten Plissierungen wurden lichttechnisch vermessen. Es wurden hiermit die Funktionalitäten der textilen Halbzeuge, Plissierungsformen und Faltkinematiken untersucht. Die vorhandenen Lichtmesstechniken und -methoden wurden an die Aufgabe der Vermessung von dreidimensionalen textilen Strukturen angepasst und erweitert (siehe Abbildung 4).

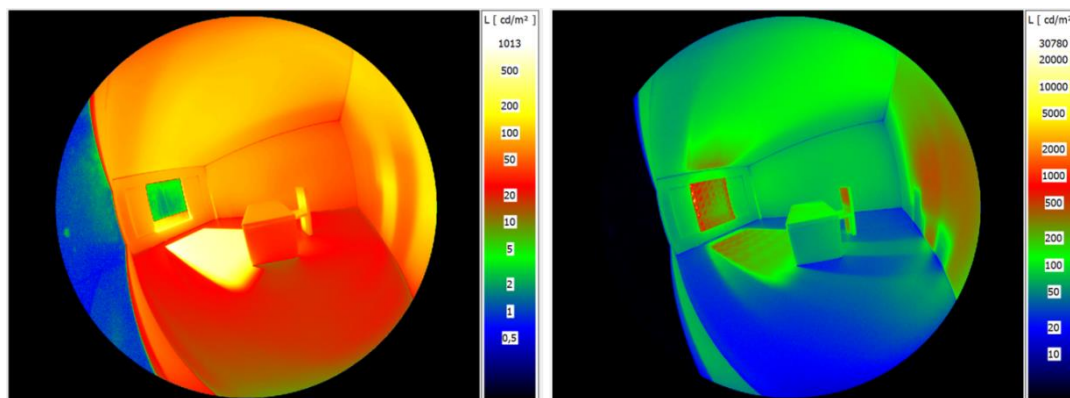


Abbildung 4: Falschfarbendarstellung der Leuchtdichteverteilung im Versuchsraum ohne (links) und mit (rechts) neuartiger Plissierungsform

Aufbauend auf den Untersuchungen wurden der geforderte lichtlenkende Effekt und die zugehörigen zielversprechenden Plissierungen zum Tageslichtmanagement bestimmt und optimiert. Begleitet wurden diese Arbeiten von einem theoretischen Berechnungsmodell zur Beschreibung der lichttechnischen Effekte, die durch die Plissierungen entstehen und gezielt beeinflusst werden können. Diese Modelle beschreiben die Ausrichtungen der

Plisseewinkel an den Fensterflächen abhängig vom Sonneneinstrahlungswinkel (siehe Abbildung 5).

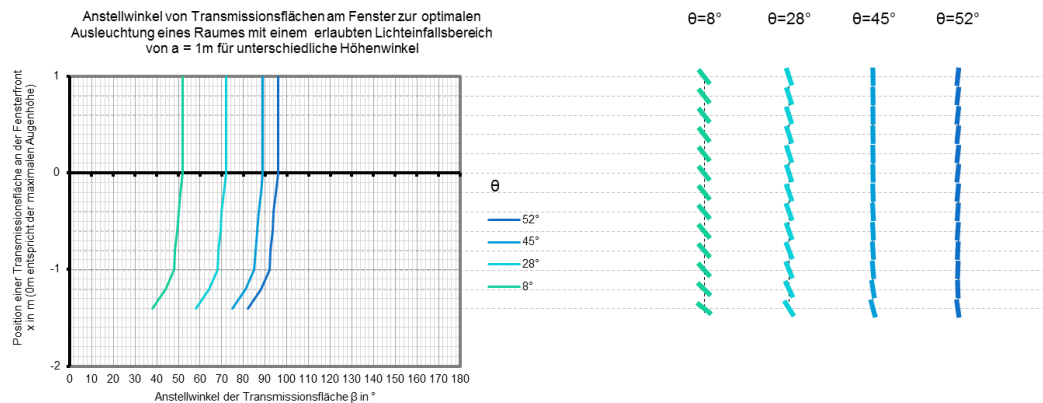


Abbildung 5: Anstellwinkel von Transmissionsflächen am Fenster zur optimalen Ausleuchtung eines Raums für unterschiedliche Höhenwinkel

Der basierend auf den Projektergebnissen entwickelte Demonstrator im Lichtlabor des ITV Denkendorf macht die Projektergebnisse erlebbar und zeigt, wie das Anforderungsprofil an Tageslichtmanagementsysteme mit Plissees hinsichtlich Fertigung, Schnittstellen, Verbau und Nutzung adressiert werden kann. (siehe Abbildung 6)



Abbildung 6: Demonstrator im Lichtlabor des ITV

Der Demonstrator kann jederzeit am Institut besichtigt werden. Er veranschaulicht die Funktionalitäten eines Tageslichtsystems durch neuartige Plissierungen und zeigt, dass mittels neuer Plissierungen die sich bisher widersprechenden Anforderungen im Tageslichtmanagement in Form einer textilen Lösung umfassend erfüllt werden können.

Konkret bedeutet dies:

- Durch den Einsatz von Plissierungen als Tageslichtsystem kann das Tageslicht gezielt genutzt und in den Raum geleitet werden. Die Richtung des eingebrachten Lichts kann eingestellt, bzw. die Raumtiefe ausgeleuchtet werden.
- Durch die Nutzung der geeigneten Faltkinematik kann auf die Dynamik des Tageslichts hinsichtlich Lichtstärke und Einstrahlrichtung (Höhenwinkel und Azimut) reagiert werden.
- Durch den Einsatz von Plissierungen als Tageslichtsystem kann die Entblendung des eingebrachten Tageslichts erfolgen.
- Durch das textile System wird der visuelle Bezug zur Außenwelt gewährleistet.
- All diese Ergebnisse können auch in Form einer Mikroplissierung realisiert werden.

Die im Projektantrag beschriebenen Ziele konnten in vollem Umfang erreicht werden.

Danksagung

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 19107 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 für die freundliche und tatkräftige Unterstützung gilt außerdem folgenden

Firmen:

- AMOHR Technische Textilien GmbH
- Artex BV
- Candela Lichtplanung GmbH
- DIAL GmbH
- ETTLIN Spinnerei und Weberei Produktions GmbH
- Global Safety Textiles GmbH
- Hunter Douglas GmbH
- Lassner GmbH
- MHZ Hachtel GmbH & Co. KG
- Rökona Textilwerk GmbH
- Warema Renkhoff SE
- Werner Sobek Stuttgart GmbH & Co. KG

Der Abschlussbericht des Forschungsvorhabens „*Neuartige Plissierungsformen zur Erschließung besserer Funktionalitäten im Tageslichtmanagement*“ (IGF-Nr. 19107 N) ist an den Deutschen Instituten für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF) erhältlich.

Ansprechpartner

Herr Christoph Riethmüller, christoph.riethmueller@ditf.de