



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

IGF-Forschungsvorhaben: 20946 BR

Thema

Akustisch wirksame Origami-Faltwerke mit bedarfsgerecht anpassbarer Raumgeometrie auf Basis von Holz/Textilverbunden [Holz/Textil-Faltwerke (HTF)]

Laufzeit

01.12.2019 - 31.12.2022

Forschungsvereinigung

Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V. –
TIHD Zellescher Weg 24, 01217 Dresden

Forschungseinrichtungen

FE1: Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige
GmbH Zellescher Weg 24, 01217 Dresden

FE2: Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. an der Technischen
Universität Chemnitz Annaberger Straße 240, 09125 Chemnitz

FE3: Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Fachbereich
Holzingenieurwesen Alfred-Möller-Straße 1, 16225 Eberswalde

Ausgangssituation und Zielstellung

In einer stetig offener werdenden Welt sind Diskretion und Abgrenzung immer schwieriger, aber auch wichtiger – dies betrifft unsere Arbeitswelt, Bereiche des privaten genauso wie des öffentlichen Lebens. Gefragt sind deshalb häufig schnell anpassbare veränderliche raumbildende Konzepte, die eine optische Abgrenzung zu Nachbarbereichen ermöglichen und die Raumakustik positiv beeinflussen. Am Markt gibt es temporäre Sicht- und Schallschutzsysteme in vorgefertigten Abmessungen. Diese sind i. d. R. nicht selbsttragend, so dass eine zusätzliche stützende oder haltende Konstruktion (Ständersysteme/Rahmen) erforderlich ist. Auch kann eine schnelle bedarfsgerechte und wiederholbare Geometrieänderung häufig nicht realisiert werden. Systeme, mit denen dies bewerkstelligt werden kann, sind nach dem Prinzip des Origami faltbare, selbsttragende Strukturen.

Ziel eines gemeinsamen Forschungsvorhabens von IHD, STFI und HNEE war deshalb die Entwicklung von Konzepten für sogenannte Holz/Textil-Faltwerke (HTF) bei denen Origami-Techniken zur Anwendung kommen. Im Unterschied zum herkömmlichen Origami mussten Lösungen gefunden werden, die es erlauben, Materialien mit einer definierten Dicke von einigen Millimetern reversibel zu falten. Die durchgeführten Arbeiten umfassten die Bereiche Materialentwicklung, Bauteilkonstruktion, Fertigungstechnologie und die Ermittlung von Eigenschaften bzw. Simulationen

Untersuchungen und Ergebnisse

Im Projekt wurden grundlegende Untersuchungen an Einzelkomponenten und Materialverbunden sowie zur Herstellungstechnologie (Bereiche Holz/Textil) durchgeführt und abschließend ein Demonstrator in Form eines Pavillons erfolgreich fertigungstechnisch umgesetzt und final aufgebaut.



Abb. 1: HTF-Demonstrator in Form eines Pavillons

Am Demonstrator konnten die folgenden Arbeitshypothesen bestätigt werden:

- Durch geeignete Simulationsmodelle konnte die Faltung und Form der Origamistrukturen berechnet und eine Verbundkonstruktion mit einer Materialstärke von > 7 mm gefertigt werden.
- Es ist gelungen, durch den Einsatz holzbasierter Elemente eine mechanisch stabile selbsttragende Origamistruktur mit 4 m Spannweite zu errichten.
- Die für die Faltung erforderlichen Kräfte können manuell aufgebracht und die Faltung so initiiert werden. Zur Unterstützung der Faltung können Zugelemente zum Einsatz kommen. Diese sind aber nicht zwingend erforderlich, so dass der konstruktive und fertigungstechnische Aufwand diesbezüglich verringert werden kann.
- An der Faltstruktur ergeben sich gegenüber ebenen Strukturen veränderte akustische Eigenschaften, wie die erhöhte Schallabsorption und Luftschalldämmung. Durch das gezielte Einbringen zusätzlicher absorbierende oder auch reflektierender Elemente können die akustischen Eigenschaften von Holz/Textil-Faltwerken weiter modifiziert und gezielt an verschiedene Anforderungen angepasst werden.
- Die wirtschaftliche und reproduzierbare Fertigung der Elemente kann durch die numerische Bearbeitung und automatische Generierung der Bearbeitungsprogramme erreicht werden. Dazu werden die Fertigungsunterlagen für die Holz- und Textilverarbeitung aus einem gemeinsamen übergeordneten Software-Tool generiert und die Fertigung im digitalen Zwilling abgebildet.

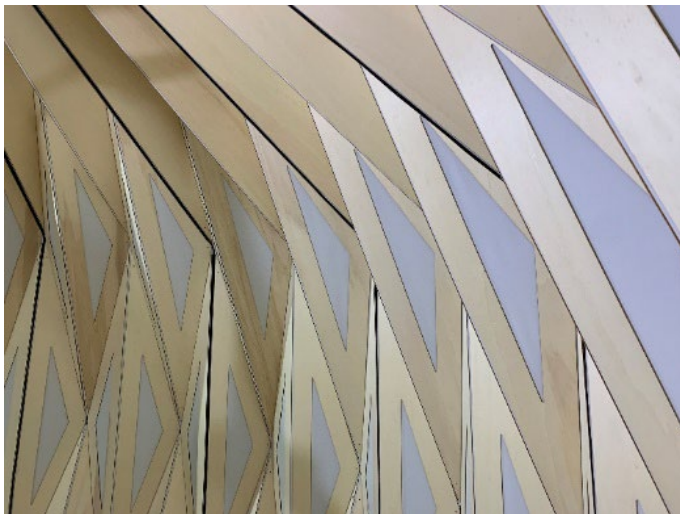


Abb. 2: Raumeindruck im HTF-Pavillon

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 20946 BR der Forschungsvereinigung Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V. (TIHD) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Der vollständige Bericht kann bestellt werden bei:

Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e. V.
Zellescher Weg 24
01217 Dresden

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages