

i³Sense
Intelligent, integrated and
impregnated cellulose based
sensors for reliable biobased
structures

Programm: COMET – Competence
 Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Module

Projekttyp: Module, 2022-2025,
 multi-firm



WOOD
KPLUS

ELEKTRISCHE WIDERSTANDSMESSUNG VON FICHTENHOLZ

DETAILLIERTE MESSUNGEN DER ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN VON MASSIVHOLZ DIENEN ALS GRUNDLAGE FÜR DIE ERFORSCHUNG VON HOLZ ALS SENSOR

Holz ist das Baumaterial der Zukunft und wird schon heute vielfach und erfolgreich eingesetzt. Schäden durch unerwünschten Wassereintritt stellen aber nach wie vor ein großes Risiko dar. Das Projekt „Sensing with Wood“ des COMET Moduls i³ Sense hat das Ziel, Holz selbst als großflächigen Sensor für solche Feuchteänderungen zu nutzen. Signale über Veränderungen grundlegender Holzeigenschaften sollen mittels elektrisch leitfähiger Pfade, die im Laufe des Projekts entwickelt werden, direkt über die Holzbauelemente transportiert werden.

Dass der elektrische Widerstand bzw. die Leitfähigkeit von Holz stark von der Holzfeuchte beeinflusst wird, ist schon lange bekannt und dient als Prinzip gängiger

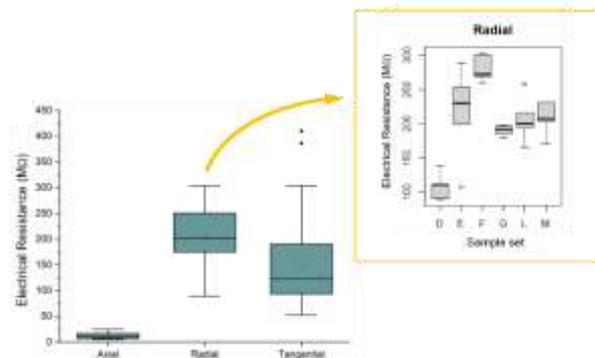
Holzfeuchtemessgeräte. Erste Untersuchungen der elektrischen Holzeigenschaften wurden bereits in den 1920er-Jahren mithilfe einfacher, handbetriebener Messgeräte durchgeführt. Um die Komplexität dieser Messungen so gering wie möglich zu halten, wurden nur Proben sehr kleiner Dimensionen untersucht. Die Probendicke, durch die gemessen wurde, war dabei stets geringer als die mittleren Faserlängen der Holzarten (2–3,5 mm). Die dabei erarbeiteten Grundlagen sind bis heute gültig. Wissenschaftliche Arbeiten, in denen mit modernen Geräten Proben von für Bauanwendungen relevanter Dicke untersucht wurden, sind allerdings kaum vorhanden. Im Modul i³Sense soll das nun geändert werden.

ERFOLGSGESCHICHTE

Für den Einsatz eines digitalen Megaohmmeters wurde ein Setup entwickelt, das zuverlässige Widerstandsmessungen an verhältnismäßig großen Massivholzproben ermöglicht. Oberflächenströme werden dabei durch eine Ringelektrode abgeschirmt. Um eine reproduzierbare Kontaktierung der rauen Holzoberflächen mit den Elektroden zu gewährleisten, wurden umfangreiche Vorversuche mit verschiedenen Kontaktmaterialien durchgeführt. Zum Einsatz kommt nun ein leitfähiges Vlies aus versilberten Fasern, das sich an die Makrostruktur des Holzes anpasst. Dieses Vlies wird zudem mit Blattgold beschichtet, das sich unter Druck an die feinsten Holzstrukturen anlegt und für eine ideale Kontaktierung der Proben sorgt.

In einem ersten Schritt werden nun die Einflüsse der Holzfeuchte und der anatomischen Richtung auf den elektrischen Widerstand von Fichtenholz untersucht. Die Probendicke von 20 mm entspricht dabei gängigen Lamellenstärken im Holzleimbau und Elektroden-Durchmesser von bis zu 80 mm bilden aussagekräftige Probenflächen ab. Besonderes Augenmerk liegt auf der statistischen Streuungsanalyse. Durch die Prüfung unterschiedlicher Proben-

Sets, die jeweils aus mehreren anatomisch vergleichbaren Proben bestehen, sollen neue Zusammenhänge zwischen Holz Anatomie und den elektrischen Eigenschaften erarbeitet werden. Dazu werden Proben in radialer, tangentialer und axialer Richtung bei unterschiedlichen Holzfeuchten untersucht. Die gewonnenen Ergebnisse bilden eine grundlegende Basis für den Einsatz von Holz als Sensor und werden die praktische Umsetzung der dafür entwickelten Ansätze unterstützen.



Erste Ergebnisse der Widerstandsmessung an Fichtenholz geben Auskunft über die statistische Verteilung der elektrischen Holzeigenschaften zwischen verschiedenen Proben. © Universität für Bodenkultur Wien

Projektkoordination (Story)

Dr. Martin Riegler (story: Dr. Benjamin Arming, Boku)
 Teamleitung Wood Composites & Digital Transformation
 Wood K plus
 T +43 (0) 1 47654 – 89125
 m.riegler@wood-kplus.at

Wood K plus

Altenberger Straße 69
 4040 Linz
 T +43 (0)732 2468 6750
 zentrale@wood-kplus.at
 www.wood-kplus.at

Projektpartner

- BOKU University Vienna
- Mendel University Brno
- Metadynea Austria GmbH
- ETH Zurich
- Stora Enso Wood Products GmbH
- JKU Linz

This success story was provided by the consortium leader/center management and by the mentioned project partners for the purpose of being published on the FFG website. Further information on COMET: www.ffg.at/comet