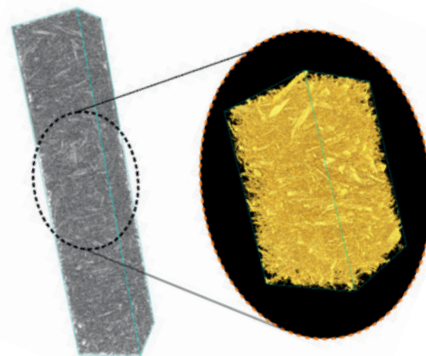


Optimierung holzbasierter Dämmstoffe

Dämmstoffe aus regenerativen Rohstoffen sind nachhaltiger und besser für das Klima als konventionelle Dämmstoffe wie Mineralwolle sowie Hartschäume, haben aber auch einen Nachteil: Ihre Wärmeleitfähigkeit ist höher und ihre Wärmedämmung deshalb geringer. Dies zu ändern ist das Ziel eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts, an dem auch Kolleg:innen unserer Abteilung »Bildverarbeitung« beteiligt sind.

Entscheidend für die Wärmedämmung sind Verteilung und Orientierung der Zellulosefasern. Darum wollen die Forschenden die Richtungsabhängigkeit der Zellulosefasersysteme nutzen und gezielt unterschiedlich orientierte Schichten so anordnen, dass die Wärmedämmung optimiert wird.



*Computertomografische Aufnahme der Mikrostruktur holzfaserbasierter Dämmplatten
Grau: säulenförmige Probe, (entspricht der Plattendicke)
Gelb: detaillierte Visualisierung des Volumenbilds der Probenmitte*

Welchen Einfluss hat die Wärmestrahlung?

Die Dämmstoffplatten enthalten neben Einzelfasern auch Faserbündel unterschiedlicher Größe, was ihre geometrische Modellierung erschwert. Den Part des Fraunhofer ITWM beschreibt Projektleiterin Dr. Katja Schladitz so: »Unsere Aufgabe ist die Bildverarbeitung und Simulation der effektiven Wärmeleitfähigkeit der Holzfaserdämmplatten. Dazu analysieren wir zunächst die Holzfasergeometrien anhand von 3D-Bilddaten. Im zweiten Schritt simulieren wir den Wärmetransport auf der Skala der Plattendicke.«

Beim Industriepartner, der Firma Steico, weiß man, dass bei Porositäten bis 90 Prozent Materialdichte und Wärmeleitfähigkeit proportional sind. Das passt aber bei hochporösen Materialien wie den untersuchten Dämmplatten nicht mehr, zum Beispiel weil der Einfluss der Wärmestrahlung noch nicht abschließend untersucht wurde.

Modellieren statt messen

Benötigt wird daher ein sehr feines Modell mit aufgelösten Faserwänden; die Kontaktstellen der Fasern werden geometrisch modelliert. Das geht nur für winzige Volumina, maximal einen Kubikzentimeter. Solche kleinen Proben kann man weder präparieren noch messen, aber modellieren. »Wir versuchen ein vereinfachtes Geometriemodell aus Zylindern oder Balken zu kalibrieren und schreiben diesen quasi »effektive Wärmeleiteigenschaften« zu«, so Katja Schladitz. Aus diesen einfacheren Elementen kann man dann virtuelle Proben generieren, die repräsentativ für die Plattenskala – also die Plattendicke – sind. Und auf dieser größeren Skala wollen die Forschenden dann optimieren; dafür müssen sie die Wärmeleitung in zehn Zentimeter dicken Dämmplatten simulieren. Die Ergebnisse können auf andere hochporöse Materialien übertragen werden.

Kontakt

Dr. Katja Schladitz
Abteilung »Bildverarbeitung«
Telefon +49 631 31600-4625
katja.schladitz@itwm.fraunhofer.de

