



Computertomograph mit Holzbohlen aus Kiefer in Wiederverwendung als Komponenten für Brettschichtholz

Bilder (3): David Vordemfelde

Röntgentechnik für den Holzbau

Für die ressourcen- und klimagerechte Bauwende ist Holz eine wesentliche Komponente. Aufgrund der Klimaänderungen verändern sich die Wachstumsbedingungen für das Holz, wodurch die Verfügbarkeit der aktuell meistgenutzten Holzarten sinkt. Bei der Umgestaltung der Wälder wird auf mehr Artenvielfalt gesetzt. In der Landwirtschaft unterbrechen zukünftig wieder mehr Bäume die Ackerflächen als Wind-, Sonnen- und Erosionsschutz. Um die Holzwirtschaft und das Bauen mit Holz zukunftsfähig zu machen, ist es notwendig, neue und bisher wenig genutzte Holzarten einzubeziehen.

Für den Einsatz von Holz als Baustoff für tragende Zwecke, sind die Vorgaben der »Bauproduktenverordnung« einzuhalten. Dafür wird der nachwachsende Rohstoff nach deutschen und europäischen Normen über Sortierkriterien anhand der Holzmerkmale (Holzdichte, Astigkeit, Jahrringabstände, Faserverlauf, u.a.m.) in Festigkeitsklassen eingeordnet. Die aktuellen Normen enthalten bisher nur eine eingeschränkte Anzahl von Baumarten. Um

Hölzer von Bäumen als Baumaterial einzusetzen, die dort nicht erfasst sind, sind die Anpassung der Normen oder bauaufsichtliche Zulassungen notwendig, in der Regel sehr langwierige Prozesse.

Durch zerstörungsfreie Prüfverfahren wie Computertomografie kann das Dichteprofil eines Holzstückes dreidimensional bestimmt, und die Holzmerkmale visualisiert, sowie Rückschlüsse auf den Faserverlauf gewonnen werden. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf die Festigkeitseigenschaften ziehen.

In einem aktuellen Projekt der Hochschule für nachhaltige Entwicklung in Eberswalde (HNEE) werden derzeit Holzbauteile aus verschiedenen Holzarten und Hölzer für die Wiederverwendung röntgenologisch erfasst und als dreidimensionale Dichtemodelle dargestellt. In den Modellen sind Wuchsrichtung, Jahrringlage, -abstand, Faserabweichungen, Störungen, Risse und weitere Wuchsmerkmale im Inneren der Bauteile visualisierbar, die sonst nicht erkannt werden können. Die Merkmale können dar-

aufhin auch durch Rechenalgorithmen ausgewertet werden. Darüber hinaus erfolgt eine fotografische Dokumentation der Oberflächen. Für die Holzbau- teile werden durch weitere zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren die mechanischen Kenn- werte ermittelt.

Der Holzaufbau sowie die Bruchbilder werden näher untersucht und mit den Bilddaten verknüpft und daraus die Versagensmechanismen rekonstruiert. Durch computerbasierte moderne Auswerte- algorithmen der dreidimensionalen Bilderkennung lassen sich aus den Dichtemodellen Finite-Ele- mente-Modelle erstellen. Diese bilden mit den ermittelten Materialeigenschaften und Bruchsze- narien die Grundlage neuer Vorhersagemodelle für die Festigkeitseigenschaften aus dem Holzaufbau. Die Daten und Bilder dienen darüber hinaus dem Training des maschinellen Lernens für die maschi- nelle Sortierung und Erkennung von kritischen Holz- merkmalen. Zukünftig soll dies die Sortiermethoden erweitern, um Zulassungsverfahren zu beschleu- nigen bzw. die Qualitätsbewertung im holzverarbei- tenden Gewerbe zu verbessern. Damit wird das Ziel verfolgt, neue Holzarten oder -sorten, die in den bis- herigen Normungen nicht erfasst sind, sowie Holz in Wiederverwendung für den Einsatz als Baustoff zu erschließen und die Sortimente besser ausnutzen zu können.

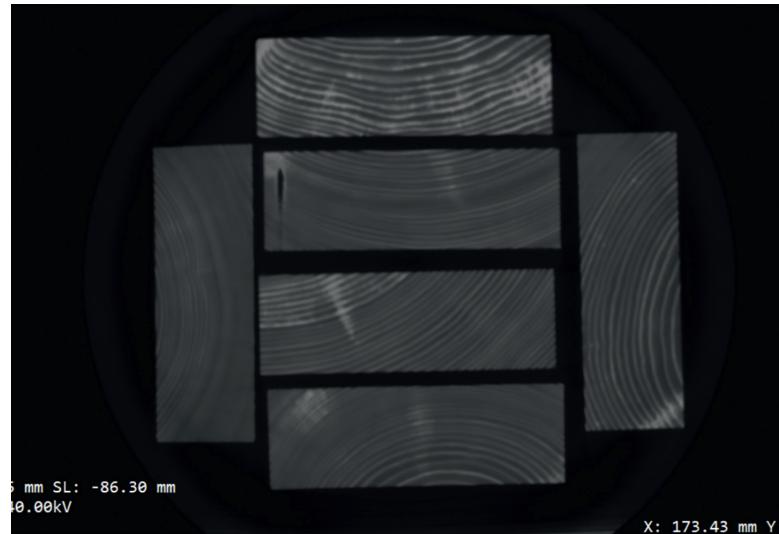
Das Projekt: »Computertomographisches Labor für datenbasierte Materialmodellierung und Werkstoff- forschung für nachhaltiges Holzressourcenmanage- ment und effiziente Holzverwertung« wird von der Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG gefördert.

Prof. Dr. Luis Miranda
Datenanalyse und Modellbildung

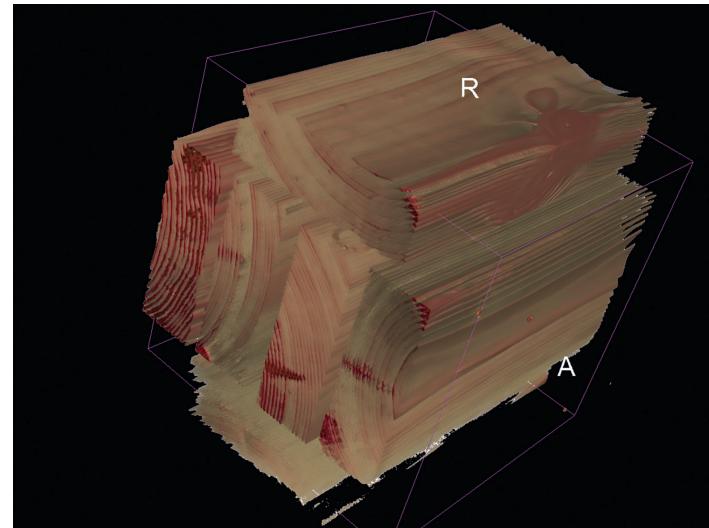
Prof. Dr.-Ing. Markus Jahreis
Holzbau

Hochschule
für nachhaltige Entwicklung Eberswalde
Department Wald – Holz – Umwelt

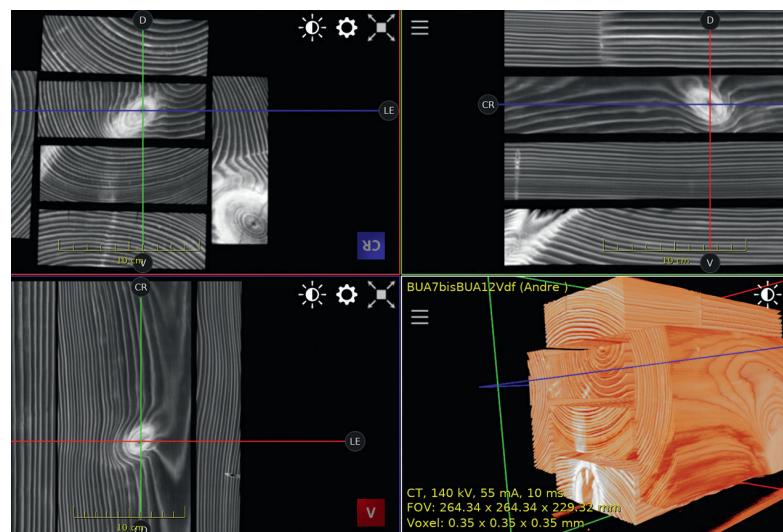
[https://www.hnee.de/forschung/
forschungsprojekte/ct-holz](https://www.hnee.de/forschung/forschungsprojekte/ct-holz)



Computertomographische Aufnahme von Holzbohlen aus Kiefer für die Herstellung von Brettschichtholz



Ausschnitt eines dreidimensionalen Dichteprofils von Holzbau- teilen als Grundlage für die weitere Modellbildung



Computertomographische Schnittbilder und Ausschnitt eines dreidimensionalen Dichteprofils von Holzbauteilen Bild: André Klien