

Optimierte, messtechnisch fundierte numerische Modellierung von Holz und Holzwerkstoffen und experimentelle Validierung auf Bauteilebene

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Jörg Schänzlin

Projektbearbeitung: Janusch Töpler, M.Sc.

Förderprogramm: zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

Mittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Projektpartner: str.ucture

Laufzeit: 01.06.2024 – 31.08.2026

Projektbeschreibung:

Im Bausektor werden in rasch zunehmendem Umfang moderne Holzbaustoffe eingesetzt. Aufgrund ihrer Nachhaltigkeit, ihrer hohen mechanischen Leistungsfähigkeit bei geringem Gewicht sowie attraktiver Möglichkeiten einer effizienten Vorfertigung von hochwertigen Baumodulen aus Holz können eine hohe Wirtschaftlichkeit und kurze Baustellenzeiten erreicht werden. Bei der Verwendung von Holz für komplexe Tragstrukturen, wie z. B. im mehrgeschossigen Hochbau, ergeben sich aus dessen anisotropen, nichtlinearen, zeit- und feuchteabhängigen mechanischen Eigenschaften allerdings bisher nicht gelöste Herausforderungen bezüglich einer effizienten numerisch-modellgestützten Planung und Bemessung. Das Kooperationsprojekt zielt deshalb auf die erstmalige praxistaugliche Materialmodellierung des komplexen Materialverhaltens von Holz ab. Zudem deren Integrierung in eine digitale Berechnungs- und Bemessungsmethodik für eine zuverlässige Bemessung komplexer Holzbauten im Rahmen der Eurocodes. Dies soll eingebettet werden in eine Digitalisierung der kompletten Prozesskette von der Fertigung im Werk bis zur Baustelle, die eine Bewertung und Optimierung der Nachhaltigkeit und des CO₂-Fußabdrucks über den gesamten Lebenszyklus ermöglicht.

Die Entwicklung des praxistauglichen Materialmodells für Holz erfolgt durch das *Institut für Holzbau (IfH) der Hochschule Biberach*. Die Integrierung in eine komplett digitalisierte Planungskette wird durch die *str.ucture GmbH* entwickelt und die Erarbeitung der digitalen Berechnungs- und Bemessungsmethodik in Kooperation beider Projektpartner.

Im Rahmen des Teilprojektes des *Instituts für Holzbau* wird auf Basis eines makroskopischen mechanischen Modells von Holz ein praxistaugliches Materialmodell zur Abbildung des anisotropen elastoplastischen Kurzzeittragverhaltens von Holz entwickelt und in marktübliche FE-Software implementiert. Anhand kleinteiliger Materialversuche werden die Kennwerte des Materialmodells mittels einer Mehrparameteroptimierung bestimmt und das Materialmodell validiert. Im Anschluss wird das Materialmodell exemplarisch im Rahmen der numerischen Analyse eines Anschlussdetails getestet und eine abschließende Validierung des Modells und Optimierung der Eingangsparameter durchgeführt. Schließlich werden die entwickelten Methodiken in das Grundkonzept der numerischen Bemessung im Holzbau integriert. Das Projekt soll so einen wesentlichen Beitrag zur Weiterentwicklung der Bemessungsmethodiken für die numerische Bemessung im Holzbau und deren Erprobung und Transfer in die Praxis mit dem Projektpartner, der *str.ucture GmbH*, leisten.