

Kurzbeschreibung des Forschungsvorhabens

Vorgespannte Bauteile aus Brettsperrholz zur Tragwerksoptimierung hoher Holzbauwerke

In den letzten Jahren hat sich die Holzmassivbauweise aus Brettsperrholzplatten erheblich weiterentwickelt und größere Marktanteile gewinnen können. Vorteilhaft sind unter anderem die hohe Tragfähigkeit und Steifigkeit für mehrgeschossige Bauwerke und die sehr gute Vorfertigbarkeit. Die großformatigen flächigen Bauteile bieten zudem große architektonische Gestaltungsmöglichkeiten, da z. B. Öffnungen relativ frei geplant werden können.

Auch im modernen Ingenieurholzbau wird zunehmend der Werkstoff Brettsperrholz verwendet, ein besonderes Beispiel für die hohe Tragfähigkeit ist ein 2012 gebauter Turm einer Windkraftanlage mit ca. 100 m Nabenhöhe.

Entscheidend für die wirtschaftliche Attraktivität und technische Leistungsfähigkeit der Bauweise ist allerdings nach wie vor die Verbindungstechnik der einzelnen Elemente untereinander. Hier besteht noch erhebliches Verbesserungspotential, da bisher vor allem konventionelle, einzelne Holzverbinder wie z. B. Vollgewindeschrauben, Stabdübel oder Stahlblechformteile verwendet werden. Diese sind sehr zahlreich einzeln einzubauen, haben teilweise geringe Steifigkeiten und begrenzte Tragfähigkeiten.

Das Forschungsvorhaben hat das Ziel, vorgespannte Bauweisen zu entwickeln, bei denen die horizontalen Bauteilstöße durch vertikal eingebaute Spannglieder überdrückt werden. Die Fugen müssen daher nur Schubkräfte aufnehmen und können mit formschlüssigen „verzahnten“ Verbindungen ausgeführt werden. Zusätzliche mechanische Verbindungsmittel können entweder ganz entfallen oder werden nur noch konstruktiv oder zur Absicherung von Bauzuständen benötigt. Auf diese Weise können effizient aussteifende Bauteile wie Wandscheiben oder Treppenkerne in Massivholzbauweise erstellt werden und die bisher an deren Stelle häufig verwendeten Stahlbetonbauteile entfallen.

Grundlage der Anwendung von Vorspannung für Holzkonstruktionen ist eine gute Kenntnis und rechnerische Erfassung des Langzeitverhaltens, und die zu erwartenden Spannkraftverluste quantifizieren und entsprechend einkalkulieren zu können. Hierzu werden entsprechende rechnerische Ansätze ermittelt.

Eine wichtige weitere Fragestellung ist die Gestaltung von Spanngliedverankerungen und Lasteinleitungsstellen, an denen auf geringer Fläche verhältnismäßig große Kräfte in das Holz einzuleiten sind.

Für die Ausführung von horizontalen Elementstößen werden passende Lösungen entwickelt, wobei hier der Schwerpunkt auf formschlüssigen Verbindungen liegt.

Als letzter Bearbeitungsschritt des Vorhabens ist der Aufbau eines kompletten Bauteils, z. B. einer Wandscheibe geplant, wobei die vorher entwickelten Detaillösungen für Bauteilstöße und Spanngliedverankerungen angewendet werden.

Alle neu entwickelten Bauteile und Konstruktionsdetails werden rechnerisch untersucht und anschließend am MPA BAU der TUM geprüft. Die praktische Anwendbarkeit der Untersuchungsergebnisse und Bauteilentwicklungen wird durch die laufende Einbindung einer Arbeitsgruppe mit Praxisvertretern und den beteiligten Formen sichergestellt.

Laufzeit: 01.10.2015 bis 01.01.2018

gefördert durch: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“

unterstützt durch: Züblin Ingenieurholzbau, Aichach
matrics engineering, München

Forschungsstelle: Technische Universität München
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion

Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Martin Gräfe, m.graefe@tum.de

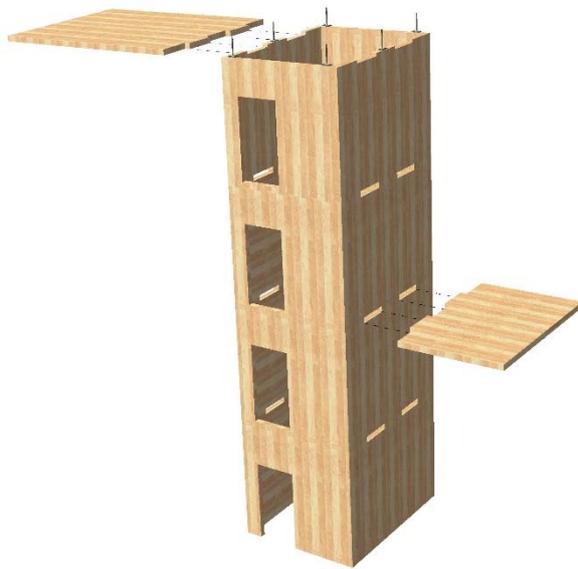


Abbildung 1: Beispiel für einen vertikal vorgespannten Treppenhausschacht unter Verwendung vertikal eingebauter Spannglieder. Die horizontalen Geschosstöbe sind gemeinsam mit den Deckenauflagern als formschlüssige Verbindungen ausgeführt.

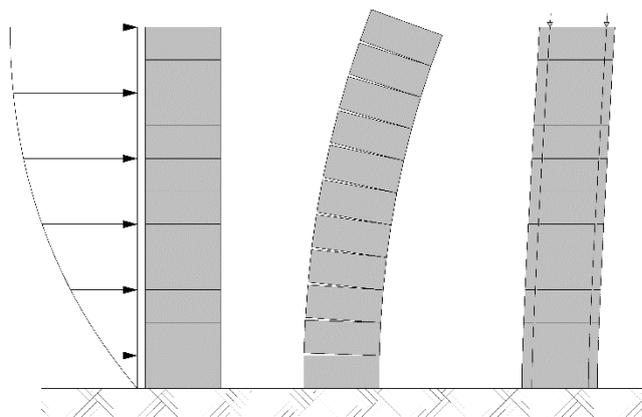


Abbildung 2: Prinzip der Steifigkeitserhöhung durch vertikale Vorspannung: Horizontalkräfte (links) führen zu Verformungen infolge der Nachgiebigkeit der Fugen (Mitte), rechts ein vertikal vorgespanntes System mit überdrückten Bauteilfugen.