

CLT_WALL_mod+joint

Gebäudemodellierung unter Berücksichtigung steifigkeitsreduzierender Wandöffnungen und lös- und rückbaubarer Fügetechnik

Programm / Ausschreibung	IWI, IWI, Basisprogramm Ausschreibung 2022	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.04.2022	Projektende	30.09.2023
Zeitraum	2022 - 2023	Projektlaufzeit	18 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Gebäude/Tragwerke müssen in der Lage sein die auftretenden Beanspruchungen sicher und zuverlässig abzutragen. Die real räumlich wirkende (3D-) Tragstruktur wird dabei oftmals in einfacher berechenbare, ebene (2D-) Bauteile zerlegt und auf deren Basis berechnet. Im Zuge dieser Transformation sind Annahmen zu treffen, die zu konservativen Dimensionierungsergebnissen führen; z. B. werden Wandabschnitte "über Eck" vernachlässigt. Als Folge der konservativen Rechenansätzen, fallen auch die von den Verbindungen/Verbindungsmitteln zu übertragenden Kräfte (Schnittgrößen) tendentiell höher aus. Die Schnittgrößen sowie Verformungen schubbeanspruchter Brettsperrholz (BSP)-Wände werden weiters durch Öffnungen (z. B. Türen und Fenster) signifikant beeinflusst. Dabei treten in den Ecken der Öffnungen lokale Zonen ("singuläre" Punkte) auf, für die dzt. keine transparenten und rationalen Berechnungsmethoden bekannt sind. Auf Grund der geschilderten Themenstellungen ist in der Berechnung der Beanspruchung und der Dimensionierung schubbeanspruchter BSP-Wände stets das Eingreifen einer fachkundigen Person erforderlich. Dies steht aber der Erfordernis einer effizienten Planung zur Aufrechterhaltung der zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit wie sie die zunehmende Digitalisierung im Baubereich bzw. die Anwendung moderner Planungsmethoden wie "Building Information Modelling (BIM)" eigentlich ermöglichen würden, entgegen. Dieses Forschungsprojekt soll für die Implementierung der genannten Bereiche die erforderliche Basis liefern. Zusätzlich soll in diesem Projekt der Frage nachgegangen werden, in welchen Fällen und unter Einhaltung welcher geometrischen und sonstigen Randbedingungen nachweisfreie Öffnungen in der Holz-Massivbauweise umgesetzt werden können. Weiters sollen Variantenstudien und Detailentwicklungen für alternative Bauweisen (z. B. "Balloon-Frame" ähnliche Tragsysteme mit über mehrere Geschosse laufende Wände und eingehängte Decken) erarbeitet und deren praktische Umsetzbarkeit untersucht werden.

Wie erwähnt ist die Auslegung der Verbindungsmittel bzw. der Verbindungen in der Wand-Decken-Fuge von der Tragwerksmodellierung und den sich daraus ergebenden Kräften (Schnittgrößen) beeinflusst, wobei diese in Wechselwirkung mit den mechanischen Kenngrößen der Fügetechnik interagieren. Die Verbindungstechnik im Holzbau ist im Gegensatz zu anderen Technikbereichen, wie z. B. dem Maschinenbau, nicht systematisch strukturiert. Für eine zielgerichtete Entwicklung hin zum Branchenziel, ausgedrückt in der Gleichung "Bausystem (und Komponenten) = (standardisiertes) Bauprodukt + (standardisierte) Verbindung", scheint die Vorgabe und Definition von Prinzipien und Grundsätzen daher zwingend erforderlich

zu sein. Die Aktivitäten im Projekt "CLT_WALL_mod+joint" werden dazu beitragen die dynamische, mit massgebenden Beiträgen aus Österreich stattgefundene, Entwicklung der Holz-Massivbauweise weiter aufrecht zu erhalten und damit zum weiteren Erfolg dieses umweltfreundlichen und nachhaltigen Holzbauproduktes beizutragen. Neben einer möglich scheinenden Effizienzsteigerung und Optimierung der Verbindungen (z. B. durch Multi-Funktionalität bspw. "Tragen" und "Dichten"), bedingt durch eine verbesserte Modellbildung im ersten Projektteil, tritt durch die aktuellen Entwicklungen das Thema der Nachhaltigkeit verstärkt in den Vordergrund: Auf Grund der dzt. verwendeten Verbindungstechnik im Holzbau sind die Bauteile nicht ohne Beschädigung, oft auch nicht ohne Zerstörung wiederverwendbar. Es bedarf daher der systematischen Entwicklung lös- und rückbaubaren Fügetechniken für den Holzbau. Diesem Aspekt soll im Projekt durch Entwurf, Berechnung und Prüfung von Prototypen, mit dem Ziel einer Impulsetzung für die Branche, Rechnung getragen werden.

Wesentliche Zielsetzungen des Projektes sind:

(I) zur Modellbildung

- a. Schaffung einer Basis für eine automatisierte (3D-) Berechnung von Geschoßbauten aus BSP (= Basis für BIM)
- b. Entwicklung eines nachvollziehbaren, rationalen Berechnungs- und Nachweisverfahrens für BSP-Wände mit Öffnungen
- c. Definition und Ausarbeitung von geometrischen und sonstigen Randbedingungen für nachweisfreie Öffnungen (z. B. Größe und Lage von Öffnungen; ähnlich den Regelungen im Ziegel-Massivbau)
- d. Variantenstudien und Detaillentwicklungen für alternative Bauweisen

(II) zur Verbindungstechnik

- e. Systematisierung der Fügetechnik im Holzbau und systematische Entwicklung effizienter, einfach anzuwendender, lös- und rückbaubarer respektive demontierbarer Verbindungssysteme für BSP-Wände (inkl. Abbund und Roboterfertigung)
- f. Entwicklung und Prüfung von Prototypen für ausgewählte lös- und rückbaubarer Verbindungssysteme

Projektpartner

- Holz.Bau Forschungs GmbH