

Entwicklung eines vorgefertigten Treppenkerne zur Aussteifung von Holzbauten bis 30 Meter Höhe

Studiengang: Bachelor of Science in Holztechnik

Vertiefung: Timber Structures and Technology

Betreuer: Roman Hausammann

Experte: Ivan Brühwiler (B3 Kolb AG)

Industriepartner: Zeuggin Ingenieure und Gestalter AG, Basel

Mehrgeschossige Holzbauten bieten grosses Potenzial für nachhaltiges Bauen in urbanen Räumen. Die Arbeit untersucht die Machbarkeit eines aussteifenden Treppenkerne aus Holz bis 30 Meter Höhe. Ein innovatives Fachwerkssystem als Kerntragelement zeigt vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich Vorfertigung, Tragfähigkeit und Erschliessung.

Ausgangslage

Mehrgeschossige Holzgebäude sind eine nachhaltige Lösung für urbanes Wachstum. Mit zunehmender Gebäudehöhe steigen die baulichen und technischen Anforderungen, insbesondere im Bereich Brandschutz und Tragwerksaussteifung. Der Holzbau soll unabhängiger vom Massivbau werden und sich von konventionellen Hybridlösungen mit Ortsbetonkernen abheben.

Ziel

Die Arbeit untersucht die Machbarkeit eines aussteifenden Treppenkerne in Holzbauweise bis 30 Meter Höhe. Ziel ist die Konzeptentwicklung eines vorgefertigten Systems, um die Stärken des Holzbaus im Bereich der Vorfertigung zu nutzen. Der Fokus liegt dabei auf der Ideenfindung, Vorauswahl und Konzeptentwicklung, um zentrale Einflussfaktoren für eine individuelle Kernentwicklung zu identifizieren.

Ergebnisse

Die Untersuchung zeigt, dass es aufgrund der Vielzahl an Einflussfaktoren und der heutigen Baukultur nicht möglich ist, einen «one-fits-all» Kern zu entwickeln. Besonders wichtig ist die Anpassungsfähigkeit des Tragwerks an die sich wandelnde Nutzungsrealität des Menschen. Die Nutzung eines Gebäudes hat direkten Einfluss auf das Erschliessungskonzept und somit entscheidende Auswirkungen auf die Wahl des Kerntragwerks. Aus der Analyse verschiedener Konzepte fiel die Wahl auf das Fachwerkssystem. Neben einem «hygienischen» Kräftefluss kann zusätzlich eine Erschliessung durch die Struktur gewährleistet werden, ohne die Tragfähigkeit zu beeinträchtigen. Der liegende K-Verband erweist sich bezüglich Effizienz, Vorfertigungsmöglichkeiten und Erschliessungskonzeption als die beste Lösung. Die Untersuchung zeigt jedoch, dass die Tragfähigkeit durch die auf den Kern einwirkenden Kräfte sowie die daraus resultierenden Verformungen eine Herausforderung darstellen. Insbesondere die Verankerung hoher Zugkräfte wurde als ein zentrales Problem erkannt. Um den hohen Kräften und Verformungen entgegenzuwirken, wurde

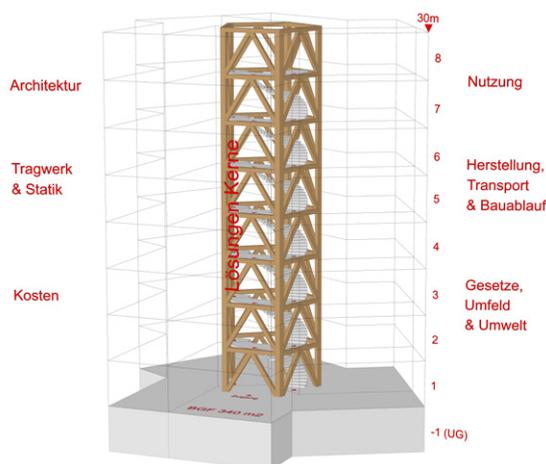
die Anwendung von Outriggern untersucht, wobei Verformung und Zugkraft in der Theorie bis um die Hälfte reduziert werden können. Die Ausführung einer Köchereinspannung zur Lastenerdung wird als praktikable Lösung bezüglich Montage und Reduktion von Zugkräften in der Auflagersituation angesehen.

Fazit

Die Kriterien der Erschliessungsmöglichkeiten und der Vorfertigung sind die treibenden Faktoren für die Entwicklung einer Kernaussteifung in Holzbauweise. Es wurde ein Aussteifungskonzept in Verbindung mit verschiedenen Erschliessungskonzepten entwickelt, das Tragfähigkeit, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit vereint. Eine vertikale Elementierung zu vier Eck-Elementen ermöglicht einen hohen Vorfertigungsgrad. Herausforderungen bestehen insbesondere in der Anordnung und Ausführung der Verbindungsmittel an den Eckstützen, deren detaillierte Umsetzung weiter untersucht werden muss. Die Arbeit hebt hervor, dass mehrgeschossige Gebäude mit kompaktem Grundriss durch eine Kernaussteifung in Holzbauweise effizient realisiert werden können und dabei ein hohes Potenzial für die Nachverdichtung auf begrenztem urbanem Raum bieten.



Jan Olivier Scherler
jan.scherler@bluewin.ch



Treiber-Aspekte für die Entwicklung «Kerne»