

LoftConcept

Parametrische Musterlösungen in Holzmassivbauweise für die Bestandserweiterung

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------|------------|
| Programm / Ausschreibung | THINK.WOOD, THINK.WOOD Innovation, THINK.WOOD Innovation - Holz als Werkstoff/Holzbaustoff | Status | laufend |
| Projektstart | 01.01.2023 | Projektende | 31.12.2025 |
| Zeitraum | 2023 - 2025 | Projektlaufzeit | 36 Monate |
| Keywords | Holzmassivbau, Bestandserweiterung, Musterlösungen, parametrische Konstruktionen | | |

Projektbeschreibung

Die urbane Nachverdichtung wird die maßgebliche zukünftigen Bauaufgabe darstellen, da sie ohne weitere Versiegelung und Infrastrukturerweiterungen Nutzflächen schafft. Ein hoher Anteil der Wohngebäude stammt aus den 1950-70er Jahren und weist für die Nachverdichtung und insbesondere Aufstockung gute Voraussetzungen auf: regelmäßige Tragwerkstypologien, vielfach Reserven der Bebauungsdichte und infrastrukturell bereits erschlossen.

Der vorgefertigte Holzbau eignet sich aufgrund kurzer und trockener Bauführung, geringem Eigengewicht und geringer Belastung für Anwohner hervorragend für diese Aufgabe. Die hohe Diversität des Holzbaus, fehlende Standards für die Gebäudeklasse 5 und firmeninterne Ausführungsvorgaben führen aber zu Unsicherheiten bei Planung, Kosten sowie Ausführung und behindern so das Branchenwachstum.

Aufbauend auf die Vorarbeiten der FH Salzburg (Entwicklung eines Holzbausystems für die Aufstockung in Gebäudeklasse 5) und von Stora Enso (Building Concepts) werden im Projekt LoftConcepts konstruktive und bauphysikalische Grundlagen geschaffen sowie ein parametrisches Massivholzbausystem für die Nachverdichtung in Österreich und Süddeutschland interdisziplinär entwickelt. Digitale Modelle werden die Kohärenz zwischen frühen Planungsentscheidungen und Eignung zur Ausführung beinhalten. Invariante Detailknotenkonstruktionen werden mit abmessungsvarianten Bauteilkonstruktionen verknüpft. Die Grundlagen für die automatisierte Errechnung von Leistungskennwerten und Bauwerkseigenschaften werden auf Basis generischer Entwürfe ausgehend von Bestandsanalysen eruiert. Ebenso werden Grundlagen für eine spätere Verwertung und die Übertragung auf andere Zielmärkte erarbeitet.

Abstract

Urban densification will be the key future construction task, as it creates additional floor space without further soil sealing and infrastructure. A large proportion of the residential buildings date from the 1950s to 1970s and have good prerequisites for densification and, in particular, for adding storeys: regular structural typologies, often reserves of building density and already developed infrastructure.

Prefabricated timber constructions are well suited for this task due to the short and dry construction process, low dead weight and low burden on residents. However, the high diversity of timber construction, the lack of standards for building class 5 and the company-specific execution specifications lead to uncertainties with regard to planning, costs as well as

execution quality and hinder industry growth.

Based on the preparatory work of the Salzburg University of Applied Sciences (development of a timber construction system for loft conversions in building class 5) and Stora Enso (Building Concepts), LoftConcepts provides interdisciplinary developed constructional and building physical basics and a parametric massive timber construction system for densification in Austria and Southern Germany. Digital models will include coherence between early planning decisions and suitability for execution. Invariant detail joints are linked to dimensionally variant part constructs. Basics for the automated calculation of performance parameters and building properties on the basis of generic designs for densification relying on existing buildings analysis are worked out. Eventually, basics for later use and transfer to other target markets are created.

Endberichtkurzfassung

Im Zuge des Projektes „LoftConcept“ wurde ein parametrisches Holzmassivbausystem für die urbane Nachverdichtung entwickelt (Schwerpunkt Aufstockung, GK 3-5, Wohngebäude 1950er-1970er-Jahre, Typologien aus Österreich und süddeutschem Raum). Es wurden Bauteilgrundtypen definiert, bestehend aus einem Bauteilkern, Außen- und Innenschichten. Durch Auswahl vordefinierter Schichtenfolgen, Material und Schichtstärken können Bauteilgrundtypen an individuelle Anforderungen aus den Bereichen Brandschutz, Schallschutz, Wärmeschutz, Tragwerk und Ökologie angepasst werden. Ein Highlight ist hierbei die Entwicklung einer grundlegenden Systematik zur Implementierung eines Workflows zur teilautomatisierten Bauteilkonfiguration in Rhino/Simultan. Bei Angabe von Mindestanforderungen werden relevante Schichtenfolgen inklusive einer Materialauswahl vorsortiert und erforderliche Mindestschichtdicken zur Erreichung der Mindestanforderungen ausgegeben. Weiters wurden für die Variabilität der Bauteilaufbauten geeignete Konstruktionsdetails entwickelt. Wie auch bei den Bauteilaufbauten wurde die Anpassbarkeit an unterschiedliche Anforderungen berücksichtigt, insbesondere Brandschutz.

Prototypische parametrische digitale Modelle (Flächen-, Kanten- und Knotenmodelle) der variablen Bauteile & Konstruktionsdetails wurden erstellt und eine Methode entwickelt diese Flächen-, Kanten- und Knotenmodelle korrekt zu einem digitalen Modell eines Gesamtgebäudes zu verbinden.

Für die dynamischen Kennwertberechnungen und Bauteilvordimensionierung in den Bereichen Bauphysik, Öko- und Stoffbilanz und Tragwerk wurden Parameter definiert. Die Herausforderung bestand darin, dass sich je nach Kennwert manche Parameter auf einzelne Bauteile bezogen, während in anderen Fällen das Gesamtgebäude zu berücksichtigen waren. Je nach Komplexität der Berechnungen wurden diese direkt integriert oder Schnittstellen zu externen Berechnungstools geschaffen.

Mit den prototypischen parametrischen digitalen Modellen, den entwickelten Methoden zur dynamischen Kennwertberechnungen und Bauteilvordimensionierung konnte ein Workflow entwickelt werden, welcher eine erhebliche Effizienzsteigerung und Fehlervermeidung in Planungsprozessen ermöglicht. (siehe Abbildung 1, Workflow)

Die digitalen Modelle, sowie Berechnungen und Schnittstellen wurden im Zuge der Anwendungserprobung geprüft. Zur digitalen Repräsentation der Ergebnisse wurde eine Schnittstelle zu einem Webtool entwickelt. Die digitalen Flächen-, Kanten- und Knotenmodelle, sowie die zugrundeliegenden entwickelten Bauteilaufbauten und Konstruktionsdetails stehen nun frei zugänglich auf der Projektwebseite zum Download zur Verfügung:

<https://www.digitalfindetstadt.at/themen/forschungsprojekte/loftconcept>

Abschließend wurde ein Verwertungskonzept erstellt und die Übertragbarkeit auf fünf betrachtete Märkte – Österreich, Deutschland, Schweden, Italien und Großbritannien – untersucht.

Die zielgerichtete Verbreitung der Projektergebnisse in wissenschaftlichen und praxisnahen Kreisen erfolgte durch Publikationen, Veranstaltungsteilnahmen und gezielte Stakeholder-Ansprache.

Projektkoordinator

- Fachhochschule Salzburg GmbH

Projektpartner

- IBS - Technisches Büro GmbH
- INNOVAHOLZ GmbH
- Technische Universität Wien
- Stora Enso WP Bad St. Leonhard GmbH
- Digital Findet Stadt GmbH
- RWT plus ZT GmbH