

EIN HOLZTAFEL-BAUSYSTEM FÜR DIE URBANE NACHVERDICHTUNG IM WOHNUNGSBAU

Andreas SCHWEIGER*^a, Matthias GNIGLER^b, Elisabeth WIEDER^b und Michael GROBBAUER^b

^a FH Salzburg GmbH, Salzburg, Österreich

^b FH Salzburg GmbH, Salzburg, Österreich

* Korrespondierender Autor: Andreas Schweiger, andreas.schweiger@fh-salzburg.ac.at

Abstrakt. Gerade im alpinen Raum sind die verfügbaren Flächen für eine sinnvolle Neuerschließung von Wohnraum begrenzt. Als mögliche Lösung bietet sich die urbane vertikale Nachverdichtung an und erfordert effiziente und leichte Bauweisen bei geringer Bauzeit. Das vorliegende Paper beschreibt die methodische Vorgehensweise zur Entwicklung eines, unter offener Lizenz stehenden, Holztafel-Bausystems mit hohem Vorfertigungsgrad zur Bestandsaufstockung, mit einem Fokus auf die Anwendung durch KMU.

Im Zuge des Forschungsprojektes werden über einen mehrstufigen, iterativen Entwicklungsprozess bauphysikalisch geprüfte Bauteilaufbauten ermittelt, zugehörige Detailknotenpunkte entwickelt und in einem anforderungsgerechtem System zusammengefasst. Die Rückkopplung mit Expert*innen gewährleistet eine praxisgerechte Systementwicklung.

Die Verwendbarkeit wird rechtlich durch Systemoffenheit und technisch durch einen Bauteilkatalog und ein Nutzungshandbuch, das vom Entwurf bis zur Ausführung unterstützt, sichergestellt. Durch die Systemoffenheit wird die firmenübergreifende Nutzung und Weiterentwicklung durch KMU gefördert.

Die Nutzung des Bestandes, die produktunabhängige ökologische Materialauswahl sowie die Standardisierung stellen einen Beitrag zur Nachhaltigkeit dar.

Keywords: Nachverdichtung, Holzbausystem, Holzbaustandard

1 EINLEITUNG

Gerade im alpinen, städtischen Raum lässt sich der Bedarf an Wohnraum nicht durch das bestehende Angebot sinnvoll decken. Weitere Flächenversiegelung muss zum Erhalt für Landwirtschaft, Energiegewinnung und als Baulandreserve vermieden werden. Als mögliche Lösung bietet sich die vertikale Nachverdichtung des Bestandes an, die jedoch spezielle Anforderungen stellt. Die modulare Holzbauweise erfüllt diese u.a. durch geringe Masse, einen hohen Vorfertigungsgrad und geringe Bauzeit. [1, p. 108] [2, p. 49]

Das vorliegende Paper beschreibt die Entwicklung eines offenen Holzbausystems mit hohem Vorfertigungsgrad zur Bestandsaufstockung von Wohngebäuden der 1950er- bis 1970er-Jahre zur Anwendung durch kleine und mittlere Unternehmen. Das System wird öffentlich publiziert, frei nutzbar und unter Kennzeichnung adaptierbar sein. Im Zuge des Projektes werden u.a. die Fragestellungen der Anforderungen und Grenzen für ein Holzbausystem zur Nachverdichtung, des Beitrags der Systementwicklung zur Nachhaltigkeit im Bauen im Bestand und des anwendungstechnischen Mehrwerts von Systemen behandelt.

Die Aufstockung wurde aus dem Gesamtbild der folgend beschriebenen Baumaßnahmen ausgewählt, da die nachhaltige Schaffung von neuem Wohnraum durch KMU ein übergeordnetes Projektziel darstellt. Außerdem wurde diese Auswahl getroffen, da die Aufstockung mit höheren statischen und brandschutztechnischen Anforderungen verbunden ist und somit als ausschlaggebende Hürde für die KMU in Sachen Auftragsgenerierung verstanden werden kann. Im Rahmen des Projektes ist die Entwicklung von Fassadenelementen zur bauphysikalischen Sanierung des Bestands geplant, jedoch prioritär zurückgestellt worden und im Bereich des Innenausbaus sowie der Barrierefreiheit kann auf Standardlösungen zurückgegriffen werden. Der Fokus des Projektes wurde nicht auf die TGA-Integration (HKSLE) gelegt, jedoch wird die Thematik der Energie- und Versorgungssysteme in möglichen Folgeprojekten berücksichtigt.

2 METHODE UND VORGEHENSWEISE

Im folgenden Abschnitt werden die relevanten Schritte in chronologischer Reihenfolge wiedergegeben.

- 1) Literaturrecherche: Systemkonzept
- 2) Anforderungskatalog: Systemgrenzen
- 3) Expert*innen-Interviews: Systemoptimierung
- 4) Bestandsanalyse: Systemgrenzen
- 5) Entwicklung standardisierter anforderungsgerechter Aufbauten und Detaillösungen: Systemkonstruktion
- 6) Consulting durch Schall-, Brandschutz- und Tragwerksexperten: Systemoptimierung
- 7) Stakeholder-Workshops und Testplanungen: Systemanwendung und -überprüfung

2.1 LITERATURRECHERCHE UND ANFORDERUNGSKATALOG

Der Stand der Technik und der Forschung sowie umgesetzte Projekte wurden gesammelt, analysiert und ausgewertet. Ebenso wurden die gesetzlichen und normativen Vorgaben und Richtlinien erhoben. Auf Basis dieser Recherchen und Analysen wurden die Konstruktionsziele und Leistungskriterien in einem Anforderungskatalog zusammengefasst und als Basis für die konkrete Festlegung der Systemgrenzen herangezogen.

2.2 EXPERT*INNEN-INTERVIEWS

Im Rahmen von Expert*innen-Interviews wurden 19 Personen, vorwiegend aus dem Land Salzburg, befragt. Zur Berücksichtigung der verschiedenen Fachgebiete und Fragestellungen wurden jeweils angepasste Fragenkataloge mit 25 bis 30 Fragen für Zimmereibetriebe, Planungsbüros, Wohnbauträger sowie sonstige Expert*innen aus Fachverbänden, Förderstellen oder Projektmanagementbüros, erstellt. Die Ergebnisse wurden anonymisiert, qualitativ und statistisch ausgewertet, und zur Überarbeitung des bereits erstellten Anforderungskataloges herangezogen.

2.3 BESTANDSANALYSE

Die Bestandsanalyse konnte weitere Systemgrenzen aufzeigen. Für eine detaillierte Tragwerksuntersuchung wurden Grundrissanalysen von 33 Bestandsgebäuden aus den 1950er bis 1970er Jahren durchgeführt. Sechs der Gebäude sind in Schottenbauweise errichtet, die übrigen Grundrisse verfügen über eine tragende Mittelwand. Die ermittelten Parameter (z.B. Spannweiten, Tragwerkstypen) bilden die Basis für die Dimensionierung der Bauteile. Die auf Basis von vier repräsentativen Bestandsgebäuden entwickelten Aufstockungsvarianten zeigen Detailknotenpunkte auf, die eine detaillierte Betrachtung erfordern. Die so ermittelten Analyseergebnisse dienen zur weiteren Detaillierung des Anforderungskataloges und als Grundlage für die Zusammenarbeit mit externen Partnern.

2.4 ENTWICKLUNG STANDARDISIERTER ANFORDERUNGSGERECHTER AUFBAUTEN UND DETAILLÖSUNGEN

Für die gewählten Bauweisen wurden Bauteilaufbauten aus bestehenden Datenbanken (insbesondere „dataholz.eu“) gemäß den gesetzten Systemgrenzen und -kriterien gewählt. Zur möglichen Reduktion der Vielfalt wurden die Aufbauten und Knoten so systematisiert, dass bei gleichbleibenden Bauteilkernen (Tragsystem und Dämmdicke) für unterschiedliche Aufbauvarianten nur Deckung, Fassadenbekleidung oder Dämmstoffart variieren. Mit den so ermittelten Aufbauten wurden die, für die Systemerstellung benötigten, Knotenpunkte in Detailzeichnungen zu Bauteilfügungen, Elementstößen und Vorfertigungsgrenzen entwickelt und begleitend dazu nach ökologischen Kennzahlen bewertet. Bei der Entwicklung wurde insbesondere auf bauphysikalischen Eigenschaften sowie die Produktions- und Montagefreundlichkeit geachtet.

2.5 BEGLEITENDES CONSULTING

Zur fachlichen Unterstützung und rechtlichen Absicherung wurden externe Expert*innen in den Bereichen Schallschutz, Brandschutz und Statik hinzugezogen. Auf Basis der, in den vorangegangenen Schritten ermittelten, Anforderungen wurden die Aufbauten und Knotenpunkten gemäß den bauphysikalischen und statischen Rahmenbedingungen überprüft, und bei Bedarf überarbeitet. Schlussendlich wird die normkonforme Ausführung

der gewählten Konstruktionen – insbesondere Brand- und Schallschutz - durch die Consultingpartner gutachterlich bestätigt. Ein weiteres Consulting im Rahmen von Architektur, Sozialraumkoordination und HKSLE Fragestellungen ist monetär nicht in diesem Projekt abbildbar.

2.6 STAKEHOLDER-WORKSHOPS UND TESTPLANUNGEN

In Stakeholder-Workshops wird das entwickelte System in Zusammenarbeit mit Expert*innen aus unterschiedlichen Bereichen überprüft und auf dieser Basis final festgelegt. Nach Abschluss der Entwicklungsarbeiten erfolgt eine planerische Testanwendung, um die Anwendbarkeit des Systems zu überprüfen und etwaige Defizite aufzuzeigen.

3 ERGEBNISSE

3.1 SYSTEMANFORDERUNGEN UND -GRENZEN

Das System berücksichtigt die Anforderungen für Gebäudeklasse 5 bis maximal 6 Geschosse für die Aufstockung mit maximal zwei Geschossen mit Flach- oder Satteldach. Integrierte Balkone/Loggien, Auskragungen und in der Dimension begrenzte Bauteilöffnungen sind im System berücksichtigt, vorgesezte Balkone sind nicht Teil des Bausystems. Die Erschließung erfolgt über einen Laubengang oder durch Fortführung des Treppenhauses, jeweils als Stahlbetonkonstruktion. Aufgrund des Mehreinsatzes an Ressourcen, z.B. für doppelte Wände, wurde die Raumzellenbauweise ausgeschlossen und der Fokus auf die Elementbauweise gelegt. Das Bausystem bietet Bauteilaufbauten in Holzrahmenbauweise und Holzmassivbauweise, wobei das Nutzungshandbuch regelt, in welchen Fällen eine Holzrahmenbauweise ausgeschlossen ist. Ausgehend von der Bestandsanalyse und auf Basis der Maximallasten für Salzburger Bezirksstädte konnten Tragsysteme und Bauteildimensionierungen für die jeweilige Stützweite identifiziert werden. Neben der tragenden Holzstruktur wird auch bei allen anderen Baumaterialien der Fokus auf nachhaltige Materialien, reduzierten Ressourceneinsatz und bestmögliche Rückbaubarkeit gelegt.

3.2 NUTZUNG UND ANWENDUNG

Die Systemoffenheit bietet den KMU eine freie Nutzungs- und Weiterentwicklungsmöglichkeit des Systems unter Wahrung des Urheberrechts. Eine schnelle und abgesicherte Planung und Ausführung wird durch die, hinsichtlich des Brandschutzes, Schallschutzes, Wärme- und Feuchteschutzes geprüften und statisch vordimensionierten, Bauteilaufbauten und Knotenpunkte ermöglicht. Projektspezifisch ist gegebenenfalls ein zusätzlicher statischer Nachweis erforderlich. Zur erforderlichen Zertifizierung der vorgefertigten Tafelbauelemente werden den KMU Hilfsstellungen bereitgestellt.

Das zur Verfügung gestellte Nutzungshandbuch enthält eine Beschreibung der, im System, vorhandenen Bauteilaufbauten und Knotenpunkte, einen zugehörigen Anwendungsleitfaden

und macht so das System für die Nutzer*innen verständlich, plan- und anwendbar. Der Vorfertigungsgrad wurde im Entwicklungsprozess maximiert, um so die Montagezeit vor Ort minimal zu halten. Bei der Festlegung der maximalen Elementabmessungen wurde auf die Transport- und Manipulationsfähigkeit geachtet.

4 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Die entwickelte Vorgangsweise führt unter Berücksichtigung der gesetzten Systemgrenzen zu einer systematischen und standardisierten Holzbaulösung. Gegenüber den klassischen mineralischen Bauweisen zeichnet sich das Holzbausystem durch nachwachsende Baustoffe, kurze Bauzeit, Rückbau- und Wartbarkeit, Recyclingfähigkeit als auch Kaskadennutzung aus und leistet so einen Beitrag zur Nachhaltigkeit.

Die Vorteile für die Anwender*innen liegen in der Rechtssicherheit durch Übereinstimmung mit Normen und Richtlinien, der Qualitätssicherheit durch geprüfte Aufbauten und der Einhaltung von klar definierten Standards, dem Beitrag zur Kostensicherheit durch Planbarkeit und Transparenz und der Planungssicherheit durch die bestätigte Ausführbarkeit. Dabei bleibt das System flexibel und auf den jeweiligen Anwendungsfall anpassbar. Die Einführung der standardisierten Vorfertigung sowie die firmenübergreifende Kooperationsmöglichkeit ermöglicht eine Kompetenz- und Auftragserweiterung für KMU. Hinsichtlich der Standardisierung projektspezifischer Holzbauweisen mit regionaler firmenübergreifender Reichweite leistet die entwickelte mehrstufige Methodik einen wissenschaftlichen Beitrag im Fachgebiet Baukonstruktion mit Schwerpunkt Holzbau.

Die weiteren Schritte in der Systembearbeitung sind die Bewertung der Bauteile hinsichtlich Nachhaltigkeit und Ökologie, die Ausarbeitung des Systemhandbuchs, die weitere Rückkopplung mit Experten aus Theorie und Praxis im Zuge von Stakeholder-Workshops und schließlich die planerische Systemanwendung zur Validierung der Anwendbarkeit.

5 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Voigtländer Michael, "Volle Städte leeres Land: Konsequenzen für die Wohnungspolitik - Wohnbedarf intelligent Managen im Zeitalter der Digitalisierung," in *Forum Holzbau Garmisch 17 - Band I: 23. Internationales Holzbau-Forum (IHF 2017) : aus der Praxis - für die Praxis : Kongresszentrum, Garmisch-Partenkirchen, Garmisch -Partenkirchen, Germany, 2017*, pp. 105–109.
- [2] Glinka Horst, "Erfahrungen, Erkenntnisse und Forderungen an den Geschosswohnungsbau," in *Forum Holzbau Garmisch 17 - Band I: 23. Internationales Holzbau-Forum (IHF 2017) : aus der Praxis - für die Praxis : Kongresszentrum, Garmisch-Partenkirchen, Garmisch -Partenkirchen, Germany, 2017*, pp. 41–50.