



© Andreas Heddergott

DENSITIM

Entwicklung einer Baugruppensystematik zur urbanen Nachverdichtung mit Holz

Kurzbericht

Forschungspartner TUM

Lehrstuhl für Architektur und Holzbau,
Univ.-Prof. Stephan Birk, Tabea Huth
(Lead)

Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion,
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter,
Clara Hübner

Lehrstuhl für Gebäudetechnologie und
Klimagerechtes Bauen, Univ.-Prof. Thomas
Auer, Simon Pytlik

Praxispartner

GWG Gesellschaft für Wohnungs- und
Gewerbebau Tübingen mbH

müllerblastein HolzBauWerke GmbH

streberwerk. Architekten GmbH

Laufzeit

Februar 2024 – September 2026

Förderung

Das Forschungsprojekt wird vom Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) aus Mitteln der Holzbau-Offensive des Landes Baden-Württemberg gefördert.

DENSITIM - Entwicklung einer Baugruppensystematik zur urbanen Nachverdichtung mit Holz

Im Rahmen des Forschungsprojekt DENSITIM (Development of an Urban Densification Timber System) wurde eine systematische und übertragbare Methodik zur Nachverdichtung von Wohngebäuden der Nachkriegszeit entwickelt. Im Fokus stehen Zeilenbauten der 1950er- bis 1970er-Jahre, die einen erheblichen Anteil des deutschen Wohnungsbestands ausmachen und zugleich ein großes Potenzial für die Schaffung zusätzlichen Wohnraums bieten.

Die Bereitstellung von bezahlbarem Wohnraum zählt zu den zentralen Herausforderungen der Stadt- und Wohnraumentwicklung. Insbesondere in wachsenden Städten und Ballungsräumen treffen eine hohe Wohnraumnachfrage, begrenzte Flächenressourcen und steigende Anforderungen an den Klimaschutz aufeinander. Gleichzeitig steht der Gebäudesektor vor der Aufgabe, seinen Ressourcenverbrauch und seine Treibhausgasemissionen deutlich zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund gewinnt die Weiterentwicklung des Gebäudebestands zunehmend an Bedeutung.

Ausgangspunkt des Projekts ist die Fragestellung, wie Aufstockungen in Holzbauweise mit ohnehin anstehenden energetischen Modernisierungsmaßnahmen kombiniert werden können, um wirtschaftlich tragfähige, ressourcenschonende und skalierbare Lösungen für die Wohnungswirtschaft zu schaffen. Ziel ist es, die bislang überwiegend objektspezifische Planung von Nachverdichtungsmaßnahmen durch einen systematischen Ansatz zu ergänzen und die Übertragbarkeit von Lösungen auf Gebäude gleicher Typologie zu ermöglichen.

Hierfür wurden typische Zeilenbauten systematisch analysiert und hinsichtlich ihrer geometrischen, konstruktiven und gebäudetechnischen Eigenschaften untersucht. Auf Grundlage dieser Untersuchungen entstand die DENSITIM-Baugruppensystematik. Sie gliedert die Transformation von Zeilenbauten in sechs funktionale Baugruppen (Abb. 5) und ermöglicht die Entwicklung standardisierter, übertragbarer Transformationsstrategien für unterschiedliche Sektionstiefen gleicher Gebäudetypologie. Die Baugruppensystematik bildet damit den zentralen Innovationskern des Projekts und schafft die Grundlage für eine skalierbare Nachverdichtung im Bestand.

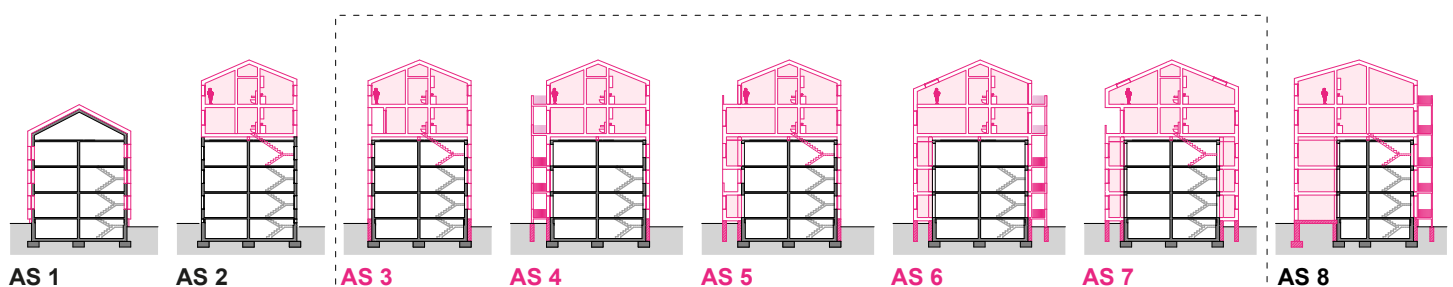
Ein zentrales Ergebnis des Projekts ist die Überführung wiederkehrender Anforderungen in standardisierte und kombinierbare Funktionseinheiten (Baugruppen) innerhalb eines gemeinsamen Systems. Dadurch können Planungs- und Entscheidungsprozesse strukturiert, standardisiert und effizienter gestaltet, die Wiederverwendbarkeit von Lösungen erhöht und die Skalierbarkeit von Nachverdichtungsmaßnahmen verbessert werden.

Auf Basis der entwickelten Systematik werden unterschiedliche Wohnungstypologien für die Erschließungsvarianten Spänner und Laubengang definiert (Abb. 3) und zu übertragbaren Lösungsansätzen kombiniert. Für repräsentative Gebäudetiefen werden daraus Typenentwürfe entwickelt (Abb. 2), die die Integration von Architektur, Tragwerk, Gebäudetechnik und Brandschutz innerhalb

Ausbaustufen

- AS 1:** Energetische Sanierung der Gebäudehülle
- AS 2:** Aufstockung neuer Geschosse
- AS 3:** Aufstockung + Sanierung der Gebäudehülle
- AS 4:** Aufstockung + Sanierung der Gebäudehülle + neue Freisitze
- AS 5:** Aufstockung + Sanierung der Gebäudehülle + einseitige Wohnraumerweiterung
- AS 6:** Aufstockung + Sanierung der Gebäudehülle + einseitige Wohnraumerweiterung + Freisitze
- AS 7:** Aufstockung + zweiseitige Wohnraumerweiterung
- AS 8:** Aufstockung + einseitige Wohnraumerweiterung als neue Raumsprange

Abb. 1 Übersicht der identifizierten Ausbaustufen (AS) mit Kennzeichnung des im Forschungsprojekt betrachteten Rahmens



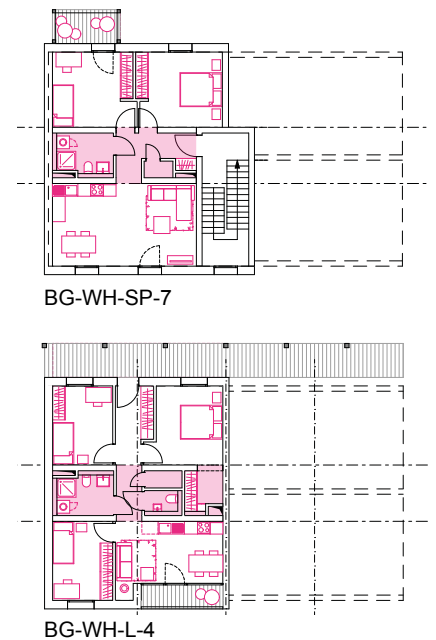
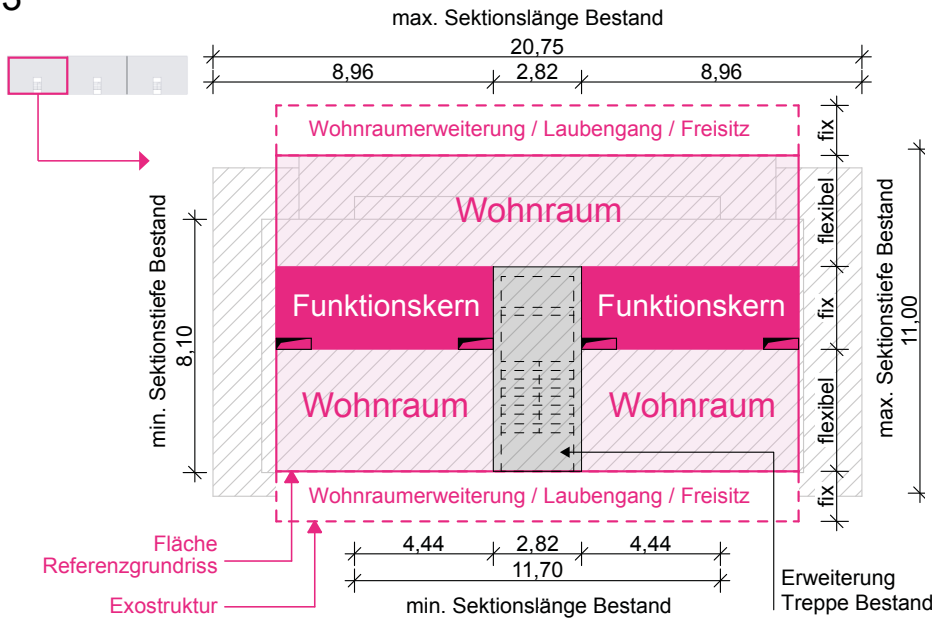


Abb. 2 Links: Systematisierung Grundrisslayout - Grafische Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Analyse von 78 bestehenden Zeilenbauten und der daraus abgeleiteten Grundrissstrategie für die Typenentwürfe mit vorgefertigtem, hochinstalliertem Funktionskern rechts: beispielhafte Typenentwürfe für zwei identifizierte Baugruppen des Typ Spänner (Nr. 7) und Typ Laubengang (Nr. 4) bezogen auf eine Sektion

eines gemeinsamen Systemansatzes exemplarisch darstellen. Ergänzend wurde ein Stufenmodell identifiziert, das unterschiedliche Ausbaustufen (AS) beschreibt. Jede Ausbaustufe bildet eine definierte Kombination ausgewählter Maßnahmen mit sukzessiv zunehmender Komplexität (Abb. 1). Ziel ist es, eine Grundlage für die Planungspraxis zu bereitstellen, die die Bewertung und Vergleichbarkeit unterschiedlicher Transformationsstrategien hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und konstruktiver Kriterien ermöglicht.

Ein weiterer Schwerpunkt des Projekts liegt auf der Untersuchung konstruktiver Lösungen für die unabhängige Lastabtragung von Aufstockungen. Hierfür wurden unterschiedliche Tragwerkskonzepte untersucht, um verschiedene Fälle abbilden zu können. Die Baugruppe Transferebene (BG-TR) beschreibt dabei die Schnittstelle zwischen Bestand und Aufstockung und ermöglicht die Integration unterschiedlicher Lastabtragungskonzepte in das Gesamtsystem. (Abb. 6)

Abb. 3 Übersicht der identifizierten und miteinander kombinierbaren Wohnungstypen (BG-WH) für die Spänner-Erschließung (oben) und Laubengang-Erschließung (unten) (BG-ER)

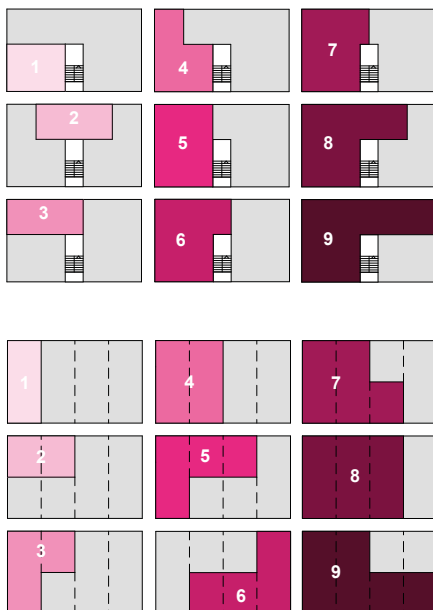


Abb. 4 Auszug aus dem Leitdetailkatalog: Anschluss Exostruktur im Übergang Bestand-Aufstockung

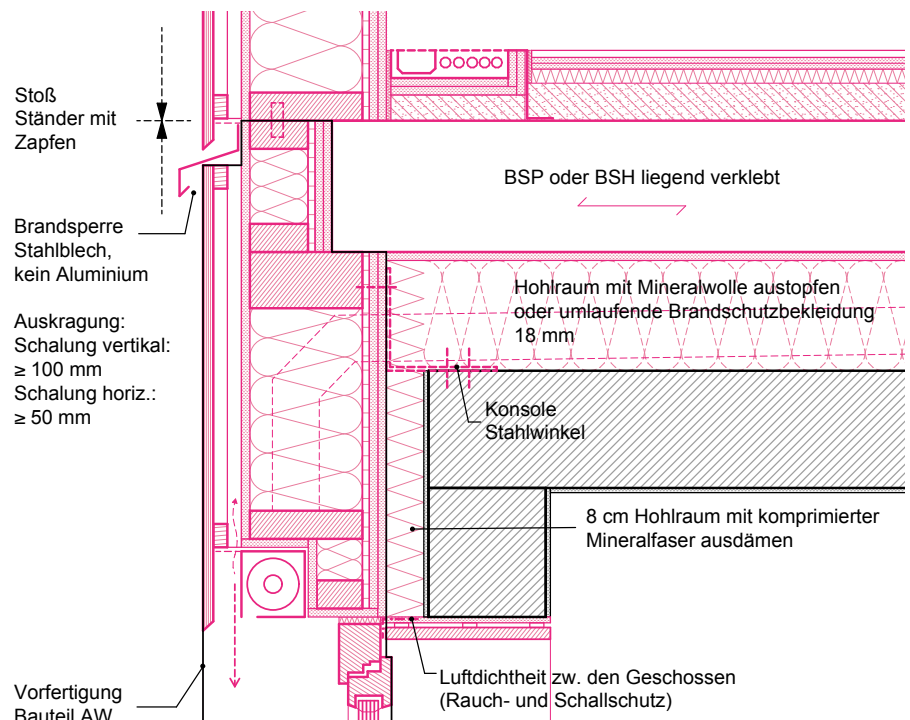


Abb. 5 Explosionszeichnung der Ausbaustufe 4.2 (Laubengangerschließung) mit Darstellung der identifizierten Baugruppen

Jede Transformation von Zeilenbauten besteht aus den nachfolgenden **sechs funktionalen Baugruppen**, die ihrerseits aus standardisierten Bauteilen und Bauelementen zusammengesetzt sind:

Baugruppe Wohnung (BG-WH):

Vorgefertigte Wand- und Deckenbauteile mit integriertem Funktions bzw. Technikern in Holzbauweise.

Baugruppe Exostruktur (BG-EX):

Dem Bestand vorgelagerte Struktur, die zusätzliche Infrastrukturfächen (z.B. Laubengänge, Wohnraumerweiterungen sowie Freisitze) schafft und die externe Lastweiterleitung übernimmt.

Baugruppe Erschließung (BG-ER):

Vertikale Erschließungselemente wie Treppen und Aufzüge.

Baugruppe Transferebene (BG-TR):

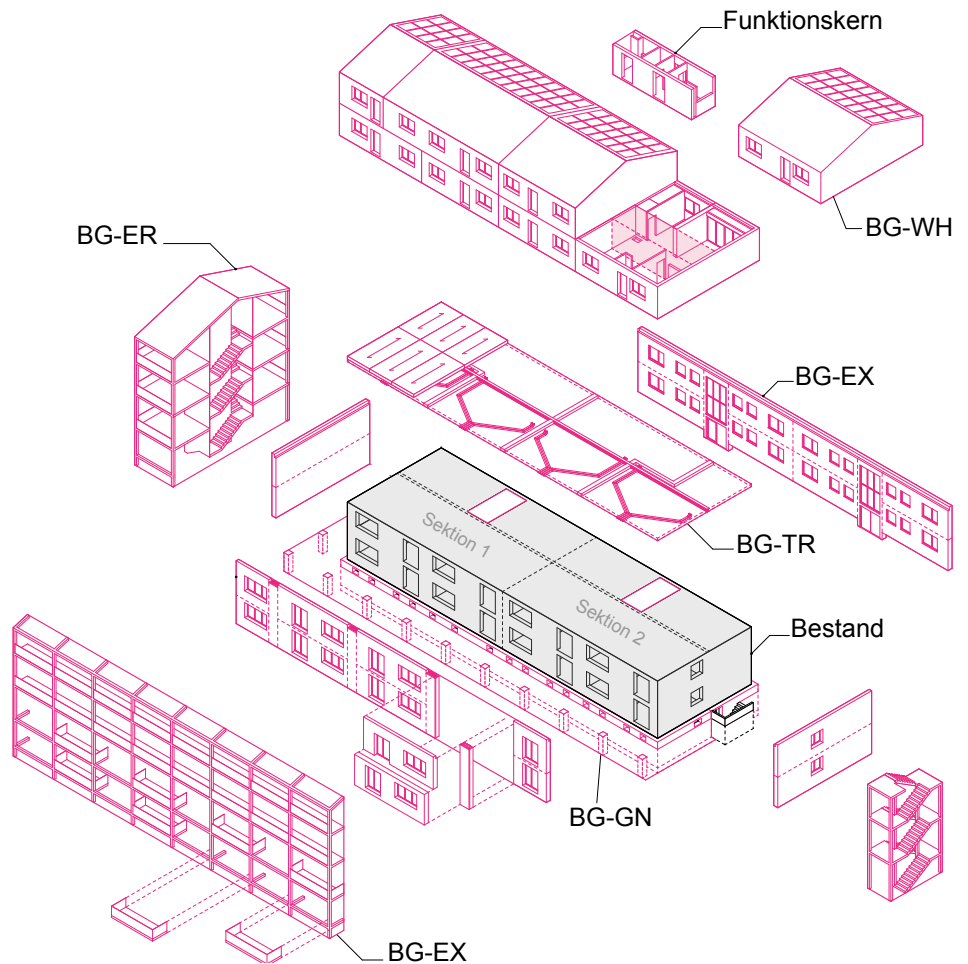
Tragwerksbezogene Verteilungsebene zwischen Bestand und Aufstockung.

Baugruppe Gründung (BG-GN):

Neue oder ertüchtigte Fundamente in unterschiedlichen Typologien.

Baugruppe Gebäudetechnik (BG-GT):

Technische Anlagen als eigenständige, kombinierbare Module.



Damit werden zentrale Voraussetzungen für die praktische Anwendbarkeit und Genehmigungsfähigkeit der entwickelten Lösungen geschaffen, die der Praxis in Form eines Handlungsleitfadens zur Verfügung gestellt werden.

Mit DENSITIM wird erstmals ein interdisziplinärer Ansatz vorgestellt, der Architektur, Holzbau, Tragwerksplanung, Gebäudetechnik und Brandschutz in einer gemeinsamen Methodik für die Nachverdichtung von Zeilenbauten zusammenführt. Die Projektergebnisse leisten damit einen Beitrag zur Aktivierung von Wohnraumpotenzialen im Bestand und zeigen Wege auf, wie Nachverdichtungsmaßnahmen künftig effizienter, wirtschaftlicher und in größerem Maßstab umgesetzt werden können. Die praktische Validierung der Baugruppensystematik soll im Rahmen eines Pilotprojekts mit dem Praxispartner GWG in Tübingen erfolgen, um so die entwickelten Ansätze unter realen Bedingungen zu überprüfen und weiterzuentwickeln.

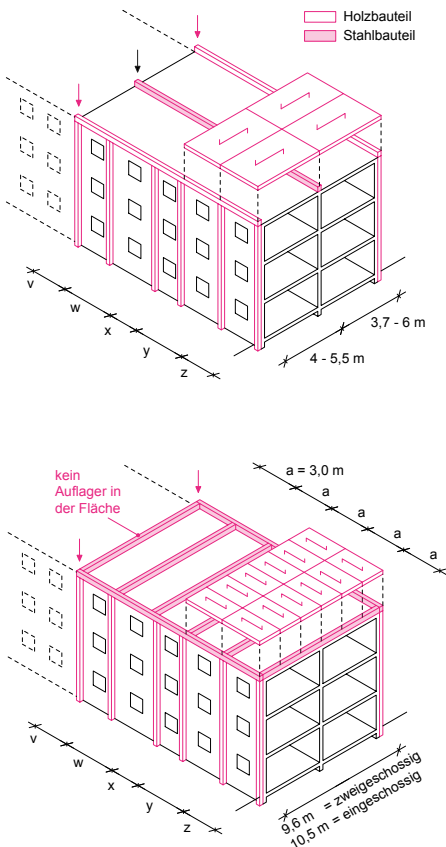


Abb. 6 Tragwerkkonzepte der Baugruppe Transferebene: Typ Hybrid - Lastenleitung über neue Außenwände und Mittelwand Bestand (oben) und Typ Exo - Lastenleitung nur über neue Außenwände (unten)

