

MOD UL17

HOCHHAUS TYPOLOGIE IN HOLZHYBRID BAUWEISE

FRANK KEIKUT
SONJA GEIER

MOD UL17

HOCHHAUS
TYPOLOGIE IN
HOLZHYBRID
BAUWEISE

IMPRESSUM

BIBLIOGRAFISCHE INFORMATION DER DEUTSCHEN NATIONALBIBLIOTHEK

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.dnb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-7281-3980-1 (eBook)

© 2019

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)
vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich

www.vdf.ethz.ch
verlag@vdf.ethz.ch

Diese Publikation fasst die Ergebnisse des Innosuisse-Projekts «HolzHybridHochHaus – Typologie für Hochhäuser in Holzhybridbauweise zur urbanen Verdichtung» zusammen.

Das Werk einschliesslich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ausserhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt besonders für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

HERAUSGEBER

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

AUTOREN

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)
Dipl.-Ing. Frank Keikut, Dr.-Ing. Sonja Geier

MIT BEITRÄGEN VON

Marco Affolter, Makiol Wiederkehr AG
Christian Ammann, Vadea AG
Franz Hauzenberger, Künzli Holz AG
Thomas Kobe, b+p baurealisation ag
Klaus Kreher, Kompetenzzentrum Konstruktiver Ingenieurbau (CCKI)
Argjent Ramadani, Vadea AG
Yves Schihin, Burkhalter Sumi Architekten GmbH

PLÄNE

Sämtliche Pläne sind durch Burkhalter Sumi Architekten GmbH erstellt worden.

RENDERING

Atelier Brunecky

DESIGN

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)
Fabienne Paul, Elke Schultz (Layout und Grafiken)
Manuel Alejandro Martínez Guajardo (Zeichnungen)

KONTAKT

cctp.technik-architektur@hslu.ch

DANKSAGUNG	5
VORWORT	6
MOTIVATION	8
AUSGANGSLAGE UND FRAGESTELLUNG	10
ÜBERBLICK	12
01 DAS HOCHHAUS IN DER STADT	14
Typologie des Hochhauses	16
Typologie des Holzhochhauses	18
Die Stadt und das Hochhaus	19
02 DIE DREI THEMENFELDER	22
Materialeigenschaften Baustoff Holz	25
Konstruktionsprinzipien in Holzbauweise	28
Flexibilität im Hochbau	32
03 MODUL17 – TYPOLOGISCHES KONZEPT	36
Tragwerk und räumliche Flexibilität	39
Nutzung und räumliche Flexibilität	41
Stadt und modulare Bauweisen	43
Modul17 – Synthese	45
Modul17 – Tragwerkskomponenten	46
Modul17 – Systembaukasten	48
Modul17 – Konstellationen	50
04 MODUL17 – IM KONTEXT DER STADT	52
Homogene Stadtstrukturen in Zentrumslagen	56
Heterogene Stadtstrukturen	60
Heterogene, grossmassstäbliche Stadtstrukturen	64
05 MODUL17 – EIN PROTOTYP	68
Architektur	71
Planteil	74
Fassade	80
Statisches Gesamtkonzept	82
Gebäudetechnik	85
Produktion, Logistik und Montage	88
Wirtschaftlichkeit	94
Finanzierungsmodell	100
Brandschutzkonzept	102
06 MODUL17 – FAZIT	108
Merkmale der spezifischen Hochhaustypologie	110
Bewertung des Beitrags zur Verdichtung im urbanen Raum	112
Wirtschaftlichkeit – mehr als die reinen Erstellungskosten	112
Das Modul17 und seine Relevanz für die Praxis	113
Sieben Argumente für das Modul17	114
ANHANG	116
LITERATURVERZEICHNIS	118
BILDQUELLEN	121

DANKSAGUNG

Gemeinsam hoch hinaus! An dieser Stelle möchten wir uns bei all denjenigen bedanken, die an der inhaltlichen Entwicklung des Modul17 beteiligt waren.

Euer Engagement und Teamgeist ging weit über das übliche Mass hinaus und hat unmittelbar zur Qualität der Ergebnisse beigetragen. Wir bedanken uns bei:

Marco Affolter, Christian Ammann, Franz Hauzenberger, Thomas Kobe, Klaus Kreher, Thomas Künzli, Peter Makiol, Argjent Ramadani, Yves Schihin, Marco Sgier, Reinhard Wiederkehr

VORWORT

Im Zuge von Urbanisierung und Verdichtung, bei gleichzeitig begrenzt zur Verfügung stehendem Bauland, wird die Höhe zunehmend als Ressource entdeckt. Der Markt für Hochhäuser boomt; ihre Relevanz für eine nachhaltige Stadtentwicklung prägt den Diskurs in Fachkreisen und weit darüber hinaus. Denn die Typologie von Hochhäusern ist keine einfache. Hochhäuser prägen Stadtbilder, verändern den Standort und polarisieren aufgrund ihrer Erscheinung. Auch ist das Hochhaus in der Regel keine günstige und flexible Typologie, was sich in hohen Mieten und eingeschränkten Nutzungen widerspiegelt.

Wie jedes Gebäude ist natürlich auch das Hochhaus ein gebauter Lebensraum. Aber gerade das Hochhaus wird häufig auf seine skulpturale Erscheinung reduziert und die Wirkung auf das Quartier ausgeblendet. Dabei liegt gerade in der Interaktion mit dem Ort und seinen Bewohnern und Bewohnerinnen das Potenzial für eine nachhaltige Stadtentwicklung.

Wie kann es gelingen, dass sich ein Hochhaus trotz seiner Vertikalität in das Stadtgefüge einbindet? Wie kann ein Mehrwert für diesen Ort und seine Bewohner und Bewohnerinnen geschaffen werden? Wie kann die Konstruktion und Gestaltung der Räumlichkeiten so konzipiert sein, dass sich ein Hochhaus auch wandelnden Anforderungen stellen kann? Welchen Beitrag leistet das Hochhaus für die angestrebte Durchmischung einer Stadt und wie ressourcenschonend ist seine Erstellung und der Betrieb? Das ist nur eine geringe Auswahl von Fragestellungen, die angesichts der zunehmenden Beliebtheit von Hochhäusern dringend beantwortet werden müssen und die Hinweise auf die Komplexität dieser Typologie liefern.

Zusätzlich haben sich Vorschriften und Normen geändert. So ist mit der Liberalisierung der Brandschutzvorschriften die Höhenbeschränkung für Holzhäuser gefallen und die Regulierung der Höhen für Hochhäuser neu definiert worden. Daraus ergeben sich neue Perspektiven für den Holzbau beim Einsatz von Hochhäusern. Zumal Technologien wie Vorfabrikation, modulares Bauen und serielle Fertigung im Holzbau bereits eine Tradition haben und die Übertragung dieser Technologien auf das Hochhaus, unter Verwendung von Holz, eine Chance für diese Typologien darstellt. Zusätzlich kann Holz als nachwachsender Rohstoff einen wichtigen Beitrag zur Reduktion von CO₂ leisten und lokale Wertschöpfungsketten aktivieren.

Die Komplexität dieser Überlegungen ist Anlass für unser Institut, sich intensiv mit der Typologie des Hochhauses und ihrem Potenzial für eine resiliente Stadtentwicklung auseinanderzusetzen und uns gezielt mit Fachleuten aus Praxis und Wissenschaft zu vernetzen. Die vorliegende Publikation baut auf den Erkenntnissen des Forschungsprojektes «Holz-HybridHochHaus – Typologie für Hochhäuser in Holzhybridbauweise zur urbanen Verdichtung» auf, das von einem interdisziplinären Team an der Hochschule Luzern Technik & Architektur und Unternehmen sowie Planungsbüros aus der Praxis unter der Leitung des Kompetenzzentrums Typologie & Planung in Architektur (CCTP) erarbeitet wurde. Im Mittelpunkt der Forschungsarbeit stand die Entwicklung einer spezifischen Hochhaustypologie in Holzhybridbauweise und die Evaluation, welchen Beitrag diese Typologie zur qualitativ hochwertigen Verdichtung im urbanen Raum leisten kann.

Das Autorenteam bedankt sich bei der «Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung» und den Projektpartnerinnen sowie der Begleitgruppe aus der Praxis. Die engagierten Diskussionen, die konstruktive Kritik und der interdisziplinäre Diskurs wurden vom Forschungsteam sehr geschätzt und sind ein Garant für eine erfolgreiche Forschungsarbeit im Dienste eines resilienten, gebauten Lebensraums.

Prof. Dr. Peter Schwehr
Hochschule Luzern – Technik und Architektur
Kompetenzzentrum Typologie & Planung in
Architektur (CCTP)

MOTIVATION

Wenn allein im Jahr 2017 in der Summe 144 Hochhausprojekte fertiggestellt wurden, kann man von einem Hochhausboom sprechen.¹ Auch wenn ein Grossteil der Projekte im asiatischen Raum angesiedelt ist, so lässt sich nicht übersehen, dass das Hochhaus in heutigen Debatten um Architektur und Stadtentwicklung einen gewichtigen Platz einnimmt. Dazu passend schreibt Andrea Glaser einleitend in ihrer Studie *Vertikales Bauen in Europa* «Himmelsstürmer sind wieder in» und beruft sich auf einen Beitrag in der Neuen Zürcher Zeitung anlässlich der Ausstellung *L'invention de la tour europeenne* im Pariser Pavillon de l'Arsenal.² Dabei verweist sie auf die Kernpunkte der aktuellen Diskussion rund um den Hochhausbau:

«Wenn heute vom Hochhausbau die Rede ist, sind Verweise auf Bevölkerungswachstum und eine zunehmende Urbanisierung des sozialen Lebens meist nicht weit. Durch die Stapelung von Flächen soll zusätzlicher Raum generiert und der <Zersiedelung> [dem <urban sprawl>] Einhalt geboten werden.»²

Im Rahmen der Debatten zu den Themen Nachverdichtung und der effizienteren Nutzung von Baulandreserven wird das Bauen in der Vertikale nicht selten als probates Mittel zum Schutz von innerstädtischen Grün- und Freiflächen in den Fokus der Diskussion gestellt. Diskutiert man die effizientere Nutzung von Bauland durch Hochhäuser, so sind auch rein ökonomische Interessen nicht ausser Acht zu lassen. Wo es Bauordnungen und Richtlinien zulassen, generieren Hochhäuser durch die Stapelung von Flächen eine höhere Ausnutzung von Grundstücken und sind unmittelbar mit Renditefragen verknüpft. In diesem Kontext bedeuten höhere Häuser meist auch eine höhere Rendite.

Im Mittelpunkt der Hochhausdiskussion stehen vor allem, aber keineswegs ausschliesslich, vertikale Büro- und Wohnräume. Die Dringlichkeit, die Ausnutzung der innerstädtischen Baulandreserven effizienter zu gestalten, zeigt sich auch anhand immer skurriler anmutender Nutzungen in der Vertikalen. Hochhausfriedhöfe in Brasilien und Japan oder Experimente im Bereich des Vertical Farming in New York zeigen neue Wege der urbanen und ressourcenschonenden Nachverdichtungen auf, auch wenn diese Beispiele nicht immer in unseren kulturellen Kontext zu übertragen sind.³



Vertikal Farming

● Hotspots der Schweiz in der Hochhausdiskussion



Vor allem in Asien wachsen die Metropolen rasant in die Höhe und innerstädtische Hochhäuser sind aus dem Stadtbild nicht mehr wegzudenken.

Wurden die vertikalen Akzente in Europas Städten in ihrer Historie durch Kirchtürme oder Schornsteine gesetzt, so sind Hochhäuser heute auch in Europa urbaner Ausdruck einer prosperierenden Wirtschaft und ambivalent diskutiertes Instrument zur innerstädtischen Nachverdichtung.

Fokussiert man den Betrachtungsperimeter auf die Schweiz, so lässt sich beobachten, dass sogar kleinere Städte abseits der grossen Zentren Hochhauskonzepte erarbeiten und so die Voraussetzung schaffen, um das Hochhaus in das lokale Stadtbild zu integrieren.

Der Roche-Turm in Basel, mit einer Höhe von 178 m, das im Jahre 2018 höchste Gebäude der Schweiz, spielt im Wettlauf um die höchsten Häuser der Welt keine entscheidende Rolle. Trotzdem ist er Ausdruck dafür, dass das vertikale Bauen in der Schweiz in neue Höhenbereiche vorgedrungen ist.

AUSGANGSLAGE UND FRAGESTELLUNG

Diese Höhenbereiche sind seit 2015 auch für den Holzbau erreichbar: Mit der Liberalisierung der Brandschutzvorschriften im Jahr 2015 in der Schweiz ist die Höhenbeschränkung für Holzbauten gefallen und die Höhenregelung für Hochhäuser durch die VKF neu definiert worden. Dadurch ergeben sich neue Perspektiven für den Holzbau in der Schweiz. Holz, ein Baustoff mit hohen ökologischen und nachhaltigen Eigenschaften, hat die Chance, sein Potenzial nun auch im Bereich hochleistungsfähiger Bauweisen und Konstruktionen unter Beweis stellen. Die dazu notwendige Erfahrung im Segment des mehrgeschossigen Holzbaus konnte in den letzten Jahren in ausreichendem Masse aufgebaut werden. So haben technologische Entwicklungen im Holzbau in den letzten Jahren zu herausragenden Ergebnissen im Bereich des 6–8 geschossigen, grossvolumigen Holzbaus geführt. Damit diese Erfahrungen auch in die Vertikale skaliert werden können, benötigt es neue Konzepte hinsichtlich Aussteifung, Lastableitung, Logistik und auch der Gebäudetechnik. Aktuelle Hochhausprojekte in Holzhybridbauweise in- und ausserhalb der Schweiz sind meist Leuchtturmprojekte. Bislang ist keine spezifische Typologie für den Hochhausbau in Holzhybridbauweise zu identifizieren, und häufig kommt der Baustoff Holz in der hybriden Bauweise zu wenig deutlich zur Geltung.

Der Rahmen für die Entwicklung der spezifischen Typologie ist die Stadt. Nirgends lassen sich aktuelle Tendenzen unserer Gesellschaft besser ablesen als in den urbanen Zentren eines Landes. Der Megatrend der Urbanisierung ist omnipräsent.

So geht beispielsweise die Stadt Zürich davon aus, dass bis im Jahre 2040 ca. 100 000 Einwohner mehr in Zürich leben werden.⁴ Der Druck auf die Städte wächst und die Fragen, welche Rolle die Hochhaustypologie bei der innerstädtischen Nachverdichtung spielt und welchen Beitrag der Baustoff Holz dabei leisten kann, liegen auf der Hand.

Wer Hochhäuser baut, baut diese für eine lange Lebensdauer – ein Abriss solcher Grossstrukturen ist nicht nur finanziell, sondern auch logistisch höchst aufwendig.

Deshalb muss man sich fragen, wie flexibel ein Hochhaus in seinem Lebenszyklus auf den Anpassungsdruck in unseren Städten reagieren können sollte? Wie tragen Nutzungs- und Erweiterungsflexibilität zu einem dauerhaften Werterhalt eines Hochhauses bei?

Vor diesem Hintergrund hat das CCTP der Hochschule Luzern – Technik & Architektur das vorliegende Forschungs- und Entwicklungsprojekt lanciert. Bei diesem stand die folgende Frage im Zentrum der Betrachtung.

Welche Merkmale weist eine spezifische Hochhaustypologie in Holzhybridbauweise auf und welchen Beitrag kann diese Typologie zur qualitativ hochwertigen Verdichtung im urbanen Raum leisten?
