

HolzHybridHochHaus

Warum ein Holzhochhaus bauen?

Yves Schihin
burkhalter sumi architekten
Zürich, Schweiz



HolzHybridHochHaus

Warum ein Holzhochhaus bauen?

Die Titelfrage gliedert sich in zwei Teile; Erstens «Warum und wo in der heutigen Zeit ein Hochhaus bauen?» Zweitens «Warum und wie ein solches aus Holz bauen?» Was sind die Vorteile der Holzbauweise im urbanen Raum?

Das Forschungsprojekt Holzhybridhochhaus wird erst im Spätsommer publiziert, darum darf die Katze noch nicht aus dem Sack gelassen werden... Was schon gezeigt werden kann, sind die Gedanken und Leitideen, welche zum Projekt führten oder während des Projekts auftauchten...

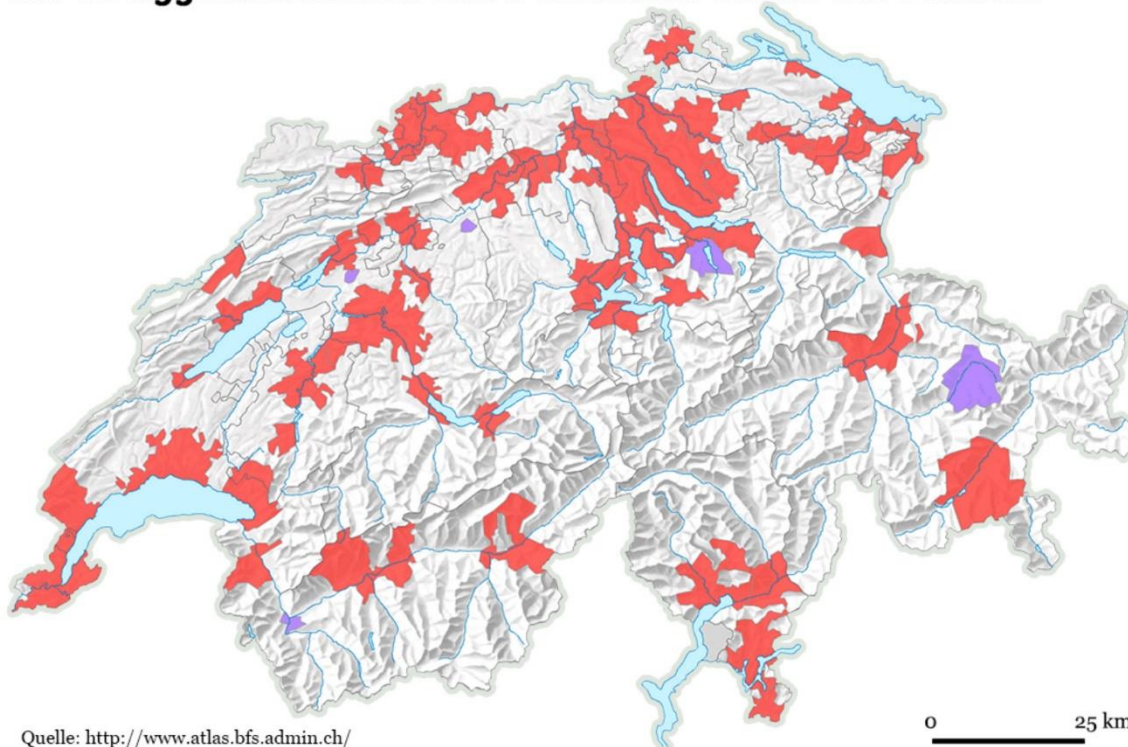
1. Megatrend Urbanisierung

Der Megatrend der Urbanisierung ist unübersehbar – weltweit leben heute bereits 55% der Weltbevölkerung von 7.6 Milliarden Menschen in Städten. Hochrechnungen zeigen, dass der Anteil bis 2050 voraussichtlich auf 68% ansteigen wird – dann bei 10 Milliarden Erdenbewohnern¹.

Der Urbanisierungsgrad der Schweiz beträgt schon 85% (Anteil der Bevölkerung in Städten und deren Agglomerationen) und wächst weiter...

Der urbane Raum in der Schweiz, der insgesamt beinahe 1000 Gemeinden mit 5.4 Mio. Menschen umfasst, dehnt sich über rund 9000km² aus (knapp 22% der Landesfläche). Die kontinuierliche Ausdehnung der grossen Agglomerationen führte zur Bildung der Metropolräume Zürich, Basel, Genf-Lausanne sowie der Hauptstadtregion Bern.

Die 50 Agglomerationen und 5 isolierten Städte der Schweiz



¹ Quelle: Deutsche Stiftung Weltbevölkerung, www.dsw.org/projektionen-urbanisierung/, 14.01.2019

2. Auftrag zur Innenverdichtung

2.1. Entwicklungsszenario

"Zürich wächst. Bis 2040 könnten Szenarien zufolge etwa 520'000 Personen innerhalb der Stadtgrenzen wohnen, und auch die Zahl der Arbeitsplätze wird entsprechend zunehmen. Die Stadt Zürich versteht dieses Wachstum als Rahmenbedingung und Chance.

Auch wenn mit der gültigen Bau- und Zonenordnung umfangreiche Reserven vorliegen, ist es erforderlich, mit zusätzlichen Massnahmen dem Bevölkerungswachstum Rechnung zu tragen. Die Bauzonen in der Stadt Zürich werden auch in Zukunft nicht erweitert werden. Der Bedarf an Flächen für Wohn- und Arbeitsraum sowie für Nutzungen im öffentlichen Interesse muss also mit einer baulichen Verdichtung nach innen im Bestand stattfinden. Für diesen Prozess braucht es die Koordination und Abwägung vielfältiger Ansprüche an das knappe Gut «Fläche». "²

2.2. Innere Verdichtung

Um die beschlossenen Klimaziele von Rio (1992) und Paris (2015) zu erreichen und die Erderwärmung auf weniger als 2°C ansteigen zu lassen, sind wir angehalten, massiv weniger CO₂ auszustossen. Der Gebäudepark ist für gut einen Viertel der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich.

Auch um die Zersiedelung zu stoppen sind wir angehalten, verdichtet zu bauen. So steht es im Jahr 2013 von der Schweizer Bevölkerung angenommenen revidierten Raumplanungsgesetz. Und so verlangte es - noch rigoroser - die Stopp-die-Zersiedelungs-Initiative vom Februar 2019. Dort wo schon institutionelle und bautechnische Infrastruktur vorhanden ist, soll verdichtet werden, keine weiteren Bauzonen erschlossen werden. Verdichtung in die Höhe, in die Breite und - ganz wichtig - auch in der Nutzungswidmung. Diese Innere Verdichtung erzeugt weniger induzierte Mobilität, nutzt die vorhandenen Angebote und Infrastruktur, stärkt und belebt die bestehenden Quartiere. Eine eigentliche Belebungspritze. Ein früher Zeuge von innerer vertikaler Verdichtung mit Holz ist das erste Holzhochhaus der Schweiz in Evolène (VS) von 1200.



Holzhochhaus in Evolène, 12Jhdt (Quelle: Lignum)

Auch ist, wie eine aktuelle Studie von Joelle Zimmerli belegt, die Akzeptanz der Dichte in den schon dichteren Gebieten grösser. Verdichten, wo man soziale Dichte schon kennt (und schätzt), ist auch notwendig, wenn wir unseren naturnahen Lebensraum rund herum bewahren wollen.³

2.3. Vertikale Verdichtung

Diverse Städte in der Schweiz haben sich bereits mit der Thematik der vertikalen Verdichtung mittels Hochhäuser beschäftigt und Leitbilder, Richtlinien, Rahmenpläne, Regelemente und Planungsempfehlungen erstellt, so z.B. Zürich, Basel, Genf, Bern, Zug, Lausanne und Chur.

Mit der Liberalisierung der Brandschutzvorschriften (2015) ist die Höhenbeschränkung für Holzbauten gefallen und die Höhenentwicklung für Hochhäuser neu definiert worden.

² Quelle: <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/staedtebau/planung/richtplanung.html>

³ Quelle: Akzeptanz städtischer Dichte, Joelle Zimmerli, 2011-18

Dadurch ergeben sich neue Perspektiven – auch für den Holzbau – in den Schweizer Städten.



Schema Höherentwicklung mit Höhenstufen (Quelle: HHHH, Grafik CTPP)

Vor diesem Hintergrund hat das Projektteam das vorliegende Forschungs- und Entwicklungsprojekt lanciert, mit dem Ziel eine spezifische Hochhaustypologie in Holz-Hybridbauweise zu entwickeln und zu evaluieren, welchen Beitrag diese Typologie zur qualitativ hochwertigen Verdichtung im urbanen Raum leisten kann.

Entgegen den Zürcher Bauvorschriften (wo das Hochhaus – noch – nicht als Verdichtungsmittel eingesetzt werden kann) und dem derzeitigen Abwehrreflex der Zürcher Bevölkerung gegen Hochhäuser, ist das Projektteam der Meinung, dass die Verdichtung in die Vertikale geprüft werden sollte.

2.4. Beispiel Zürich

In Zürich wird das bestehende Hochhausleitbild aus dem Jahr 2001 endlich überarbeitet. Ein ganzer Strauss von Fragen müsse beantwortet werden, sagt Katrin Gügler, die Stadtbaumeisterin. Man müsse sich klar werden über die Bedeutung des Hochhauses in der Stadt. Welche Höhen, welche Proportionen braucht es? Wann ist ein Hochhaus besonders gut gestaltet, wie es das Gesetz verlangt? Auch der Schattenwurf oder die Ausnützung sollen genauer angeschaut werden, teilweise mit dem Kanton. Heute ist ein Hochhaus ja von Gesetzes wegen kein Mittel zur Verdichtung. Man verteilt einfach die Baumasse auf einem Grundstück anders.

Gügler spricht in diesem Zusammenhang von Singapur als Inspiration; Hochhäuser mit Grünräumen und Sportmöglichkeiten, neuartigen Dorfplätze und vieles mehr... immer jedoch gilt es eine passende Lösung für Zürich zu finden.

Wilhelm Natrup (Kantonsplaner ZH) hat unlängst in einem Interview von städtebaulich interessanten Hochhaus-Clustern gesprochen. Das Clustern bedeutet z.B., dass man über Abstände, Freiflächenziffern und den 2h-Schatten diskutieren muss. Das Clustern bringt aber auch den Vorteil von Synergien wie z.B. gemeinsame Erschliessungen mit sich. Bei guter Konzeption und geeigneter Geometrie kann ein solches Hochhauscluster sehr viel leisten.

Das Lochergut-Ensemble zeigt diesen Ansatz paradigmatisch; ein breiter publikumswirksamer Sockel mit Retail und Gewerbe und unterschiedlich hohe geclusterte Wohnwelten darüber. Studien zeigen, dass die Bewohner vom Lochergut entgegen der landläufigen Meinung sehr zufrieden mit der Wohnsituation sind.



Siedlung Lochergut, Zürich, 1966
(Quelle: www)



Hochhausleitbild Zürich, 2001 (Quelle: Stadt Zürich)

Die Frage «warum ein Hochhaus bauen?» kann also mit dem immer stärker werdenden Bodendruck und dem daraus folgenden Druck nach Innerer Verdichtung geklärt werden. Das Hochhaus als Stadtbaustein, gegen die Zersiedelung, für die Stadt.

«Warum ein solches aus Holz bauen wollen?» Zur Beantwortung dieser Frage soll einerseits das Material und andererseits die Bauweise ein wenig genauer betrachtet werden.

3. Vorteil Holz

3.1. Liberalisierung der Brandschutzvorschriften

Der Roche-Turm in Basel, mit einer Höhe von 178m 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 Sphären vorgedrungen ist. Sphären, die seit 2015 auch für den Holzbau erreichbar sind.

Mit der Liberalisierung der Brandschutzvorschriften ist die Höhenbeschränkung für Holzbauten gefallen und die Höhenregelung für Hochhäuser neu definiert worden. Dadurch ergeben sich neue Perspektiven für den Holzbau in der Schweiz. Holz, der Baustoff mit hohen ökologischen und nachhaltigen Eigenschaften, kann sein Potenzial nun auch im Bereich hochleistungsfähiger Bauweisen und Konstruktionen unter Beweis stellen. Die dazu notwendige Expertise in standardisierten Bauweisen und Vorfabrikation konnte in den letzten Jahren in der Schweiz, zumindest im Segment des mehrgeschossigen Holzbaus bis 7 Geschossen, in ausreichendem Masse gewonnen werden. Im Hochhausbau fehlt diese Expertise aber weitestgehend. So sind aktuelle Hochhausprojekte in Holz- Hybridbauweise in- und ausserhalb der Schweiz meist Leuchtturmprojekte, bei denen keine spezifische Typologie für den Hochhausbau in Holz-Hybridbauweise zu identifizieren ist oder dem Hybrid ein zu grosser Schwerpunkt gewidmet ist.

3.2. Geringes Gewicht

Holz ist (verbaut) bis 10x leichter als eine konventionelle Bauweise. Dies lässt z.B. grössere Aufstockungen auf Bestandesbauten zu, oder eben, im vorliegenden Forschungsprojekt weniger grosse Fundationen und die Beschränkung auf nur ein Untergeschoss, was wiederum die teuren Unterterrainvolumen deutlich reduziert.

Die Ergebnisse einer durchgeführten Studie im Rahmen eines Vergleichs haben gezeigt, dass die Holzkonstruktion durch ihr geringeres Eigengewicht und ihrer «weicheren» Systemsteifigkeit gegenüber den anderen Bauweisen eine deutlich geringere Erdbebenbeanspruchung auf sich zieht und somit auch die Schnittkräfte gering gehalten werden können.

Holz ist nicht nur leicht, sondern auch leicht und präzise bearbeitbar, sogar von Hand, mit millimetergenauer Verarbeitung. Derart geringe Bautoleranzen sind bei mehr als 30 Geschossen ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

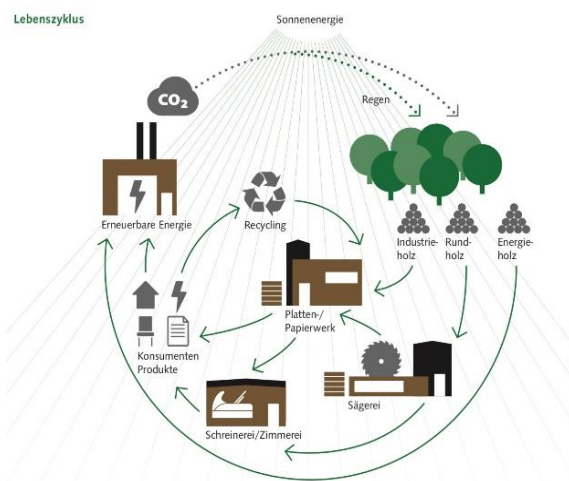


Pile up Giesshübel, 2013
(Quelle: burkhalter sumi architekten)

3.3. Nachhaltigkeit

Dazu kommen die vielfältigen nachhaltigen Eigenschaften, welche das Material zum eigentlichen Verdichtungs-Baustoff avancieren lassen. Holz ist als einziges Baumaterial nachwachsend; Holz ist eine Ressource, die in der Schweiz schneller nachwächst, als sie verbraucht wird. Die Menge an Holz, die für den Bau des 84m hohen HoHo Wien notwendig ist, wächst in 1 1/2h in den österreichischen Wäldern nach. Jedes Jahr wachsen allein in der Schweiz 10 Mio. m³ Holz nach!⁴

Während des gesamten Wachstums im Wald ist Holz eine CO₂-Senke und sobald verbaut, über die Lebensdauer des Bauwerkes (und dank downcycling meist darüber hinaus) ein CO₂-Speicher.



Holz als Kreislaufmaterial (Quelle: Lignum)

⁴ Quelle: HolzHochhaus Seestadt Aspern, Arch. Rüdiger Lainer, Fertigstellung 2018

Die Holzbauweise spart im HoHo Wien gegenüber einer Ausführung in Stahlbeton ca. 2'800t CO₂-Äquivalente ein!

Holz ist ein perfektes Kreislaufmaterial; Holz kann wieder rückgebaut und direkt oder indirekt wiederverwendet werden. Holz muss nie auf eine Inertdeponie, als letzter Akt dient Holz (auch verleimtes Brettschichtholz) bei der Verbrennung nochmals der Energiegewinnung.

3.4. Angenehmes Raumklima

Neben der Wirkung auf Optik und Stimmung in Räumlichkeiten kann durch Holz auch die Qualität der Innenraumluft sowie die Akustik verbessert werden. Holz hat die Eigenschaft, die Feuchtigkeit aufzunehmen und freizugeben und so die Schwankungen der Luftfeuchtigkeit in Innenräumen auszugleichen. Eine stabile Raumluftfeuchtigkeit verbessert die Qualität der Luftfeuchtigkeit und trägt gleichzeitig zum verminderten Lüftungsbedarf und zur erhöhten Energieeffizienz bei.

3.5. Sinnliche Dichte

Holz berührt... als einziges Baumaterial berührt Holz alle Sinne des Menschen. Laut Studien reagieren Menschen sowohl physiologisch als auch psychologisch positiv auf die Anwendung von Holz. Holz kann man riechen, im wahrsten Sinn des Wortes, was einem bei jedem Saunabesuch wieder in die Nase sticht. Das sichtbare Holz hilft, die Akzeptanz der Verdichtung in die Höhe zu erhöhen.



Visualisierung Casa di Ringhiera, Bellinzona
(Quelle: burkhalter sumi architekten)

3.6. Hohe Wertigkeit

Holz hat eine hohe Wertigkeit. Es strahlt Lebendigkeit aus, veredelt durch die Spuren der Zeit: es ist so robust, dass es uns lange begleitet. Holz erzählt uns seine Geschichte von der Natur und der Welt und von unserem Leben. Holzoberflächen in Innenräumen wirken auf Menschen warm, häuslich und beruhigend. Mit diesen Eigenschaften übertrifft Holz alle anderen Oberflächenmaterialien. Das Berühren einer Holzoberfläche gibt den Menschen das Gefühl der Geborgenheit und Natürlichkeit und ruft, im Gegensatz zu Stahl, Alu oder Plastik keine Stressreaktionen im Körper aus.⁵



Innenraum MFH Wannenholtz, 2016
(Quelle: burkhalter sumi architekten)

3.7. Statische Eigenschaften

Holz weist durch sein breites Spektrum an Rohdichte-, und Festigkeitswerten Eigenschaften auf, die dem Baustoff Holz je nach Holzart und Holzgüte eine grosse Bandbreite an Anwendungsmöglichkeiten bei der Erstellung von Bauwerken erschliessen. Holz als Vollholzprodukt ist grundsätzlich ein anisotropes Material. Die Zug- und Druckfestigkeiten sowie die Steifigkeiten längs zur Faser sind im Vergleich zum Gewicht des Holzes sehr hoch, quer zur Faser jedoch vergleichsweise gering. Technische Weiterentwicklungen im Bereich der Holzwerkstoffe wie beispielsweise BSH [Brettschichtholz] kompensieren etwaige Nachteile und erschliessen dem Baustoff neue Absatzmärkte.

⁵ Quelle: Ph. D. Marjut Wallenius, Dozentin Universität Tampere

4. Vorteil Holzbauweise

4.1. Vorfabrikation

Durch die massive Vorfabrikation beim Holzbau kann die Bauzeit kurz gehalten werden, was insbesondere in der dicht bewohnten Stadt die Nachbarn weniger lang und weniger laut belastet. Vorfabrikation bedeutet weniger lange Immissionen. Gleichzeitig findet die Montage der vorgefertigten Elemente in der geschützten Werkstatt bei idealen Bedingungen statt. Die Arbeitsabläufe können «lean»-mässig perfekt aufeinander abgestimmt werden bis die fertigen Elemente oder Module schliesslich «just in Time» auf die Baustelle kommen und eingebaut werden. Für das innerstädtische Hochhaus, welches auf einer kleinen Parzelle mit wenig Platz für die Baustelle und Lagerung steht und umgeben ist von Nachbarn, die nicht lang gestört werden wollen, die perfekte Lösung.



Montage vorfabr. Elemente Pile up Giesshübel, 2013
(Quelle: burkhalter sumi architekten)

4.2. Digitalisierte Wertschöpfungskette

BIM wurde im Holzbau erfunden. Seit Jahren planen die «Hölzigen» mit austauschbaren 3D CAD Dateien. Sowohl die Ausschreibung wie auch die Werk- und Produktionspläne werden direkt aus der «Mutter aller Pläne» gezogen. Schliesslich werden die Daten auf die CNC-Maschine und auf die Abbundanlage geschickt. Diese High-Tech Automatisierung der Elemente wird bei zunehmender Repetition immer interessanter und erlaubt beim Holzhochhaus, dass eine Wirtschaftlichkeit erreicht wird, die trotz des leicht teureren Baumaterials vergleichbar ausfällt.

4.3. Graue Energie/Treibhausgase

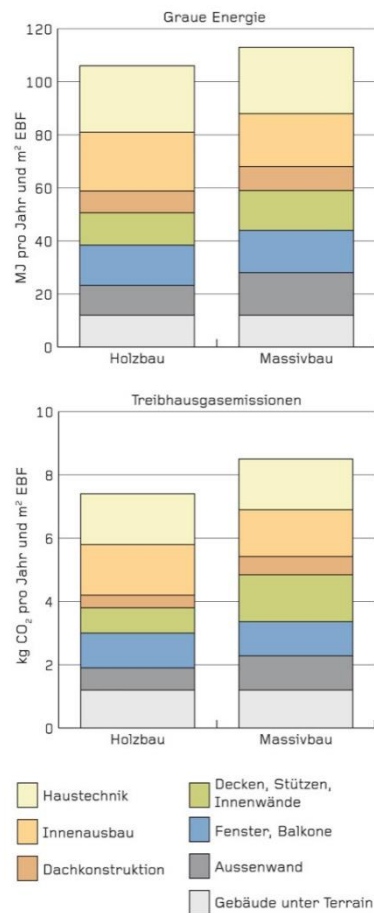
Die Graue Energie definiert die Summe der Primärenergie für alle Bauteile, deren Ersatzinvestitionen im Unterhalt und deren Rückbau; also der kumulierte Aufwand an nicht erneuerbarer Energie für Rohstoffabbau, Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse und Entsorgung. Diese Graue Energie ist bei den heutigen hochgekämmten Bauten fast dreimal höher als die Heizenergie. Darum legt der Effizienzpfad Energie (SIA 2040) einen Zielwert für die 2000-Watt-Gesellschaft zur Grauen Energie fest (110MJ/m²a).

Studien (wie z.B. zum Holzhybridbau an der Badenerstrasse, 2012) haben gezeigt, dass die Holzbauweise den Richtwert für die Graue Energie von Effizienzpfad-kompatiblen Bauten im Gegensatz zur Massivbauweise unterschreiten.

Die Holzbauweise braucht keine energieintensiven Hochofenprozesse zur Herstellung des Baumaterials wie z.B. bei Zement oder Stahl. Vom Schlagen des Holzes bis zur Fügung der Elemente wird nur wenig Graue Energie benötigt. Auch die Befestigungen der Verkleidungen (z.B. Fassade) sind durch das weiche Material einfacher und weniger energieintensiv. Zudem sind die gefügten Elemente einfach trenn- und rückbaubar und können wieder gebraucht werden (siehe Kreislaufmaterial).

Die Holzbauweise im Hochhausbau bietet zudem weitere Potenziale zur Reduzierung der Grauen Energie: Das Hochhaus wird mit Sprinkleranlage ausgerüstet, dadurch entfallen alle Brandschutz-Kapselungen im Innenausbau und der Holzbau kann direkt gezeigt werden.

Ebenfalls deutlich besser schneidet der Holzbau bei den Treibhausgasemissionen ab. In der oben genannten Studie konnte der Holzbau vor allem in den Bereichen Aussenwand, Decken, Stützen, Innenausbau punkten.



Vergleich Graue Energie Holzbau-Massivbau (Quelle: Fallstudie Badenerstrasse, P. Jung)

4.4. Hightech Bauweise

Holzbauteile lassen sich im Rohzustand in Faserrichtung hervorragend auf Zug und Druck belasten. Neue Technologien wie beispielsweise Klebeverbindungen oder hybride Bauteile können die Nachteile bei Belastungen quer zur Faser kompensieren und eröffnen dem Baustoff Holz neue Einsatzbereiche auch im Bereich des industrialisierten Ingenieurbaus. Fachwerkträger, Rahmen- und weit gespannte Bogenkonstruktionen sowie unterspannte Tragsysteme sind die heute bevorzugten Tragwerksarten und bereichern den Ingenieur-Holzbau. Seinen Anfang fand der Ingenieurholzbau bereits Anfangs des 20. Jahrhunderts mit der Erfindung des Brettschichtholz.

Das Bauen mit Brettschichtholz bildete somit den Auftakt des modernen Ingenieur-Holzbaus welcher sich über die Jahrzehnte hin zur Hightech-Bauweise entwickelt hat, die uns heute zu Verfügung steht. Waren frühere Ingenieur-Holzkonstruktionen noch auf handwerkliche Verbindungen angewiesen trugen Nägel, Stabdübel, Sonderdübel, Stahlblechformteile sowie eingeklebte Gewindestangen oder die systematische Untersuchung von Keilzinkenverbindungen wesentlich zur Weiterentwicklung des Holzbaus bei.

In Kombination mit digitalen Planungs-, Berechnungs-, und Fabrikationsprozessen sind heute Grosstrukturen in Holz realisierbar, die so früher nicht denkbar waren. Holz, das als der älteste Hightech Baustoff der Welt gilt, wird so neue Absatzmärkte erschlossen und Spannweiten über 100m sind heute in Holzbauweise realisierbar.

5. System und Flexibilität

Das Denken in Holz bringt den Systemgedanken mit sich. Die systemische Bauweise wiederum trägt dazu bei, Konzepte zu entwickeln, welche durch die Wiederholung der Elemente und die Vorfabrikation eine gute Wirtschaftlichkeit erwarten lassen. Vor allem aber sollte die Systembauweise dazu führen, eine höchstmögliche Nutzungsflexibilität im Hochhaus zu erreichen. Das HolzHybridHochHaus widmet der Flexibilität viel Raum.

5.1. Flexibilität

«Flexibilität der Architektur bezeichnet die Fähigkeit eines Gebäudes, in kurzer Zeit, mit angemessenem Aufwand und zu vertretbaren Kosten auf neue Gegebenheiten reagieren zu können. Flexibilität ist somit ein Gradmesser der Anpassungsfähigkeit und einer langfristigen Werterhaltung.

Lebensstile und Lebensrealitäten der Menschen haben sich in den vergangenen Jahren grundlegend gewandelt. Die Grenzen zwischen Arbeits- und Berufsleben verschwinden genauso wie tradierte Vorstellungen vom Zusammenleben in der Familie. Aktuelle Wohnkonzepte wie das Mehrgenerationenwohnen und sich stetig wandelnde Bedürfnisse beim Zusammenleben führen dazu, dass sich die Anforderungen an Wohn-, und Grundrisskonzeption stetig verändern. Flexible Konzepte wie beispielsweise das der Clusterwohnungen reagieren auf diese neuen Anforderungen und tragen somit nachhaltig zu einem Werterhalt von Wohnimmobilien bei. Dieser stetig stattfindende Wandel lässt sich nicht nur bei Wohngebäuden beobachten. Im Jahr 2017 verzeichnete allein der Wirtschaftsraum Zürich einen Leerstand im Marktsegment Office-, und Gewerbeflächen von ca. 800.000 qm. Gleichzeitig wurden weiterhin neue Office Flächen projektiert und auch realisiert. Betrachtet man dieses Phänomen, so liegt der Schluss nahe, dass die leerstehenden Angebote nicht mehr dem State of the Art betreffend Image, Nutzung, Organisation und Grösse entsprechen und mangels Flexibilität nicht auf die neuen Anforderungen reagieren können.»⁶

Der SNBS (StandardNachhaltigesBauenSchweiz) führt im Themencluster Gesellschaft unter Nutzung und Raumgestaltung die Nutzungsflexibilität & -variabilität als Indikator für nachhaltiges Bauen ein und fordert von allen am Bau Beteiligten eine entsprechende Konzeption. Es muss das Ziel sein, dass wir Gebäude planen, welche mit einem vernünftigen Mass an Flexibilität auf Veränderung reagieren und somit nachhaltige Gebäude mit einer langen Lebenszeit schaffen.

Für den SNBS hängt der sinnvolle Grad an Nutzungsflexibilität und Nutzungsvariabilität von Gebäuden von den Zielgruppen, dem Angebot und den Entwicklungen im Umfeld ab.

Auch der DGNB (Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen) formuliert mit dem Kriterium ECO2.1 Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit das Ziel Gebäude so flexibel wie möglich zu konzipieren und eine möglichst grosse Umnutzungsfähigkeit einzuplanen. Dadurch werden Leerstandrisiko und Lebenszykluskosten reduziert und die Nutzerakzeptanz sowie Erfolgsaussichten der Immobilie steigen.

Ein beispielhafter Bau für die gesuchte Flexibilität ist das Richards Medical Research Building in Philadelphia von L. I. Kahn von 1961;

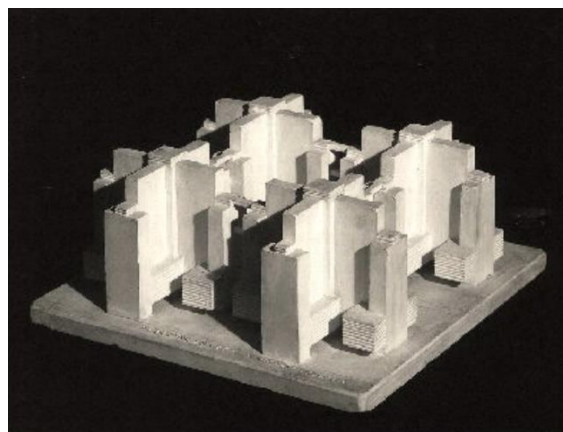


Tragwerkmodell Richards Medical Research Building (Quelle: MOMA)

⁶ Quelle: die Typologie der Flexibilität im Hochbau, Prof. Dr. Peter Schwehr, HSLU - CCTP

Im Forschungsprojekt verstehen wir das Haus als vertikale Stadt, als «Hochregallager» mit gestapelten, unterschiedlichen Nutzungen unter einem Dach.

Dieser Ansatz wurde schon 1931 von Raymond Hood, dem wohl charismatischsten Architekten des «Manhattismus» beschworen. In Hood's «Stadt unter einem Dach» (City under a single roof) werden stauproduzierende horizontale Bewegungen durch vertikale Bewegungen innerhalb des Gebäudes ersetzt und bilden ein vertikales Mega-Dorf. Die publikumswirksamen Nutzungen im überbreiten Sockel angeordnet, die Arbeitsplätze und Wohnungen darüber. Das Freispielen der Stadtebene für den Verkehr ist der Zeit geschuldet und in der heutigen Diskussion nicht mehr vertretbar.



Raymond Hood, Proposal for «City under a Single roof, 1931
(Quelle: University of Pennsylvania)

«Mischung macht Stadt; Zentral für eine lebendige und lebenswerte Stadt sind Nutzungsvielfalt und Nutzungsdichte. Erst wenn man verschiedene Nutzungen nebeneinander auf einem Raum mischt, wird dieser Raum für vielerlei Menschen und Aktivitäten attraktiv.»⁷

5.3. Beispiel New York

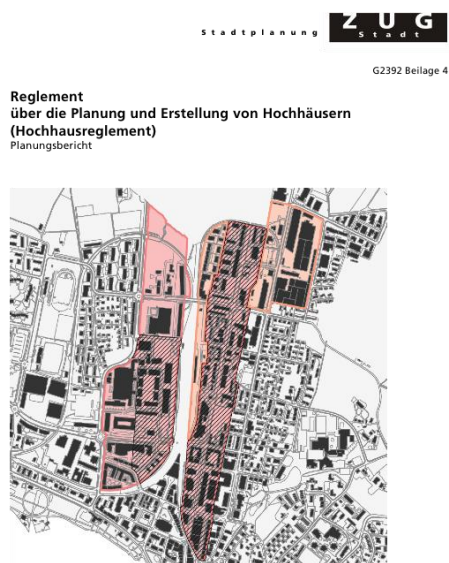
«Kontextuelle Distrikte» z. B. sind eine relativ neue Weiterentwicklung des traditionellen Zonings in New York um ein homogeneres Stadtbild zu erzielen. Andere Neuerungen der letzten Jahre sind das «Inclusionary Zoning», durch das versucht wird, mehr Sozialwohnungen zu bauen, indem Investoren erlaubt wird, höhere und größere Gebäude zu errichten, wenn sie einen bestimmten Anteil an Wohnungen für Einwohner mit niedrigem oder mittlerem Einkommen bereitstellen.

In «Mixed- Use Districts» wird versucht, verschiedene Flächennutzungen zu ermöglichen, um ein belebteres Stadtbild zu erhalten oder um den Übergang von einstigen Industriegebieten zu Wohngebieten, in denen immer mehr Lofts von Künstlern übernommen werden, zu erleichtern.

5.4. Beispiel Zug

Das neue Zuger Hochhausreglement von 2016 definiert folgendes: «Dem Sockelbereich und seinem Bezug zum Aussenraum kommt eine besondere Bedeutung zu.

Das Hochhaus muss sich im Kontext verankern können und trotzdem eine Eigenständigkeit entwickeln. Das Hochhaus hat sich auf Strassenniveau zum Stadtraum zu öffnen, es hat attraktiven Wohn- und Arbeitsraum zu generieren und sich natürlich in die Höhe zu entwickeln. Bei Hochhäusern mit reiner Wohnnutzung sind im Erdgeschoss nur gemeinschaftliche Anlagen oder publikumsorientierte Nutzungen zulässig. Wichtig ist, dass gemeinschaftliche Anlagen einen Bezug zum Aussenraum aufweisen. Dies bedeutet, dass die Anlagen direkt vom Aussenraum zugänglich sein müssen und demzufolge eine offene und attraktive Fassadengestaltung aufweisen. Bei publikumsattraktiven Nutzungen muss dies ohnehin der Fall sein.



Reglement über die Planung und Erstellung von Hochhäusern (Hochhausreglement)
Planungsbericht

Ausschnitt aus Hochhausreglement Zug, Ergänzungsplan zum Zonenplan, 2016
(Quelle: Stadtplanung Stadt Zug)

⁷ Quelle: Barbara Meyer, ehem. Stadtplanerin von Schlieren, Werk 1/2 2019

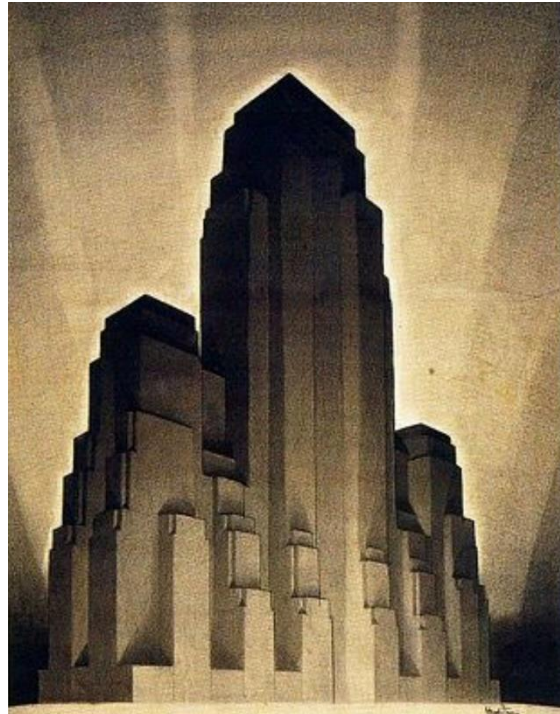
6. Höherentwicklung

6.1. Set back

Die Zoning Resolution für New York City von 1916 war die erste Zoning Resolution in den Vereinigten Staaten. Sie war wegweisend für die Städteplanung in den gesamten USA und prägte entscheidend die Skyline von Manhattan mit den charakteristischen Rückstufungen (setbacks) der Blocks. Die Gebäude werden mit zunehmender Höhe dünner, um in der Strasse noch genügend Licht zu haben.

Hugh Ferriss, Architekt und Künstler, war im New York der 1920er Jahre als Delineator tätig. Er bildete auf seinen Bildern die zulässige Raumhüllen der Law Regulation von 1916 ab und illustrierte in seinem Buch «The Metropolis of Tomorrow» 1929 die baulichen Möglichkeiten der mathematisch gefassten Abtreppungsvorschrift.

Hugh Ferriss' Zeichnungen dienen dem Forschungsprojekt als Inspirationsquelle: Auch die Höhenentwicklung des Forschungsprojektes entwickelt sich parabelförmig; auf Stadtebene wird ein möglichst grosser Fussabdruck geschaffen. Einerseits um die Flächen für die öffentlichkeitswirksamen Nutzungen im Sockelbereich zu erhöhen, andererseits um den für die Statik und Windaussteifung wichtigen grossen Fuss zu generieren. Da die horizontalen Lasten im Hochhaus ab ca. 30m Höhe entscheidend sind, nimmt die Masse gegen oben kontinuierlich ab und bietet immer weniger Windangriffsfläche.



Hugh Ferriss, zulässige Raumhülle in der Law Regulation NY, 1916 (Quelle: Avery Library, Columbia Universität)

Die Idee des «Set back» wird auch im Kulturpalast in Warschau deutlich. Das städtebauliche Potential, welches damit eingelöst werden könnte, wird verständlich, wenn wir die Studienarbeiten der ZHAW von 2015 zu diesem Thema anschauen.

Der Zweite Weltkrieg und der Bau des Kulturpalastes hinterliessen mitten in Warschau eine grosse Leere. In ihrer Bachelor-Abschlussarbeit entwarfen die Studierenden der Architekturabteilung der ZHAW ein Stück Stadt um den Kulturpalast. Dieses basiert auf der Tradition der europäischen Stadt, nimmt aber auch die Tradition des Warschauer Wiederaufbaus der Nachkriegszeit auf.

Dabei fällt auf, wie gut sich die ausladende Sockelpartie mit den öffentlichen Nutzungen mit dem Stadtboden verzahnen und gleichzeitig die halbprivaten Nutzungen in den oberen Geschossen von Aussicht und Licht profitieren. Diesen Anspruch stellt auch das Forschungsprojekt.



Modell 1:200 des Areals um den Kulturpalast, Mit Arbeiten der Studierenden der ZHAW (Quelle: Hochparterre)

7. Projektteam

Das Projektteam, welches das Forschungsprojekt HolzHybridHochHaus im Rahmen einer KTI-Forschung plant, ist interdisziplinär aufgestellt und besitzt eine hohe Expertise im Holzbau. Ähnlich wie bei der Planung des Rockefeller Centers in New York ist die Konzeption des Forschungsprojektes ein raffinierter interdisziplinärer Kompromiss, eine eigentliche «Architektur per Komitee».

Projektdaten

Projekttaufzeit: 2017-2019

Team

Forschung

Hochschule Luzern Technik & Architektur,
Kompetenzzentrum Typologie & Planung
in Architektur (CCTP) (Projektleitung)
Kompetenzzentrum Konstruktiver
Ingenieurbau (CCKI)

Wirtschaft

burkhalter sumi architekten GmbH, Zürich
Künzli Holz AG, Davos
Makiol Wiederkehr AG, Beinwil a.S.
b+p baurealisation ag, Zürich
Vadea AG, Wallisellen
Lignum Holzwirtschaft, Zürich
Holzbau Schweiz, Zürich
Vereinigung kantonaler
Feuerversicherungen VKF, Zürich
Graubündner Kantonalbank, Chur

Das Forschungsprojekt

HolzHybridHochHaus wird durch
Innosuisse- Schweizerische Agentur
für Innovationsförderung gefördert.

Kontakt

Yves Schihin
burkhalter sumi architekten
yschihin@burkhalter-sumi.ch
T +41 44 258 90 10

Frank Keikut
HSLU, CCTP
frank.keikut@hslu.ch
T +41 41 349 349 5



Corbett's Zug,
Das Kollegium beim Spiel mit Miniaturmodellen
des Rockefeller Centers, NY, 1928
(Quelle: Delirious New York, Rem Koolhaas)

