

Lucerne University of  
Applied Sciences and Arts

# HOCHSCHULE LUZERN

Technik & Architektur  
FH Zentralschweiz

PROJEKTSTATUS

## HolzHybridHochHaus

Typologie für Hochhäuser in Holz-Hybridbauweise zur urbanen Verdichtung

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

Stand Oktober 2018

### KOMPETENZZENTRUM TYPOLOGIE & PLANUNG IN ARCHITEKTUR (CCTP)

Das Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP) erforscht die Interaktion zwischen Mensch und Architektur. Dabei steht die strategische Transformation von gebautem Lebensraum im Zentrum der wissenschaftlichen Arbeit.

Unsere Gebäude und Städte sind einem permanenten Anpassungsdruck ausgesetzt. Auf diese Ausgangslage angemessen zu reagieren ist eine verantwortungsvolle Aufgabe von hoher gesellschaftlicher Relevanz. Das CCTP analysiert Ist-Zustände, entwickelt Konzepte, erarbeitet in enger partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit der Forschung und der Wirtschaft Lösungen die in der Praxis implementiert werden, um die Resilienz von Gebäuden und Siedlungen zu erhöhen und Städte entwicklungs- und lernfähig bleiben. Diese Herausforderung hat das CCTP zu seiner Mission gemacht. Es untersucht das Systemverhalten, die Wirkung und die Potenziale unterschiedlicher Gebäude- und Siedlungstypen im Kontext sich verändernder Anforderungen. Die entwickelten Lösungen orientieren sich an der Relevanz für die Nutzenden. Damit generiert das CCTP Mehrwert für Mensch und Umwelt.

Diesen umfassenden Aufgabenkomplex geht das CCTP mit vier interagierenden Betrachtungsebenen und der Grundlagenforschung in den Themenfeldern Architektur und Raumentwicklung an.

#### Hochschule Luzern – Technik & Architektur

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

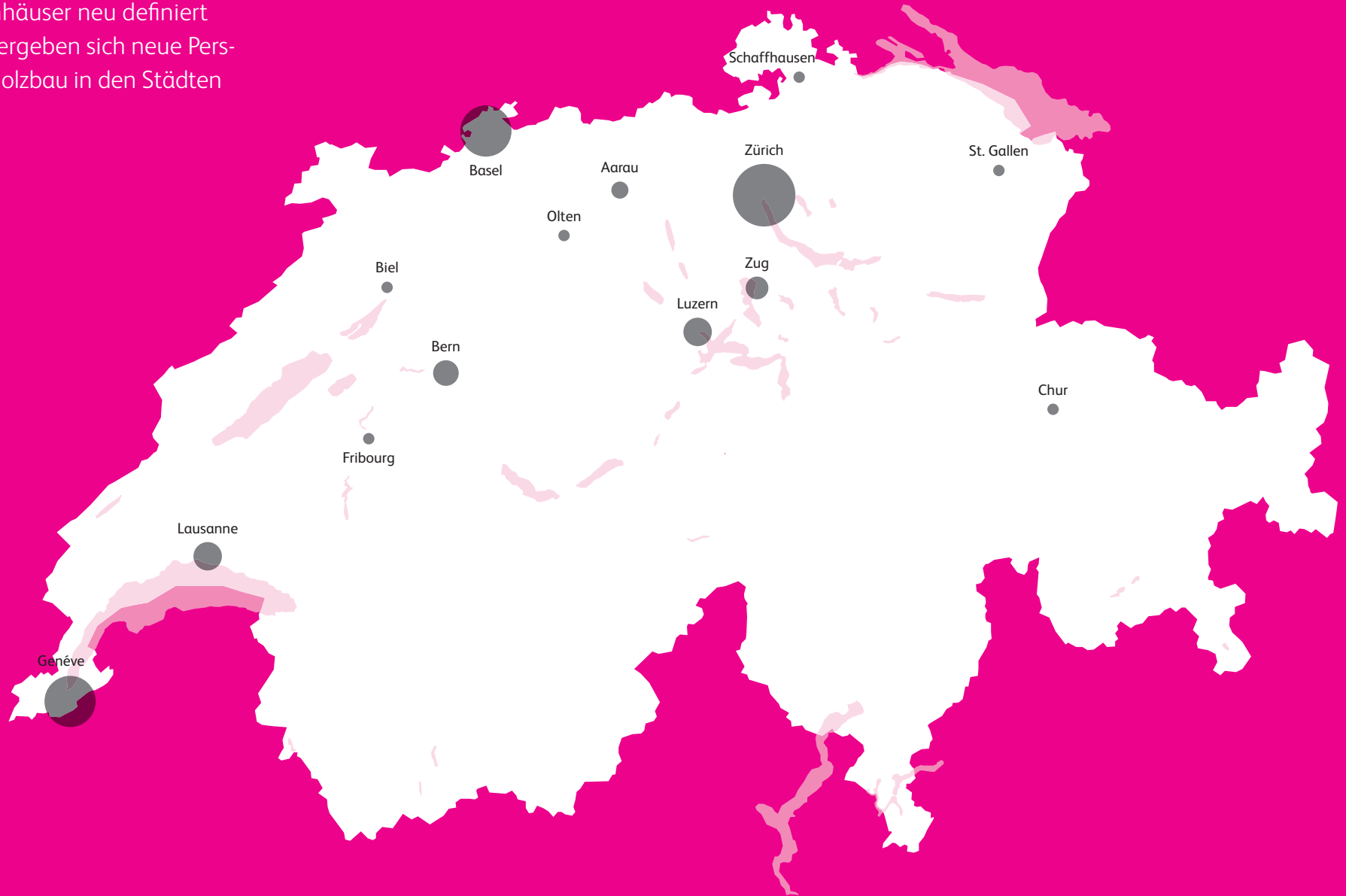
Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw

T +41 41 349 39 79, [cctp.technik-architektur@hslu.ch](mailto:cctp.technik-architektur@hslu.ch)

[www.hslu.ch/cctp](http://www.hslu.ch/cctp)

## Der Hochhausmarkt boomt!

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 den Städten der Schweiz.



## PROJEKTZIEL

Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer spezifischen Hochhaustypologie in Holz-Hybridbauweise und die Evaluierung, welchen Beitrag diese Typologie zur qualitativ hochwertigen Verdichtung im urbanen Raum beitragen kann.

## AUSGANGSLAGE

Technologische Weiterentwicklungen bei der industriellen Vorfertigung von Bauelementen und gesetzliche Weichenstellungen, wie die Revision der Brandschutzbestimmungen im Jahr 2015, haben dem Baumaterial Holz neue Einsatzmöglichkeiten und Marktsegmente eröffnet. 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, 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.

## VORGEHEN

Für die Erstellung eines systematisch aufgebauten State-of-the-Art wurden nationale und internationale Beispiele von Holz-Hybrid-Hochhäusern analysiert und deren konzeptionelle, statische und konstruktive Elemente dokumentiert. Darauf aufbauend werden in Themenworkshops mit Spezialisten aus den Bereichen Holzbau, Tragwerk, Gebäudetechnik, Bauökonomie und Architektur Kriterien und Strategien zur Entwicklung einer spezifischen Typologie erarbeitet. Das «Bottom-up»-orientierte Forschungs- und Entwicklungsprojekt ermöglicht einen intensiven Dialog zwischen Forschung und Umsetzung. Das Know-how erfahrener Wirtschafts- und Industriepartner bildet das Rückgrat des Projekts und stellt damit die Praxisrelevanz der Ergebnisse sicher. In diesem Dialog werden die folgenden Themenfelder bearbeitet:

<b>ARCHITEKTUR</b>	Erschliessungstypologien, Grundrisskonzeption, Nutzungskonzepte
<b>GEBÄUDETECHNIK</b>	Anordnung der Systeme zur Gebäudeversorgung
<b>TRAGWERK</b>	Bauweisen, Tragwerksysteme, Bauteildimensionen
<b>BRANDSCHUTZ</b>	Vorschriften, Spielräume und Perspektiven
<b>BAUÖKONOMIE</b>	Kostentreiber, Flächeneffizienz
<b>BAULOGISTIK</b>	Lean Production, Baustellenlogistik, Montage, Vorfabrikation

Die erarbeiteten Ergebnisse dienen als Grundlage zur Entwicklung einer Typologie für Holz-Hybrid-Hochhäuser, die auf gängige Strukturen in den für Hochhausprojekte relevanten Städten der Schweiz reagieren kann. Die bauliche Vielfalt sowie die Überlagerung diverser städtebaulicher Strukturen erschweren eine Abgrenzung. Deshalb beschränkt sich das Betrachtungsfeld im Projekt auf typische, prägnante und in den meisten Städten der Schweiz vorhandene Texturen und Strukturen. Innerhalb dieser Strukturen wird die entwickelte Typologie für Hochhäuser in Holz-Hybridbauweise hinsichtlich der Multiplizierbarkeit und des Potenzials zur innerstädtischen Nachverdichtung auf einer konkreten Parzelle validiert.

### Stadtstrukturen

Homogen mittlerer Masstab	Zentrumsanlagen, Blockrandbebauungen, geschlossene Bauweise, gemischte Nutzungen
Heterogen diverse Masstäbe	Innenstadtlagen, offene Bauweise, gemischte Nutzungen
Heterogen grosser Masstab	innerstädtische Randlagen, gemischte Nutzungen



## ZWISCHENSTAND

Für eine Testkonzeption wurde ein vereinfachtes Hochhausobjekt skizziert, um grundlegende Wirkungszusammenhänge durch Systembetrachtungen im Querschnitt der beteiligten Disziplinen zu identifizieren und am konkreten Beispiel zu diskutieren. In Arbeitsgruppen wurden, basierend auf einer Grundrissform von 30/30m, diverse Technologieoptionen und Konzepte diskutiert, auf eine schweizweite Gültigkeit evaluiert und einzelnen Gebäudehöhen zugewiesen. Dabei wurden für die Höhenstufen +30m, +55m und +75m Kriterien identifiziert, denen bei der Konzeption von Holz-Hybrid-Hochhäusern eine besondere Beachtung zu widmen ist.

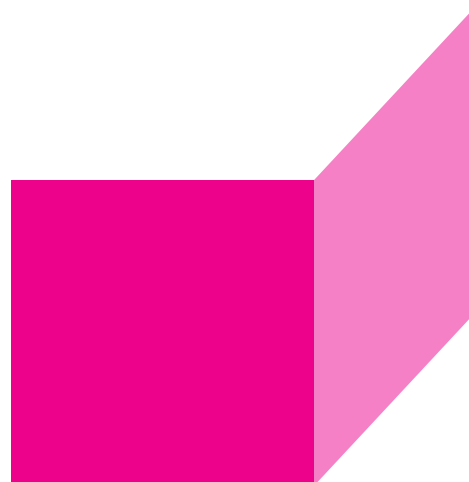
### [+30]

#### BRANDSCHUTZ

Die Anforderungen an den baulichen und technischen Brandschutz steigen an und ziehen höhere Erstellungskosten nach sich.

#### TRAGWERK

Bis zu einer Höhe von ca. 30m (Hochhausgrenze) ist der Kern als alleiniges Element der Gebäudeaussteifung ausreichend.



### [+55]

#### KOSTENNEUTRALITÄT

Zwischen 55m und 75m kompensieren steigende Erträge die Zusatzkosten.

#### VERFORMUNG, TRAGSICHERHEIT

Bei einer Gebäudehöhe von ca. 55m ist Verformung und der Querschnittswiderstand der Bauteile ausgeglichen.

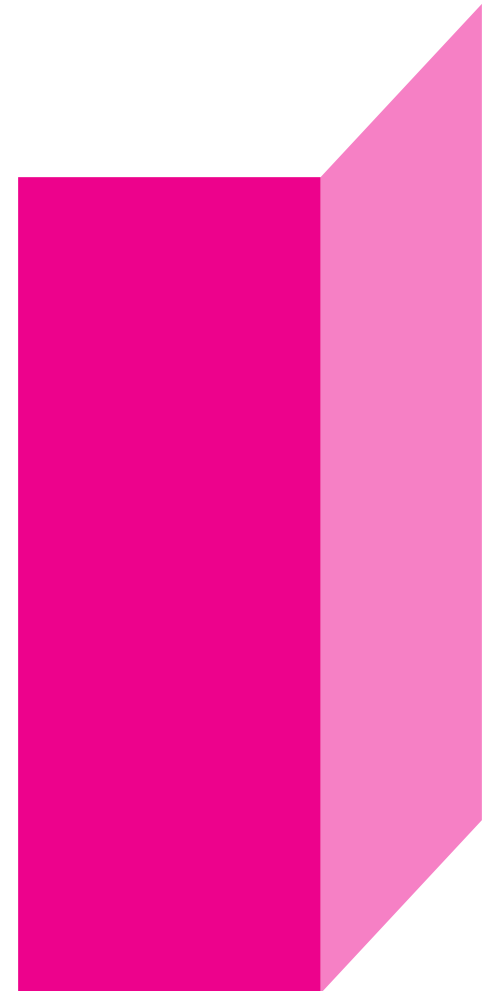
### [+75]

#### KONSTRUKTIONS-/GEOMETRIEWECHELSEL

Ab 75m ist der Turm als Grundform, in Kombination mit einem aussteifenden Fachwerk, nicht mehr wirtschaftlich.

#### BREAK EVEN POINT

Ab ca. 75m kompensieren steigende Erträge die Zusatzkosten und die Höhenprämie verbessert die Wirtschaftlichkeit eines Hochhauses stark.



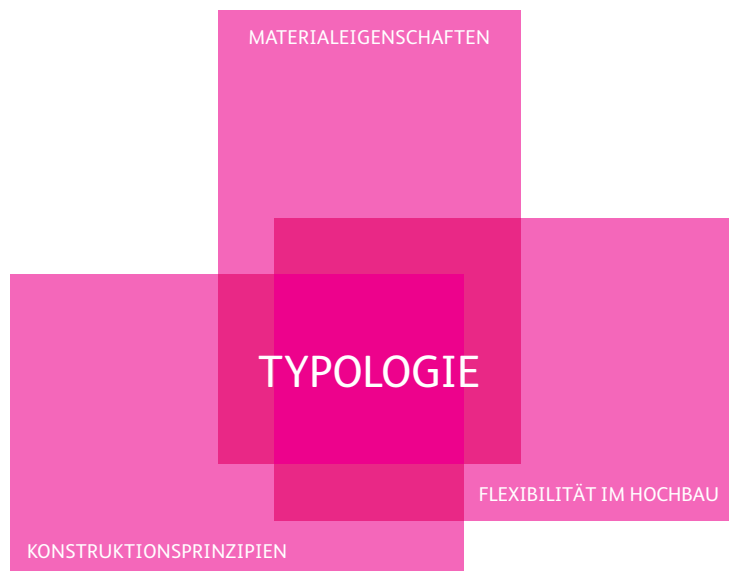
## WEITERES VORGEHEN

Die Zahl der weltweit projektierten Holzhochhäuser wächst stetig, jedoch ist keine Typologie erkennbar, die spezifisch auf die Eigenschaften von Holz als Baustoff und relevante Fragen in Architektur und Städtebau reagiert. Im Rahmen der Entwicklung einer spezifischen Typologie für Holz-Hybrid-Hochhäuser galt es die Themenfelder einzugrenzen, welche die Grundlage für die Definition und Entwicklung einer solchen Typologie bilden.

Legt man den Fokus der Betrachtung auf die Multiplizierbarkeit einer solchen Typologie mit dem Schwerpunkt auf eine nachhaltige innerstädtische Verdichtung, kristallisieren sich die folgenden Themenfelder als Entwicklungsgrundlage heraus:

- Materialeigenschaften des Baustoffs Holz
- Konstruktionsprinzipien des Baustoffs Holz
- Flexibilität im Hochbau

Auf der Basis der intensiven Analyse dieser drei Themenfelder werden im interdisziplinären Dialog zwischen Forschung und Wirtschaftspartnern Kriterien erarbeitet, die in ihrer Summe eine spezifische Typologie für ein Hochhaus in Holz-Hybridbauweise ergeben.



## PROJEKTDATEN

Projektlaufzeit: 2017 – 2019

## TEAM

Forschung

- Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP) (Projektleitung)

Wirtschaft

- Künzli Holz AG
- Burkhalter Sumi Architekten GmbH
- Makiol Wiederkehr AG
- b+p baurealisation ag
- Vadea AG
- Lignum Holzwirtschaft
- Holzbau Schweiz
- Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen VKF
- Graubündner Kantonalbank

Das Forschungsprojekt HolzHybridHochHaus wird durch Innosuisse – Schweizerische Agentur für Innovationsförderung gefördert.

## KONTAKT

Frank Keikut  
frank.keikut@hslu.ch  
T +41 41 349 34 95



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Innosuisse – Schweizerische Agentur  
für Innovationsförderung