

# Stadt aus Holz Ville en bois Città in legno

Nr. 6 / N° 6  
2020



Höher bauen, aufstocken, Erdbebensicherheit  
Bâtir plus haut, surélever, sécurité sismique  
Costruire in altezza, soprelevazioni, sicurezza sismica

**TEC21**  
Sonderheft

**TRACÉS**  
Hors-série

**archi**  
Edizione speciale

# Stadt aus Holz – Nachhaltige, wirtschaftliche Kennzahlen

## Ville en bois – Indices de durabilité et d'économicité

## Città in legno – sostenibilità e indici economici

**Im Umfeld hoher Mietpreise überzeugt der Holzbau ökologisch und ökonomisch. Um ihn auch für untere Preissegmente attraktiv zu machen, sind effiziente Bau- und Planungsprozesse gefragt.**

**Là où les loyers sont élevés, le bilan écologique et économique de la construction en bois convainc. Afin de la profiler aussi dans des zones de prix inférieurs, il faut des processus d'étude et de réalisation efficents.**

**In un contesto contraddistinto da affitti elevati, le costruzioni in legno convincono sia dal punto di vista della sostenibilità sia da quello degli investimenti. Segmenti economici di mercato necessitano di progetti e realizzazioni efficienti.**

Im innerstädtischen Kontext steht die Holzbauweise für verdichtetes Bauen im Bestand. Aufstocken mit Holz heisst weniger Bestandseingriffe und minimale Installationsflächen und Bauzeit. Die Holzbauweise macht seit einigen Jahren jedoch auch bei Neubauten von sich reden. In Zug befindet sich zum Beispiel derzeit ein 80-Meter-Hochhaus in Planung, das voraussichtlich 2024 fertiggestellt wird. Das «Projekt Pi» der V-ZUG Immobilien wird dereinst das höchste Holzhochhaus der Schweiz sein.

### Warum Holz ökologisch überzeugt

Im Rahmen des Pariser Klimaabkommens hat sich die Schweiz verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Stand von 1990 zu halbieren. Bis ins Jahr 2050 will unser Land unterm Strich gar keine Treibhausgase mehr produzieren. Auf den Bau-sektor entfallen derzeit rund 25% der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Minimierung dieser Treibhausgase stellt die Baubranche vor grosse Herausforderungen, bietet ökologischen Bauweisen jedoch auch Chancen.

Eine Antwort auf nachhaltiges Bauen bietet die Holzbauweise. Sie vermag öko-

En contexte intra-urbain, la construction en bois assure la densification de l'existant. Surélever en bois entraîne moins d'interventions sur la substance, avec des surfaces d'équipement et une durée de chantier réduites. Or, le bois s'affirme aussi dans le neuf depuis quelques années. À Zug, par exemple, une tour de 80 mètres est actuellement à l'étude. Le «Projet Pi» de V-ZUG, dont l'achèvement est prévu en 2024, sera alors la plus haute tour en bois du pays.

**«LE BILAN ÉCOLOGIQUE D'UN BÂTIMENT EN BOIS EST AU PIRE ÉGAL À CELUI D'UNE CONSTRUCTION EN DUR, MAIS SOUVENT MEILLEUR.»**

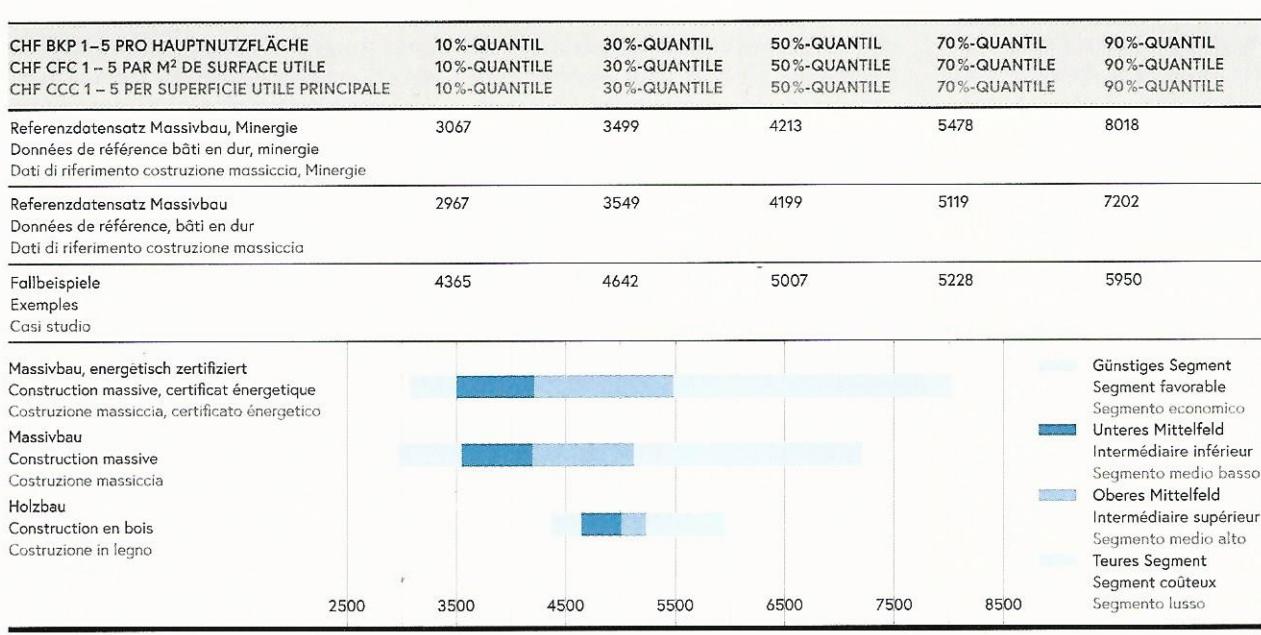
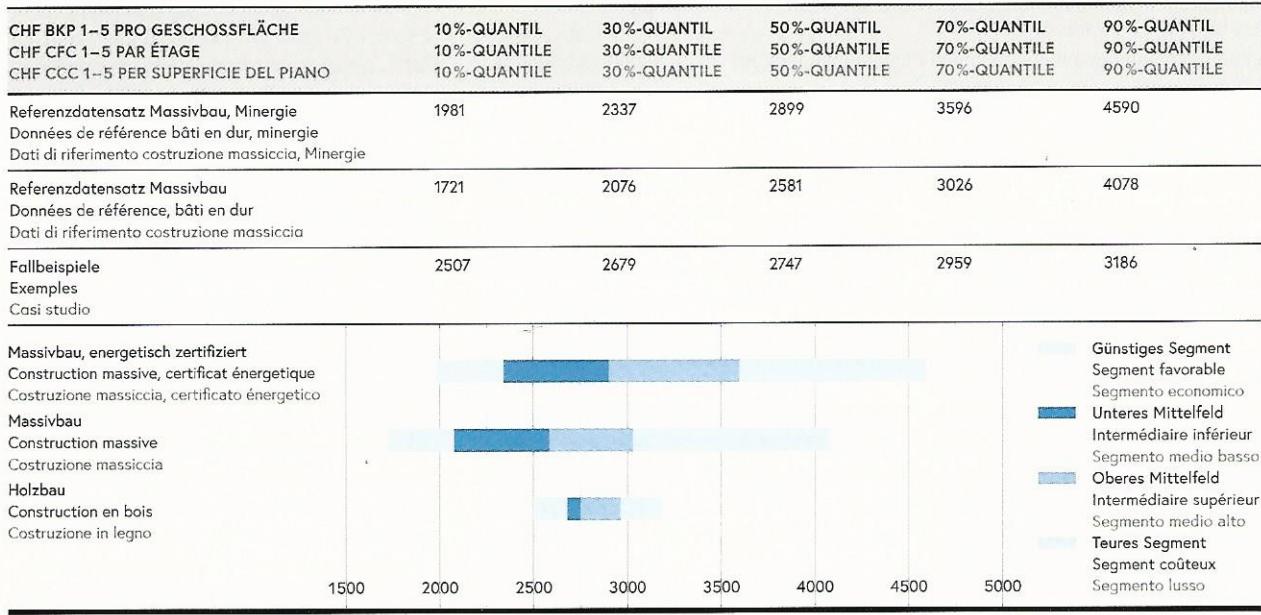
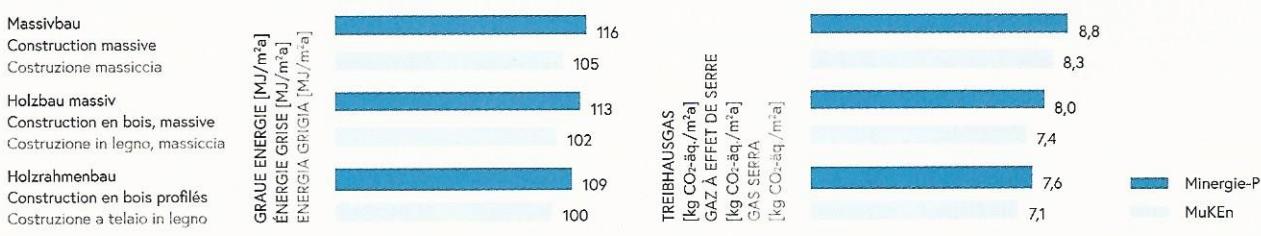
### Les atouts écologiques du bois

Dans le cadre de l'Accord de Paris, la Suisse s'est engagée d'ici 2030 à réduire de moitié ses rejets de gaz à effet de serre par rapport à ceux de 1990. D'ici 2050, notre pays veut en outre totalement bannir de tels gaz. Actuellement à l'origine de quelque 25% des émissions de CO<sub>2</sub>, le

In un contesto urbano, la costruzione in legno assicura la densificazione dell'esistente. Sopraelevare edifici con il legno implica meno interventi nell'edificio esistente e aree di montaggio e tempi di costruzione minimi. Da alcuni anni, tuttavia, il metodo di costruzione in legno sta suscitando interesse con nuove realizzazioni. A Zugo, per esempio, si sta progettando un grattacielo di 80 m che dovrebbe essere ultimato nel 2024. Il «Progetto Pi» della società V-ZUG Immobilien sarà così presto il grattacielo più alto in Svizzera.

### Perché il legno convince dal punto di vista ecologico

Nell'ambito dell'Accordo di Parigi sul clima, la Svizzera si è impegnata a dimezzare entro il 2030 le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990. In sostanza, entro il 2050 il nostro paese mira a non produrre più gas serra. Attualmente il settore delle costruzioni è responsabile di circa il 25% delle emissioni di CO<sub>2</sub>. La riduzione al minimo di questi gas serra è una sfida importante per l'industria edile, ma offre anche opportunità per modi di costruzione ecologici.



**1** Kostenkennwerte CHF BKP 1–5 pro m<sup>2</sup> Geschossfläche (ohne Tiefgarage).  
Indices de coûts CHF CFC 1–5 par m<sup>2</sup> de surface habitable (sans garage souterrain).  
Valori di riferimento CHF CCC 1–5/m<sup>2</sup> per superficie abitabile (senza garage sotterraneo).

logisch durch mehrere Effekte zu überzeugen. Bäume wandeln atmosphärisches CO<sub>2</sub> um und bauen den Kohlenstoff in die Zellstruktur ein – was pro m<sup>3</sup> Holz knapp eine Tonne CO<sub>2</sub> bindet.

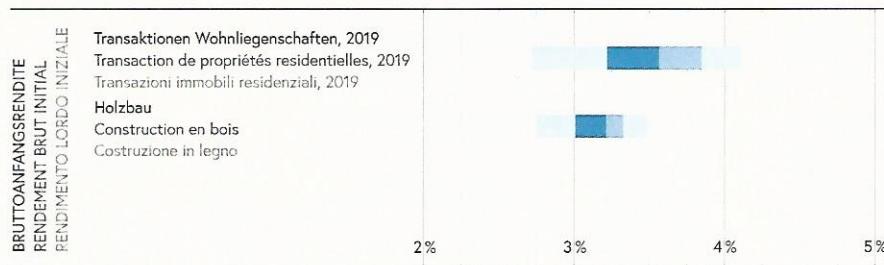
Wenn Holz anstelle anderer Baumaterialien wie Stahl oder Beton verwendet

**2** Kostenkennwerte CHF BKP 1–5 pro m<sup>2</sup> Hauptnutzfläche.  
Indices de coûts CHF CFC 1–5 par m<sup>2</sup> de surface principale utilisable.  
Valori di riferimento CHF CCC 1–5/m<sup>2</sup> superficie utile principale

secteur du bâtiment fait donc face à des défis importants, qui sont autant d'opportunités pour les modes de construction écologiques.

Le bois constitue une des réponses à l'obligation de bâtir durablement. Ses atouts écologiques sont nombreux, à com-

La costruzione in legno risponde bene all'edilizia sostenibile poiché presenta diversi effetti ecologici convincenti. Infatti, gli alberi convertono la CO<sub>2</sub> atmosferica, incorporando il carbonio nella struttura cellulare – che lega, per metro cubo di legno, una tonnellata di CO<sub>2</sub>.



**3 Bruttoanfangsrenditen für Wohnliegenschaften und Holzbauten (Transaktionen 2019) an sehr guter bis exzellenter Makrolage.**

Premiers rendements bruts (transactions 2019) d'immeubles résidentiels et en bois bénéficiant de macro-situations très bonnes à excellentes.

Rendimenti lordi iniziali per immobili d'abitazione realizzati in legno (transazioni 2019) in macro-situazioni da molto buone a ottime.

wird, kann auf CO<sub>2</sub>-intensive Herstellungsprozesse wie die Zementproduktion verzichtet werden. Holz ist ausserdem CO<sub>2</sub>-neutral energetisch nutzbar, da der natürliche Verrottungsprozess gleich viel CO<sub>2</sub> wie die Verbrennung freisetzt.

Auch die Holzbauweise produziert jedoch Treibhausgasemissionen. Bei der Herstellung von Holzbauteilen wird unter Umständen auch eine grosse Menge an grauer Energie aufgewendet. Am Fallbeispiel der Wohnüberbauung Hegianwandweg in Zürich wurden Vergleiche zwischen Holz- und Massivbau angestellt. Doch der Holzbau verbrauchte rund 7% weniger graue Energie und produzierte rund 15% weniger Treibhausgasemissionen. Andere Studien kommen zu gleichen Schlüssen.

Ein Holzbau schneidet ökologisch im schlechtesten Fall wie der Massivbau ab, meist jedoch besser.

#### Warum Holz ökonomisch überzeugt

Der Mythos vom «teuren Holzbau» lässt viele Investoren davor zurückschrecken, die Bauweise in der Projektierung zu berücksichtigen. WüestPartner hat acht realisierte Holzbauten ausgewertet und Baukosten-Benchmarks erstellt. Es handelt sich um hochwertige Wohngebäude ab 10 Mio CHF Erstellungskosten, die mit einer Ausnahme nach 2010 erstellt wurden. Die Fallbeispiele befinden sich alle an sehr guten bis exzellenten Makrolagen.

Die Kosten-Benchmarks zeigen, dass der Holzbau etwas teurer abschneidet als der Referenzdatensatz mit rund 170 Massivbauten. Dies überrascht nicht, bestechen die Holzbauten doch durch hohe bauliche und energetische Standards. Es zeigt sich jedoch auch, dass die Preisspannen der Holzbauten relativ gering ausfallen. Einen Grund stellt sicherlich der ähnliche Gebäudestandard der ausgewerteten Holzbauten dar. Andererseits lassen sich durch eine BIM-gesteuerte Planung der Holzbauweise Termin- und Kostenplanung stark präzisieren. Einen Einfluss der Bauweise auf die Kosten konnte nicht festgestellt werden.

mencer par la captation du CO<sub>2</sub> atmosphérique par les arbres, dont les structures cellulaires consomment presque une tonne de gaz carbonique pour produire un mètre cube de bois.

Et quand le bois remplace d'autres matériaux tels l'acier ou le béton, d'importants rejets de CO<sub>2</sub>, par exemple liés à la production de ciment, sont évités. Sur le plan énergétique, l'exploitation du bois présente en outre un bilan neutre, car le pourrissement naturel du matériau émet autant de CO<sub>2</sub> que sa combustion.

Cela étant, la construction en bois entraîne aussi le rejet de gaz à effet de serre et, selon les circonstances, la fabrication d'éléments en bois peut s'avérer très gourmande en énergie grise. Le lotissement du Hegianwandweg à Zurich a ainsi fait l'objet d'une comparaison entre construction en bois ou en dur. Au final, le bois nécessitait tout de même quelque 7% d'énergie grise en moins et ses rejets de gaz étaient d'environ 15% plus faibles. D'autres études arrivent aux mêmes conclusions.

Le bilan écologique d'un bâtiment en bois est au pire égal à celui d'une construction en dur, mais souvent meilleur.

#### Les avantages économiques du bois

Le mythe de la « cherté du bois » retient nombre d'investisseurs d'opter pour ce matériau. WüestPartner a donc évalué huit réalisations en bois et établi des indices de référence. Il s'agit d'immeubles d'habitation de haute qualité avec des coûts de construction de 10 mio de CHF et plus, qui – sauf un – ont été bâties après 2010. Les exemples retenus bénéficient tous de macro-emplacements très bons à excellents.

Les indices obtenus montrent que la construction bois s'avère un peu plus chère que les données de référence établies pour 170 objets en dur, ce qui n'a rien d'étonnant vu les standards constructifs et énergétiques élevés qui caractérisent ces bâtiments. Il apparaît aussi que les écarts de prix entre ceux-ci sont minimes, ce qui tient sûrement à la similitude des matériaux utilisés.

Se si utilizza il legno al posto di altri materiali da costruzione come l'acciaio o il calcestruzzo, si evitano processi di produzione ad alta intensità di CO<sub>2</sub> come per il cemento. Inoltre, il legno è anche un materiale energetico neutro dal punto di vista delle emissioni di CO<sub>2</sub> poiché il processo di decomposizione naturale rilascia la stessa quantità di CO<sub>2</sub> della combustione.

Tuttavia, anche le costruzioni in legno producono emissioni di gas serra. Infatti, nella produzione di componenti in legno viene utilizzata, a seconda dei casi, una grande quantità di energia grigia. Il caso del complesso residenziale Hegianwandweg di Zurigo è stato preso come esempio per confrontare la costruzione classica con quella in legno. In questo caso, la costruzione in legno ha richiesto circa il 7% in meno di energia grigia, producendo circa il 15% in meno di emissioni di gas serra. Altri studi giungono alle stesse conclusioni.

Nello scenario peggiore, dal punto di vista ecologico, una costruzione in legno presenta gli stessi valori di una costruzione massiccia, ma in genere i valori sono migliori.

#### Vantaggi economici della costruzione in legno

Il mito delle «costose realizzazioni in legno» scoraggia molti investitori dal prendere in considerazione tale metodo di costruzione. WüestPartner ha valutato otto edifici realizzati in legno elaborando dei parametri di riferimento per i costi di costruzione. Si tratta di edifici residenziali con un costo di costruzione pari o superiore a 10 Mio CHF, con standard elevati, tranne una sola eccezione, dopo il 2010. I casi di studio sono ubicati tutti in macro-situazioni da molto buone a ottime.

**«NELLO SCENARIO PEGGIORE, DAL PUNTO DI VISTA ECOLOGICO, UNA COSTRUZIONE IN LEGNO PRESENTA GLI STESSI VALORI DI UNA COSTRUZIONE MASSICCA, MA IN GENERE I VALORI SONO MIGLIORI.»**

I parametri dei costi mostrano che le costruzioni in legno sono leggermente più costose in riferimento a circa 170 costruzioni massicce. Ciò non sorprende, visto che gli edifici in legno si distinguono per gli elevati standard strutturali ed energetici. Tuttavia, appare pure evidente che le fasce di prezzo degli edifici in legno sono relativamente basse. Uno dei motivi è certamente lo standard di costruzione simile degli edifici realizzati in legno. D'altra parte, le costruzioni in legno, con una progettazione controllata dal metodo BIM, consentono una definizione dei

Die Auswertung der Bruttoanfangsrenditen zeigt, dass der Holzbau die Erwartung im heutigen Marktumfeld erfüllt. Im Median weist dieser eine Rendite von 3.2% aus.

«EIN HOLZBAU SCHNEIDET  
ÖKOLOGISCH IM SCHLECHTESTEN FALL WIE EIN MASSIVBAU AB,  
MEIST JEDOCH BESSER.»

#### Wie weiter mit dem Holzbau?

Die Auswertung hat gezeigt, dass der Holzbau sowohl ökologisch als auch ökonomisch zu überzeugen vermag. Insbesondere in einem Umfeld mit hohen Mietpreisen lassen sich valable Renditen erzielen. Um den Holzbau auch in Randregionen etablieren zu können, müssen jedoch preiswerte Lösungen gefunden werden. Effiziente Planungs- und Bauprozesse und Bauzeiteinsparungen stellen wichtige Instrumente dar.



Weitere Informationen und Anmeldung zu Veranstaltungen auf  
[www.wuestpartner.com/  
weiterbildung/stadt-aus-holz](http://www.wuestpartner.com/weiterbildung/stadt-aus-holz)

larité de leurs standards. En outre, leur conception selon la méthode BIM permet une planification très précise des délais et des coûts. Une influence du type de structure adopté n'a en revanche pas pu être relevée.

Avec 3.2 % en moyenne, l'évaluation des premiers rendements bruts montre que l'option bois répond aux attentes du marché actuel.

#### L'avenir de la construction bois

L'évaluation montre que le bois convainc aussi bien sur le plan écologique qu'économique. Dans un secteur aux loyers élevés, on atteint des rendements corrects. Pour des zones périphériques, des solutions plus avantageuses sont toutefois nécessaires. Des modes d'étude et de réalisation efficents, alliés à des chantiers raccourcis constituent une clé.



Informations complémentaires  
et inscription aux événements sur  
[www.wuestpartner.com/  
weiterbildung/stadt-aus-holz](http://www.wuestpartner.com/weiterbildung/stadt-aus-holz)

termini di consegna e una pianificazione dei costi assai migliore. Non è stato possibile determinare un influsso sui costi in dipendenza del metodo impiegato, come la costruzione a telaio, quella massiccia o a scheletro.

La valutazione dei rendimenti lordi iniziali mostra che le costruzioni in legno soddisfano le aspettative nell'attuale contesto di mercato. Su base mediana, esse presentano un rendimento del 3.2%.

#### Sviluppi delle costruzioni in legno

La valutazione ha dimostrato che le costruzioni in legno convincono sia dal punto di vista ecologico sia da quello economico. In particolare in un ambiente con affitti elevati, si possono ottenere buoni rendimenti. Tuttavia, per affermare l'edilizia in legno anche nelle regioni periferiche occorre trovare soluzioni economiche. L'efficienza dei processi di progettazione e costruzione e il risparmio di tempo nella realizzazione sono strumenti importanti.



Ulteriori informazioni e iscrizioni  
agli eventi: [www.wuestpartner.com/  
weiterbildung/stadt-aus-holz](http://www.wuestpartner.com/weiterbildung/stadt-aus-holz)



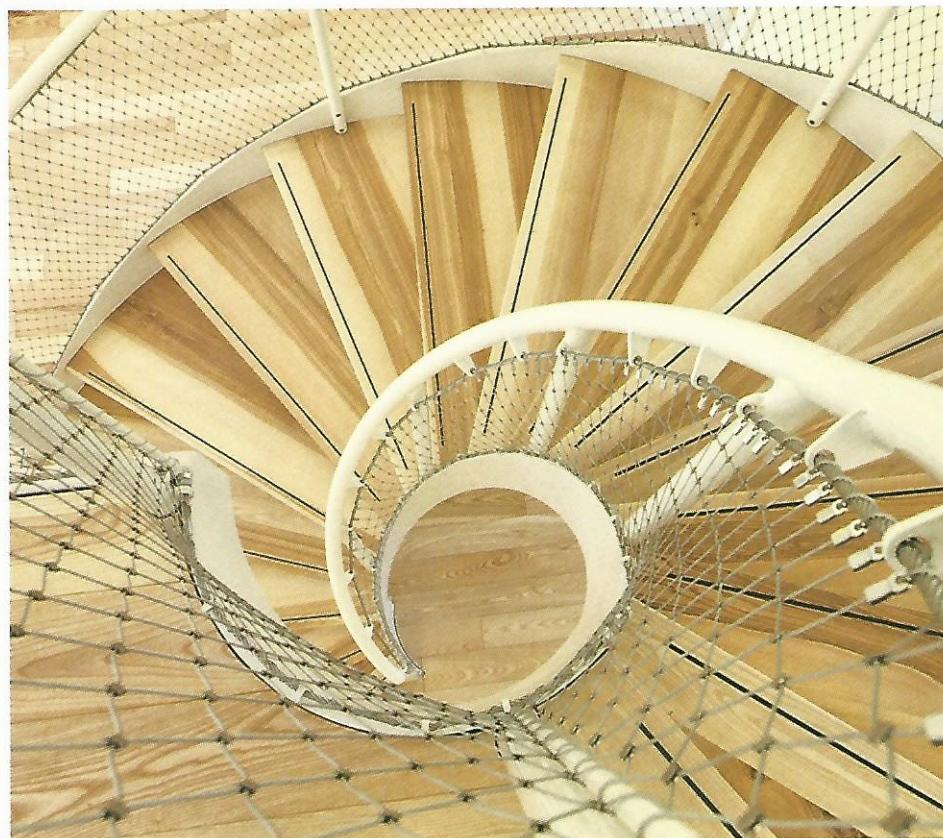
## LOKAL

### Kindergarten Binzmühle, Risch Rotkreuz ZG

Die Gemeinde Risch Rotkreuz ist ein Knotenpunkt nationaler Verkehrsachsen für Personen und Güterverkehr. Diese zeigen sich im städtebaulichen Kontext als starke Zäsuren, die durch natürliche Grenzen wie Flussläufe, Naturschutzgebiete, einen Golfplatz sowie den angrenzenden Zugersee zusätzlich verstärkt werden. Dank diesen Grenzen konnte

in unmittelbarer Nähe der Siedlung ein abgeschiedenes Naherholungsgebiet mit Weiher, Bachlauf, Wald und Wiese entstehen. Am nördlichen Rand dieses Perimeters, leicht erhöht, befindet sich der Standort für den Ersatzneubau des Doppelkindergartens Binzmühle. Der Baukörper richtet sich nach Südosten zum Naturschutzgebiet und öffnet sich zur Morgensonnen. Die vertikal segmentierte Fassade ist durch hochformatige Öffnungen unterbrochen, die die Blicke direkt in die Natur führen. Die Form des Neubaus definiert sich durch die beiden

grossen Klassenräume. Zwischen diese schiebt sich, leicht nach hinten versetzt, der Erschliessungstrakt. Durch den Vorsprung in der Fassade wird die Wegführung in das Gebäude hinein auf natürliche Weise erkennbar. Im zentralen Trakt befinden sich Garderobe, Nasszellen und ein gewendelter Treppenaufgang ins Dachgeschoss zum grossen, mittigen Malaum. Ebenfalls im Obergeschoss befinden sich aufgrund der Dachschrägen Räume mit reduzierter Raumhöhe, die den Kindern als Rückzugsnischen dienen. (df)



## AM BAU BETEILIGTE

**Bauherrschaft:** Gemeinde Risch, Zug  
**Architektur:** Melk Nigg Architects, Zug  
**Statik:** Wismer+Partner, Rotkreuz  
**Holzbau Statik:** Lauber Ingenieure, Luzern  
**Holzbau:** Bisang, Küsnacht  
**Bauphysik:** RSP Bauphysik, Luzern  
**Landschaft:** Rainer Zulauf und Max Kindt, Baden

## GEBAUDE

**Volumen (SIA 416):** 1982 m<sup>3</sup>

## HOLZ UND KONSTRUKTION

**Bauholz:** Brettschichtholz 112 m<sup>3</sup>, Lärche 4.6 m<sup>3</sup>, Douglasie 3.3 m<sup>2</sup>, Grossformatplatten 80 mm 0.8 m<sup>3</sup>  
**Platten:** Dreischichtplatten 27 mm 761 m<sup>2</sup>, OSB 175 m<sup>2</sup>, Dreischichtplatten 19 mm 130 m<sup>2</sup> (innen) und als Akustikpaneel 80 m<sup>2</sup> (Untersicht)  
**Einschichtplatten:** 27 mm 40 m<sup>2</sup>  
**Fassade:** Fichte/Tanne sögeroh 160 m<sup>2</sup>  
**Tragwerk:** 170 m<sup>3</sup> (Fichte BSH)

## DATEN

**Bauzeit:** September 2016–April 2017

## KOSTEN

**Baukosten (BKP 1–9):** 2.5 Mio CHF  
**Kubikmeter (BKP 2):** 1160 CHF