



Lignum Magazin Was kostet ein Holzbau?



Inhalt

3 EINLEITUNG

Was kostet ein Holzbau?

10 MODELLRECHNUNG

Kürzere Bauzeit steigert Marktwert

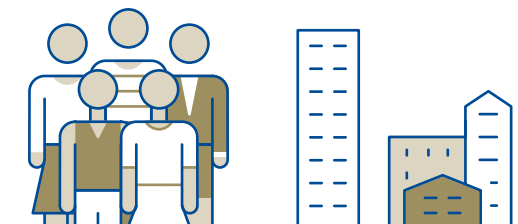



12 INTERVIEW

3Johann: Ein Holzbau mit Vorbildcharakter

17 FALLBEISPIELE

Acht Bauten unter der Lupe



 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU
Aktionsplan Holz



Lignum
Holzwirtschaft Schweiz
Economie suisse du bois
Economia svizzera del legno

Mühlebachstrasse 8
CH-8008 Zürich
Tel. 044 267 47 77
Fax 044 267 47 87
info@lignum.ch
www.lignum.ch

Lignum Magazin, April 2021

Herausgeber
Lignum, Holzwirtschaft Schweiz, Zürich

Massgebliche Unterstützung
Bundesamt für Umwelt BAFU,
Aktionsplan Holz

In Kooperation mit
Wüest Partner AG, Zürich

Redaktion
Jutta Glanzmann, Lignum

Texte und Grafiken
Lignum Holzwirtschaft Schweiz, Zürich;
Wüest Partner AG, Zürich

Bildnachweise
Visualisierungen: 3Johann, Baumann Roserens Architekten, Raumleiter AG (Titel, Seite 2, Seite 12/13, Rückseite); Wohnüberbauung Geistlich-Areal, Clou Architekten, 360360 c/o Onur Özman GmbH (Seite 3); Wohnhochhaus Pi, Duplex Architekten, Filippo Bolognese (Seite 9)
Illustrationen: Silvan Glanzmann, Luzern (Seite 3, 4, 9, 15)
Zeichnungen: Lignum, Zürich (Seite 5), Lorenz Baumann, Zürich (Seite 14, 15, 16)
Foto: Wohnüberbauung Sue & Til, Weberbrunner Architekten und Soppelsa Architekten, Allianz Suisse Immobilien AG, Fotograf: Beat Bühler (Seite 4)

Gestaltung
BN Graphics, Zürich

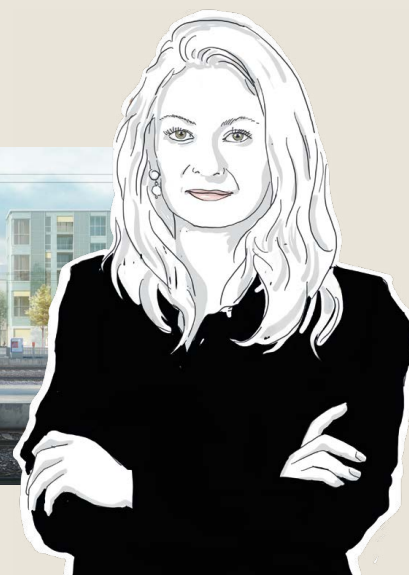
Druck
Kalt Medien AG, Zug

Was kostet ein Holzbau?

Mit der Studie ›Holzbaukennzahlen für Investoren‹ hat Wüest Partner im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt acht grosse Holzbauprojekte der letzten Jahre ausgewertet. Sie gibt erste Antworten auf die für Investoren wichtige Frage, was ein Holzbau kostet. Das Sample und der Studienfokus sind noch zu klein, um alle Details zu klären, aber eine Grundaussage kann man bereits machen: Der ökologische Leader Holzbau kann auch ökonomisch mithalten.

Der konstruktive Holzbau ist weltweit auf dem Vormarsch. Dass sich Holz nicht nur auf Ein- und Mehrfamilienhäuser beschränkt, zeigen eindrucksvolle Bauten rund um den Globus. Das Wohnheim Brock Commons¹ für Studierende in Vancouver, Kanada, beispielsweise weist 18 Geschosse und eine Gebäudehöhe von 53 Meter auf und bietet Platz für 404 Studierende. Bei der Fertigstellung im Jahr 2017 war es das höchste Holzgebäude der Welt. Es wurde mit einem hohen Grad an Vorfabrikation in nur 70 Tagen errichtet. Im Jahr 2019 wurde der Rekord bereits um über 30 Meter überboten. Der Mjøsa Tower² in Brumunddal, Norwegen, stellt mit 85,4 Meter das derzeit höchste Holzhaus der Welt dar. Auf 18 Stockwerken wird eine gemischte Nutzung aus Hotelbetrieb, Apartments, Büros, Restaurants, einem Besucherdeck und diversen Konferenzräumen angeboten. Während die Kernbereiche im Brock Commons in Massivbauweise erstellt wurden, besteht die gesamte Tragkonstruktion des Mjøsa Towers aus Holz.

In der Schweiz könnte das derzeit höchste Holzgebäude der Schweiz, das 60-Meter-Holzhochhaus ›Arbo‹ auf dem Suurstoffi-Areal in Rotkreuz von Zug Estates, schon bald übertroffen werden. Seit 2018 wird in Zug ein 80-Meter-Hochhaus in Hybridbauweise geplant, das 28 Geschosse mit fast 200 Wohneinheiten – davon 173 im preisgünstigen Segment – umfassen soll. Fertiggestellt wird das ›Projekt Pi‹ voraussichtlich 2024. In den letzten Jahren wurden in der



Wir haben uns im Studienauftragsverfahren ein Holzbauprojekt gewünscht und freuen uns sehr, unser Portfolio mit dem Siegerteam um Clou Architekten entsprechend zu ergänzen und zu diversifizieren. Im Vordergrund stehen ein ökologischer Anspruch und die Verpflichtung zu gesellschaftlicher Nachhaltigkeit. Nicht zuletzt hat der Holzbau aber auch viel mit der industriellen Vergangenheit der Geistlich-Gruppe zu tun.

Ladina Esslinger
Leiterin Projektentwicklung,
Geistlich Immobilien AG



Auf dem Weg zur Klimaneutralität ist Holz als Baumaterial unabdingbar. In 1 m³ Holz kann ca. 1 Tonne CO₂ gebunden werden. Mit der in Holzbau realisierten Wohnüberbauung Sue & Til in Winterthur haben wir von der Allianz Immobilien AG beispielsweise eine enorme Kohlenstoffsénke realisiert. Auch im Preisvergleich schneidet der Holzbau gut ab. Die Holzelemente werden vorgefertigt angeliefert, wodurch sich die Bauzeit auf der Baustelle verkürzt. Das war ein Grund dafür, dass Sue & Til drei Monate vor Bauplan fertiggestellt werden konnte. Bauen mit Holz ist für uns sowohl ökologisch als auch ökonomisch nicht mehr wegzudenken.

Isabel Müller
Sustainability Expert,
Allianz Suisse Immobilien AG

Schweiz vermehrt grosse Projekte in Holzbauweise realisiert. Der Anteil von Holz in Tragkonstruktionen befand sich im Jahr 2018 über alle Gebäudekategorien bei dennoch nur rund 14,2%. Der Holzanteil in Mehrfamilienhäusern machte dabei 10,7% und in Einfamilienhäusern 18,8% aus. Der grösste Holzanteil fand sich in Landwirtschaftsgebäuden mit 39,9%, aber auch in Unterrichts- und Bildungsinstitutionen wurden 24,8% eingesetzt.³

Anerkannter Spitzenreiter in Sachen Ökologie

Die Klimaziele der Schweiz nehmen den Bausektor in die Pflicht. Hier hat Holz einen Heimvorteil: Jeder Kubikmeter Holz bindet ungefähr eine Tonne CO₂ – verbautes Holz wirkt also als CO₂-Senke. Der Einsatz von Holz anstelle anderer Materialien vermeidet zugleich CO₂-Emissionen. Ausserdem steckt in Holz sehr wenig Grauenergie aus Ernte

und Verarbeitung. Damit stellt sich die Holzbauweise ökologisch an die Spitze. Das untermauern verschiedenste Studien. Für eine Zukunft, in der energieeffizientes und klimaschonendes Bauen gefordert ist, ist die Holzbauweise also bestens gerüstet. Damit sie sich jedoch breit etablieren kann, müssen auch die wirtschaftlichen Voraussetzungen gegeben sein.

Projektentwicklungen in Holzbauweise stossen bei Investoren zunehmend auf Interesse, seit der Holzbau aufgrund der überarbeiteten Brandschutzvorschriften von 2015 in allen Gebäudekategorien und Nutzungen angewendet werden kann (siehe dazu auch Kasten Seite 7). Dass die Holzbauweise im grossen Massstab nicht nur praxistauglich ist, sondern auch ökonomisch bestehen kann, zeigen verschiedene anspruchsvolle Referenzobjekte, die bereits realisiert wurden oder sich aktuell in Planung oder im Bau befinden – eines dieser Projekte ist das Wohngebäude 3Johann der SBB Immobilien in Basel, das auf den Seiten 12 bis 16 im Gespräch mit Gesamtprojektleiter Samuel Pillichody vorgestellt wird.

Bedürfnis nach Kennzahlen für Investoren

Jedoch fehlten bislang Kennzahlen, die aus einem grösseren Sample stammen und den Holzbau über den Einzelfall hinaus in Relation zum Massivbau stellen. Solche Kennzahlen als Entscheidungsgrundlage für den Einsatz von Holz zu erarbeiten, stand im Zentrum der Studie «Holzbaukennzahlen für

ABBILDUNG 1 Kostenkennwerte der Fallbeispiele 1 bis 8 (mehr dazu auf den Seiten 17 bis 27)

Kostenkennzahlen für acht Holzbauten (Auswertung und Grafik Wüest Partner): Fallbeispiel Nr. 5 sticht mit im Vergleich sehr hohen Kosten hervor. Dies rührt einerseits von den baulichen Tätigkeiten im komplexen innerstädtischen Kontext, andererseits von der sehr hochwertigen Materialisierung und dem hochwertigen Gebäudestandard her. Die Kosten BKP 1–5 pro m² HNF befinden sich für alle Fallbeispiele (mit Ausnahme von Nr. 5) im Bereich von rund CHF 4000.– bis CHF 5000.–. Ein Einfluss der Bauweise ist in den Kosten nicht ersichtlich. Die Massivholzbauweise der Fallbeispiele 3 und 4 ist in der gleichen Grössenordnung wie die Rahmenbauweise der Fallbeispiele 1 und 6.

Fallbeispiel-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
CHF BKP 1–5/m ³ GV ¹⁾	894	795	834	1165	1583	1060	950	1127
CHF BKP 1–5/m ² GF ²⁾	3551	2508	2777	3014	4935	2611	3145	3497
CHF BKP 1–5/m ² HNF	4812	4018	4304	5163	6266	4370	4968	4551
CHF BKP 2/m ³ GV ¹⁾	775	614	670	1041	1459	934	791	1037
CHF BKP 2/m ² GF ²⁾	3080	1938	2233	2694	4547	2301	2619	3218
CHF BKP 2/m ² HNF	4175	3106	3461	4615	5773	3851	4136	4188
CHF BKP 214 ³⁾ /m ³ GV ¹⁾	96	100	125	222	213	110	167	201
CHF BKP 214 ³⁾ /m ² GF ²⁾	382	314	417	575	663	272	551	623
CHF BKP 214 ³⁾ /m ² HNF	518	504	646	986	842	455	871	811

- 1 Oberirdisches Gebäudevolumen
- 2 Geschossfläche ohne Tiefgarage

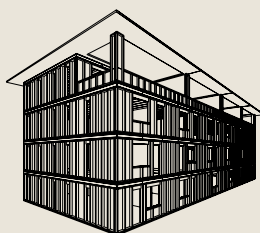
- 3 Montagebau in Holz. Darin enthalten sind unter anderem Kosten für Zimmerarbeiten, Ingenieurholzbau, Holzelementbau, Bekleidungen, Gerüste, Dächer und Unterkonstruktion.

Investoren⁴, die Wüest Partner 2020 im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU erstellte. Dafür wurden acht realisierte Holzbauprojekte in der Deutschschweiz ausgewertet und die Ergebnisse in anonymisierter Form aufgearbeitet (Abbildung 1). Bei den untersuchten Projekten handelt es sich durchwegs um Wohnüberbauungen. Die Gebäude sind alle nach der letzten Jahrtausendwende realisiert worden und sind mit einer Ausnahme weniger als zehn Jahre alt, weisen also fast alle noch Neubaucharakter auf. Ihre Erstellungskosten übertreffen CHF 10 Mio. und liegen damit in einem Bereich, der für Investoren interessant ist. Vertreten sind sowohl Rahmen- als auch Skelett- und Massivholzbau. Alle untersuchten Fallbeispiele sind Hybridbauten: Treppenhäuser und Untergeschosse sind betoniert. Sie wurden alle an sehr guten bis exzellenten Makrolagen in der Deutschschweiz realisiert. Alle Liegenschaften sind sehr hochwertig ausgebaut, und einige der Projekte weisen energetisch Pioniercharakter auf.

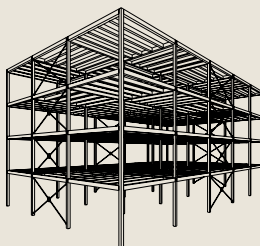
Gute Qualität bei hoher Kostensicherheit

Die Kostenkennwerte der Fallbeispiele wurden mit dem Baukostendatensatz von Wüest Partner verglichen, der gleich parametrisiert ist wie die Fallbeispiele. Er umfasst 171 Gebäude, von denen 23 energetisch zertifiziert sind. Die Auswertung zeigt auf, dass die acht untersuchten Holzbauten etwas teurer abschneiden: Der Median liegt beim 70%-Quantil der Referenzmengen mit Massivbauten (Abbildung 2 und 3). Das erstaunt

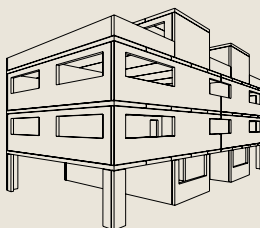
Übersicht Holzbauweisen



Rahmenbauweise Dabei werden ringsum laufende Rahmen in regelmässigen Abständen mit Rippen verstärkt. Das Gerippe wird beidseitig mit aussteifenden Holzwerkstoff- oder Gipsplatten beplankt. Die Wärmedämmung wird direkt in den Holzrahmen integriert, was relativ schlanke Aufbauten erlaubt. Werden die einzelnen Elemente wie zum Beispiel Wände im Werk schon weitestgehend vorfabriziert (Leitungsführung/Dämmung/Aussparungen/Beplankung etc.), spricht man auch von Tafelbauweise. Standardisierte Holzteile erlauben eine effiziente Erstellung im Werk und einen schnellen Einbau vor Ort.



Skelettbauweise Bei dieser Konstruktionsart erfolgt die vertikale Lastabtragung primär über Stützen im regelmässigen Raster, was eine sehr freie Grundrissgestaltung ermöglicht. Bei Holzbauten lassen sich damit grosse Spannweiten und grossvolumige Bauten realisieren.



Massivbauweise Wird durch mehrschichtig verleimte Platten oder verdübelte Brettstapel bestimmt. Die einzelnen Bauteile haben zugleich eine raumbildende und tragende Funktion. Vorteil dieser Konstruktionsweise sind reduzierte Bauteilschichtdicken. Aus der Kombination von massiven Scheiben und Platten entstehen ausserdem sehr robuste Tragwerke. Diese Bauweise eignet sich daher gut für besonders hohe Bauten.

indessen nicht, denn alle Fallbeispiele weisen wie oben erwähnt eine sehr hohe bauliche und energetische Qualität auf.

Auffällig ist: Die Streuung der Kostenkennwerte fällt bei den Holzbauten sehr viel kleiner aus als diejenige der Referenzdatensätze. Das liegt zum Teil an den ausgewerteten Holzbauten selbst, verdankt sich aber auch ganz generell dem hohen Detaillierungsgrad der Planung im Holzbau, welche die Kosten- und Terminalsicherheit enorm verbessert. Die

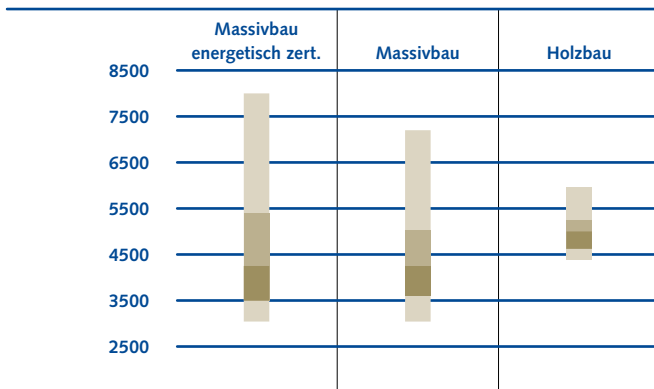
Holzbauweise erreicht dank hohem Vorfertigungsgrad nicht nur eine sehr gute Qualität, sondern lässt sich auch optimal in einen BIM-Planungsprozess einbinden. Ein Einfluss der verschiedenen Holzbaukonstruktionsarten Rahmenbau, Skelettbau und Massivholzbau auf die Baukosten lässt sich aus den Ergebnissen nicht herleiten. Für verlässliche Aussagen diesbezüglich ist das untersuchte Sample zu klein. Gemäss Wüest Partner kann man davon ausgehen, dass insbesondere die Wahl der Gebäudehülle einen we-

sentlich höheren Einfluss auf die Kosten hat als die Wahl der Primärkonstruktion. Die energetischen Anforderungen des Minergie-P-Standards schlagen sich beispielsweise in hohen Kosten für Fenster, Lüftung und Wärmedämmung nieder.

Renditen entsprechen Investorenerwartungen

Die Renditeerwartung für die untersuchten Holzbauten wurde von Wüest Partner an-

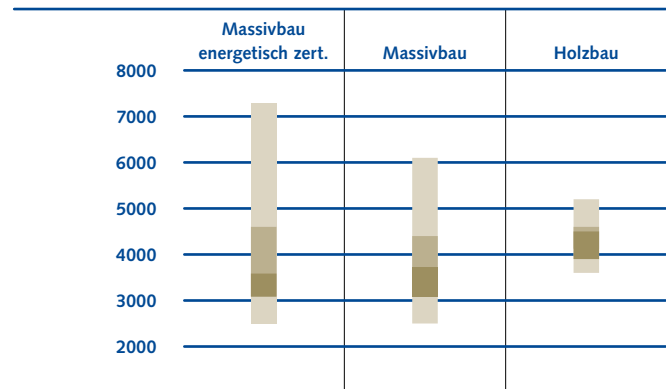
ABBILDUNG 2 BKP 1-5 pro Hauptnutzfläche (HNF) in CHF/m²



	Massivbau energetisch zert.	Massivbau	Holzbau
90%-Quantil	8018	7202	5950
70%-Quantil	5283	5119	5228
50%-Quantil	4206	4199	5007
30%-Quantil	3499	3549	4642
10%-Quantil	3067	2967	4365

Kostenbenchmarks für die Baukosten BKP 1-5 pro m² Hauptnutzfläche. Unterteilung in Massivbau (zusätzliche Unterteilung energetisch zertifiziert) und in Holzbau.

ABBILDUNG 3 BKP 2 pro Hauptnutzfläche (HNF) in CHF/m²



	Massivbau energetisch zert.	Massivbau	Holzbau
90%-Quantil	7310	6106	5172
70%-Quantil	4654	4429	4608
50%-Quantil	3578	3594	4487
30%-Quantil	3041	3055	3909
10%-Quantil	2656	2542	3658

Kostenkennwert BKP 2 pro m² Hauptnutzfläche für Holzbauten und Massivbauten.

Brandschutz

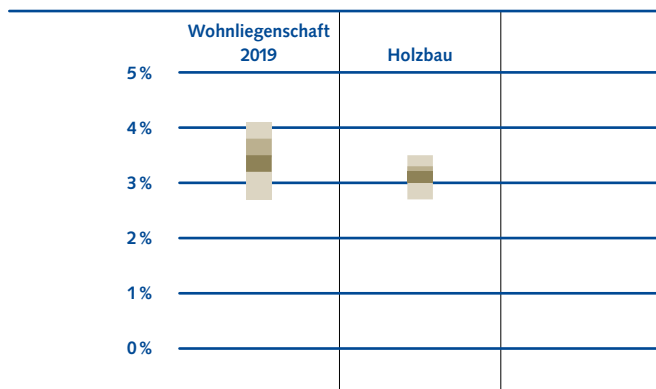
Die Brandschutzvorschriften (BSV) werden in der Schweiz durch die Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) als Mustervorschriften erarbeitet und durch das interkantonale Organ technische Handelshemmnisse (IOTH) in jedem Kanton als verbindlich erklärt und in Kraft gesetzt.

Mit der Vorschriftengeneration BSV 2003 wurde eine Öffnung der Holzanwendung am Bau vollzogen. Bis zu 6-geschossige Bauten für die Wohn-, Büro- und schulische Nutzung waren ab 2005 zulässig. Die Resultate aus umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsprogrammen sowie positiven Erfahrungen mit dem konstruktiven Holzbau in der Praxis hatten nachweislichen Einfluss in der Überarbeitung der BSV im Jahr 2015. Die Benachteiligung von Holzbauteilen wurde abgeschafft. Seither lassen sich Holzbauteile in allen Gebäudekategorien und Nutzungen für Anforderungen an den Feuerwiderstand von bis zu 90 Minuten einsetzen. Robuste und mit nichtbrennbarer Bekleidung geschützte Holzbauteile sind der «nichtbrennbaren Bauweise» gleich-



gestellt. Selbst in Hochhäusern mit über 30 Metern Gebäudehöhe lassen sich Bauteile mit sichtbaren Holzanteilen verbauen. Mit Sprinkleranlagen und einem aktiven Löschanlagenkonzept lassen sich die Anforderungen an Bauteile weiter minimieren und der Einsatz von sichtbaren Holzbauteilen noch weiter ausdehnen. Heute können Holzbauteile für praktisch alle relevanten Nutzungsformen und in allen Gebäudekategorien flexibel und für den Nutzer fühl- und sichtbar eingesetzt werden.

ABBILDUNG 4 Bruttoanfangsrendite



	Wohnliegenschaft 2019	Holzbau
90%-Quantil	4,12%	3,49%
70%-Quantil	3,85%	3,33%
50%-Quantil	3,57%	3,22%
30%-Quantil	3,23%	3,01%
10%-Quantil	2,73%	2,76%

Bruttoanfangsrenditen Holzbau (ausgewertete Fallbeispiele) im Vergleich mit den Transaktionen von Wohnliegenschaften an guten bis sehr guten Makrolagen im Jahr 2019.

hand der Transaktionen von Wohnliegenschaften im Jahr 2019 an sehr guter bis exzellenter Makrolage eingeschätzt. Die untersuchten Holzbauten weisen im Median eine Bruttoanfangsrendite von 3,2% auf. Der 50%-Quantil-Wert der vergleichbaren Wohnliegenschaften für 2019 liegt mit 3,6% etwas höher. Das 30%-Quantil der vergleichbaren Wohnliegenschaften beträgt jedoch ebenfalls 3,2%.

Da die Auswertung der Holzbauten auf Modellannahmen von Wüest Partner beruht, kann sie vom wirklichen Wert etwas abweichen. Die Auswertung zeigt jedoch, dass alle Holzbauten zum heutigen Zeitpunkt eine Rendite aufweisen, welche den Erwartungen von institutionellen Investoren voll und ganz entspricht (Abbildung 4). Dies liegt laut Wüest Partner unter anderem auch an den hohen Baulandpreisen an begehrten Makrolagen, die den Einfluss der Baukosten in der Renditebetrachtung minimieren.

Faktor Bauzeit und Ausblick

Der Einfluss der Bauzeit auf die Kosten wurde für die acht Fallbeispiele nicht untersucht. Für Investoren kann dies jedoch ein entscheidender Aspekt sein. Denn aufgrund des Zeitvorteils der Holzbauweise wird eine frühere Vermietung oder Veräusserung möglich. Um die Grössenordnung dieses Aspekts aufzuzeigen, hat Wüest Partner mit einer Modellrechnung für ein typisches Mehrfamilien-

Abkürzungen

AZ

Ausnutzungsziffer. Verhältnis zwischen oberirdischer anrechenbarer Geschossfläche und Grundstücksfläche.

BIM

Building Information Modelling. Beschreibt einen Planungsprozess, bei welchem ein intelligentes 3D-Modell erstellt wird. Dieses wiederum ermöglicht eine Dokumentverwaltung, Koordinierung und Simulation während des gesamten Lebenszyklus eines Projekts.

BKP

Baukostenplan. Planungsinstrument zur Baukostenaufschlüsselung.

EBF

Energiebezugsfläche. Darunter verstanden wird die beheizte Fläche innerhalb einer Liegenschaft.

GF

Geschossfläche. Es wird unterschieden zwischen oberirdischer (oi) und unterirdischer (ui) Geschossfläche.

GGF

Gebäudegrundfläche. Beschreibt den Fussabdruck des Gebäudes im Terrain.

GSF

Grundstücksfläche.

GV

Gebäudevolumen. Es wird unterschieden zwischen oberirdischem (oi) und unterirdischem (ui) Volumen.

HNF

Hauptnutzfläche. Gemeint ist die vermietbare Fläche, die genutzt werden kann. Allgemeinflächen wie Erschliessung und konstruktive Flächen wie Wände etc. werden zur HNF nicht dazugezählt.

KBOB

Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren.

MIV

Motorisierter Individualverkehr. Darin enthalten sind Automobile und Motorräder, die zum privaten Zweck genutzt werden.

MuKE

Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich.

ÖV

Öffentlicher Verkehr wie Zug, Bus und Schiff.

ABBILDUNG 5 Verbautes Holz und gebundenes CO₂ – die acht Beispiele im Vergleich

In den untersuchten Fallbeispielen wurde unterschiedlich viel Holz verbaut. Dies nicht nur in absoluten Zahlen, sondern auch relativ, zum Beispiel im verbauten Bauholz pro HNF. Die Tabelle macht eine Vergleichsrechnung für die acht Fallbeispiele. Die eindrücklichen Zahlen zeigen auf, wieviel CO₂ sich in einer Holzbaukonstruktion binden lässt. Im Gegensatz zu Beton und Stahl, die keinen solchen Effekt aufweisen, kann mit Holz eine Verzögerung von CO₂-Emissionen erreicht werden, indem diese über viele Jahre im Bauwerk gespeichert werden. Das gebundene CO₂ wird am Ende des Lebenszyklus zum Beispiel durch die Gewinnung von zusätzlicher Energie (durch die Verbrennung), freigesetzt.

Fallbeispiel-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Verbaute Menge Bauholz, in Tonnen	825	102	285	1126	315	261	2399	450
Verbautes Bauholz pro m ² oi GF, in Kilogramm	81	20	71	101	84	39	144	99
Gebundenes CO ₂ , in Tonnen	1800	205	570	2252	630	520	4800	900
Anzahl Flüge, ZHR-JFK retour, Economy	565	70	195	775	215	180	1650	310
Anzahl Weltumrundungen im Mittelklassewagen	131	16	45	179	50	41	381	72



haus an verschiedenen Standorten die Auswirkungen der kürzeren Bauzeit eines Holzbaus gegenüber einem konventionellen Gebäude in Bezug auf Marktwert und Finanzierungskosten berechnet. Die Ergebnisse dazu findet man auf den Seiten 10 und 11. Diese Erkenntnisse und die nun vorliegenden Kostenkennwerte sind ein Anfang. Wünschbar wäre, dass das Sample der untersuchten Bauten künftig laufend erweitert wird – auch hinsichtlich peripherer Lagen, kostengünstigen Holzbaus und anderer Nutzungen als Wohnungsbau. Denn je grösser die Anzahl untersuchter Beispiele wird, desto grösser ist die Aussagekraft der Kennzahlen.

Quellen

- 1 HK Architekten, Brock Commons Tallwood House, Vancouver, Abfragedatum 12.03.2020, www.hkarchitekten.at/de/projekt/student-residence-at-brock-commons/
- 2 Mjøsa Tower (Mjøstarnet), Design Build Network, Abfragedatum 12.03.2020, www.designbuild-network.com/projects/mjosa-tower-mjostarnet/
- 3 Auswertung der Materialanteile für Baubewilligungen. Im Jahr 2018 wurden insgesamt 3055 Baubewilligungen mit Tragwerk Holz erteilt. Quelle: Jahresbericht 2018/2019, Holzbau Schweiz, 8050 Zürich
- 4 Der Schlussbericht der Studie «Holzbaukennzahlen für Investoren» kann auf der Webseite des Bundesamt für Umwelt BAFU (www.bafu.admin.ch) heruntergeladen werden.

Mit dem 80 Meter hohen Wohnhochhaus-Projekt «Pi» loten wir die Möglichkeiten des konstruktiven Holzbaus aus. Der Entwurf sieht ein äusseres Rahmentragwerk aus Buchenholz und eine neuartige Holzverbundflachdecke vor. Grosse Aussteifungskerne in Ortbeton erübrigen sich. Das Gewicht des Tragwerks lässt sich so um ca. 30% im Vergleich zu einer klassischen Stahlbetonkonstruktion reduzieren, so dass weniger Fundationsaufwand notwendig ist. Insgesamt lassen sich mit dem Projekt 1700 Tonnen CO₂ gegenüber einer konventionellen Bauweise einsparen. Mit sichtbaren Holzoberflächen in den Innenräumen schaffen wir ein besonderes und behagliches Wohngefühl. In der Machbarkeitsstudie lag die Holzvariante bei einem Mehraufwand von weniger als 5% höher, bezogen auf die Gesamtinvestition. Noch nicht berücksichtigt ist dabei, dass wir damit rechnen, dass sich die rund 200 Wohnungen bei der Holzvariante bereits vier bis fünf Monate früher beziehen lassen. Vorausgesetzt, das Deckensystem kann mittelfristig industriell in einem optimierten Werk hergestellt werden, dürfte die Holzvariante zur Betonlösung kostenneutral sein. Unsere Erfahrung zeigt, dass die Beurteilung der Investitionen phasenabhängig ist: Je früher der Entscheid für eine Holzvariante gefällt wird, desto günstiger wird sie.

Beat Weiss
CEO, Tech Cluster Zug AG

Kürzere Bauzeit steigert Marktwert

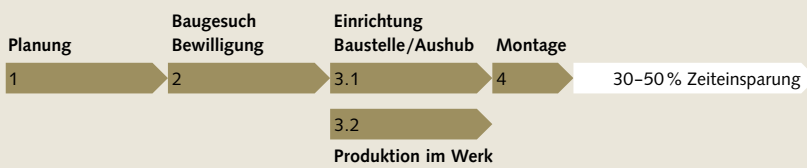
Mittels einer Modellinvestitionsrechnung zeigt Wüest Partner für drei unterschiedliche Holzbauvarianten eines typischen Mehrfamilienhauses, wie sich die kürzere Bauzeit im Vergleich zu einem konventionellen Bau auf den Markt- bzw. Landwert auswirkt. Das Fazit: Es lässt sich eine Steigerung um mehr als zwei Prozent erzielen.

Schematische Darstellung der Bauzeitverkürzung durch Vorfertigung im Werk

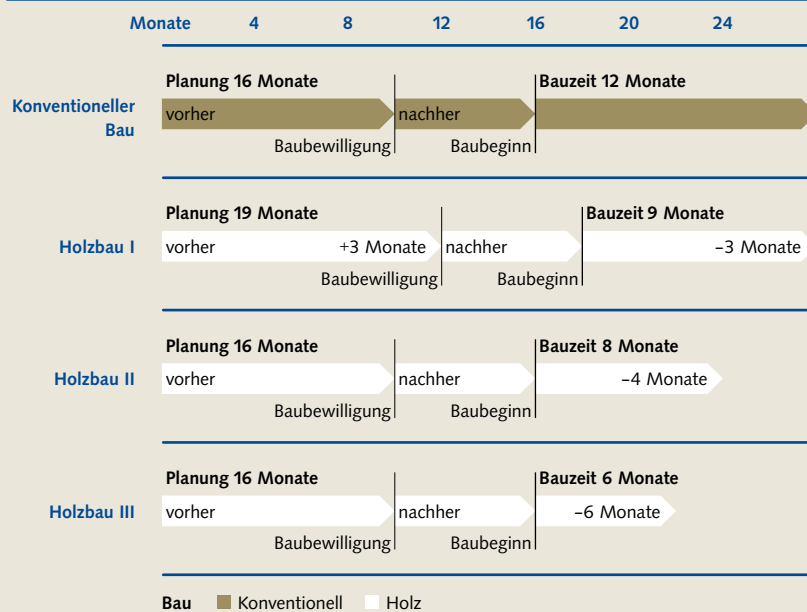
Konventionelle Bauprozesse auf der Baustelle



Vorfertigung



Übersicht der untersuchten Varianten



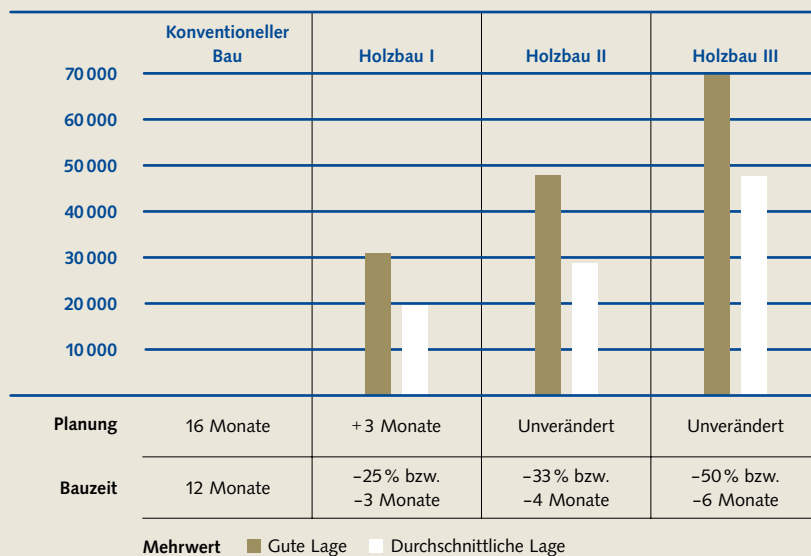
Ausgangslage

Holzbauten können schneller als konventionelle Gebäude erstellt werden. Denn die Vorfertigung im Werk erlaubt eine Parallelisierung der Baustelleneinrichtungs- und Aushubarbeiten vor Ort und der Produktion von Elementen, Modulen oder vollausgebauten Raumzellen im Werk. Daraus resultieren Bauzeiteinsparungen von rund 30–50% gegenüber der konventionellen Bauweise sowie reduzierte Bauzinsen und frühere Ertragsgänge.¹

Modellrechnung

Im Zuge einer Modellinvestitionsrechnung für ein typisches Mehrfamilienhaus werden drei unterschiedliche Holzbau-Varianten mit einem konventionellen Bau verglichen und die Auswirkungen der kürzeren Bauzeit auf den Marktwert aufgezeigt. Mittels der Residualwertmethode wird der potentielle Jahresertrag geschätzt und mit einer lage- und nutzungsgerechten Renditeerwartung eines potentiellen Investors kapitalisiert. Vom daraus resultierenden Ertragswert werden die potentiellen Erstellungskosten abgezogen. Der Residualwert entspricht dem Landwert bei Fertigstellung. Nach Abzug von Entwicklungsrisiken resultiert der Landwert heute. Die Planungszeit für ein typisches Mehrfamilienhaus mit zehn Wohnungen beträgt rund 16 Monate. Die Realisierung kann innert zwölf Monaten erfolgen. Für vorgefertigte Holzbauten kann die Bauzeit je nach Systemwahl um rund 25% bzw. drei Monate bis zu 50% bzw. sechs Monate reduziert werden. Im Sinne einer moderaten Variante wird beim ersten Szenario davon ausgegangen, dass der Bauzeiteinsparung von drei Monaten eine entsprechende Verlängerung der Planungszeit um drei Monate gegenübersteht. Bei den anderen beiden Varianten wird

Mehrwert (CHF) gegenüber dem Marktwert des konventionellen Baus



von einer Verkürzung der Bauzeit um vier bzw. sechs Monate ausgegangen und einer gegenüber einem konventionellen Bau unveränderten Planungszeit.

Das Modell-Mehrfamilienhaus wird einmal an einer guten Lage (Mietpreispotential CHF 350.-/m²a, Bruttorendite 3,2%) und einmal an einer durchschnittlichen Lage (Mietpreispotential CHF 260.-/m²a, Bruttorendite 3,8%) erstellt.

Die Finanzierungskosten werden wie folgt angenommen:
 – Planung vor Baubewilligung: 0,60% p. a.
 – Planung nach Baubewilligung: 1,65% p. a.
 – Bauzeit: 2,7% p. a.

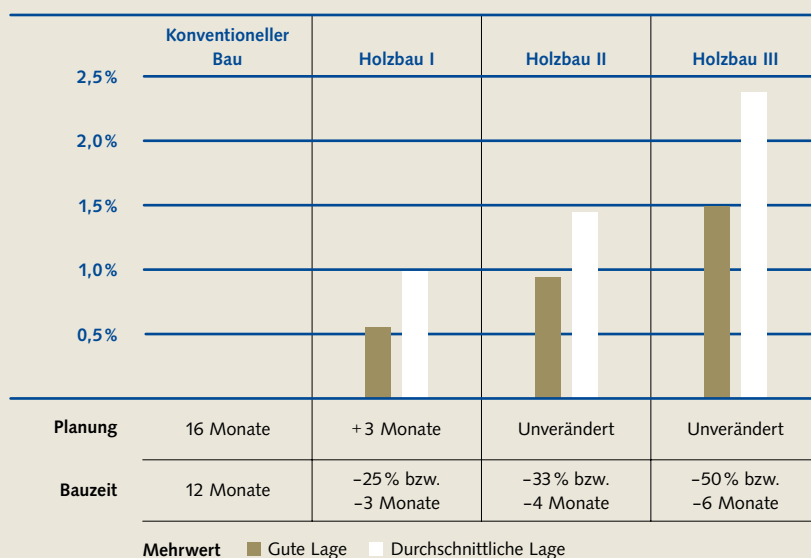
Ergebnisse

Der Ertragswert des Mehrfamilienhauses ergibt sich an der guten Lage zu CHF 8,8 Mio. bzw. an der durchschnittlichen Lage zu CHF 5,5 Mio. Für den konventionellen Bau resultiert unter Berücksichtigung der Erstellungskosten und Entwicklungsrisiken ein Landwert zum Bewertungsstichtag in Höhe von CHF 5,0 Mio. an der guten Lage bzw. CHF 2,0 Mio. an der durchschnittlichen Lage.

Für die Holzbauten resultiert unter Berücksichtigung der oben dargestellten Veränderungen der Planungs- und Bauzeit ceteris paribus gegenüber dem konventionellen Bau ein Mehrwert von CHF 20000.- bis CHF 76000.-, was einem relativen Mehrwert von 0,6% bis 2,3% entspricht.

An guten Lagen ist der Mehrwert in CHF etwas höher, da aufgrund des höheren Landwertes mehr Kapital für die Finanzierung des Landes gebunden ist und damit eine Verkürzung der Bauzeit eine stärkere Reduk-

Mehrwert (%) gegenüber dem Marktwert des konventionellen Baus



tion der Finanzierungskosten bewirkt. Relativ betrachtet fällt jedoch der Mehrwert an durchschnittlichen Lagen stärker ins Gewicht, da der Anteil der Finanzierungskosten im Verhältnis zum Landwert höher ist.

Fazit

Mit einem Holzbau kann im Zuge der Investitionsrechnung aufgrund der Verkürzung der Bauzeit eine Steigerung des Marktwertes bzw. Landwertes um mehr als 2% erzielt werden.

1 Modular Building Institute: Improving Construction Efficiency & Productivity with Modula Construction, White paper, 2010

Die vorgeschlagene Rhythmisierung des Gebäudevolumens gliedert die Saint-Louis-Strasse, die als Zugang zum Entwicklungsgebiet 'Volta-Base' künftig an Bedeutung zunehmen wird. Die Eingangshöfe mit Bäumen schaffen attraktive Räume zwischen Strasse und Wohnung.



3Johann

Ein Holzbau mit Vorbildcharakter

Mit dem Wohnbauprojekt 3Johann im Basler Quartier St. Johann verfolgen die SBB Immobilien das Ziel, einen Holzbau zu realisieren, der hinsichtlich Qualität und Nachhaltigkeit hohe Standards setzt und gleichzeitig in Bezug auf die Kosten konkurrenzfähig ist. Samuel Pillichody gibt im Gespräch Auskunft darüber, was es dafür braucht.



Weshalb realisieren die SBB Immobilien das Projekt 3Johann als Holzbau?

Samuel Pillichody Das hat verschiedene Gründe: Zum einen hatten wir aufgrund der rechteckigen Form des Grundstücks schon bald die Idee, dort einen Holzbau zu realisieren. Gleichzeitig wollten wir mit dem Projekt dank Innovation im Bereich Vorfertigung neue Massstäbe setzen: Das für die SBB erste Projekt dieser Art soll als Pilot zeigen, wie sich die Termine und die Ausführungsqualität steigern und die Erstellungskosten massgeblich senken lassen. Wir setzten uns das Ziel von weniger als CHF 2000.– pro m² GF für BKP 2, was eine Herausforderung ist. Aktuell liegen wir bei CHF 2222.– pro m² GF, was wir voraussichtlich halten können. Hinsichtlich Qualität haben wir keine Kompromisse gemacht, im Gegenteil: Zwar sind die

Wohnungen eher klein, aber die Ausstattung ist hochwertig. Ein weiterer Grund für den Holzbau war, dass das Projekt mit geringerer CO₂-Belastung dazu beiträgt, dass die SBB ihr Ziel, bis 2030 klimaneutral zu sein, erreichen können. Die CO₂-Einsparungen des Projekts liegen bei ca. 440 Tonnen bei einer Nutzungsdauer von 60 Jahren – ohne Berücksichtigung der Sequestrierung (Speicherung).

Welchen Mehrwert versprechen Sie sich davon?

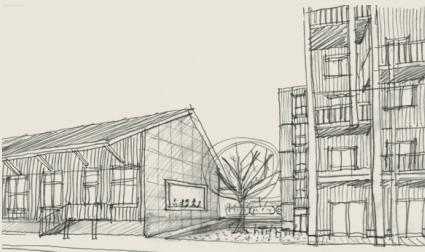
Zum einen versprechen wir uns einen Vorteil in ökologischer Hinsicht: Holz ist ein nachwachsender Rohstoff mit einem grossen CO₂-Speicher, und Holz ist CO₂-neutral. Holz hat zudem eine hohe Materialeffizienz: Im Vergleich zu Gewicht und Stabilität ist das

Material einzigartig. Die tiefe graue Energie entlastet die Umwelt und ist ein Vorteil für die Erreichung von Labels mit ökologischen Anforderungen wie DGNB, Minergie-Eco oder 2000-Watt-Gesellschaft.

Und in ökonomischer Hinsicht?

Die ökonomischen Vorteile sind ebenso gewichtig: Durch die Ständerkonstruktion lässt sich der Zwischenraum dämmen, was bei gleichem Dämmwert die Wandstärke reduziert. Dadurch wird das Verhältnis von Bruttogeschossfläche und Hauptnutzfläche besser. Mit der Vorfertigung werden die Elemente dreidimensional geplant, bevor man diese produziert. Notwendige Installationen sind bereits eingelegt. Der Vorfertigungsgrad ist damit sehr hoch, und die fehleranfällige und kostentreibende Planung auf der Baustelle wird eliminiert. Ebenso werden die teuren Arbeitsstunden auf der Baustelle reduziert, und ein Grossteil der Kosten für Anfahrtswege entfällt. Zudem ist das Werkstatklima für die Arbeitenden angenehmer als auf der Baustelle, und es ist eine kleinere Baustelleninstallation notwendig. Weil die Elemente von CNC-Maschinen millimetergenau produziert werden, erhöht sich nicht nur die Qualität des Rohbaus, sondern auch die Masstoleranzen für die Nachfolgewerke werden gesenkt, was eine Effizienzsteigerung zur Folge hat. Für Nasszellen mit einer hohen Installationsdichte ist es sinnvoll, Module herzustellen. So werden die ineffizienten und meist zu Verzögerung führenden Prozesse in den Nasszellen eliminiert und die Risiken für Schäden reduziert. Mit einem klaren statischen Konzept lässt sich beim Holzbau der Gedanke der Systemtrennung gut umsetzen. Und zu guter Letzt wird mit der Trockenbauweise der Bauablauf optimiert: Die Austrocknungszeit und die entsprechenden Kosten entfallen, die Bauzeit wird massiv verkürzt.

Das Projekt 3Johann in Basel



Das Projekt 3Johann liegt im Basler Quartier St. Johann und ist in der Gebäudezeile das dritte Gebäude, vom Bahnhof St. Johann gesehen. Der lange, in seiner Volumetrie differenzierte Baukörper schliesst ans Voltahaus im Norden an und lässt zur Zollhalle im Süden eine Lücke frei. Ein kleiner Platz verbindet den Strassen- mit dem Gleisraum und ermöglicht einen Anschluss an einen künftigen quaterverbindenden Gleisuferweg. Die beiden Seiten – Gleisfeld und Strassenraum – spiegeln sich in den Fassaden des Gebäudekörpers ganz unterschiedlich. Die dynamische, durch längere Bandfenster geprägte Fassade auf der Gleisseite kontrastiert mit der aufgelösten, durch hofartige Aussenräume, vorgestellte Balkone und französische Fenster definierten Strassenseite. Die Saint-Louis-Strasse, die als Zugang zum Entwicklungsgebiet «Volta-Basel» künftig an Bedeutung zunimmt, wird durch die vorgeschlagene Rhythmisierung des Gebäudevolumens gegliedert und als Strassenraum aufgewertet. Vier Treppenhäuser werden über zwei baumbestandene Eingangshöfe erschlossen. So entstehen als Nahtstelle zwischen Strasse und Wohnung attraktive halböffentliche Räume. Der dritte, mittlere Hof ist als Werkhof gedacht und soll von den ebenerdigen Atelierwohnungen genutzt werden. Die Grundrisstypologien reagieren auf die Lärmimmissionen: Alle Wohnräume lassen sich gleisabgewandt lüften. Es entstehen 69 Mietwohnungen mit 1½ bis 3½ Zimmern sowie zwei Ateliereinheiten im Parterre.

FAKTEN UND ZAHLEN ZUM PROJEKT

Ort Saint-Louis-Strasse 23–29, 4056 Basel-Stadt

Bauherrschaft SBB Immobilien Development, Olten

Architektur Baumann Roserens Architekten, Zürich

TU/Bauleitung Schaerholzbau AG, Altbüron

Bauingenieur Jaeger Partner AG Bauingenieure, Zürich

Holzbaingenieur Pirmin Jung Schweiz AG, Thun

Bauphysik Pirmin Jung Schweiz AG, Thun

Haustechnik EBP Schweiz AG mit Beat Kegel Klimasysteme, Zürich

Nachhaltigkeit Durable Planung und Beratung GmbH, Zürich

Holzbau Schaerholzbau AG, Altbüron

Holz Innenausbau Schaerholzbau AG, Altbüron

Baukosten BKP 1–9 CHF 20 538 879.– exkl. MWST
(inkl. Rückbau, Studie, Wettbewerb, Vermarktung etc.)

Baukosten BKP 2 CHF 16 623 857.– exkl. MWST

Baukosten BKP 214 CHF 4 028 660.– exkl. MWST inkl. BKP 215 Fassade

Grundstücksfläche SIA 416 2279,1 m²

Gebäudegrundfläche SIA 416 1245,5 m²

Geschossfläche ober-/unterirdisch SIA 416 7481,4 m²

Geschossfläche oberirdisch SIA 416 6149,9 m²

Gebäudevolumen SIA 416, oberirdisch 18 392 m³

Gebäudevolumen SIA 416, unterirdisch ca. 4000 m³

Bauzeit Rückbau bestehende Lagerhallen Oktober 2020 bis Februar 2021

Neubau März 2021 bis August 2022

Material Fassadenschalung Nut+Kamm ca. 2900 m² (von betriebseigener Sägerei in Malters, Schweizer Holz Region Pilatus/Napf), Konstruktionsholz Brettschichtholz und Lamellenholz für Elementbau 590 m³ (Label Schweizer Holz), Dreischichtplatten 8700 m² (Herkunft EU), wird aktuell in der Schweiz noch nicht produziert, Tragwerk Brettschichtholz 180 m³ (von betriebseigener Sägerei in Malters, Schweizer Holz Region Pilatus/Napf), Massivholzparkett ca. 4250 m² Eschenbodenriemen (von betriebseigener Sägerei in Malters, Schweizer Holz Region Pilatus/Napf)



Welche Rolle spielen dabei die konkreten Kosten, auch im Vergleich mit anderen Projekten?

Die Kosten spielen immer eine grosse Rolle, insbesondere weil die Projekte der SBB schweizweit miteinander verglichen werden. Das bedeutet, dass die Wirtschaftlichkeit gegenüber anderen Projekten gleich gut oder besser sein muss. Ansonsten gäbe es keine Kreditfreigabe.

Was sind weitere aktuelle Erfahrungen im Zusammenhang mit dem Projekt?

Der Schlüssel für die verhältnismässig günstige Bauweise liegt in der strengen Disziplin der Hauskonzeption – in unserem Fall eine vierbündige Erschliessung – sowie den Layouts der Wohnungen, die einen sehr hohen Wiederholungsfaktor ermöglichen. Sämtliche Schächte sind für je zwei Wohnungen zusammengefasst und in der Anzahl auf das Optimum minimiert. Aufgrund der gewählten Standardisierung werden die Planung und die Vorfertigung sehr effizient. Wand- und Deckensysteme kommen maximal vorgefertigt auf die Baustelle. Sämtliche Nasszellen sind schlüsselfertig im Werk vormontiert und werden vor Ort nur noch vertikal an die Versorgungsleitungen angebunden. Die Wohnungen haben einen hohen Fensteranteil, bei einem ebenfalls hohen Wiederholungsfaktor der Fensterformate. Die durchaus hohe Qualität der Wohnungen erreichen wir durch ihre Kleinteiligkeit und den Verzicht auf unnötigen Luxus.

Das Projekt ist übrigens auch in Bezug auf die Gebäudetechnik ein Pionierbau. Wir haben beispielsweise ein neuartiges Heiz-

Kühl- und Lüftungssystem entwickelt: Die Frischluft wird zentral eingeblasen und über die Decke im Bad über einen Wärmetauscher geführt, der mit 26 °C heizt und mit 20 °C kühlt. Diese Luft wird im Bodenbereich ausgeblasen und durch Verbundlüfter in den Türen in die Zimmer geführt. Die verbrauchte Luft wird über das Bad abgesogen. Der Energieverbrauch wird dadurch halb so gross sein wie bei gängigen Minergie-Bauten. Die installierte Leistung für den Wärme- und Kühlbedarf beträgt 10W/m². Die ganze Siedlung ist zudem autofrei.

Wir wollen mit dem Projekt 3Johann dank Innovation im Bereich Vorfertigung neue Massstäbe setzen: Das für die SBB erste Projekt dieser Art soll als Pilot zeigen, wie sich die Termine und die Ausführungsqualität steigern und die Erstellungskosten massgeblich senken lassen. Hinsichtlich Qualität haben wir keine Kompromisse gemacht, im Gegenteil: Zwar sind die Wohnungen eher klein, aber die Ausstattung ist hochwertig. Zusätzlich trägt das Projekt mit geringerer CO₂-Belastung dazu bei, dass die SBB ihr Ziel, bis 2030 klimaneutral zu sein, erreichen können. Die CO₂-Einsparungen des Projekts liegen bei ca. 440 Tonnen bei einer Nutzungsdauer von 60 Jahren.

Samuel Pillichody

Gesamtprojektleiter,
SBB Immobilien Development Region Mitte

Welche Erkenntnisse in Bezug auf den Holzbau haben Sie bisher gewonnen, die Sie Investoren weitergeben möchten?

Ein holzbaugerechter Planungsprozess ist essentiell für ein erfolgreiches Projekt, auch in Bezug auf die Kosten. Dies haben wir mit dem Gesamtleistungswettbewerb erreicht: Wir haben insgesamt zehn Holzbauunternehmen, die TU-Leistungen anbieten, angefragt und mittels Präqualifikationsverfahren für den Gesamtleistungswettbewerb zugelassen. Schaeerholzbau und Baumann Roserens Architekten haben diesen zusam-



Blick in einen der Höfe der künftigen Wohnüberbauung 3Johann in Basel, die eine hohe räumliche Qualität entstehen lassen.

men für sich entschieden. In der Projektjury war der Jurypräsident ein Holzbauingenieur. Grundsätzlich geht es also darum, das Wissen des Holzbaus zu einem sehr frühen Zeitpunkt einzubeziehen. Ein weiterer Grundsatz für ein wirtschaftliches modulares Bauen in Holzbauweise ist eine konsequente Systemtrennung (Primärtragwerk aus Unterzügen und Stützen, Sekundärtragwerk aus Deckenelementen, nichttragende Trennwände). Die Repetition von immer gleichen Elementen – in unserem Fall sind die Deckenelemente 3,1 Meter oder 3,6 Meter breit – ermöglicht eine kostengünstige Realisierung, ebenso wie die Forcierung der Trockenbauweise: Deckenelemente mit Köhneschüttung und Massivholzböden anstelle gegossener Unter-

lagsböden und Holzbetonverbund. Wichtig ist auch eine differenzierte Betrachtung der modularen Bauweise: Sämtliche Teile modular zu produzieren, ist nicht grundsätzlich wirtschaftlich. Eine Vorfertigung hochinstallierter Elemente wie Nasszellen oder Decken hingegen ist interessant.

Planen Sie seitens SBB Immobilien aktuell weitere Projekte mit Holz? Wenn ja, welche?

Die SBB prüfen in diversen Projekten den Einsatz von Holz. Im Projekt Stellwerk 2 in Winterthur werden beispielsweise die Deckenelemente aus Holz gefertigt. In Diskussion ist auch, den Bahnhof Lenzburg als Holz-

bau zu realisieren. Dies hätte unter anderem auch den Vorteil der Bauzeitreduktion in Nähe der Gleisanlagen.

Acht Bauten unter der Lupe




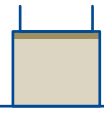






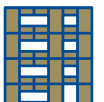










Die Objekte, die Wüest Partner ausgewertet und in anonymisierter Form aufgearbeitet hat, sind allesamt in Holz realisierte Wohngebäude in der Deutschschweiz, die nach 2000 erstellt wurden und Erstellungskosten von über CHF 10 Mio. aufweisen. Folgend gibt es ein Fazit der Auswertung in Kurzform und die acht Steckbriefe der untersuchten Projekte im Detail.

Insgesamt sind es acht Fallbeispiele, die Wüest Partner im Rahmen der Studie «Holzbaukennzahlen für Investoren» ausgewertet und in anonymisierter Form aufgearbeitet hat. Auf den Seiten 20 bis 27 sind diese und die jeweiligen Ergebnisse im Detail dargestellt. Es handelt sich bei allen Projekten um Holzbauten in der Deutschschweiz. Diese sind Wohngebäude mit teilweise untergeordneter Gewerbenutzung, die alle nach der letzten Jahrtausendwende erstellt wurden und Erstellungskosten BKP 1–5 von über CHF 10 Mio. aufweisen. Als Basis für die Auswertung dienten die Bauabrechnungen und die Gebäudekennzahlen wie Volumen, Flächen und Nutzung. Bei den Objekten, bei denen die Abrechnungen noch nicht vollständig vorlagen, diente der Stand der letzten Kostenschätzung als Grundlage für die Auswertung. In den Fallbeispielen finden sich die Konstruktionsarten Rahmenbau, Skelettbau und Massivholzbau. Alle untersuchten Objekte wurden in einer hybriden Bauweise erstellt, bei der man die Treppenhäuser aus feurertechnischen Gründen in Massivbauweise ausführte. Selbstredend wurden auch die Untergeschosse, soweit vorhanden, in Massivbauweise ausgeführt. Eine Übersicht der wichtigsten Merkmale der acht Beispiele gibt die Abbildung auf Seite 19.

Das Fazit in Kurzform

Standort und Markt Von den acht untersuchten Objekten befinden sich fünf in Grossstädten, zwei in Agglomerationsgemeinden von Grossstädten und eines in einer kleinen bis mittelgrossen Gemeinde mit Zentrumsfunktion. Alle Projekte wurden demnach an Orten realisiert, die aus Investorensicht interessant sind. Der Wohnungsmarkt präsentiert sich für alle Fallbeispiele

Die Piktogramme zur Charakterisierung der Fallbeispiele im Überblick
Die Kategorien sind Standort, Typologie, Bauträger, Fundation, Bauweise und Anzahl Wohnungen.

Standort	Typologie	Bauträger	Fundation	Bauweise	Wohnungen
 Grosszentren	 Punktbauten	 Privat	 Flachfundation	 Hybrid Skelettbauweise	 1–10 Wohnungen
 Agglomeration Grosszentren	 Reihenhaus	 Institutionell	 Pfahlfundation	 Hybrid Rahmenbauweise	 10–50 Wohnungen
 Kleine/mittlere Zentren	 Offener Blockrand	 Genossenschaft		 Hybrid Massivholzbauweise	 51+ Wohnungen
 Agglomeration kleine/mittlere Zentren	 Blockrand	 Öffentliche Hand			
 Peripherie					

Auswertung der Standort- und Marktdaten der acht Fallbeispiele im Überblick

	Standort	Einwohner	Erreichbarkeit Einwohner Beschäftigte	Mietermarkt Angebotspreise * Leerstand ** Angebotsquote ***	Steuerbelastung	Makrolage/ Mikrolage
1	Grosszentren	> 200 000	> 1,5 Mio. Einwohner > 1 Mio. Beschäftigte	CHF 325–430/m ² a < 0,5% LS 3,0–3,5%	Durchschnittlich	Exzellente/ Durchschnittlich
2	Grosszentren	> 200 000	> 1,5 Mio. Einwohner > 1 Mio. Beschäftigte	CHF 325–430/m ² a < 0,5% LS 3,0–3,5%	Durchschnittlich	Exzellente/ Durchschnittlich
3	Grosszentren	> 200 000	> 1,5 Mio. Einwohner > 1 Mio. Beschäftigte	CHF 325–430/m ² a < 0,5% LS 3,0–3,5%	Durchschnittlich	Exzellente/ Durchschnittlich
4	Agglomeration Grosszentren	10 000–20 000	0,5–1,0 Mio. Einwohner 0,5–1,0 Mio. Beschäftigte	CHF 200–250/m ² a 1,0–1,5% LS 6,0–6,5%	Sehr hoch	Sehr gut/ Gut
5	Grosszentren	> 200 000	> 1,5 Mio. Einwohner > 1 Mio. Beschäftigte	CHF 325–430/m ² a < 0,5% LS 3,0–3,5%	Durchschnittlich	Exzellente/ Gut
6	Kleine und mittlere Zentren	100 000–200 000	1,0–1,5 Mio. Einwohner 0,5–1,0 Mio. Beschäftigte	CHF 200–250/m ² a 0,5–1,0% LS 5,0–5,5%	Unterdurch- schnittlich	Sehr gut/ Überdurch- schnittlich
7	Agglomeration Grosszentren	10 000–20 000	1,0–1,5 Mio. Einwohner 0,5–1,0 Mio. Beschäftigte	CHF 250–300/m ² a < 0,5% LS < 2,0%	Sehr tief	Exzellente/ Gut
8	Grosszentren	100 000–200 000	0,5–1,0 Mio. Einwohner < 0,5 Mio. Beschäftigte	CHF 200–250/m ² a 0,5–1,0% LS 5,5–6,0%	Unterdurch- schnittlich	Sehr gut/ Gut

* Angebotspreise für Mietwohnungen, 50%-Quantil bis 70%-Quantil. Quelle: Wüest Partner

** Sockelleerstand für Mietwohnungen. Quelle: Leerwohnungszählungen BFS

*** Angebotsquote für Mietwohnungen. Quelle: Wüest Partner

intakt, und es herrscht eine gute bis hohe Nachfrage nach Wohnungen. Überdies wurden die Objekte an Orten realisiert, die sich im Schweizer Vergleich durch hohe Mietpreise und tiefe Leerstandsquoten auszeichnen. Das Makrolagenrating von Wüest Partner vergibt allen Lagen ein sehr gutes bis exzellentes Rating, was für Investoren auch als ein verringertes Anlagerisiko zu verstehen ist. Innerhalb der Gemeinden stehen die untersuchten Projekte an durchschnittlichen bis guten Mikrolagen, was durchschnittliche bis überdurchschnittliche Mietpreise (im Vergleich zur Makrolage) rechtfertigt. Die Tabelle oben gibt einen Überblick der Aus-

wertung der Standort- und Marktdaten der Fallbeispiele.

Betriebsenergie nach GEAK Die untersuchten Objekte sind energetisch alle sehr hochwertig gebaut. Im Vergleich mit gleichaltrigen Bauten fallen die Holzbauten besser bis deutlich besser aus. Dass die Klassifizierung A nach GEAK bei keinem Fallbeispiel erreicht wurde, hat mit der konservativen Bewertung aufgrund vieler getroffener Annahmen zu tun. Insbesondere für die Fallbeispiele Nr. 2 bis 8 wäre es durchaus plausibel, mit exakteren Bewertungen die Klassifizierung A zu erreichen.

Baukosten Die Baukosten der Holzbauten fallen im direkten Vergleich mit den Massivbauten etwas höher aus und liegen im Median leicht unterhalb des 70%-Quantils der Massivbauten (vergleiche dazu auch die Abbildungen auf Seite 6). Dies erstaunt nicht, da die Fallbeispiele alle durch hohe Standards überzeugen. Teilweise flossen auch grosse Entwicklungskosten in diese Bauten mit Pioniercharakter. Die Streuung der Kostenkennzahlen fällt für die Holzbauten dage-

gen deutlich kleiner aus im Vergleich mit den Massivbauten. Dies lässt sich zum einen mit der Planungs- und Kostensicherheit erklären, die der Holzbau bietet. Andererseits weisen die Holzbauten alle einen ähnlichen Gebäudestandard auf.

Wirtschaftlichkeit Die Auswertung der Holzbauten beruht auf Modellannahmen von Wüest Partner und kann deshalb vom wirklichen Wert etwas abweichen. Die Aus-

wertung zeigt jedoch auf, dass alle Holzbauten zum heutigen Zeitpunkt eine Rendite aufweisen, welche den Erwartungen von institutionellen Investoren voll und ganz entspricht.

Die Merkmale der acht Fallbeispiele in der Übersicht

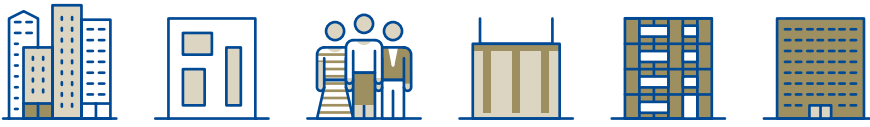
	Konstruktion	Gebäudevolumen	Geschossfläche total (GF) oberirdisch (GF oi)	Nutzfläche (HNF)	Effizienz ¹ HNF/ GF oi		
					Wohnungen	Parkplätze	
1	Hybrid Rahmenbau	40 000–60 000 m ³	10 000–20 000 m ² 10 000–20 000 m ²	5 000–10 000 m ²	0,75	> 50	> 50
2	Hybrid Massivholzbau	10 000–20 000 m ³	5 000–10 000 m ² 5 000–10 000 m ²	< 5 000 m ²	0,62*	11–50	< 10
3	Hybrid Massivholzbau	10 000–20 000 m ³	< 5 000 m ² < 5 000 m ²	< 5 000 m ²	0,65**	11–50	< 10
4	Hybrid Rahmenbau	40 000–60 000 m ³	10 000–20 000 m ² 10 000–20 000 m ²	5 000–10 000 m ²	0,76	> 50	< 10
5	Hybrid Rahmenbau	10 000–20 000 m ³	5 000–10 000 m ² < 5 000 m ²	< 5 000 m ²	0,79	11–50	11–50
6	Hybrid Rahmenbau	20 000–40 000 m ³	5 000–10 000 m ² 5 000–10 000 m ²	< 5 000 m ²	0,71	11–50	< 10
7	Hybrid Rahmen-/ Massivholzbau	80 000–100 000 m ³	20 000–40 000 m ² 10 000–20 000 m ²	10 000–20 000 m ²	0,66	> 50	> 50
8	Hybrid Skelettbau	20 000–40 000 m ³	5 000–10 000 m ² > 5 000 m ²	< 5 000 m ²	0,77	11–50	11–50

¹ Die Flächeneffizienz für Wohnbauten befindet sich generell bei rund 0,75 in der Spanne zwischen 0,70 bis 0,82, wobei Werte über 0,79 nur sehr selten und mit grossem planerischem Aufwand erreicht werden.

* Grosszügige Innenhöfe und gemeinschaftlich genutzte Flächen, die nicht zur HNF dazugezählt werden.
** Gemeinschaftlich genutzte Terrasse (im Gebäudevolumen integriert), wird nicht zur HNF dazugezählt.

Fallbeispiel 1

Übersicht



Projekt	Wohnüberbauung mit über 50 Wohnungen, über 50 Parkplätzen und Kinderbetreuungsangebot
Energiezertifikat	Minergie
Erstellung	2000–2010
Bauherr	Genossenschaft
Standort	Grosszentrum
Typologie	Mehrere fünfgeschossige Punktbauten auf gemeinsamem Betonsockel

Gebäudebeschrieb

Es handelt sich um im Grundriss rechteckige, kubische Bauten mit Flachdach und teilweisen Attikageschossaufbauten. Die Überbauung umfasst über 50 Wohnungen, eine Kindertagesstätte und über 50 vermietete Parkplätze. Das aus einem Wettbewerb hervorgegangene Bauprojekt überzeugte durch die schlichte Architektur und die städtebauliche Integration. Ursprünglich war ein Projekt in Massivbauweise geplant. In Gesprächen mit Holzbaufachleuten entstand die Idee einer Mischbaulösung, die letztlich realisiert wurde. Bei der primären Tragkonstruktion handelt es sich um ein Zusammenspiel von Beton und Holz. Der gemeinsame Sockel, der hangseitig unter Terrain liegt, die Treppenanlagen und Nassräume bestehen aus Beton. An den Kern angeschlossen sind Brettstapeldecken mit Anhydritaufbau, die rund 6m weit spannen. Über Fassadenstürze werden die vertikalen Lasten in die Hauptständer übertragen, die diese über eine Pfahlfundation ins Erdreich weiterleiten. Die horizontale Aussteifung erfolgt über Scheibenwirkung der Decken, welche die Lasten in die Kerne übertragen. Der Flachdachaufbau besteht aus Brettstapelelementen, über denen die Isolations- und Abdichtungsschicht liegt. Das Dach ist extensiv begrünt. Als Fassade wurde eine hinterlüftete Putzträgerplatte verwendet, welche nichtbrennbar und auf einer Holzständerwand mit Mineralfaserdämmung befestigt ist. Die grossen Fenster sorgen für eine gute natürliche Belichtung. Dank hoher Dämmwerte der Aussenwand- und Deckenelemente erfüllt die Siedlung den Minergie-Standard.

Wohnstandard

Der Wohnungsstandard ist insgesamt überdurchschnittlich. Die Grundrissgestaltung lässt eine flexible Nutzung zu. Die Zimmer sind mindestens 13,5m² gross, die Wohnzimmer mindestens 28m². Alle Wohnungen liegen über Eck, und die Fenster sind mehrheitlich raumhoch.

Standort und Markt

Erreichbarkeit: Vom Standort aus lassen sich innerhalb einer halben Stunde mit dem Auto über 1,5 Mio. Einwohner und zwischen 1,0 und 1,5 Mio. Beschäftigte (Vollzeitäquivalente) in der Schweiz erreichen.

Infrastruktur: Die vorhandene Infrastruktur ist sehr reichhaltig. ÖV- und MIV-Anbindung sind sehr gut. Im Standort- und Markt-rating von Wüest Partner gilt der Standort als Ort mit exzellenter Standortqualität.

Steuerbelastung: Diese fällt niedriger aus als der Schweizer Durchschnitt und bewegt sich im unteren Mittelfeld sowohl für Alleinstandende als auch Verheiratete.

Angebotspreise: Die mittlere Angebotsmiete (netto) für Mietwohnungen liegt bei ca. CHF 330.– pro m² und Jahr (vergleiche nationalen Durchschnitt CHF 190.– pro m² und Jahr). Die Leerstandsquote bei Wohnungen lag im Mittel der letzten fünf Jahre mit unter 0,5% deutlich unter dem Schweizer Referenzwert von 1,7%. Die Angebotsquote für Mietwohnungen (Anzahl ausgeschriebener Immobilien im Verhältnis zum Bestand) bewegt sich zwischen 3,0 und 3,5% (Schweiz: 7,4%).

KENNWERTE

GV, nach SIA 416

40000–60000 m³

GF

10000–20000 m²,

davon 10000–20000 m² oberirdisch

HNF

5000–10000 m²,

davon 200–300 m² Gewerbe

BKP 1–5/m³ GV oi CHF 894.–

BKP 1–5/m² GF CHF 3551.–

BKP 1–5/m² HNF CHF 4812.–

BKP 2/m³ GV oi CHF 775.–

BKP 2/m² GF CHF 3080.–

BKP 2/m² HNF CHF 4175.–

BKP 214/m³ GV oi CHF 96.–

BKP 214/m² GF CHF 382.–

BKP 214/m² HNF CHF 518.–

Jahresmietertrag¹

CHF 2600000.– p.a.

Landanteil²

155–160% der Erstellungskosten BKP 1–9

Kalkulatorische Rendite³

3,0%

NACHHALTIGKEIT

CO₂-Bindung⁴: 1800 t

Anteil CH-Holz: Keine Angabe

Effizienz Gebäudehülle: C

Effizienz Gesamtenergie: B

¹ Einschätzung Wüest Partner unter der Annahme einer Vermietung zu Marktkonditionen

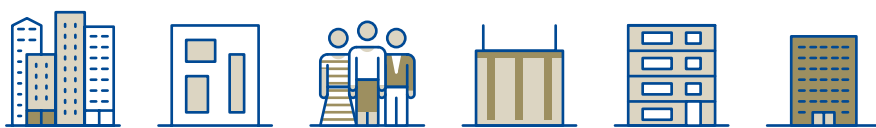
² Landanteil an Erstellungskosten gemäss Baulandpreismodell Wüest Partner

³ Jahresmietertrag geteilt durch Anlagekosten inkl. Landwert

⁴ Vereinfachte Annahme, dass 1 m³ Bauholz 1 Tonne CO₂ aus der Atmosphäre bindet

Fallbeispiel 2

Übersicht



Projekt	Wohnüberbauung mit 11 bis 50 Wohneinheiten, weniger als 10 Einstellplätzen und gewerblicher Nutzung im Erdgeschoss
Energiezertifikat	2000-Watt-Areal (Gebäude nicht gesondert zertifiziert)
Erstellung	2010–2020
Bauherr	Genossenschaft
Standort	Grosszentrum
Typologie	Fünfgeschossiger Punktbau auf Areal mit gemeinsamer Tiefgarage

Gebäudebeschreibung

Das Gebäude ist Bestandteil einer Arealüberbauung und gliedert sich als fast quadratische Punktbauweise mit gemeinschaftlich genutztem Erdgeschoss nahtlos in die Umgebung ein. Der städtebauliche Ansatz der Arealüberbauung wurde im Projekt konsequent umgesetzt. Als Ausgangslage wurde der Cluster als private Minimaleinheit gewählt. Die tragenden Aussenwände der jeweiligen Cluster erlauben eine freie Einteilung im Inneren von jeweils zwei bis drei Zimmern, wahlweise mit oder ohne Teeküche und Nasszelle. Die dazwischenliegenden Räume spannen den öffentlichen Raum auf und bieten Platz für gemeinschaftliches Wohnen. Die klassischen Wohnungsgrössen mit 3½ bis 4½ Zimmern werden ergänzt durch Studios und zumietbare Zimmer. Die Erschliessungskerne und die Decken im Kern- und Erschliessungsbereich sind in Massivbauweise ausgeführt. Im Wohnbereich wurde eine Hohlkastendecke in Holzbauweise verbaut. Die Innenwände im Wohnbereich und die Aussenwände wurden in Massivholzbauweise ausgeführt. Eine mit Faserzement-schindeln bekleidete und hinterlüftete Gebäudehülle bildet die Fassade aus.

Wohnstandard

Die Grundrissgestaltung ist aufgrund der Tragstruktur sehr flexibel. Das Wohnkonzept Cluster stellt eine moderne und urbane Wohnform dar, die eine entsprechende Mieterklientel erfordert. Die bauliche Substanz und die architektonische Ausgestaltung der Grundrisse führen zu einem überdurchschnittlichen Wohnstandard.

Standort und Markt

Erreichbarkeit: Vom Standort aus lassen sich innerhalb einer halben Stunde mit dem Auto über 1,5 Mio. Einwohner und zwischen 1,0 und 1,5 Mio. Beschäftigte (Vollzeitäquivalente) in der Schweiz erreichen.

Infrastruktur: Die vorhandene Infrastruktur ist sehr reichhaltig. ÖV- und MIV-Anbindung sind sehr gut. Im Standort- und Marktrating von Wüest Partner gilt der Standort als Ort mit exzellenter Standortqualität.

Steuerbelastung: Diese fällt niedriger aus als der Schweizer Durchschnitt und bewegt sich im unteren Mittelfeld sowohl für Alleinstehende als auch Verheiratete.

Angebotspreise: Die mittlere Angebotsmiete (netto) für Mietwohnungen liegt bei ca. CHF 330.– pro m² und Jahr (vergleiche nationalen Durchschnitt CHF 190.– pro m² und Jahr). Die Leerstandsquote bei Wohnungen lag im Mittel der letzten fünf Jahre mit unter 0,5% deutlich unter dem Schweizer Referenzwert von 1,7%. Die Angebotsquote für Mietwohnungen (Anzahl ausgeschriebener Immobilien im Verhältnis zum Bestand) bewegt sich zwischen 3,0 und 3,5% (Schweiz: 7,4%).

KENNWERTE

GV, nach SIA 416

10 000–20 000 m³

GF

5 000–10 000 m²

HNF

< 5 000 m²,

davon 100–200 m² Gewerbe

BKP 1–5/m² GV oi CHF 795.–

BKP 1–5/m² GF CHF 2508.–

BKP 1–5/m² HNF CHF 4018.–

BKP 2/m³ GV oi CHF 614.–

BKP 2/m² GF CHF 1938.–

BKP 2/m² HNF CHF 3106.–

BKP 214/m³ GV oi CHF 100.–

BKP 214/m² GF CHF 314.–

BKP 214/m² HNF CHF 504.–

Jahresmietertrag¹

CHF 1 150 000.– p. a.

Landanteil²

160–165% der Erstellungskosten BKP 1–9

Kalkulatorische Rendite³

3,1%

NACHHALTIGKEIT

CO₂-Bindung⁴: 205 t

Anteil CH-Holz: Keine Angabe

Effizienz Gebäudehülle: B

Effizienz Gesamtenergie: B

¹ Einschätzung Wüest Partner unter der Annahme einer Vermietung zu Marktkonditionen

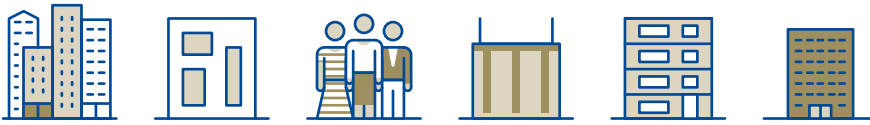
² Landanteil an Erstellungskosten gemäss Baulandpreismodell Wüest Partner

³ Jahresmietertrag geteilt durch Anlagekosten inkl. Landwert

⁴ Vereinfachte Annahme, dass 1 m³ Bauholz 1 Tonne CO₂ aus der Atmosphäre bindet

Fallbeispiel 3

Übersicht



Projekt	Wohnüberbauung mit 11 bis 50 Wohneinheiten, weniger als 10 Einstellplätzen und gewerblicher Nutzung im Erdgeschoss
Energiezertifikat	2000-Watt-Areal (Gebäude nicht gesondert zertifiziert)
Erstellung	2010–2020
Bauherr	Genossenschaft
Standort	Grosszentrum
Typologie	Fünfgeschossiger Punktbau auf Areal mit gemeinsamer Tiefgarage

Gebäudebeschrieb

Das im Grundriss rechteckige Gebäude steht am Rande einer Arealüberbauung und kann von einer grossen angrenzenden Freifläche profitieren. Auf dem Erdgeschosssockel in Massivbauweise sind vier darüberliegende Geschosse dreiseitig um einen «Innenhof» angeordnet. Es entsteht ein grosszügiger Hofraum. Durch das teilweise Weglassen zweier Stockwerke entstand eine Terrasse auf halber Höhe der Wohngeschosse. Dieser teilweise gedeckte, zweigeschossige Aussenraum ersetzt die individuellen Aussenräume der Wohnungen, die zugunsten einer kompakten Gebäudehülle eingespart werden konnten. Die Konstruktion besteht aus einer unverkleideten, massiven Holzbauweise und Kernen in Massivbauweise. Alle tragenden Elemente wie Geschossdecken, Aussenwände, Wohnungstrennwände, Stützen und Unterzüge sind aus Fichten-Massivholz vorgefertigt und wurden elementweise vor Ort aufgerichtet. Fundiert ist das Gebäude auf Pfählen. Bekleidet ist es mit einer hinterlüfteten Fassade mit Faserzementschindeln.

Wohnstandard

Die Wohnungen sind in einfache Grundrisse gegliedert, profitieren von einer zwei- bis dreiseitigen Orientierung und erfüllen die Flächenvorgaben des Eco-Standards der Genossenschaft. Der Wohnungsstandard wird allgemein als durchschnittlich eingeschätzt.

Standort und Markt

Erreichbarkeit: Vom Standort aus lassen sich innerhalb einer halben Stunde mit dem Auto über 1,5 Mio. Einwohner und zwischen 1,0 und 1,5 Mio. Beschäftigte (Vollzeitäquivalente) in der Schweiz erreichen.

Infrastruktur: Die vorhandene Infrastruktur ist sehr reichhaltig. ÖV- und MIV-Anbindung sind sehr gut. Im Standort- und Markt-rating von Wüest Partner gilt der Standort als Ort mit exzellenter Standortqualität.

Steuerbelastung: Diese fällt niedriger aus als der Schweizer Durchschnitt und bewegt sich im unteren Mittelfeld sowohl für Alleinwohnende als auch Verheiratete.

Angebotspreise: Die mittlere Angebotsmiete (netto) für Mietwohnungen liegt bei ca. CHF 330.– pro m² und Jahr (vgl. nationalen Durchschnitt CHF 190.– pro m² und Jahr). Die Leerstandsquote bei Wohnungen lag im Mittel der letzten fünf Jahre mit unter 0,5% deutlich unter dem Schweizer Referenzwert von 1,7%. Die Angebotsquote für Mietwohnungen (Anzahl ausgeschriebener Immobilien im Verhältnis zum Bestand) bewegt sich zwischen 3,0 und 3,5% (Schweiz: 7,4%).

KENNWERTE

GV, nach SIA 416
10 000–20 000 m³
(nur oberirdisches Gebäudevolumen)

GF
< 5 000 m²

HNF
< 5 000 m²,
davon 100–200 m² Gewerbe

BKP 1–5/m³ GV oi CHF 834.–
BKP 1–5/m² GF CHF 2777.–
BKP 1–5/m² HNF CHF 4304.–

BKP 2/m³ GV oi CHF 670.–
BKP 2/m² GF CHF 2233.–
BKP 2/m² HNF CHF 3461.–

BKP 214/m³ GV oi CHF 125.–
BKP 214/m² GF CHF 417.–
BKP 214/m² HNF CHF 646.–

Jahresmietertrag¹
CHF 830 000.– p. a.

Landanteil²
150–155% der Erstellungskosten BKP 1–9

Kalkulatorische Rendite³
2,8%

NACHHALTIGKEIT

CO₂-Bindung⁴: 570 t

Anteil CH-Holz: Keine Angabe

Effizienz Gebäudehülle: B

Effizienz Gesamtenergie: B

¹ Einschätzung Wüest Partner unter der Annahme einer Vermietung zu Marktkonditionen

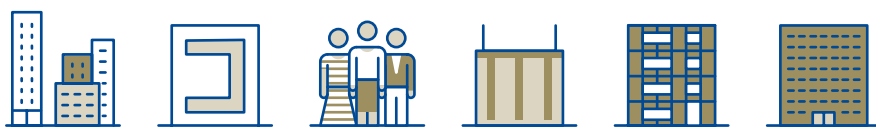
² Landanteil an Erstellungskosten gemäss Baulandpreismodell Wüest Partner

³ Jahresmietertrag geteilt durch Anlagekosten inkl. Landwert

⁴ Vereinfachte Annahme, dass 1 m³ Bauholz 1 Tonne CO₂ aus der Atmosphäre bindet

Fallbeispiel 4

Übersicht



Projekt	Wohnüberbauung mit über 50 Wohneinheiten, weniger als 10 Parkplätze
Energiezertifikat	Minergie-P (Passivhaus-Standard)
Erstellung	2010–2020
Bauherr	Genossenschaft
Standort	Agglomerationsraum Grosszentrum
Typologie	Reihenhäuser und aufgelöster Blockrand mit fünfstöckiger Wohnnutzung

Gebäudebescrieb

Die länglichen und der dreigeteilte U-förmige Baukörper sind eingebettet in einem naturnahen und kindergerecht gestalteten Aussenraum. Die Siedlung weist im Untergeschoss Parkierungsmöglichkeit für mehrere hundert Velos auf. Insgesamt bietet die Siedlung Raum für über 50 Wohneinheiten in der Grösse zwischen 1½ und 6½ Zimmern, die teilweise als Maisonette-Wohneinheiten über zwei Geschosse angeordnet sind. Rund die Hälfte aller Wohnungen wurden im Stockwerkeigentum veräussert. Die grosszügig angelegten Laubengänge und die Erschliessungskerne betonen bewusst den Übergang zwischen öffentlichem und privatem Raum. Untergeschosse, die Treppenhäuser sowie brandabschnittsbildende Mauern wurden in Massivbauweise erstellt. Die übrige Tragkonstruktion wurde in hybridem Holzbau ausgeführt. Holz-Beton-Verbunddecken mit Brettstapelelementen spannen zwischen den Fassaden, so dass sich die Raumunterteilung mittels nichttragender Gipswände ausführen liess. Im Innern erfolgt die Lastabtragung punktuell mittels Stahlstützen. In den nicht unterkellerten Gebäudeteilen wurde eine Pfahlfundation notwendig. In den unterkellerten Bereichen konnte flach fundiert werden. Für die Flachdächer wurden Kastenelemente verwendet, die extensiv begrünt wurden. Die Fassaden sind als vorgehängte Schalen mit vorvergrauter Fichte sowie naturbelassener Fichte und Lärche ausgeführt. Aufgrund der feuerpolizeilichen Vorschriften wurden in den Laubengängen Eternitplatten als Fassadenelemente verbaut.

Wohnstandard

Die Wohnungen weisen grosszügige Grundrisse mit guter Möblierbarkeit auf. Die zweiseitige Orientierung schafft eine gute natürliche Belichtung und steigert den Komfort. Der Standard wird als gehoben bewertet.

Standort und Markt

Erreichbarkeit: Vom Standort aus lassen sich innerhalb einer halben Stunde mit dem Auto zwischen 0,5 und 1,0 Mio. Einwohner und zwischen 0,5 und 1,0 Mio. Beschäftigte (Vollzeitäquivalente) in der Schweiz erreichen.

Infrastruktur: Der Standort ist mittels ÖV und MIV gut erschlossen. Die nächste Grossstadt ist in unter 15 min erreichbar. Es gibt eine reichhaltige Infrastruktur mit diversen Einkaufsmöglichkeiten und gastronomischem Angebot. Im Standort- und Marktrating von Wüest Partner gilt der Standort als Ort mit sehr guter Standortqualität.

Steuerbelastung: Diese fällt deutlich höher aus als der Schweizer Durchschnitt und bewegt sich im obersten Drittel sowohl für Alleinstandende als auch Verheiratete.

Angebotspreise: Die mittlere Angebotsmiete (netto) für Mietwohnungen liegt bei ca. CHF 200.– pro m² und Jahr (vergleiche nationalen Durchschnitt CHF 190.– pro m² und Jahr). Die Leerstandsquote bei Wohnungen lag im Mittel der letzten fünf Jahre mit unter 1,0 bis 1,5 % im Bereich des Schweizer Referenzwertes von 1,7 %. Die Angebotsquote für Mietwohnungen (Anzahl ausgeschriebener Immobilien im Verhältnis zum Bestand) bewegt sich zwischen 6,0 und 6,5 % (Schweiz: 7,4 %).

KENNWERTE

GV, nach SIA 416
40 000–60 000 m³,
davon 20 000–40 000 m³ oberirdisch

GF
10 000–20 000 m²,
davon 10 000–20 000 m² oberirdisch

HNF
5000–10 000 m²

BKP 1–5/m³ GV oi CHF 1165.–

BKP 1–5/m² GF CHF 3014.–

BKP 1–5/m² HNF CHF 5163.–

BKP 2/m³ GV oi CHF 1041.–

BKP 2/m² GF CHF 2694.–

BKP 2/m² HNF CHF 4615.–

BKP 214/m³ GV oi CHF 222.–

BKP 214/m² GF CHF 575.–

BKP 214/m² HNF CHF 986.–

Jahresmietertrag¹
CHF 2 200 000.– p. a.

Landanteil²
40–45 % der Erstellungskosten BKP 1–9

Kalkulatorische Rendite³
3,6 %

NACHHALTIGKEIT

CO₂-Bindung⁴: 2250 t

Anteil CH-Holz: Schweizer Holz wurde verbaut, genauer Anteil unbekannt.

Effizienz Gebäudehülle: B

Effizienz Gesamtenergie: B

¹ Einschätzung Wüest Partner unter der Annahme einer Vermietung zu Marktkonditionen

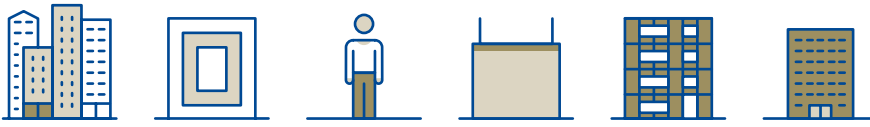
² Landanteil an Erstellungskosten gemäss Baulandpreismodell Wüest Partner

³ Jahresmietertrag geteilt durch Anlagekosten inkl. Landwert

⁴ Vereinfachte Annahme, dass 1 m³ Bauholz 1 Tonne CO₂ aus der Atmosphäre bindet

Fallbeispiel 5

Übersicht



Projekt	Wohnüberbauung mit 11 bis 50 Wohnungen, 11 bis 50 Einstellplätze und Gewerbeflächen für 11 bis 50 Arbeitsplätze
Energiezertifikat	Minergie-P-Eco
Erstellung	2010–2020
Bauherr	Privat
Standort	Grosszentrum
Typologie	Sechsgeschossige Wohn- und Bürohäuser als Teil von Blockrandbebauungen

Gebäudebeschrieb

Die Gebäude wurden in vorfabrizierter Holzbaupweise konstruiert und sind Teil von Blockrandbebauungen. Die Gebäude sind konstruktiv gleich ausgeführt, unterscheiden sich jedoch in der Grösse, Struktur und Ausformulierung. Die Gebäude sind flach fundiert und über die Tiefgarage miteinander verbunden. Die erdberührten Wände im Untergeschoss und die Treppenkerne wurden in Massivbauweise ausgeführt. Die Aussenwände sind tragend und bestehen aus grossformatigen Holzfertigelementen. Die Innenwände sind grösstenteils nichttragend und erlauben eine sehr flexible Grundrissgestaltung. Die Decken wurden als Holz-Beton-Verbunddecken mit teilweise sichtbarer Unterschicht erstellt. Die Fassaden sind mit kleinteiligen Naturschieferplatten bekleidet. Die Gebäude sind im Minergie-P-Eco-Standard zertifiziert. Sie verfügen über eine Pellets-Heizung. Die Warmwasserproduktion wird durch an der Fassade angeordnete, geschosshohe Sonnenkollektoren unterstützt. Eine Fotovoltaikanlage auf dem Dach deckt den Strombedarf der Haustechnik inkl. des allgemein anfallenden Stroms und generiert zusätzlich einen Überschuss, der den Haushaltsstrombedarf von rund 5 bis 6 Wohnungen decken kann. Die Luft der Lüftung wird mittels Erdsonden auf die richtige Temperatur gebracht.

Wohnstandard

Der Ausbaustandard ist insgesamt gehoben. Die Grundrisse weisen eine grosse Flexibilität in ihrer Nutzung auf und sind grosszügig geschnitten. Die Materialisierung ist hochwertig (Eichenparkett, Glasmosaikplatten etc.) und die Technik reichhaltig (Kombi-steamer, Waschturm). Die Terrassen weisen hochwertige Bodenbeläge aus Thermoeseche auf und verfügen über Steckdosen und Wandanschlüsse.

Standort und Markt

Erreichbarkeit: Vom Standort aus lassen sich innerhalb einer halben Stunde mit dem Auto über 1,5 Mio. Einwohner und zwischen 1,0 und 1,5 Mio. Beschäftigte (Vollzeitäquivalente) in der Schweiz erreichen.

Infrastruktur: Die vorhandene Infrastruktur ist sehr reichhaltig. ÖV- und MIV-Anbindung sind sehr gut. Im Standort- und Markt-rating von Wüest Partner gilt der Standort als Ort mit exzellenter Standortqualität.

Steuerbelastung: Diese fällt niedriger aus als der Schweizer Durchschnitt und bewegt sich im unteren Mittelfeld sowohl für Alleinstehende als auch Verheiratete.

Angebotspreise: Die mittlere Angebotsmiete (netto) für Mietwohnungen liegt bei ca. CHF 330.– pro m² und Jahr (vergleiche nationalen Durchschnitt CHF 190.– pro m² und Jahr). Die Leerstandsquote bei Wohnungen lag im Mittel der letzten fünf Jahre mit unter 0,5% deutlich unter dem Schweizer Referenzwert von 1,7%. Die Angebotsquote für Mietwohnungen (Anzahl ausgeschriebener Immobilien im Verhältnis zum Bestand) lag bei 3,0–3,5% (Schweiz: 7,4%).

KENNWERTE

GV, nach SIA 416

10 000–20 000 m³,
davon 10 000–20 000 m³ oberirdisch

GF

5000–10 000 m²,
davon < 5000 m² oberirdisch

HNF

< 5000 m²,
davon 1000–1500 m² Gewerbe

BKP 1–5/m³ GV oi CHF 1583.–

BKP 1–5/m² GF CHF 4935.–

BKP 1–5/m² HNF CHF 6266.–

BKP 2/m³ GV oi CHF 1459.–

BKP 2/m² GF CHF 4547.–

BKP 2/m² HNF CHF 5773.–

BKP 214/m³ GV oi CHF 213.–

BKP 214/m² GF CHF 663.–

BKP 214/m² HNF CHF 842.–

Jahresmietertrag¹

CHF 1 450 000.– p. a.

Landanteil²

180–185% der Erstellungskosten BKP 1–9

Kalkulatorische Rendite³

2,8%

NACHHALTIGKEIT

CO₂-Bindung⁴: 630 t

Anteil CH-Holz: Keine Angabe

Effizienz Gebäudehülle: ■ B

Effizienz Gesamtenergie: ■ B

¹ Einschätzung Wüest Partner unter der Annahme einer Vermietung zu Marktkonditionen

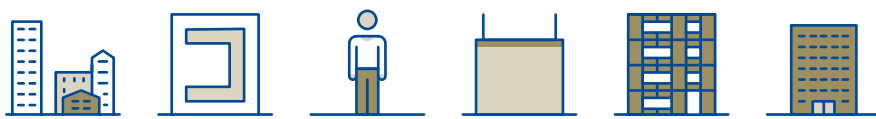
² Landanteil an Erstellungskosten gemäss Baulandpreismodell Wüest Partner

³ Jahresmietertrag geteilt durch Anlagekosten inkl. Landwert

⁴ Vereinfachte Annahme, dass 1 m³ Bauholz 1 Tonne CO₂ aus der Atmosphäre bindet

Fallbeispiel 6

Übersicht



Projekt	Wohnüberbauung mit 11 bis 50 Wohnungen und weniger als 10 Einstellplätzen
Energiezertifikat	In Anlehnung an 2000-Watt-Areal (nicht zertifiziert)
Erstellung	2010–2020
Bauherr	Privat
Standort	Kleines und mittleres Zentrum
Typologie	U-förmige Blockrandbebauung

Gebäudebeschreibung

Es handelt sich um einen U-förmigen Block, der in Bezug auf die unterschiedliche Nachbarschaft drei bis sechs Vollgeschosse aufweist. Ziel der Überbauung war eine autofreie Siedlung, die bezahlbaren Wohnraum in architektonischer und ökologischer Bauweise ermöglicht. Der Wohnungsmix besteht aus 1½ bis 5½ Zimmern, die mittels Veranda alle auf den Innenhof ausgerichtet sind. Speziell sind die nichtverglasten Aussenzimmer, welche bei fast allen Wohnungen angeordnet sind. Die soziale Nachhaltigkeit wird nebst dem Nutzermix durch Gemeinschaftsräume und -gärten unterstützt. Eine Sauna steht den Bewohnern zur Verfügung sowie eine Hausbar, die monatlich geöffnet hat und auf eine wachsende Gemeinschaft zählen darf. Die Konstruktion ist in Hybridbauweise erstellt und flach fundiert. Die Kerne, Geschossdecken und Wohnungstrennwände wurden in Massivbauweise erstellt. Alle übrigen Rohbauteile wie nichttragende Innenwände, Stützen, Aussenwände und die Fassade wurden in Leichtbauweise (Rahmenbau) aus einheimischem und zertifiziertem Holz konstruiert. Der Dachaufbau besteht aus einem massiv ausgeführten Flachdach, das extensiv begrünt wurde. Das Gebäude wurde nach den Richtlinien des SIA-Effizienzpfades Energie gebaut und orientiert sich an den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft. Solaranlagen auf dem Dach sorgen für Warmwasser und Allgemiestrom.

Wohnstandard

Der Ausbaustandard ist insgesamt durchschnittlich. Die Grundrisse lassen sich flexibel nutzen, und die Wohnungsgrößen finden einen guten Kompromiss zwischen Effizienz und Komfort. Die diversen Gemeinschaftsräume und das Angebot einer gemeinsam genutzten Sauna machen die Wohnungen zusätzlich attraktiv.

Standort und Markt

Erreichbarkeit: Vom Standort aus lassen sich innerhalb einer halben Stunde mit dem Auto 1,0 bis 1,5 Mio. Einwohner und zwischen 0,5 und 1,0 Mio. Beschäftigte (Vollzeitäquivalente) in der Schweiz erreichen.

Infrastruktur: Die vorhandene Infrastruktur ist reichhaltig. ÖV- und MIV-Anbindung sind sehr gut. Im Standort- und Markttrating von Wüest Partner gilt der Standort als Ort mit sehr guter Standortqualität.

Steuerbelastung: Diese bewegt sich im Schweizer Vergleich sowohl für Alleinstehende als auch Verheiratete im unteren Mittelfeld.

Angebotspreise: Die mittlere Angebotsmiete (netto) für Mietwohnungen liegt bei ca. CHF 200.– bis 250.– pro m² und Jahr (vergleiche nationalen Durchschnitt CHF 190.– pro m² und Jahr). Die Leerstandsquote bei Wohnungen lag im Mittel der letzten fünf Jahre mit 0,5–1,0% deutlich unter dem Schweizer Referenzwert von 1,7%. Die Angebotsquote für Mietwohnungen (Anzahl ausgeschriebener Immobilien im Verhältnis zum Bestand) bewegt sich zwischen 5,0 und 5,5% (Schweiz: 7,4%).

KENNWERTE

GV, nach SIA 416
20 000–40 000 m³,
davon 10 000–20 000 m³ oberirdisch

GF
5 000–10 000 m²,
davon 5 000–10 000 m² oberirdisch

HNF
< 5 000 m²,
davon 1 000–1 500 m² Gewerbe

BKP 1–5/m³ GV oi CHF 1060.–

BKP 1–5/m² GF CHF 2611.–

BKP 1–5/m² HNF CHF 4370.–

BKP 2/m³ GV oi CHF 934.–

BKP 2/m² GF CHF 2301.–

BKP 2/m² HNF CHF 3851.–

BKP 214/m³ GV oi CHF 110.–

BKP 214/m² GF CHF 272.–

BKP 214/m² HNF CHF 455.–

Jahresmietertrag¹
CHF 1 250 000.– p. a.

Landanteil²
75–80% der Erstellungskosten BKP 1–9

Kalkulatorische Rendite³
3,4%

NACHHALTIGKEIT

CO₂-Bindung⁴: 520 t

Anteil CH-Holz: 100%

Effizienz Gebäudehülle: B

Effizienz Gesamtenergie: B

¹ Einschätzung Wüest Partner unter der Annahme einer Vermietung zu Marktkonditionen

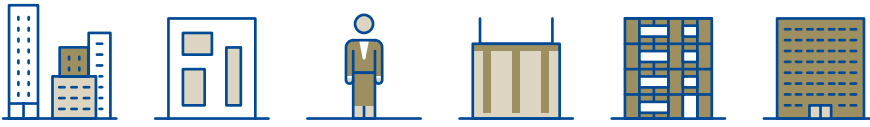
² Landanteil an Erstellungskosten gemäss Baulandpreismodell Wüest Partner

³ Jahresmietertrag geteilt durch Anlagekosten inkl. Landwert

⁴ Vereinfachte Annahme, dass 1 m³ Bauholz 1 Tonne CO₂ aus der Atmosphäre bindet

Fallbeispiel 7

Übersicht



Projekt	Wohnüberbauung mit mehr als 50 Wohnungen und mehr als 50 Einstellplätzen
Energiezertifikat	In Anlehnung an Minergie-A (nicht zertifiziert)
Erstellung	2010–2020
Bauherr	Institutionell
Standort	Agglomeration Grosszentrum
Typologie	Punktbauten mit gemeinsamen Tiefgaragen

Gebäudebeschreibung

Es handelt sich um mehrere Punktbauten, die vier oberirdische Vollgeschosse und gemeinsame Tiefgaragen aufweisen. Die Gebäudeformen orientieren sich an den benachbarten Baufeldern und schaffen durch die geschickte Platzierung der Häuser eine durchlässige Struktur, die der Umgebung gerecht wird. Der Wohnungsmix besteht aus 1½ bis 4½-Zimmer-Wohneinheiten, die als Drei- und Vierspänner erschlossen und mehrheitlich zwei- oder sogar dreiseitig orientiert sind. Alle Wohnungen verfügen über grosszügig vorgelagerte Balkone. Es wurden zwei verschiedene Gebäudetypen auf dem Areal realisiert. Das konstruktive Konzept des ersten Gebäudetyps überzeugt durch eine effiziente Schottenstruktur in Holzbauweise. Es ergeben sich klar ausgerichtete Innenräume. Die Aussenhaut ist in gekantetem Blech ausgeführt. Ab der Tiefgaragendecke wurden die Gebäude als reiner Holzbau realisiert. Die Aussen- und Innenwände sind in Holzrahmenbauweise ausgeführt. Die Stabilisierung erfolgt über die beidseitige Beplankung mittels Gipsfaserplatten. Die Decke und das Dach sind in Holz-Beton-Verbundbauweise ausgeführt. Der zweite Gebäudetyp wurde mit Erschliessungskernen in Ort beton ausgeführt. Die von unten sichtbaren Brettsperrholzdecken schliessen direkt an die Kerne an. Die Innenwände bestehen aus grossformatigen Brettsperrholztafeln und sind mit Gipsfaserplatten bekleidet. Die Aussenwände sind in Rahmenbauweise realisiert. Die Energieversorgung findet auf einer übergeordneten Ebene statt. Es werden Erdspeicher und Gebäudeabwärme für das Heizen und Kühlen verwendet. Fotovoltaik und Solaranlagen

sorgen für eine nachhaltige Wärme- und Energieversorgung. Das Areal kommt ohne externe Zufuhr von Energie aus.

Wohnstandard

Der Ausbaustandard ist insgesamt gehoben. Die Grundrissstruktur ist flexibel nutzbar. Die grosszügigen Balkone schaffen einen Mehrwert für die Wohneinheiten.

Standort und Markt

Erreichbarkeit: Vom Standort aus lassen sich innerhalb einer halben Stunde mit dem Auto 1,0 bis 1,5 Mio. Einwohner und zwischen 0,5 und 1,0 Mio. Beschäftigte (Vollzeitäquivalente) in der Schweiz erreichen.

Infrastruktur: Die vorhandene Infrastruktur ist durchschnittlich. ÖV- und MIV-Anbindung sind sehr gut. Im Standort- und Markt-rating von Wüest Partner gilt der Standort als Ort mit exzellenter Standortqualität.

Steuerbelastung: Diese bewegt sich im Schweizer Vergleich sowohl für Alleinstehende als auch Verheiratete im untersten Quintil.

Angebotspreise: Die mittlere Angebotsmiete (netto) für Mietwohnungen liegt bei ca. CHF 200.– bis 250.– pro m² und Jahr (vergleiche nationalen Durchschnitt CHF 190.– pro m² und Jahr). Die Leerstandsquote bei Wohnungen lag im Mittel der letzten fünf Jahre mit <0,5% deutlich unter dem Schweizer Referenzwert von 1,7%. Die Angebotsquote für Mietwohnungen (Anzahl ausgeschriebener Immobilien im Verhältnis zum Bestand) liegt bei <2,0% (Schweiz: 7,4%).

KENNWERTE

GV, nach SIA 416
80 000–100 000 m³,
davon 40 000–60 000 m³ oberirdisch

GF
20 000–40 000 m²,
davon 10 000–20 000 m² oberirdisch

HNF
10 000 m²

BKP 1–5/m³ GV oi CHF 950.–

BKP 1–5/m² GF CHF 3145.–

BKP 1–5/m² HNF CHF 4968.–

BKP 2/m³ GV oi CHF 791.–

BKP 2/m² GF CHF 2619.–

BKP 2/m² HNF CHF 4136.–

BKP 214/m³ GV oi CHF 167.–

BKP 214/m² GF CHF 551.–

BKP 214/m² HNF CHF 871.–

Jahresmietertrag¹
CHF 3 700 000.– p. a.

Landanteil²
60–65% der Erstellungskosten BKP 1–9

Kalkulatorische Rendite³
3,3%

NACHHALTIGKEIT

CO₂-Bindung⁴: 4800 t

Anteil CH-Holz: Keine Angabe

Effizienz Gebäudehülle: ■ B

Effizienz Gesamtenergie: ■ B

¹ Einschätzung Wüest Partner unter der Annahme einer Vermietung zu Marktkonditionen

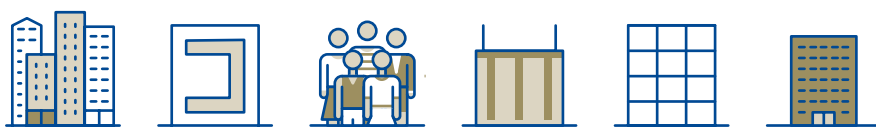
² Landanteil an Erstellungskosten gemäss Baulandpreismodell Wüest Partner

³ Jahresmietertrag geteilt durch Anlagekosten inkl. Landwert

⁴ Vereinfachte Annahme, dass 1 m³ Bauholz 1 Tonne CO₂ aus der Atmosphäre bindet

Fallbeispiel 8

Übersicht



Projekt	Wohnüberbauung mit 11 bis 50 Wohnungen, 11 bis 50 Einstellplätze und Kinderbetreuung im Erdgeschoss
Energiezertifikat	In Anlehnung an Minergie-P-Eco (nicht zertifiziert)
Erstellung	2010–2020
Bauherr	Öffentliche Hand
Standort	Grosszentrum
Typologie	U-förmiger Blockrand

Gebäudebeschrieb

Das Gebäude befindet sich in einem von Wohnbauten geprägten Umfeld und ist von einer ruhigen Seitenstrasse her erschlossen. Der Innenhof dient als Erschliessungsraum für alle Wohnungen, und die Kindertagesstätte bildet das Zentrum der Wohngemeinschaft. Der Wohnungsmix besteht aus 1½- bis 5½-Zimmer-Wohnungen, die teilweise als Maisonette-Einheiten ausgeführt wurden. Die Überbauung weist drei Vollgeschosse und ein Untergeschoss mit Einstellplätzen auf. Ab dem Untergeschoss bildet eine hybride Holz-Skelettbauweise das Tragwerk. Die Kerne sind in Massivbauweise ausgeführt. An diese schliessen Balkendecken an, die in regelmässigem Abstand punktuell auf Stützen gelagert sind. Die Raumeinteilung wurde dadurch frei gestaltbar. Mit einer entkoppelten Schüttung von rund 8 cm konnte die Trittschalldämmung garantiert werden. Die Sekundärträger an der Deckenuntersicht sind sichtbar. Eine abwechselnd dunkle Fichtenlattung und Fenster mit Klappläden prägen das Fassadenbild. Beim Satteldach handelt es sich um einen Kaltdachaufbau. Die Überbauung konnte flach fundiert ausgeführt werden. Das Gebäude wurde nach den Richtlinien von Minergie-P-Eco geplant, jedoch nicht zertifiziert.

Wohnstandard

Der Ausbaustandard ist insgesamt hochwertig. Die Grundrisse sind kompakt, weisen durch die regelmässige Tragstruktur jedoch einen sehr guten Nutzwert auf.

Standort und Markt

Erreichbarkeit: Vom Standort aus lassen sich innerhalb einer halben Stunde mit dem Auto 0,5 bis 1,0 Mio. Einwohner und bis 0,5 Mio. Beschäftigte (Vollzeitäquivalente) in der Schweiz erreichen.

Infrastruktur: Die vorhandene Infrastruktur ist reichhaltig. ÖV- und MIV-Anbindung sind sehr gut. Im Standort- und Markt rating von Wüest Partner gilt der Standort als Ort mit guter Standortqualität.

Steuerbelastung: Diese bewegt sich im Schweizer Vergleich sowohl für Alleinstehende als auch Verheiratete im untersten Quintil.

Angebotspreise: Die mittlere Angebotsmiete (netto) für Mietwohnungen liegt bei ca. CHF 200.– bis 250.– pro m² und Jahr (vergleiche nationalen Durchschnitt CHF 190.– pro m² und Jahr). Die Leerstandsquote bei Wohnungen lag im Mittel der letzten fünf Jahre mit <0,5% deutlich unter dem Schweizer Referenzwert von 1,7%. Die Angebotsquote für Mietwohnungen (Anzahl ausgeschriebener Immobilien im Verhältnis zum Bestand) liegt bei <2,0% (Schweiz: 7,4%).

KENNWERTE

GV, nach SIA 416
20 000–40 000 m³,
davon 10 000–20 000 m³ oberirdisch

GF
5000–10 000 m²,
davon < 5000 m² oberirdisch

HNF
< 5000 m²

BKP 1–5/m³ GV oi CHF 1127.–
BKP 1–5/m² GF CHF 3497.–
BKP 1–5/m² HNF CHF 4551.–

BKP 2/m³ GV oi CHF 1037.–
BKP 2/m² GF CHF 3218.–
BKP 2/m² HNF CHF 4188.–

BKP 214/m³ GV oi CHF 201.–
BKP 214/m² GF CHF 623.–
BKP 214/m² HNF CHF 811.–

Jahresmietertrag¹
CHF 1 050 000.– p. a.

Landanteil²
CHF 13 220 000.–

Kalkulatorische Rendite³
3,3%

NACHHALTIGKEIT

CO₂-Bindung⁴: 900 t

Anteil CH-Holz: Rund 20%

Effizienz Gebäudehülle: B

Effizienz Gesamtenergie: B

¹ Einschätzung Wüest Partner unter der Annahme einer Vermietung zu Marktkonditionen

² Landanteil an Erstellungskosten gemäss Baulandpreismodell Wüest Partner

³ Jahresmietertrag geteilt durch Anlagekosten inkl. Landwert

⁴ Vereinfachte Annahme, dass 1 m³ Bauholz 1 Tonne CO₂ aus der Atmosphäre bindet



Was kostet ein Holzbau? Das Lignum Magazin nennt die wichtigsten Ergebnisse der Studie «Holzbaukennzahlen für Investoren» von Wüest Partner, stellt die acht ausgewerteten Wohnobjekte steckbriefartig vor und zeigt anhand einer Modellrechnung, wie sich die kürzere Bauzeit eines Holzbaus auf Marktwert und Finanzierungskosten auswirkt. Das Basler Wohnbauprojekt 3Johann schlägt als Best-Practice-Beispiel den Bogen zur aktuellen Baupraxis.

