

Noah Andrea Ulrich **Masterthesis**



Inhaltsverzeichnis

01

Das Sommercasino Basel

Master Thesis - Entwurfsprojekt

01.1	Aufgabenstellung	7
01.2	Analyse	8
01.3	Prozess Thesisseminar 1 & 2	20
01.4	Projektentwurf	22

02

Hybride Konstruktion

Die Verzahnung von Holz und Beton

02.0	Master Thesis - Theoriearbeit	35
-------------	-------------------------------	----

03

Master Studium

Entwurfsprojekte

03.1	Herbstsemester 2017 - FHNW Stadtlabor Klybeck	74
03.2	Herbstsemester 2017 - FHNW Ein Tanzhaus für Basel	80
03.3	Frühjahrssemester 2018 - TU Wien Masterplan Liesing, Wien	88
03.4	Frühjahrssemester 2018 - TU Wien Plus Minus, Wien	96
03.5	Herbstsemester 2018 - FHNW	102

Fachhochschule Nordwestschweiz - Institut Architektur
Masterthesis Entwurfsprojekt FS19
Dozentin: Prof. Annette Helle
Student: Noah Andrea Ulrich - Basel, 13. Juni 2019

01

Das Sommercasino Basel

Entwurfsprojekt Masterthesis Frühjahrsemester 2019
Begleitung durch **Annette Helle**



01.1 Aufgabenstellung

Ausgangslage

Das Sommercasino und der Christoph-Merian-Park sind seit 1962 fester Bestandteil der jungen Basler Musikszene. «Seit Generationen», schreibt der Betreiber, gibt es kaum «Baslerinnen und Basler (...) die keine Anekdote», die sich hier in ihrer Jugend abspielte, zu erzählen wissen. Trotz des aktiven Beitrags der Institution zum lokalen Kulturleben, lässt deren Bedeutung auf stadträumlicher Ebene zu wünschen übrig.

Das heute noch namensgebende Sommercasino war nach 1822 ursprünglich als Gesellschaftshaus gutbürgerlicher Sommerfrischler errichtet worden. Ausserhalb der damaligen Stadtmauern gelegen, war es das ländliche Pendant zum Stadtcasino am Barfüsserplatz, das der Bourgeoisie, die über den Sommer auf ihren Landsitzen zurückgezogen lebte, abendliche Unterhaltung bot. Der eingeschossige, klassizistische Bau lag zwar exponiert an einer Weggabelung der St. Jakobs-Strasse, die direkt zum Aeschentor in die Stadt führte, besass aber keinen städtebaulichen Anspruch. Räumliche Präsenz verlieh dem Casino ein neugotisches Denkmal zu Ehren der Gefallenen der Schlacht zu St. Jakob, das 1824 in der Spitze des Grundstücks errichtet wurde. Das bald auffällige Mahnmahl wurde 1872 durch das noch heute bestehende St. Jakobs-Denkmal des Basler Bildhauers Ferdinand Schlöth ersetzt. Eine marmorne Helvetia im Zentrum belohnt vier fallende Eidgenossen zu ihren Seiten mit einem Ruhmeskranz – eine Szene, die Jurymitglied Johann Jakob Burckhardt offenbar mehr überzeugen konnte, als ein aus der Feder Arnold Böcklins stammender Entwurf. Während die Konstellation aus Park, Casino und Denkmal bis heute – trotz Besitzerwechseln – unverändert fortbestand, vollzog sich ein dramatischer Wandel der angrenzenden Verkehrssituation. Die St. Jakobs-Strasse ist am Denkmal heute geschäftige Autobahnabfahrt; das in die Münchensteinerstrasse einbiegende Tram begleitet die vielbefahrene Zubringerstrasse in die gleichnamige Agglomerationsgemeinde. Selbst das Denkmal kommt in diesem Rahmen kaum noch räumlich zur Geltung.

Die stark befahrenen Strassen relativieren auch die Bedeutung des Christoph-Merian-Parks hinter dem Casino als hochwertigen Freiraum im Quartier. Dieser wird primär in den Abendstunden durch die Besucher des Sommercasinos frequentiert; ein Umstand, der nicht unbedingt zur gepflegten Erscheinung des lärmbelasteten Parks beiträgt.

Aufgabe

Die Thesis stellt die Frage, wie der Christoph-Merian-Park besser in den städtischen Kontext eingebunden werden könnte und welche Bauten ihn begleiten und besetzen. Der Perimeter umfasst den ganzen Bereich vom Denkmal bis und mit der Bebauung entlang der Casinostrasse.

Das St. Jakobs-Denkmal darf für die Umgestaltung innerhalb des Geländes frei umplatziert werden. Der Institution Sommercasino messen wir nach wie vor das Potenzial bei, den Christoph-Merian-Park zu beleben. Die Nutzflächen des Kultur- und Konzertbetriebs – Konzertsaal, Bar und Buvette sowie Nebenräume für Betrieb und Künstler – können im bestehenden Casino erhalten bleiben, im Rahmen der Neugestaltung des Parks ist aber auch eine Umplatzierung möglich. Der Denkmalschutz, der den Originalbau von 1822 heute bewahrt, ist für die Übungsanlage ausgesetzt, das Gebäude kann also verändert oder abgebrochen werden. Um den Christoph-Merian-Park weiter aufzuwerten und ihn räumlich zu fassen, entwickeln die Diplomandinnen und Diplomanden ein zusätzliches Raumprogramm, mit dem das Geviert von zusätzlichen Nutzergruppen und zu anderen Tageszeiten beansprucht werden kann. Diese Nutzungen können frei im Park platziert oder auch in Ersatzneubauten entlang der Casinostrasse realisiert werden. Das Mass der Bebauung ist dabei projektabhängig.

In Anbetracht der zunehmenden innerstädtischen Verdichtung gilt es, eine optimale Bebauung vorzuschlagen und dabei die Qualitäten des Christoph-Merian-Parks zu stärken.

Fragestellung

Folgende Fragestellungen sind im Verlauf der Entwurfsarbeit zu beantworten:

- In welcher Relation stehen Denkmal, Bauten und Park neu zu St. Jakobs- und Münchensteinerstrasse und den anschliessenden Stadtstrukturen?
- Wie sind die Bauten in Abhängigkeit ihrer Positionierung zum Park detailliert und materialisiert?
- Wie lässt sich der abendliche Betrieb des Sommercasinos mit neuen Nutzungen kombinieren; was bedeutet diese Kombination für den Park?
- Erfüllt das (neu platzierte) Denkmal weiterhin die gleiche Funktion, die ihm 1872 beigemessen wurde, oder gibt es durch die spezifische Neunutzung weitere Bedeutungsebenen?

(Aus Aufgabenstellung FHNW)

01.2 Analyse

1820

Anfangs 1822 beschloss eine Gruppe von 25 Bürgern aus Basel ein Stück Land zu erwerben um darauf ein Sommercasino zu errichten. Die Gesellschaft entschied sich für die Liegenschaft zwischen der St. Jakobsstrasse und der Münchensteinerstrasse ausserhalb der Stadtmauer. Bis das Casino gebaut ist, soll die Parzelle mit dem bestehenden Gartenhaus als Park genutzt werden, der jedoch nicht für jedermann zugänglich ist. Im Sommer 1822 beauftragte man den Basler Architekten Melchior Berri für den Entwurf des Sommercasinos. Der erste Entwurf beruhte auf der Idee, mit dem bestehenden Gartenhaus ein Provisorium für ca. 50 Personen zu errichten. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass die Bausubstanz vom bestehenden Gartenhaus nicht gut genug ist. In einem zweiten Schritt hat man mehrere Architekten hinzugezogen, die sich eine neue Lösung einfallen lassen sollen. Man hat die Wünsche der Aktionäre gesammelt und versucht herauszufinden, welcher Entwurf allen Ansprüche gerecht wird. Kurz bevor sich die Kommission getroffen hat, wurde das Projekt III „Von einem Freund und Mitbürger verfertigt“ eingereicht. Das Projekt fand grosse Anerkennung bei den Aktionären und wurde zur Weiterbearbeitung freigegeben. Längere Zeit war nicht klar, wer den Plan III verfasst hat. Architekturhistoriker haben jedoch in den Planunterlagen den Namen von Herrn Von der Mühl Burckhardt entdeckt, der diesen Plan eingereicht haben soll. Nach dem Erstellen von einem Modell haben die Aktionäre weitere Wünsche geäussert. Zum Beispiel, dass der Dachstuhl so konstruiert werden soll, dass man später allenfalls Mansarden einbauen könnte. Im März 1823 wurde das Projekt Sommercasino definitiv genehmigt. Gleichzeitig gab die Künstler-Gesellschaft bekannt, dass sie das St. Jakobsdenkmal für die Gefallenen vom Krieg um 1444 bei St. Jakob geme in unmittelbarer Nähe an der Spitze der Liegenschaft platzieren würden. (Vgl. Boerlin 1956:162)



Abb. 02 Sommercasino, Stadtseite des ausgeführten Baues



Abb. 03 Sommercasino, Gartenseite des ausgeführten Baues

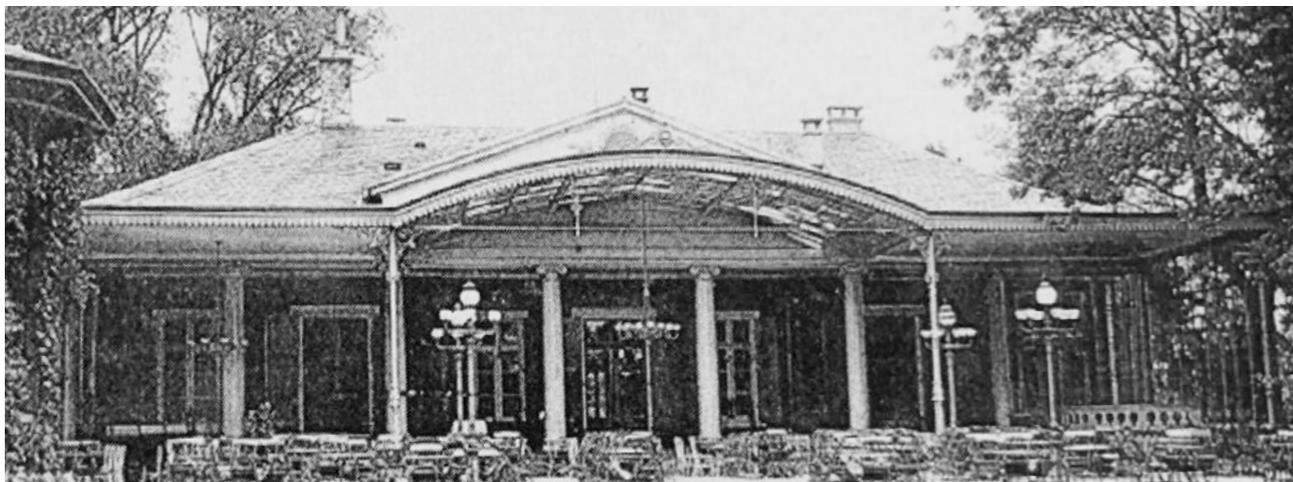


Abb. 04 Sommercasino, Gartenseite um 1902

1860

In den rund hundert Jahren zwischen 1780 und 1880 verdichtete sich die Belegung der relativ kleinen Häuser in Basel von 7.1 auf 13.6 Personen pro Haus. (Kreis 2015:27)

Eine der wichtigsten Entscheidungen in der städtebaulichen Entwicklung zu dieser Zeit war die Niederlegung der Stadtbefestigung. Man beschloss, dass die Mauern abgebrochen und die Gräben aufgefüllt werden müssen. Der Abbruch bedeutete nicht nur den Verzicht auf militärische Sicherheit, auch die Waren- und Personenkontrollen konnten ab diesem Zeitpunkt nur noch punktuell gewährleistet werden. Aus militärischer Sicht war eine Anlage dieser Art sowieso nicht mehr notwendig und ausserdem wollte man mit der Öffnung der Stadt die Situation aufwerten und als moderne Stadt gelten. (Vgl. Kreis 2015:37)

Es war den Behörden klar, dass man die Entwicklung nicht einfach sich selbst überlassen kann. Man hat also versucht eine Strategie zu entwickeln, die vorerst aus einem Netz aus „zweckmässigen“ Strassen

bestand. Im Gegensatz zu der engen, verwinkelten Altstadt werden die Strassen so geplant, dass einerseits der steigende Verkehr gut zirkulieren kann, aber es soll auch genügend Licht und Luft in den neuen Stadtteil gelangen. Die ersten neuen Quartiere waren grösstenteils für gutbürgerliche Bewohner gedacht. Die Regierung hat dann jedoch schnell klargemacht, dass alle und vor allem die ärmere Bevölkerungsschicht auch von der Erweiterung profitieren soll. (Vgl. ebd.:42)

Um 1876 hat der Kantonsingenieur Johannes Merian einen neuen Plan für die Stadterweiterung entworfen. (Abb. 05) Durch die geometrische Anordnung der Strassen ist eine sehr ökonomische Entwicklung möglich. (Vgl. ebd.:43)

In dieser Zone der Stadterweiterung befindet sich die Liegenschaft, auf der sich das Sommercasino befindet. Durch die Erweiterung verändert sich somit das Umfeld des Sommercasinos langsam von einer ländlichen in eine immer urbanere Situation.



Abb. 05 Stadterweiterungsplan von Johannes Merian, 1876

1870

Schon nach knapp 40 Jahren kam in Basel der Wunsch nach einem neuen Denkmal auf. Der neugotische Sandsteinpfeiler von Marquard Woher war schon so stark beschädigt, dass man einen Wettbewerb für ein neues Denkmal ausschrieb. Den Wettbewerb gewann ein in Rom wirkender Bildhauer aus Basel namens Ferdinand Schlöht. 1872 wurde das neue und bis heute bestehende St. Jakobsdenkmal eingeweiht. Die zwölfjährige Entstehungszeit ist exemplarisch für die Entscheidungsfindung der ästhetischen und repräsentativen Fragen. (Vgl. Pfister 2015:46)

„Das Monument aus Carrara-Marmor mit einem Sockel aus weißem Solothurner Kalkstein befindet sich am Ende der Basler St. Jakobs-Strasse auf einer Kuppe vor einer Baumgruppe, ist über eine breite Freitreppe erreichbar und besteht aus einer kunstvoll arrangierten Figurengruppe. Zentral ist eine überdimensionierte Helvetia, die auf einem sechseckigen Sockel steht. Dieser ist kreuzförmig erweitert. Jeder der vier Enden trägt ein Podest mit je einem Krieger in verschiedenen heroischen Posen.“ (Pfister 2015:47)



Abb. 06 St. Jakobsdenkmal von Marquard Woher, 1823

1900

Die Seevogelstrasse ist eine der neu geplanten Strassen, die um 1900 erbaut wurde. Sie mündet direkt an der Spitze der Parzelle des Sommercasinos. Der Bau der Seevogelstrasse hat zur Folge, dass die Gabelung der Münchensteiner- und St. Jakobsstrasse sich nun zu einer Kreuzung entwickelt oder städtebaulich gesehen eher die Form von einem Platz einnimmt. Ausserdem wird nun dieser Stadtteil auch von der Strassenbahn erschlossen.



Abb. 07 St. Jakobsdenkmal von Ferdinand Schlöht, 1872



Abb. 08 Flüchtlinge bei einem Lager-Appell im Park des Sommercasinos, 1940

1940

Rund um das Sommercasino entstehen erste grössere Siedlungen wie zum Beispiel die Baumgartnerhäuser an der St. Jakobsstrasse. Der Park wird um 1940 mit der Casinostrasse und den neuen Wohnbauten auf die Hälfte reduziert und hat nun die Grösse wie wir ihn heute kennen. Nicht nur die Umgebung des Casinos hat sich verändert, auch das schon über 100 Jahre alte Gebäude selbst ist nicht mehr das Selbe. Die Gesellschaft des Sommercasinos hat sich in den vergangenen Jahren hoch verschuldet und die Liegenschaft war somit für sie nicht mehr tragbar. Im Jahre 1937 wurde sie an die Stadt Basel verkauft. Nach nur einem Jahr Lehrstand wurde das Gebäude als Flüchtlingsunterkunft umgenutzt. (Vgl. JKB)

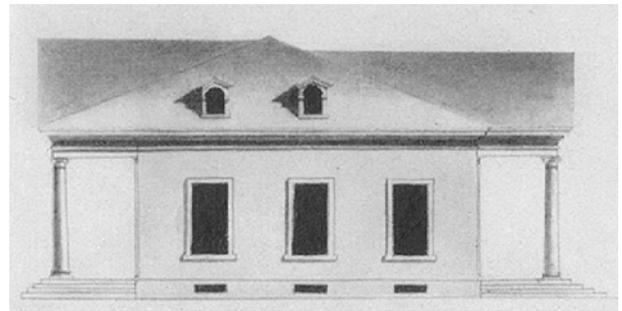


Abb. 09 Variante Seitenansicht von 1822



Abb. 10 Seitenansicht Baugesuch Umbau Dachstock, 1927

1960

Die Bevölkerung wächst weiter und zählt um 1970 fast 230'000 Einwohner (30'000 mehr also heute). Das schnelle Wachstum hat nicht nur eine Wohnungs- und Arbeitsnot zur Folge, sondern auch eine Verkehrsüberlastung. Die Lösung für das Verkehrschaos war der Cityring. (Vgl. Kreis:2015:277) (Abb. 11 rot) Die angrenzenden Strassen des Sommercasinos (Münchensteiner- und St. Jakobsstrasse) spielen im neuen Verkehrskonzept eine wichtige Rolle. Die St. Jakobsstrasse wird zur Autobahnabfahrt und somit zur direkten Verbindung von der Autobahn zum Cityring. Die Münchensteinerstrasse führt nach der Autobahnabfahrt in die gleichnamige Agglomerationsgemeinde.

Die Planunterlagen des Staatsarchivs zeigen, dass das seit über 10 Jahren leerstehende Sommercasino im Jahr 1957 umgebaut wurde. Der Dachstock wurde um einiges vergrössert und ausgebaut und nimmt nun fast dieselbe Höhe wie das Erdgeschoss ein. (Vergleiche Abb. 09 und 10). Nur zwei Jahre später übernimmt die Stiftung Jugendhaus die Villa. Somit wurde das Sommercasino zum ersten Jugendhaus in der Schweiz umfunktioniert. Seit 1986 ist das Sommercasino das grösste Jugendkulturhaus der Region Basel.

2019

Im Jahr 2000 hat das Sommercasino den Höhepunkt erreicht. Beinahe jedes Konzert war mit bis zu 500 Personen ausverkauft. Es war der Ort an dem sich vor allem die Rockszene in Basel getroffen hat. Der grosse Ansturm hatte jedoch auch seine Schattenseiten. Vandalen, Ruhestörungen und Schlägereien waren an der Tagesordnung. Dies führte dazu, dass in den kommenden Jahren nur noch private Veranstaltungen stattfanden. Seit Januar 2016 wird das Sommercasino vom Verein Junge Kultur Basel geführt. Der Verein hat die Villa konzeptionell wie auch baulich umstrukturiert. Heute besteht die Location aus einem Saal mit einer Bühne im Erdgeschoss und einem Club im Untergeschoss. Die meisten Auftritte sind von jungen Künstlern aus der Region, welche die ersten Schritte auf eine Bühne wagen. Im grossen ausgebauten

Dachstock befinden sich Nebenräume wie Büro, Werkstatt, Lager, Ateliers und der Backstagebereich. Um auch tagsüber Publikum anzulocken, steht heute eine Buvette auf der Parkseite der Villa.

Die schon angesprochene Verkehrssituation hat sich bis heute nicht verbessert. Der Park leidet unter dem starken Verkehr und wird deshalb nur selten genutzt. Die ganze Parzelle wirkt wie eine Insel, die durch den dichten Verkehr nur schwer erreichbar ist. Die prominente Lage des Sommercasinos und des Denkmals kommen heute räumlich nur noch schwach zur Geltung. Sie gehen in der starken Begrünung und dem dichten Verkehr unter.

Das Wachstum der Stadt hält an. Verdichtung wird gross geschrieben und die Nachfrage nach Wohnraum ist nach wie vor sehr hoch.



Abb. 11 Verkehrsstrategie Basel , 1950

Bebauungsstruktur St. Alban

Auf dem Schwarzplan ist schon auf den ersten Blick zu erkennen, dass das St. Albanquartier, im Vergleich zu anderen vorstädtischen Orten, nicht sehr dicht bebaut ist. Diese Situation finden wir heute so vor, weil dies ein ehemaliges Villenquartier ist, hier haben sich die grossbürgerlichen Basler ihre Landsitze gebaut um den Sommer zu verbringen. Durch die Stadterweiterung und die Verdichtung wurden neue Bebauungstypen angewendet, die wir heute rund um das Sommercasino auffinden. Die Parzelle befindet sich auf einer Art Schnittstelle zwischen den Blockrand-Segmenten und Zeilenbauten (Nord-Ost) und den grossen Bürogebäuden in Richtung Bahngeleisen wie zum Beispiel dem Lonzahochhaus und der Jakob Burckhard Überbauung. Zwischen all diesen Strukturen tauchen dann immer wieder einzelne Villen mit viel Umschwung auf. Durch all diese Strukturtypen hat sich das St. Albanquartier zu einem sehr heterogen bebauten Ort entwickelt. Durch die vielen Grünräume hat das Quartier ein hohes Potenzial zur Verdichtung.



Abb. 12 Schwarzplan Basel

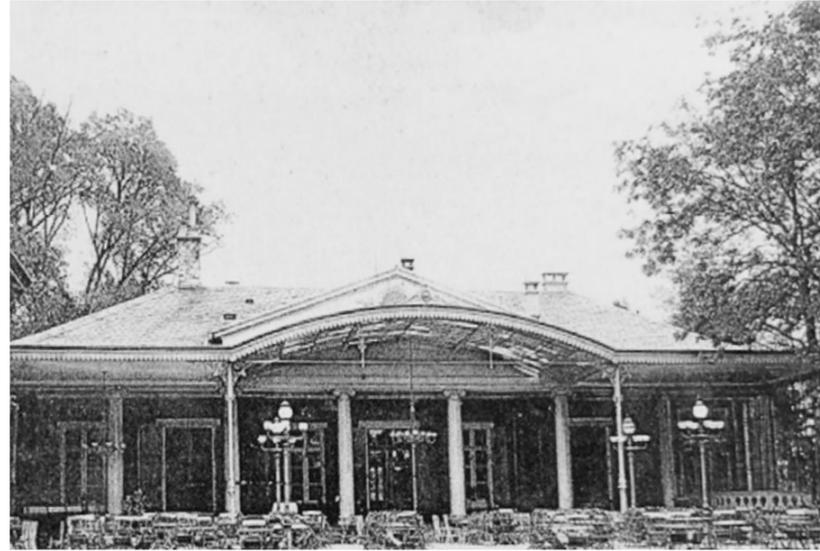


Abb. 13 Schwarzplan Basel

1822



1862



1905

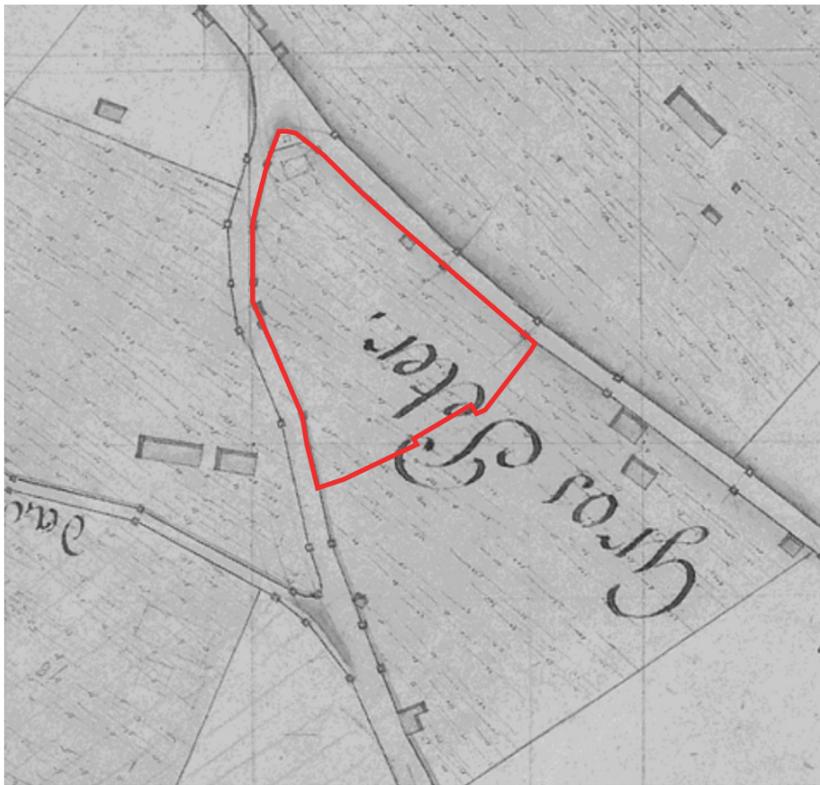


Abb. 14 Situationsplan 1820/1822



Abb. 15 Situationsplan 1862

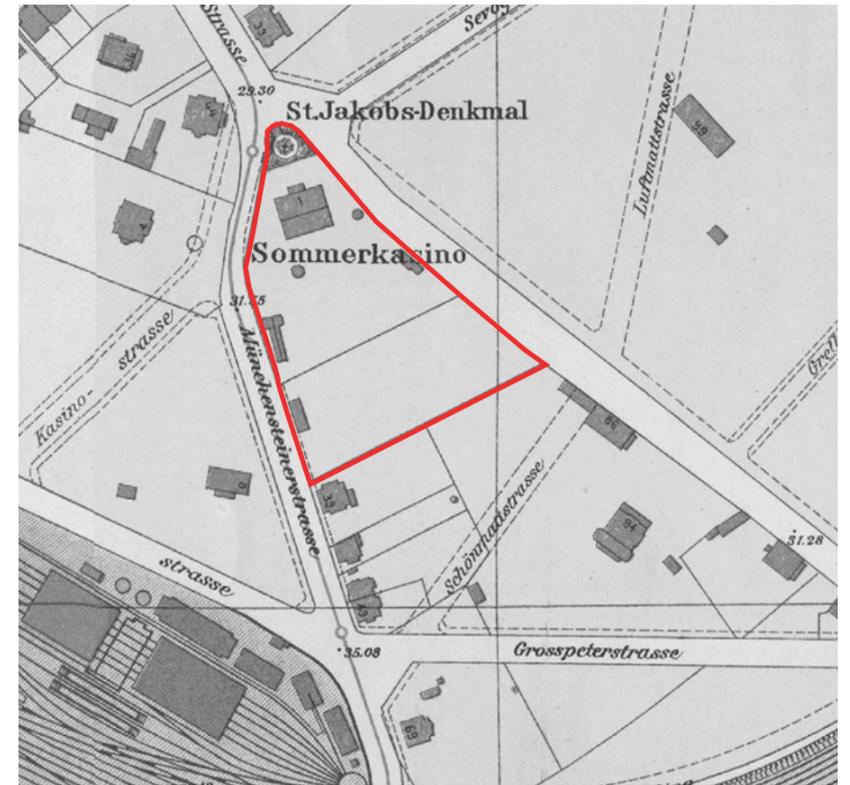


Abb. 16 Situationsplan 1905

1940

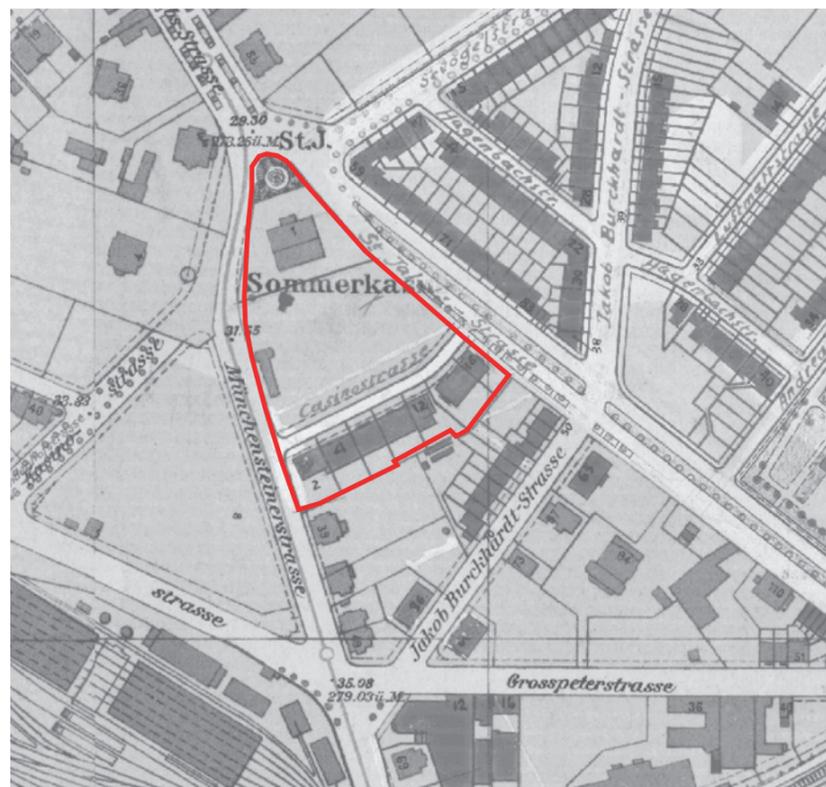


Abb. 17 Situationsplan 1940

1962

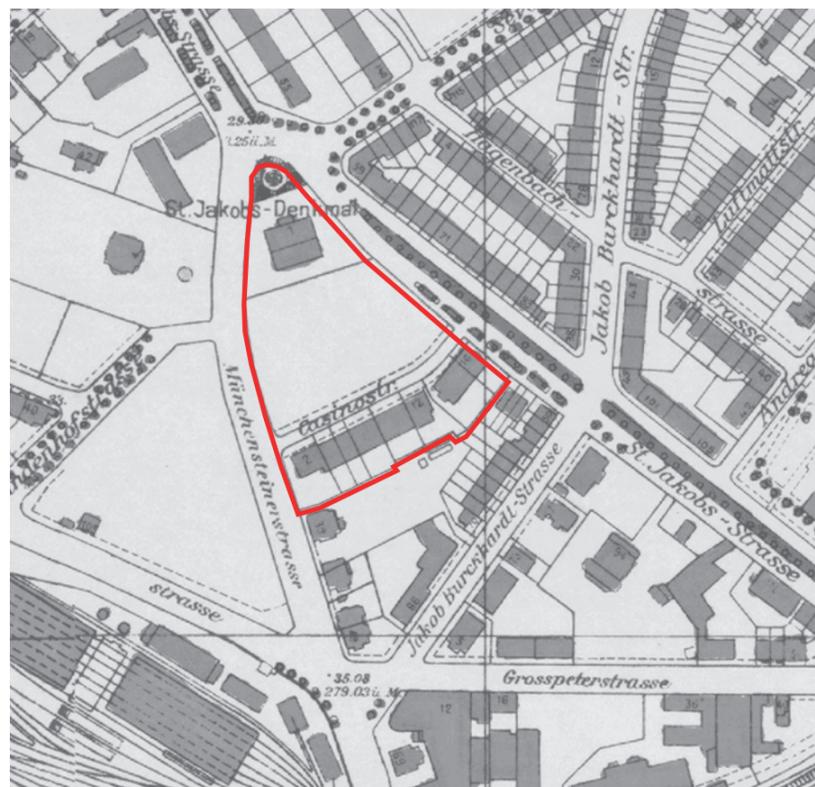


Abb. 18 Situationsplan 1962

2019



Abb. 19 Situationsplan 2019

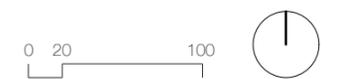




Abb. 20 Foto 1, vom Christoph-Merian-Park zu den Baumgartner Häuser



Abb. 21 Foto 2, vom Christoph-Merian-Park zum Lonza Hochhaus



Abb. 22 Foto 3, von der Casinostrasse zum Lonza Hochhaus



Abb. 23 Foto 4, von der Casinostrasse zu den Baumgartner Häuser

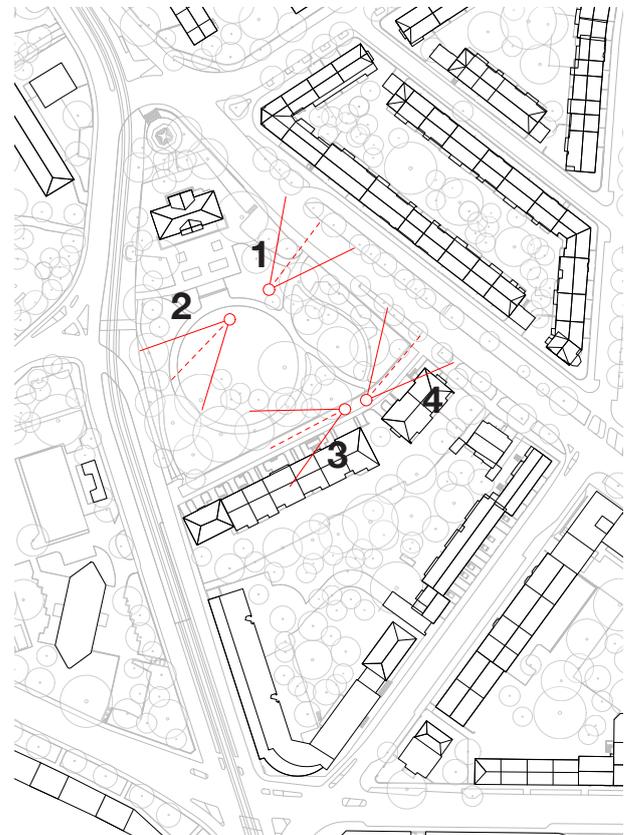


Abb. 24 Übersicht Standort Fotos

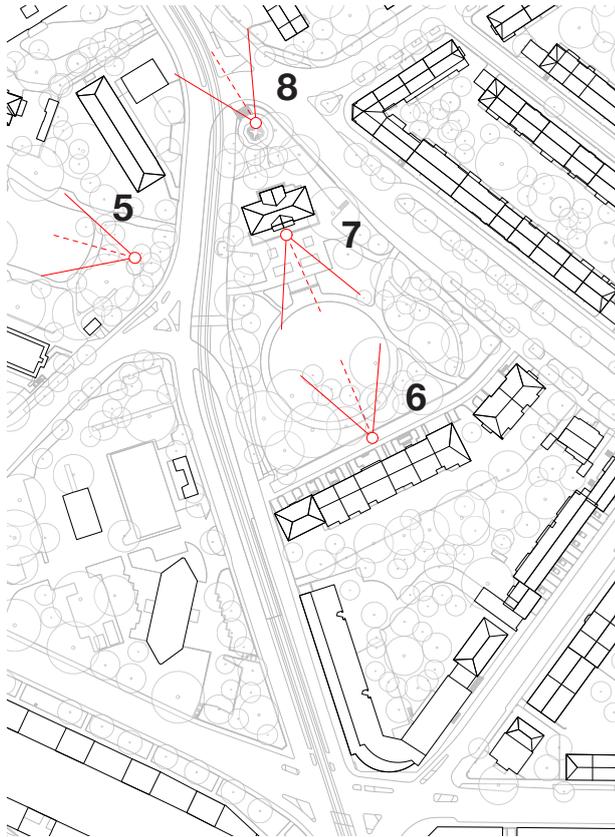


Abb. 25 Übersicht Standort Fotos



Abb. 26 Foto 5, Rosenfeldpark



Abb. 27 Foto 6, von der Casinostrasse zum Sommercasino



Abb. 28 Foto 7, vom Sommercasino zu der Bebauung an der Casinostrasse



Abb. 29 Foto 8, vom Denkmal Richtung Stadt

01.3 Prozess

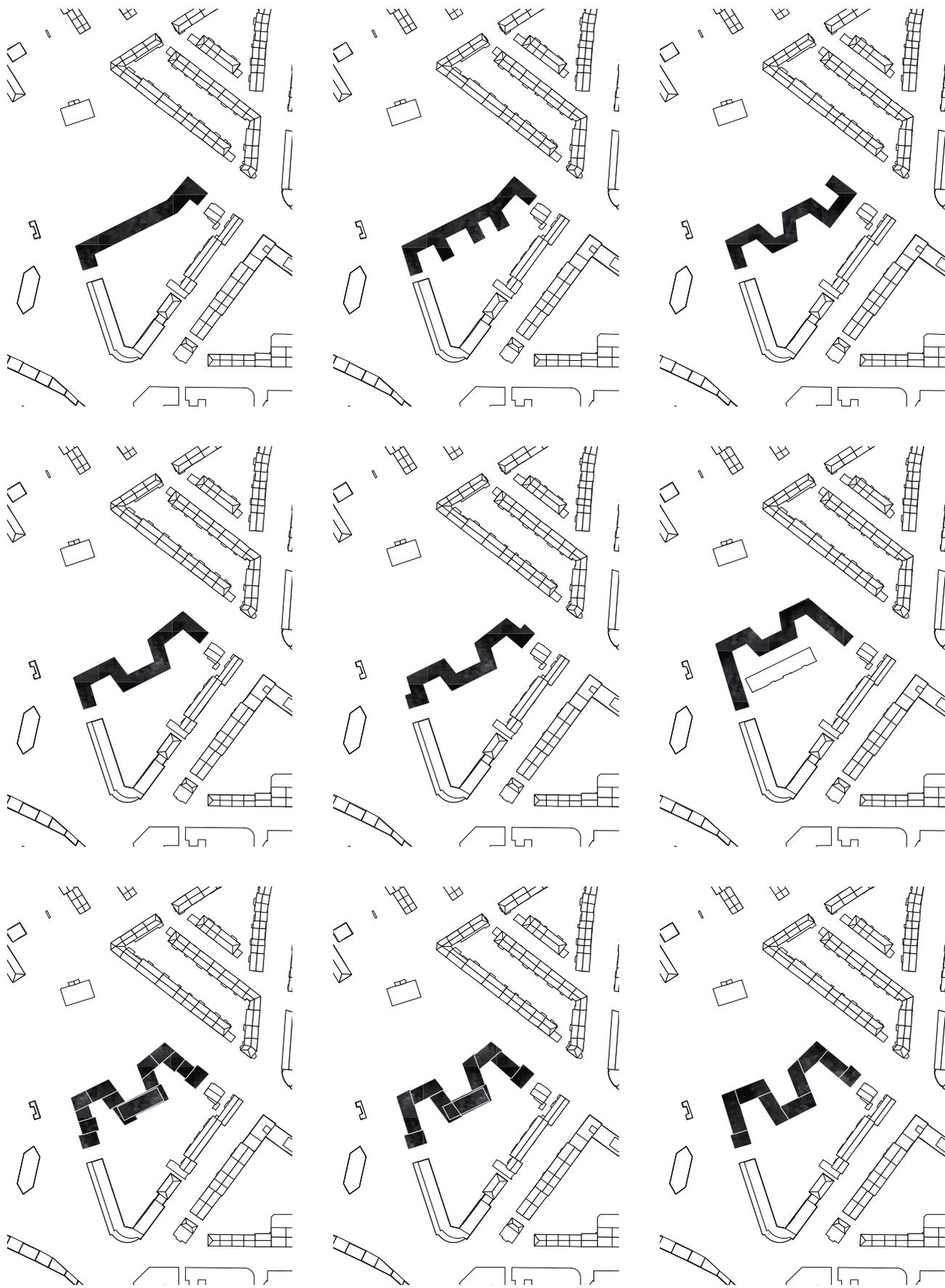


Abb. 30 Schema Entwicklung Städtebau

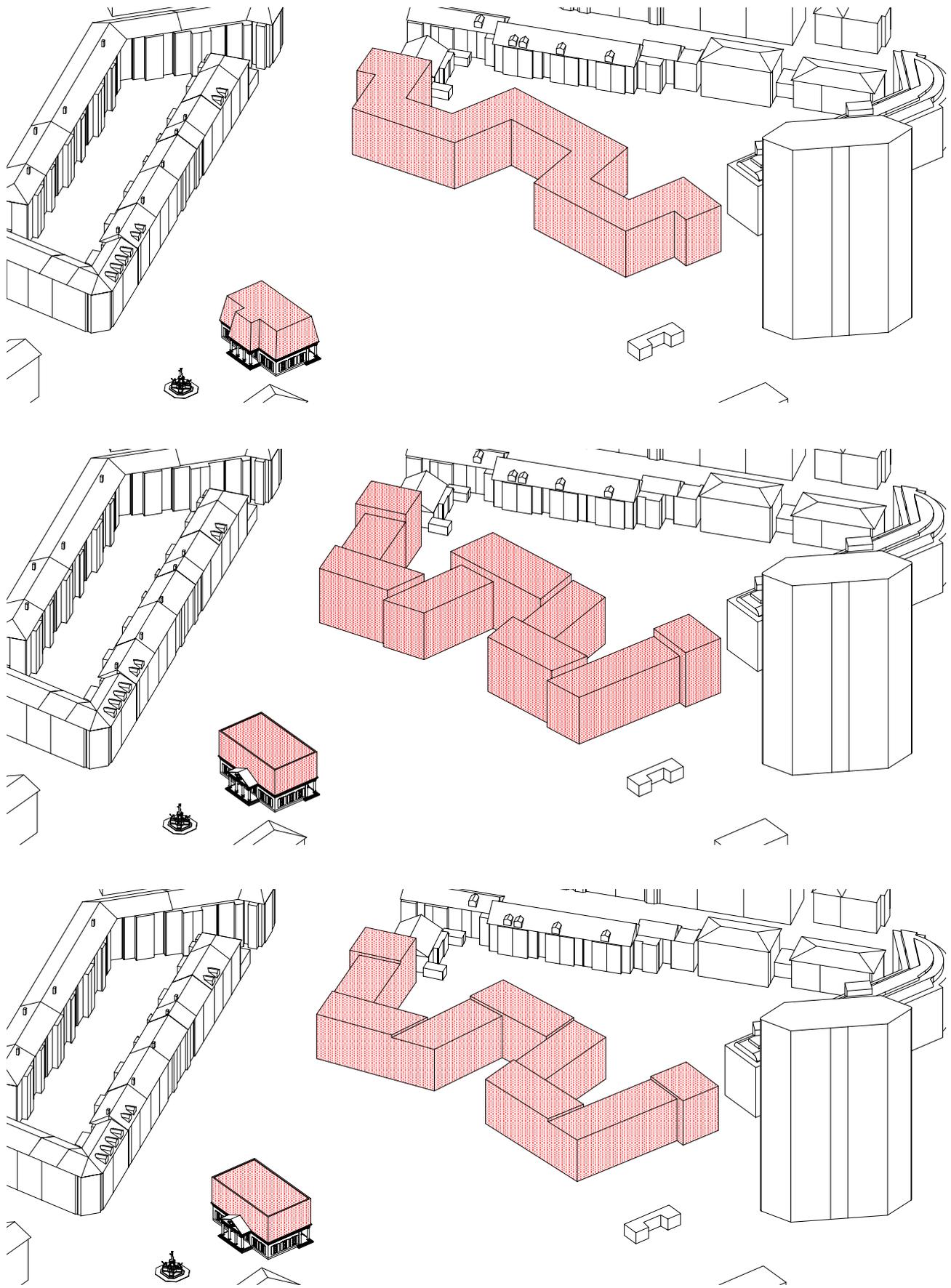


Abb. 31 Schema Entwicklung Volumen

01.4 Projektentwurf

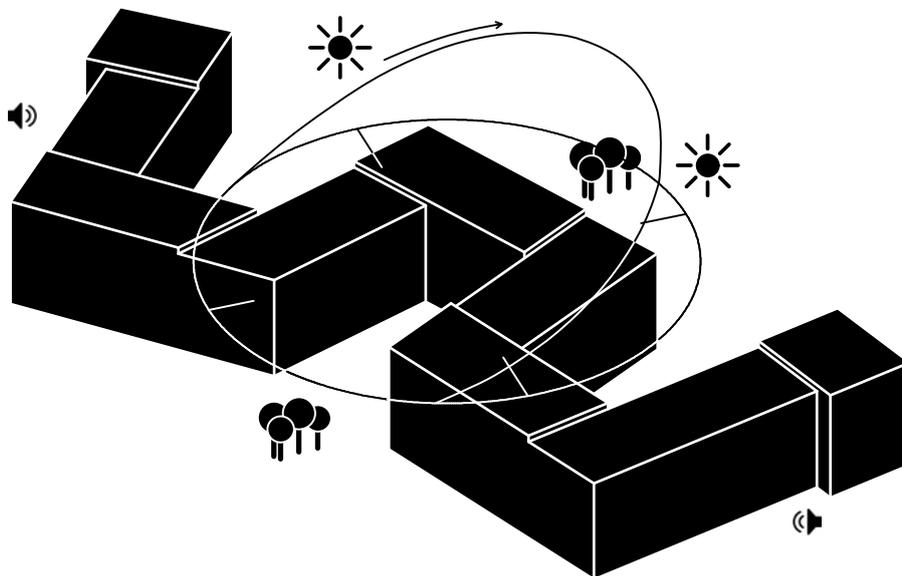
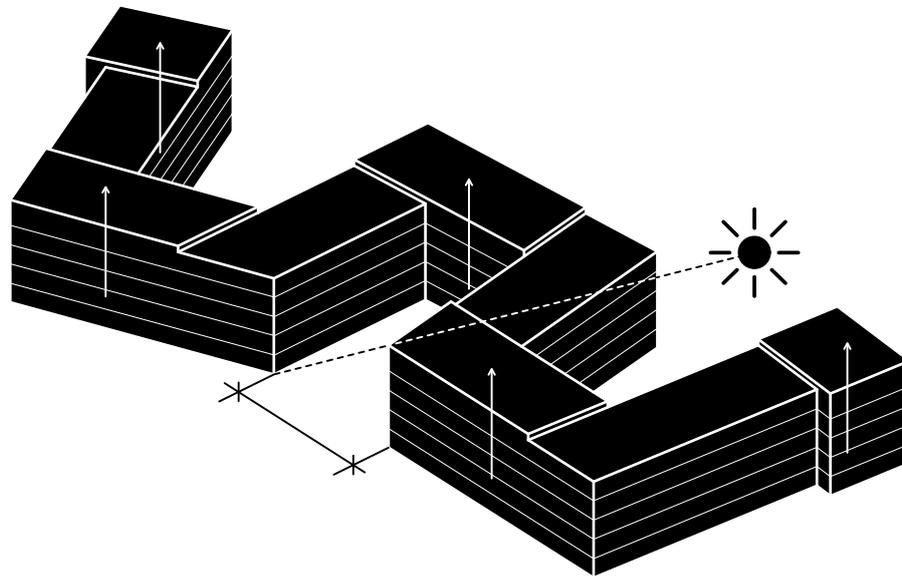


Abb. 32 Schema Konzept

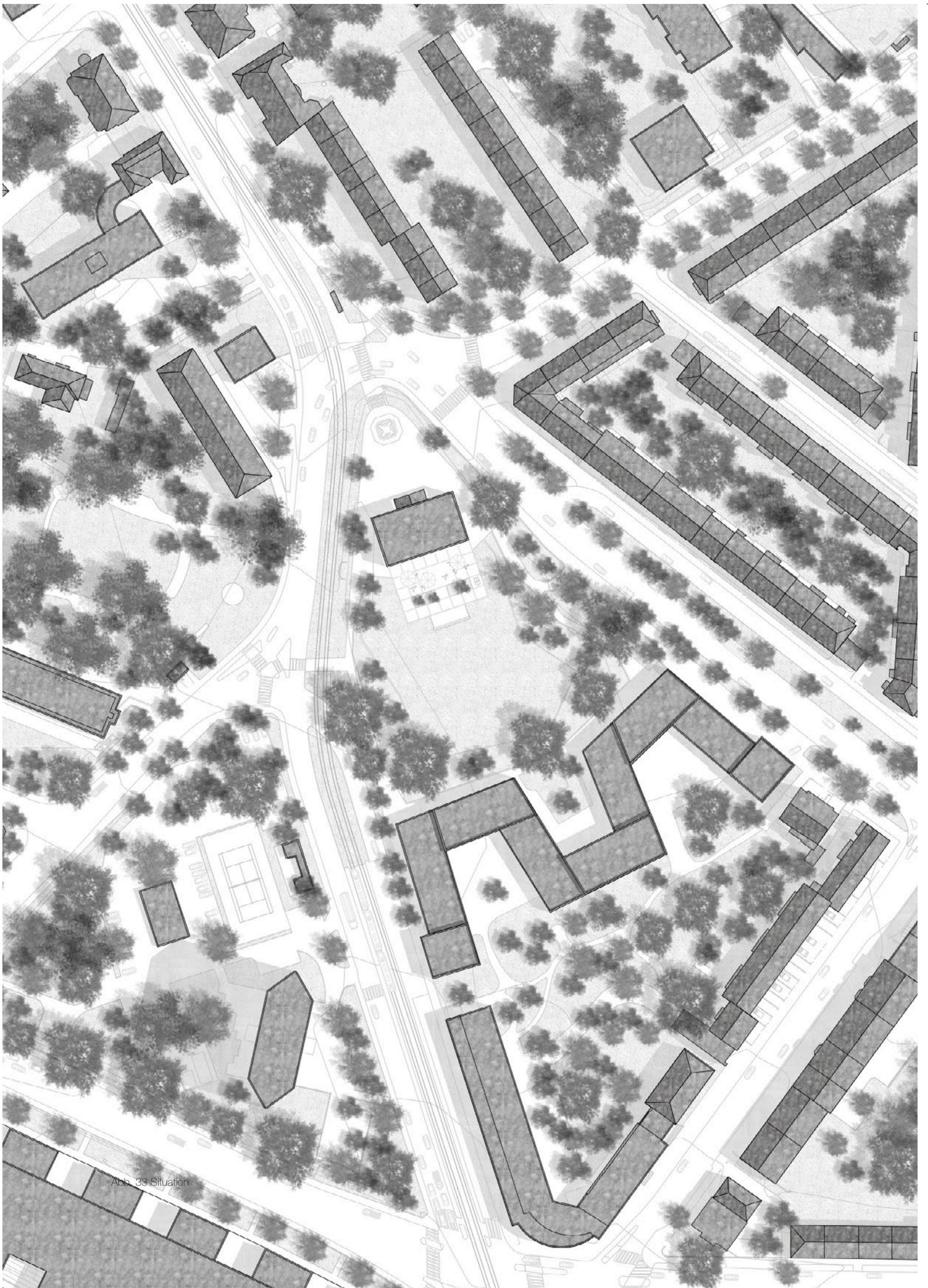
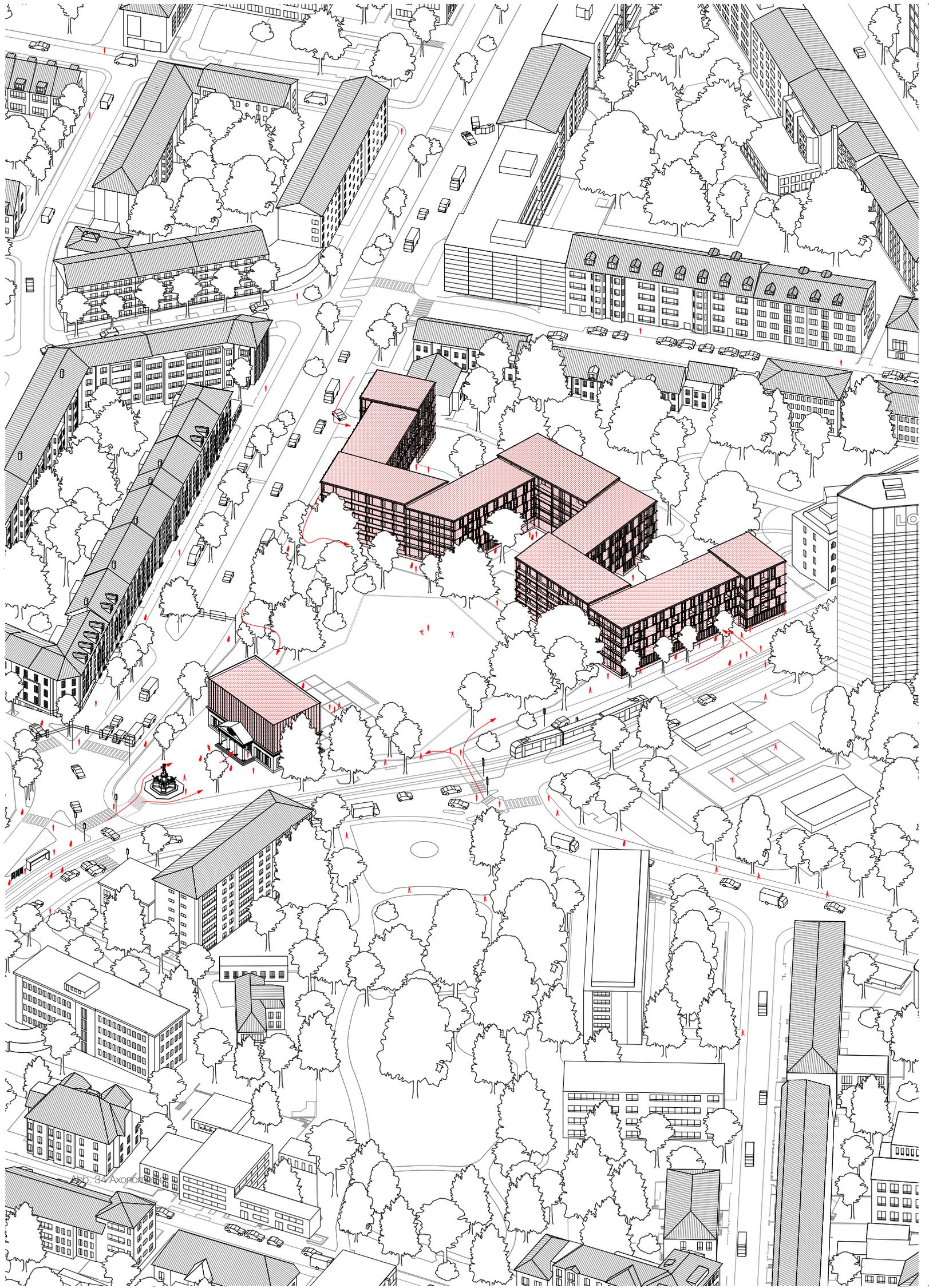


Abb. 33 Situation



Städtebau:

Der Christoph-Merian-Park mit dem Sommercasino und der angrenzenden Bebauung an der Casinostrasse bilden die Grundlage für meinen Entwurf. Das Ziel vom Projekt ist einerseits, das Sommercasino wieder für die Öffentlichkeit zu aktivieren und andererseits wird die Situation im Bereich der bestehenden Wohnhäuser mit einem Ersatzneubau zu verdichten. Die Aufwertung vom Sommercasino und der Neubau werden zugleich den Park aufwerten der neu konzipiert wird. Die Casinostrasse, die nur zur Erschliessung der Wohnhäuser dient, wird aufgehoben. Das neue Gebäude, dass die Form eines Mäanders einnimmt steht direkt am Park. Der Baukörper windet sich von der St. Jakobsstrasse bis zur Münchensteinerstrasse. Der rund 230 Meter lange Baukörper spannt durch die Grundform drei Höfe auf die als Haupteinschliessung dienen.

Das Erdgeschoss vom Sommercasino wird neu als Bar und Restaurant genutzt. Somit ist das historische Gebäude auch Tagsüber für das Quartier zugänglich. Die Konzerte, die bis heute im Erdgeschoss stattgefunden haben werden in die neue Aufstockung verlegt. Der geometrisch abstrakte Körper sitzt auf den alten Grundmauern und ersetzt den nur schwierig begehbaren Dachstuhl. Durch die Aufstockung erhält das Sommercasino einen neuen Ausdruck und macht sich im Stadtraum wieder bemerkbar.

Sommercasino

Damit die Büros und Ateliers die sich bisher im Dachstock untergebracht waren nicht aus dem Quartier ausgelagert werden müssen, werden diese Nutzungen im Neubau angeordnet. Durch die Verschiebung der Nutzungen kann das Casino voll für die Öffentlichkeit genutzt werden und die beiden Gebäude die sich am Park gegenüberstehen bauen eine Beziehung auf.

Erdgeschoss

Vier grosszügige Öffnungen ermöglichen es die Grossform zu durchqueren. Bewegt man sich durch die Tore, gelangt man in die drei unterschiedlichen Höfe. Die zum Innenhof gerichteten Höfe dienen der Erschliessung der Wohnungen. Der Hof der in Richtung Park schaut dient der Erschliessung der Büros und Ateliers vom Sommercasino. Über eine Laube gelangt man zu den grosszügigen Eingängen. Ein Grossteil der Erdgeschossfläche wird gemeinschaftlich genutzt.

Wohnungen

Im schlank geformten Baukörper befinden sich 1-5.5 Zimmer Wohnungen. Die Gebäudetiefe von 13 Meter ermöglicht es jede Wohnung in zwei Himmelsrichtungen zu orientieren. In den beiden Strassenbegleitenden Bereichen befinden sich Duplex und Triplex Wohnungen. Die Triplexwohnung ist nach dem alten Handwerkerhaus konzipiert. Das Erdgeschoss dient als Arbeitsraum. Darüber befinden sich die Wohn und Schlafräume. Diese Typologie wird mit einem Laubengang erschlossen. In die Geschosswohnungen gelangt man durch die Kerne die jeweils drei bis vier Wohnungen erschliessen.

Struktur

Die Struktur, die auch die Wohnungstypologie bestimmt besteht aus einem massiven Rückgrat aus Stahlbeton, der sich durch das gesamte Gebäude erstreckt. An die Grundstruktur werden vorgefabrizierte Holz-Beton-Verbunddecken angehängt die auf der Holzfassade aufgelagert werden. Die Holzkonstruktion besteht aus grossen Hauptträgern und feineren Unterzügen. Die Hauptrichtung der Struktur zieht sich über das ganze Gebäude. Aus dieser Struktur wurde auch der Ausdruck der Fassade entwickelt. Die Fassadenteile die sich im Hof nahe gegenüberstehen tragen die Hauptträger und zeigen sich aus diesem Grund eher geschlossen. Die Fassadenteile die in den Park und in die Ferne gerichtet sind werden mit einzelnen Stützen die die Enden der Hauptträger tragen ausgeführt und grossflächig verglast. Durch die hybride Bauweise kann der Verbrauch von Stahlbeton auf ein Minimum reduziert, somit verringert sich die graue Energie in der Erstellung vom Gebäude. Zudem prägt die sichtbare Struktur den Charakter der Innenräume die nicht nur aus glatten weissen Oberflächen bestehen.

Materialisierung

Die eingesetzten Baustoffe widerspiegeln sich im Ausdruck vom Gebäude. Das Holz auch im urbanen Kontext eingesetzt werden kann haben schon einiger Vorreiter gezeigt. Die Fassade die zum grössten Teil aus Holz besteht wird somit auch mit Holz verkleidet und geschützt. Die dunkel lasierte Lattung zeigt sich erst aus kurzer Distanz, als Holzfassade. Im Innenraum bleibt die Grundstruktur vom Gebäude sichtbar. Nichttragende Wände werden mit hell lasierten Holzplatten versehen. Als Kontrast wird der gesamte Boden als Anhydrit ausgeführt. Somit widerspiegeln sich die Materialien der Konstruktion im Innenleben.

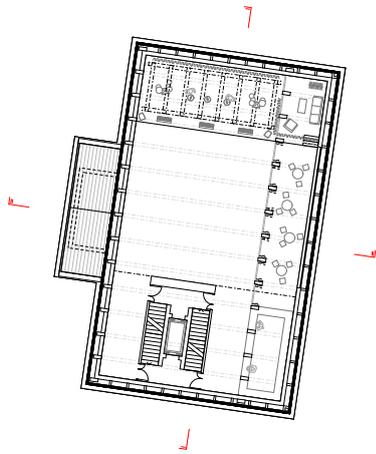


Abb. 35 Grundriss 2. Obergeschoss Sommercasino 1:600

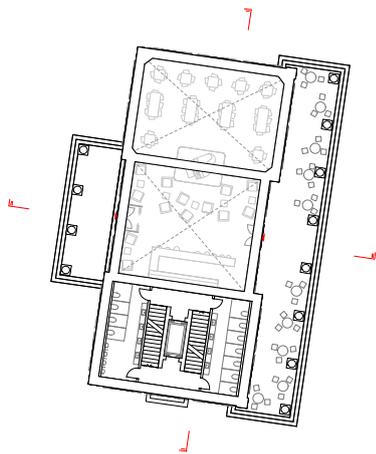


Abb. 36 Grundriss 1. Obergeschoss Sommercasino 1:600

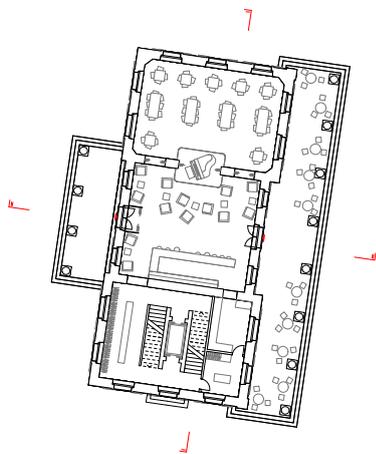


Abb. 37 Grundriss Erdgeschoss Sommercasino 1:600



Abb. 38 Grundriss Erdgeschoss 1:600



Abb. 39 Grundriss 1. Obergeschoss 1:600



Abb. 40 Grundriss 2. Obergeschoss 1:600



Abb. 41 Südfassade Sommercasino 1:600

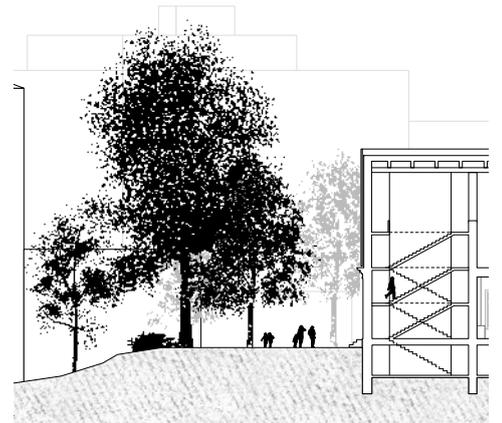


Abb. 42 Schnitt I-I 1:600

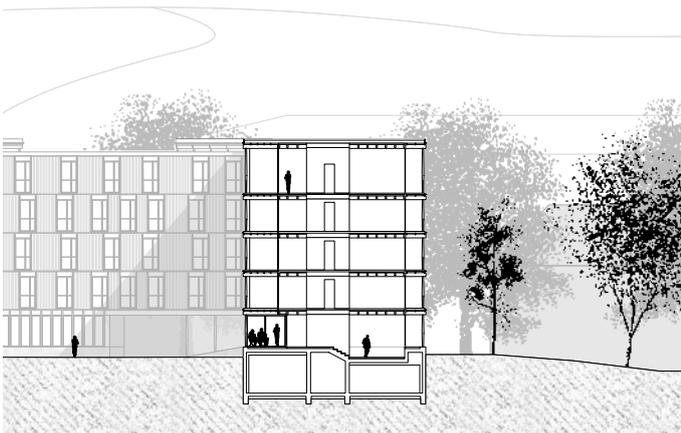
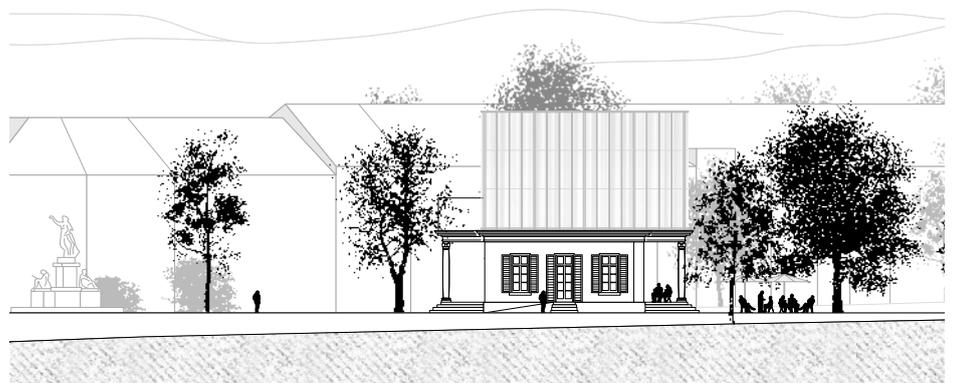


Abb. 44 Schnitt III-III 1:600



Abb. 46 Schnitt IV-IV 1:600



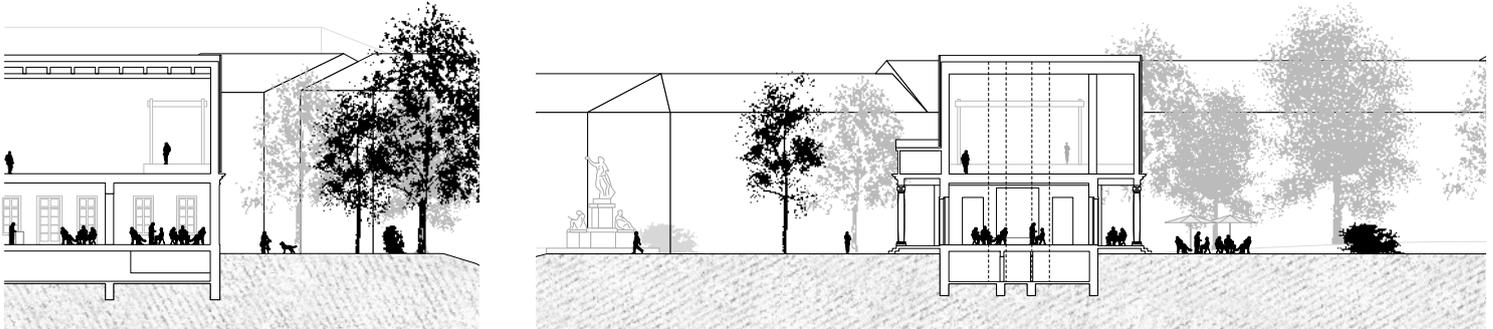


Abb. 43 Schnitt II-II 1:600

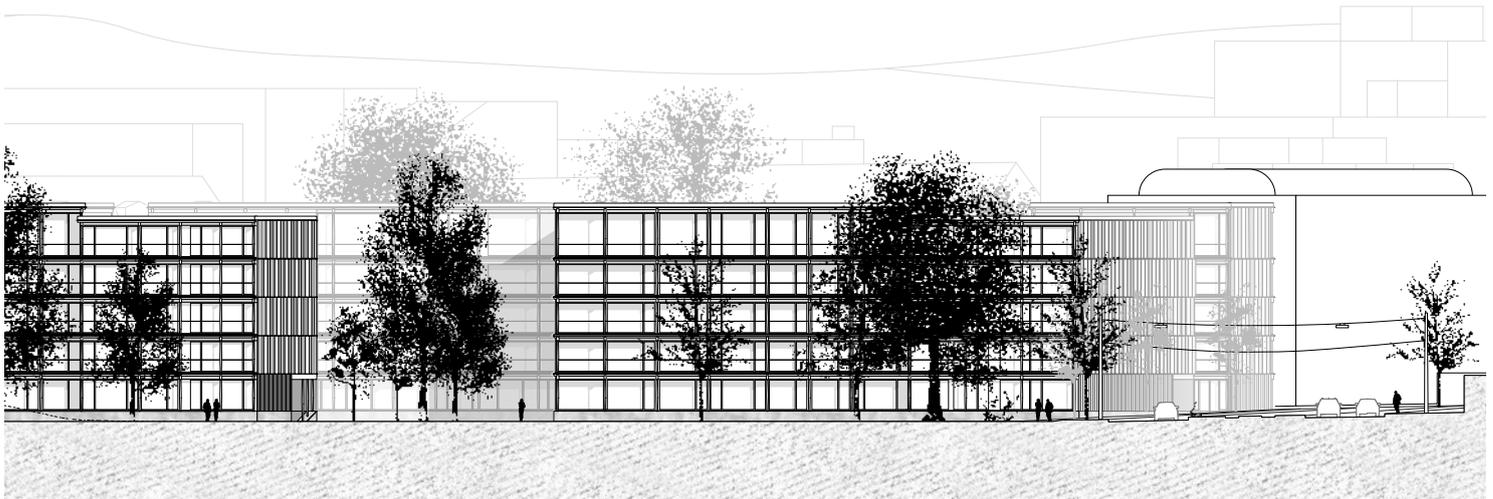


Abb. 45 Nord- Westfassade 1:600

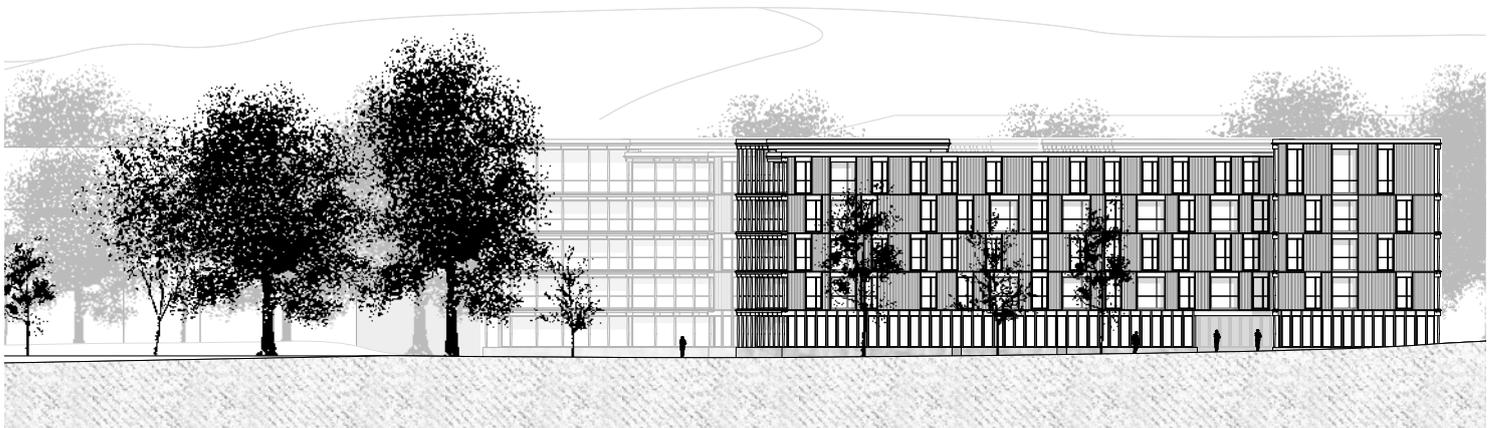


Abb. 47 Süd- Westfassade 1:600

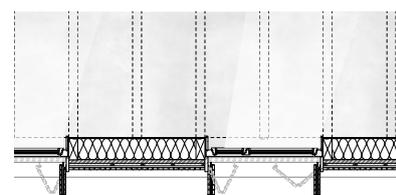
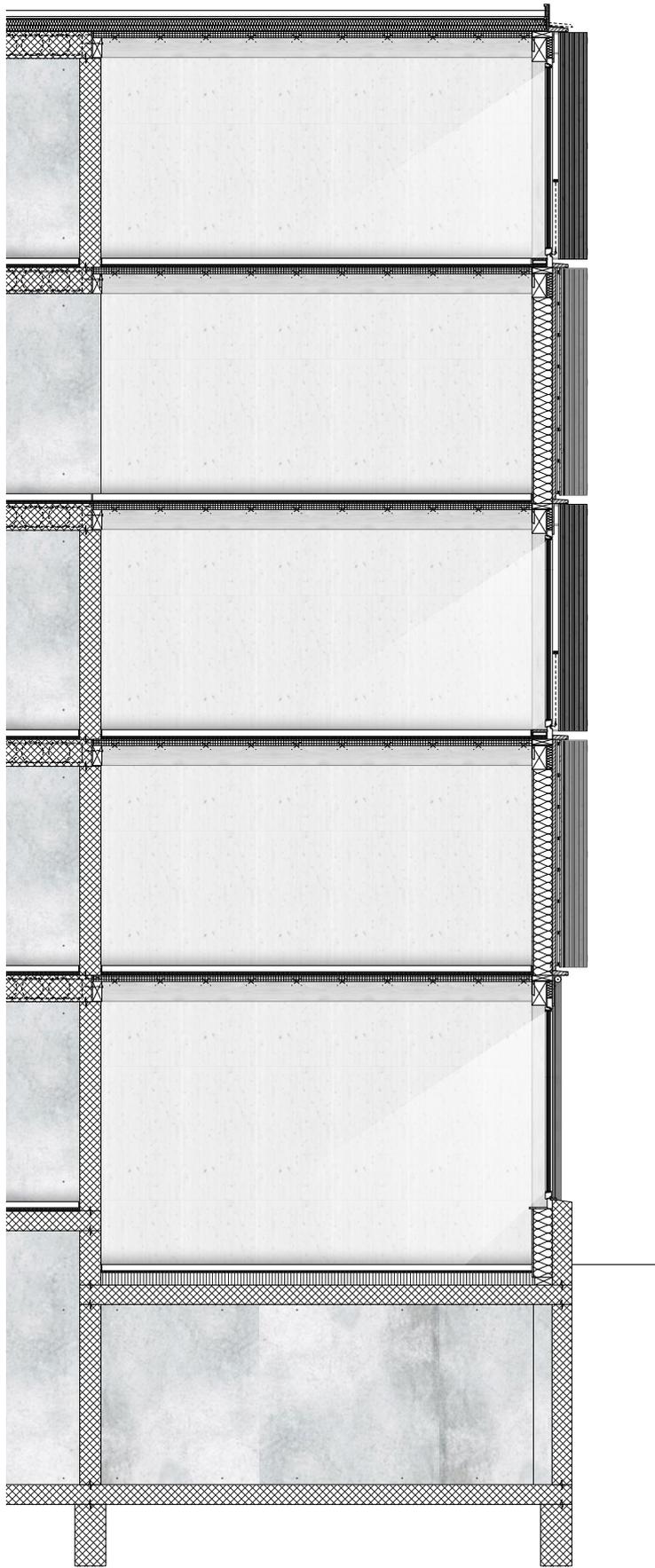
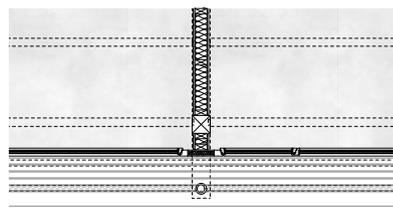
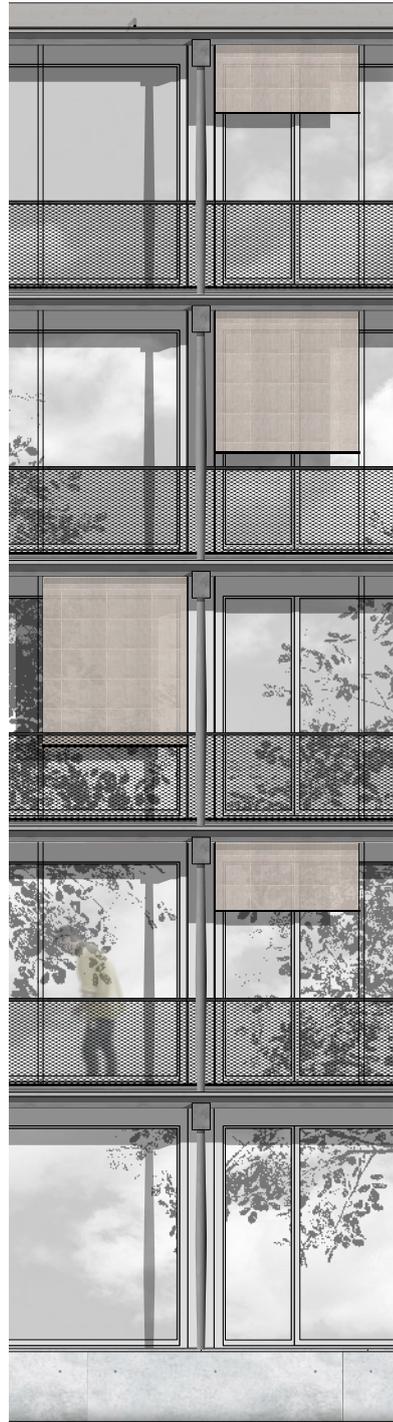
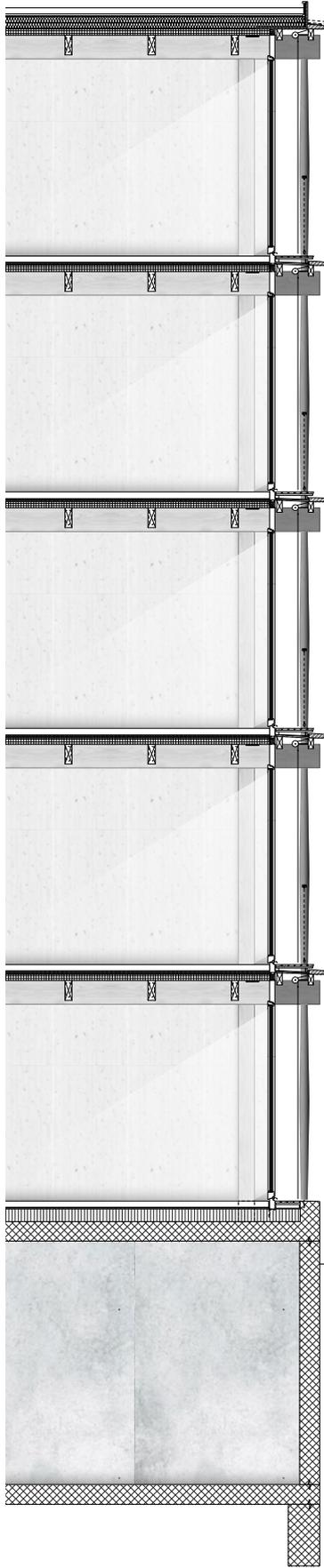


Abb. 48 Fassadenschnitte, Fassadenansichten



02

Hybride Konstruktion

Die Verzahnung von Holz und Beton

Theoriearbeit Masterthesis Frühjahrsemester 2019
Begleitung durch **Dr. Christoph Wieser**

Abstract

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, aufzuzeigen wie die hybride Konstruktion, explizit die Verzahnung von Holz und Stahlbeton funktioniert. Ausserdem wird aufgezeigt, welche architektonischen Möglichkeiten sich aus dieser Konstruktion ergeben und wie sich die Bauweise weiterentwickeln wird. Durch die Rückkehr zu Holz als tragendes Element in der Konstruktion kann der Verbrauch von Stahlbeton stark reduziert werden. Durch eine Literaturrecherche wird die Entwicklung der Hybriden dargestellt. Um genau zu verstehen wie die heutigen Konstruktionen aufgebaut sind, werden drei gebaute Projekte analysiert. Dabei wird aufgezeigt, wie die Konstruktion funktioniert und wie sich die Konstruktion im Ausdruck zeigt. Die Synthese zeigt, dass der Holzanteil in zukünftigen Bauten wieder vermehrt zum Tragen kommt. Einerseits wird die Bauzeit verkürzt und die graue Energie wird durch den nachwachsenden Rohstoff Holz deutlich gesenkt, andererseits ist ein Haus, das aus Holz konstruiert ist im architektonischen Ausdruck nicht gleich ein klassisches Holzhaus. Somit kann man das Material auch vermehrt im urbanen Kontext einsetzen.

02

Hybride Konstruktionen

Die Verzahnung von Holz und Beton

02.1	Einleitung	41
02.2	Historische Entwicklung	42
02.3	Was sind hybride Konstruktionen	46
	Hybride Typen	48
02.4	Analyse	50
	Hegenheimerstrasse, Basel, 2011, Luca Selva Architekten	50
	Maiengasse, Basel, 2018, Esch und Sintzel Architekten	56
	Schorenstadt, Basel, 2017, Burkhardt + Partner Architekten	62
02.5	Fazit	68
	Schlusswort	68
	Blick in die Zukunft	70



Abb. 49 BoConcept, Magic Light von Nicole Gadiel

02.1 Einleitung

Im Entwurfsprozess eines Wohnhauses ist eine der wichtigsten Fragen, wie man das entworfene Volumen konstruktiv umsetzen kann. Die Konstruktion muss sowohl ökologisch als auch wirtschaftlich sein und sie muss dem architektonischen Ausdruck gerecht werden. Da unsere Ressourcen nicht unbegrenzt sind, müssen wir schonend damit umgehen und dementsprechend muss die Konstruktion schon beim Entwurf geplant werden. Durch den Gedanken, das Material wieder rationell einzusetzen, ergab sich die jüngste Entwicklung, der Hybridbau.

Im Duden wird das Wort hybrid als „Mischung; Gebilde aus zwei oder mehreren Komponenten“ beschrieben. Die hybride Bauweise, die in dieser Arbeit genauer untersucht wird besteht aus den Komponenten Stahlbeton und Holz. Die Kombination von Massiv- und Holzbau ist grundlegend nichts Neues. Schon in der Antike wurden die beiden Bauweisen miteinander kombiniert. Vor der Erfindung des Stahlbetons hat man die Holzkonstruktion beispielsweise mit einem Bruchsteinmauerwerk verbunden. Mit der Erfindung von Stahlbeton, dem flüssigen Gestein, entstehen neue Möglichkeiten, die beiden Materialien miteinander zu verzahnen. Der Stahlbeton bildet dabei meistens den aussteifenden Kern, an welchen die Holzkonstruktion verankert ist. Durch die fortschreitende Technik haben wir als Architekten schon heute die Möglichkeit, verschiedenste Holzbausysteme mit dem Massivbau zu kombinieren.

Der Einstieg in die Arbeit erfolgt über eine Recherche zum geschichtlichen Hintergrund der beiden Materialien in der Baukonstruktion. Mit ausgewählten Bauten aus der Geschichte vom antiken Tempel bis zum modernen Wohnhaus werde ich aufzeigen, wie sich die Konstruktion entwickelt hat. Um einen Überblick über die verschiedenen Typen zu erlangen, wird eine Liste gebauter Projekte erstellt. Die Projekte werden chronologisch angeordnet: Vom Massivbau aus Stahlbeton und Backstein bis zum reinen Holzskelett. Drei der aufgelisteten Objekte werden genauer analysiert. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem Übergang zwischen den beiden Materialien. Anhand von Ausführungsdetails von den jeweiligen Architekturbüros will ich aufzeigen, wie dieser Übergang zwischen den beiden sehr unterschiedlichen Materialien technisch funktioniert und wie diese Art von Konstruktion architektonisch umgesetzt werden kann.

Mit den gewonnenen Erkenntnissen möchte ich einerseits aufzeigen, welche architektonischen Möglichkeiten durch diese Konstruktion entstehen und wie diese funktioniert, andererseits werde ich mir mit der Analyse und der Recherche ein Grundwissen aneignen um mein Entwurfsprojekt der Masterarbeit als Hybridbau umzusetzen zu können.

02.2 Historische Entwicklung

Antiker Tempel

Auf der Suche nach den ersten interessanten hybriden Konstruktionen wird man schon auf den ersten Seiten der Baugeschichtsbücher fündig. Bereits in der Antike tauchen Bauten auf, die aus Holz und Stein bestehen. Der korinthische Bacchus-Tempel ist ein rechteckiger, richtungsloser Bau. Der Grundriss besteht aus einer Ringhalle und einem mehrstufig umlaufenden Unterbau. Die Aussenwand, die den grosszügigen, stützenlosen Hauptraum fasst, wird mit Halbstützen gegliedert. (Koch 2006:33) Auf den steinernen Grundmauern befindet sich ein offener Dachstuhl aus Holz, der die Halle (ca. 15m) überspannt. Der Dachstuhl wird auf dem Fries der Aussenwand wie auch auf der korinthischen Säule von der Ringhalle aufgelagert. Die hybride Konstruktion funktioniert additiv, das Holz wird auf den Stein aufgesetzt und verbindet sich in diesem Sinn nicht wirklich mit dem Massivbau.

Im Innenraum ist die Konstruktion offen und somit bleibt der Übergang vom Stein zum Holz sichtbar. Um den Dachstuhl vor Witterung zu schützen, werden die Holzbalken über dem Dach mit Ziegeln bedeckt. Holz war zu dieser Zeit das einzige Baumaterial, mit dem man solche Spannweiten effizient überbrücken konnte. Die einzige andere Möglichkeit wäre ein Gewölbe, was jedoch deutlich aufwendiger wäre. (Koch 2006:33)

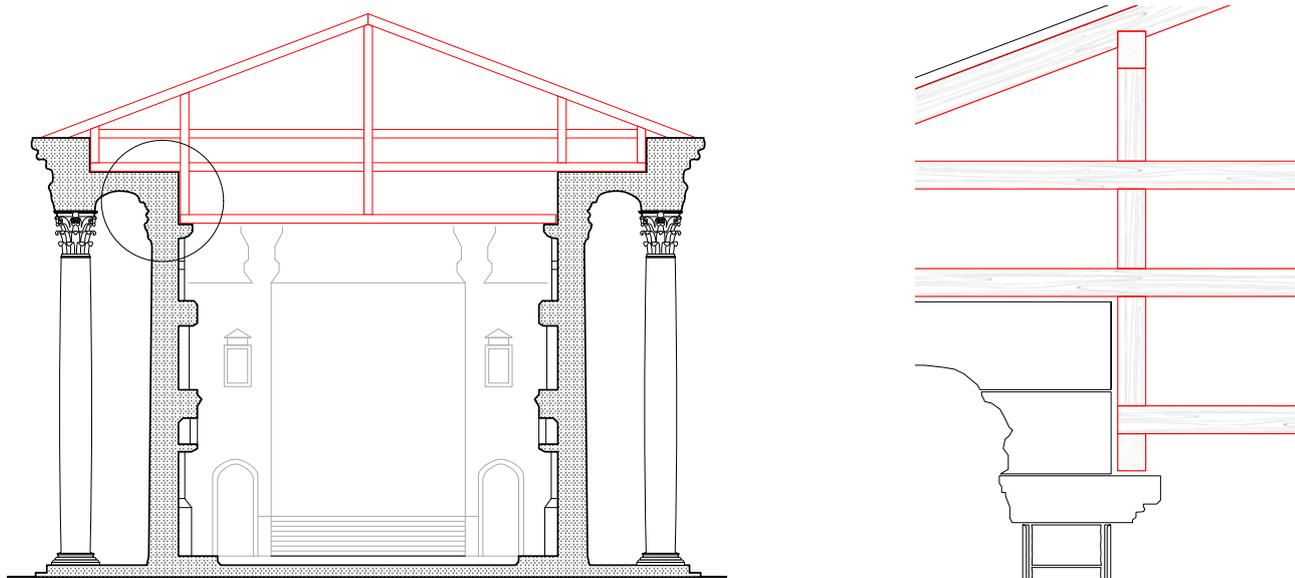


Abb. 50 Bacchus-Tempel ca. 550 v. Chr.

Mittelalterlicher Wehrturm

Wenn man sich den Querschnitt von einem Wehrturm einer mittelalterlichen Befestigung anschaut, entdeckt man einen weiteren Hybridbau aus der Vergangenheit. Dieses Bauwerk dient dem Schutz und der Verteidigung und besteht deshalb aus starken Steinmauern, die viel Widerstand leisten. Man hat die Türme möglichst hoch gebaut, so konnten die Wachen den Feind von der oberen Aussichtsplattform schon früh sehen und die Bogenschützen konnten besser auf die Angreifer feuern. Die Mauer besteht aus drei Schichten. Die beiden äusseren Schichten werden mit massiven Steinblöcken gemauert und der Zwischenraum wird mit Schutt und kleinerem Gestein aufgefüllt.

Um den hohen Leerraum im Inneren des Turmes zu nutzen, hat man Holzplattformen eingebaut.

Um die Holzbalken aufzulagern, werden verschiedene Konstruktionen verwendet. Bei vielen Befestigungsbauten werden die Holzbalken auf einem Kragstein aufgelegt. Das Holz wird also wie beim Tempel aufgesetzt und verbindet sich nicht mit der massiven Mauer (Deckenanschluss oben). Man stösst jedoch auch schon auf eine andere Art von Verbindung, bei der sich das Holz mit dem Mauerwerk stärker verzahnt (Deckenanschluss unten). Der tragende Holzbalken wird hier eingemauert. Durch das Einmauern ist das Holz stärker mit dem Mauerwerk verbunden und kann nicht mehr entfernt werden wie im oberen Beispiel.

Im Innern des Wehrturms treffen die Materialien Holz und Stein roh aufeinander. Die massive Befestigungsmauer trifft auf die feine Holzkonstruktion. Durch diese extremen Gegensätze entsteht eine interessante Konstruktion, in der die Materialien nur funktional eingesetzt werden. (Vgl. Polomina)

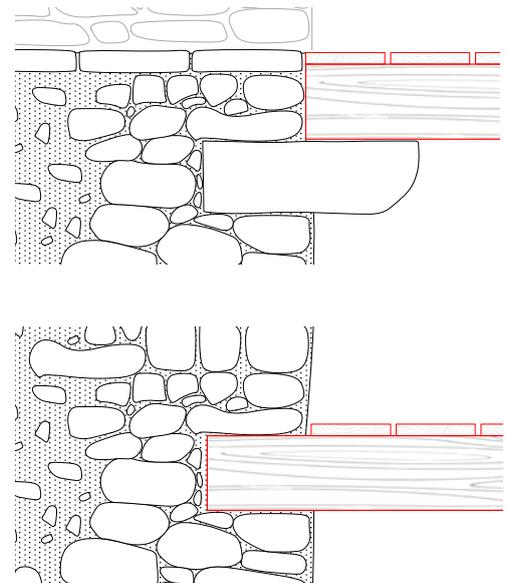
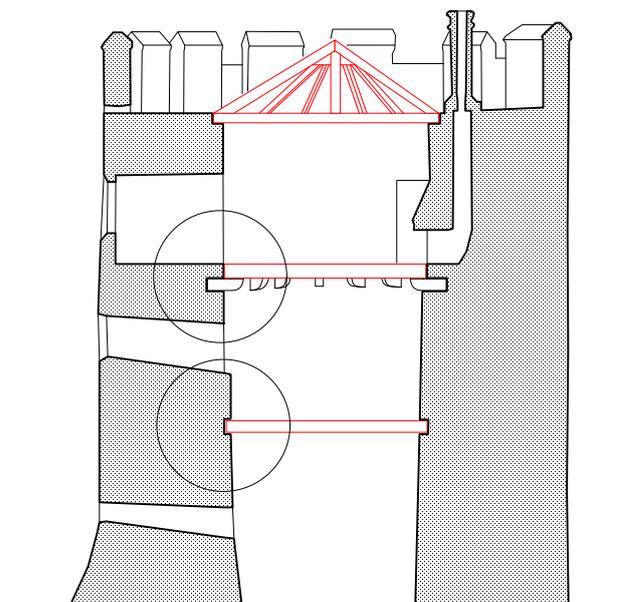


Abb. 51 Mittelalterliche Festung

Wohnhaus um 1900

Bis ins 20. Jahrhundert werden mehrgeschossige Gebäude mit Balken und Riemenböden aus Holz gebaut. Bis zum Aufkommen von armiertem Beton ist Holz das einzige Material, welches sich für wirtschaftliche Decken und Dachkonstruktionen eignet. Nur das Untergeschoss wurde wegen der Feuchtigkeit aus Stein als Gewölbe oder mit einer Hourdisdecke ausgeführt.

Wie auf der Abbildung 51 zu sehen ist, wurden die Balken im Normalfall wie beim Wehrturm durch eine Aussparung im Mauerwerk auf dem Stein befestigt. Durch die Witterung gelangt jederzeit eine gewisse Feuchtigkeit in die Aussenmauer. Um den tragenden Holzbalken von dieser zu schützen, wurden die Balken so eingemauert, dass sich zwischen dem Mauerwerk und dem Holz eine schmale Luftschicht oder Dämmung befindet. Der Balken berührt somit nur mit der unteren Fläche das Mauerwerk. So wird zum einen die Kapillarwirkung zwischen Holz und Aussenwand verkleinert und zum andern kann das Holz, wenn es trotzdem feucht wird, besser austrocknen. Die Verzahnung funktioniert also ähnlich wie im Mittelalter. Das Prinzip wurde jedoch weiterentwickelt, damit die Decken länger haltbar bleiben und nicht verschimmeln. (Vgl. Voss Bauverlag)

Die Konstruktion der Holzdecke an sich hat sich im Verlaufe der Jahre auch weiterentwickelt. Da Holz relativ wenig Masse aufweist, hat man immer ein akustisches

Problem. Um die Akustik zu verbessern, hat man unter dem Riemenboden eine weitere Lattung eingesetzt, damit ein Hohlraum entsteht. Dieser Raum wurde mit Bauschutt und Schlacke gefüllt, so vergrössert sich die Masse der Konstruktion erheblich. So wurde sowohl der Schallschutz als auch die Wärmespeicherung verbessert. (Vgl. Voss Bauverlag)

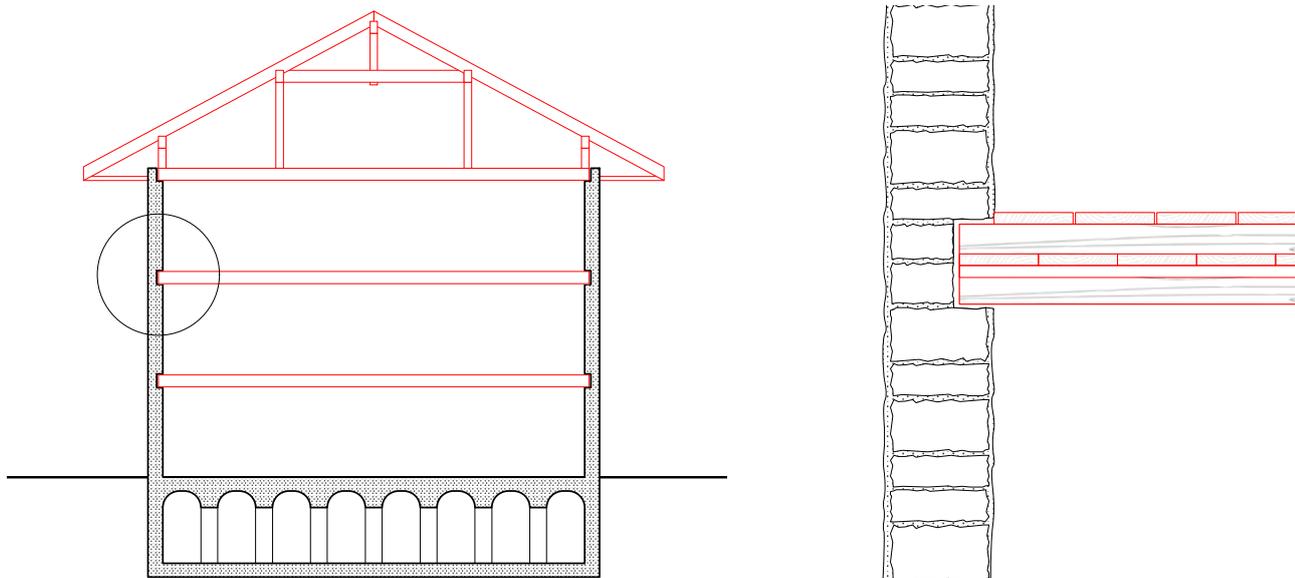


Abb. 52 Wohnhaus um 1800

Die Erfindung vom Stahlbeton

Holz ist einfach zu verarbeiten, langlebig, flexibel und wächst CO₂ neutral nach. Doch ein grosser Nachteil ist, dass es leicht entflammbar ist. Ein Brand hat beispielsweise 1871 in Chicago beinahe die ganze Stadt verwüstet und unzählige Todesopfer gefordert. (Vgl. Stark) Bis zum Aufkommen von armiertem Beton war Holz als Baumaterial kaum weg zu denken. Aber im Verlaufe der Jahre sind die Vorschriften und Normen im Hochbau verschärft worden. Auf Grund von den geschärften Normen und dem neuen Material Beton, ist Holz als Konstruktionsmaterial langsam aus dem Wohnungsbau verschwunden. Beton kann grössere Spannweiten überbrücken, ist besser im Bereich Brand- und Schallschutz, resistenter gegen Feuchtigkeit und flexibler als Holz. Aufgrund dieser Erkenntnisse hat sich die Baukonstruktion im Wohnungsbau so entwickelt, dass ein grosser Teil der Wohnungsbauten als Massivbau in Stahlbeton und Backstein ausgeführt wurden. Um den Wärmeübergang der Aussenwand zu verkleinern, wurden auch Normen aufgestellt, die vorgeben, wie stark ein Gebäude isoliert werden muss. Dies führte dazu, dass ein Grossteil der Bauten in Styropor eingepackt wurde. Holz kommt allenfalls nur noch als Fassadenverkleidung in einer additiven aufgesetzten Form zum Zug (Abb. 53 oben) oder wird im Innenausbau eingesetzt. Die Vorteile der neuen Bauweise sind: Mehr Sicherheit,

weniger Energieverbrauch durch die Heizung und eine bessere Qualität (Bsp. Schallschutz). (Vgl. Zamolyi) Durch den Bauboom, in dem wir uns seit einigen Jahren befinden, ist der Betonverbrauch in den vergangenen Jahren ins Unermessliche gestiegen. Beton besteht zu einem grossen Anteil aus dem Rohstoff Sand, der im Vergleich zum Holz nicht nachwächst. Durch den grossen Verbrauch von flüssigem Gestein geht uns langsam der Sand aus. Es ist schon so weit, dass Strände verschwinden und dass Sand gestohlen wird. Zudem schneidet die Herstellung von Zement, ein weiterer wichtiger Bestandteil von Beton, in ökologischer Sicht nicht gut ab. Bis heute entstanden ca. 1 Mia. Tonnen CO₂-Emissionen durch die Herstellung von Zement. Als Vergleich: Weltweit haben wir bis heute ca. 36 Mia. Tonnen CO₂ produziert. (Vgl. Müller 2010) Aus diesem Grund wächst heute das Interesse, das Material rationell zu verwenden.

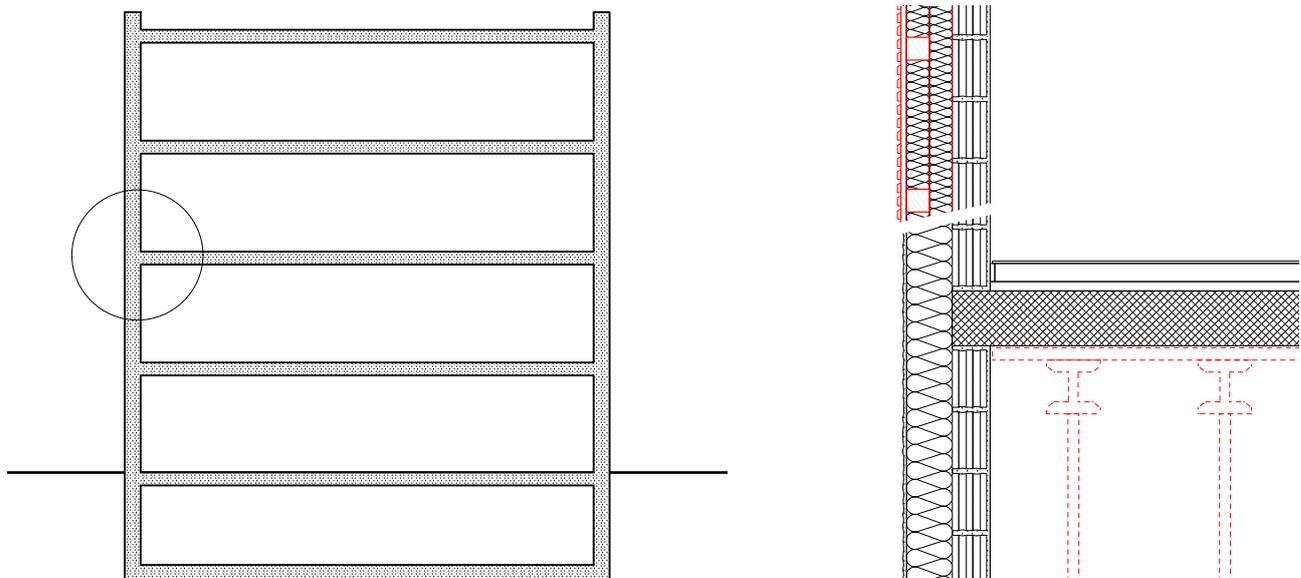


Abb. 53 Wohnhaus nach der Erfindung von Stahlbeton

02.3 Was sind hybride Konstruktionen

Wie schon beschrieben heisst Hybrid, dass etwas aus mehreren Komponenten besteht. Grundsätzlich besteht jede Konstruktion aus mehr als einem Element. Von einem Hybridbau redet man jedoch hauptsächlich, wenn zwei Bautypen mit verschiedenen Materialien kombiniert werden (z. Bsp. ein Massivbau aus Stahlbeton mit einer Holzrahmenfassade). Ich behaupte, dass es Konstruktionen gibt, bei denen sich die beiden Materialien mehr verzahnen als bei anderen. Um dies aufzuzeigen, habe ich ein Schema erstellt (Abb. 55). Dies zeigt links einen klassischen Massivbau aus Stahlbeton und Backstein und rechts einen Skelettbau komplett aus Holz. Dazwischen befinden sich die hybriden Konstruktionen. Der Beton wird mehr oder weniger immer gleich ausgeführt, im Holzbau gibt es jedoch diverse Möglichkeiten eine Wand oder Decke zu konstruieren. Durch die verschiedenen Typen ergibt sich

eine denkbar grosse Kombinationsmöglichkeit. Wie viel wird betoniert und mit welcher Holzkonstruktion wird der massive Teil ergänzt? Um auch einen Überblick der Konstruktionsmöglichkeiten im Holzbau zu verschaffen, habe ich auch diese in einem Überblick zusammengefasst.

In der oberen Spalte befinden sich die vertikalen Elemente. Von links nach rechts ist die Skelettkonstruktion, die Holzrahmenkonstruktion und die Massivholzkonstruktion schematisch aufgezeichnet. Darunter befinden sich die horizontalen Deckenkonstruktionen. Auf der linken Seite sind die Balken- oder Rippendecke und die Hohlkastendecke aufgezeichnet. Diese funktionieren ähnlich wie das vertikale Holzrahmenelement. Daneben befinden sich die massiveren Konstruktionen, die Brettstapeldecke und die Konstruktion aus Brettsperholzplattendecke.

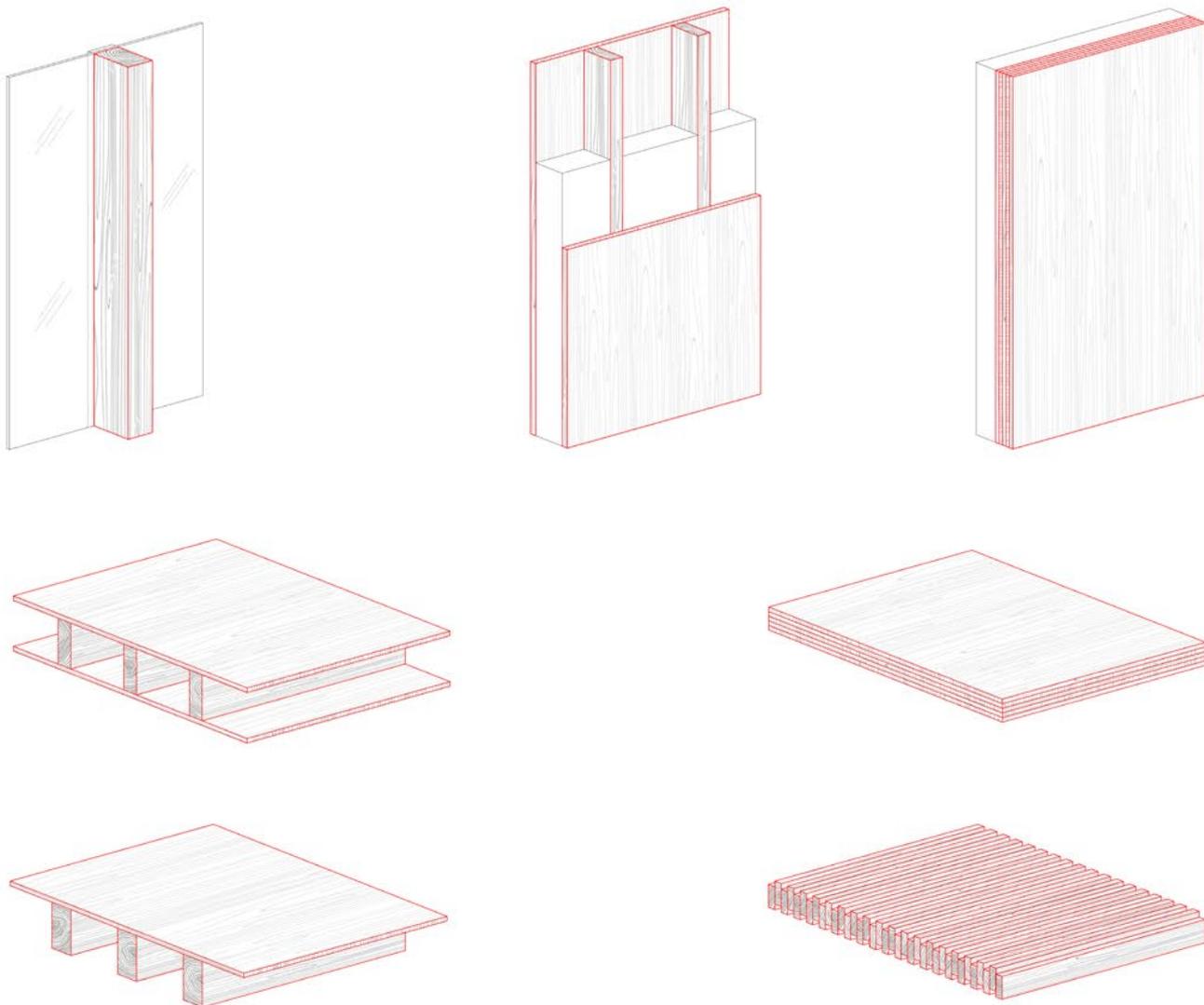


Abb. 54 Holzkonstruktionen, die mit dem Massivbau kombiniert werden können

Wieso entscheidet man sich immer öfters für hybride Konstruktionen? Durch die Entwicklung der Technik ist es heute kein Problem mehr ein mehrgeschossiges Gebäude in Holz auszuführen. Man erfüllt alle Normen im Schall- wie auch Brandschutz. Ein wesentlicher Punkt ist das Einsparen von Ressourcen und der Einsatz von einem nachhaltigen Material. Holz ist dank der Sonnenenergie der einzige CO₂-neutrale und nachwachsende Baustoff. (Vgl. Mooser 2015:3) Neben dem ökologischen Aspekt ist die verkürzte Bauzeit auch ein grosser Vorteil. Die Holzelemente werden grösstenteils samt Fassadenverkleidung vorgefertigt. Durch die Vorfabrikation wird dann beispielsweise eine Holzrahmenfassade in kurzer Zeit montiert.

Wenn man sich ein Haus, das zum grössten Teil aus Holz besteht, vorstellt, hat man automatisch ein Bild von einem Bauernhaus oder einem Chalet in einer ländlichen Umgebung vor Augen. Doch Hybridbauten bekommen auch im urbanen Raum immer mehr Aufmerksamkeit. Denn die meisten Hybride zeigen nicht, dass sie zu einem grossen Teil aus Holz bestehen und können somit auch problemlos im städtischen Raum eingesetzt werden.

Als besonders interessant betrachte ich den Materialwechsel, denn die beiden Materialien weisen komplett unterschiedliche physikalische Eigenschaften auf. Die beiden Materialien dehnen sich unterschiedlich aus, reagieren nicht gleich auf Feuchtigkeit und physikalische Einwirkungen und haben auch eine total unterschiedliche Ausstrahlung und Auswirkung auf die Umgebung. Doch genau diese Unterschiede machen meiner Meinung nach die Kombination der beiden Baustoffe so interessant. Neben der Frage wie der Materialwechsel technisch funktioniert, wird es auch spannend zu untersuchen, wie sich dieser im Ausdruck widerspiegelt. Im Gegensatz zum klassischen Massivbau hat man als Architekt bei einer solchen Konstruktion die Chance, die Fügung der unterschiedlichen Materialien zu zeigen und diese zu gestalten. Wie diese Schnittstelle ausgebildet werden kann, werde ich anhand von einer Analyse von drei gebauten Objekten genauer untersuchen.

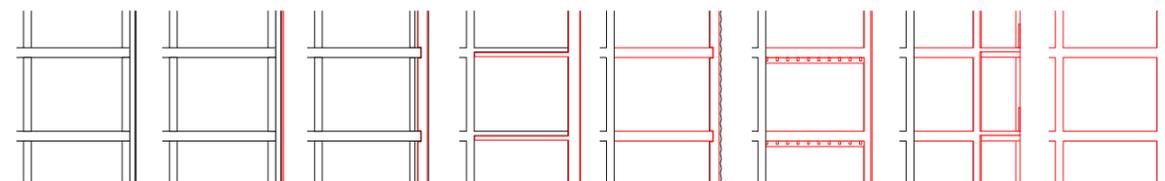


Abb. 55 Schema vom Massivbau zum Holzskelett

Reussstrasse Basel, 2015

Degelo Architekten



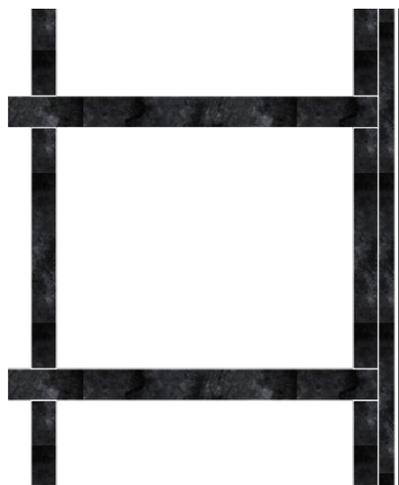
Abb. 56 Fassadenansicht aus dem Strassenraum, 2015

Konstruktion Wandaufbau
(von innen nach aussen)

Putz
Backstein
Dämmung
Aussenputz

Ansicht innen: Putz
Ansicht aussen: Putz

Decken: Stahlbeton
Wände: Stahlbeton, Backstein



Escherpark Zürich, 2015

e2a Architekten



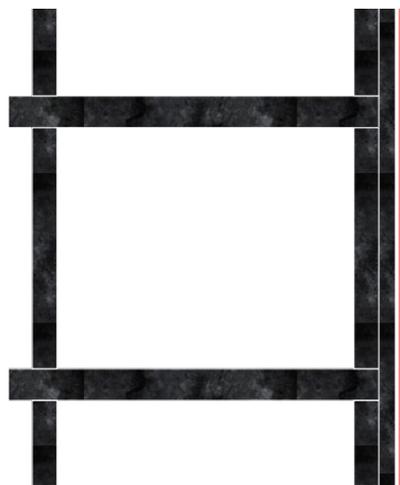
Abb. 57 Ansicht mit geschlossenen Läden, 2015

Konstruktion Wandaufbau
(von innen nach aussen)

Putz
Backstein
Dämmung
Hinterl. Holzlattung auf Unterkonstr.

Ansicht innen: Putz
Ansicht aussen: Vertikale Holzlattung

Decken: Stahlbeton
Wände: Stahlbeton, Backstein



Hegenheimerstr. Basel, 2011

Luca Selva AG



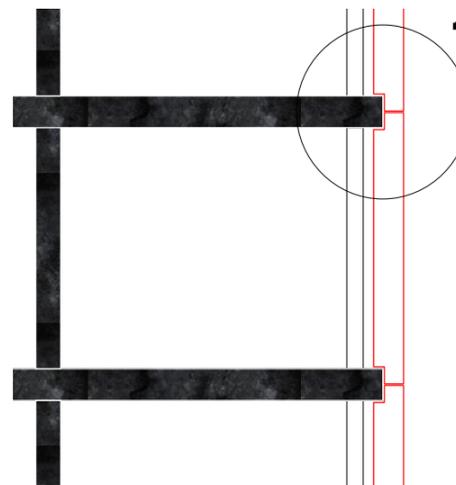
Abb. 58 Ansicht Gartenfassade, 2017

Konstruktion Wandaufbau
(von innen nach aussen)

Glattstrich auf GK-Platte
Holzkastenelement gedämmt
Hinterl. Streckmetall

Ansicht innen: Glattstrich
Ansicht aussen: Streckmetall

Decken: Stahlbeton
Wände: Holzkastenelement (Stahlstützen)



Mühlenbachstr. Zürich, 2012

Kämpfen für Architektur



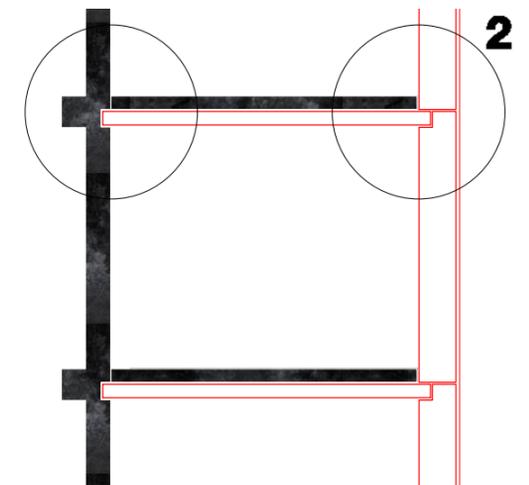
Abb. 59 Ansicht Strassenfassade, 2017

Konstruktion Wandaufbau
(von innen nach aussen)

Glattstrich auf GK-Platte
Holzständer ausgedämmt
Schieferschindeln

Ansicht innen: Glattstrich
Ansicht aussen: Schieferschindeln

Decken: Brettstapeldecke mit Überbeton
Wände: Holzständer



Badenerstrasse Zürich, 2010

Pool Architekten



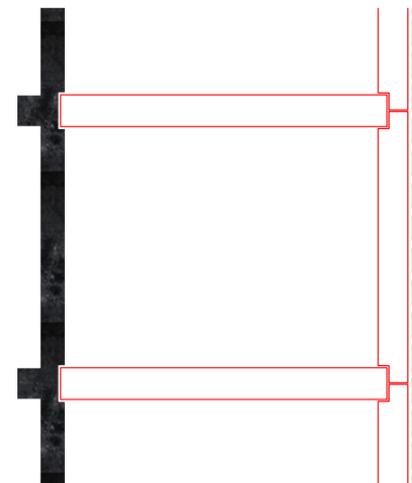
Abb. 60, Ansicht aus dem Strassenraum

Konstruktion Wandaufbau
(von innen nach aussen)

Glattstrich auf GK-Platte
Holzbohle (innen u. aussen gedämmt)
Glasfaserbeton auf Unterkonstruktion

Ansicht innen: Glattstrich
Ansicht aussen: Glasfaserbeton

Decken: Holzkastenelement
Wände: Holzbohle



Maiengasse Basel, 2018

Esch Sintzel Architekten



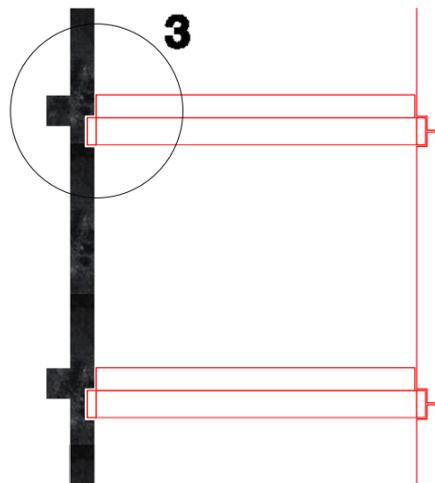
Abb. 61 Ansicht Innenhof, 2018

Konstruktion Wandaufbau
(von innen nach aussen)

Glattstrich auf GK-Platte
Holzständer ausgedämmt
Hinterl. Holzlattung auf Unterkonstr.

Ansicht innen: Glattstrich
Ansicht aussen: Vertikale Holzlattung

Decken: Holzdecke mit Unterzügen
Wände: Holzständer



Zollfreilager Zürich, 2015

Architekt Rolf Mühenthaler



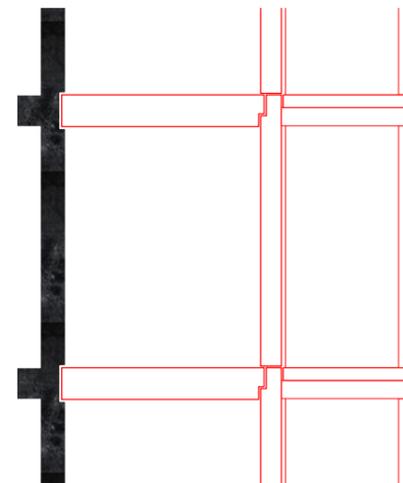
Abb. 62 Ansicht privater Aussenraum, 2015

Konstruktion Wandaufbau
(von innen nach aussen)

Glattstrich auf GK-Platte
Holzständer ausgedämmt
Hinterl. Holzkassetten

Ansicht innen: Glattstrich
Ansicht aussen: Holzkassetten

Decken: Brettstapeldecke
Wände: Holzständer



Haus im Balsthal, 2013

Pascal Flammer



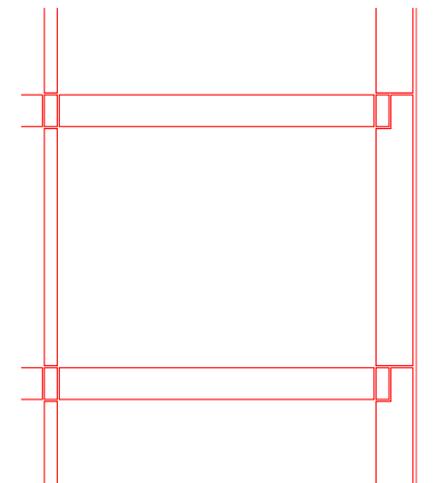
Abb. 63 Ansicht Stirnfassade, 2013

Konstruktion Wandaufbau
(von innen nach aussen)

Dreischichtplatte
Holzständer ausgedämmt
Hinterl. Holzschalung

Ansicht innen: Dreischichtplatte
Ansicht aussen: Holzschalung

Decken: Holzdecke mit Unterzügen
Wände: Holzständer



02.4 Analyse

Hegenheimerstrasse, Basel, 2011, Luca Selva Architekten

Das Architekturbüro Luca Selva Architekten gewann im Jahre 2008 den Wettbewerb der Wohngemeinschaft Hegenheimerstrasse in Basel. Das Ziel war eine sorgfältige Verdichtung des Hinterhofs einer aufgelockerten Blockrandbebauung. Im Jahre 2011 wurden die Ausführungsarbeiten des aus zwei Trakten bestehenden Hybriden dann vollendet. Der eine Teil aus Sichtbeton und der andere aus Kupfer, verflochten sich die zwei Elemente vielschichtig ineinander. Dabei wurde versucht, den Charakter der Provisorien, Anbauten und Holz-scheunen der Basler Hinterhöfe aufzunehmen. (Vgl. Wirz 2012:53) In der folgenden Analyse wird der Gebäudetrakt mit der Kupferfassade genauer untersucht. Im Vergleich zu der Sichtbetonfassade ist dieser Teil des Gebäudes mit einer vorfabrizierten Holzkonstruktion ausgeführt. Die Leichtbau-fassade dient lediglich als Hülle. Die Tragstruktur und die Geschossdecken bestehen aus Stahlbeton. Wie der Übergang zwischen der Betondecke und der Holzfassade funktioniert, wird nun genauer analysiert. (Vgl. Wirz 2012:53)

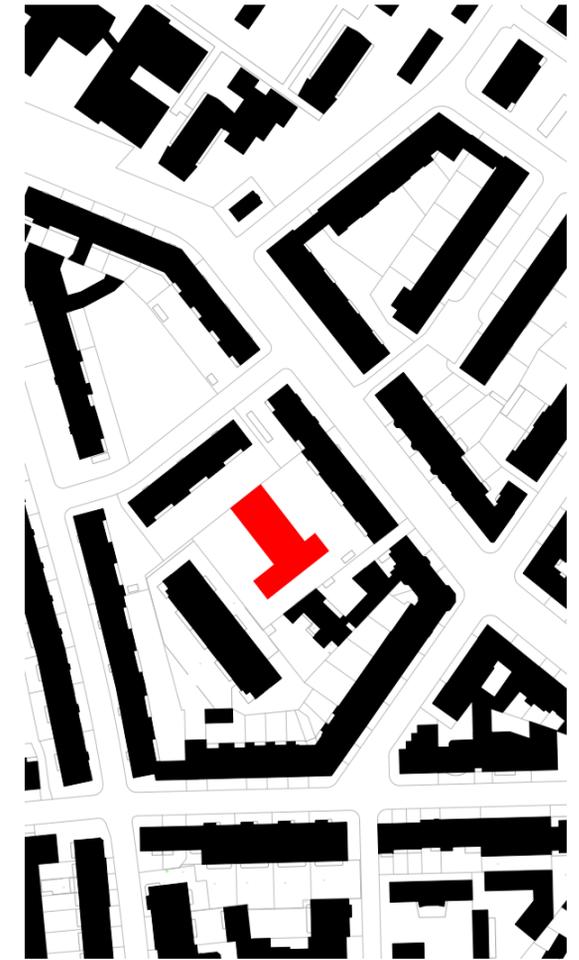


Abb. 64 Schwarzplan Hegenheimerstrasse Basel

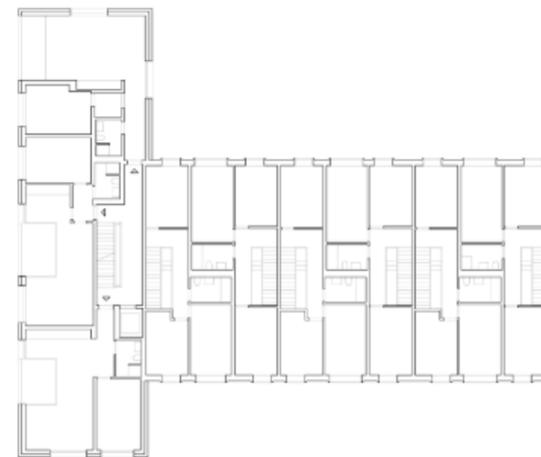


Abb. 65 Grundriss 1. Obergeschoss



Abb. 66 Querschnitt



Abb. 67 Wohnzimmer



Abb. 68 Fassadenansicht



Abb. 69 Gartenfassade

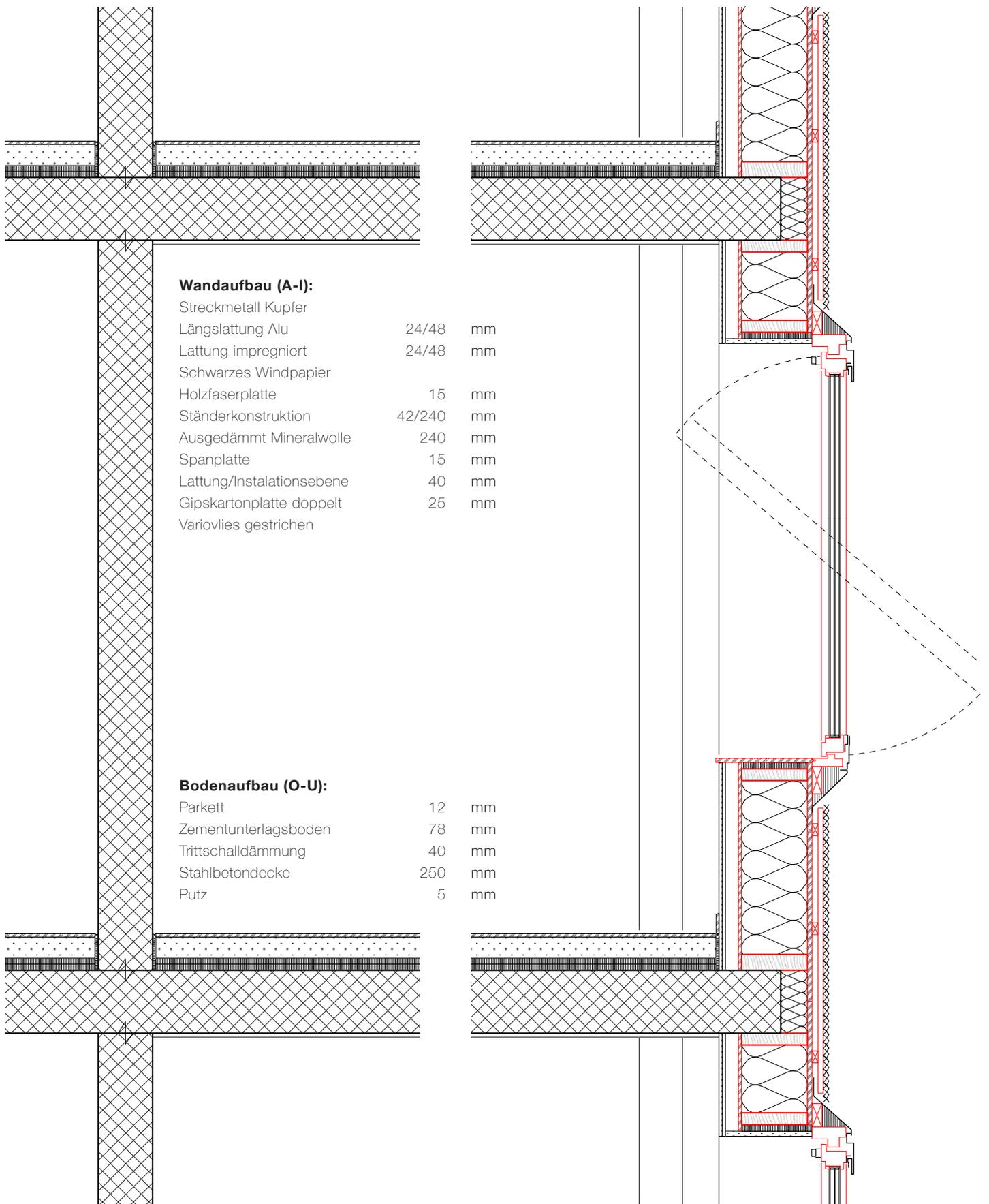


Abb. 70 Fassadenschnitt 1:20 Hegenheimerstrasse

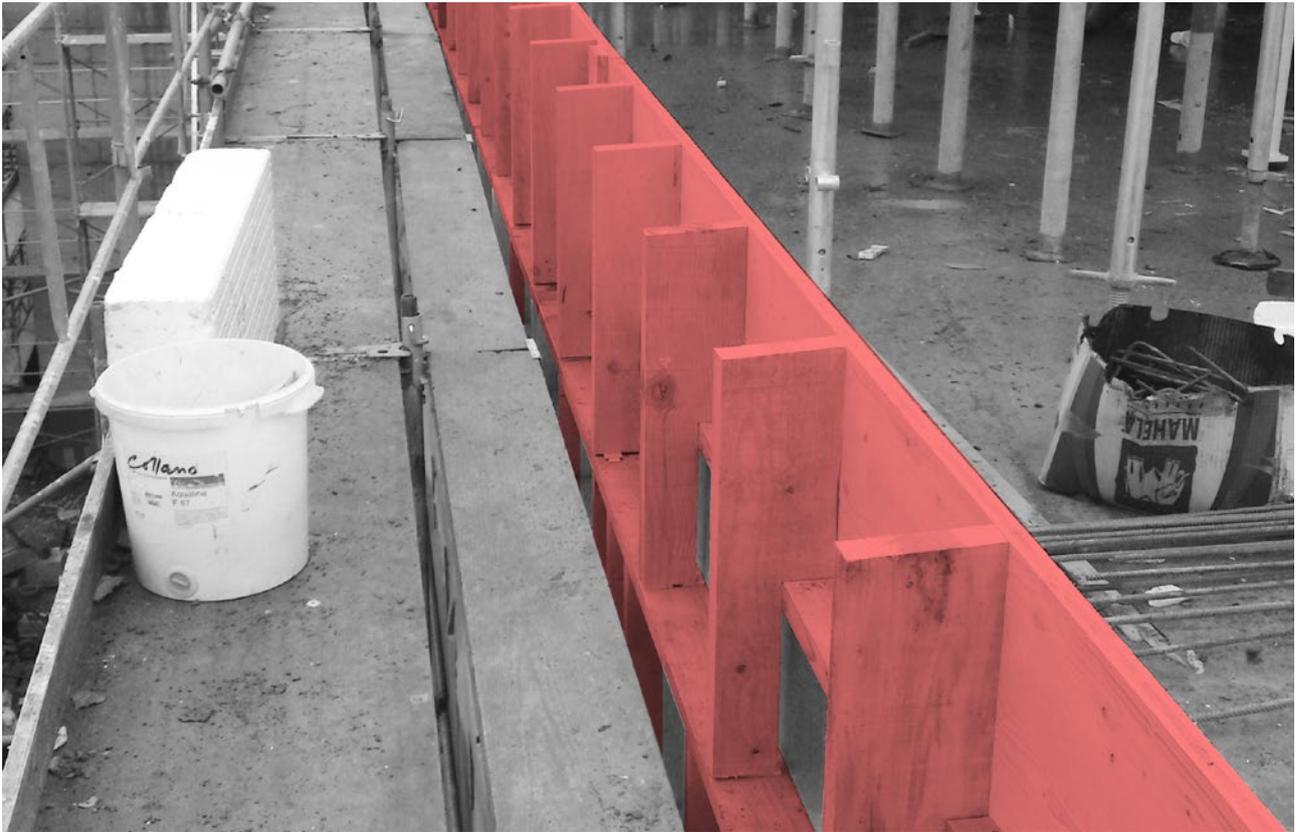


Abb. 71 Baustellenfoto Brüstung Dachgeschoss

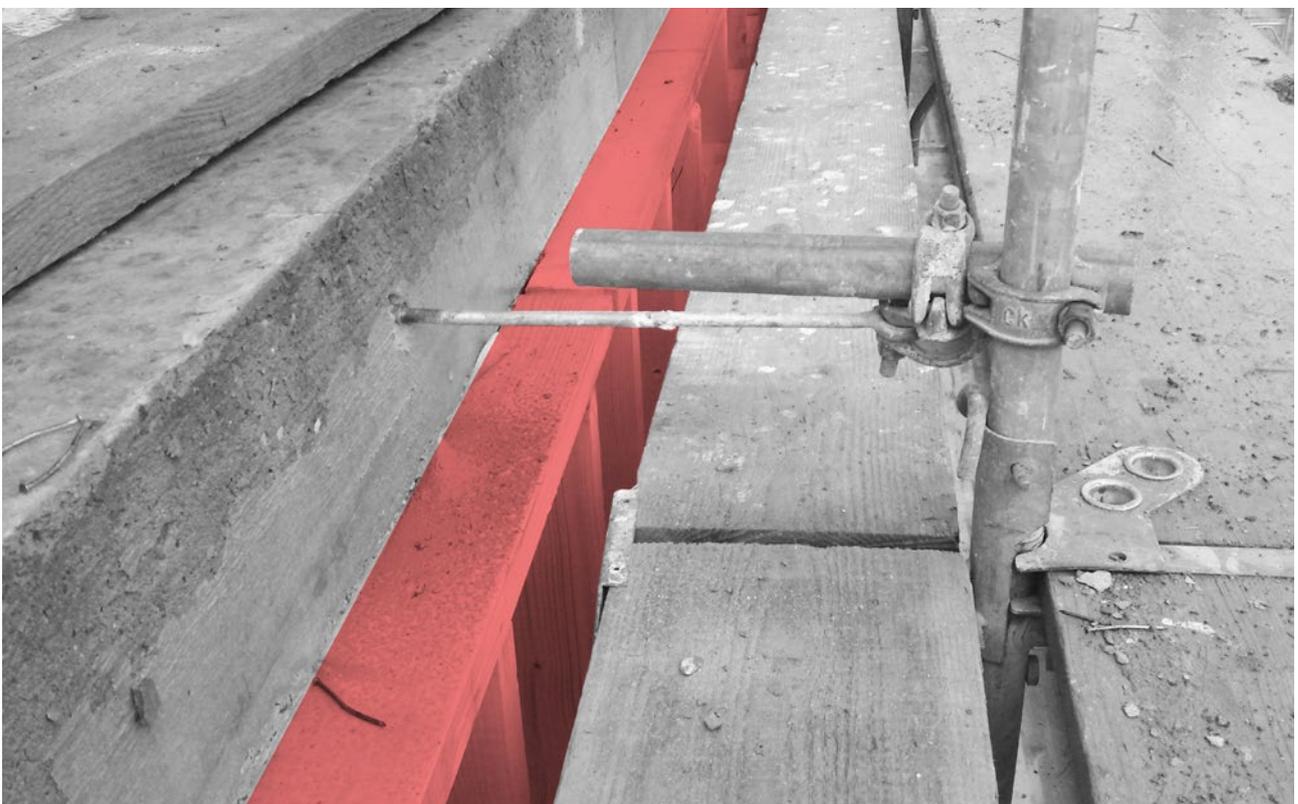


Abb. 72 Baustellenfoto Anschluss der Holzfassaden an die Stirn der Betondecke

Detailanalyse

Wenn man sich als Besucher in den Innenhof der offenen Blockrandstruktur begibt, spürt man schnell, dass die beiden Gebäudetrakte eine unterschiedliche Ausstrahlung haben. Der in Streckblech gehüllte Teil wirkt leichter und feiner im Vergleich zum massiven Betonbau. Wenn man die Fassade aus kürzerer Distanz betrachtet, wird klar, wie dünn die scharfe Kupferfassade ist. Bei genauer Betrachtung, erkennt man, dass die Fassade vorgehängt und auf einer Unterkonstruktion angebracht ist. Die dunkle Unterkonstruktion lässt den Betrachter jedoch nicht erahnen, dass sich dahinter eine Holzkonstruktion befindet. Die aussen aufgesetzten Dachflächenfenster durchstossen die vorgehängte Kupferfassade. Bei den meisten Holzrahmenfassaden trifft man auf raumhohe Fenster. Die aufgeführte Fassade ist jedoch mit Lochfenstern gegliedert, was einen ebenfalls nicht auf den ersten Blick erahnen lässt wie die Fassade konstruiert ist. Auch im Innenraum ist bis auf den Parkettboden nichts vom verbauten Holz zu sehen. Die weisse glatte Wand kommt eher massiv daher. Durch die aussen angeschlagenen Fenster wird in der Laibung die ganze Fassadenstärke von über 30 cm sichtbar. Die Nische, die durch das Fenster entsteht, verstärkt den Ausdruck einer massiven Aussenwand. Der einzige Hinweis, dass es sich um eine Leichtbauwand handelt, liegt in der Akustik. Wenn man gegen die Wand klopft, hört man, dass sich hinter der dünnen Gipsplatte ein Hohlraum befindet. Der massive Ausdruck gibt dem Raum eine ruhige und intime Atmosphäre. Die Lochfenster sind in meinem Empfinden in dieser Art ein Element, das einen nach aussen blicken lässt, sogleich aber nur wenige Einblicke zulässt, was in einem Innenhof logisch erscheint. Resümierend kann man sagen, dass von aussen wie auch von innen nichts von der Holzkonstruktion sichtbar ist. Die Fassade ist beidseitig mit Materialien verkleidet, die nicht direkt auf eine Holzkonstruktion hinweisen.

Um zu verstehen wie die Konstruktion technisch funktioniert, wurden die Grundrisse und Schnitte des Gebäudes analysiert. Daraus habe ich eine Axonometrie erstellt, die genau aufzeigt wie die einzelnen Elemente aufeinandertreffen und zusammen funktionieren. Die Grundstruktur des Gebäudes ist ein klassischer Schottenbau mit Stahlbetondecken. Die Holzrahmenfassade ist nichttragend und wird additiv auf den Rohbau aufgesetzt. Die vorgehängten Holzrahmen bestehen aus horizontalen und vertikalen Konstruktionshölzern. Diese Elemente werden zwischen den Betondecken

montiert. Die Holzkonstruktion wird nicht bündig auf die Aussenkante der Betondecke gestellt. Ein Versatz von ca. 12 cm ist nötig um Wärmebrücken im Dämmperimeter zu verhindern. Der Hohlraum in den Elementen wie auch der angesprochene Raum vor der Deckenstirn wird mit mineralischer Wolle gefüllt und mit Holzplatten beplankt. Wichtig dabei ist, dass die äussere Holzplatte bezüglich Dampfdiffusion offener ist als die innere. So kann die Feuchtigkeit jederzeit aus der Fassade austreten. Im Fassadenschnitt treffen wir im Bereich vom Anschluss der Betondecke auf die Verzahnung von Beton und Holz. Die beiden Materialien sind reversibel gefügt und könnten somit problemlos zurückgebaut werden. Die direkte Verbindung zwischen dem Beton und der Holzfassade funktioniert mit einer Schraubverbindung. Weil sich die Materialien unterschiedlich bewegen, ist der kleine Freiraum mit einem Fugenband versehen. Die beschriebenen Komponenten bilden die Grundstruktur der Leichtbaufassade. Auf diese Holzrahmenelemente wird nun bauseits beidseitig eine dünnere Lattung angebracht, auf der die Bekleidung angebracht wird. Aussen wird das Streckblech aus Kupfer aufgesetzt. Der Hohlraum dahinter sichert die Hinterlüftung. Auf der warmen Seite wird die Lattung mit Gipsplatten beplankt. Hier dient der Zwischenraum als Installationsebene. Somit ist die Konstruktion beidseitig mit Materialien überdeckt, die einem keinen Hinweis auf den Wandaufbau geben.

Dieses Projekt zeigt auf, dass ein Gebäude zu einem grossen Teil aus Holz bestehen kann, ohne dies im Ausdruck zu zeigen. Natürlich ist ersichtlich, dass der in Kupfer gehüllte Bereich eine gewisse Leichtigkeit ausstrahlt, vor allem wenn man den Vergleich zur Betonfassade macht. Es ist jedoch weit davon entfernt ein Holzhaus zu sein. Gerade in urbanem Kontext, in dem man sich Holz als Fassadenverkleidung oft nicht vorstellen kann, zeigt diese Konstruktion, dass Holz als Konstruktionsmaterial trotzdem angewendet werden kann. Dies ist einerseits ökologischer und verkürzt durch die Vorfabrikation auch die Bauzeit.

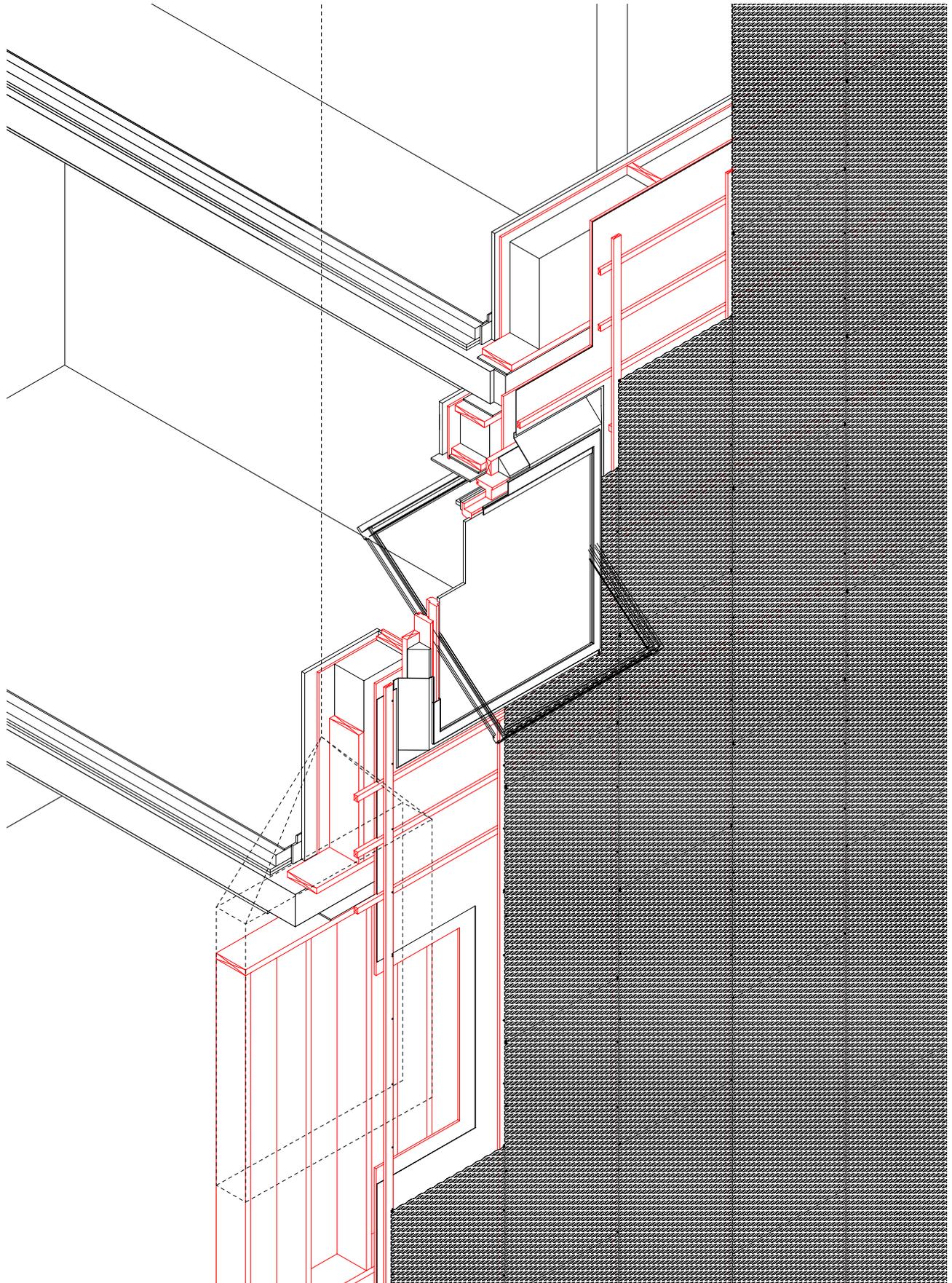


Abb. 73 Axonometrie Konstruktion Hegenheimerstrasse

Maiengasse, Basel, 2018, Esch Sintzel Architekten

Das Architekturbüro Esch Sintzel gewann im Jahr 2013 den Wettbewerb für die neue Wohnüberbauung an der Maiengasse in Basel. Das Projekt überzeugte die Jury durch die präzise Setzung und Materialisierung des neuen Hofgebäudes. Das Gebäude wurde 2018 fertiggestellt und zeigt uns seit dem Bezug, wie gut das Konzept funktioniert. Der tiefe (dreigeschossige) Baukörper ist in Holz ausgeführt, dies widerspiegelt sich auch in der Fassade. Das Volumen sitzt auf einem feinen Betonsockel, was einen auf die Idee bringen kann, dass es sich um ein Provisorium handelt. Die Volumetrie spannt durch die Setzung verschiedene Aussenräume auf. Das Gebäude greift die Geschichte der Basler Innenhöfe auf. Wo früher Schuppen und Garagen standen und das Wohnen und Arbeiten in unmittelbarer Nähe stattgefunden hat, soll das im neuen Gebäude genauso nahe zusammenrücken wie die Grenze zwischen privatem Territorium und der Nachbarschaft. (Vgl. Esch Sintzel)



Abb. 74 Schwarzplan Maiengasse Basel

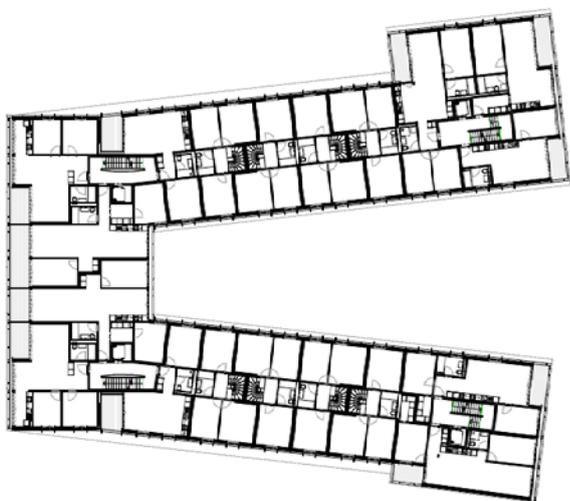


Abb. 75 Grundriss 1. Obergeschoss

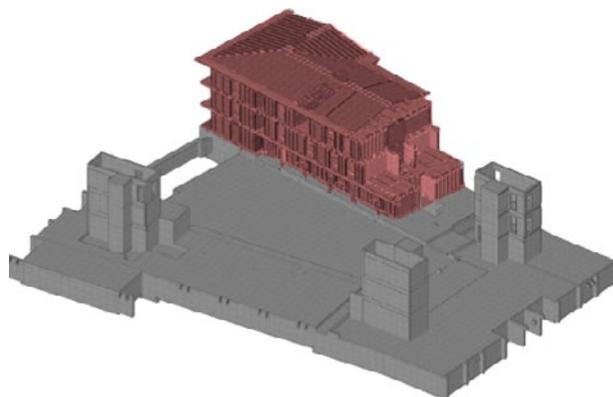


Abb. 76 Konstruktionsschema



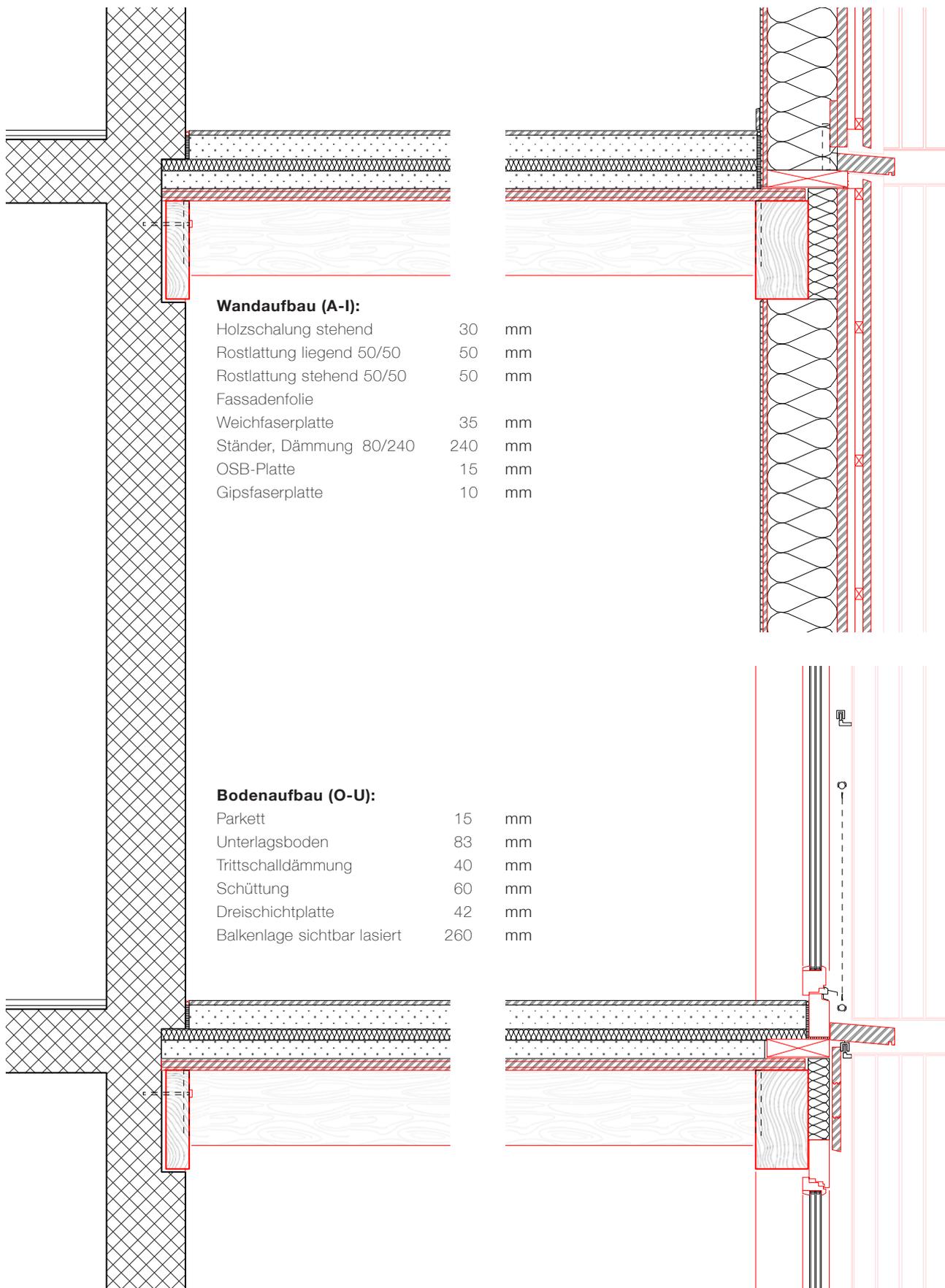
Abb. 77 Hofsituation



Abb. 78 Küche an Betonkern



Abb. 79 Loggia, Küche



Wandaufbau (A-I):

Holzschalung stehend	30	mm
Rostlattung liegend 50/50	50	mm
Rostlattung stehend 50/50	50	mm
Fassadenfolie		
Weichfaserplatte	35	mm
Ständer, Dämmung 80/240	240	mm
OSB-Platte	15	mm
Gipsfaserplatte	10	mm

Bodenaufbau (O-U):

Parkett	15	mm
Unterlagsboden	83	mm
Trittschalldämmung	40	mm
Schüttung	60	mm
Dreischichtplatte	42	mm
Balkenlage sichtbar lasiert	260	mm

Abb. 80 Fassadenschnitt 1:20 Maiengasse

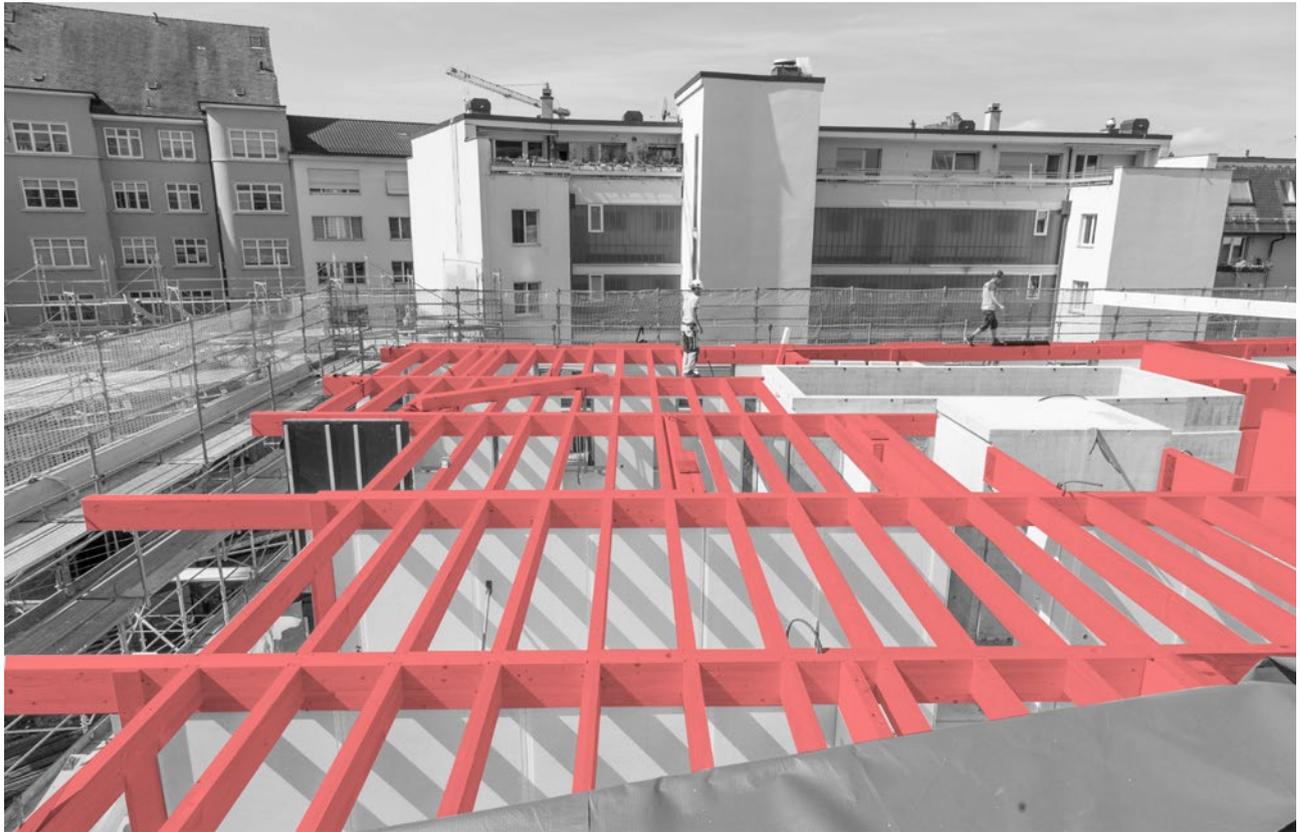


Abb. 81 Baustellenfoto der Holzkonstruktion

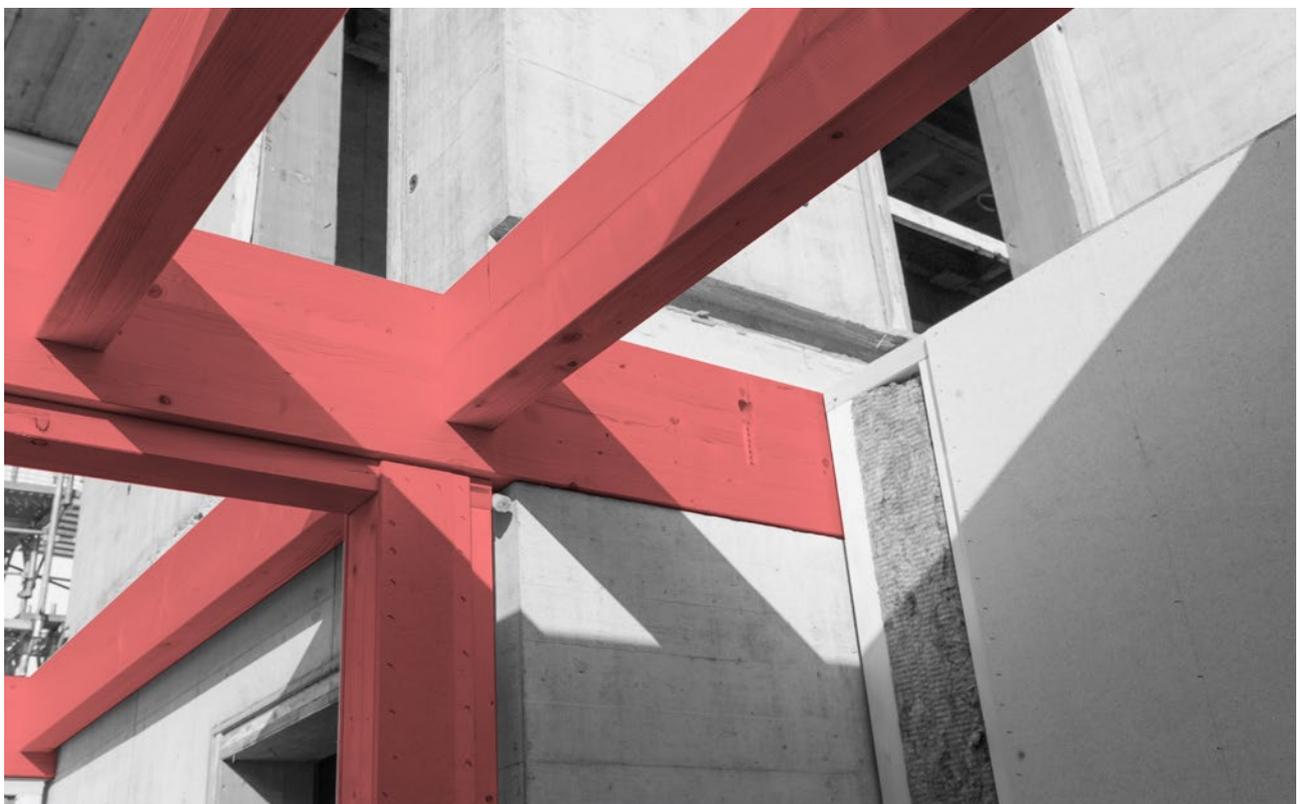


Abb. 82 Baustellenfoto von der Verzahnung des Betonkerns und der Holzkonstruktion

Detailanalyse

Betritt man den Hof von der Maiengasse aus, spürt man sofort, dass es sich um ein Gebäude handelt, das zum grössten Teil aus Holz besteht. An den beiden Stirnseiten ragen die tragenden Konstruktionshölzer aus der offenen Fassade heraus, die seitlichen Fassaden haben kleinere Öffnungen und sind mit einer stehenden Holzschalung verkleidet. Das Haus, das in meinem Empfinden sehr leicht wirkt, steht auf einem feinen Sockel aus Stahlbeton. Dieses Detail gibt mir den Eindruck, als sei es nur ein Provisorium. Die Fügung der Bauteile verstärkt diesen Eindruck als könnte das Gebäude abgebaut, und an einem anderen Ort wiederaufgebaut werden. Die Volumetrie und die präzise städtebauliche Setzung zeigen jedoch, dass es sich hier auf keinen Fall um ein Provisorium handelt. Begibt man sich in den Hof, der sich zwischen den beiden Gebäudeflügeln aufspannt, fällt einem auf, dass die Fensteröffnungen zum Hof mit Faltläden im selben Material wie die Fassade versehen sind. Sind alle Läden geschlossen, verändert sich das Fassadenbild und wirkt hermetisch. So haben die Bewohner die Möglichkeit, sich in der dichten Struktur zurückzuziehen. Der Hof dient als Haupterschliessung, von hier aus gelangt man über vier Treppenhäuser in die Wohnungen, wie auch über eine Laube in die Duplexwohnungen. Im Treppenhäuser ist deutlich erkennbar, dass dieses Gebäude nicht komplett in Holz gebaut ist. Die Kerne sind in Sichtbeton ausgeführt und dienen der Aussteifung. Somit wird klar, dass dieses Gebäude auch ein Hybridbau ist. Spannend wird es also, wie dieser Übergang zwischen dem massiven Kern und der Holzkonstruktion ausgeführt wurde. In den Wohnungen wird die Holzkonstruktion sichtbar. Die horizontalen Elemente (Deckenuntersicht) zeigt sich in ihrer ganzen Pracht. Die Struktur der Holzbalken gibt der Wohnung eine unglaubliche Stimmung, die man normalerweise nicht erwartet, wenn man eine Wohnung in der Stadt betritt. Die vertikalen Elemente (die auch in Holz konstruiert sind) wurden mit Gips verkleidet. Ich denke, wenn man das auch in Holz materialisiert hätte, wäre zu viel Holz vorhanden und die angenehme Stimmung wäre gekippt. Die glatten weissen Gipswände bringen eine gewisse Ruhe in den Raum, der stark durch die Struktur der Decke geprägt ist. Die Betonkerne sind auch Innern der Wohnung sichtbar. (Abb. 78) Man kann sehen, wie die Holzbalken aus der massiven Wand herauswachsen. Um diesen Übergang genauer zu verstehen muss man den Konstruktionschnitt genauer betrachten. Beim Hofgebäude der Maiengasse besteht nur

der nötigste Teil aus Stahlbeton. Die Grundstruktur funktioniert folgendermassen: Die Basis besteht aus dem Sockel (Untergeschoss) und den vier Treppenhäuser, die in Beton ausgeführt sind. Über und zwischen diesen massiven Teilen stülpt sich die Holzkonstruktion. Die horizontale Holzstruktur ist in primäre und sekundäre Balken unterteilt, die sich in der Dimension auch so zeigen. Die primäre Balkenlage verläuft entlang der Fassaden und leicht versetzt zu der Achse der Kernwände. Die sekundäre Balkenlage spannt zwischen den Hauptträgern in einem Rhythmus von 65 cm. Da die Balkenlage in den Wohnungen sichtbar ist, kann man das statische Konzept auch in der fertigen Wohnung erkennen. Im Bereich der Kerne verzahnt sich der Stahlbeton mit dem Primärträger. Die Kerne wurden vor der Holzkonstruktion in voller Höhe gegossen. Durch eine Aussparung ist es möglich, den Träger nach der Aushärtung in die Betonwand einzulegen. Auf Grund der Bautoleranz im Rohbau wird die Aussparung grösser ausgeführt als der Träger, der eingesetzt wird. So kann der Holzbalken problemlos in die Wand eingesetzt, ausgerichtet und mit einer Schraubverbindung montiert werden. Der Hohlraum zwischen Holz und Beton wird mit einem Vergussmörtel aufgefüllt. Der Balken wird nicht in voller Tiefe in die Wand eingelassen. Meine Vermutung ist, dass durch den Überstand der Sekundärträger mit der Schwalbenschwanzverbindung besser von oben in den Primärträger eingesetzt werden kann. Auf der Balkenlage befinden sich Dreischicht-Platten. Durch das Verschrauben mit den Balken werden die Decken statisch ausgesteift. Somit erscheint die Untersicht der Decken komplett in Holz.

Die Materialisierung der Gebäudestruktur entstand aus dem geschichtlichen Kontext. Wie auch das Projekt an der Hegenheimerstrasse handelt es sich um ein Hofgebäude. Auch aus diesem Grund wird Holz angewendet. Beim Haus an der Maiengasse wurde der massive Anteil jedoch auf ein Minimum reduziert. Extrem schön empfinde ich den Ausdruck und die Stimmung in den Wohnungen, in denen sichtbar bleibt aus welchem Material die Konstruktion gebaut ist. Es entsteht nie das Gefühl, dass es sich um ein Chalet handelt. Die Konstruktion erzählt die Geschichte der Vergangenheit, wird jedoch nicht einfach kopiert, sondern in eine zeitgemässe Sprache transformiert.

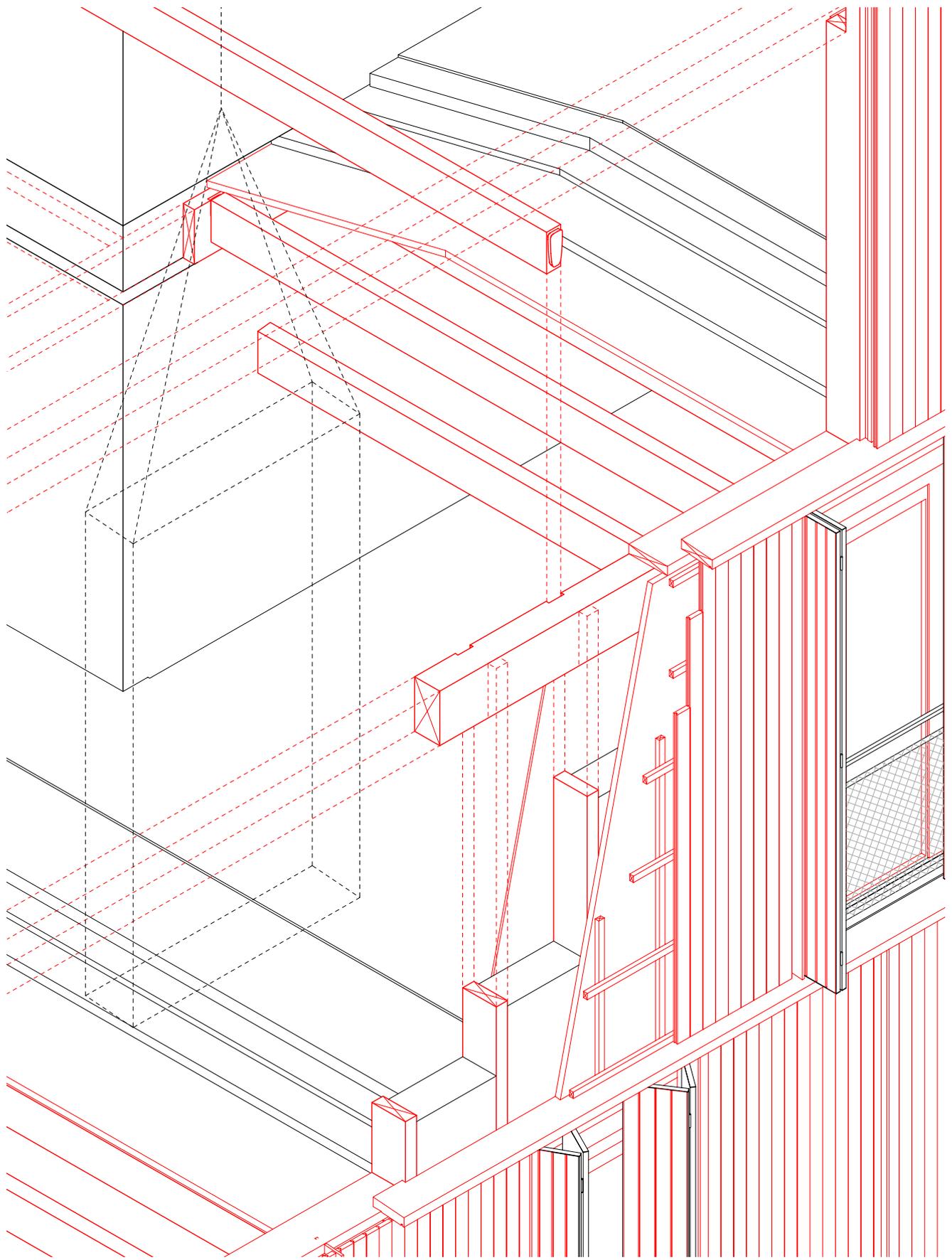


Abb. 83 Axonometrie Konstruktion Maiengasse

Mühlenbachstrasse Zürich, 2012, Kämpfen für Architekten

Im Jahr 2012 wurden die zwei Gebäude von Kämpfen für Architekten in Zürich-Stadelhofen fertiggestellt. Der Ort ist geprägt von geschlossenen Randbebauungen aus dem 19. Jahrhundert. Das eine Haus befindet sich in einer Lücke zwischen zwei bestehenden Häusern, das andere steht zurückversetzt auf der Parzelle und dockt einseitig an eine bestehende Randbebauung an. Die beiden Baukörper sind unterirdisch mit einer Einstellhalle aus Recycle-Beton verbunden.

Mit der dunklen Fassadenbekleidung aus Schiefer in Kombination mit den hellen eingefassten Fenstern setzen die Architekten einen neuen Akzent in der bestehenden Struktur. Im Entwurf wurde den Themen energieeffiziente und nachhaltige Architektur die höchste Priorität eingeräumt. Mit der Konstruktion aus Holzbetonverbund-Decken haben es die Architekten geschafft, eine ökologische und innovative Lösung zu finden. Mit einer zentralen Pelletheizung, die durch Sonnenkollektoren gestützt wird, der semi-zentralen Lüftungsanlage und der Photovoltaikanlage wird beinahe die ganze Betriebsenergie gedeckt. (Vgl. Kämpfen 2018)



Abb. 84 Schwarzplan Mühlenbach Zürich



Abb. 85 Grundriss Erdgeschoss

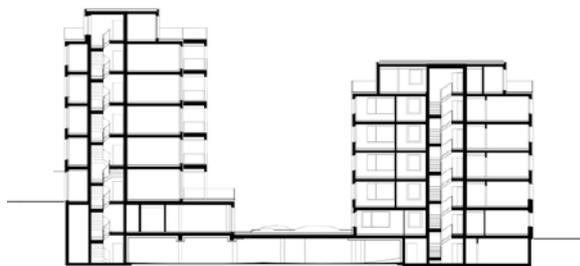


Abb. 86 Schnitt



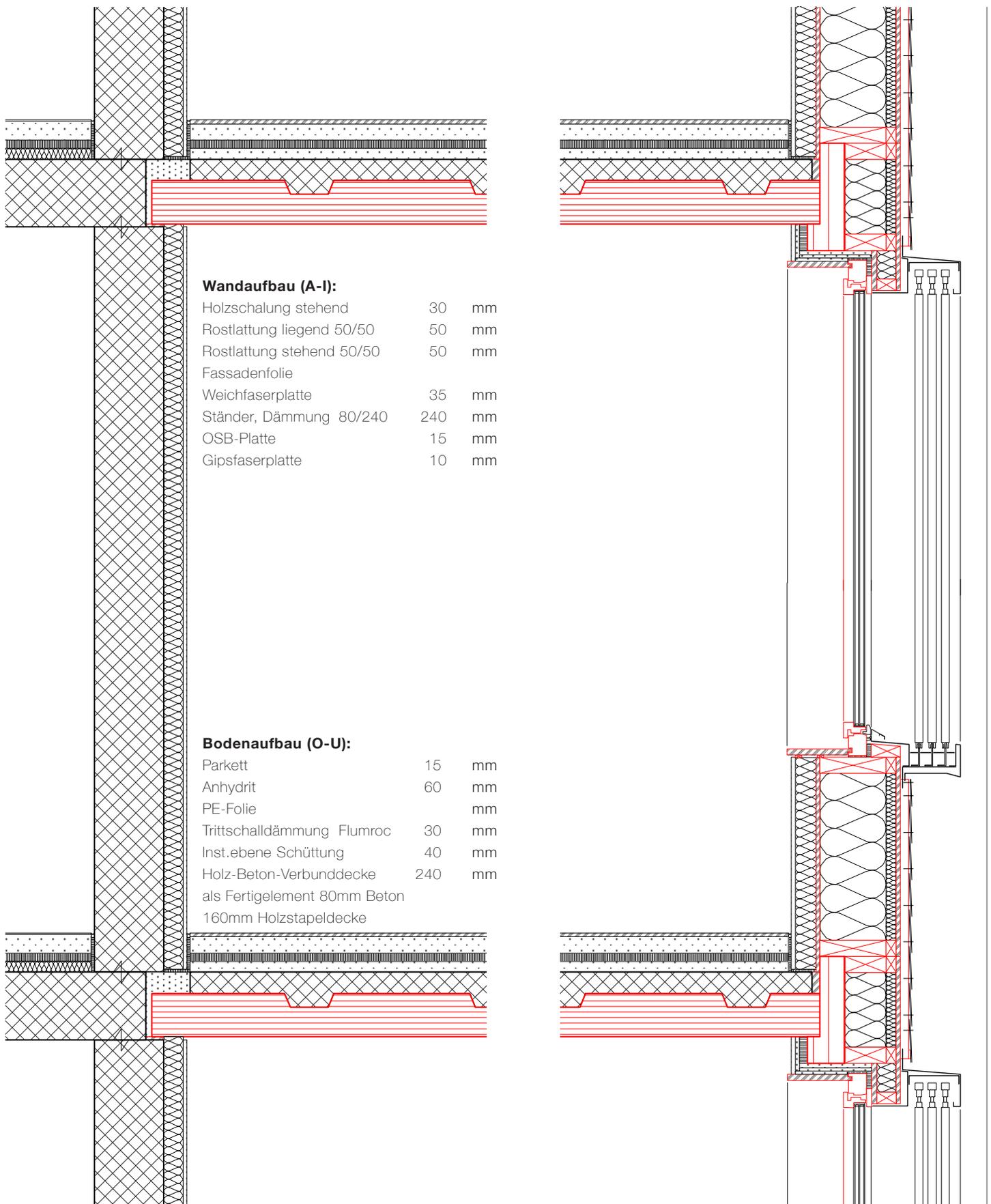
Abb. 87 Strassenfassade



Abb. 88 Esszimmer



Abb. 89 Entrée



Wandaufbau (A-I):

Holzschalung stehend	30	mm
Rostlattung liegend 50/50	50	mm
Rostlattung stehend 50/50	50	mm
Fassadenfolie		
Weichfaserplatte	35	mm
Ständer, Dämmung 80/240	240	mm
OSB-Platte	15	mm
Gipsfaserplatte	10	mm

Bodenaufbau (O-U):

Parkett	15	mm
Anhydrit	60	mm
PE-Folie		mm
Trittschalldämmung Flumroc	30	mm
Inst.ebene Schüttung	40	mm
Holz-Beton-Verbunddecke	240	mm
als Fertigelement 80mm Beton		
160mm Holzstapeldecke		

Abb. 90 Fassadenschnitt 1:20 Mühlenbachstrasse



Abb. 91 Baustellenfoto vom Anschluss der Holz-Beton-Verbunddecke an die Fassade



Abb. 92 Baustellenfoto vom Betonkern mit Aussparungen für den Anschluss der Holz-Beton-Verbunddecke

Detailanalyse

Wenn man sich durch die Mühlenbachstrasse bewegt, trifft man bei der Hausnummer 8 auf eine fünfgeschossige Fassade, die beidseitig an ältere Bauten angrenzt. Das Gebäude ist mit dunklen Naturschieferplatten verkleidet. Die Verkleidung wird von gerasterten Fensterelementen durchstossen. Die hellen Boxen, die aus der Fassade auskragen, bilden einen starken Kontrast zu der Schieferfassade. Aus dieser Position wirkt der Baukörper eher massiv und schwer. Der Ausdruck gibt dem Betrachter von aussen keinen Hinweis auf die Konstruktion. Es wäre meiner Meinung nach auch schwierig, Holz in diesem urbanen Kontext im Ausdruck zu zeigen. Durch den zentralen Haupteingang gelangt man in die Büroräume im Erdgeschoss und in den Erschliessungskern für die darüberliegenden Wohnungen. Erst beim Betreten der Wohnungen kann man sehen, dass es sich hier nicht um einen üblichen Massivbau handelt. Die Holzbetonverbund-Decke ist im Innenraum sichtbar belassen. Die Brettstapeldecke sorgt für einen außergewöhnlichen Charakter und eine sehr wohnliche warme Atmosphäre. Sowohl die Innen- wie auch die Aussenwände sind mit Gips verkleidet und zeigen sich mit einer weissen, glatten Oberfläche. Durch die Fensterelemente wirkt die Aussenwand sehr stark und schwer. Erst wenn man die Wand berührt, kann man erahnen, dass es sich um eine Holzkonstruktion und nicht um eine massive Backstein oder Betonwand handelt. Um zu verstehen wie diese innovative Konstruktion funktioniert, muss man die Detailpläne betrachten.

Die Grundstruktur besteht aus drei Elementen. Der Erschliessungskern aus Stahlbeton, die Holzrahmenelemente der Fassade und die Holzbetonverbund-Decke. Der Kern wird vor Ort betoniert. Um die Deckenelemente mit der vorgefertigten Decke zu verbinden, wird ähnlich wie beim Projekt Maingasse eine Aussparung vorgesehen, in die die Elemente eingesetzt werden können. Der Hohlraum zwischen Beton und Verbund-Deck wird mit einem Mörtel ausgegossen. An der Fassade liegt die Decke auf den Wandelementen auf. Auf den Holzrahmenelementen befindet sich ein Kerto-Q Träger. Dies ist ein L-förmiger Holzträger, der aus mehreren verleimten Holzschichten besteht. Somit befindet sich auf der Kern- wie auch auf der Fassade eine Auflagefläche, in die das Deckenelement eingesetzt und befestigt werden kann. Die Deckenelemente wurden vom Unternehmer in der Werkstatt vorgefertigt.

In der Produktion wird zuerst die Brettstapeldecke zusammengebaut. Darauf werden Dornen geschraubt, diese dienen der statischen Verbindung zwischen dem Holz und dem Beton. Auf das Element wird der Beton gegossen. Durch die Anschlussdornen verbinden sich die Materialien unzertrennlich zu einem Element. Der Beton nimmt im verbauten Zustand die Druck- und das Holz die Zugkräfte auf. Mit dieser Art von Konstruktion können grosse Spannweiten überdrückt werden, dies mit einem vergleichbar dünnen Bodenaufbau. Durch das Verbinden der beiden Baustoffe werden zusätzlich gute Schall- und Brandschutzwerte erreicht. (Vgl. Dubb 2018)

Nach dem Einsetzen auf der Baustelle müssen die einzelnen Elementdecken noch miteinander verbunden werden, damit die ganze Konstruktion ausgesteift ist. Die Betonschicht auf dem Holz wurde nicht komplett zubetoniert. Seitlich befinden sich mehrere Aussparungen, die dazu da sind, die einzelnen Elemente miteinander zu verbinden. Diese Hohlräume werden auf der Baustelle ausgegossen. Somit entsteht aus den additiv zusammengesetzten Teilen ein Ganzes, was nicht mehr auseinander gebaut werden kann.

In dieser Konstruktion verzahnen sich die Materialien Holz und Beton am stärksten. Dieser Bau zeigt, dass ein grosser Teil der Struktur in Holz ausgeführt werden kann, der Ausdruck vom Gebäude dies aber nicht auf den ersten Blick verrät. Durch diese Art von Konstruktion findet das Holz den Weg zurück in die Stadt und kann auch im urbanen Raum wieder vermehrt eingesetzt werden.

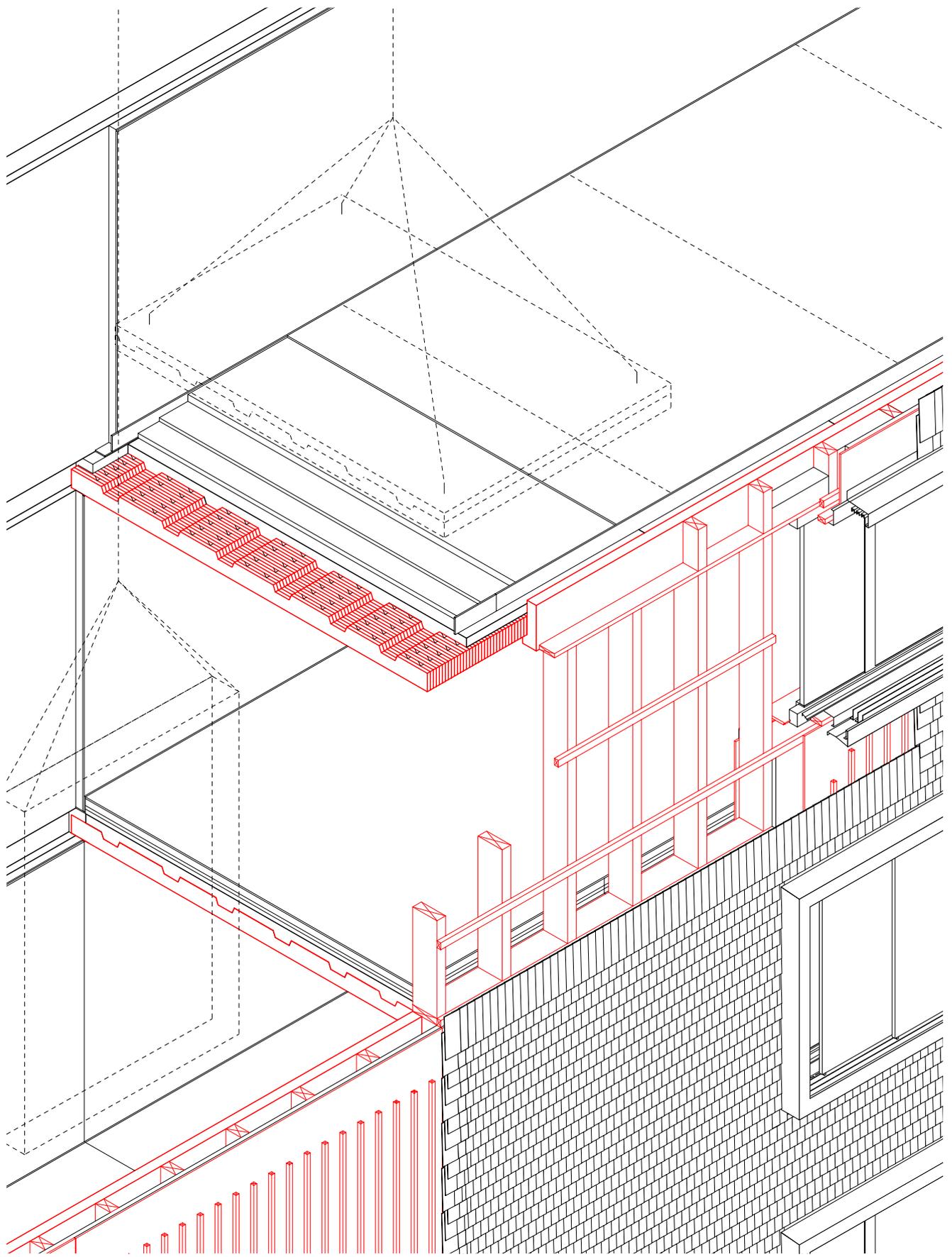


Abb. 93 Axonometrie Konstruktion Mühlenbachstrasse

02.5 Fazit

Schlusswort

Für mich ist die Konstruktion eines der wichtigsten Themen in der Architektur. Die Gebäude der Zukunft müssen nicht nur ökologischer mit Energie versorgt werden, ein grosser Teil der Energie steckt in der Konstruktion. Im Hybridbau sehe ich ein grosses Potenzial, die graue Energie eines Gebäudes zu senken. Neben dem ökologischen Vorteil entstehen im Hybridbau auch neue Möglichkeiten für den Ausdruck der Architektur.

Mit meiner Arbeit wollte ich einerseits herausfinden wie der Übergang zwischen dem Stahlbeton und dem Holz technisch funktioniert und andererseits welche Auswirkungen dies auf den Ausdruck eines Gebäudes hat.

Mit dem historischen Teil konnte ich aufzeigen, dass schon in der Antike hybrid gebaut wurde. Zusätzlich habe ich dargestellt, wie sich die Konstruktion aus Massivbau und Holz bis in das 19. Jahrhundert weiterentwickelt hat. Das Holz wurde schliesslich vom Stahlbeton und den verschärften Normen aus dem Geschosswohnbau verdrängt. Durch die neuen technischen Möglichkeiten und dem Druck Material wieder rationell einzusetzen, findet das Holz den Weg zurück.

Mit den Analysen der gebauten Projekte konnte ich herausfinden wie die Übergänge technisch funktionieren und was dies für den Ausdruck bedeutet. Denn ein Haus, das zu einem grossen Teil aus Holz konstruiert ist, ist im Ausdruck nicht automatisch ein Holzhaus. Im urbanen Kontext ist Holz im Ausdruck in der Fassade meist undenkbar. Durch die aufgezeigten Beispiele wurde klar, dass im fertigen Gebäude meist wenig bis gar nichts vom Holz in der Konstruktion sichtbar bleibt.

Bei den gebauten Projekten Hegenheimerstrasse, Maiengasse und Mühlenbachstrasse habe ich die Detailpläne analysiert und aufgezeigt wie die Konstruktionen genau funktionieren. Die drei Projekte unterscheiden sich grundsätzlich in der Menge an Holz, das in der Konstruktion steckt und welche Aufgaben das Holz in Verbindung mit dem Stahlbeton jeweils übernimmt.

Die Hegenheimerstrasse ist zum grössten Teil ein Massivbau. Nur die Fassade besteht aus einer Holzkonstruktion. Sie verzahnt sich im Bereich der Deckenstirn mit dem Beton, ist jedoch nur additiv eingesetzt. Durch die Vorfabrikation beschleunigt sich die Bauzeit und der Wandaufbau wird um ein paar Zentimeter reduziert. Im Ausdruck ist nichts mehr vom Holz zu sehen. Die leichte Holzfassade hat lediglich eine Auswirkung auf die Raumakustik und

meiner Meinung nach wirkt das Gebäude leichter als ein Massivbau, wobei dies eher auf die Fassadenverkleidung zurückzuführen ist.

Beim Wohn- und Bürohaus an der Mühlenbachstrasse verschmelzen die beiden Materialien zu einem Element, welches eine Auswirkung auf die Statik hat. Die Materialien können durch den Verbund grössere Spannweiten überbrücken. Bei diesem Projekt bleibt das Holz im fertigen Zustand sichtbar. Der grösste Teil der zeitgemässen Wohnungen ist im Innenraum durch glatte Gips- und Betonoberflächen geprägt. Die Holzstapeldecke gibt den Wohnungen einen einzigartigen Charakter.

Das Projekt von Esch Sintzel Architekten an der Maiengasse ist grundsätzlich ein Holzhaus. Die Holzkonstruktion wird nur von den Erschliessungskernen ausgesteift. Die Verzahnung zwischen Holz und Beton bleibt sichtbar und man kann sehen wie die Materialien gefügt sind.

Durch die technische Entwicklung in der Holzverarbeitung kann das Material wieder vermehrt in der Konstruktion eingesetzt werden. Die analysierten Projekte haben ausserdem gezeigt, dass aus der hybriden Bauweise neue architektonische Möglichkeiten entstehen, indem man die beiden Materialien in verschiedenen Zusammensetzungen fügen kann.

Den Fokus dieser Arbeit habe ich auf die Verzahnung von Holz und Stahlbeton in technischer und architektonischer Hinsicht gelegt. Wie mehrfach angedeutet, hat mich der ökologische und ökonomische Aspekt dazu bewegt, den Hybridbau zu untersuchen. Da es den Umfang dieser Arbeit gesprengt hätte, konnte und wollte ich nicht detaillierter auf diese Themen eingehen. Das Holz kann den Stahlbeton auf ein gewisses Mass reduzieren, es wäre interessant, herauszufinden, was dies in Zahlen bedeutet. Was mir zum Thema Ökologie auch wichtig erscheint, ist die Frage, woher das verbaute Holz ursprünglich kommt. Zum Aspekt Ökonomie wäre es wichtig aufzuzeigen, welche Auswirkungen die Vorfabrikation auf die Planungsphase und die Bauzeit haben.



Abb. 94 Concrete Arrow - Wood von society 6

Blick in die Zukunft

Die analysierten Beispiele befinden sich alle mehr oder weniger in derselben Grössenordnung. Dass in näherer Zukunft auch grössere Projekte mit hybriden Strukturen aus Holz und Beton entstehen werden, zeigt das Projekt HoHo in der Seestadt Aspern, Wien. In der Hauptstadt Österreichs ist zurzeit ein Gebäude mit einer Höhe von 85 Meter im Bau, welches zu einem grossen Teil aus Holz konstruiert ist. Das Tragwerkkonzept funktioniert ähnlich wie die untersuchten Beispiele aus einem massiven Kern aus Stahlbeton und einem modularen System aus Brettschichtholzstützen und Holz-Beton-Verbunddecken. Um kraftschlüssige Verbindungen zu schaffen, werden die einzelnen Elemente mit Vergussmörtel zusammengefügt. (Vgl. Woschitz/Zotter: 2017:1) Dieses Projekt zeigt, dass in Zukunft auch in Grossprojekten der Stahlbeton auf ein Minimum reduziert werden kann. Durch diese Arbeit habe ich gelernt, wie viel die Konstruktion leisten kann. Ich erhoffe mir, dass Architekten in Zukunft trotz des ökonomischen Drucks vermehrt auf den Hybridbau setzen und versuchen das Material wieder rationell einzusetzen.

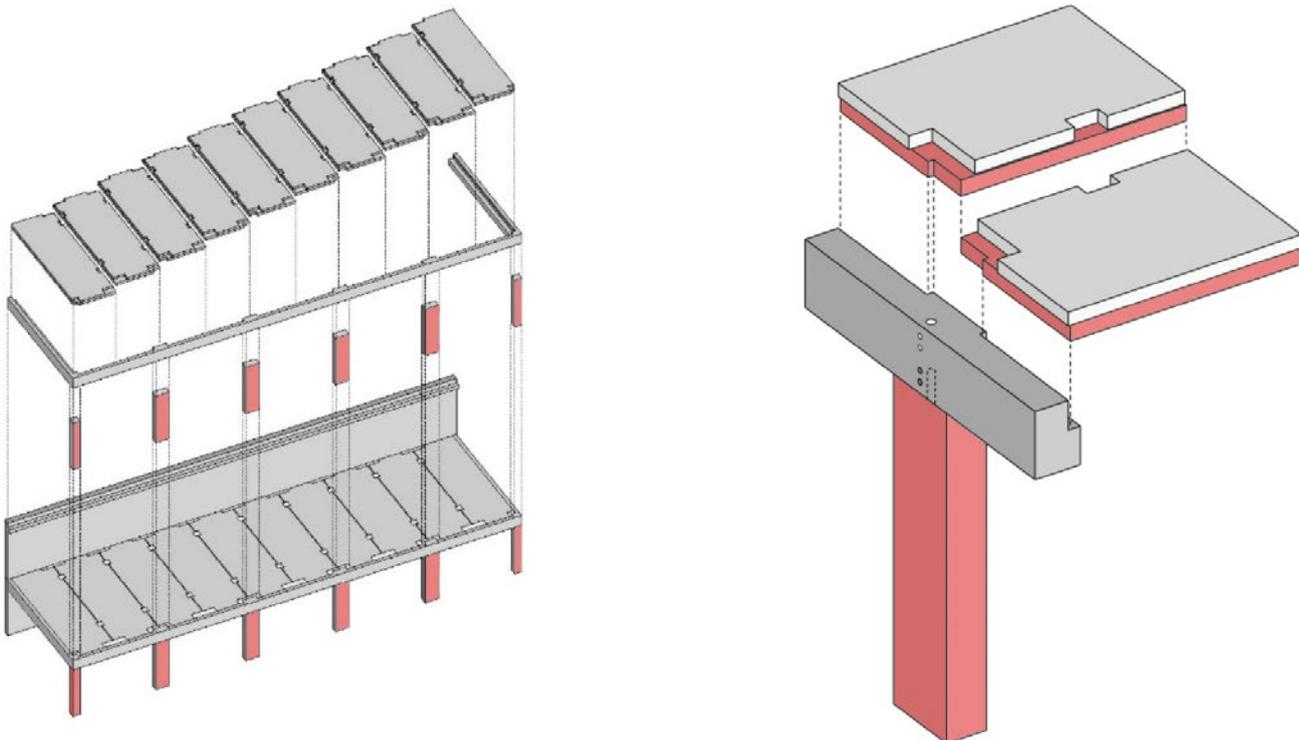


Abb. 95 Montageprinzip HoHo Wien von Woschitz Zotter

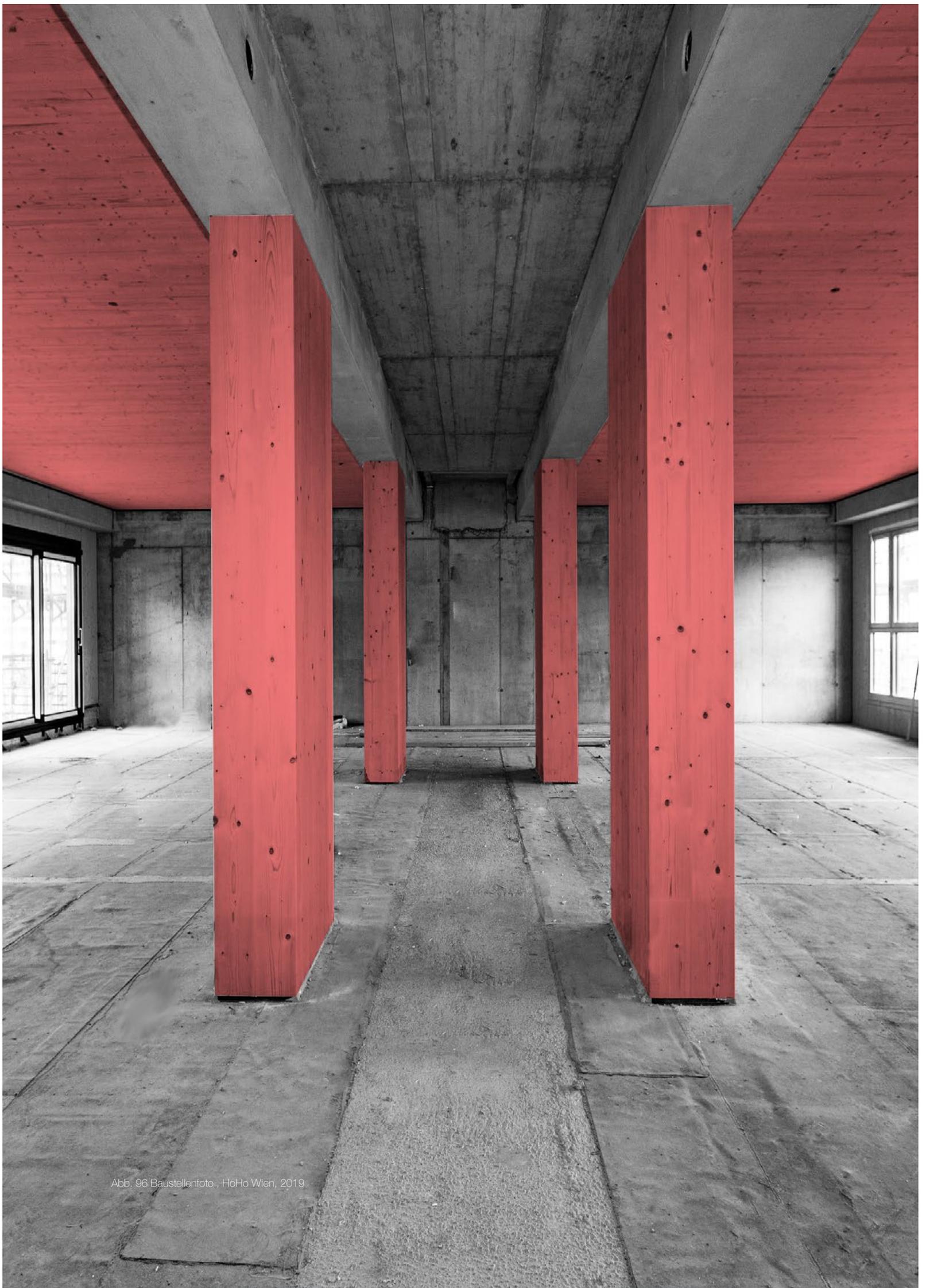


Abb. 96 Baustellenfoto , HoHo Wien, 2019