



## **Das Tragwerk als unmittelbarer Träger des Ausdrucks**

Eine entwerferische Untersuchung zur Expressivität des Tragwerks anhand eines Projektes  
am Bahnhofplatz Zürich

**Jeran Rüeger**

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW  
Departement Architektur, Gestaltung und Bauingenieurwesen  
Masterstudiengang Architektur  
Institut Konstruktives Entwerfen IKE

Thesisarbeit zur Erlangung des Master of Arts ZFH in Architektur

Eingereicht von: Jeran Rüeger

Dozenten: Ingrid Burgdorf, Andreas Sonderegger

Koreferenten: Marco Graber, Franz Romero

Fachexperte: Daniel Meyer

Copyright: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW  
Departement Architektur, Gestaltung und Bauingenieurwesen  
und beim Autor

Ort und Datum Winterthur, Juni 2020

Bild Umschlag: Temple of Athene, Aegina Greece, Fifth century: Bauten und Konzepte, S. 27



**Architektur, Gestaltung  
und Bauingenieurwesen**

Institut Konstruktives Entwerfen



# Inhalt

## 01 Einführung

Motivation  
These  
Fragestellung & Schwerpunkte

## 02 Theoretischer Hintergrund

Reduktion auf das Wesentliche  
Ausdruckskraft des Wesentlichen  
Tektonische Übersetzung der Tragstruktur  
Zurück zu den Wurzeln  
Wechselwirkung zwischen Gross und Klein  
Stoffwechseltheorie

## 03 Konstruktionsmethoden

Vorfabrizierter Stahlbeton  
Holz-Beton Verbund  
Stahlverbundbauweise

## 04 Standort

Zürich

## 05 Prozess

## 06 Entwurf

## 07 Reflexion

## 08 Quellenverzeichnis

# 01 Einführung

Ludwig Mies van der Rohe: „When clear construction is elevated to an exact expression, that is what i call architecture.“

[Blaser 1977, 15]

# Suche nach Unmittelbarkeit zwischen Tragstruktur und Ausdruck

In der heutigen Architektur verbindet man den Begriff der Tragstruktur oft mit der statischen Ordnung und nicht zwingend mit der formgebenden und ausdrucksprägenden Komponente. Die Konzeption des Tragwerks ist bei jedem Bauprojekt ein prägender Faktor, der stets mitgedacht und mitentwickelt werden muss. Das Potenzial, hierüber zu einem angemessenen Ausdruck zu gelangen, ist seit langer Zeit bekannt. Durch die kontinuierlich verschärften Vorschriften im Bereich der Gebäudedämmung und der Brandschutznormen ging das Potenzial der Wechselwirkung zwischen Funktion und Ausdruck jedoch weitgehend verloren.

Die daraus folgende Entkoppelung vermittelt oft den Eindruck, dass Architekt und Bauingenieur sich immer weiter auseinander entwickeln und autark am selben Bauprojekt arbeiten. Daraus resultierende Entwürfe sind häufig formale Volumenspielereien. Wenige exakt gefügte Elemente, die präzise Aussagen zu Ihrer wahren Funktion machen und dadurch eine verständliche Umwelt schaffen, strahlen grosse Faszination und Klarheit aus. Dies soll nicht heissen, dass ein Gebäude all sein Inneres auf den ersten Blick preisgeben soll. Vielmehr sollen so Kontraste zwischen Wahrheit und Verschleierung gestärkt werden. Wie ist es also möglich aus der Klarheit der architektonisch gedachten Tragstruktur, neben statischem Halt, auch Ausdruck zu generieren?

## These

Diese Arbeit zeigt auf, dass durch die expressive Ausformulierung der Tragstruktur ein angemessener städtebaulicher Ausdruck sowie eine prägnante innere Raumbildung generiert werden kann.

## Fragestellung & Schwerpunkt

Die uns umgebenden Bauten werden durch die ökonomischen und technologischen Anforderungen immer komplexer und sind dadurch selbst für geschulte Architekten immer schwieriger zu lesen. Ist es möglich, durch die Reduktion auf die wesentlichen Elemente der Tragstruktur wieder mehr Verständlichkeit und Klarheit in die Architektur zu bringen?

Wie kann eine aussenliegende Tragstruktur den Ausdruck massgebend mitformulieren und zugleich eine Zugänglichkeit zum menschlichen Massstab schaffen?

Wie sind die bauphysikalischen Übergangsprobleme eines aussenliegenden Tragwerkes zu bewältigen?

Welche hybriden Konstruktionsweisen eignen sich für das Tragwerk?

Wie kann die Fassade als statisch aktives Element einen raumhaltigen und plastischen Übergang zum Inneren schaffen und wie stark kann die innere Ordnungsstruktur den äußeren Ausdruck beeinflussen?

## **02 Theoretischer Hintergrund**

Der Theoretische Hintergrund bildet den Grundstein für die Themenwahl und den Entwurf. Durch die Reduktion auf die wesentlichen Elemente der Architektur soll Klarheit und Verständlichkeit geschaffen werden.

## Reduktion auf das Wesentliche

### Raubildung durch die wesentlichen Elemente der Architektur

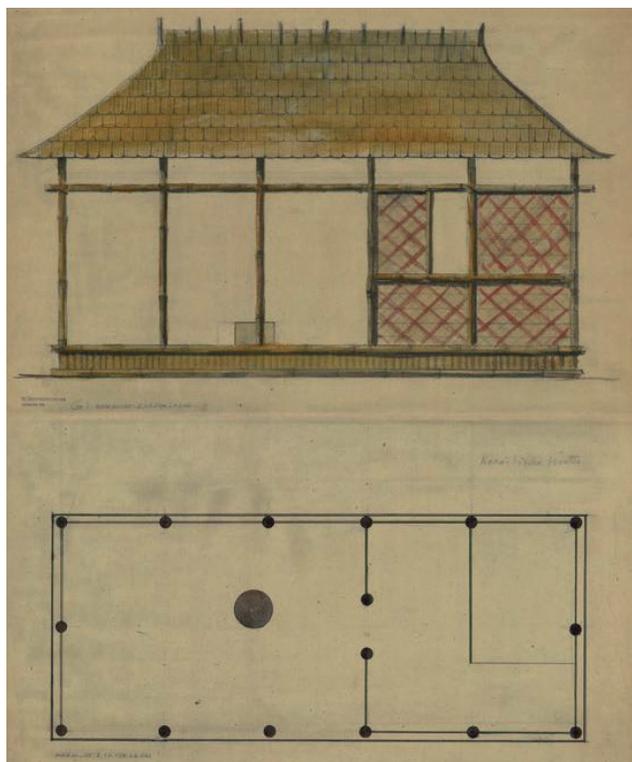
Schon Gottfried Sempers karibische Hütte enthält alle Elemente der antiken Architektur. Diese wesentlichen Grundelemente haben noch heute ihre Gültigkeit. So bilden die Säulen die Umfriedung eines gemeinschaftlichen Zentrums. Diese tragen für jeden klar ersichtlich das darüberliegende Gebälk des schützenden Daches. Der Versammlungsraum, der in seinem Zentrum den wärmenden Herd beherbergt, hebt sich durch einen Sockel (Erdaufwurf) von der Umgebung ab und kennzeichnet diesen so verstärkt als Ort der Gemeinschaft. Als letztes, aber nicht minder wichtiges Element legt sich die Wand als ein textiles Gewebe zwischen die Säulen und kennzeichnet so einen Raumabschluss.

Erst durch dieses wird eine klare Trennung zwischen einem Innen und einem Aussen generiert. Diese klare Logik der aufeinander zurückzuführenden Elemente erkenne ich auch in Bauten von Mies van der Rohe. Viele dieser Bauten zeichnen sich durch ihre reduzierte Eleganz und unmittelbare Direktheit aus.

9

### 01 Gottfried Semper, karibische Hütte, um 1860

Im ursprünglichen Einraum wird die Komplexität des Bauens auf seine grundlegenden Eigenschaften reduziert. Die Erschaffung eines Ortes der Gemeinschaft im Schutze vor äusseren Einflüssen. Fernab von den stetig steigenden Komplexitäten heutiger Ansprüche.



01

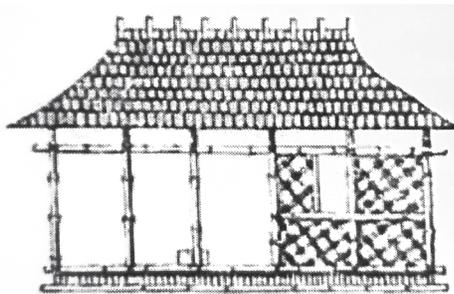
# Ausdruckskraft des Wesentlichen

## Von der Urhütte zum Tempel aus Stahl und Glas

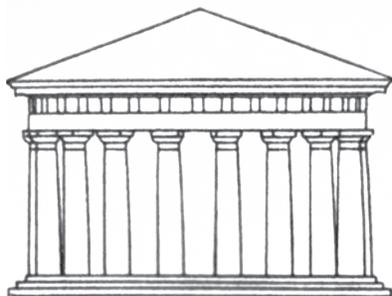
Im Laufe der Zeit wurde der Typus der Urhütte oft transformiert und weiterentwickelt. So finden die verwendeten Grundelemente der Architektur zu einer eigenen Grammatik in ihrer Übersetzung in Form des steinernen griechischen Tempels. Genauso erscheinen diese Elemente in ihrer eigenen Sprachlichkeit und unverkennbaren Eleganz aus Glas und Stahl bei der Neuen National-Galerie von Mies van der Rohe.

So äusserte Mies es einst: „Bauen hat offenbar weniger zu tun mit der Erfindung neuer Formen als mit der baulichen Gestaltung klarer Sachverhalte. Mehr und mehr ist unser Streben auf die Herausarbeitung einer objektiven Baukunst gerichtet. Einer Baukunst, die in einer klaren Struktur ihren Ausdruck findet.“ [Blaser 1977, 211]

10



02



03



04

### 02 Gottfried Semper, karibische Hütte, um 1860

„An ihr treten alle Elemente der antiken Baukunst in höchst ursprünglicher Weise und unvermischt hervor: der Herd als Mittelpunkt, die durch Pfahlwerk umschränkte Erderhöhung als Terrasse, das säulengetragene Dach und die Mattenumhegung als Raumabschluss oder Wand.“

[Semper 2014, 263]

### 03 Griechischer Tempel

Alle genannten Elemente aus der Urhütte treten hier in Ihrer steinernen Übersetzung und Sprachlichkeit auf. So schrieb auch Vitruv in seinen „Zehn Büchern“, dass die Form der Säulen und Gebälke des griechischen Tempels aus dem Holzbau hervorgegangen sind.

### 04 Mies van der Rohe,

#### Neue National-Galerie, Berlin 1962 - 1968

Alle genannten Elemente aus der Urhütte treten hier in Ihrer steinernen Übersetzung und Sprachlichkeit auf. So schrieb auch Vitruv in seinen „Zehn Büchern“, dass die Form der Säulen und Gebälke des griechischen Tempels aus dem Holzbau hervorgegangen sind.

## Tektonische Übersetzung der Tragstruktur

### Architektonische Ehrlichkeit und deren Übersetzung

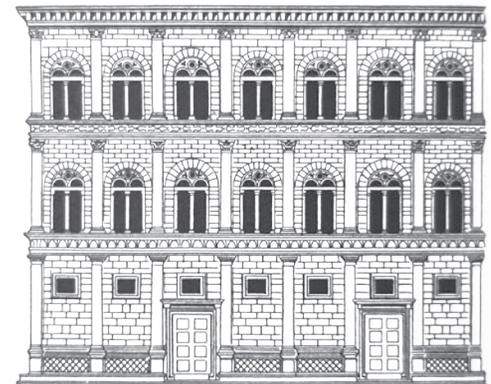
Es ist klar, dass die Grundelemente der Urhütte im Laufe der Zeit auch zu Interpretationen führten.

„So leistet die Arbeit der tragenden Wand im italienischen Palazzo eine starke Backsteinmauer, die man nicht sieht, weil sie verblendet ist von der kräftig wirkenden Rustika aus Werkstein, die man sieht.“ [Posener 2013, 55]

Die strukturierende Säulenordnung, die ebenfalls nur Teil der Verblendung ist, verliert somit gänzlich an ihrer tragenden Funktion. Sie verweist allerdings darauf und gliedert die Fassade.

### 05 Leon Battista Alberti, Palazzo Rucelai, Florenz, 1446 - 1458

Die Säulen, die hier nur noch als dünne Pilaster auftauchen, strukturieren die Fassade und zeigen den im Mauerwerk innewohnenden Kräftefluss auf, haben aber nichts mehr mit der konstruktiven Ehrlichkeit zu tun.

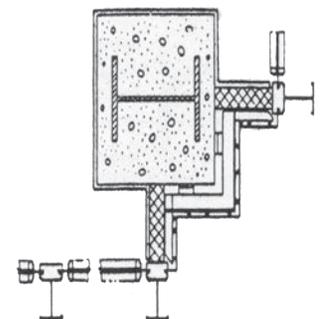


11

### 06 Mies van der Rohe, Seagram Building New York

Die im Gebäudeinneren liegende Tragstruktur, die von einer Betonschicht ummantelt ist, findet hier nach aussen ihre tektonische Interpretation. So bildet das Äussere das Innere ab unterscheidet sich aber von dieser durch eine repräsentative, tektonisch gegliederte Übersetzungsleistung

05

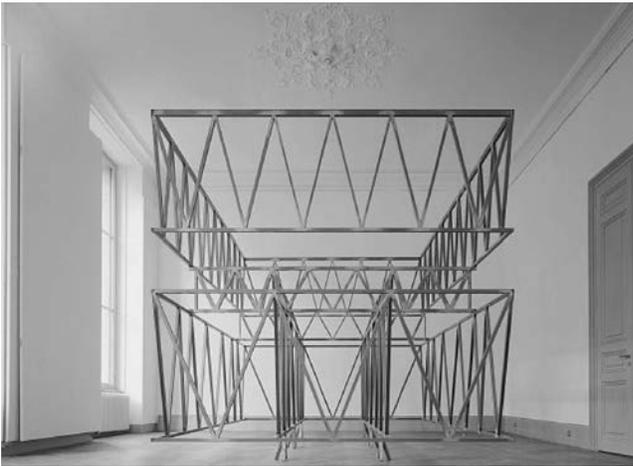


06

## Zurück zu den Wurzeln

### Von der tektonischen Übersetzung zurück zur unvermittelten Direktheit

Im Unterschied zur tektonischen Übersetzung eines Tragsystems interessiert mich die ungeschminkte Direktheit und die damit verbundene Ausdruckskraft. Eine Rückkehr zu den Wurzeln und der damit verbundenen Wahrheit der Konstruktion und ihrem Ausdruck. So sollen die Elemente auf sich selbst verweisen und durch ihre Ausformulierung Klärung über ihre Aufgabe im grossen Ganzen liefern.



07 Tragstruktur Schulhaus Leutschenbach, Zürich: Ausgestellt im Schweizerischen Architekturmuseum Basel 2006

12

## Wechselwirkung zwischen Gross und Klein

### Wo die Grossmassstäblichkeit der Struktur auf den Menschen trifft

Die Reduktion auf die wesentlichen Elemente der Tragstruktur geht einher mit der Faszination der Ordnung und der Klarheit. Diese Unmittelbarkeit zwischen Statik und Ausdruck scheint den Gebäuden einen Massstab vorzugeben, der meist stark von der Massstäblichkeit des Menschen abweicht. Um dieser Grossmassstäblichkeit etwas entgegenzusetzen, ist die Relevanz der einzelnen Fügungen und die Ausformulierung aller Elemente von höchster Bedeutung. So kann etwas ganz Grosses nur dann gross wirken, wenn ihm etwas Kleines entgegengesetzt wird und dadurch die Faszination des Kontrastes entsteht.

In der angestrebten Direktheit und Reduktion auf die wesentlichen Grundelemente der Architektur sehe ich das Potenzial die gebaute Umwelt etwas verständlicher und lesbarer zu machen. Auch wird Gebäuden so ein starker Ausdruck verliehen, der sie von der Vergänglichkeit löst und zeitlose Eleganz ausstrahlt.

## Stoffwechseltheorie

### Die Übertragung der charakteristischen Formen eines Materials auf einen anderen Stoff

Die Stoffwechseltheorie ist eines der wichtigsten theoretischen Themen von Gottfried Semper. Die Bedeutung des Wortes Stoffwechsel stammt aus der Biologie und bezeichnet den Austausch der Materialien in der Natur.

Semper suchte die Erklärung für ein in der Architekturgeschichte, seit ihren Anfängen, oft bemerktes und interpretiertes Phänomen. Nämlich dasjenige, der Übertragung der charakteristischen Formen eines Materials auf einen anderen Stoff. Schon Vitruvius behauptete in seinen „Zehn Büchern“, dass die Form der Säulen und der Gebälke des griechischen Tempels aus dem primitiven Holzbau hervorgegangen sind. Somit könnte von einer Imitation oder Nachahmung gesprochen werden, die ihren ursprünglichen Typus zwar erkennen lässt, aber durch die materialtechnischen Eigenschaften eine modifizierte Sprachlichkeit entwickelt.

„Jeder Stoff bedingt seine besondere Art des bildnerischen Darstellens durch die Eigenschaften, die ihn von anderen Stoffen unterscheiden und eine ihm angehörige Technik der Behandlung erheischen. Ist nun ein Kunstmotiv durch irgend eine stoffliche Behandlung hindurchgeführt worden, so wird sein ursprünglicher Typus durch sie modifiziert worden sein, gleichsam eine bestimmte Färbung erhalten haben; der Typus steht nicht mehr auf seiner primären Entwicklungsstufe, sondern eine mehr oder minder ausgesprochene Metamorphose ist mit ihm vorgegangen. Geht nun das Motiv aus dieser sekundären oder nach Umständen mehrfach graduierten Umbildung einen neuen Stoffwechsel ein, dann wird das sich daraus Gestaltende ein gemischtes Resultat sein, das den Urtypus und alle Stufen seiner Umbildung, die der letzten Gestaltung voran gingen, in dieser ausspricht. Auch wird bei richtigem Verlaufe der Entwicklung die Ordnung der Zwischenglieder, die den primitiven Ausdruck der Kunstidee mit dem mehrfach abgeleiteten verknüpfen, zu erkennen sein.“ [Semper 2014, 218]

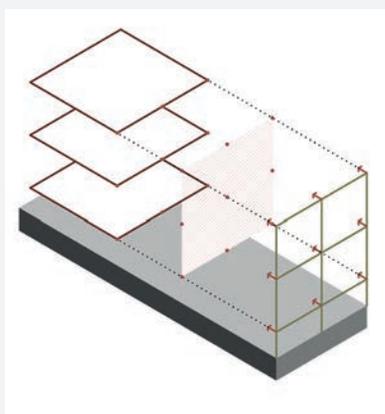
Für Semper schien das Prinzip des Stoffwechsels den Objekten die Kraft der Erinnerung und eine kulturelle Verankerung zu verleihen, die die materialtechnischen Eigenschaften und die Funktion bei weitem übertrifft.

## 03 Konstruktionsmethoden

### Eine Untersuchung des Potenzials aussenliegender Tragwerke anhand zeitgenössischer Beispiele

Diverse Bauten aus jüngerer Vergangenheit zeigen beispielhaft auf, dass das Tragwerk mehr als reine Funktion sein kann. Es sind Bauten, die ihren unmittelbaren Ausdruck aus der Konzeption des Tragwerks und der Konstruktion entwickeln. Aussenliegende Tragwerke führen zu unerwünschten Wärmebrücken, die mittels hybrider Konstruktion oder Minimierung auf einen Punkt reduziert sowie an anderer Stelle kompensiert werden können.

Die folgenden Beispiele aus der Gegenwart zeigen auf, dass Struktur auch Ausdruck sein kann.

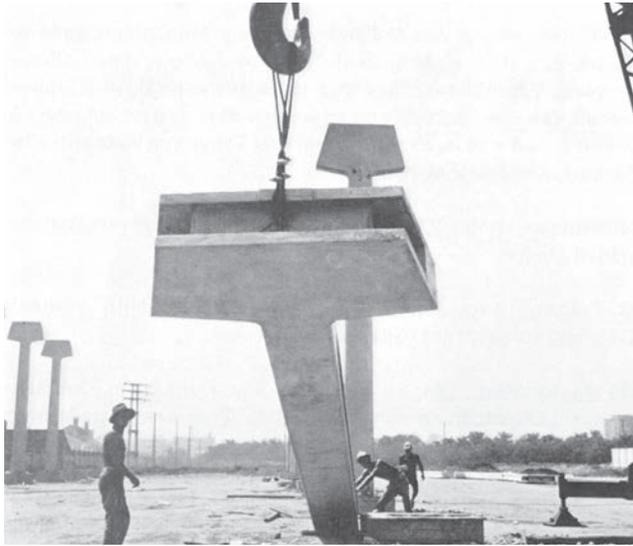


#### 08 Schema Knotenpunkte

-  Aussenliegende Tragstruktur
-  Anschlusspunkte der äusseren und inneren Tragstruktur
-  Fassade (thermische Trennung)
-  Decken (innere Tragstruktur)

## Vorfabrizierter Stahlbeton

Der Grossteil des Betons in der Schweiz wird in Verbundbauweise mit der nötigen Armierung verwendet. Die entstehenden Druckkräfte werden somit vom Beton und die Zugkräfte vom eingelegten Stahl, der Armierung, übernommen. Diese Kombination ermöglicht enorme Spannweiten mit geringem Materialeinsatz. Gerade die Möglichkeit, die vorgefertigten Elemente vorzuspannen birgt grosses Potenzial. Ein grosser Vorteil der Vorfabrikation liegt darin, die Bauteile zu perfektionieren, somit allfällige Fehlerquellen zu minimieren und eine schnelle Montage auf der Baustelle vorzubereiten. Im Brandfall behält der Stahl durch den Schutz des Überbetons seine hohe Tragfähigkeit. Ebenso ist er durch diesen vor Korrosion geschützt.



09 Errichtung Fabrikationshalle von Angelo Mangiaroti: Mailand, 1966

### Eigenschaften

Dauerhaftigkeit

Enorme Spannweiten durch Vorspannung

Präzision durch Vorfabrikation

Geringes Ausdehnungsverhalten

Ermöglicht jede erdenkliche Form

Hohe Wärmeleitfähigkeit

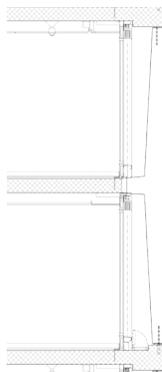
Erschwerte Nachbearbeitung nach Aushärtung

Bleibt im Brandfall formstabil

15

### 10 Bundesverwaltungsgericht St.Gallen Staufner & Hasler Architekten, 2012

Die T-förmigen Stützen spannen sich jeweils zwischen die nach aussen geführten Deckenstirnen jedes zweiten Geschosses und umschliessen so den Turm. Die Decke des Zwischengeschosses wird mittels punktuell durchdringender Armierung monolithisch mit dem Stützenkleid verbunden.

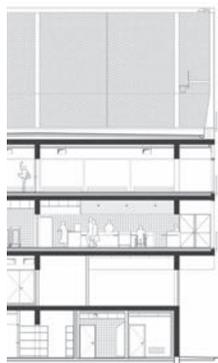


10



### 11 Saclay Paris, Architekturschule IIT Muoto Architecture Studio, 2016

Die Fassade ist hier zugleich auch die Struktur. Zwischen den vorgefertigten Unterzügen befindet sich lediglich eine dünne Haut aus Glas und Metall. Die thermischen Übergänge vom Inneren zum Äusseren werden mittels Perimeterdämmung kompensiert.



11

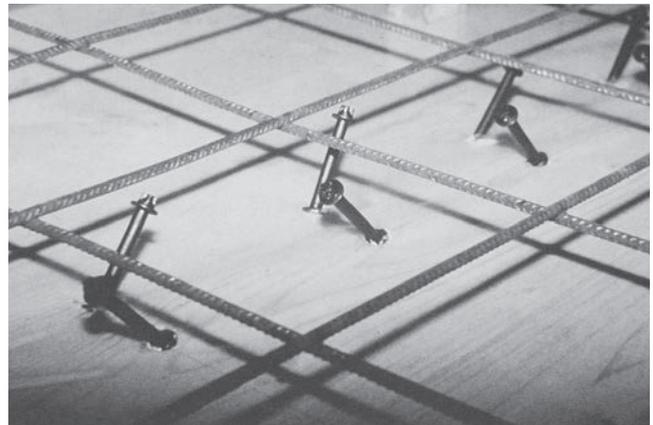


## Holz-Beton Verbund

Im Unterschied zu Beton hat Holz eine naturgegebene Tragrichtung die jeweils längs zur Faser ihr volles Potenzial aufweist. Die Vorfabrikation ist bei Holz weitgehend eine Grundvoraussetzung und ermöglicht eine hohe Präzision. Das starke Schwind- und Quellverhalten ist bei Holz stets zu beachten. Dieses kann durch die Verwendung von Holzwerkstoffplatten besser kontrolliert werden. Diese Mischung aus Holz und Kunststoff ist ökologisch fragwürdig. Der Verbund zwischen Holz und Beton eröffnet neue Möglichkeiten im Bereich der Bauphysik. So ist es beispielsweise möglich, strukturelle Übergänge vom Warmbereich in den Kaltbereich zu schaffen.

### Eigenschaften

- Dauerhaftigkeit bei korrektem Witterungsschutz
- Ermöglicht grosse Spannweiten
- Präzision durch Vorfabrikation
- Grosses Schwind- und Quellverhalten
- Geringe Wärmeleitfähigkeit
- Einfache Nachbearbeitung nach der Montage
- Start-up-Labor Nolax Sempach (Deon Architekten)

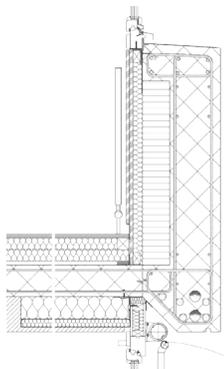


12 Verbindung für eine Holz-Betonverbunddecke

16



13

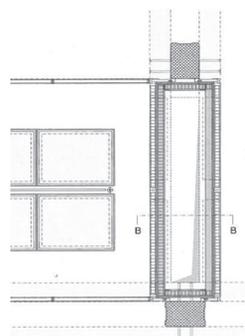


### 13 Primarschulhaus Niederhasli Graser Architekten, 2016

Die Holzbetonverbunddecken werden hier mittels dem Überbeton mit den tragenden Brüstungsbändern verbunden. Die verbleibende Wärmebrücke wird durch eine in die Brettstapeldecke eingelegte Perimeterdämmung und eine etwas dickere Trittschalldämmung kompensiert.



14



### 14 Start-up-Labor Nolax Deon Architekten, 2017

Die durch eine dünne Glashaut gebildete Fassade wird lediglich durch die hölzernen Unterzüge stirnseitig durchdrungen. Die Betonstützen können so beliebig innerhalb sowie ausserhalb des Dämmperimetres gestellt werden.



15 Produktion eines Stahlprofils

## Stahlverbundbauweise

Die hohe Festigkeit von Stahl ermöglicht es mit einem minimalen Materialaufwand grosse Distanzen zu überspannen. Die durch Stahl zu erreichende Filligranität verleiht einem solchen Gebäude seinen einzigartigen Charakter. Da der Stahl aber äusserst empfindlich auf Hitze reagiert und schnell zur Verformung neigt, ist es durch die verschärften Brandschutzvorschriften nur noch bedingt möglich, diese graziöse Schlantheit direkt abzubilden. So werden Stahlstützen sowie Unterzüge in mehrgeschossigen Bauten in der Regel verkleidet. Die hohe Wärmeleitfähigkeit des Materials macht es schwierig, direkte Übergänge vom Kalt- in den Warmbereich zu bewerkstelligen. Hierfür bietet sich ein hybrides Tragwerk an.

### Eigenschaften

Dauerhaftigkeit bei fachgerechtem Witterungsschutz

Ermöglicht grosse Spannweiten mit minimalem Materialaufwand

Präzision durch Vorfabrikation

Geringes Ausdehnungsverhalten

Wiederverwendbarkeit alter Bauteile

Hohe Wärmeleitfähigkeit

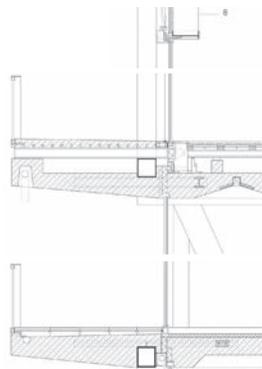
Benötigt besondere Aufmerksamkeit beim Brandschutz

17

## 16 Schulhaus Leutschenbach

Christian Kerez, Joseph Schwartz, 2009

Im Beton eingelegte Stahlprofile bilden die punktuell kraftschlüssigen Übergänge von der Inneren Struktur zu den aussenliegenden Fachwerken. Die umlaufenden Laubengänge werden mittels Kraganschluss an die Deckenstirnen zurückverankert

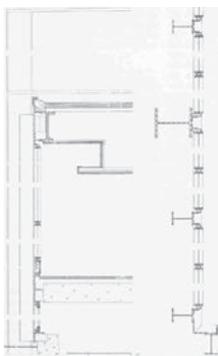


16

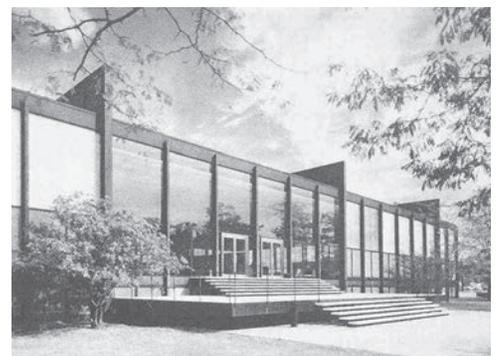


## 17 Crown-Hall, Architekturschule IIT Mies van der Rohe, 1956

Im Beton eingelegte Stahlprofile bilden die punktuell kraftschlüssigen Übergänge von der Inneren Struktur zu den aussenliegenden Fachwerken. Die umlaufenden Laubengänge werden mittels Kraganschluss an die Deckenstirnen zurückverankert



17



## **04 Standort**

Angemessene Grosszügigkeit für den Zürcher Hauptbahnhof.

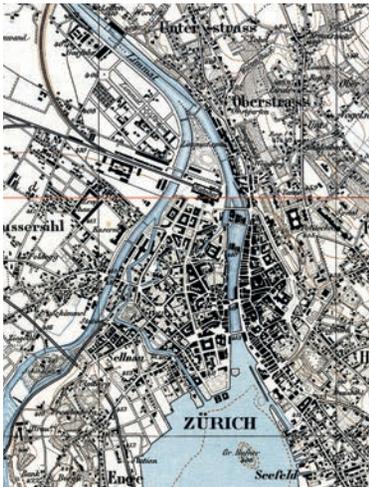


18 Schwarzplan mit dem Hauptbahnhof Zürich im Zentrum

## Zürich

„Der Zürcher Bahnhofsplatz ist derzeit vieles: ein dichter Verkehrsknotenpunkt aus Tramhaltestellen, Strassen, Taxistand, Abgängen zum Shopville und zum Tiefbahnhof der Sihltal-Linie. Nur eines ist er nicht: ein Platz für Fussgänger mit Aufenthaltsqualität. Wer als Besucher am Hauptbahnhof ankommt, wird entweder über enge Schneisen durch den Verkehr gelenkt oder direkt in den Untergrund geführt. Für einen Knotenpunkt, an dem täglich 400'000 Personen umsteigen und damit wichtigen Tor zu Zürich eine unbefriedigende Situation.“ [Huber 2016]

Diese Situation hat sich durch die Fertigstellung des Europaplatzes verschärft, der einen neuen Ankunftsort und Anziehungspunkt am Hauptbahnhof Zürich bildet. Durch den Engpass beim ehemaligen Hotel Habis-Royal und der Bahnhofsüberdachung von Meili Peter Architekten entsteht eine Sperrung zwischen dem Stadtzentrum und der neuen Europaallee. Ebenso verhindert dieses Nadelöhr die Qualität des umgebenden Wassers, die die angrenzende Sihl an den Bahnhofsplatz bringen könnte.



20



## 19 Stadtentwicklung

Die Stadt zürich im Wachstum. In ansteigender Reihenfolge von Oben nach Unten .  
1850 | 1880 | 1965 | 2019

## 20 Bahnhofplatz 1895

Im Hintergrund Ist das Ehemalige Habis-Royal Hotel zu sehen.

## 21 Bahnhofplatz 2019

Die ehemals grosszügige Platzfläche wurde durch den Wachstum und die verkehrstechnische Weiterentwicklung verdrängt. Der Bahnhofplatz zeigt sich heute als stark frequentierter Verkehrsknotenpunkt, der die Passanten schnellstmöglich in den Untergrund umleitet.





20

21



21

## **06 Entwurf**

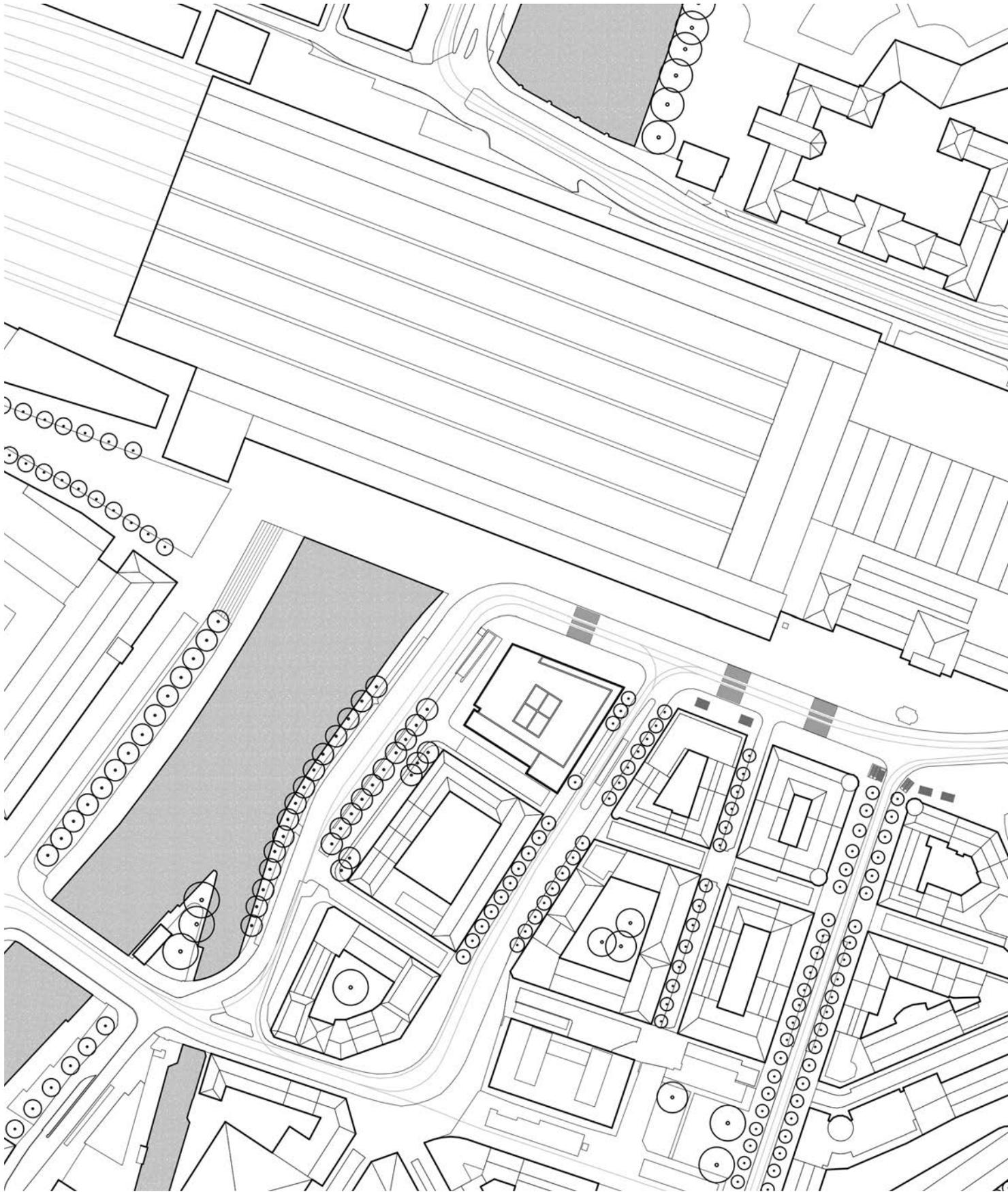
Eine ausdrucksstarke und leistungsfähige Struktur, die eine Antwort auf die komplexen Gegebenheiten des Städtebaus bis hin zu einem zukünftigen Nutzungswandel gibt, schafft Permanenz und zugleich Autonomie im Stadtgefüge.



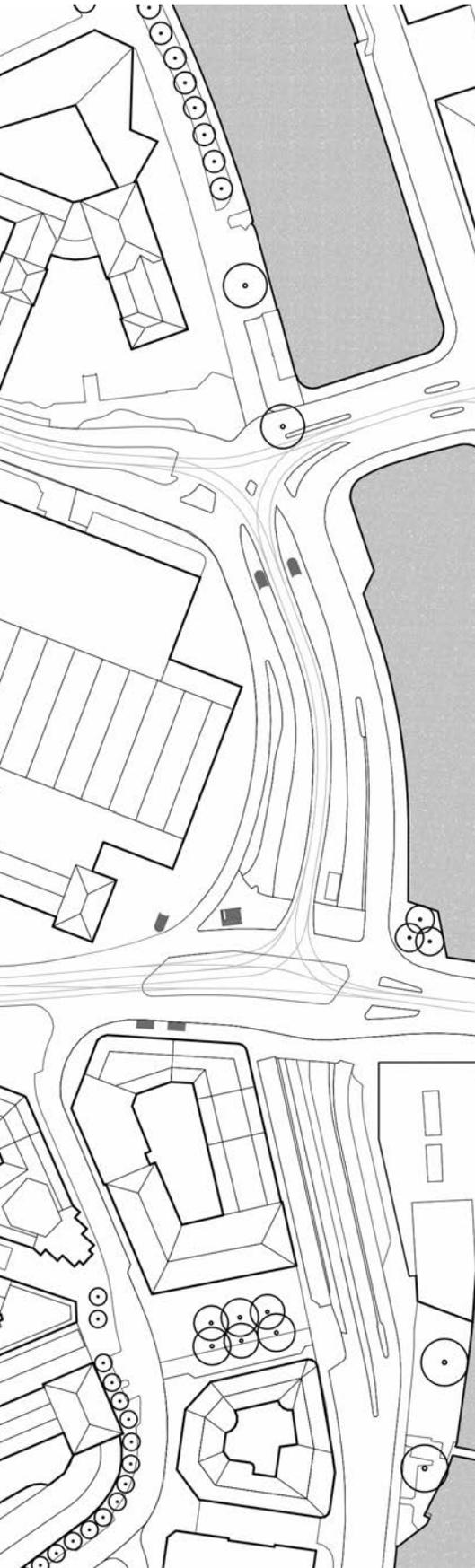
22 Modellfoto

## Städtebau

Durch den Neubau wird das städtische Gesicht gegenüber des Hauptbahnhofes bis zur Sihl fortgeführt. Der Bahnhofplatz funktioniert neu als Bindeglied zwischen Stadtzentrum und der Europaallee. Die Verlegung der Tramhaltestelle vom Bahnhofplatz an die Löwenstrasse spielt den Raum von störender Infrastruktur frei. Der Freiraum wird so zur übersichtlichen Piazza für den Fussgänger, wo die Nähe des umgebenden Wassers allgegenwärtig zu spüren ist. Der unterirdische Bahnhofplatz wird fortgeführt bis zur Sihl und erhält direkte Anbindung an das neue Warenhaus, wodurch dieses das Shopville erweitert und in die Höhe führt.



23 Situationsplan



**24 Situation bestehend**

Fehlender räumlicher Bezug der Europaallee zum Stadtzentrum (Bahnhofplatz)



**25 Situation Neu**

Neue räumliche Verbindung der Europaallee zum Bahnhofplatz (Umgebendes Wasser wird spürbar)



**26 Verkehrssituation bestehend**

Von Verkehrsinfrastruktur geprägter Bahnhofplatz

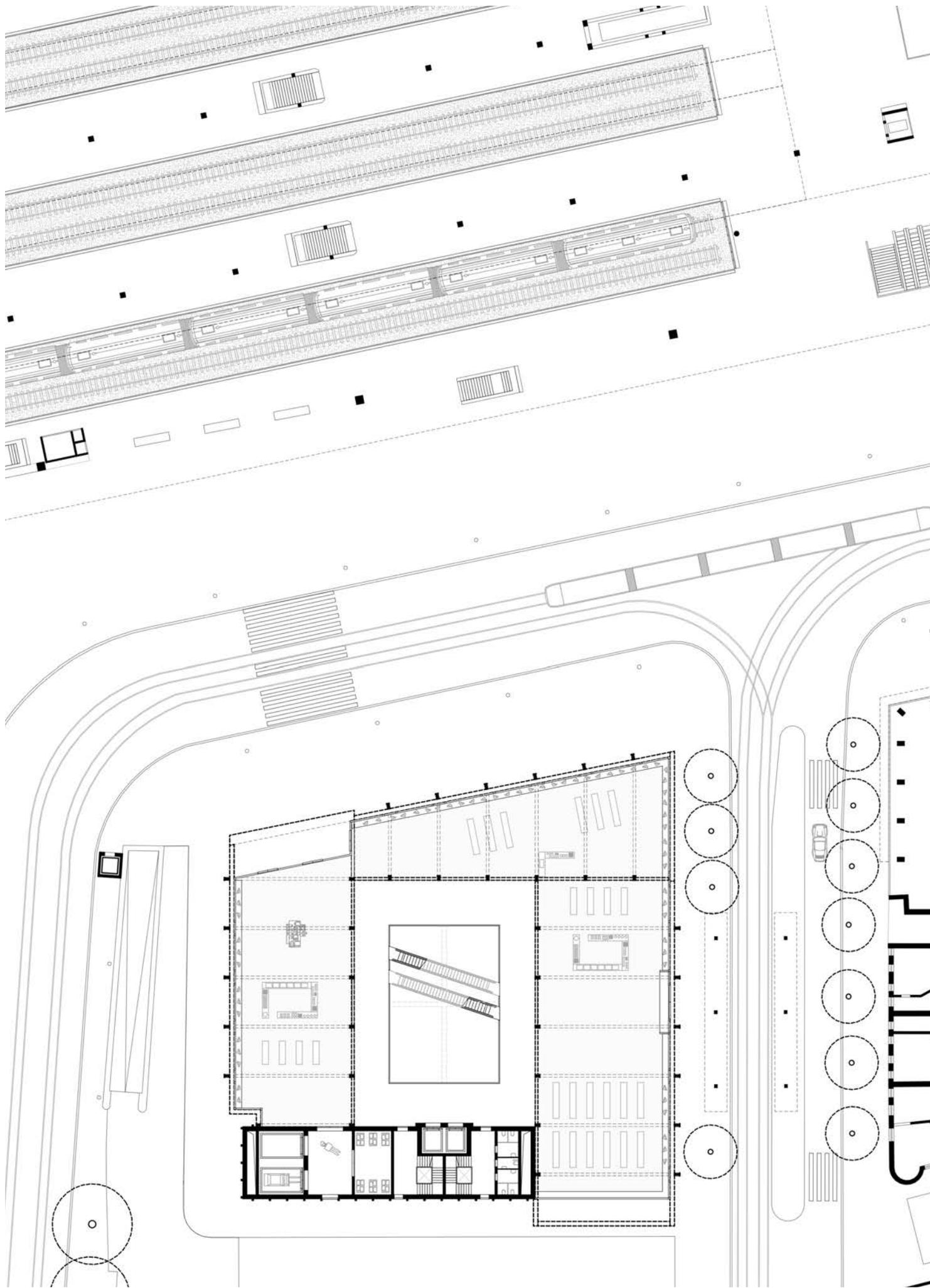


**27 Verkehrssituation Neu**

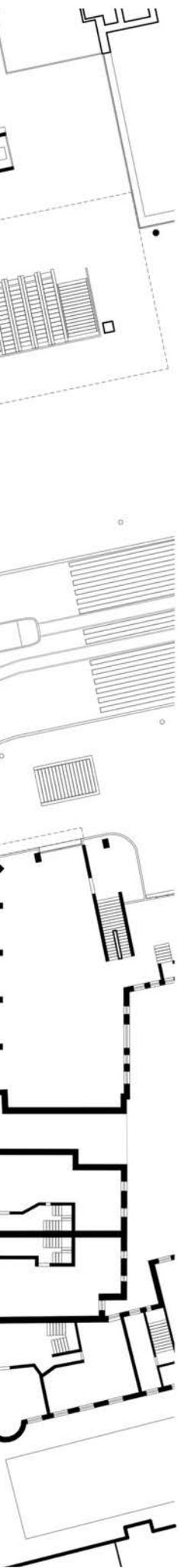
Befreiung des Bahnhofplatzes von Verkehrsinfrastruktur





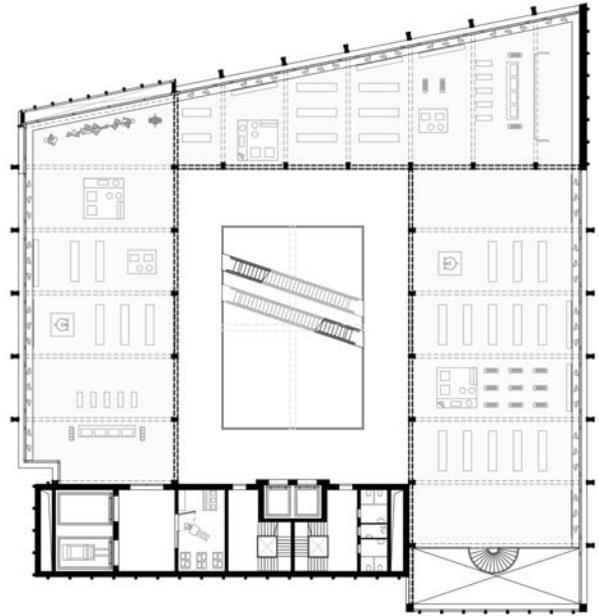
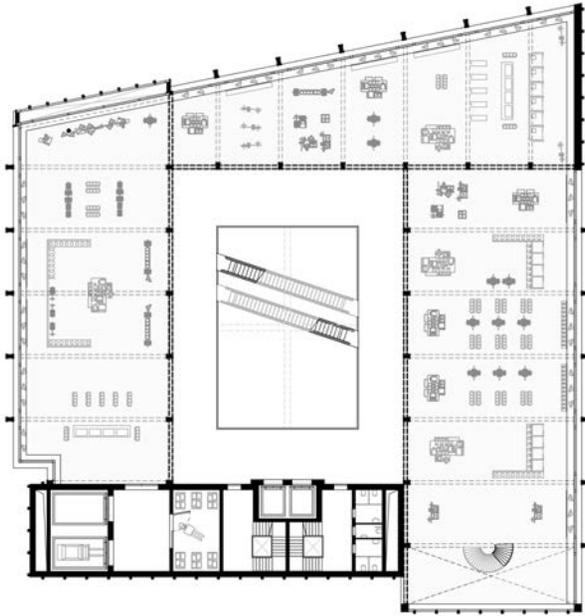


29 Erdgeschoss (Verkaufsfläche)



## Konzept

Die gerichtete Gebäudestruktur lagert sich um den inneren Lichthof wie die Flügel um die Nabe eines Windrades. Diese Ausrichtung der Struktur ermöglicht es, mit den jeweiligen Fassaden auf die unterschiedlichen Stadtseiten zu reagieren. Zum Bahnhofplatz orientiert sich das mehrgeschossig überhöhte Schaufenster über dem Haupteingang an der neuen Platzsituation und knüpft zur Europaallee an. Die zur Sihl orientierte Fassade nimmt die Überhöhung als Verbindung zur Europaallee auf. Der durch eine Fuge abgesetzte Erschliessungsbereich führt die turmartigen Überhöhungen anderer Bauten entlang der Sihl fort, wie die des Haus Konstruktivs, des Obergebäudes oder der Sihlpost. Die Fassade zur Schützengasse präsentiert sich als Rückgrat des Gebäudes die stärker geschlossen ist. Diese Geschlossenheit wird durch den sich in den Strassenraum orientierenden Erker gebrochen. Die Seite zur Löwenstrasse sucht die Anbindung durch die gemeinsame Traufhöhe der Nachbarsbauten, indem das Attikageschoss zurückgesetzt ist. Dadurch wird zugleich eine einladende Dachterrasse für den Restaurantbetrieb gebildet.

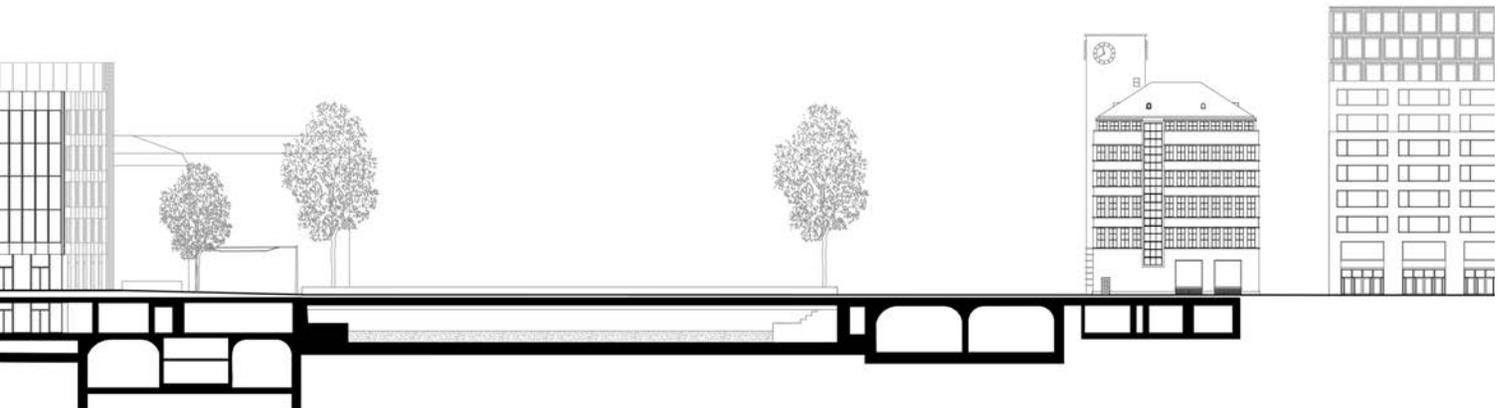
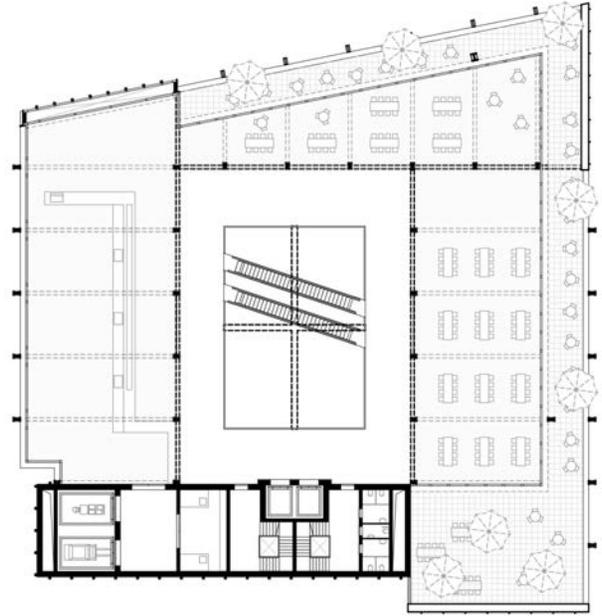
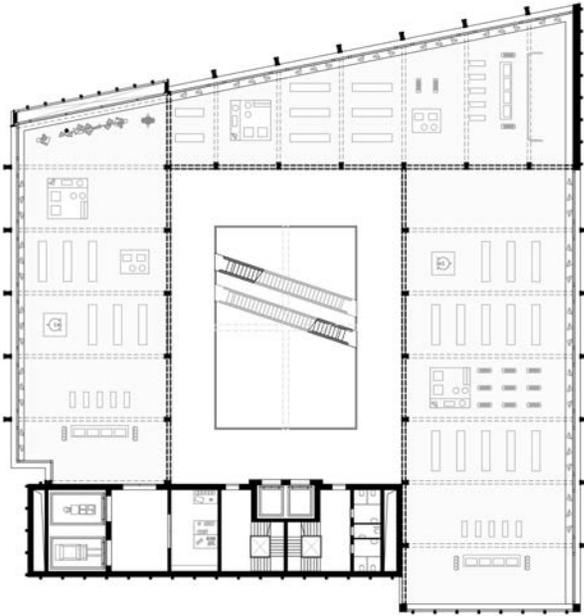


30

30



31



### 30 Grundrisse

von l. nach r.

1. Obergeschoss (Verkaufsfläche)
2. Obergeschoss (Verkaufsfläche)
3. Obergeschoss (Verkaufsfläche)
4. Obergeschoss (Restaurant)

### 31 Stadtansicht Bahnhofplatz

Neues Bindeglied zwischen Eurobaallee und Stadtzentrum

32



32



33



34



## Warenhaus mit Lichthof

Der gewählte Typus des Entwurfes orientiert sich am Warenhaus mit Lichthof, das eine französische Entwicklung ist. Das Warenhaus wurde erstmals repräsentativ, lichtdurchflutet, grosszügig und übersichtlich. Seither durfte der Kunde erfahren, dass etwas für seinen Komfort getan wurde.

Die Verkehrsfläche ist bewusst freigespielt von strukturellen Elementen, um dem Hof seine Grosszügigkeit zu bewahren. Die zurückgesetzten Stützen gliedern die unterschiedlichen Verkaufsflächen. Zugleich werden die einzelnen strukturellen Elemente freigestellt und behalten für den Betrachter ihre Lesbarkeit. Um maximale Flexibilität zu bewahren und die Struktur nicht durch die Medienführung zu verstellen, wird mit einem Hohlbodensystem gearbeitet. Durch die überkreuzte Rolltreppenerschliessung wird der grosszügige Lichthof bespielt, der über diese betreten werden kann.

33

### 33 La Samaritaine

(1869 Paris) Henri Sauvag und Franz Jourdain

### 34 Au Bon Marché

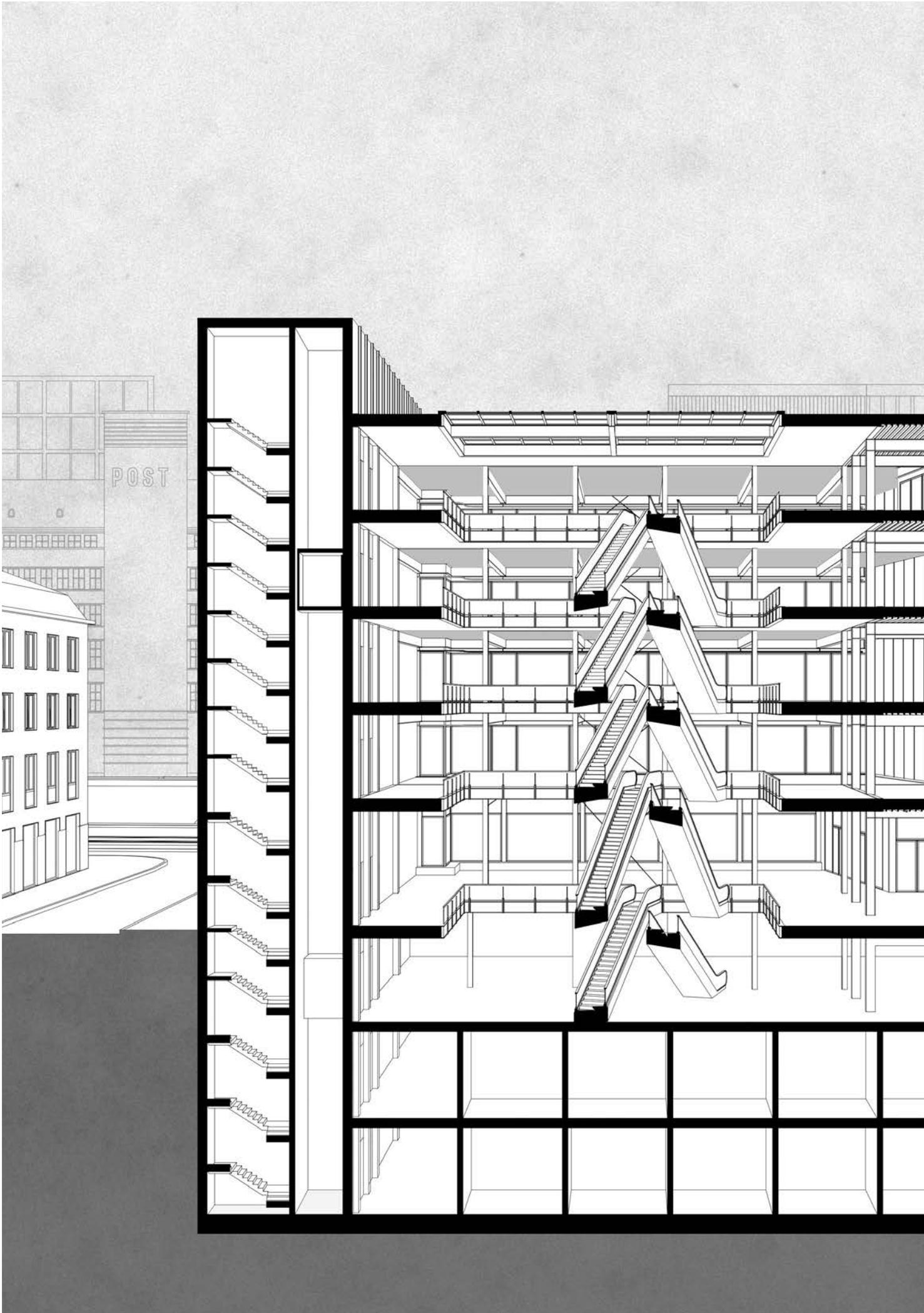
(1876) Gustave Eiffel und Louis-Auguste Boileau

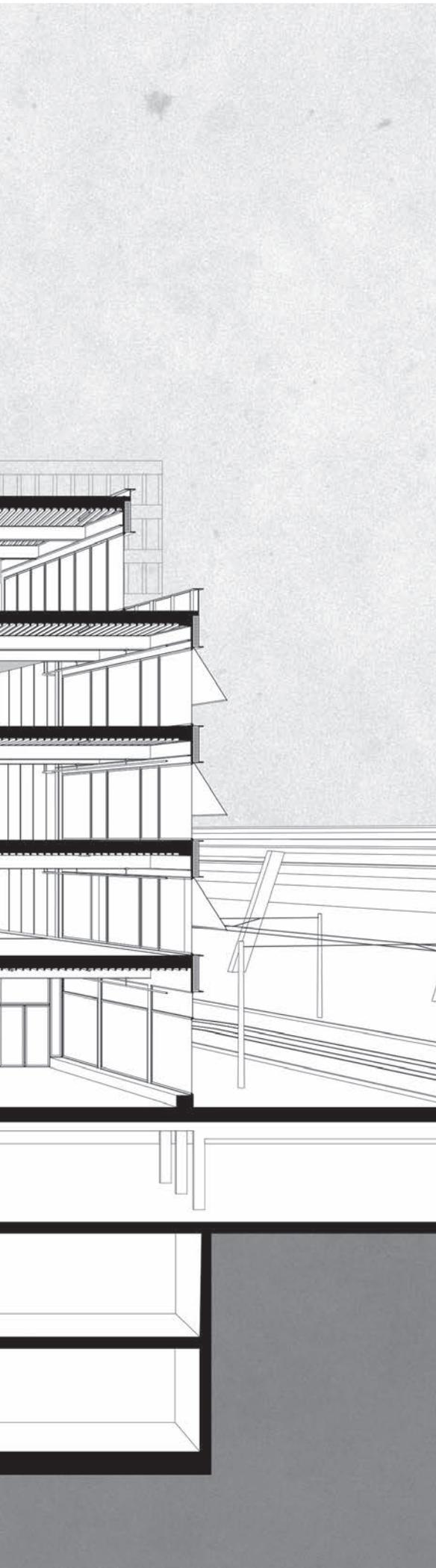
### 35 Bijenkorf

(1930 Rotterdam) Willem Marinus Dudok



35





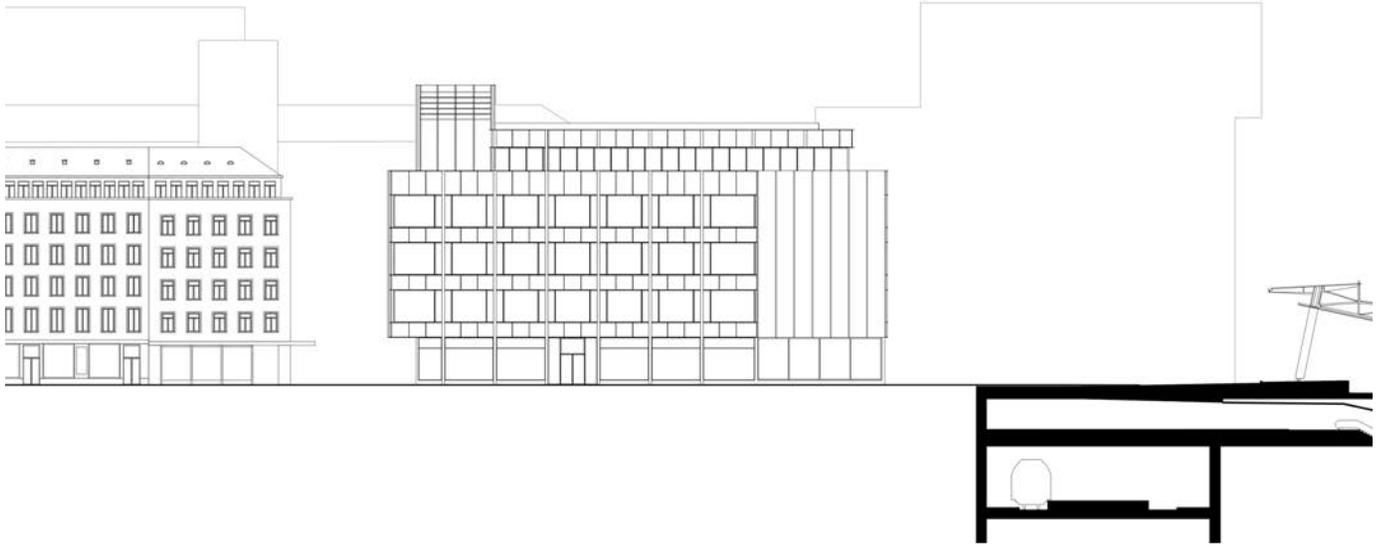
37

### 36 Modell Erschliessungsraum

Die Rolltreppenerschliessung richtet sich zum Hauptzugang am Bahnhofplatz und bespielt den Lichthof.

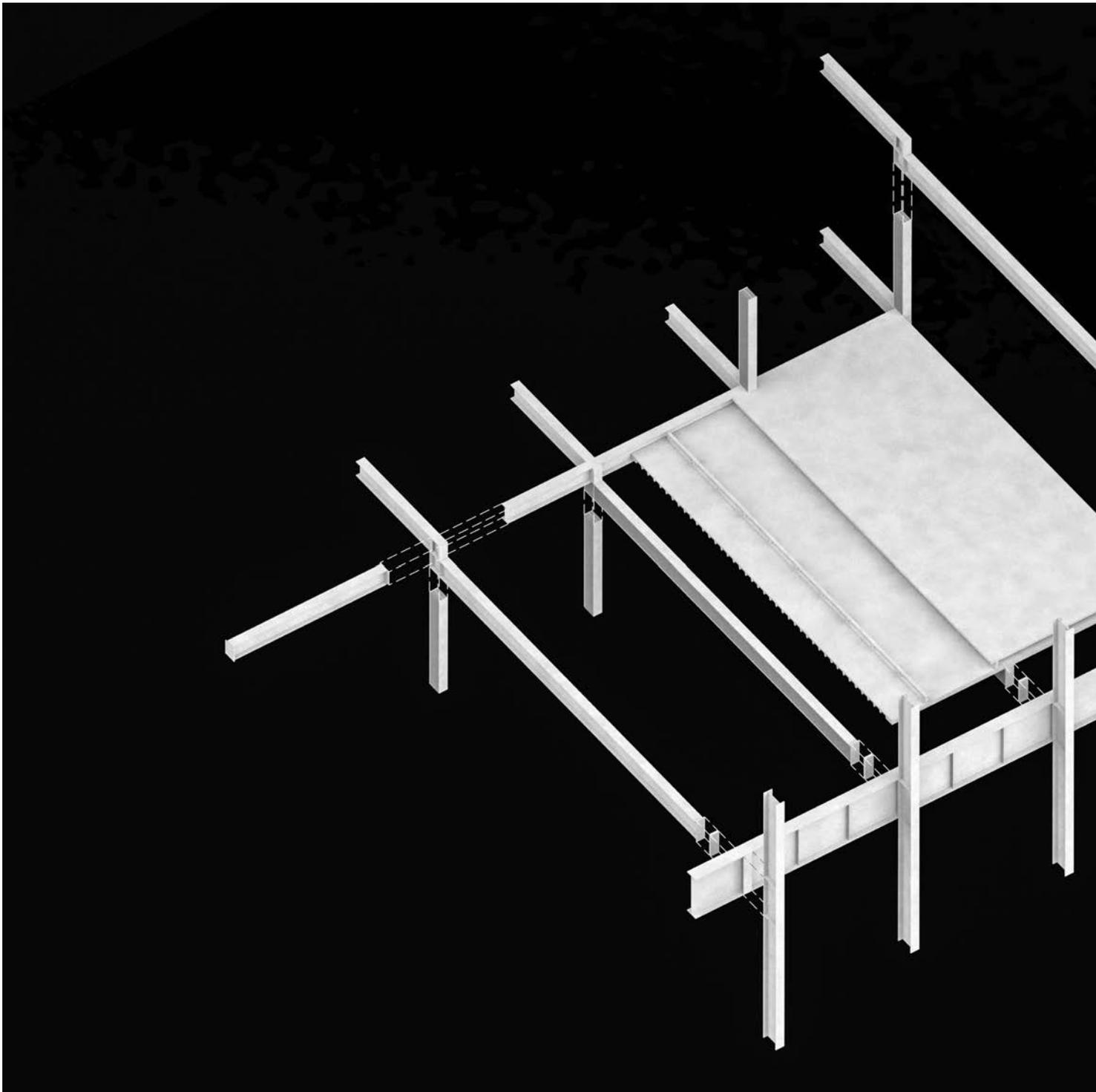
### 37 Schnitt Schützengasse | Bahnhofplatz

Das Gebäuden knüpft im Untergeschoss an die unterirdische Welt des Shopvilles an und führt dieses über den inneren Lichthof nach oben. Das Gebäude gewinnt somit an Verkaufsfläche und ist an den regen Betrieb des Bahnhofes angebunden.



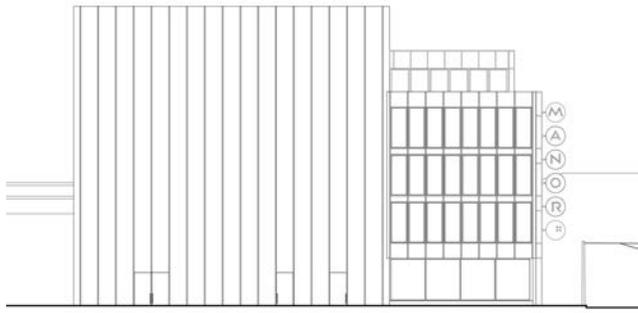
38

36



40

## Struktur & Ausdruck



39



Betrachtet man das Gebäude als Ganzes, wird dessen Ausdruck stark durch die Konzeption des Tragwerks geprägt. Die klare Struktur dominiert den Baukörper von aussen bis tief ins Innere. Der strenge Ausdruck der Tragstruktur wird dann an den Stellen des strukturellen Wechsels durch Elemente wie dem mehrgeschossigen Schaufenster, der geschlossenen Wandfläche und dem Erker gebrochen und gewinnt hier an Leichtigkeit.

Die Tragstruktur selbst wird gebildet durch die in der äussersten Fassadenebene liegenden Stützen, die fest mit dem dahinter angebrachten Durchlaufträger verbunden sind. Dieser krägt an den jeweiligen Enden aus und schafft so den strukturellen Wechsel zu den geschossübergreifenden Freiflächen. Die inneren sichtbaren Unterzüge werden mittels Schöck Isokorb KST Modulen zur Verhinderung von Wärmebrücken kraftschlüssig mit dem äusseren Durchlaufträger verbunden.

Um dem Innenhof seine Grosszügigkeit zu bewahren sowie die Spannweiten der inneren Unterzüge zu reduzieren, wird die umlaufende Galerie und somit der Unterzug auskragend ausgebildet.

Die Gebäudeaussteifung funktioniert über die Erschliessungs- und Lagerschicht und über aussteifende Kreuze. Da dem Stahl aus Gründen des Brandschutzes besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muss, sind die inneren Träger mit Kammerbeton gefüllt.

Um deren Leichtigkeit zu bewahren weicht der Beton um die zulässigen 3mm von den Flanschen zurück. Die aussenliegenden Elemente des Tragwerks werden mittels Brandschutzanstrich R30 geschützt.

37

### 38 Ansicht Löwenstrasse

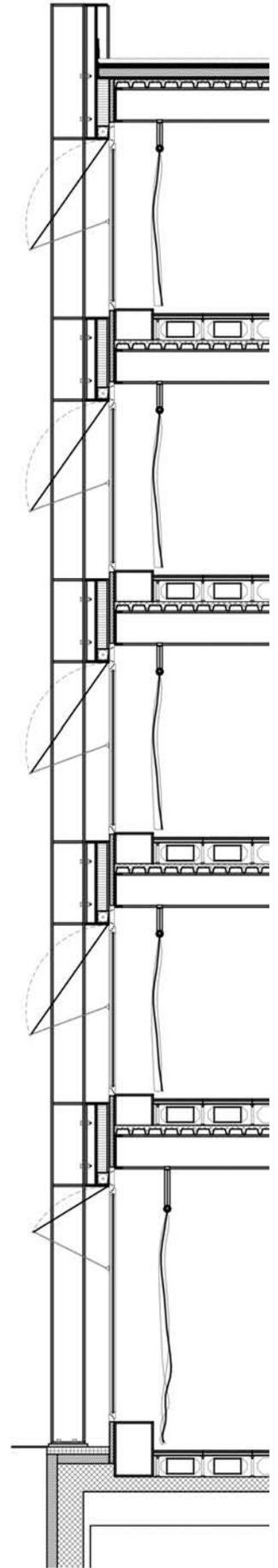
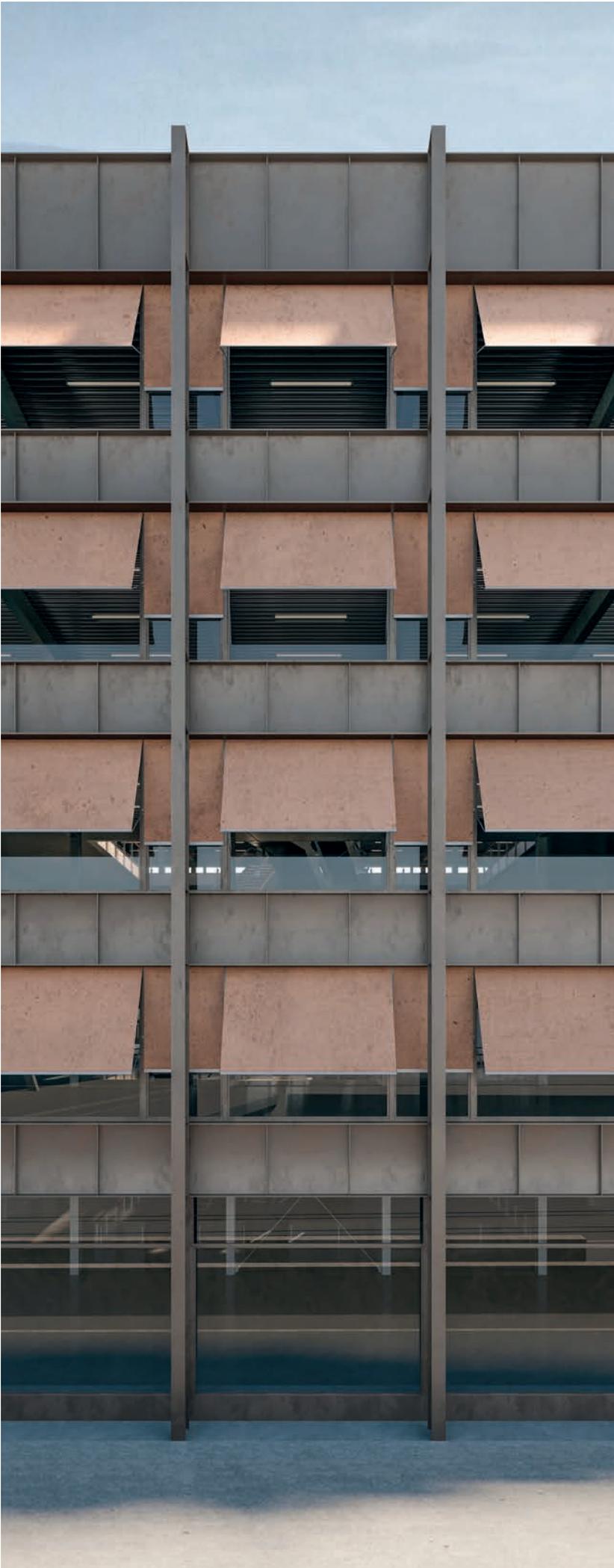
Der Strukturwechsel zeigt sich hier in Form einer gegliederten Wandfläche.

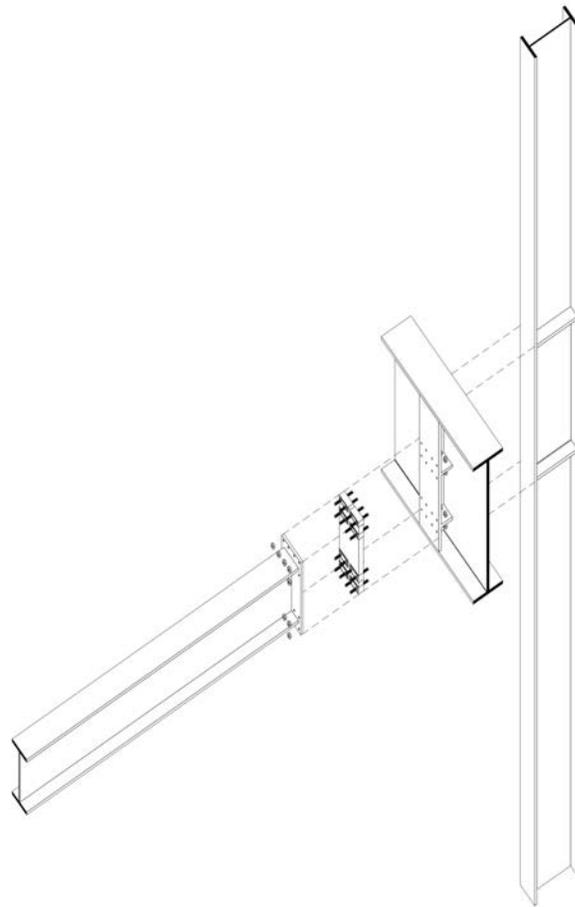
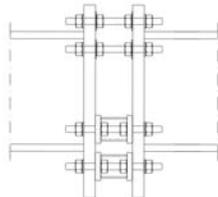
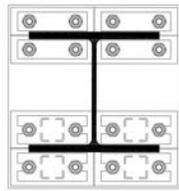
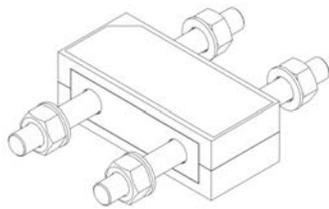
### 39 Ansicht Schützengasse

Die Geschlossenheit der überhöhten Erschliessungsschicht wird durch den gläsernen Erker der sich in den Gassenraum drückt gebrochen.

### 40 Tragstruktur

Der Ausdruck leitet sich unmittelbar von den statisch aktiven Elementen und deren Fügung ab.





42

## 41 Detailschnitt

### Dach

Vegetationsschicht	80 mm
Substrat	10 mm
Hydroschicht	
Wurzelfeste Filtermatte	
Trennlage	
Abdichtung	
Wärmedämmung	240 mm
Dampfbremse	
Trapezblechverbunddecke	200 mm
Unterzug HEB	650 mm

### Fassade

Innenverkleidung Stahl	
Thermische Entkoppelung (Schöck)	80 mm
Dämmung Träger	200 mm
Brüstungsband (Durchlaufträger)	450 mm
Stütze (HEB Profil)	650 mm

### Boden 1. -4. Obergeschoss

Bodenbelag (Naturstein)	20 mm
Holzwerkstoffplatte	80 mm
Installationsebene	450 mm
Trapezblechverbunddecke	200 mm
Unterzug (HEB Träger)	650 mm

### Boden Erdgeschoss

Bodenbelag (Naturstein)	20 mm
Holzwerkstoffplatte	80 mm
Installationsebene	450 mm
Betondecke	200 mm
Unterzug (Beton)	650 mm

## 42 Thermische Trennung der Tragstruktur

39

### Schöck Isokorb KSTZ Und KSTQ Modul

KSTZ Modul                      Zur Aufnahme der Zugbelastung im oberen Stirnplattenbereich.

Preis: 153.60 Fr./Stk

KSTQ Modul                      Zur Aufnahme der Drckbelastung im unteren Stirnplattenbereich.

Preis: 352.10 Fr./Stk

Einzelanschluss (4 x KSTZ + 4 x KSTQ) :

Preis: 2022.80 Fr.

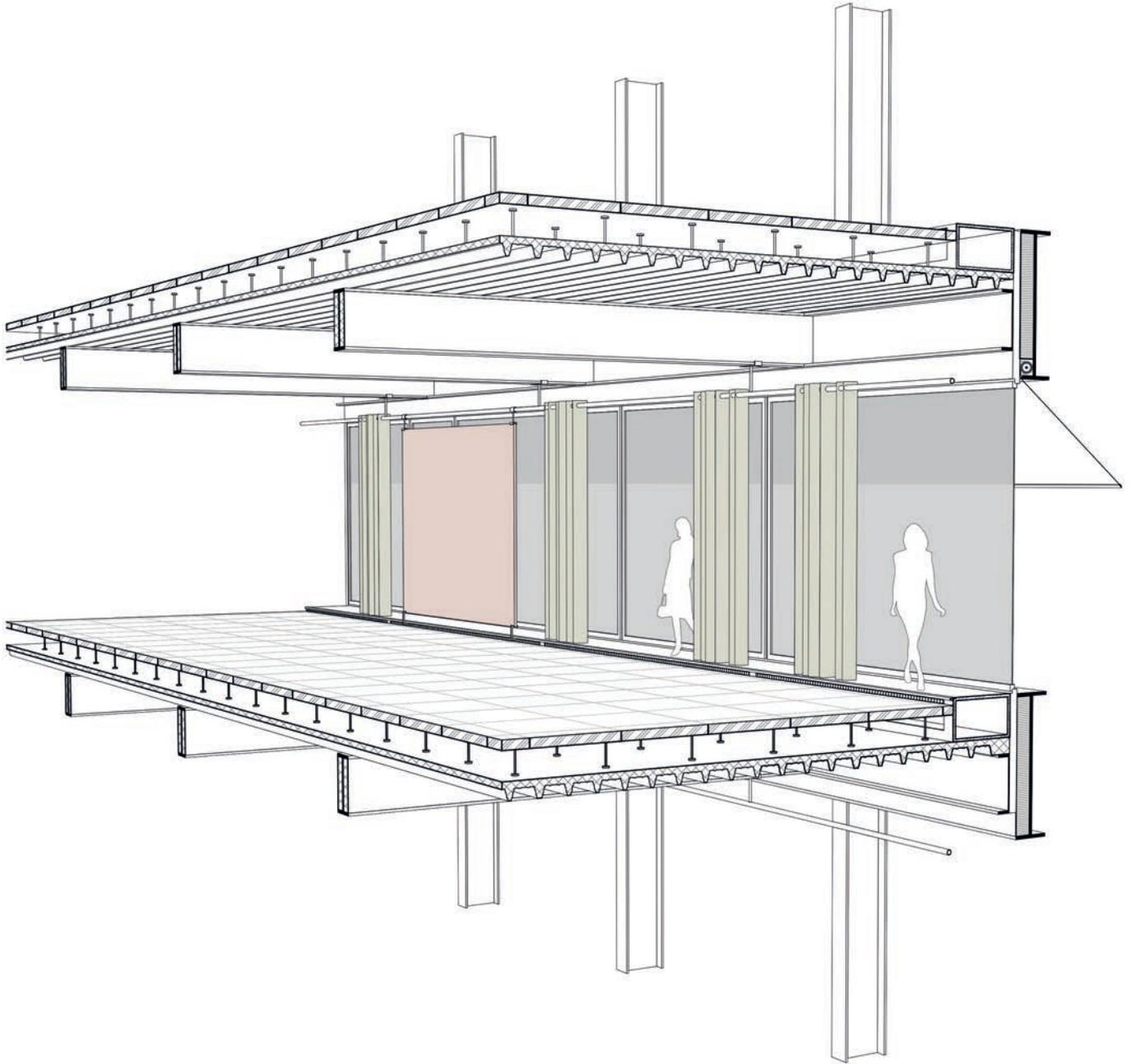
Preis für alle 75 Anschlüsse:

151'710.00 Fr.

Gebäudevolumen : 85'980m<sup>3</sup>

Preis / m<sup>3</sup>                      : 1.76 Fr. / m<sup>3</sup>

40



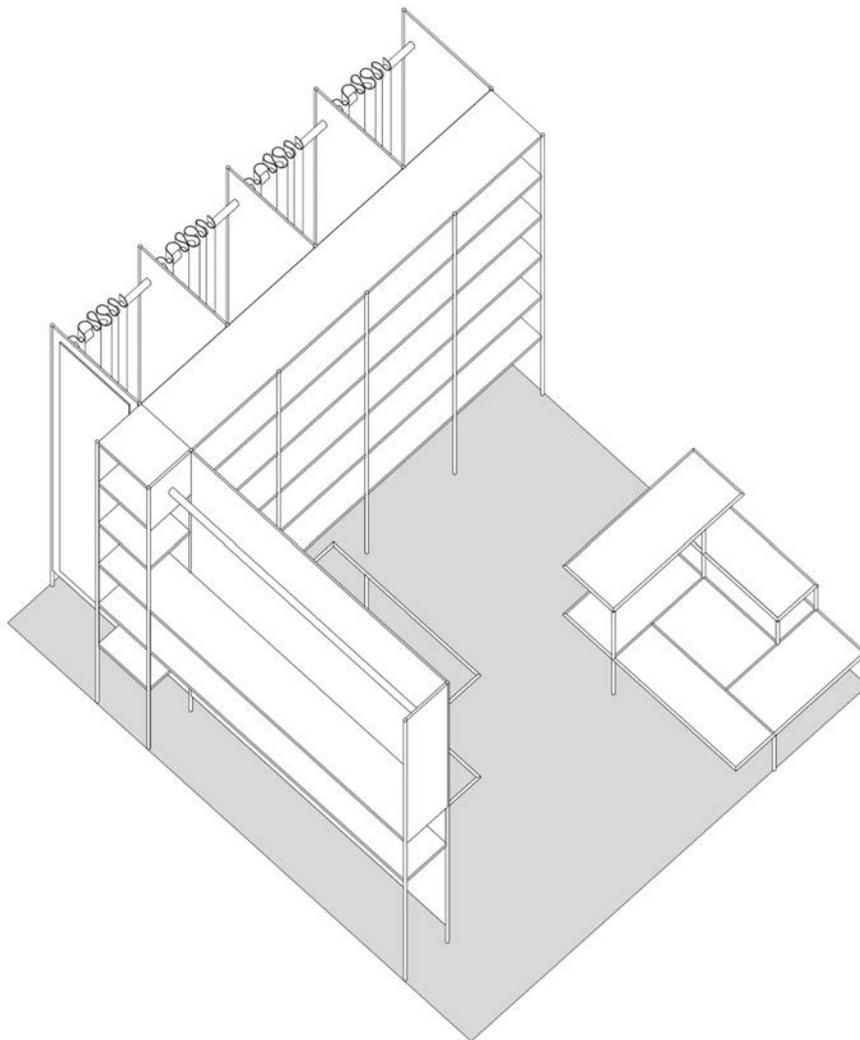
43

### 43 Detailschnitt

Um die Struktur im Inneren freizuspielen und für die Medienführung maximale Flexibilität zu gewährleisten, wird diese im Hohlbodensystem geführt. Die Fensterfront kann mittels der Vorhangschienen beliebig bespielt werden. Genau so kann durch diese der Öffnungsgrad reguliert werden.

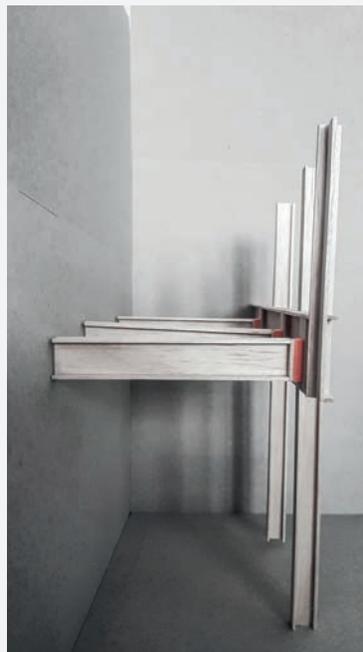
### 44 Innenausbau

Wandelbare Ladenmöblierungen schaffen grosse Freiheit zur Präsentation der wechselnden Kollektionen.

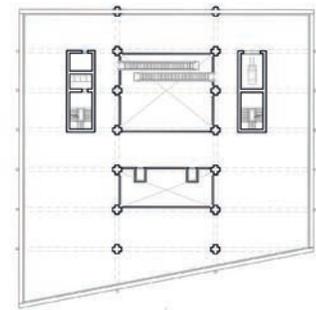
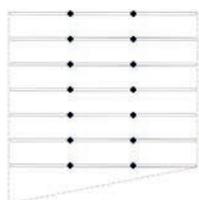
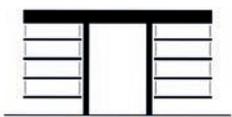
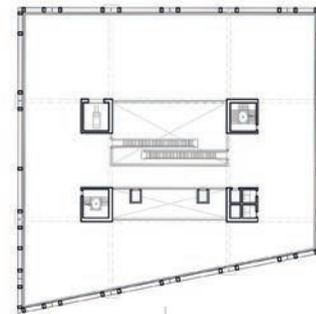
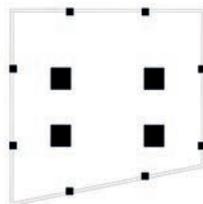
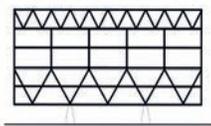
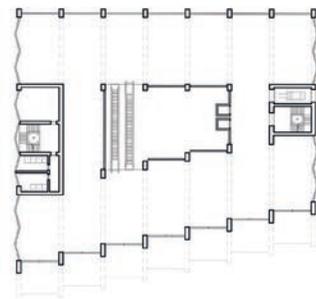
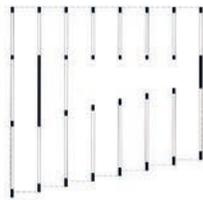
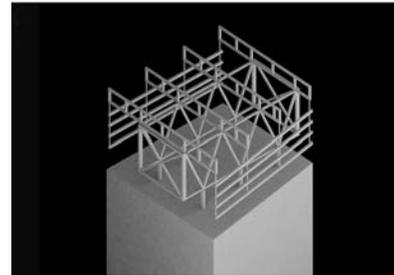
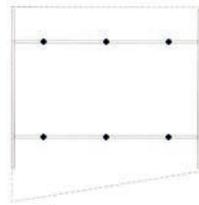
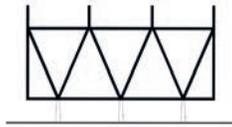
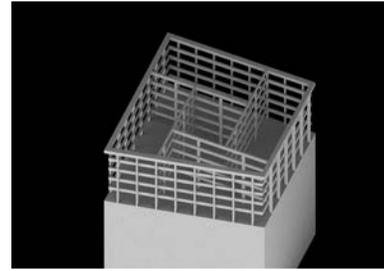
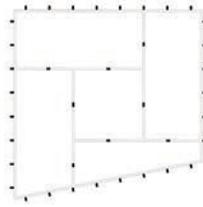
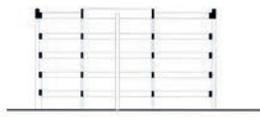


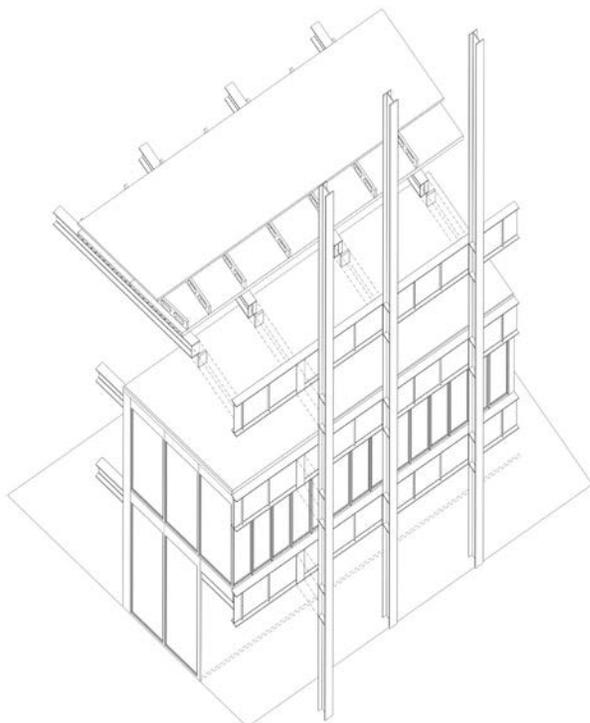
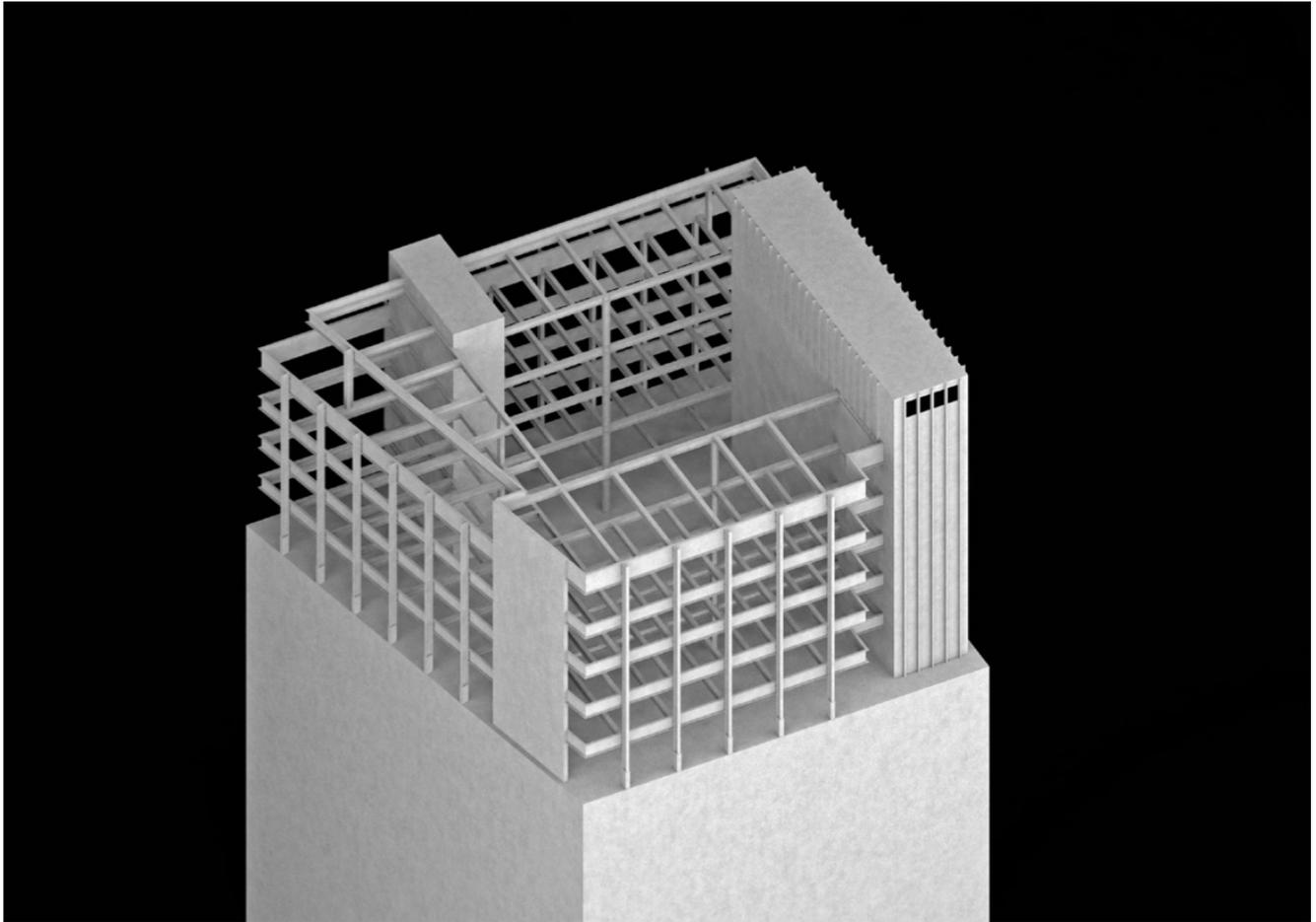
## 05 Arbeitsprozess

Eine Sammlung von Plan- und Bildmaterial die den Entwurfsprozess und die Arbeitsweise repräsentieren.



45 Knotenpunkt





#### 47 Strukturmodell

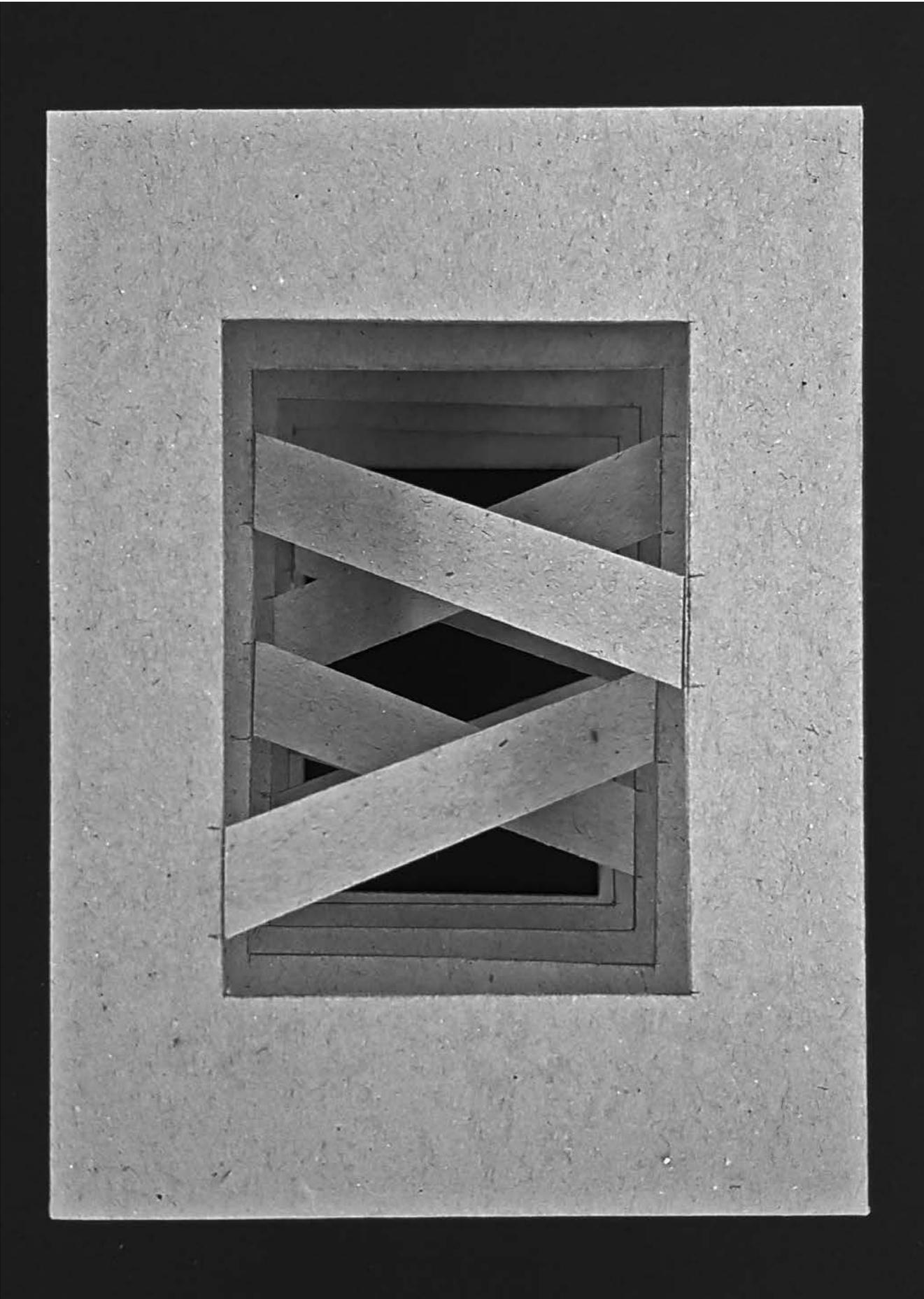
Das Arbeiten im 3D Modell liess schnelle Überprüfungen des angestrebten Ausdrucks zu. Gerade die Ansicht über die Gebäudeecke war hier für mich sehr entscheidend.

#### 48 Übergänge und Strukturelle Ausbildung

Konzeptionelle Strukturwechsel überprüfte ich mittels Axonometrien sowie Modellen, die mir dabei halfen, die einzelnen Elemente zu einem grossen Ganzen zusammen zu bringen.

#### 49 Modellfoto Erschliessungsraum

Modelle halfen mir dabei räumliche und strukturelle Komplexitäten zu vereinen und brachten mir Klarheit über deren Zusammenspiel.



# Evolution des Projekts

## 50 1.Fachgespräch

Untersuchung und Auswertung unterschiedlicher Strukturen und Konzepte auf deren Flexibilität und Ausdruck.

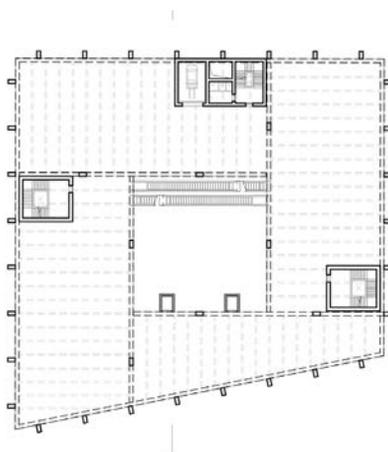
## 51 2.Fachgespräch

Strukturelle Wechsel als Chance für eine Reichhaltigkeit in den unterschiedlichen Fassaden.

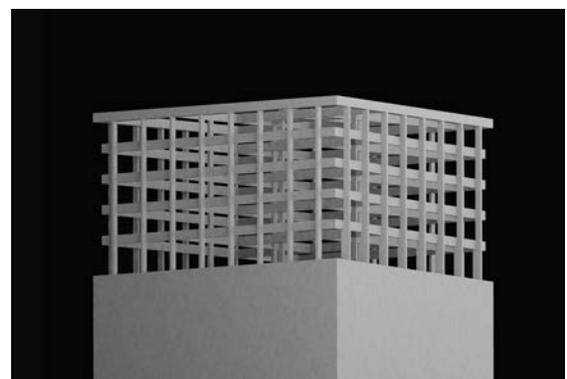
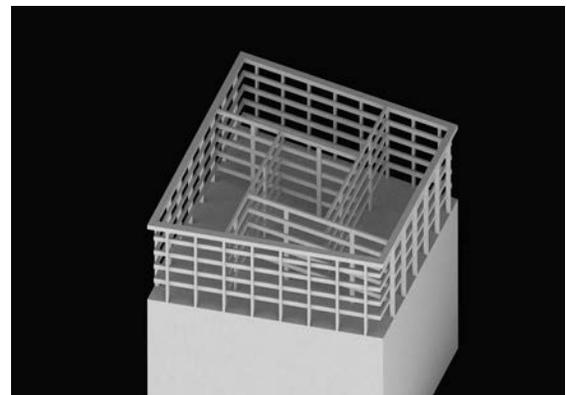
## 52 3.Fachgespräch

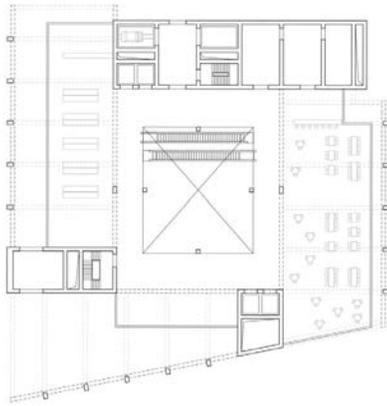
Freispielen der Grundrisse durch die Konzentration der dienenden Bereiche in die rückwärtige Erschliessungsschicht.

46

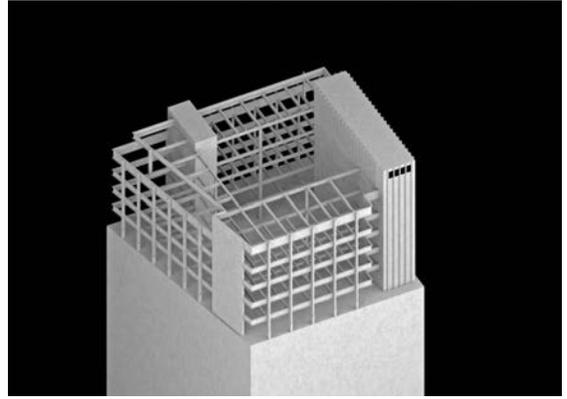


50

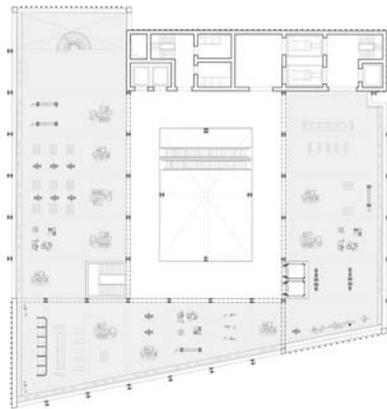




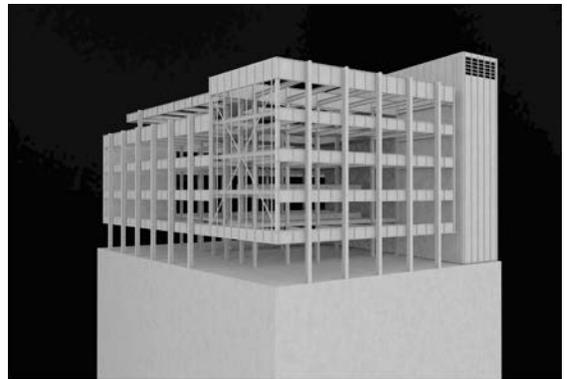
51

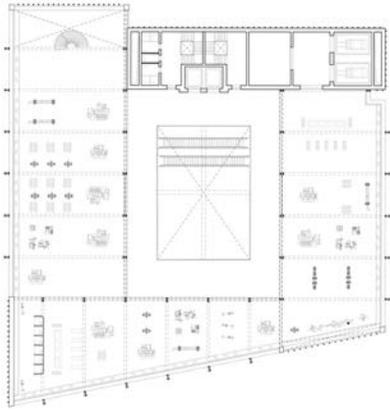


47

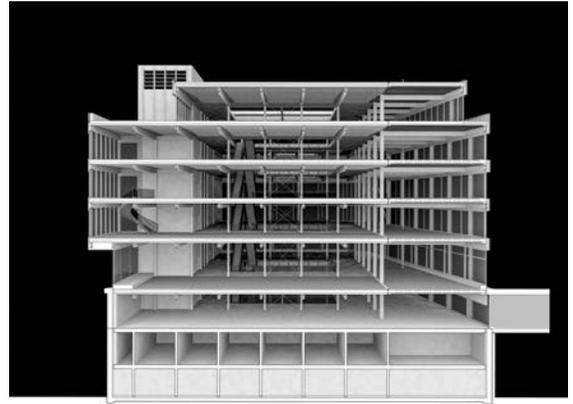
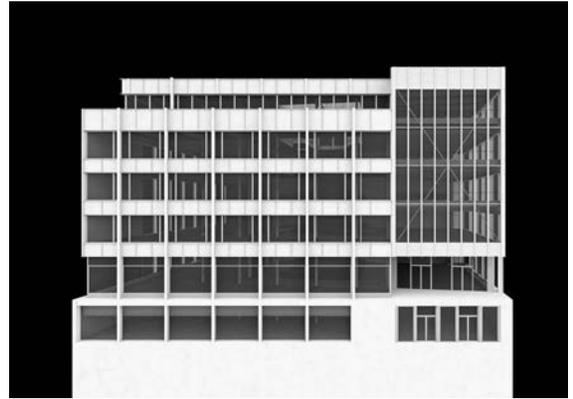


52

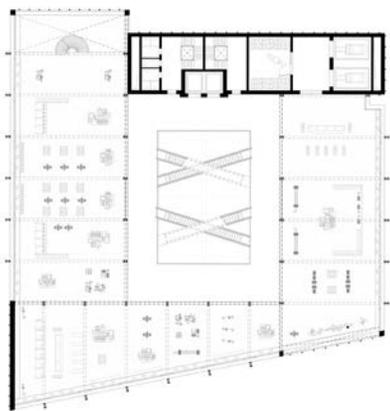




53



48



54





55



49

### 53 4.Fachgespräch

Balance zwischen Stringenz und gestalterischer Freiheit in den strukturellen Ausnahmen.

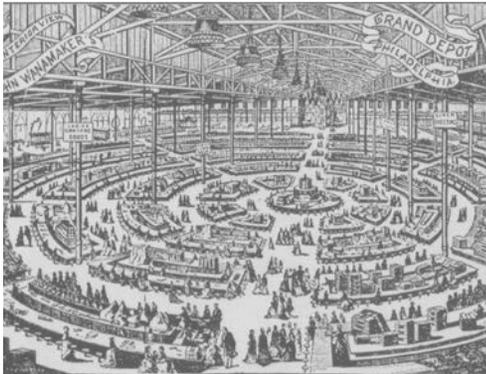
### 54 5.Fachgespräch

Räumliche Überprüfung der inneren Erschliessungsfigur.

### 55 6.Fachgespräch

Feinjustierung der einzelnen Elemente im städtischen Kontext.

# Nutzung und deren Ursprung



56



50

57



58

## Das Warenhaus

### 56 Grand Depot, Philadelphia (1876)

Ursprünglich ein Depot (Warenschuppen) das zum eingeschossigen Kaufhaus umfunktioniert wurde.  
(Vorläufer der Heutigen Warenhäuser)

### 57 Broome Street Warenhaus, New York (1857)

Die Möglichkeit eines ersten mehrgeschossigen Warenhauses war erst durch die Entwicklung des Aufzugs gegeben.  
(Ursprung des heutigen Warenhauses ohne natürliche Belichtung und wenig Verbindung zur Aussenwelt.)

### 58 Warenhaus Au Bon Marché, Paris (1876) Gustave Eiffel und Louis-Auguste Boileau

Das Warenhaus mit Lichthöfen ist eine Französische Entwicklung.  
Das Kaufhaus wurde repräsentativ, großzügig und übersichtlich.  
Somit durfte der Kunde erstmals erfahren, dass etwas für seinen Komfort getan wurde.

## Referenzen und Inspirationen



59



60



61



62



### 59 Geschäftshaus Modissa, Zürich (1975) Werner Gantenbein

51

Mehrgeschossiges Schaufenster, das sich als Erker in den Stadtraum drückt und die Geschlossenheit der Fassade kontrastiert.

### 60 Bijenkorf, Rotterdam (1930) Willem Marinus Dudok

Der Innenhof als Herzstück des Gebäudes, der alles miteinander in Verbindung setzt.

### 61 Warenhaus Jelmoli, Zürich (1900) Stadler und Usteri

Inspiration für die Gläserne Fassade als eine Art grosse Vitrine.

### 62 Inland Steel Building, Chicago (1958)

Die kräftige Tragstruktur wirkt durch die enorme Transparenz bis tief ins innere des Gebäudes.

## 07 Reflexion

Eine abschliessende Übersicht meiner persönlichen Eindrücke.



Die Auseinandersetzung mit der gewählten architektonischen Fragestellung war für mich eine grosse Bereicherung. Begonnen mit der theoretischen Herleitung bis hin zum eigentlichen Entwurf. Gerade während der Recherche war es toll durch das Einarbeiten in die Geschichte und Informationen der Dozenten auf neue Quellen und Inspirationen zu stossen, die mich durch die ganze Thesis begleiteten.

Für die Arbeit selbst war es mir wichtig den Ausdruck sowie die innere Raumbildung unmittelbar aus der Konzeption des Notwendigen zu schöpfen. Das Bedürfnis nach mehr Verständlichkeit in unserer gebauten Umwelt führte mich zurück zum Ursprung der Architektur. Sempers karibische Hütte zeigt alle notwendigen Grundelemente der Architektur beispielhaft auf. Die Ausformulierung dieser Grundelemente hängt aber stark mit den Eigenschaften der gewählten Materialien zusammen. So zeigt sich die Kraft der einzelnen Elemente erst in der konstruktiven Schlüssigkeit und der Fügung zu einem Ganzen.

Das feine Austarieren zwischen einem kräftigen und eigenständigen Ausdruck der unmittelbaren Tragstruktur und dem feinfühligem Eingliedern in den komplexen Kontext war eine spannende sowie lehrreiche Aufgabe. Die Faszination für klare und starke Strukturen ist geblieben, wobei ich nun mehr denn zuvor erkannte, dass die Ausnahme in der Regel unglaubliches Potential birgt, wie es sich beispielsweise in der Ausformulierung der strukturellen Wechsel zeigt, die die rigide Struktur kontrastieren.

Der synchrone Entwurfsprozess war für mich von entscheidender Bedeutung. Durch das zeitgleiche Arbeiten in verschiedenen Massstäben und mit unterschiedlichen Medien, konnte ich meine Arbeit beständig reflektieren und dadurch Rückschlüsse auf den Gesamtentwurf ziehen. Ohne diese Arbeitsweise wäre ich mit meinem Entwurf sicherlich nicht so weit gekommen.

Auf Grund der Coronakrise war das Arbeiten an der Schule leider nicht möglich, was die vielen bereichernden Gespräche unter uns Studenten stark einschränkte. Den grössten Verlust stellte sicherlich die fehlende Modellbauwerkstatt dar.

Das Ganze hatte allerdings auch den positiven Aspekt, dass ich mich vertieft mit dem digitalen Modellieren auseinandersetzen konnte. Videokonferenzen stellten einen Ersatz für die fehlenden Unterhaltungen in der Halle 180 dar, was zur Folge hatte, dass man sich gezielt vorbereiten musste, um die Gespräche kurz und effektiv zu halten.

## **08 Quellenverzeichnis**

## Bücher

- Blaser, Werner (1977): Mies van der Rohe, Lehre und Schule. 1.Auflage. Basel: Birkhäuser Verlag Basel
- Condit, Carl W (1964): The Chicago School of Architecture. 1.Auflage.Chicago: graham foundation for advanced study in the fine arts
- Deplazes Andrea (2013): Architektur konstruieren vom Rohmaterial zum Bauwerk. 4.Auflage. Basel: Birkhäuser Verlag
- Frampton, Kenneth (1993): Grundlagen der Architektur. Studien zur Kultr des Tektonischen. Reflexion über die Reichweite des Tektonischen. 1.Auflage. München-Stuttgart: Oktagon Verlag
- Goldsmith, Myron (1918): Bauten und Konzepte. 1.Auflage. Basel: Birkhäuser Verlag Basel
- Koch, Wilfried (2014): Baustilkunde. 32.Auflage. München: Prestel Verlag
- Kollhoff, Hans (1993): Über Tektonik in der Baukunst. Fritz Neumeyer, "Tektonik: das Schauspiel der Objektivität und die Wahrheit des Architekturschauspiels. 1.Auflage. Wiesbaden: Vieweg Verlagsgesellschaft
- Kuhnert, Nikolaus (2013): Julius Posener Vorlesungen zur Geschichte der Neuen Architektur. Band 1-4. 1.Auflage. Aachen: ARCH+ Verlag GmbH
- Loos, Adolf (2009): Warum Architektur keine Kunst ist. 1. Auflage. Wien: Metroverlag
- Posener, Julius (2013): Vorlesungen zur Geschichte der Neuen Architektur. Band 1-4. 1.Auflage. Aachen: Arch+ Verlag GmbH
- Stauer, Astrid / Hasler, Thomas (2012): Bauen für die Justiz. 1.Auflage. Salenstein: Niggli Verlag
- Semper, Gottfried (1860/2014): Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Ästhetik. Band 1. 1.Auflage. Norderstedt: Vero Verlag GmbH & Co.KG.
- Semper, Gottfried (1860/2014): Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Ästhetik. Band 2. 1.Auflage. Norderstedt: Vero Verlag GmbH & Co.KG.

## Zeitschriften

- Frisch, Evelyn / Herold, Johannes / Steeldoc, Cordula Rau (2009): Schule und Bildung: Manifest der Kühnheit. In: steeldoc 03/09. Bauen in Stahl, Bd.03. 4-11
- Huber, Martin (2016): Es Fährt kein Tram an den Europaplatz In: Tages Anzeiger 03.02.2016
- Meihofner, Ulrich A. (1994): Untersuchungen und Entwicklungen zum mechanischen Verbund von Holz und Beton In: Schweizer Ingenieur und Architekt, Bd.112(37). 715
- Akos, Morovanszky (2016): Stoffwechsel Forschungsprojekt ETH.
- Meyer, Peter (1937): Ornamentfagen: umständliche Kunst, Ornament und Architektur. In: Das Werk, Bd.24(2). 53-59
- Muttoni, Aurelio / Schnetzer, Heinrich / Flury Aita (2009): Tragwerk und Raum: Die Ingenieure Aurelio Muttoni, Heinrich Schnetzer und Joseph Schwartz im Gespräch mit der Architektin Aita Flury. In: Werk,Bauen + Wohnen, Bd.96(5). 40-47
- P.F. (1983): Material und Form: Bauen in Bussolengo und Majano, Italien. In: Werk, Bauen + Wohnen, Bd.70(10). 36-45
- Sonderegger, Andreas (1995): Kunst im Pragmatischen In: Werk, Bauen + Wohnen, Bd.82(7/8). 49-56
- s.n(1966-1967):Ein elegantes vorfabriziertes Industriegebäude. In: Cementbulletin, Bd.34-35. 2-6
- Stökli, Hanspeter (1981): Der Stellenwert technischer Anforderungen der heutigen Architektur In: Schweizer Ingenieure und Architekten, Bd.99(24).552-560
- Werk Bauen+Wohnen (2017). Wohnen in Stahl, Neue Konstruktionen, neue Denkräume. Heft 9-2017.
- Werk Bauen+Wohnen (2018). Knochenarchitektur. Heft 3.

56

## 10.03 Abbildungen

- 01 Gottfried Semper, Karibische Hütte, um 1860  
gta. Archiv, ETH Zürich
- 02 Gottfried Semper, Karibische Hütte, um 1860  
Semper 2014
- 03 Griechischer Tempel  
Koch 2014
- 04 Mies van der Rohe, Neue Nationalgalerie  
[www.architectuul.com](http://www.architectuul.com)
- 05 Leon Battista Alberti, Palazzo Rucellai  
Posener

- 06 Mies van der Rohe, Seagram Building  
Frampton
- 07 Tragstruktur Schulhaus Leutschenbach, Zürich  
Architekturmuseum Basel 2006
- 09 Errichtung Fabrikationshalle von Angelo Maniarotti  
Cementbulletin (1967) / Bd.34-35 / S.2
- 10 Bundesverwaltungsgericht St.Gallen  
Bauen für die Justiz (2012)
- 11 Sacalay Paris  
Werk Bauen+Wohnen (2018) / Heft.3
- 12 Verbindungsanordnung für eine Holz-Betonverbunddecke  
Schweizer Ingenieure und Architekten (1994) / Bd.112 / S.715
- 13 Primarschulhaus Niederhasli  
Werk Bauen+Wohnen (2018) /Heft 3
- 14 Start-up-Labor Nolax Sempach  
Werk Bauen+Wohnen (2018). Knochenarchitektur. Heft 3
- 15 Produktion eines Stahlprofils  
Werk Bauen+Wohnen (2017) / Heft 9
- 16 Schulhaus Leutschenbach  
Werk,Bauen + Wohnen (2009) / Bd.96
- 17 Crown-Hall  
Schweizer Ingenieur und Architekt (1981) / Bd.99
- 19 Kartenmaterial Zürich  
<https://maps.zh.ch>
- 20-21 Bahnhofplatz Zürich  
<https://zhdamalsheute.ch>
- 33 La Samaritaine  
<https://pinimg.com>
- 34 Au Bon Marché  
<https://archineers.at>
- 35/60 Bijenkorf  
<https://dudok.org>
- 56-58 Das Warenhaus  
Posener
- 59 Geschäftshaus Modissa  
Das Werk (1975) / Bd.62
- 61 Warenhaus Jelmoli  
<https://Jelmoli.ch>
- 62 Inland Steel Building  
<https://som.com>



## **Herzlichen Dank an**

Ingrid Burgdorf und Andreas Sonderegger für die Begleitung durch die Thesis sowie Marco Graber und Franz Romero für die externe Sichtweise.

Ein grosses Dankeschön geht an meine Kommilitoninnen und Kommilitonen für die vielen interessanten Gespräche und die unzähligen intensiven, aber tollen Stunden in der Halle 180.

Danke an Daniel Meyer für die spannenden Inputs und Gespräche.

Meinen Freunden und meiner Familie danke ich für die Unterstützung, die unzähligen Gespräche und die Geduld während den vergangenen fünf Jahren meines Studiums.

