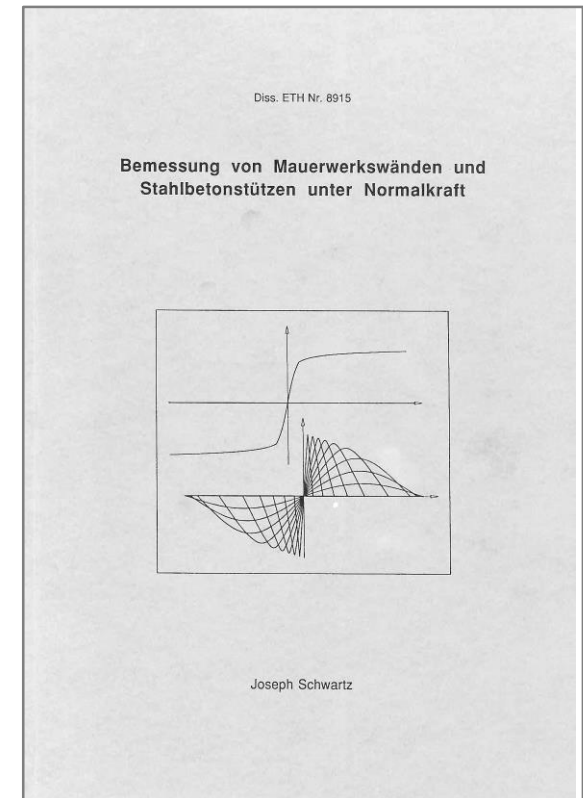
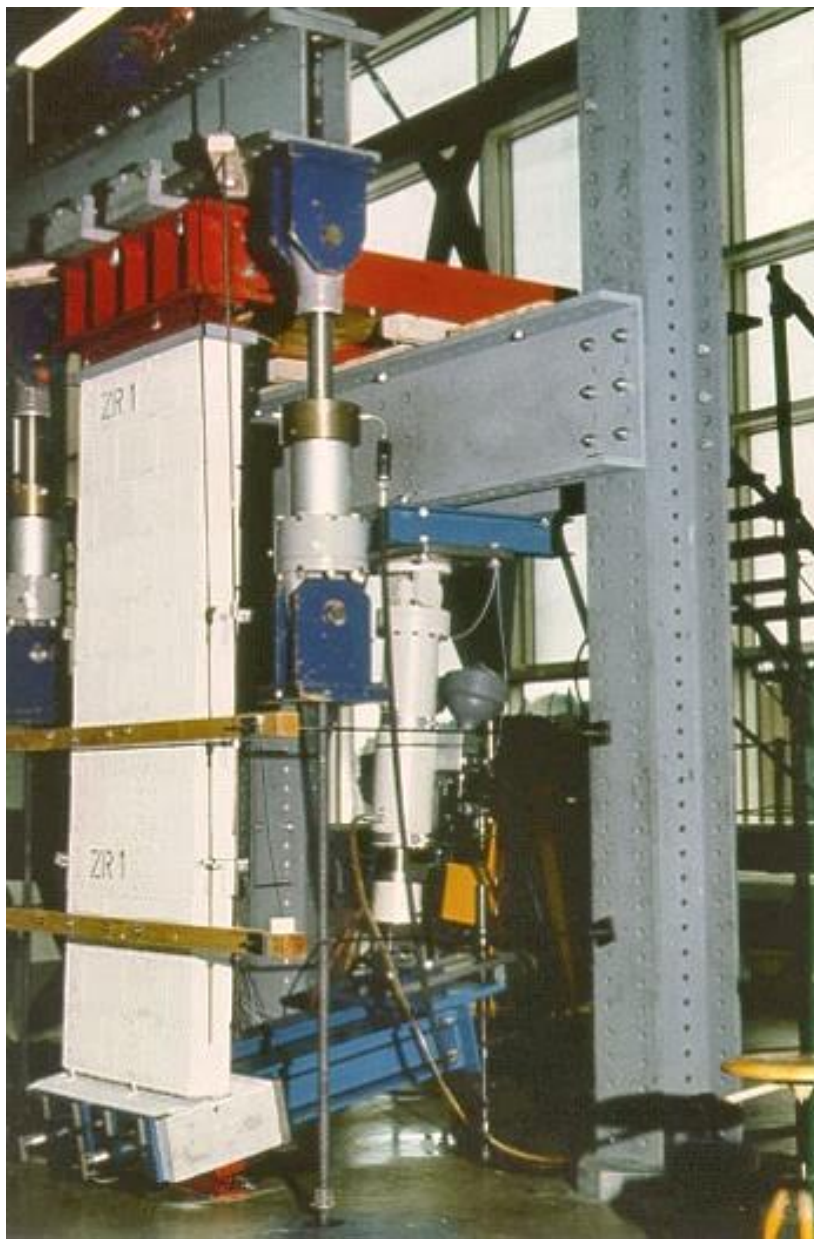


# Die Kunst der Tragwerke

Prof. Dr. Joseph Schwartz

Professur für Tragwerksentwurf  
ETH Zurich

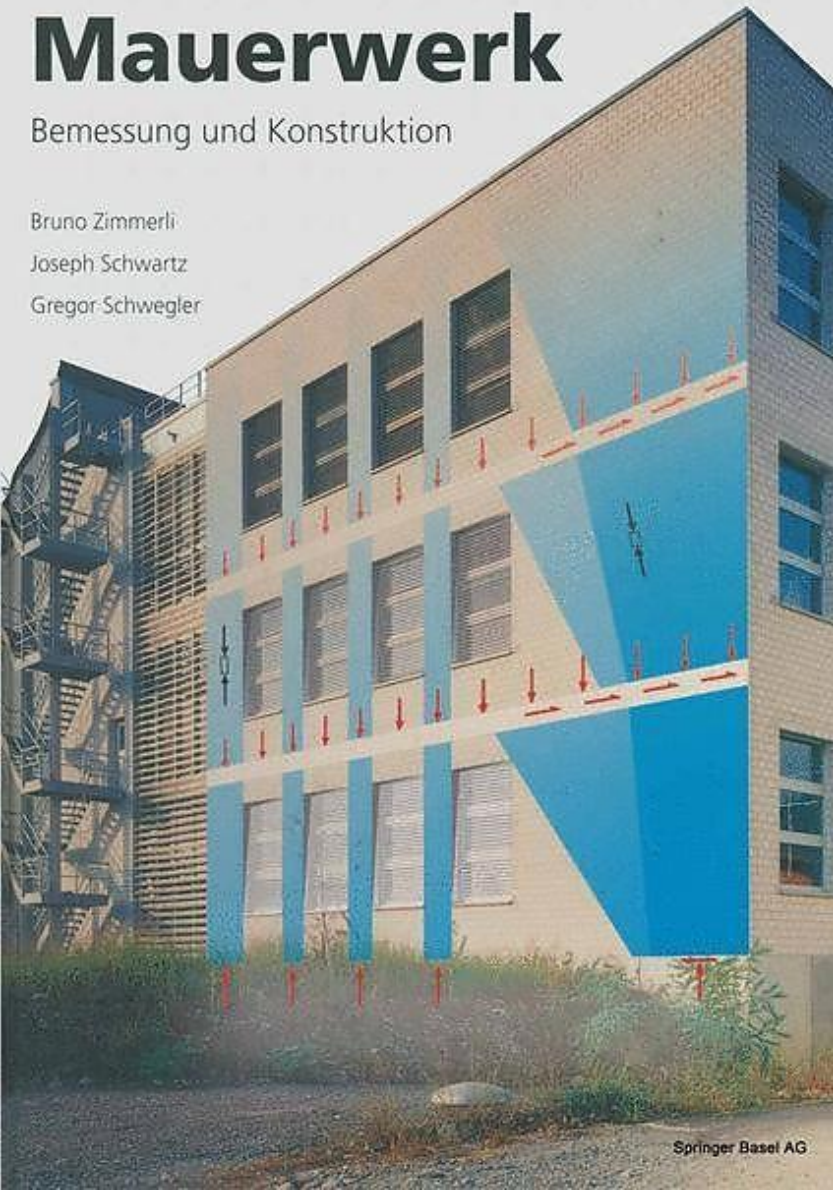


Joseph Schwartz, Bruno Thürlimann: Forschung an der ETH 1985 -1989

# Mauerwerk

Bemessung und Konstruktion

Bruno Zimmerli  
Joseph Schwartz  
Gregor Schwegler



Springer Basel AG

## 1.2 Verteilung der Vertikallasten auf die Wände

13

Laufmeterlasten der Tür- und Fensterstürze (inkl. Eigenlasten) auf die angrenzenden Wandquerschnitte verteilt. Zusätzlich werden auch die Eigenlasten der Wandquerschnitte berücksichtigt.

### 1.2.2 Plattenmethode

Bei komplizierten Grundrissanordnungen von Wänden und Stützen empfiehlt es sich die Decken mit Rechenprogrammen zu berechnen. Da die Normalkräfte der Reaktionen in einer Wand über die Höhe weitgehend ausgeglichen werden, ist es zweckmäßig die Plattenresultate entsprechend anzupassen. Die zentrisch beanspruchten Wände werden nach der Näherung der Streifenmethode (ohne 60°/30°-Regel) im allgemeinen unterschätzt. Bei den exzentrisch beanspruchten Wänden sind die Werte der Streifenmethode im Vergleich mit der Plattenberechnung zu groß.

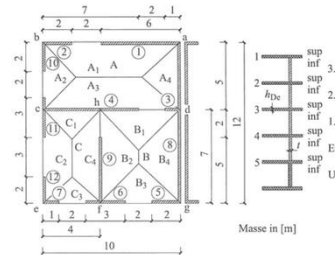


Bild 1.13 Wohnungsgrundriss bzw. Schnitt mit Tragwänden

### Beispiel 1.2

Das Wohnhaus mit vier Geschossen gemäss Bild 1.13 enthält pro Geschoss zwei Wohnungen mit gleichen Grundrissen. Die Wohnungen sind durch zwei unabhängige Wände getrennt. Die Stahlbetondecken sind wegen den bauphysikalischen Anforderungen nicht durchgehend betoniert. Darin verbergen sich gewisse Gefahren, indem Erfahrungswerte mit früheren, durchgehenden Wandabmessungen heute nicht mehr unbedingt gültig sind. Die Decke wird für die Anwendung der Streifenmethode in die einzelnen Deckenfelder A

14

## 1 Statik der Tragsysteme

bis C aufgeteilt. Die zugehörigen Lasteingzugsflächen (LEF) sind in der Tabelle 1.1 zusammengestellt.

Tabelle 1.1 Lasteingzugsflächen

Bezeichnung	Fläche m <sup>2</sup>	
$A_1 = A_3$	$0.5 \cdot (10.0 + 5.0) \cdot 2.5$	18.75
$A_2 = A_4$	$2.5 \cdot 2.5$	6.25
$B_1 = B_3$	$3.0 \cdot 3.0$	9.0
$B_2 = B_4$	$3.0 \cdot 3.0 + 3.0 \cdot 1.0$	12.0
$C_1 = C_3$	$2.0 \cdot 2.0$	4.0
$C_2 = C_4$	$2.0 \cdot 2.0 + 3.0 \cdot 2.0$	10.0
Summenkontrolle:	60.0	

In einem zweiten Schritt werden die spezifischen Lasteingzugsflächen  $a'$  der Wandabschnitte (WA) in der Tabelle 1.2 bestimmt. Die Wandabschnitte sind durch Kreuzungspunkte der Wände begrenzt.

In einem dritten Schritt werden in der Tabelle 1.3 die spezifischen Lasteingzugsflächen  $a$  der Wandquerschnitte (WQS), die auch als Wand angesprochen werden, berechnet.

Tabelle 1.2 Lasteingzugsflächen der Wandabschnitte

WA	LEF	$a'$ (m <sup>2</sup> /m)	$l_{\text{WQ}}$ (m)
a-b	$A_1$	$18.75/10.0$	1.875
b-c	$A_2$	$6.25/5.0$	1.25
a-d	$A_4$	$6.25/5.0$	1.25
c-e	$C_2$	$10.0/7.0$	1.429
c-h	$A_3, C_1$	$18.75/10.0 + 4.0/4.0$	2.875
h-d	$A_3, B_1$	$18.75/10.0 + 9.0/6.0$	3.375
h-f	$C_4, B_2$	$10.0/7.0 + 12.0/7.0$	3.143
d-g	$B_4$	$12.0/7.0$	1.714
e-f	$C_3$	$4.0/4.0$	1.0
f-g	$B_3$	$9.0/6.0$	1.5
Summenkontrolle $a' \cdot l_{\text{WQ}}$ :			120.00

Bei der praktischen Bemessung ist es nicht erforderlich, für alle Wandquerschnitte die Schnittkräfte zu bestimmen. Bei der Ermittlung der maßgebenden Wände (WQS) ist zu beachten, dass unter exzentrischen Normalkräften für die Tragsicherheit im allgemeinen Wände mit großen und für die Gebrauchstauglichkeit Wände mit kleinen Normalkräften maßgebend sind. Zusammen mit horizontalen Einwirkungen sind kleine Normalkräfte in den Wänden kritisch. Die zweite Kolonne der Tabelle 1.3 zeigt an, ob die Normalkraft zentrisch bzw. beschränkt exzentrisch (Z) oder exzentrisch (E) wirkt. Von den exzentrisch beanspruchten Wänden ist der Wandquerschnitt 2, von den zentrisch beanspruchten der

Bruno Zimmerli, Joseph Schwartz, Gregor Schwegler: Mauerwerk, Bemessung und Konstruktion, 1999

# Schweizer SIA-Mauerwerksnormen 1965 - 2019

113  
1965

177  
1980

177/1  
1983

177/2  
1992



1995



2003



2015

# Schweizer SIA-Mauerwerksnormen 1965 - 2019

113  
1965

177  
1980

177/1  
1983

177/2  
1992



1995



2003

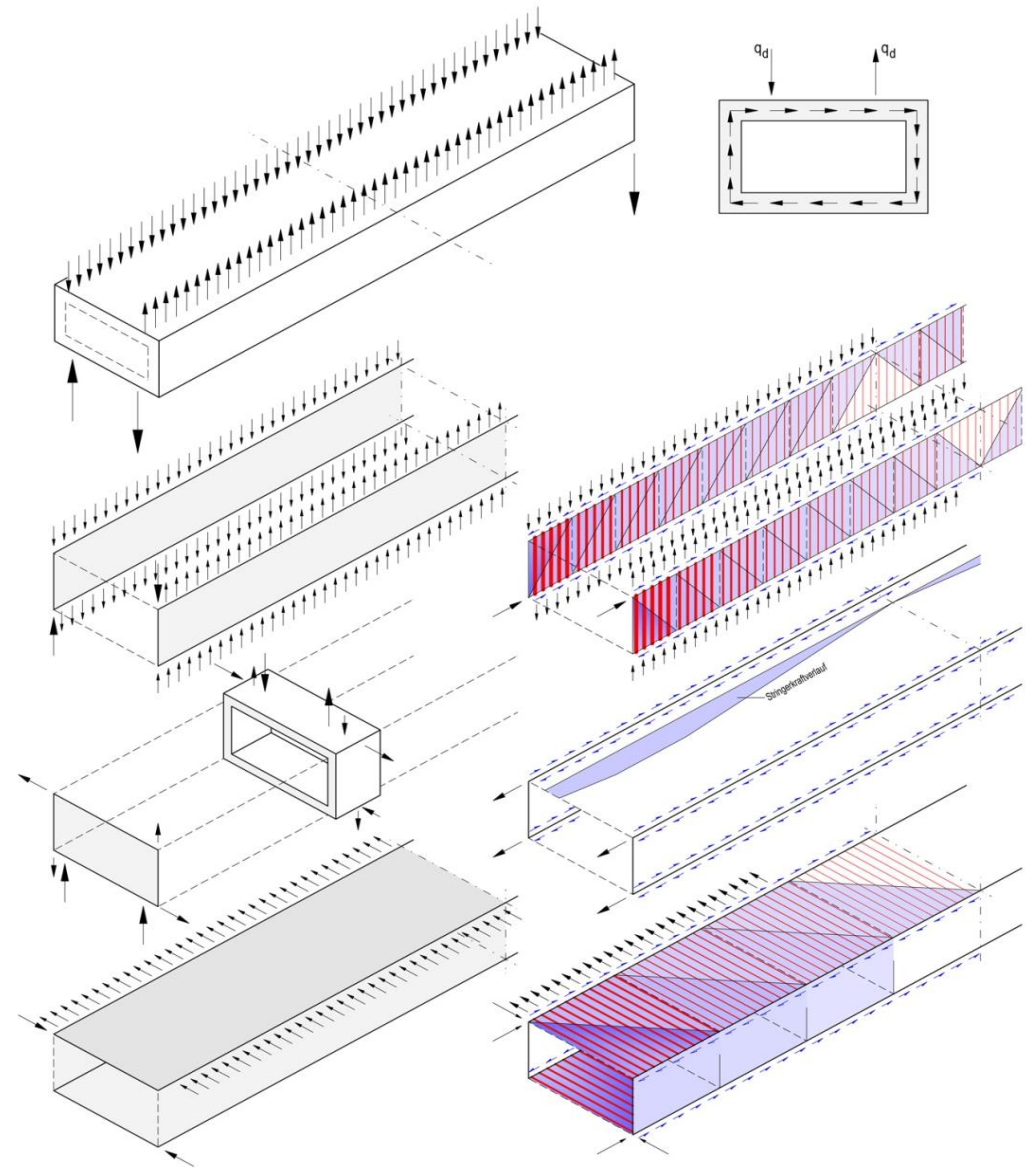


2015

A. Muttoni  
J. Schwartz  
B. Thürlimann

Bemessung  
von Betontragwerken mit  
Spannungsfeldern

Birkhäuser



Aurelio Muttoni, Joseph Schwartz, Bruno Thürlimann: Bemessung von Stahlbetontragwerken mit Spannungsfeldern, 1997

Wichtiger Momenten linear in dem gegenüber veränderlichen Lastenverlauf nicht vertragen werden und werden durch die Übertragung der Kräfte in die Stützen ein ungleichmässiges Drehen und Biegemomenten erzeugt. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn die Stützen nicht in der Mitte der Spannweite stehen. In diesem Fall ist die Übertragung der Kräfte in die Stützen nicht gleichmässig, sondern es entstehen Momente, die die Stützen belasten. Diese Momente sind durch die Übertragung der Kräfte in die Stützen zu berücksichtigen. Die Übertragung der Kräfte in die Stützen ist durch die Übertragung der Kräfte in die Stützen zu berücksichtigen. Die Übertragung der Kräfte in die Stützen ist durch die Übertragung der Kräfte in die Stützen zu berücksichtigen.

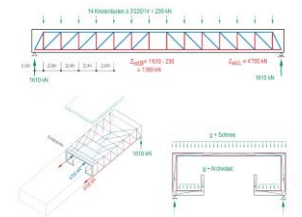


Bild 13: schief verlaufene Balkenstütze

prof. schwartz

Die Balkenstütze ist ein einseitig eingespannter Balken. Die Übertragung der Kräfte in die Stützen ist durch die Übertragung der Kräfte in die Stützen zu berücksichtigen. Die Übertragung der Kräfte in die Stützen ist durch die Übertragung der Kräfte in die Stützen zu berücksichtigen. Die Übertragung der Kräfte in die Stützen ist durch die Übertragung der Kräfte in die Stützen zu berücksichtigen.



Bild 14: Die Deckenstruktur

prof. schwartz

VH1: Regenergie Gallery Pavilion  
by Cecil Balaban

Die Regenergie Gallery Pavilion ist ein interessantes Beispiel für die Übertragung der Kräfte in die Stützen. Die Übertragung der Kräfte in die Stützen ist durch die Übertragung der Kräfte in die Stützen zu berücksichtigen. Die Übertragung der Kräfte in die Stützen ist durch die Übertragung der Kräfte in die Stützen zu berücksichtigen.



Bild 15: Seiten View des Regenergie Pavilion, 2002

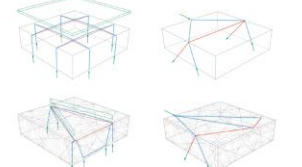
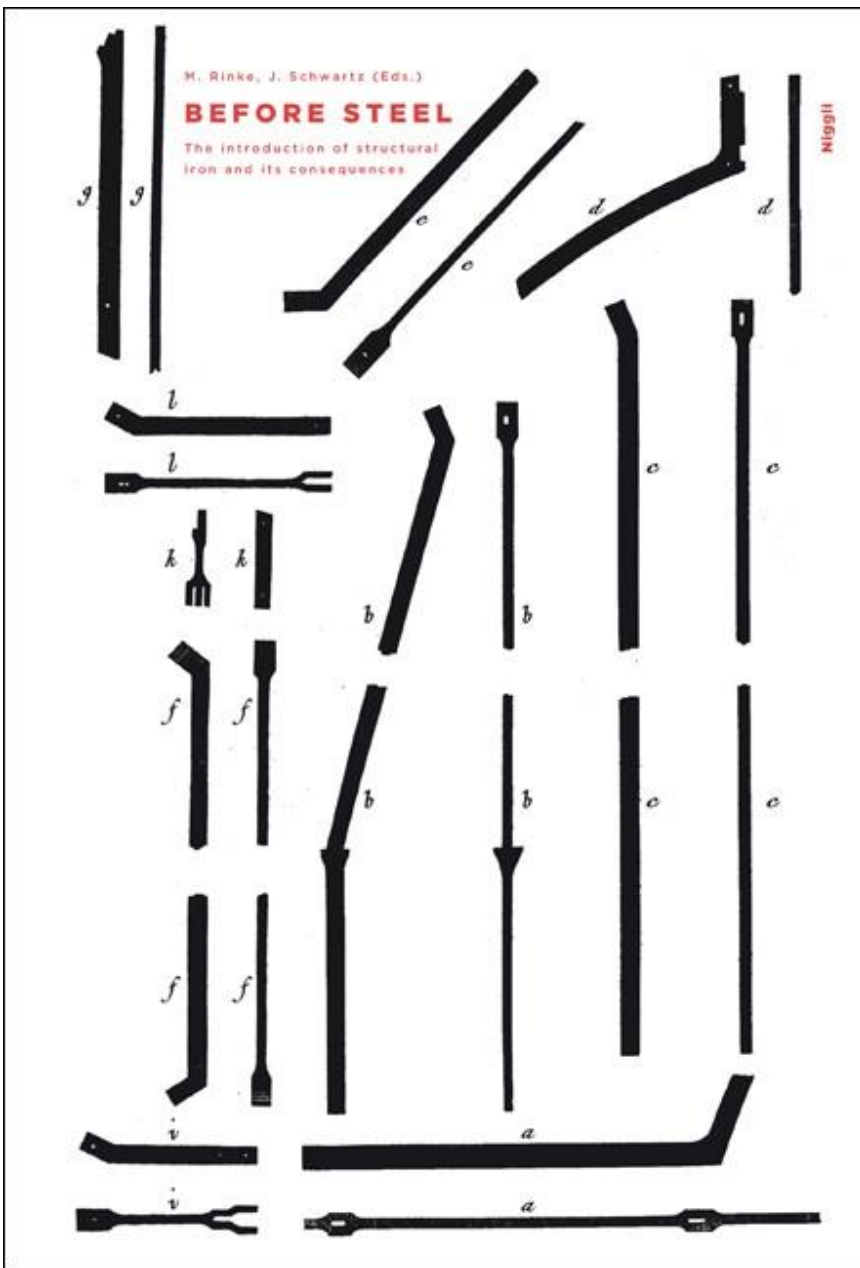


Bild 16: Schnittbild eines vertikalen und horizontalen Last

prof. schwartz



Mario Rinke, Joseph Schwartz: Before Steel, 2010



Mario Rinke und Joseph Schwartz (Hrsg.)

# HOLZ: STOFF ODER FORM

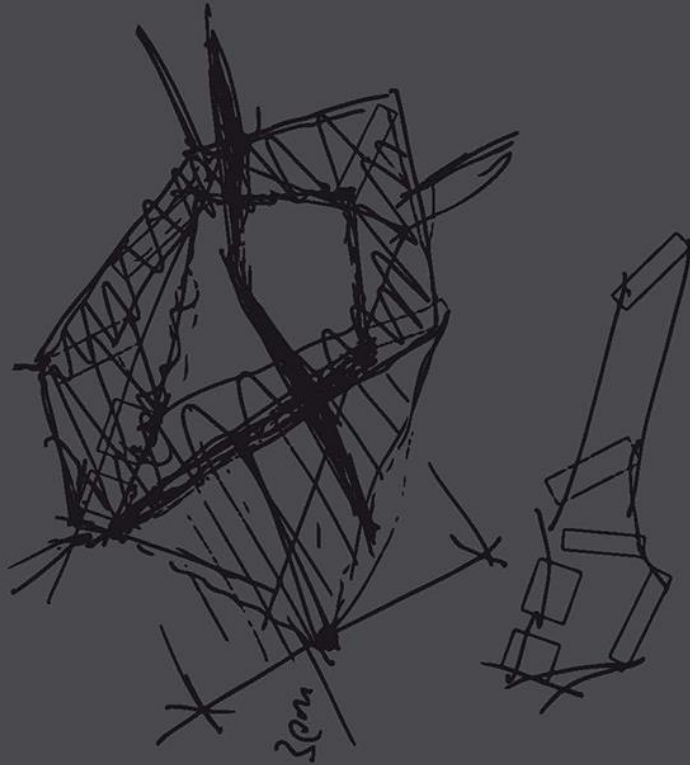
Transformationen einer Konstruktionslogik



Mario Rinke, Joseph Schwartz: Holz: Stoff oder Form, 2014

# Der *entwerfende* Ingenieur

## Zum 60. Geburtstag von Joseph Schwartz





jovis

NIKLAUS GRABER UND CHRISTOPH STEIGER

DER SEILTÄNZER

2013) oder die in vielen Projekten eingesetzten Vorspannkabel: Joseph Schwartz zeigt uns immer wieder, dass gerade die von vielen Ingenieuren heute vergessene Zugkraft ein elegantes Mittel zur Beherrschung der Gravitation sein kann. Auch in diesem Sinne ist Joseph vielleicht als Seiltänzer unter seinen Berufskollegen zu sehen. Wie sehr Joseph Schwartz am Zusammenspiel von Architektur und Tragwerk interessiert ist, zeigt sich in seinen eigenen Worten, mit welchen er unlängst Aspekte der Panoramagaleries Pilatus Kulm beschrieben hat:

*«Das Zusammenspiel von Innenraum und Außenraum verstärkt diesen uns Ingenieuren allbekannten magischen Moment, den wir immer wieder erfahren, wenn ein mutiges Tragwerk seine Funktion spielend zu erfüllen scheint: dieses Erhabene, das wir in seinem Wesen letztendlich doch nicht fassen können, in der Erkenntnis, dass trotz allem vermeintlichen technischen Wissen und Verständnis das letzte Geheimnis der Materie uns verschlossen bleiben wird.»<sup>[2]</sup>*

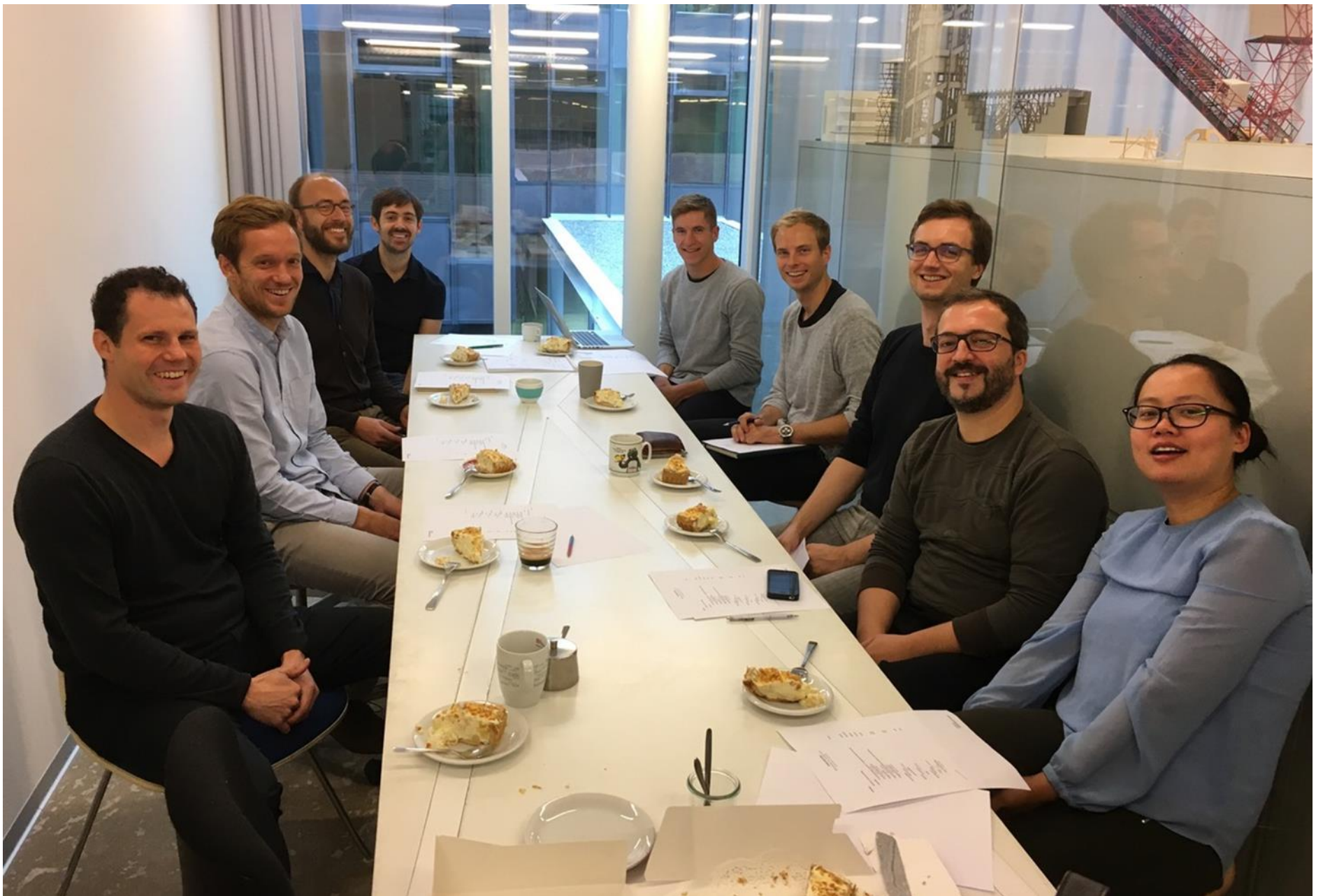


<sup>[2]</sup> Joseph Schwartz, «Eine technisch Gestalterische Gratwanderung», in: Hubertus Adam, Cybu Richli, Fabienne Burri und Wirz Heinz (Hg.), Graber & Steiger, Bauten und Projekte 1995–2015, Luzern 2015, S. 62.

136 | 137

ABB. 4 Axonometrie und Foto Panoramagaleries Pilatus Kulm 2011, (Foto: Axonometrie Dr. Schwartz Consulting), Foto: D. M. Wehrli

Mario Rinke: Der entwerfende Ingenieur, 2017



Mitarbeitende des Lehrstuhls für Tragwerksentwurf, 2016

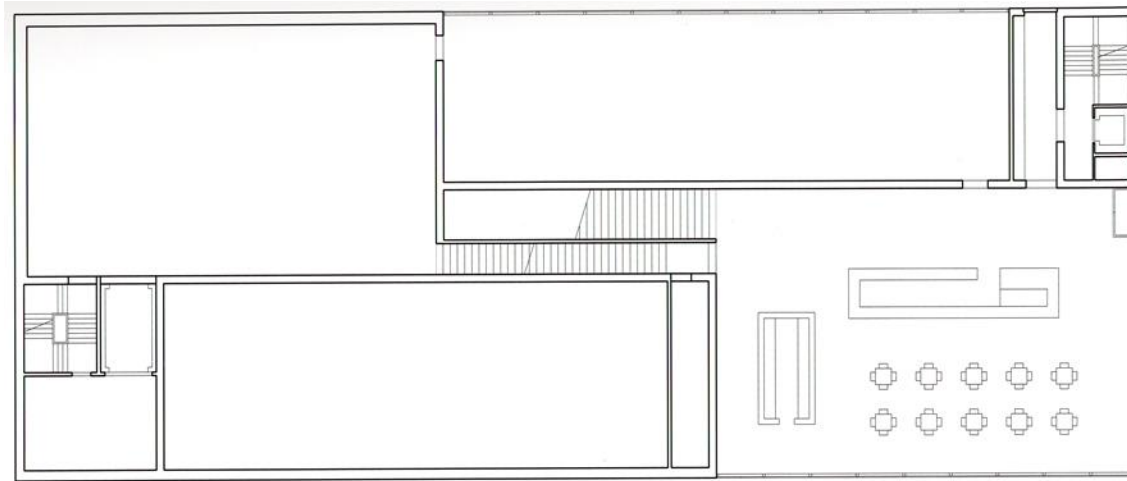
# Kunstmuseum Liechtenstein Vaduz, 2000

Architekten: Morger & Degelo, Kerez

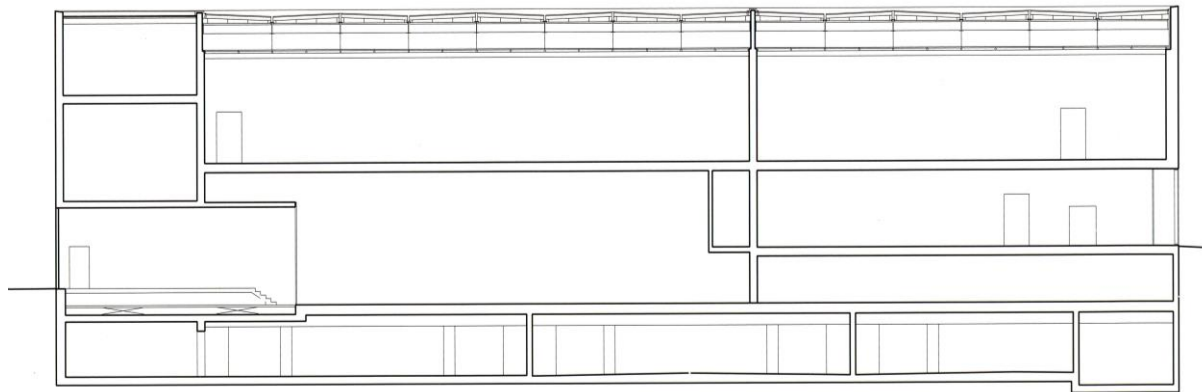
Bauingenieur: Frey & Schwartz

Wenaweser & Partner AG





Erdgeschoss











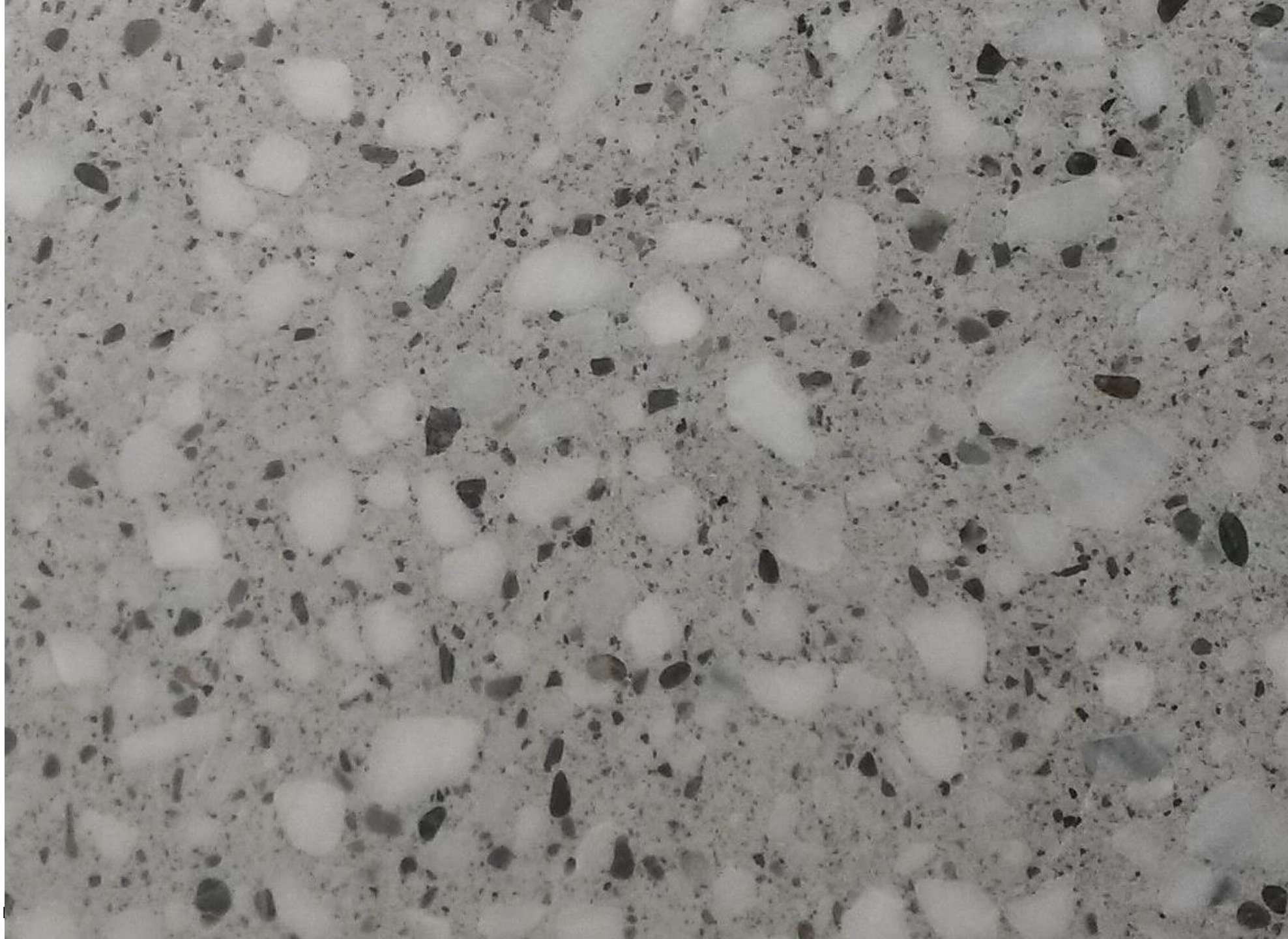


# Kunstmuseum / Juvelierladen Vaduz, 20014

Architekten: Morger & Dettli  
Bauingenieur: Dr. Joseph Schwartz  
Wenaweser & Partner AG















# MFH Forsterstrasse Zürich, 2003

Architekt: Christian Kerez  
Bauingenieur: Dr. Joseph Schwartz



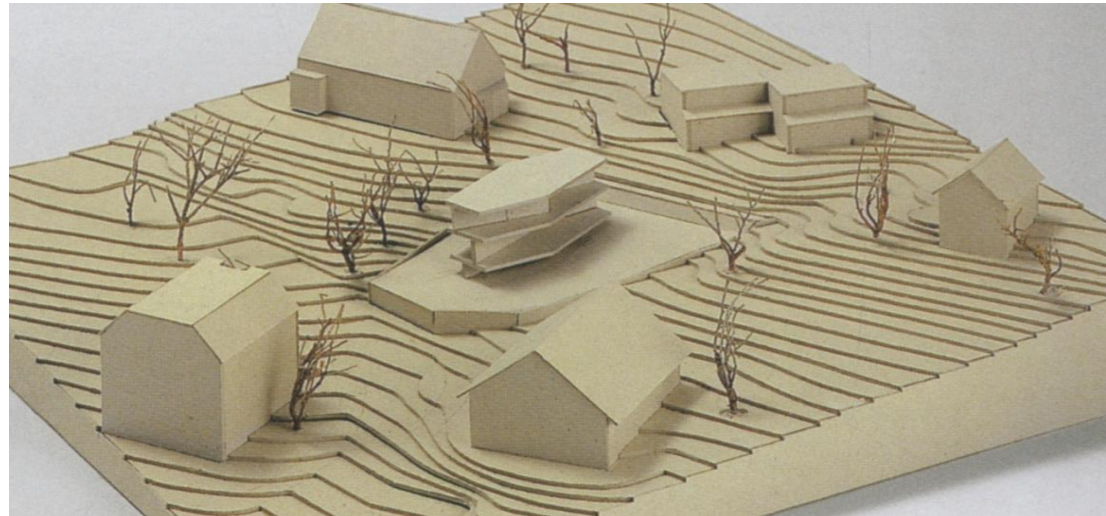






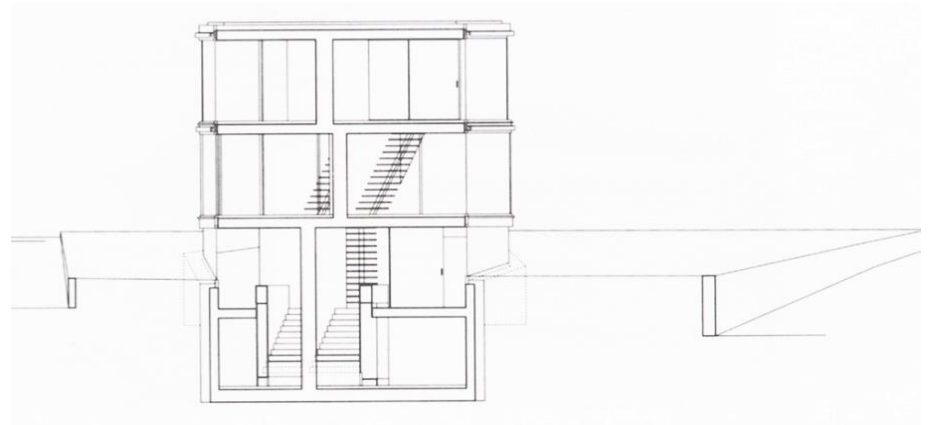
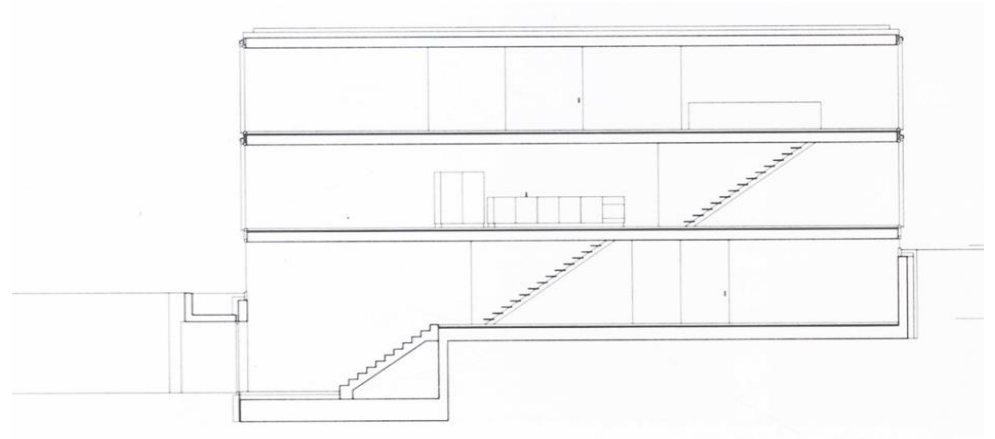
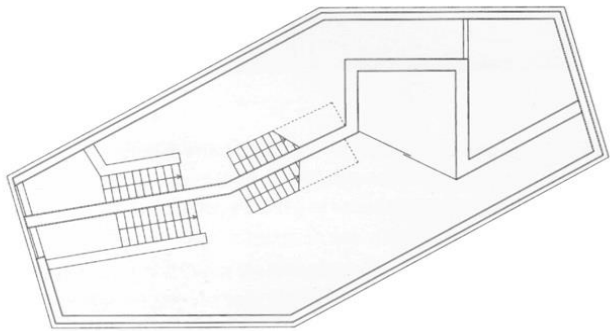
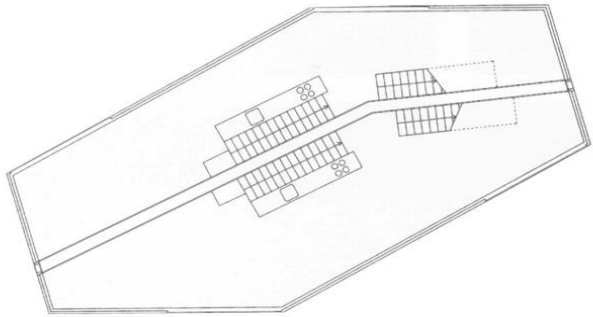
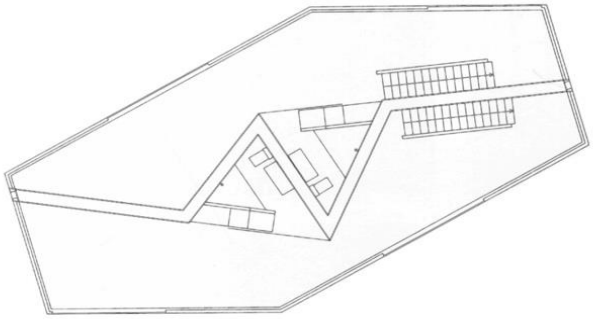
# Haus mit einer Wand, Zürich, 2005

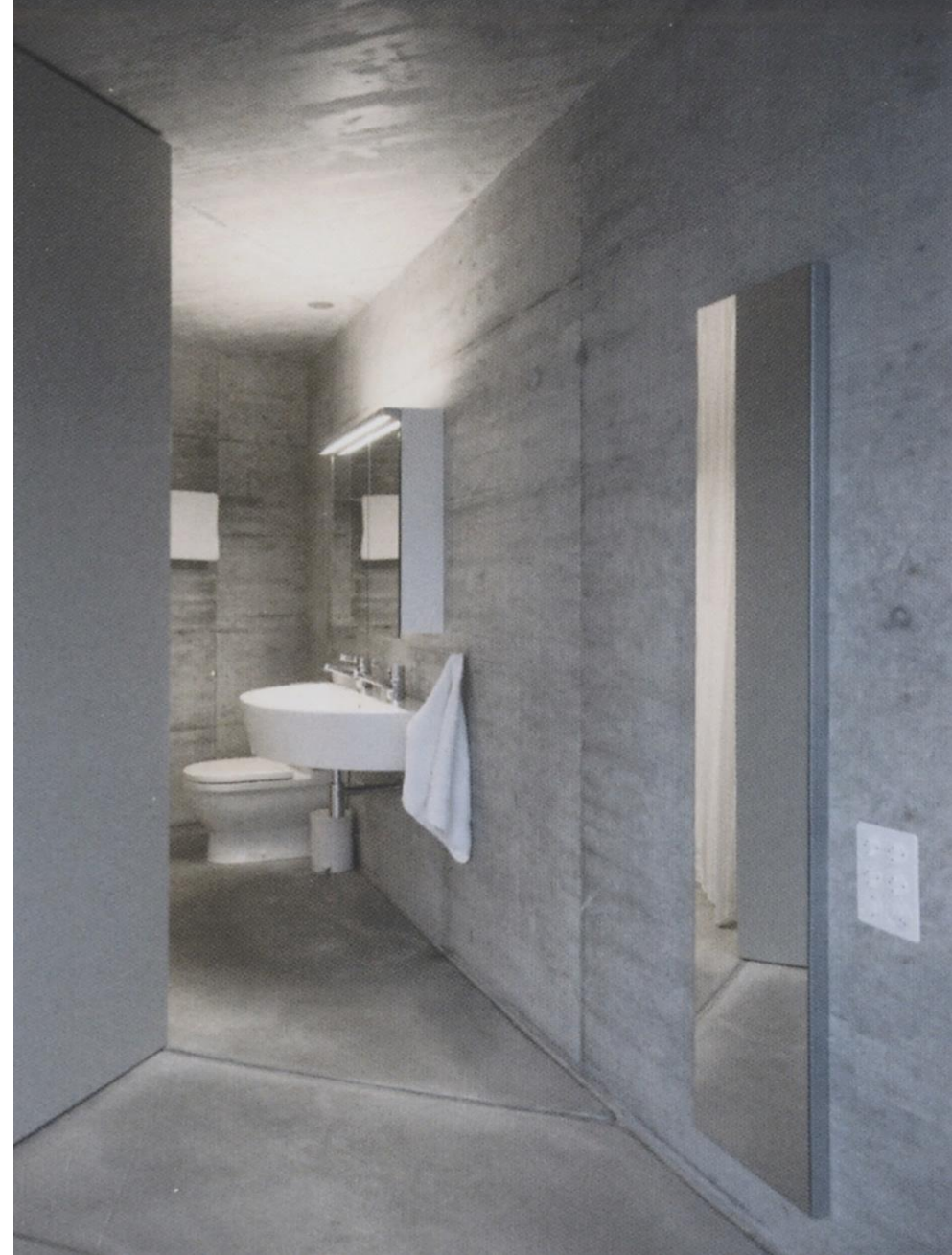
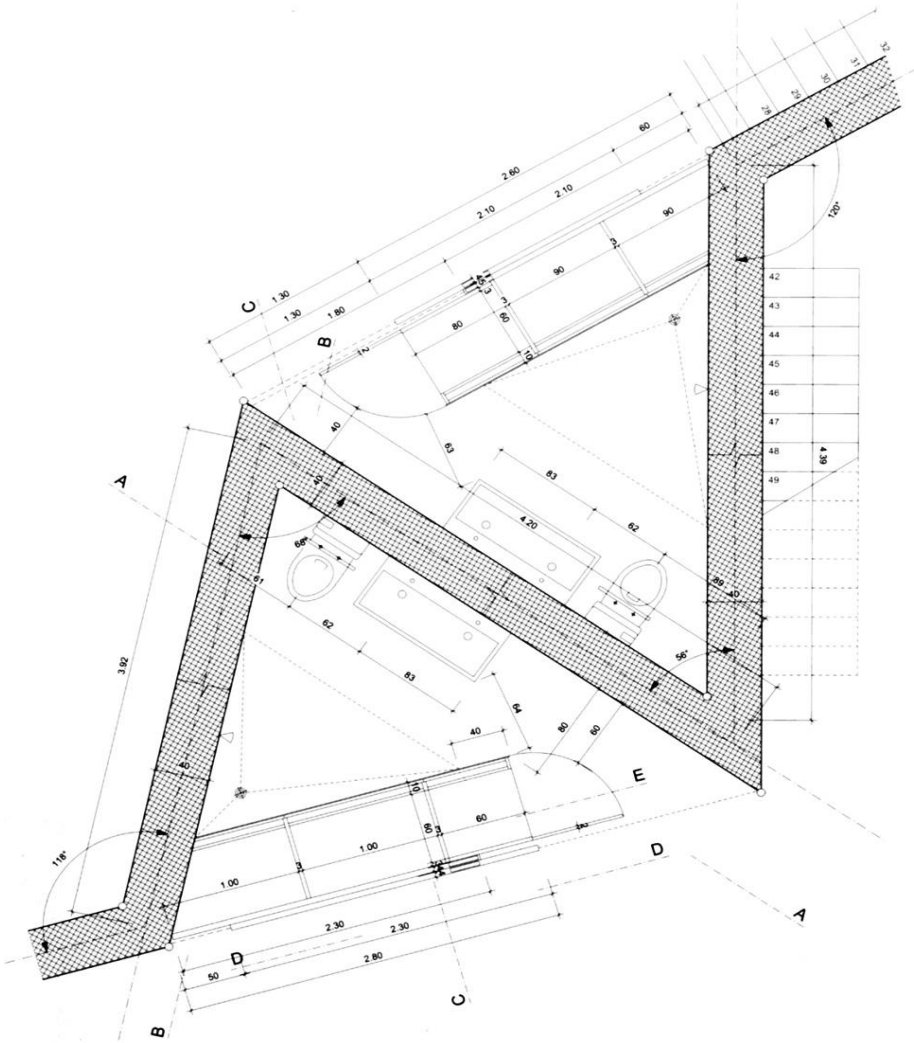
Architekt: Christian Kerez  
Bauingenieur: Dr. Joseph Schwartz















# Schulhaus Leutschenbach Zürich, 2009

Architekt: Christian Kerez  
Bauingenieur: Dr. Joseph Schwartz  
DSP Greifensee



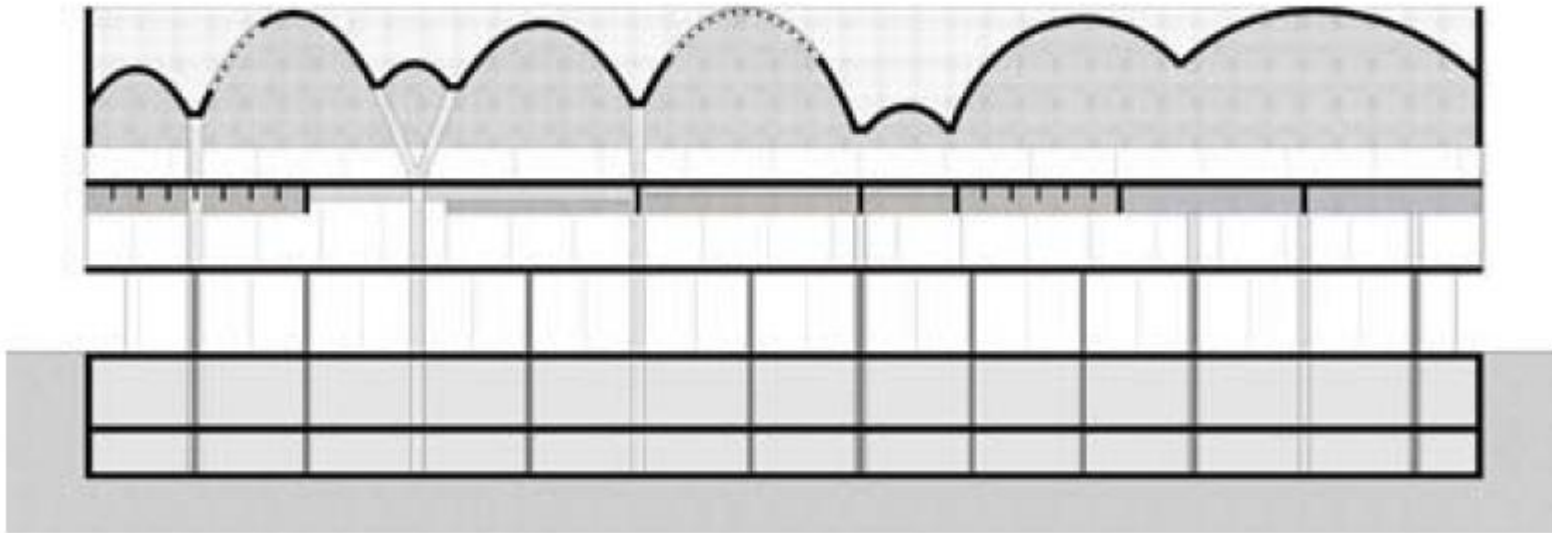






# Museum of Contemporary Art, Warschau Wettbewerb 2007

Architekt: Christian Kerez  
Bauingenieur: Dr. Joseph Schwartz



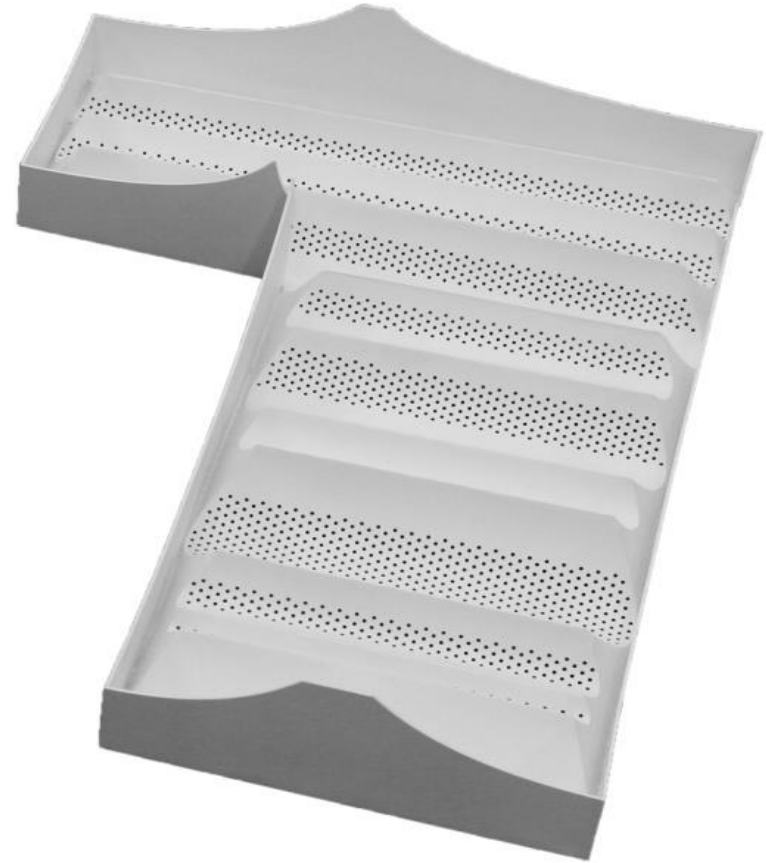
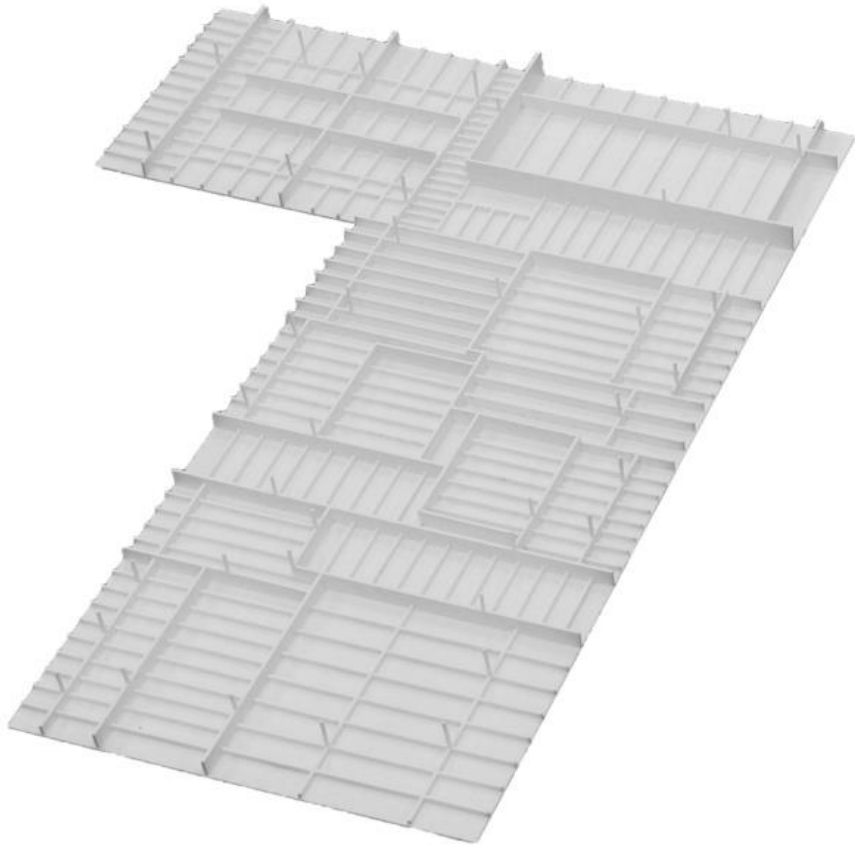
Kunstmuseum Warschau



Kunstmuseum Warschau



Kunstmuseum Warschau





Kunstmuseum Warschau



Kunstmuseum Warschau

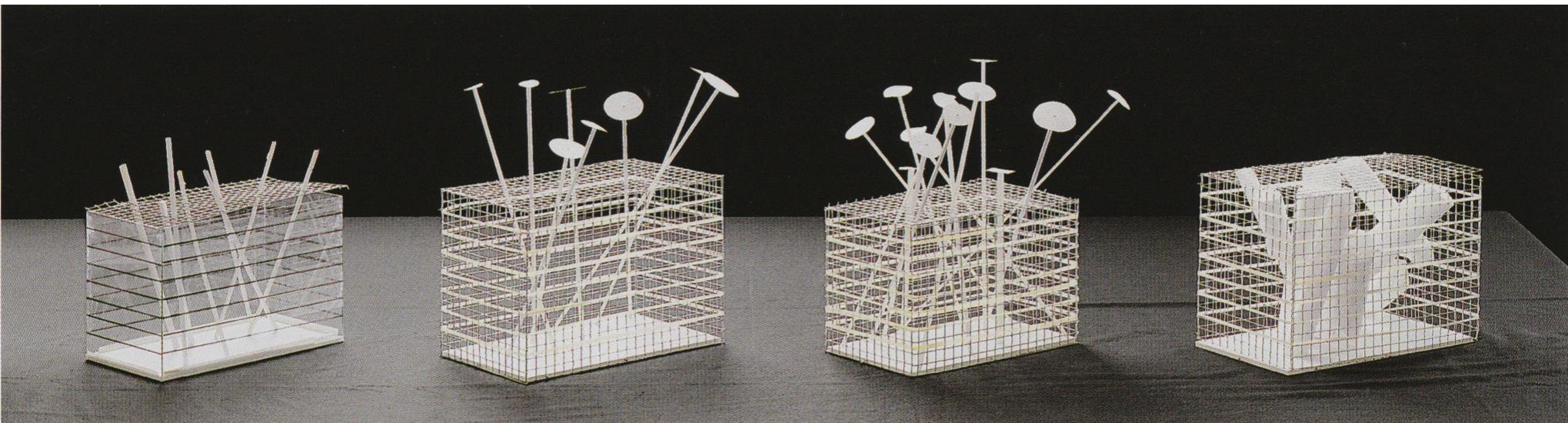


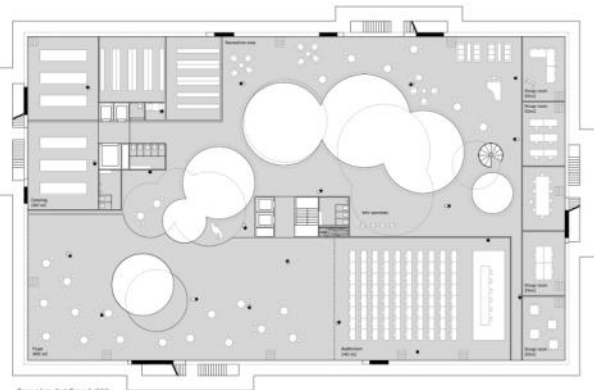
# Innovationszentrum Holcim Holderbank Wettbewerb 2009

Architekt: Christian Kerez  
Bauingenieur: Dr. Joseph Schwartz

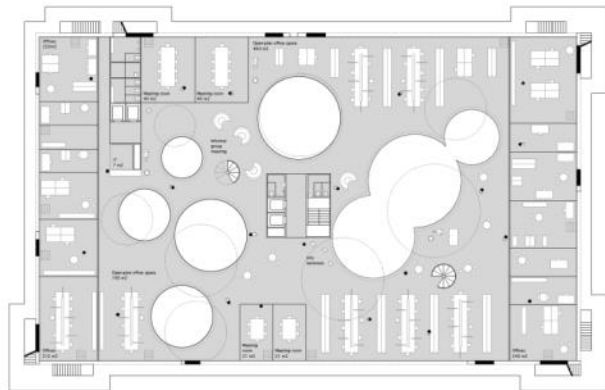


Innovationszentrum Holcim

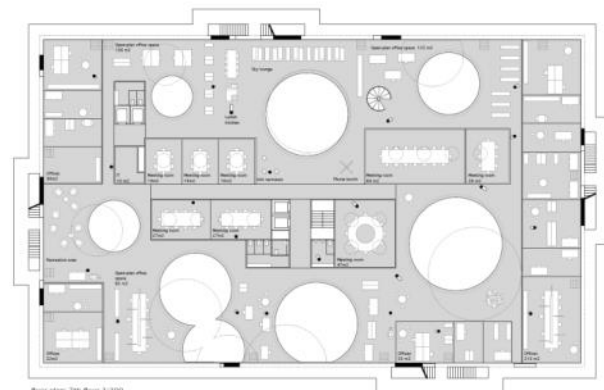




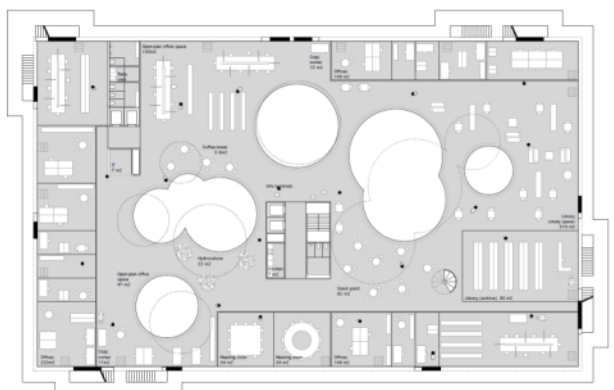
floor plan: 3rd floor 1:200



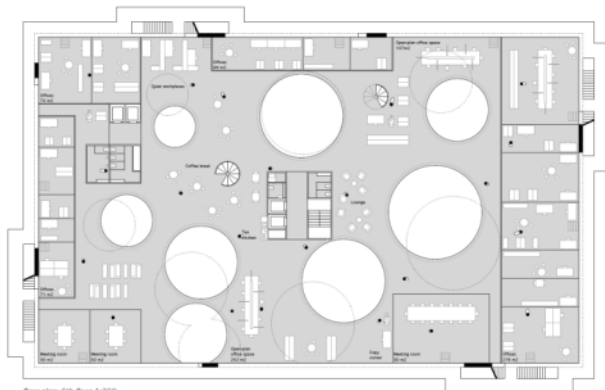
floor plan: 5th floor 1:200



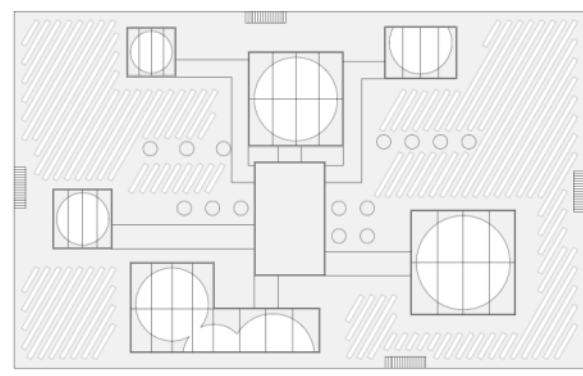
floor plan: 7th floor 1:200



floor plan: 4th floor 1:200



floor plan: 6th floor 1:200



Dachstuhl 1:200



# Innovationszentrum Holcim



Innovationszentrum Holcim



## Innovationszentrum Holcim



## Innovationszentrum Holcim

# Swiss Re Building, Zürich

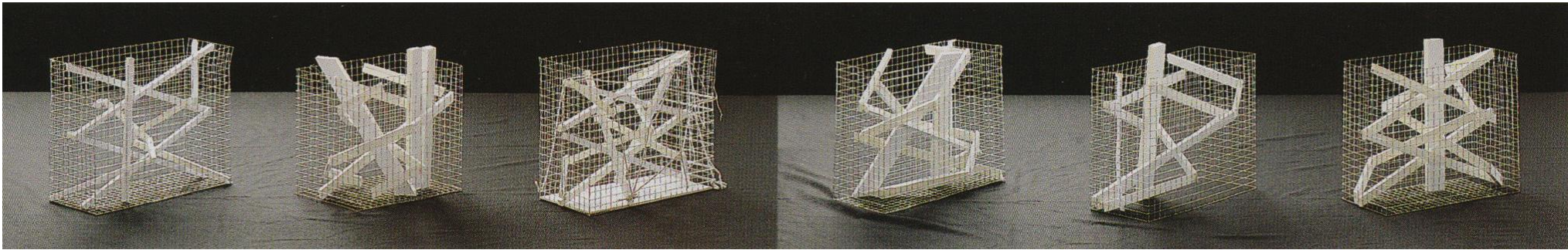
## Wettbewerb 2009

Architekt: Christian Kerez  
Bauingenieur: Dr. Joseph Schwartz

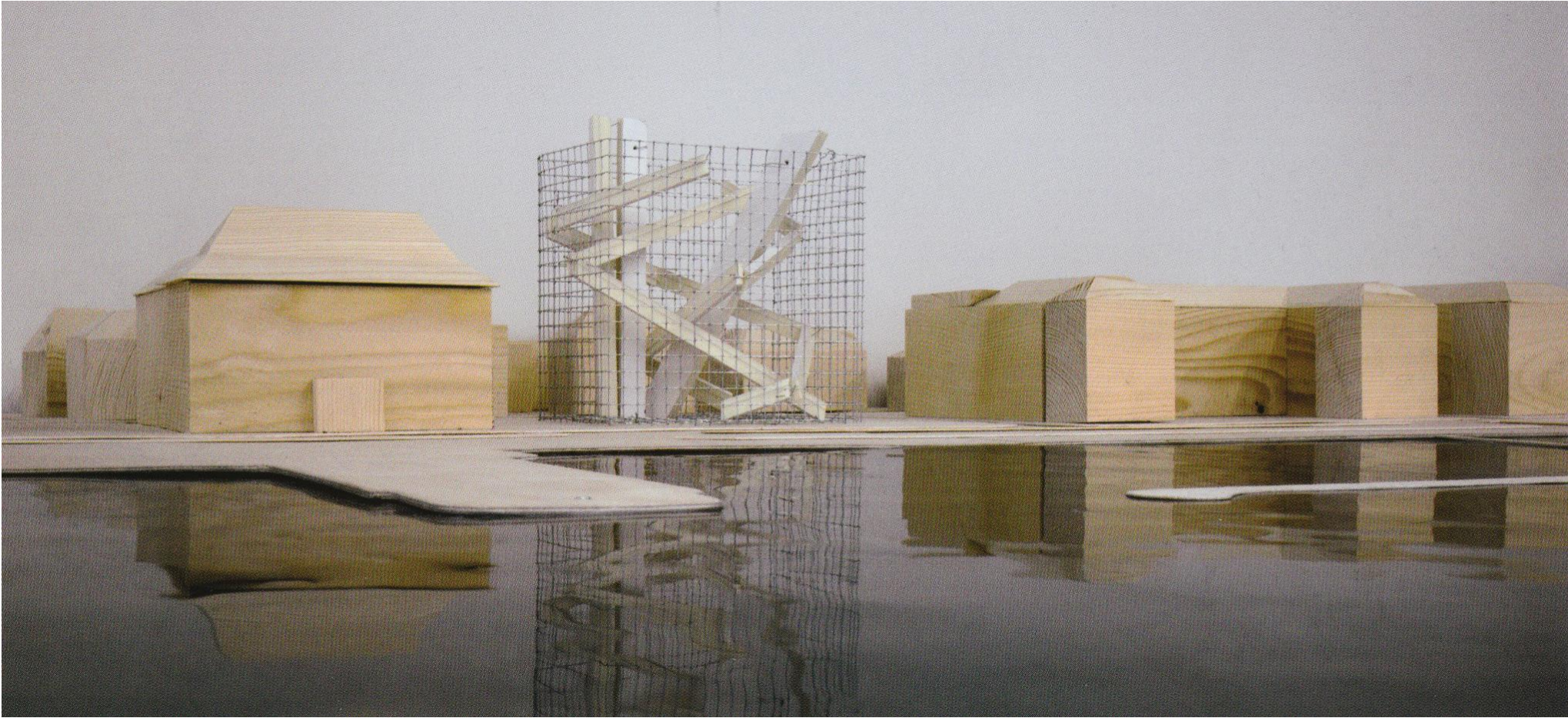




Swiss Re Building



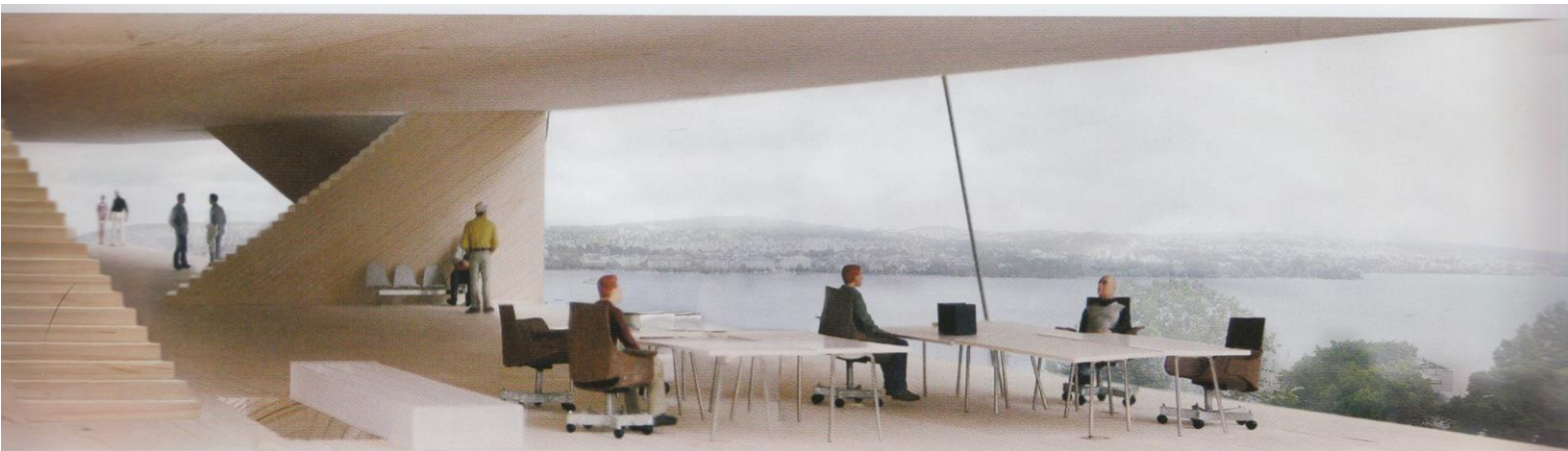
Swiss Re Building



## Swiss Re Building



Swiss Re Building



Swiss Re Building

# Office Building Zhengzhou, China, 2012 Projekt

Architekt: Christian Kerez  
Bauingenieure: Dr. Neven Kostic, Dr. Joseph Schwartz



Building Zhengzhou, China

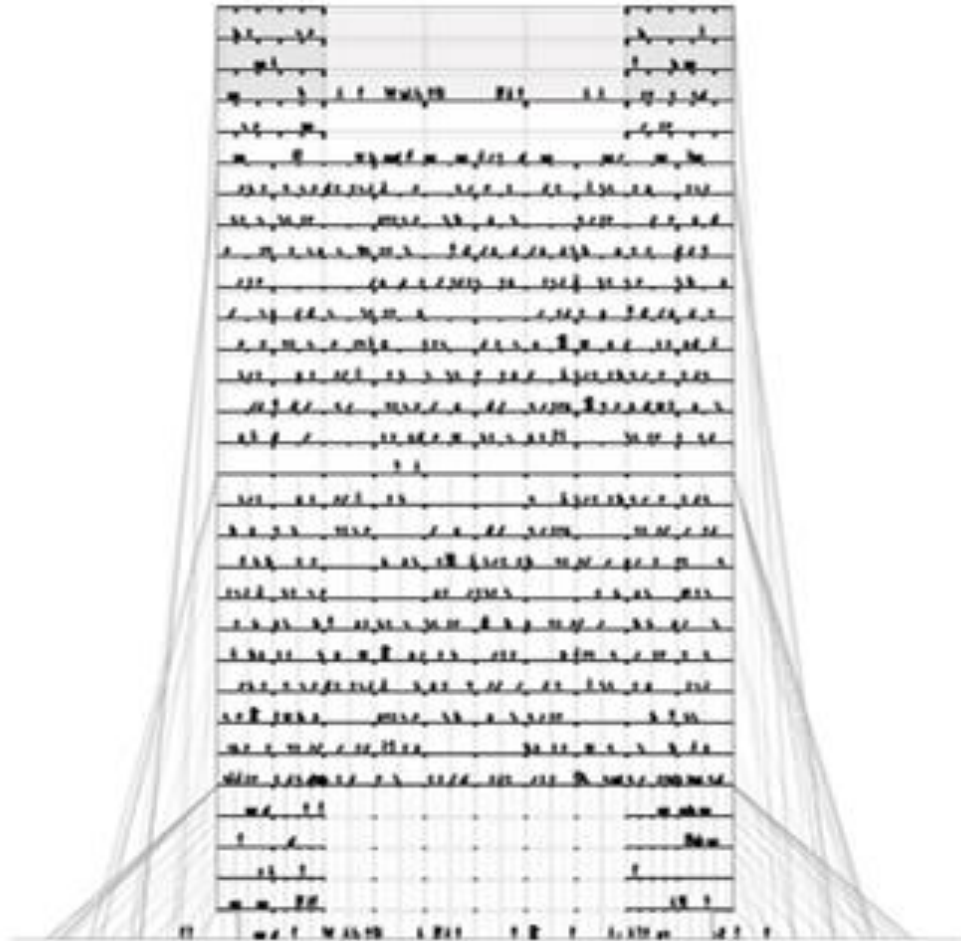


Building Zhengzhou, China





Building Zhengzhou, China



Building Zhengzhou, China



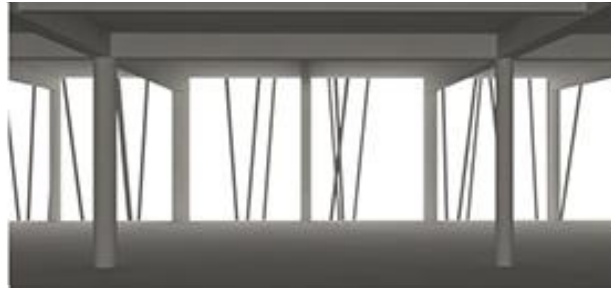
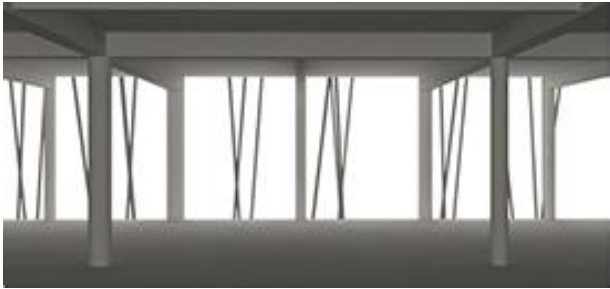
Building Zhengzhou, China



Building Zhengzhou, China



Building Zhengzhou, China



Building Zhengzhou, China



Building Zhengzhou, China

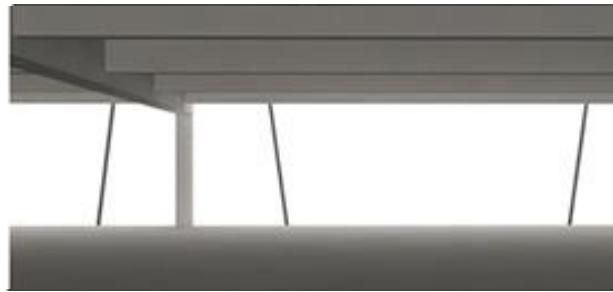


Building Zhengzhou, China





Building Zhengzhou, China



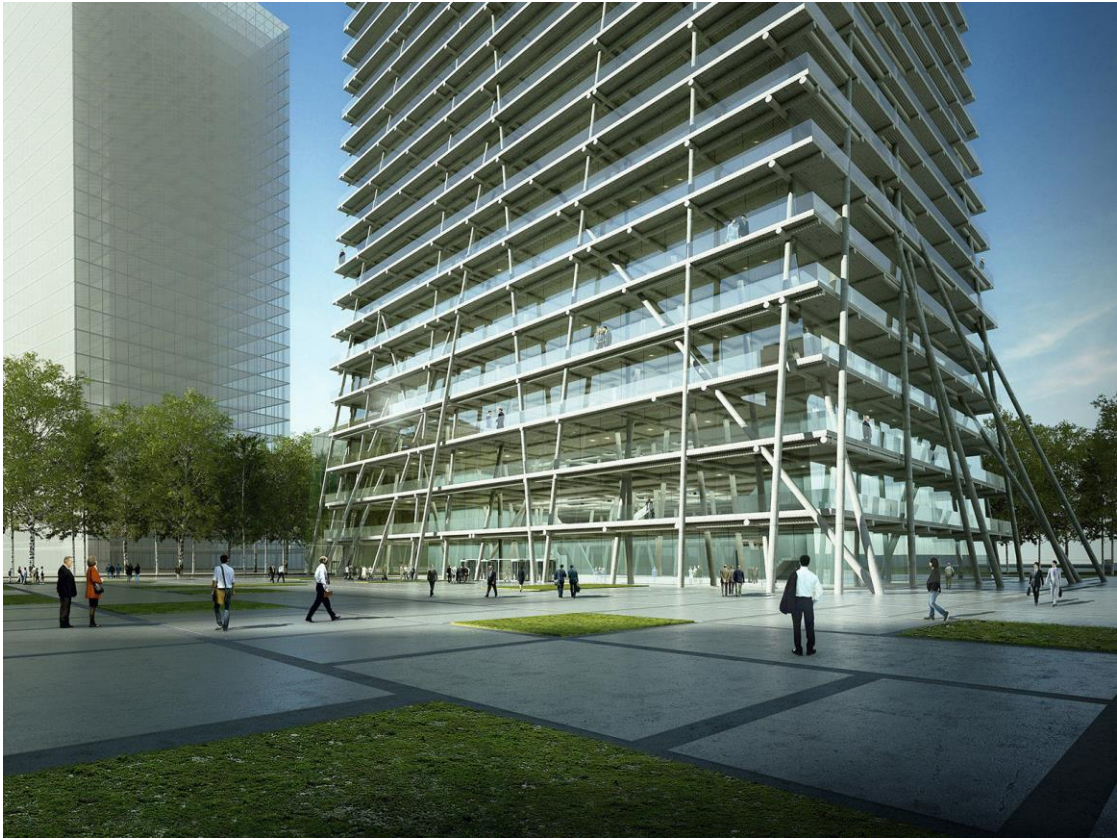
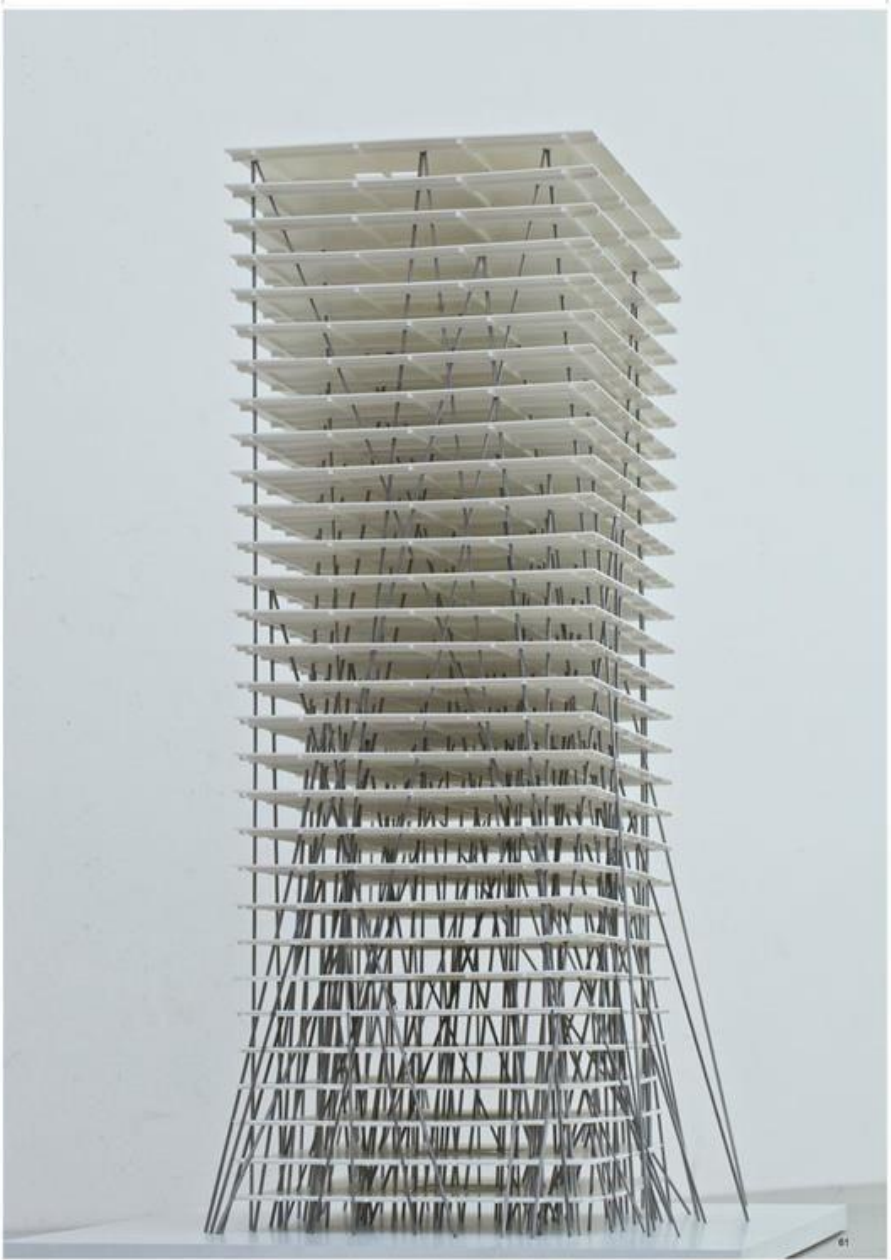
Building Zhengzhou, China



Building Zhengzhou, China



Building Zhengzhou, China



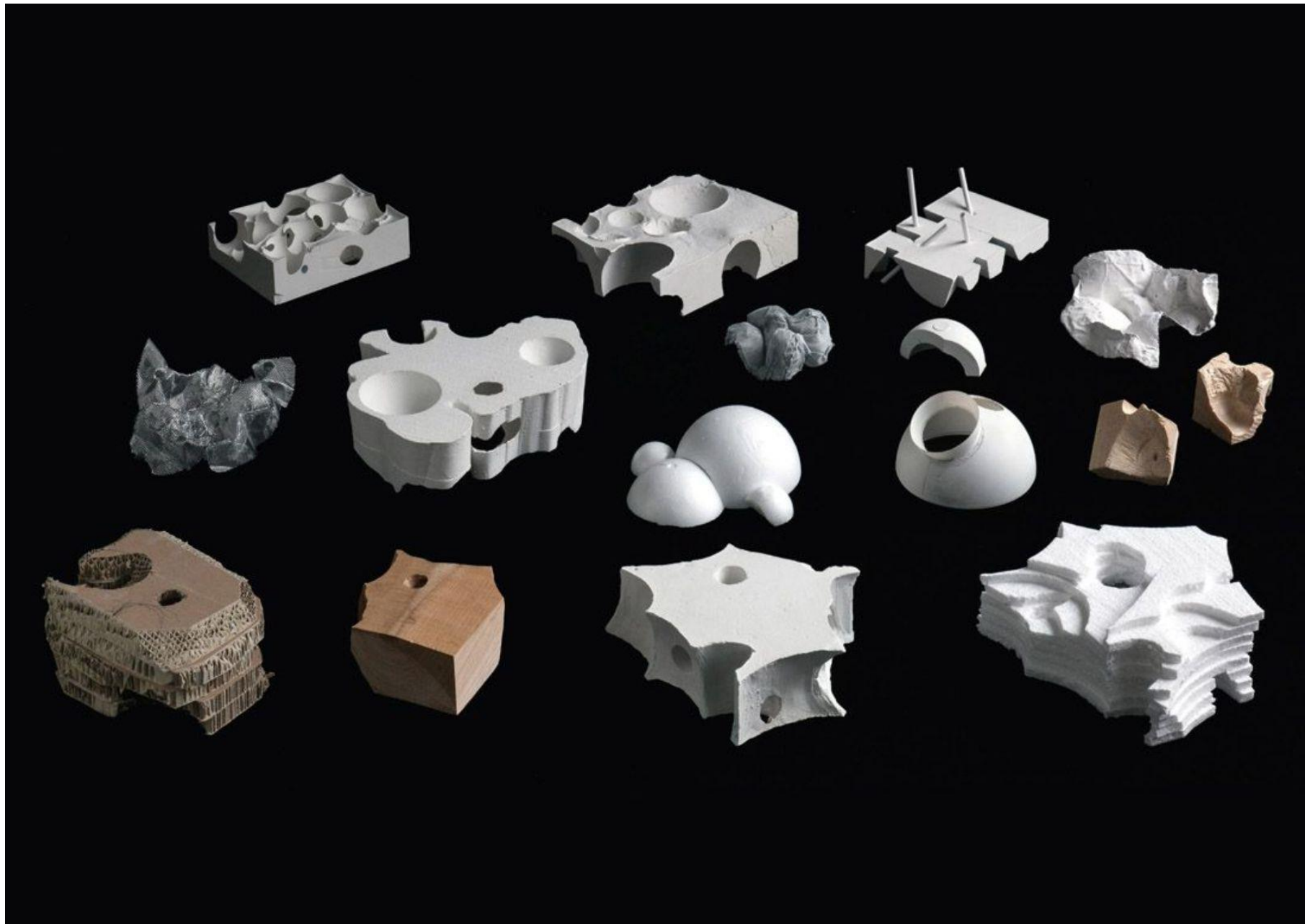
Building Zhengzhou II, China

# Guangzhou Museen, China, 2013

Architekt: Christian Kerez  
Bauingenieur: Dr. Joseph Schwartz

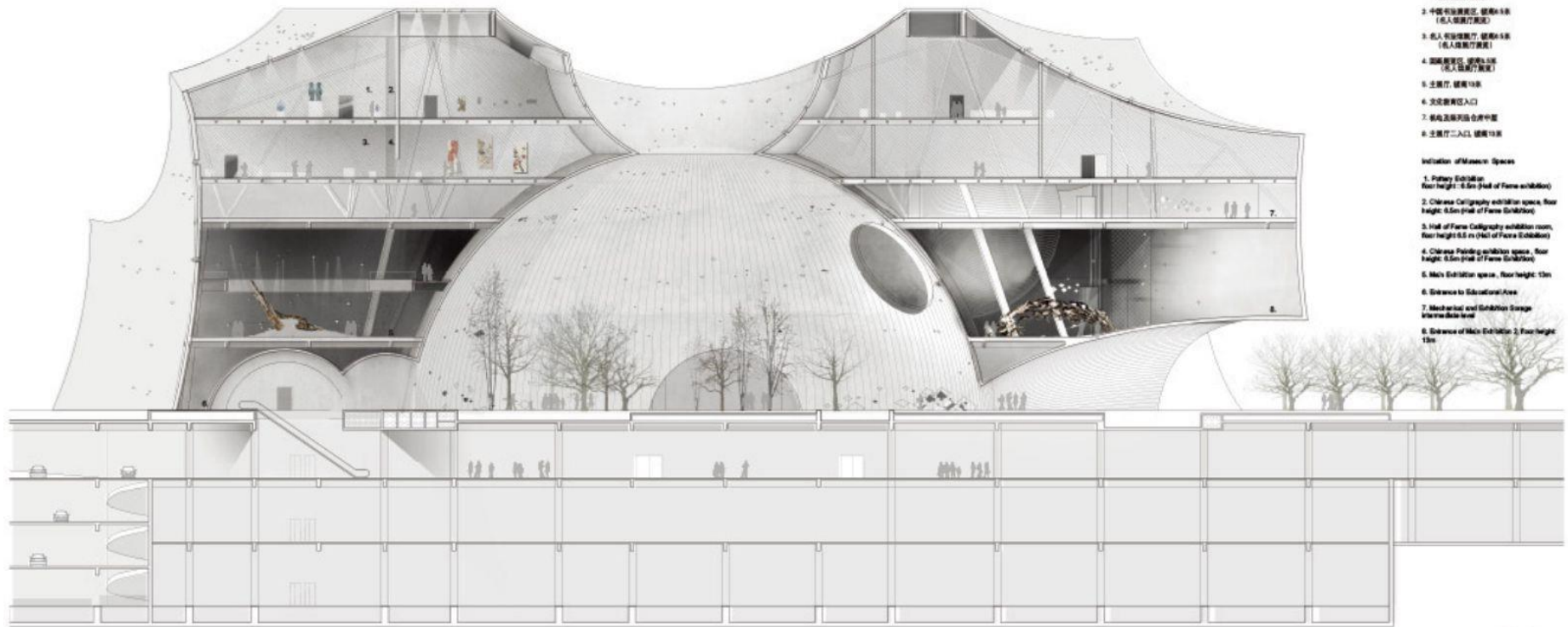


Guangzhou Museen, China



Guangzhou Museen, China

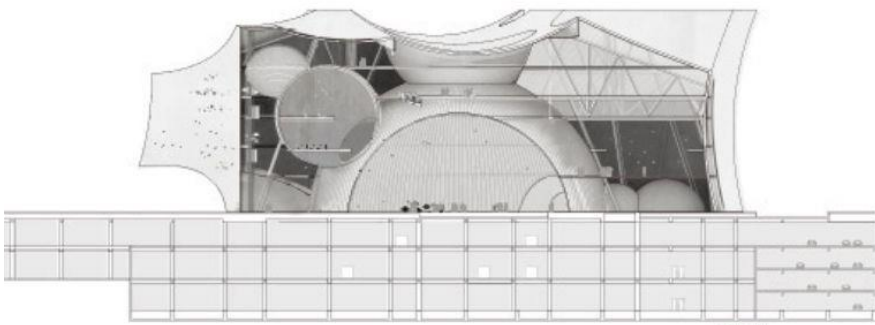




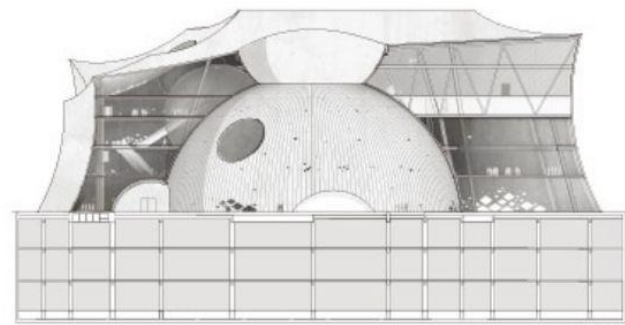
- 展览空间编号
1. 展览空间 (名人传记厅)
  2. 中国书画展览区 (名人传记厅)
  3. 名人传记展厅 (名人传记厅)
  4. 书画展览区 (名人传记厅)
  5. 主展厅 (二楼)
  6. 观众服务区入口
  7. 观众服务区合用中庭
  8. 主展厅二入口 (二楼)

- Initiation of Museum Spaces
1. Foyer Exhibition  
Floor height: 8.5m (Hall of Fame exhibition)
  2. Chinese Calligraphy exhibition space, floor height: 8.5m (Hall of Fame Exhibition)
  3. Hall of Fame Calligraphy exhibition room, floor height: 8.5 m (Hall of Fame Exhibition)
  4. Chinese Painting exhibition space, floor height: 8.5m (Hall of Fame Exhibition)
  5. Main Exhibition space, floor height: 13m
  6. Entrance to Educational Area
  7. Mechanical and Exhibition Storage  
Internal deck level
  8. Entrance of Main Exhibition 2, Floor height: 13m

图例图 A-A  
Section AA



图例图 BB  
Section BB



图例图 CC  
Section CC

# Guangzhou Museum, China



Guangzhou Museen, China



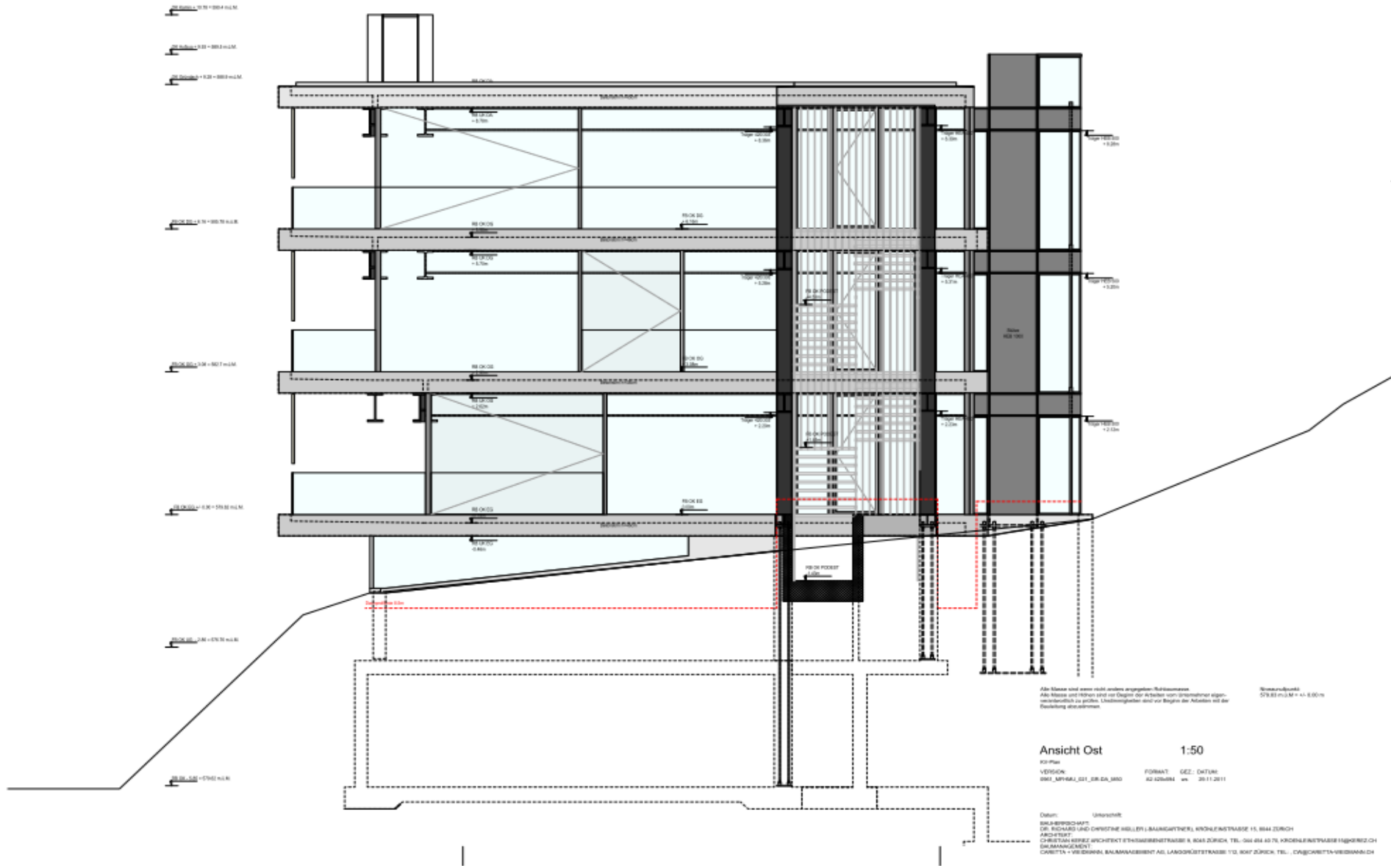
Guangzhou Museen, China

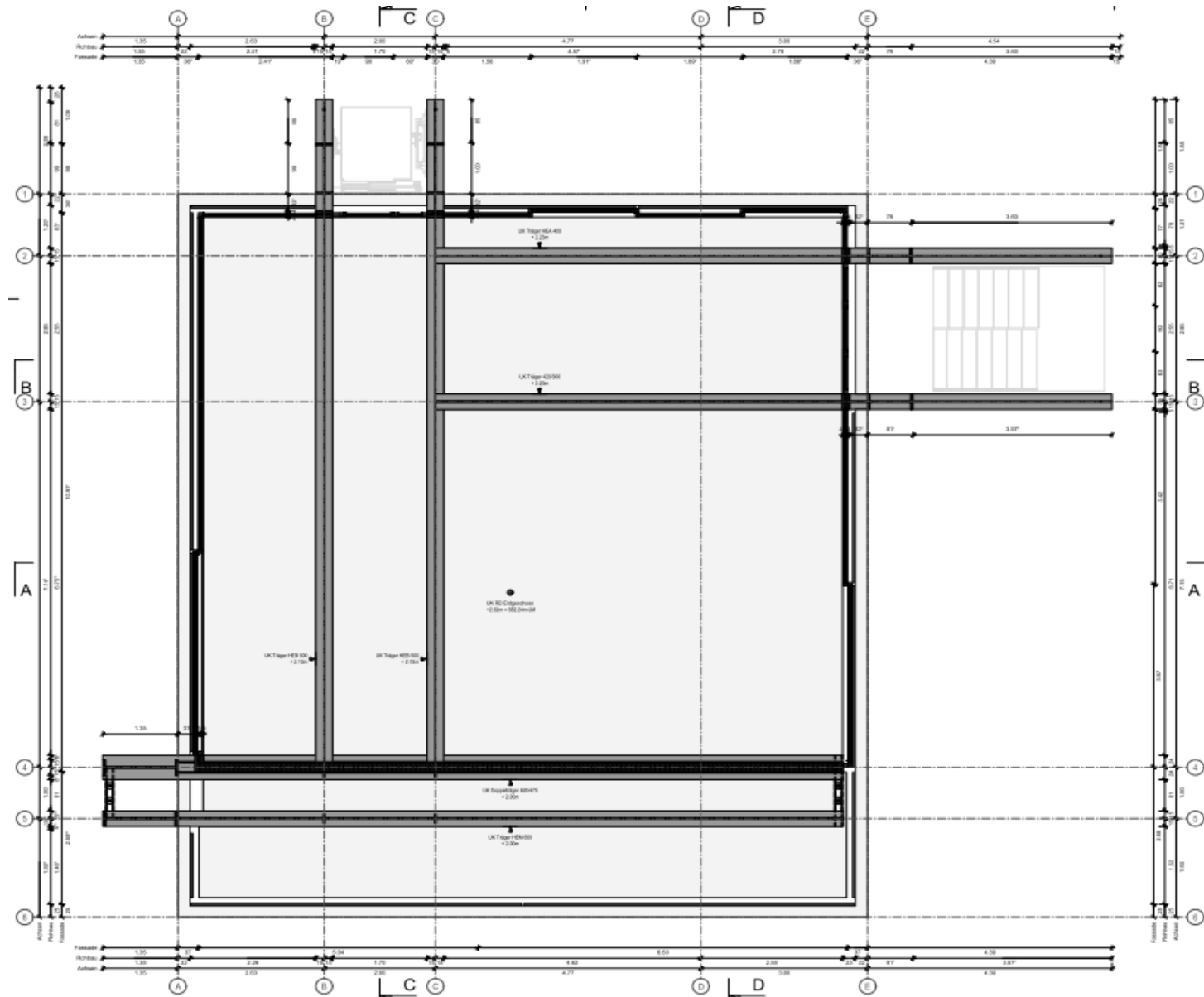
# Mehrfamilienhaus Krönleinstrasse, 2013/14

Architekt: Christian Kerez  
Bauingenieure: Dr. Joseph Schwartz, Dr. Neven Kostic

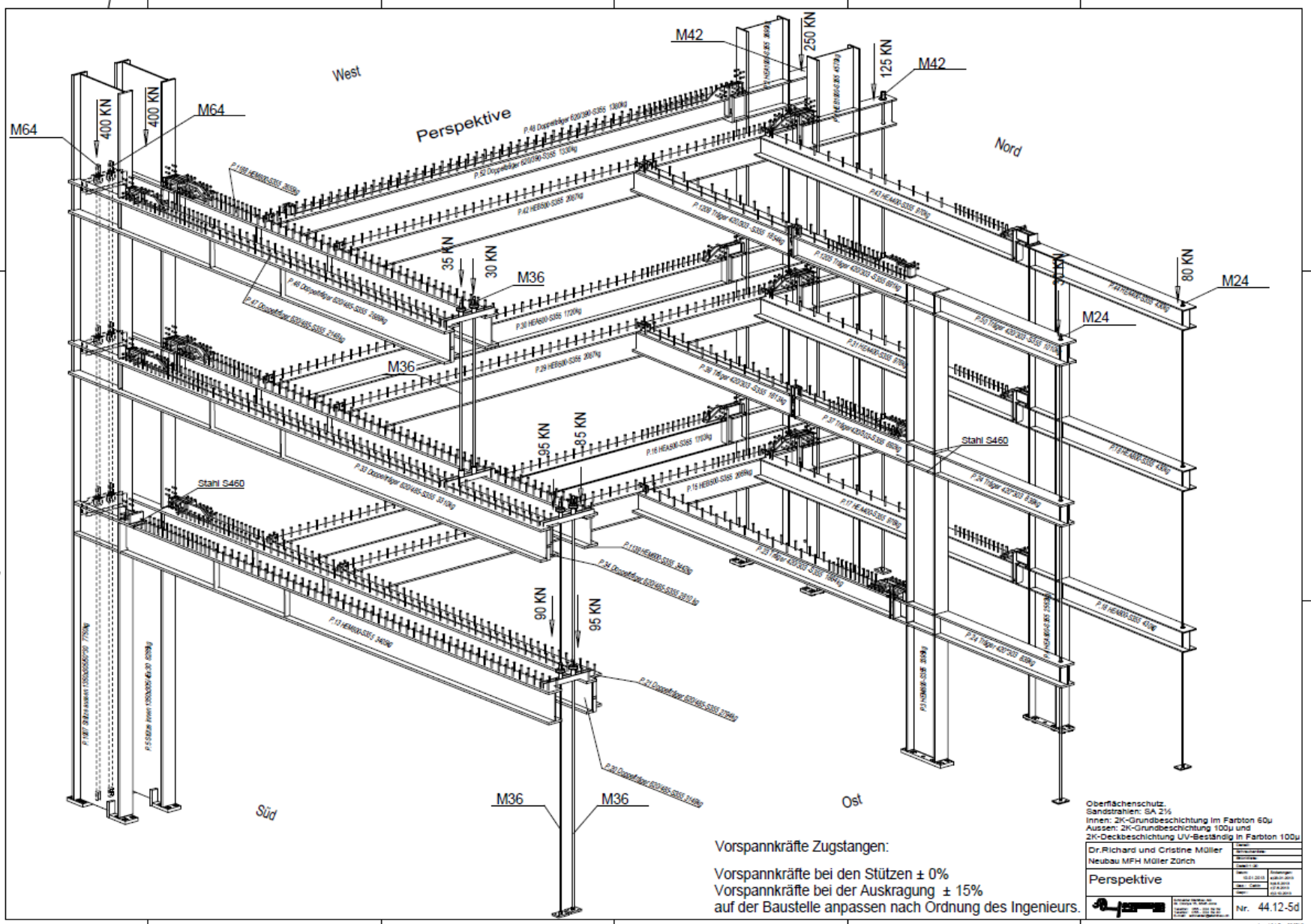


Mehrfamilienhaus Krönleinstrasse, 2013/14





Mehrfamilienhaus Krönleinstrasse, 2013/14



Vorspannkraften Zugstangen:  
 Vorspannkraften bei den Stützen  $\pm 0\%$   
 Vorspannkraften bei der Auskragung  $\pm 15\%$   
 auf der Baustelle anpassen nach Ordnung des Ingenieurs.

Oberflächenschutz: Sandstrahlen: SA 2½ Innen: 2K-Grundbeschichtung im Farbton 60u Aussen: 2K-Grundbeschichtung 100u und 2K-Deckbeschichtung UV-Beständig in Farbton 100u									
Dr. Richard und Cristine Müller Neubau MFH Müller Zürich									
Perspektive									
<table border="1"> <tr><td>12.12.2014</td><td>100% 001</td></tr> <tr><td>10.01.2015</td><td>100% 002</td></tr> <tr><td>10.01.2015</td><td>100% 003</td></tr> <tr><td>10.01.2015</td><td>100% 004</td></tr> </table>	12.12.2014	100% 001	10.01.2015	100% 002	10.01.2015	100% 003	10.01.2015	100% 004	Nr. 44.12-5d
12.12.2014	100% 001								
10.01.2015	100% 002								
10.01.2015	100% 003								
10.01.2015	100% 004								

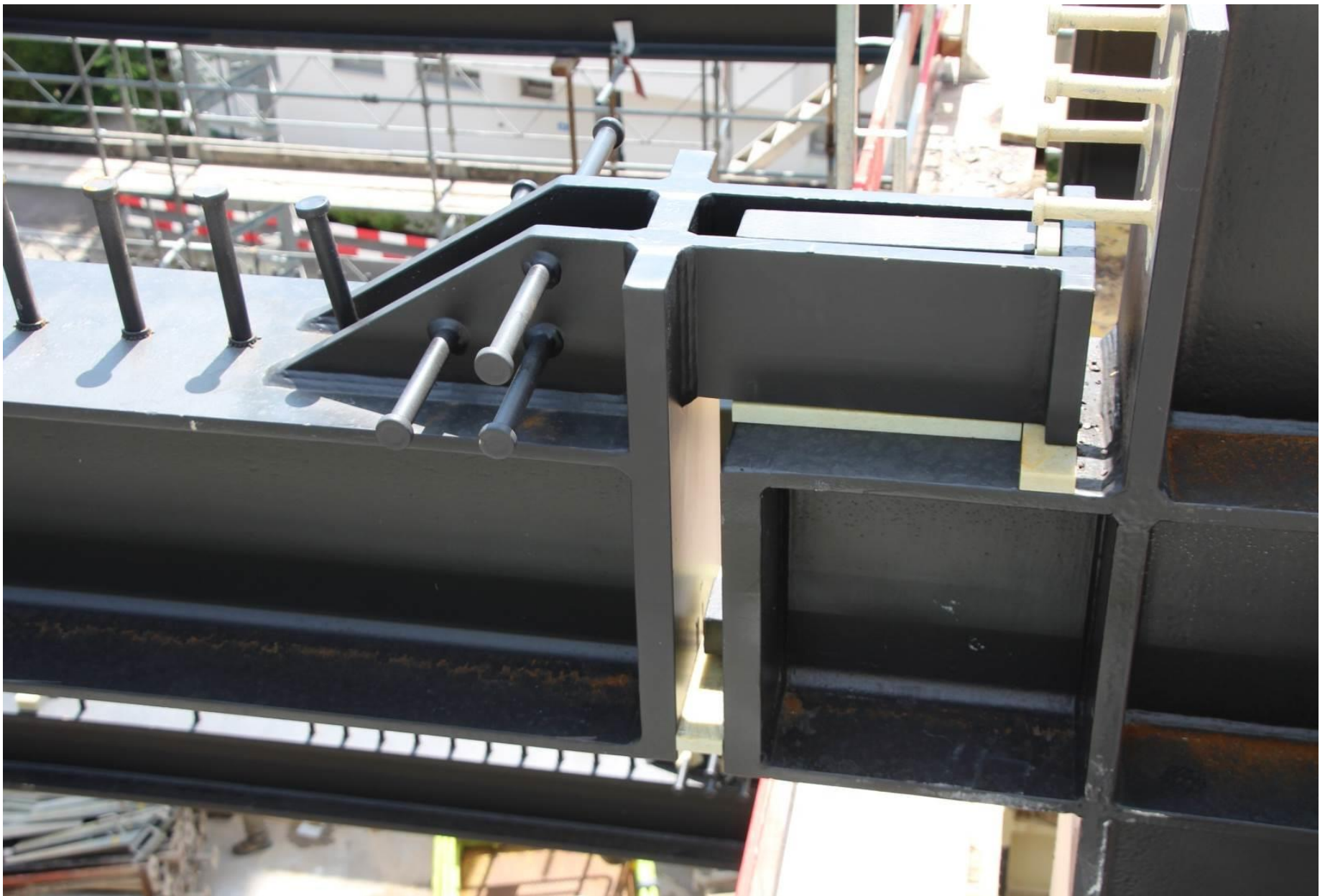
Mehrfamilienhaus Krönleinstrasse, 2013/14





Mehrfamilienhaus Krönleinstrasse, 2013/14





Mehrfamilienhaus Krönleinstrasse, 2013/14



Mehrfamilienhaus Krönleinstrasse, 2013/14



Mehrfamilienhaus Krönleinstrasse, 2013/14



Mehrfamilienhaus Krönleinstrasse, 2013/14



Mehrfamilienhaus Krönleinstrasse, 2013/14



Mehrfamilienhaus Krönleinstrasse, 2013/14



# **Incidental Space**

## **Biennale Venedig 2016**

Architekt: Christian Kerez

Bauingenieur: Joseph Schwartz

Digitale Bearbeitung: Benjamin Dillenburger

Künstlerische Mitwirkung: Karin Sander

- frei sichtbar
- ■ ■ ■ ■ eingespachtelt
- ■ ■ ■ ■ grosszügig eingemörtelt, zur Ausbildung eines Überzuges

☒ Umlenkpunkt: Spansschloss  
 Spansschloss immer dort wo das Zugband eingespachtelt wird

Diese Sequenz grosszügig einbetonieren, damit eine Überzugwirkung entsteht



## Incidental Space



## Incidental Space



Incidental Space



## Incidental Space



Incidental Space



Incidental Space



Incidental Space





Incidental Space

*Einige dieser Bauten stellen eine Art Idealhaus für eine offene Bauherrschaft dar; der Benutzer hat ein Gebäude als Schutz, aber auch als geistigen Genuss. Sie bleiben aber Ausnahmen. Es wäre falsch, aus diesen Glücksfällen einen Mythos zu machen.*

Gerardo Zanetti, Itenerari di architettura in Ticino (1989)

