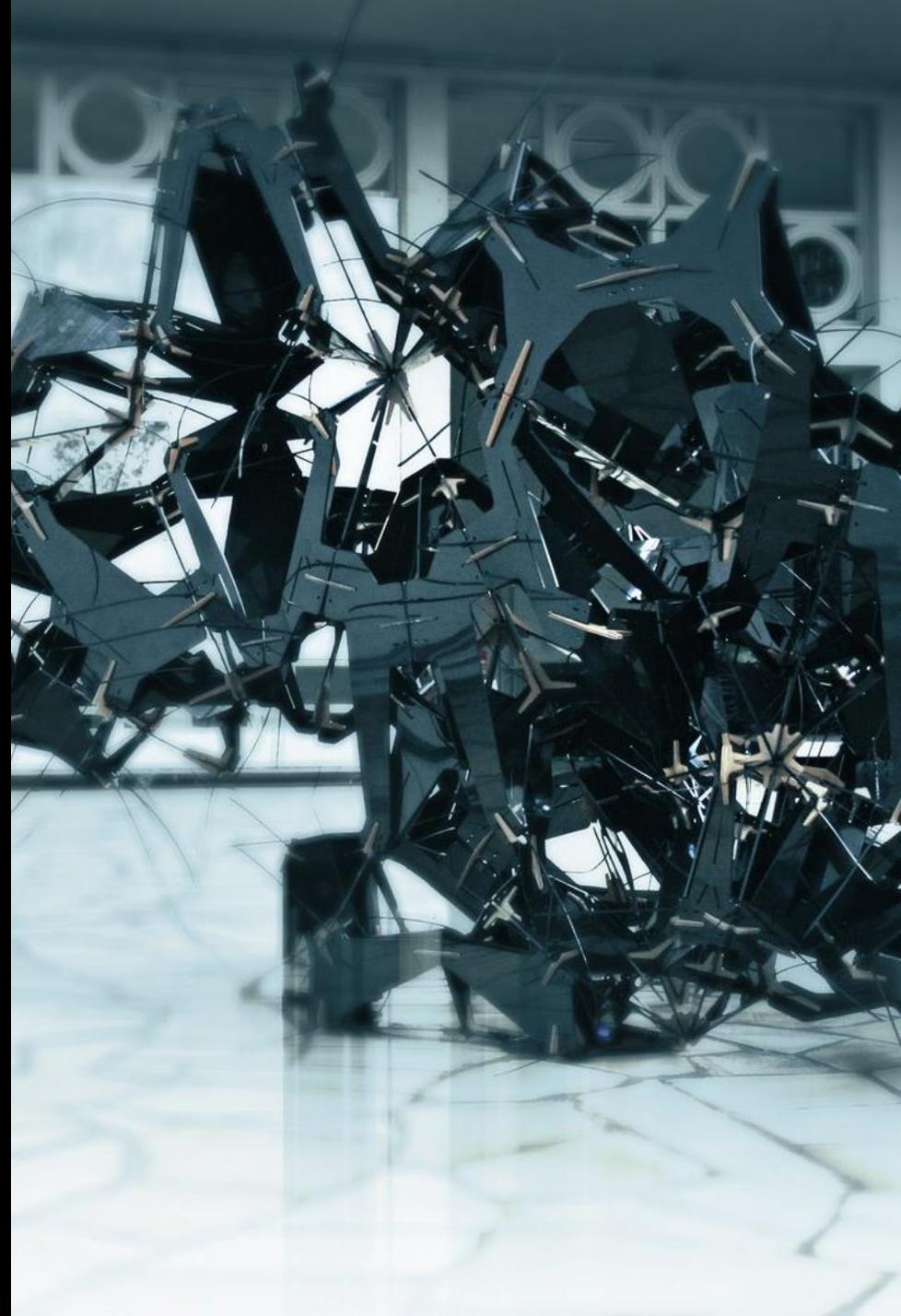


Frankfurt University of Applied Sciences  
Prof. Jean Heemskerk

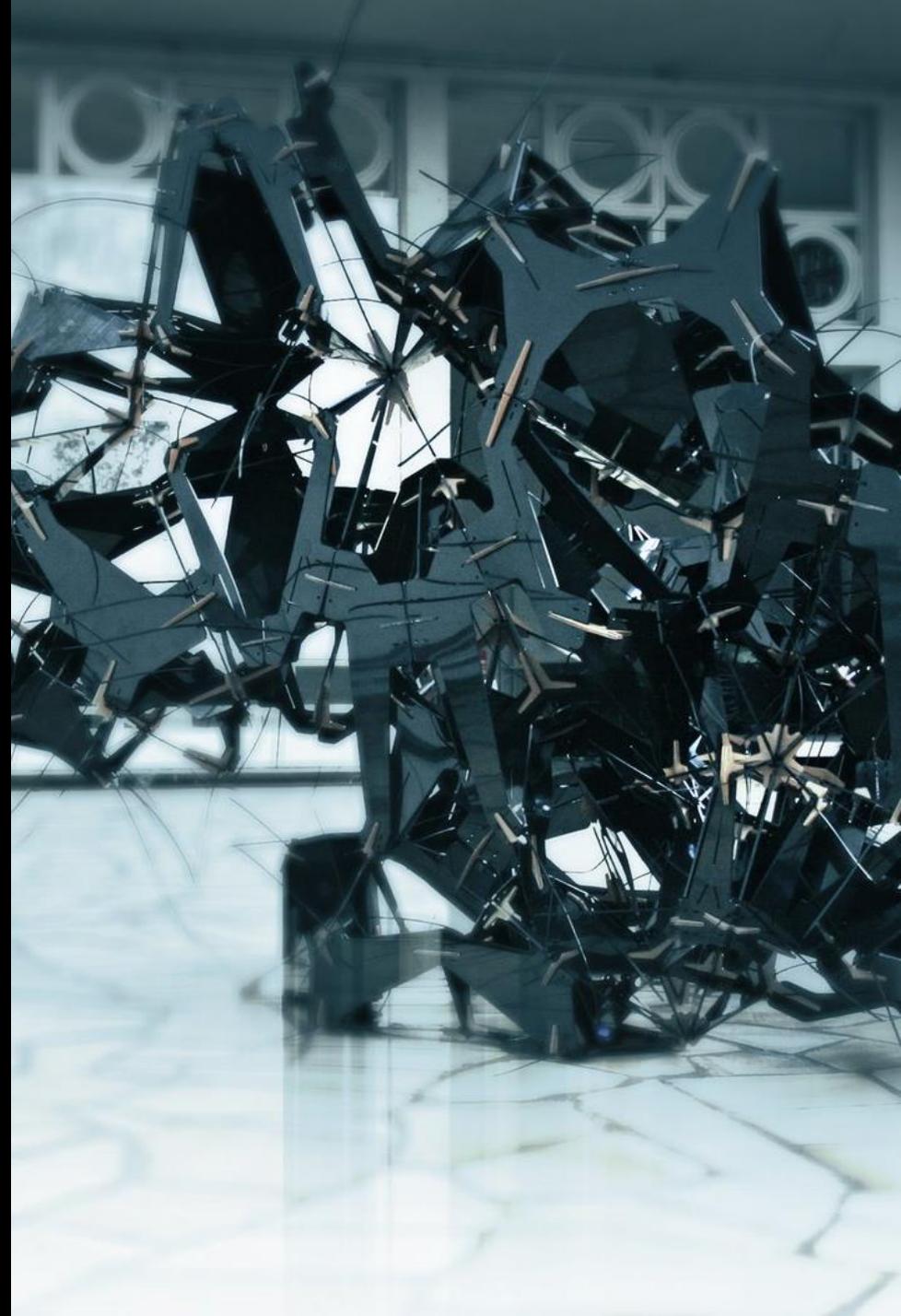
Konstruieren 5  
**Stahlbau 1 - Entwicklungslinie**



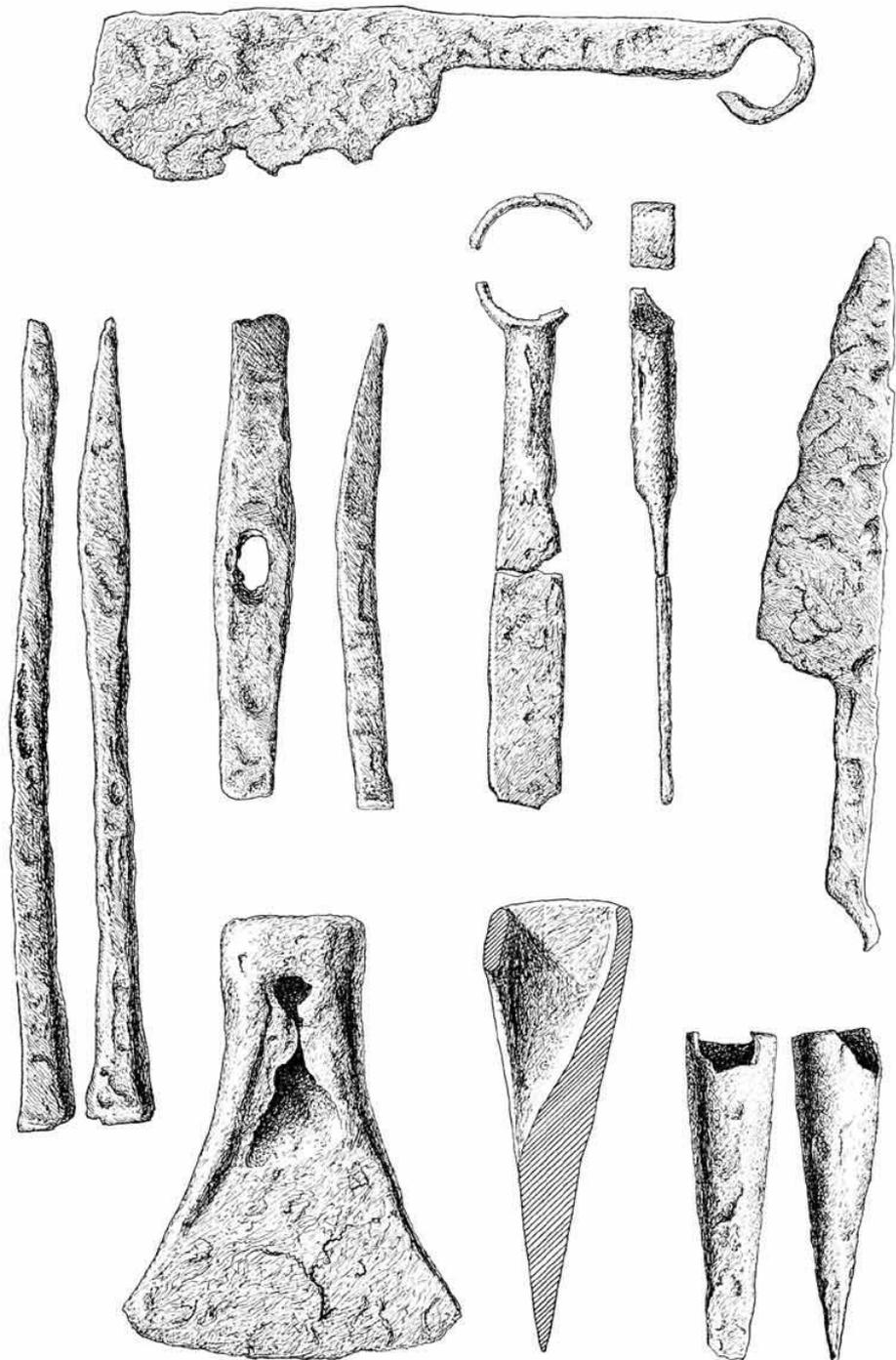
Frankfurt University of Applied Sciences  
Prof. Jean Heemskerk

Konstruieren 5  
**Stahlbau 1 - Entwicklungslinie**

0. Eigenschaften und Charakteristika
1. Bauweise mit stabförmigen Bauteilen
2. Bauweise mit flächenförmigen Bauteilen
3. Übergang

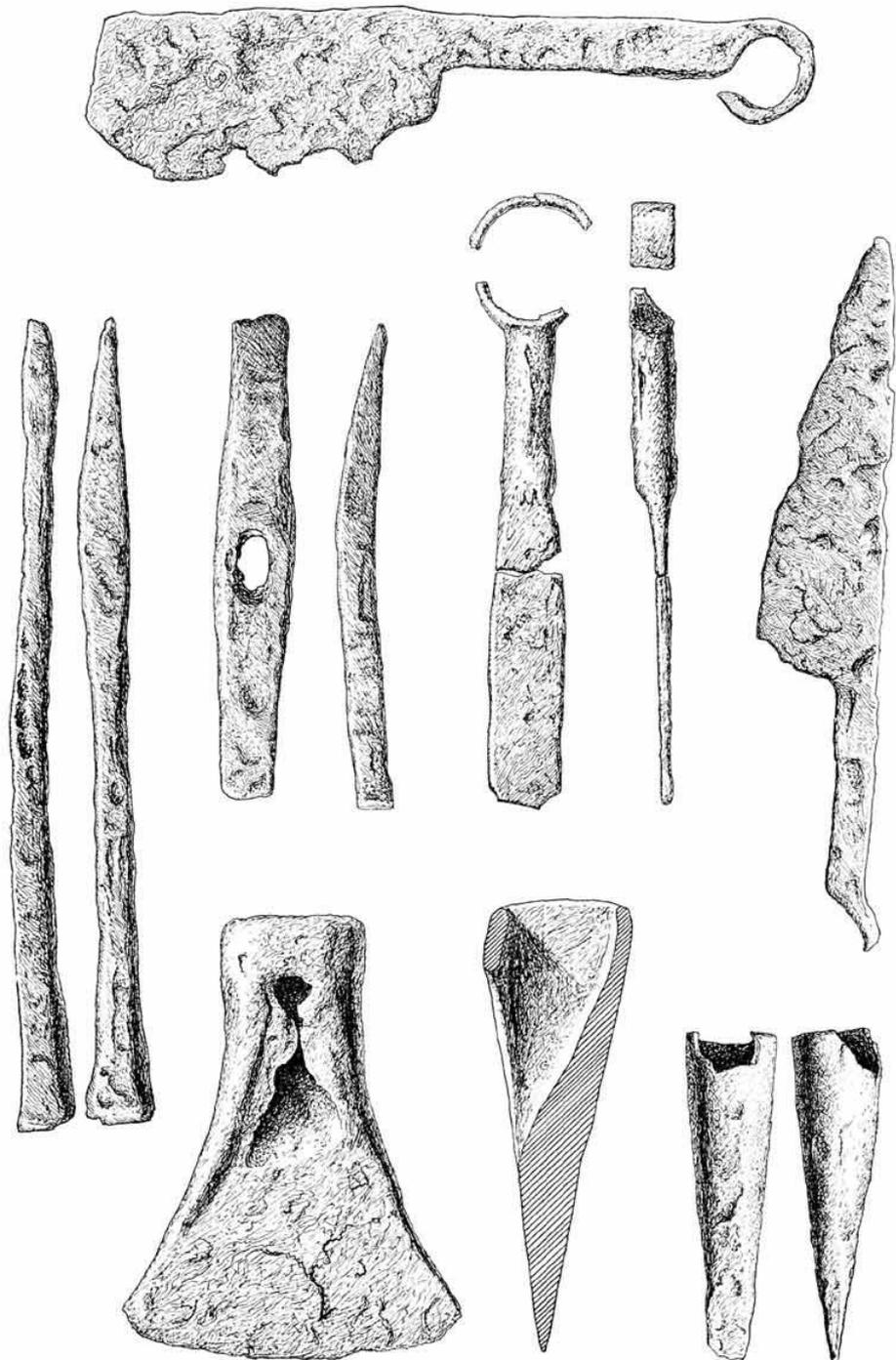


Welches Material verbinden Sie mit Haus?



Welches Material verbinden Sie mit Haus?

Was hingegen wird mit Stahl assoziiert?





Die mit Stahl im Zusammenhang stehende Innovationen bedeuteten immer wieder einen Wendepunkt in der menschlichen Zivilisation.

Welches sind die besonderen Eigenschaften?





Schlesinger & Mayer Dpt. Store Chicago  
Louis Henry Sullivan 1904

## Tragfähigkeit

Stahl verfügt über hervorragende statische Eigenschaften, was mit der großflächigen Einführung des Materials zu neuen Gebäudetypen führte, wie etwa dem Hochhaus und neue Möglichkeiten der Fassadenausbildung mit mehr Glas ermöglichte.

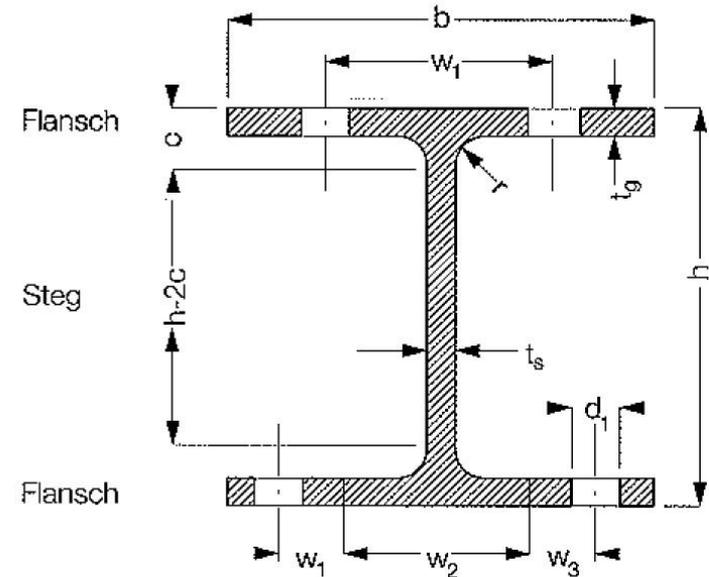
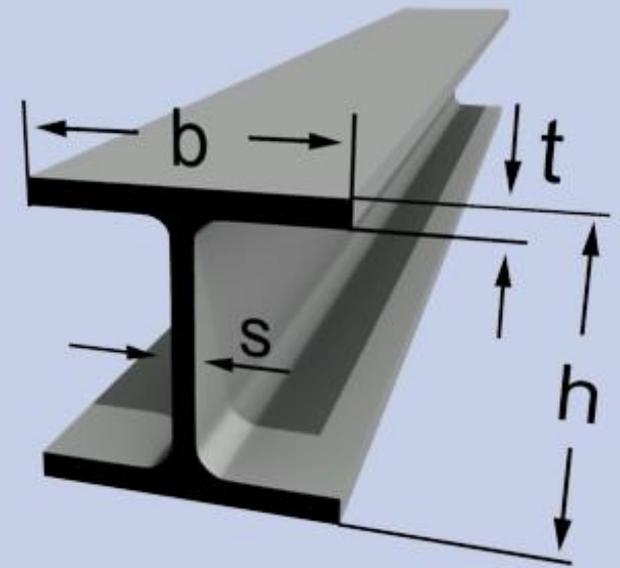
Vor allem bei großen Spannweiten gibt es kein Material, das es mit der Effizienz des Stahls aufnehmen kann.

## Berechenbarkeit und hohe Maßgenauigkeit

Stahl ist ein künstliches, nicht gewachsenes Material, genau berechenbar und im Einsatz äußerst formstabil.

Die Maßgenauigkeit liegt im Bereich von Millimetern, was bei computergesteuerten Fertigungsprozessen ein wichtiges Argument für den Stahlbau ist.

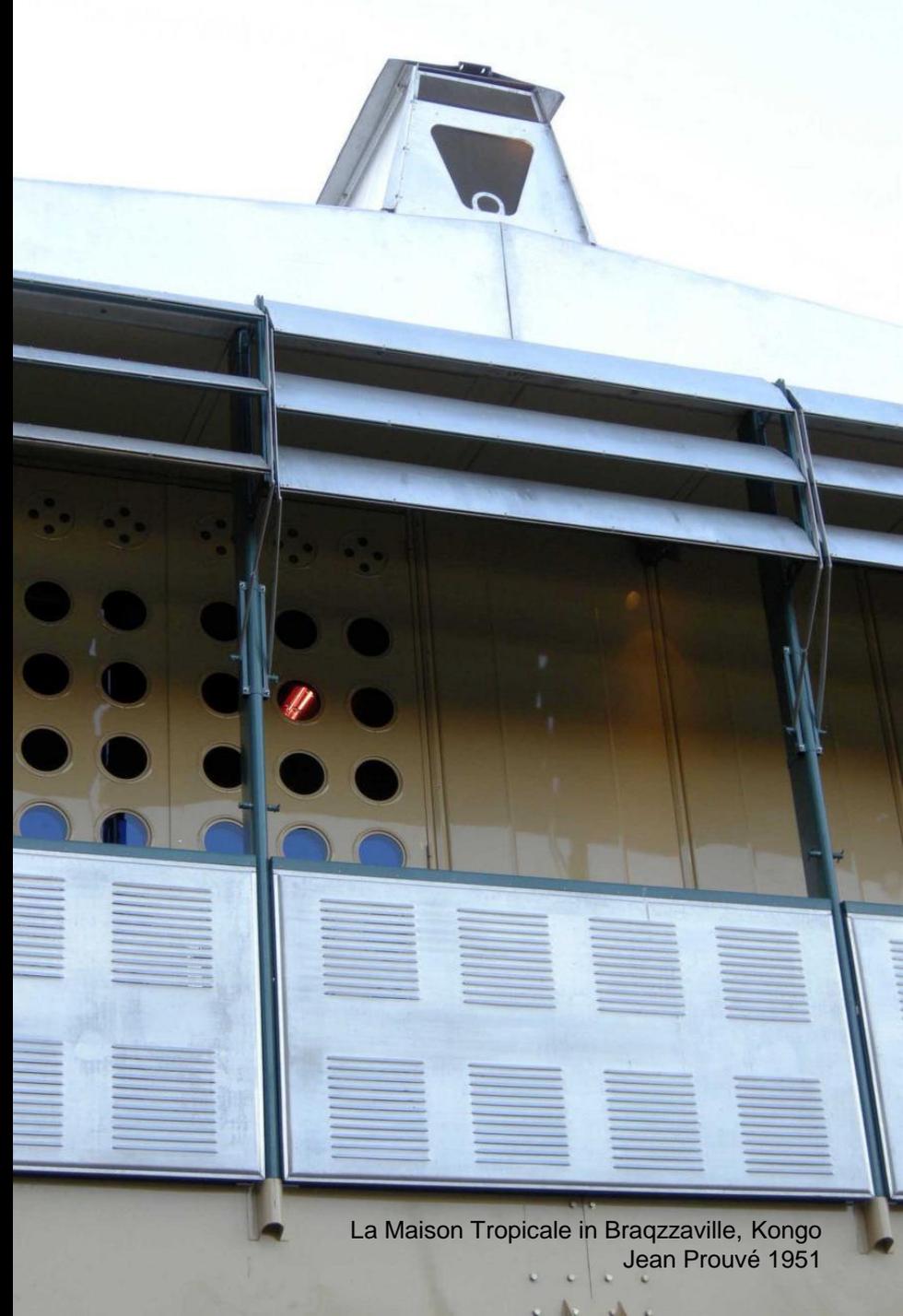
Achtung: Die Längenausdehnung bei 10°C Temperaturanstieg liegt um 0,012%, also bei einem 10 m langen Stahlprofil immerhin um 1,2 mm, die durch entsprechende konstruktive Maßnahmen und Toleranzen auszugleichen sind.



## Vorfabrikation und (De-) Montage

Dort wo Stahl seit langem erfolgreich eingesetzt wird, im Maschinen- und Fahrzeugbau, können wertvolle Erkenntnisse ins Bauwesen übertragen werden. Zum Beispiel in der Vorfertigung oder der Verbindungstechnik.

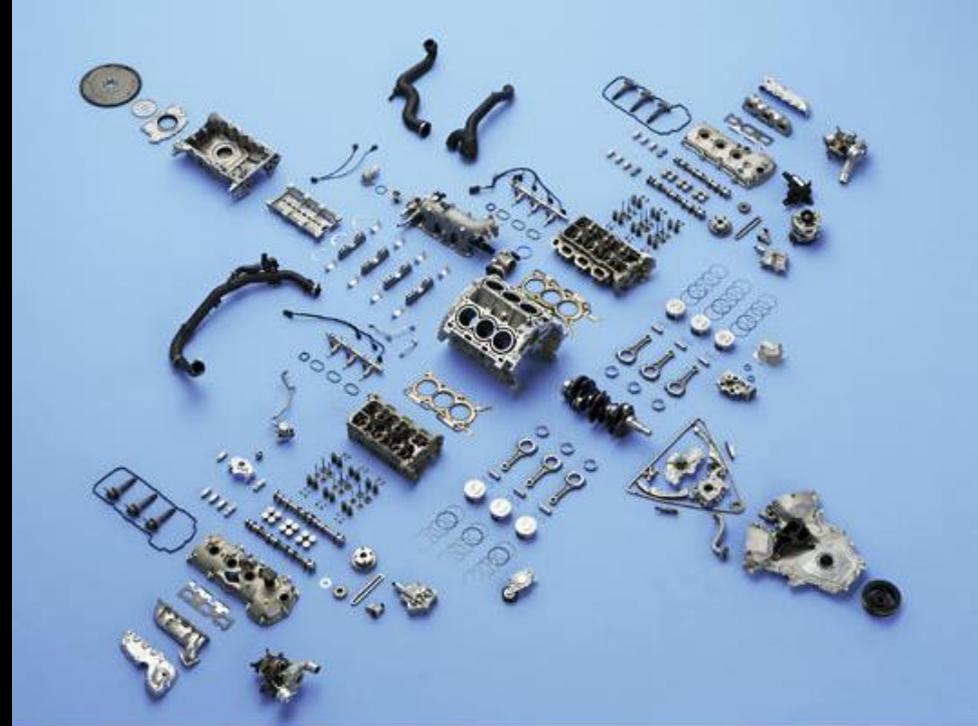
Da Schweißverbindungen auf der Baustelle - insbesondere bei bewitterten Außenbauteilen oder Fassadenelementen - technisch nur eingeschränkt sinnvoll sind, gibt es im Stahlbau traditionell Erkenntnisse in der Serien- und Vorfertigung, sowie in der schnellen Montage. Das kann eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit der Verkürzung von Bauzeiten spielen.



La Maison Tropicale in Braqqzaville, Kongo  
Jean Prouvé 1951

## Vorfabrikation und (De-) Montage

Mit der wachsenden Notwendigkeit nach demontablen Bauteilen unter dem Stichwort Entsorgung und Recycling könnte in Zukunft der Stellenwert von Metallen und Metallverbindungen im Bauwesen weiter steigen.



Rathaus in Ora  
Riken Yamamoto

## Vielfältigkeit

Stahl wird gegossen, geschmiedet, gewalzt, wird zum Rohr, zum Träger, zur Schraube, zum Blech oder zum Rost, endet als Draht oder Seil, die Bandbreite ist riesengroß.

Die vielen Oberflächenbeschaffenheiten und Legierungen lassen völlig differenzierte Erscheinungsformen zu.

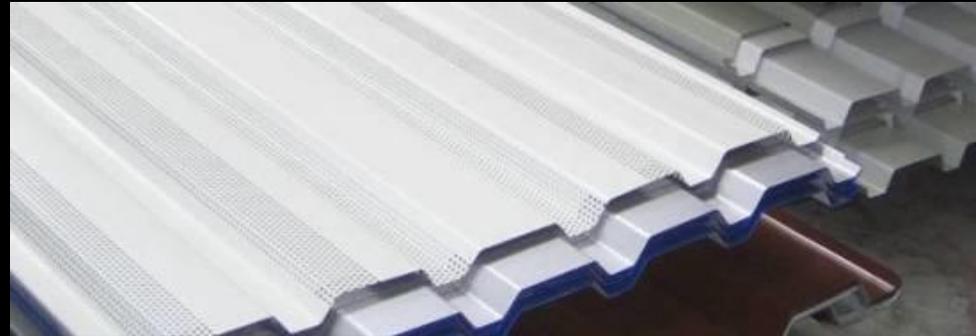
Zudem werden durch computergesteuerte Planungs- und Fertigungsprozesse freie Formen möglich, weg von der Orthogonalen.

Für diesen Anwendungsfall stellt Stahl eine verhältnismäßig wirtschaftliche Option dar.



## Technische Kombinierbarkeit

Gerade der Einsatz in Kombination mit anderen Materialien, vor allem mit Beton, macht den Stahl zu einem Hauptbestandteil des heutigen Bauens. Etwa als Bewehrungseisen oder im Einsatz als verlorene Schalung (z.B. mit Trapezblech), bei Stahl-Betonverbundbauweisen und bei Verbindungsmitteln aller Art.



## Filigranität und Ablesbarkeit

Vor allem bei weitgespannten Tragwerken kann der Stahlbau seine konstruktive Eleganz und Leichtigkeit vollkommen ausformulieren.

So etwa bei dem Hauptbahnhof Frankfurt, dem Olympiastadion in München oder bei den Raumfachwerken von Buckminster Fuller.

Die Darstellung der wirkenden Kräfte, die Möglichkeit des Materials Druck und Zug nicht nur getrennt abzuleiten, sondern daraus eine Gestalt zu formulieren, ist ein ganz entscheidendes Merkmal.

Womit sich die Frage nach der Charakteristik des Stahlbaus stellt.



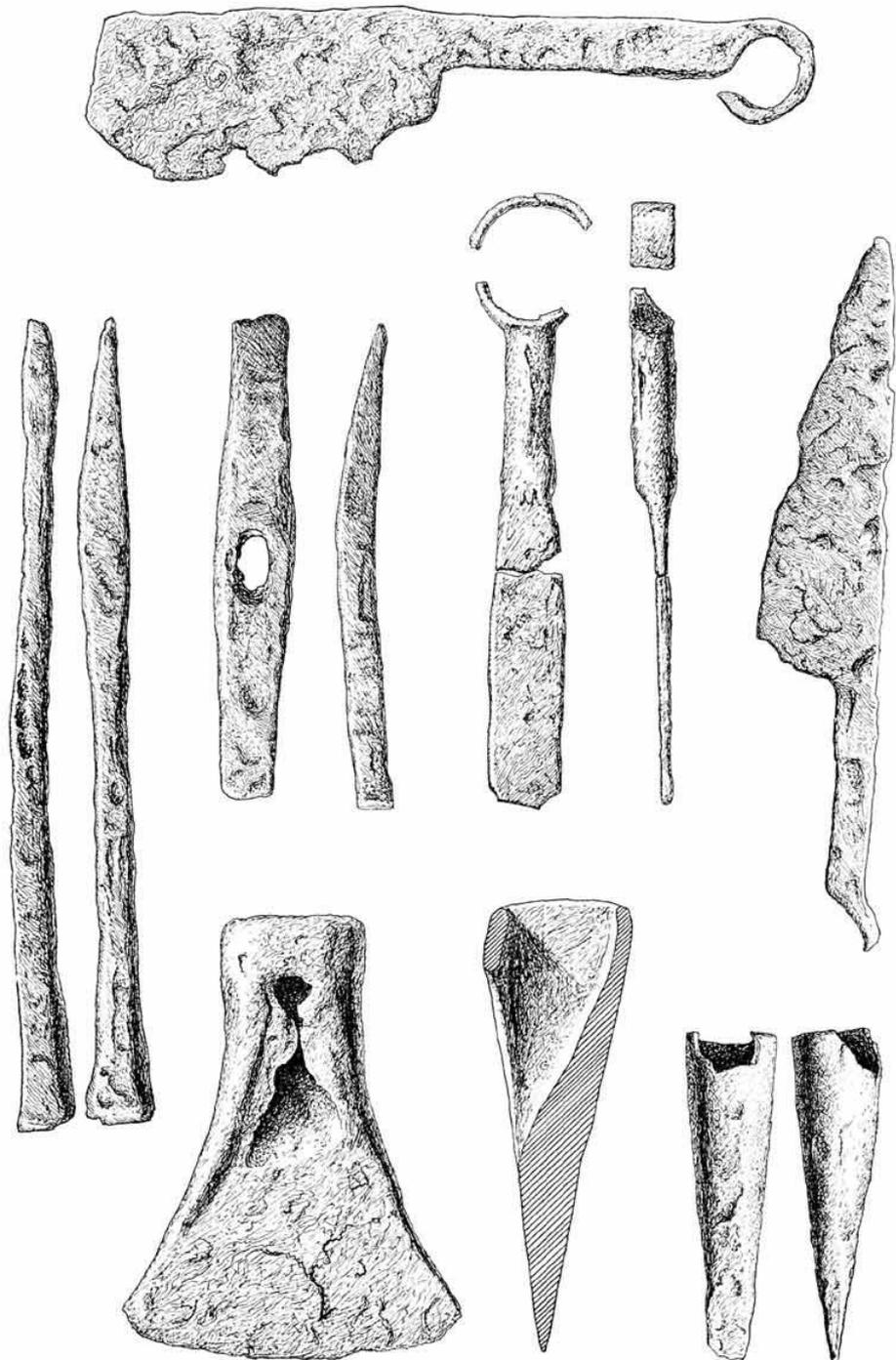
Expo Pavillon USA in Montreal  
Buckminster Fuller 1967



Olympiastadion München  
Behnisch/ Frei Otto 1972

## Stahlbau

Was macht den Charakter eines Stahlbau aus?



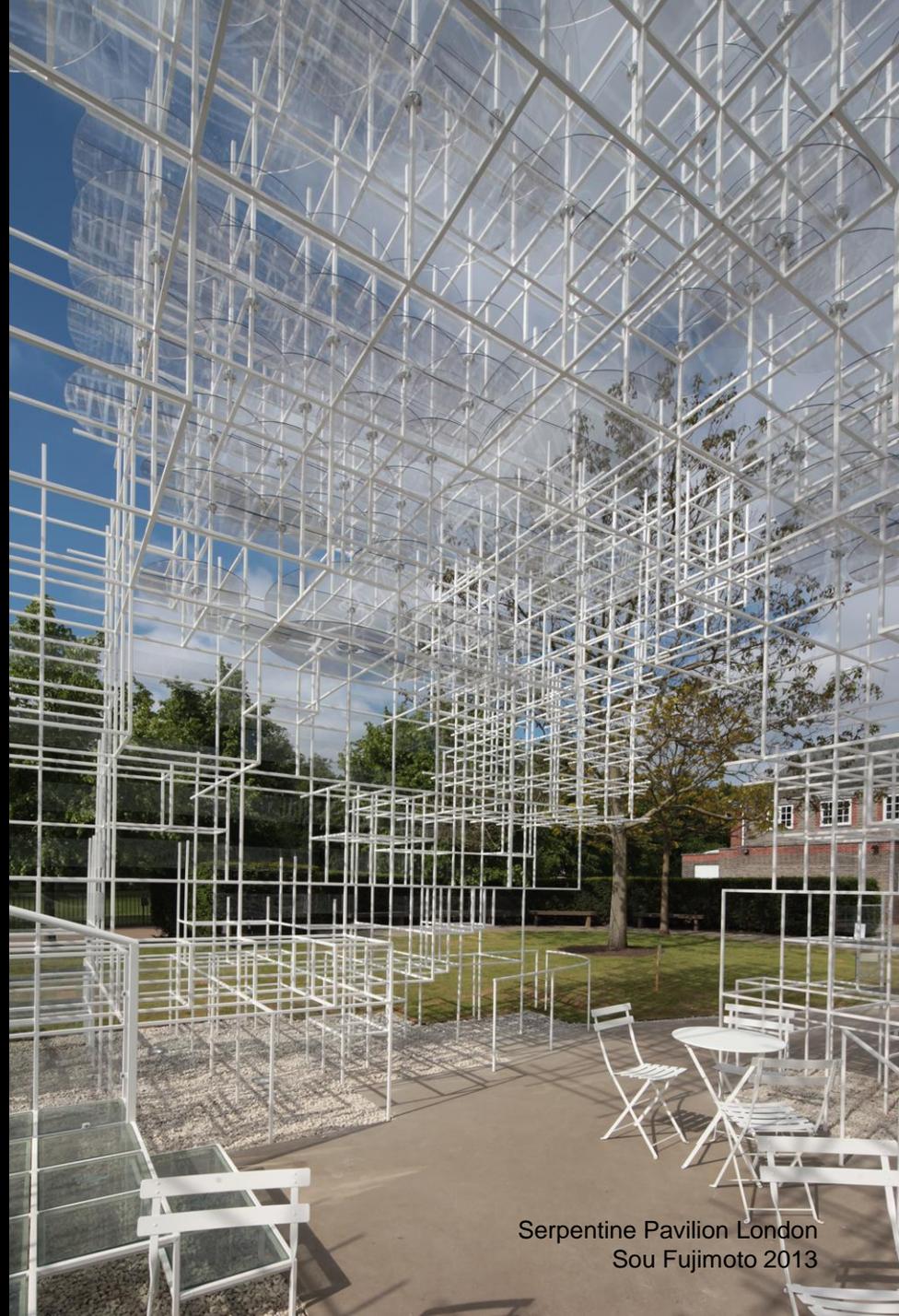
## Charakteristika

Die erwähnte Ablesbarkeit des Kräfteverlaufs, die Zuordnung der einzelnen Elemente als Teil des statischen und konstruktiven Gefüges machen die Gestalt der Stahlbauarchitektur aus. Die Kraft verläuft dort, wo man sie vermutet, was eine Aura der „Materialehrlichkeit“ schafft.

Und es führt zu Filigranität. Denn wo lineare und schlanke, stabförmige Elemente, zu fragilen Gebilden gefügt werden, bekommen sie die strukturelle Anmutung einer gitterhaften Architektur. (Einordnung frei nach O.M. Ungers)



Die Anwendung des Materials führt nach Gottfried Semper in seiner letzten Konsequenz zu einer „unsichtbaren Architektur. Denn je dünner das Metallgespinst, desto vollkommener in seiner Art.“ Gottfried Semper\*



\*Quelle: Gottfried Semper, *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Ästhetik*, Bd. II., München 1863, Nachdruck Mittenwald: Mäander 1977, S. 264.

Diese strukturelle Anmutung der Stahlbauarchitektur wird schließlich in vielen Fällen erst durch die Ergänzung mit Flächen zu nutzbaren Gebäuden.

Das Ausfachen und Bekleiden spielt dabei eine entscheidende Rolle in der Vermittlung des Gebäudes, um das Skelett zu schließen und ihm eine körperhafte Erscheinung zu verleihen.

Diese Charakteristik des Materials, dessen technisch geprägte und ursprünglich vom Ingenieurbau abgeleitete Ästhetik und dessen modularen Ausdruck machten den Stahlbau neben dem Stahlbeton zu einer typischen Bauweise und Ausdrucksform der architektonischen Moderne.



Seagram Building New York C.  
Ludwig Mies van der Rohe 1958



Gerade diese Verkörperung des modernen universellen Anspruchs, Halbzeuge und vorgefertigte Elemente katalogartig zu kombinieren und damit den Kontext (programmatisch) zu ignorieren, wurde für den Stahlbau zunehmend zum Problem.

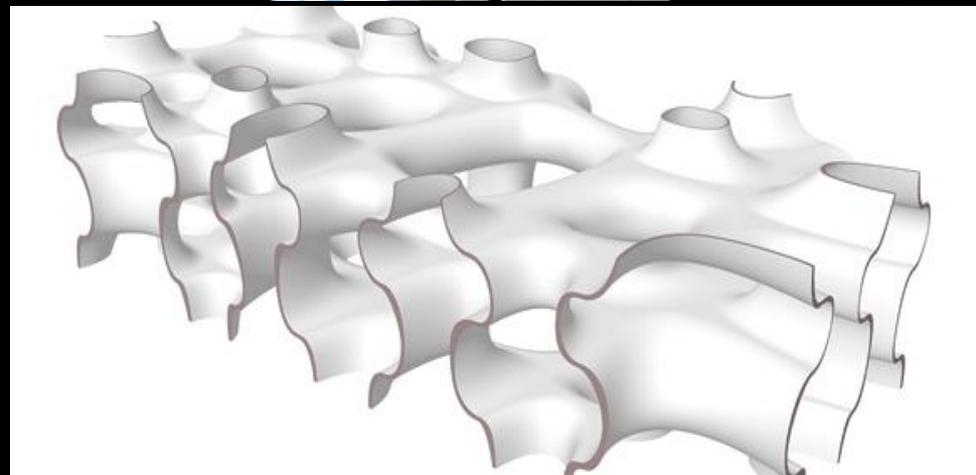
Denn mit der Rückbesinnung auf die kontextuelle Verankerung der Architektur, deren regionale Einbindung Bezug nehmend auf den Ort mit dessen vorherrschenden Bauweisen, drängte den Stahlbau immer mehr in den Hintergrund.

Erschwerend hinzu kommt die wachsende Individualisierung und Unabhängigkeit von seriellen hin zu digital gesteuerten Fertigungsprozessen und das Aufkommen des ökologischen Bauens, auf die der Stahlbau nur langsam Antworten findet.

Gerade vor diesem Hintergrund erscheint es mir wichtig, dass sich, ähnlich dem Holzbau der letzten Jahrzehnte, der Stahlbau erweitert. Dessen konstruktives und gestalterisches Potential als Instrument des Entwerfens und Konstruierens sich entfaltet.

Die nachfolgende Darstellung entwickelt eine Linie der Ausprägung von Stahlbauarchitektur, beginnend bei dem herkömmlichen Einsatz von stabförmigen Elementen, den Halbzeugen. Sie verläuft entlang der Erweiterung mit ungewohnten Geometrien und entlang dem zunehmenden Einsatz von Flächen, bis hin zu volumenhaften Erscheinungen.

Dabei sind die unterschiedlichen Gestalten des Stahlbaus zu differenzieren, von stabförmig über flächig zu körperhaft, um sie im Entwurf und in der Tragwerksausbildung richtig einsetzen zu können.



## Stahlbau 1 - Entwicklungslinie

### 1. Bauweise mit stabförmigen Bauteilen

- 1.1. orthogonaler Stahlskelettbau
- 1.2. Einführung der Diagonale
- 1.3. räumliche Gitterstrukturen/  
Raumfachwerke

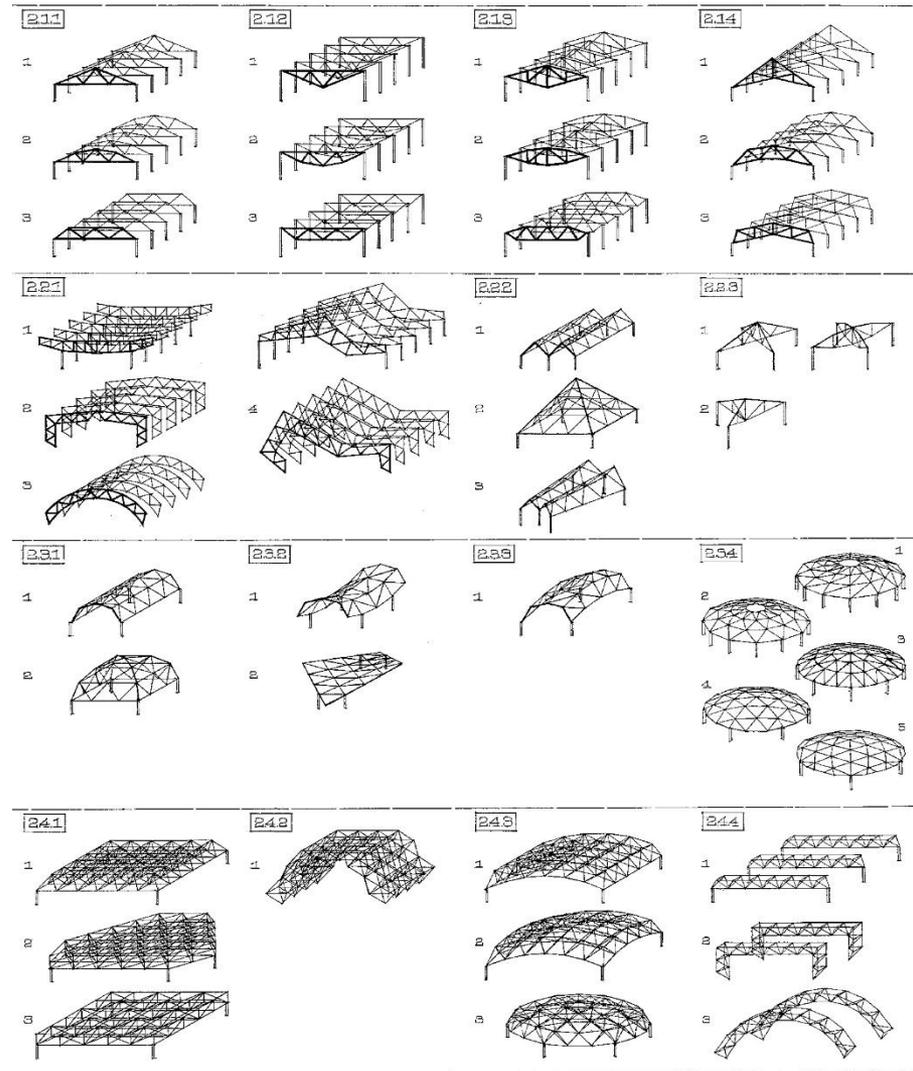


Abbildung: *Tragssysteme / Structure Systems*, Heino Engel

1. Bauweise mit stabförmigen Bauteilen

1.1. orthogonaler Stahlskelettbau



Seagram Building New York C.  
Ludwig Mies van der Rohe 1958







Eames House in Pacific Palisades CA USA  
Ray and Charles Eames 1949

## 1. Bauweise mit stabförmigen Bauteilen

### 1.1. orthogonaler Stahlskelettbau

### 1.2. Einführung der Diagonale

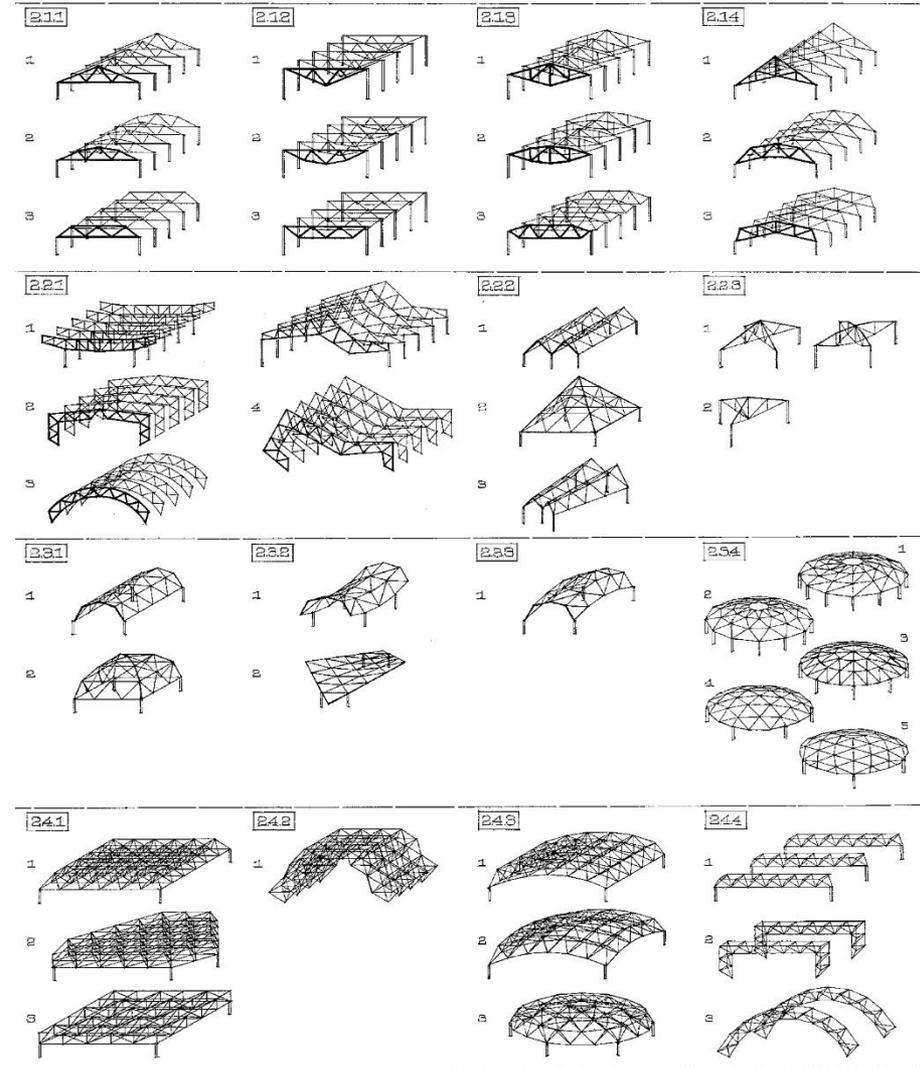


Abbildung: *Tragssysteme / Structure Systems*, Heino Engel

## 1.2. Einführung der Diagonale

Die aussteifende Diagonale ist häufig ein Additiv, um das statische Konzept zu vervollständigen, besitzt darüber hinaus aber auch einen ästhetischen Reiz.

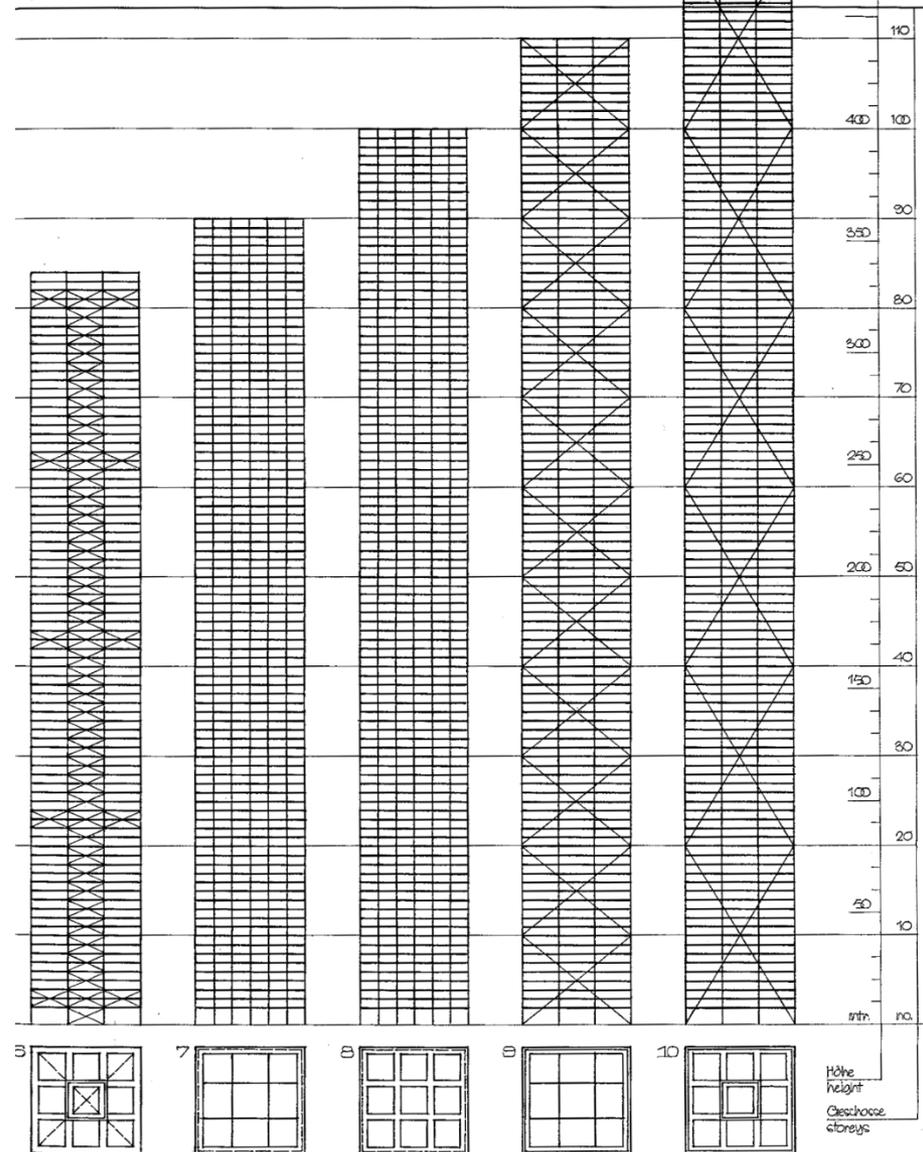


Abbildung: *Tragsysteme / Structure Systems*, Heino Engel







Brückenartiges Gebäude  
Spannweite ca. 16 m  
Trägerhöhe ca. 2,7 m

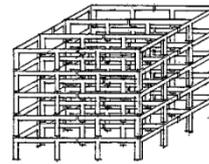
Prof. Jean Heemskerk Stahlbau 1

Chamber of Commerce of Jaén  
ER Arquitectos/ Non Arquitectura 2013

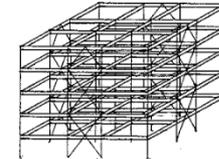
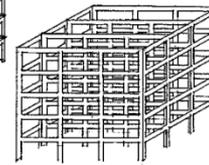
In der zeitgenössischen Architektur wird die Diagonale immer häufiger eingesetzt. Dabei geht es nicht mehr nur um eine statische Funktion, sondern insbesondere um die Erzeugung einer homogenen gitterartigen Struktur, in der die Kräfte scheinbar hierarchiefrei verlaufen.

Das Ganze bekommt zunehmend einen ornamentalen Charakter.

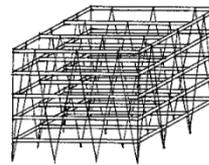
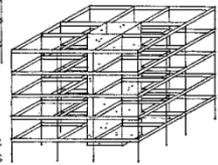
5.1 Raster-Hochwerke / Bay-type highrises



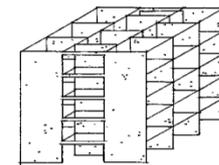
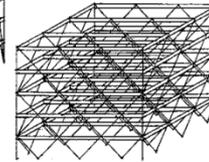
Rahmen-Rastersysteme  
Framed bays systems



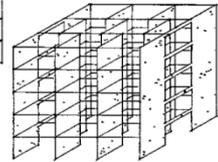
Stabilisierte Ständer-Rastersysteme  
Stabilized post-beam bays systems



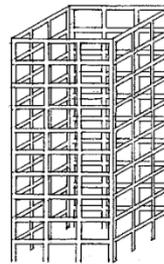
Fachwerk-Rastersysteme  
Trussed bays systems



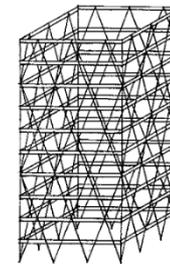
Scheiben-Rastersysteme  
Shear wall bays systems



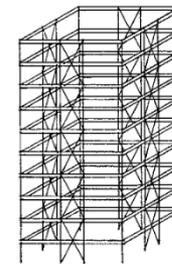
5.2 Mantel-Hochwerke / Casing highrises



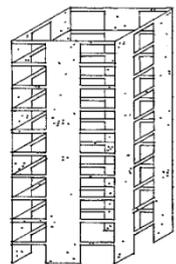
Rahmen-Mantelsysteme  
Framed casing systems



Fachwerk-Mantelsysteme  
Trussed casing systems



Stabilisierte Ständer-Mantelsysteme  
Stabilized post-beam casing systems



Scheiben-Mantelsysteme  
Shear wall casing systems

Abbildung: Tragsysteme / Structure Systems, Heino Engel



Der Prada-Store in Tokio von Herzog & de Meuron besteht aus einem Gitterwerk, das zusammen mit den drei inneren Kernen die vertikalen Lasten abträgt. Die Gläser liegen direkt auf dem Gitterwerk auf.

An den Kreuzungspunkten der liegenden Rhomben wird anschaulich das statische Potenzial von Schweißverbindungen demonstriert. Die Beanspruchung ist wesentlich höher als bei orthogonal verlaufenden Gittern.





Prada Store in Tokyo  
Herzog & de Meuron 2003





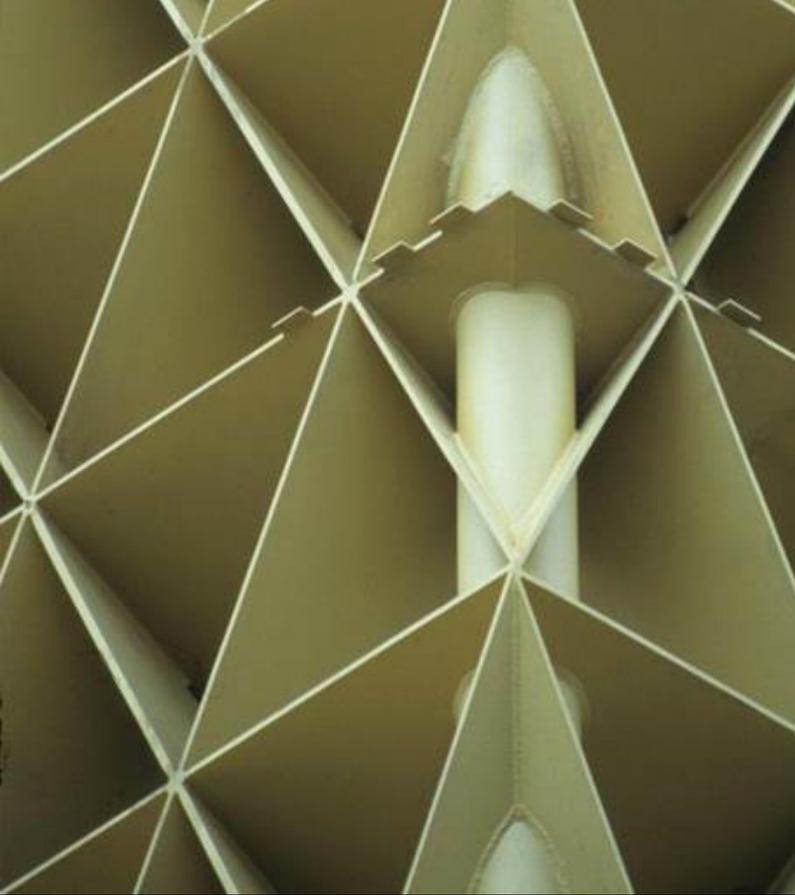
Synagoge in München  
Wandel, Hoefler, Lorsch 2006



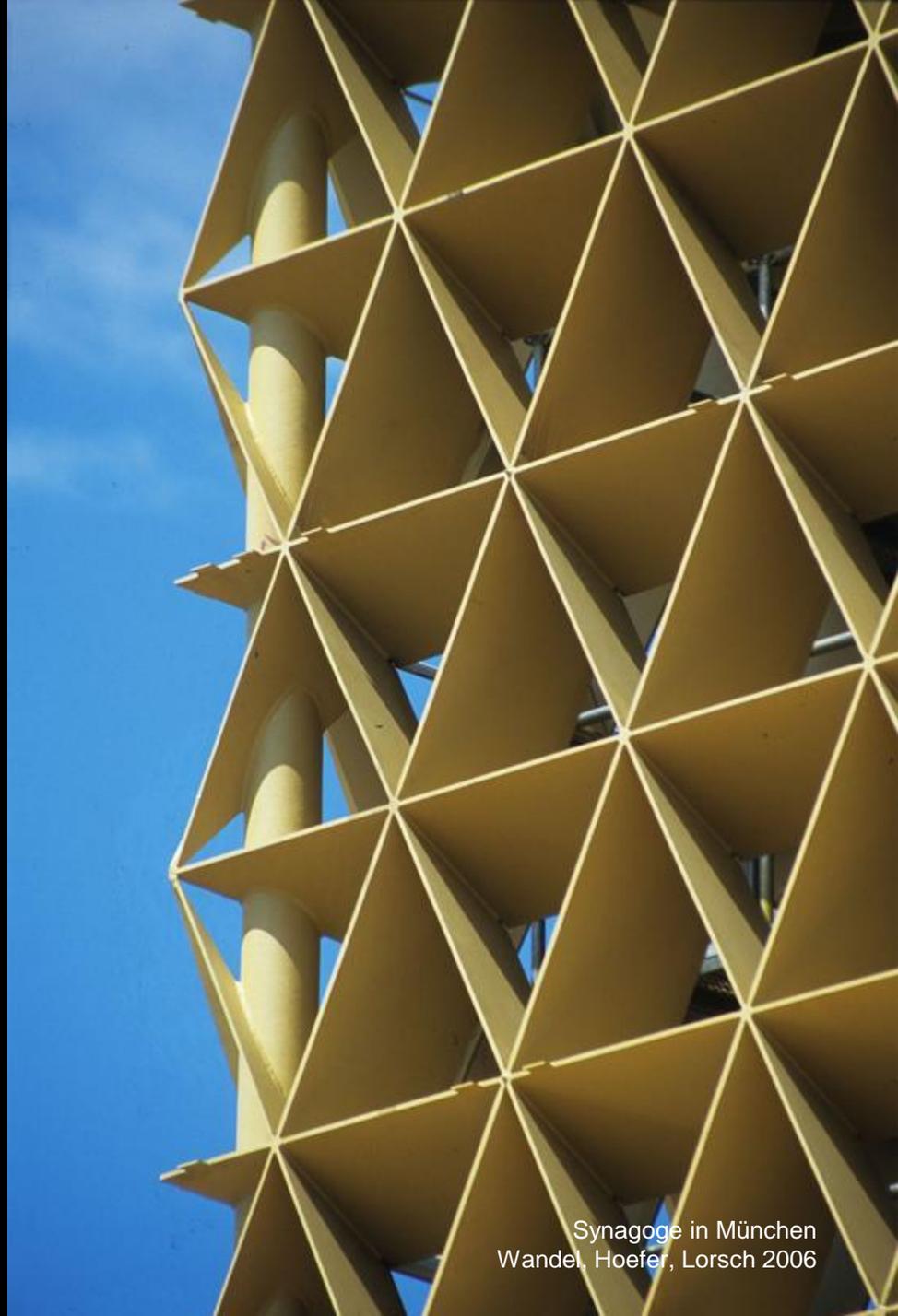
Synagoge in München  
Wandel, Hofer, Lorsch 2006

התורה והמצוות





Prof. Jean Heemskerck Stahlbau 1



Synagoge in München  
Wandel, Hoefler, Lorsch 2006



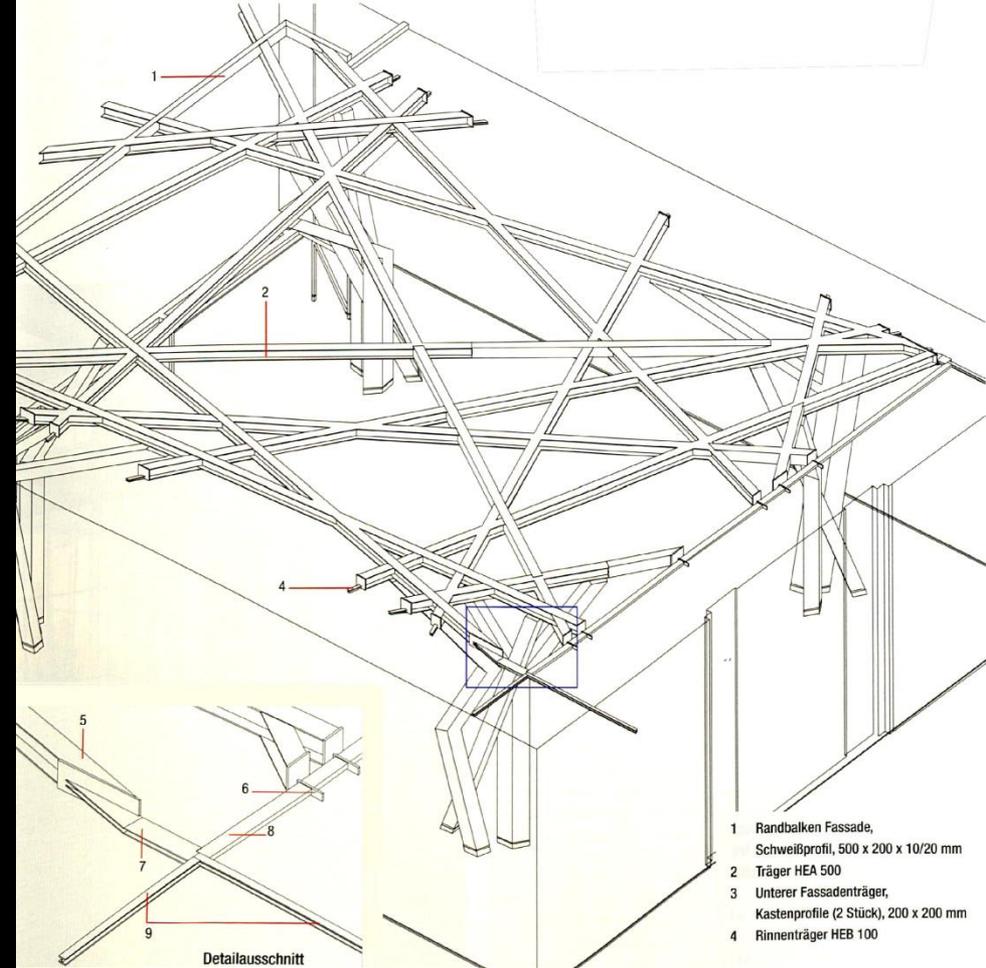
Das Ganze bekommt zunehmend einen ornamentalen Charakter.

Durch die Betonung des Unregelmäßigen nähert sich dieser Charakter scheinbar chaotischen Strukturen, die bei genauerem Hinsehen an natürliche, gewachsene Formationen erinnert.



Veranstaltungssaal Jüdisches Museum in Berlin  
Daniel Libeskind 2007

Das Tragwerk greift immer weiter in die dritte Dimension, in den Raum hinein.



## 1. Bauweise mit stabförmigen Bauteilen

- 1.1. orthogonaler Stahlskelettbau
- 1.2. Einführung der Diagonale
- 1.3. **räumliche Gitterstrukturen/  
Raumfachwerke**

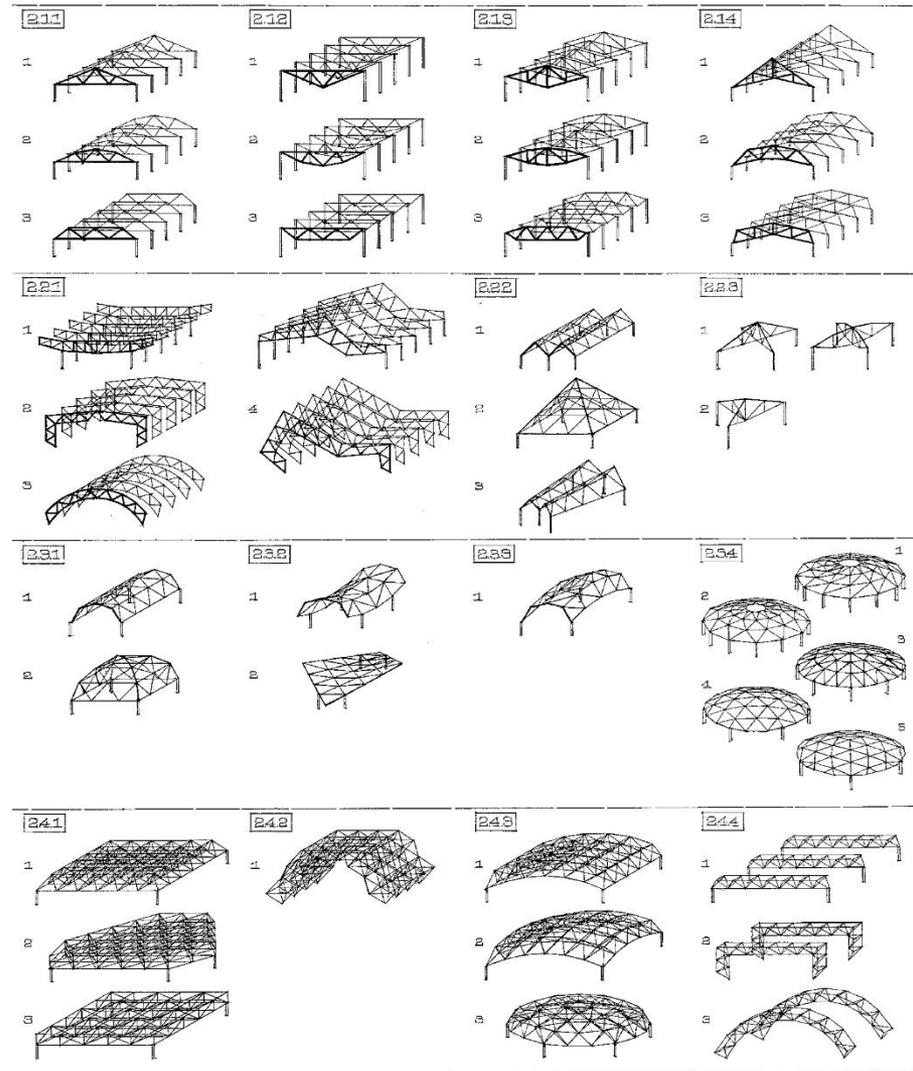
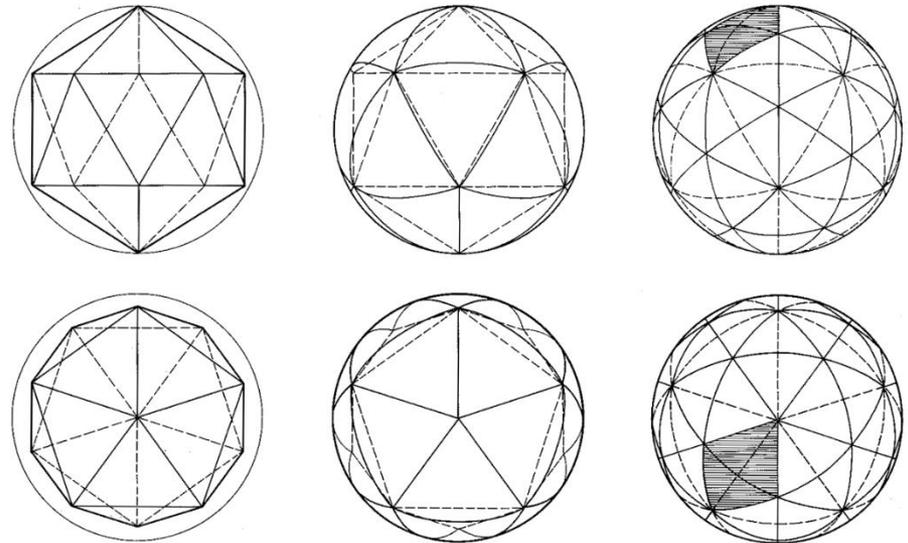


Abbildung: *Tragsysteme / Structure Systems*, Heino Engel

Geometrische Ableitung der geodätischen Kuppel

geometric derivation of geodesic dome



Icosahedron

20 gleichgroße gleichseitige Dreiecke  
20 identical equilateral triangles

Isohedron

20 gleichgroße gleichseitige Dreiecke  
20 identical equilateral triangles

Sphärisches Icosahedron

20 gleichgroße gleichseitige sphärische Dreiecke  
20 identical equilateral spherical triangles

spherical Icosahedron

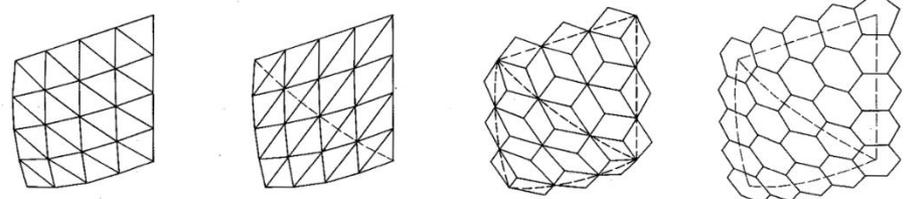
20 gleichgroße gleichseitige sphärische Dreiecke  
20 identical equilateral spherical triangles

Winkelhalbierung

60 gleiche Dreiecke gebildet von 15 Großkreisen  
60 identical triangles formed by 15 great arcs

Typische Rasternetze für geodätische Kuppeln

typical grid patterns for geodesic domes



dreieckig / triangular

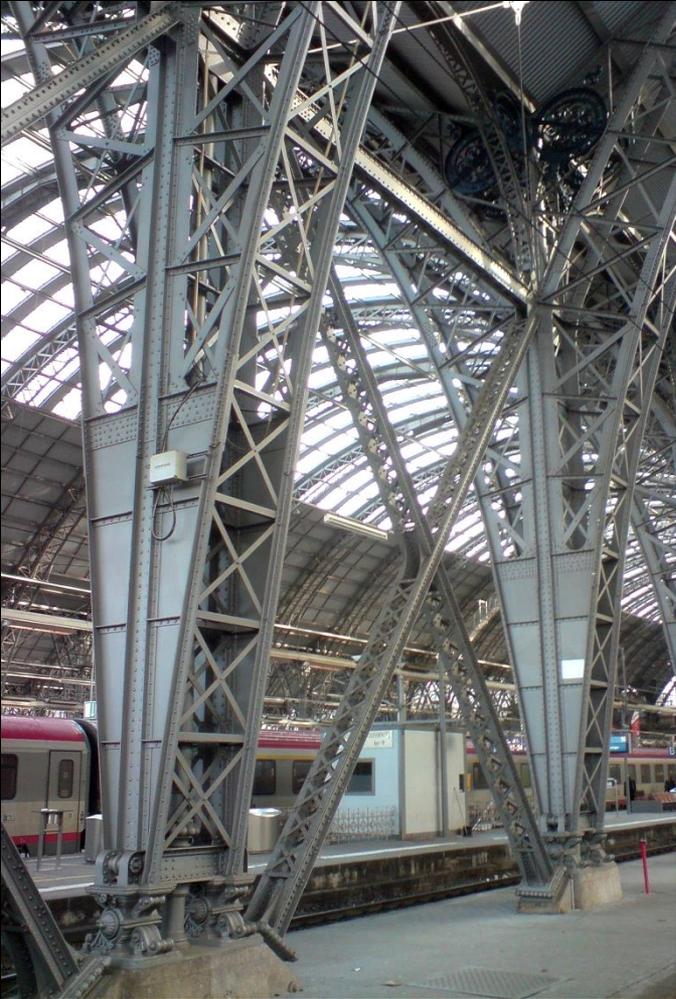
halbrhombisch / half rhombic

rhombisch / rhombic

sechseckig / hexagonal





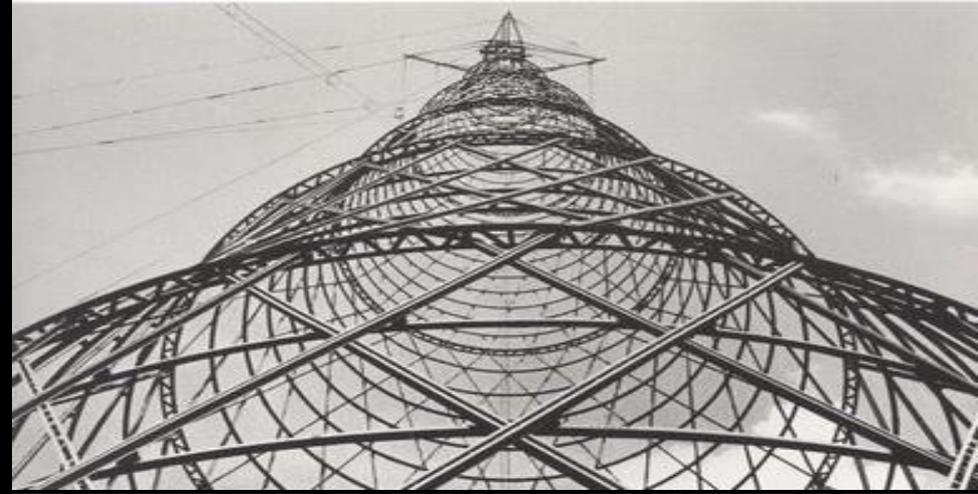


Das von dem russischen Ingenieur Alexander Suchov entwickelte Tragwerk des Hyperboloid, bestand aus Zylindern mit geraden Stäben, die durch das geometrische Verdrehen des unteren und oberen Rings eine rhombenförmige Gitterstruktur bildeten.



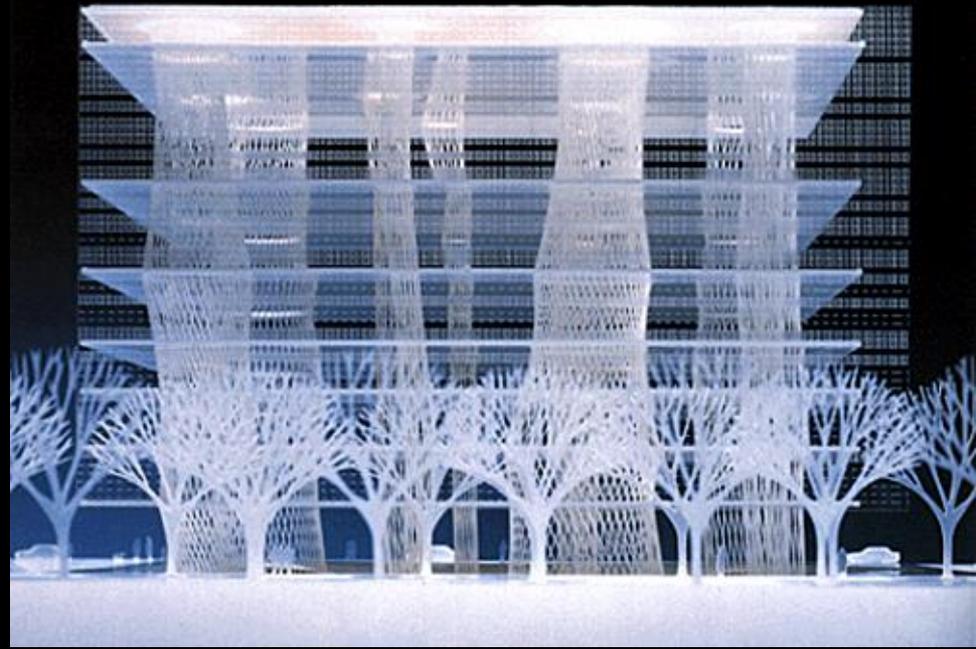


Hyperboloidturm in Moskau u.a.  
Alexander Suchov 1910/1920

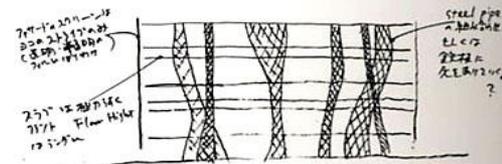
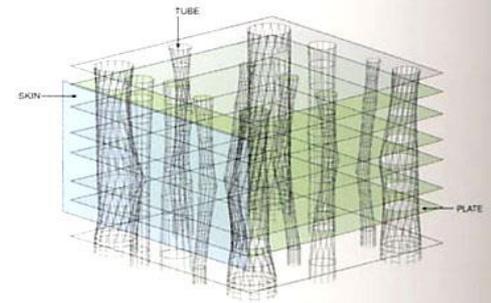


Tower of Change in Taichung  
NL Architects 2010





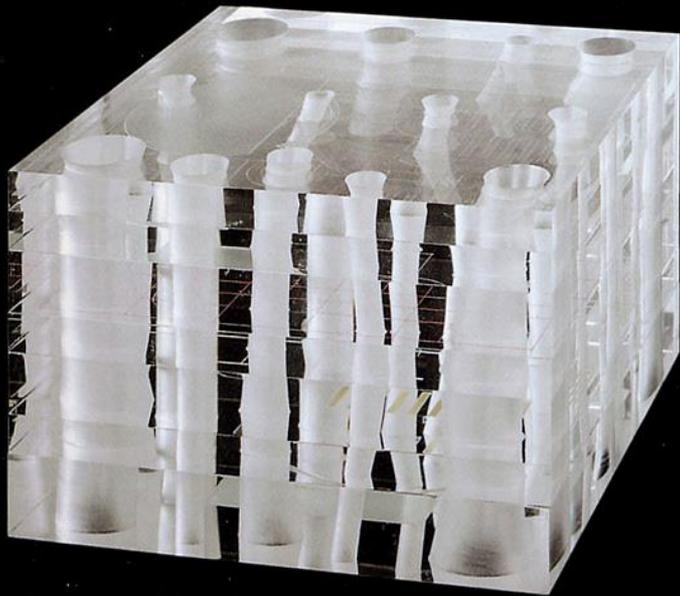


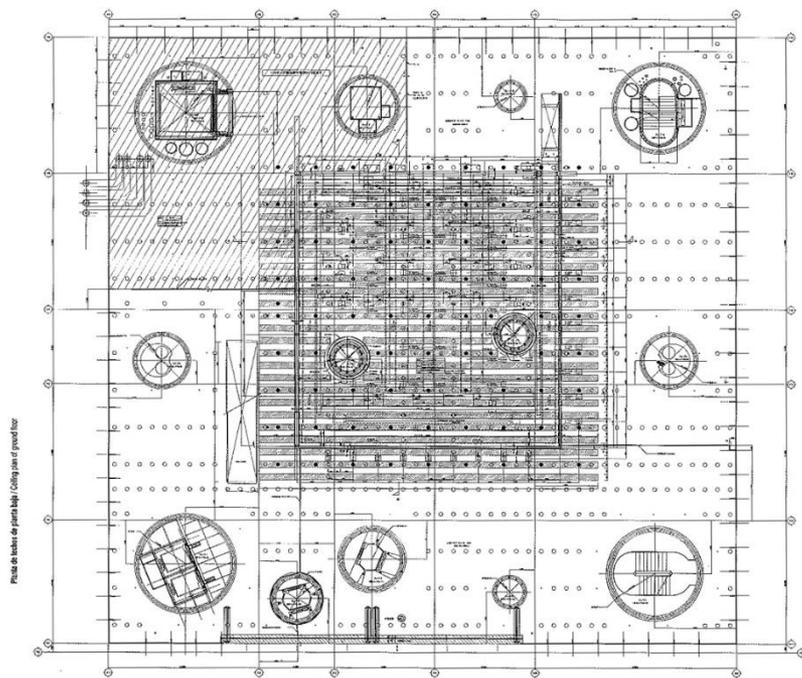
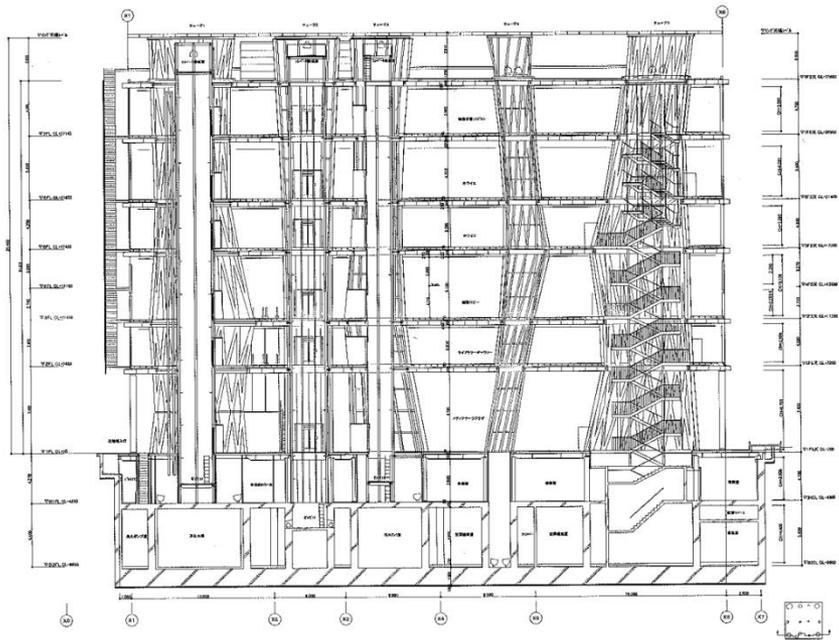


Croquis conceptual / Concept sketch



Mediathek in Sendai  
Toyo Ito 2001

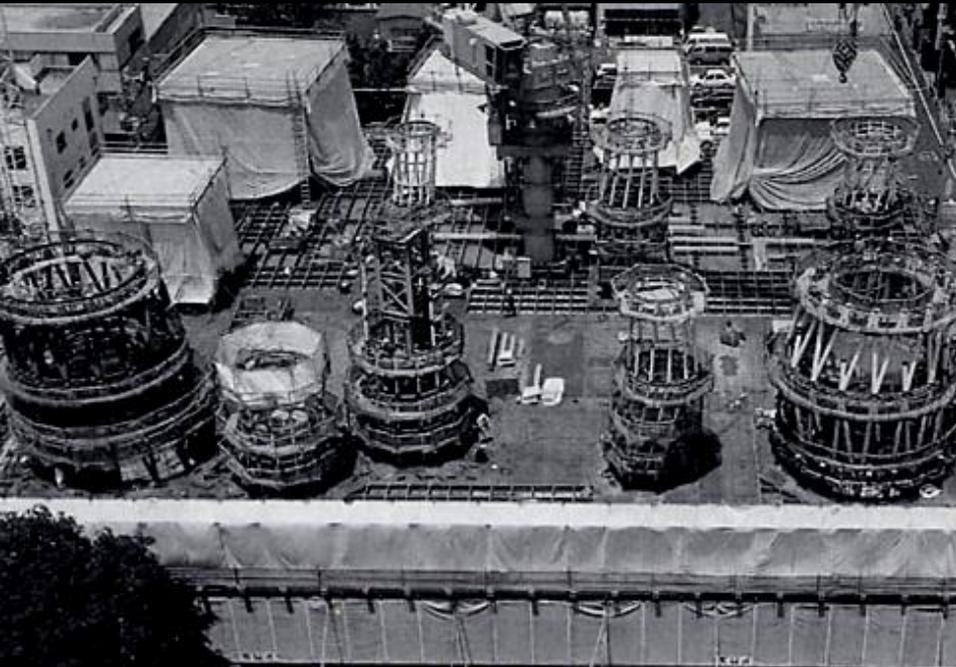
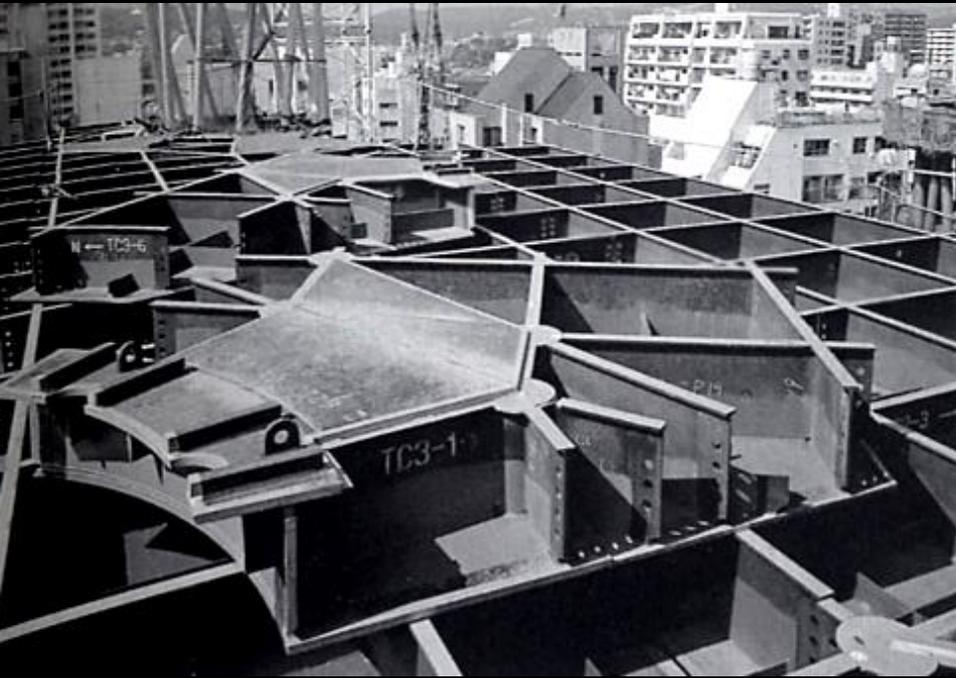




Mediathek in Sendai  
Toyo Ito 2001



Mediathek in Sendai  
Toyo Ito 2001



Prof. Jean Heemskerck Stahlbau 1

Mediathek in Sendai  
Toyo Ito 2001





Bmw Welt in München  
Coop Himmelb(l)au 2007



Bmw Welt in München  
Coop Himmelb(l)au 2007



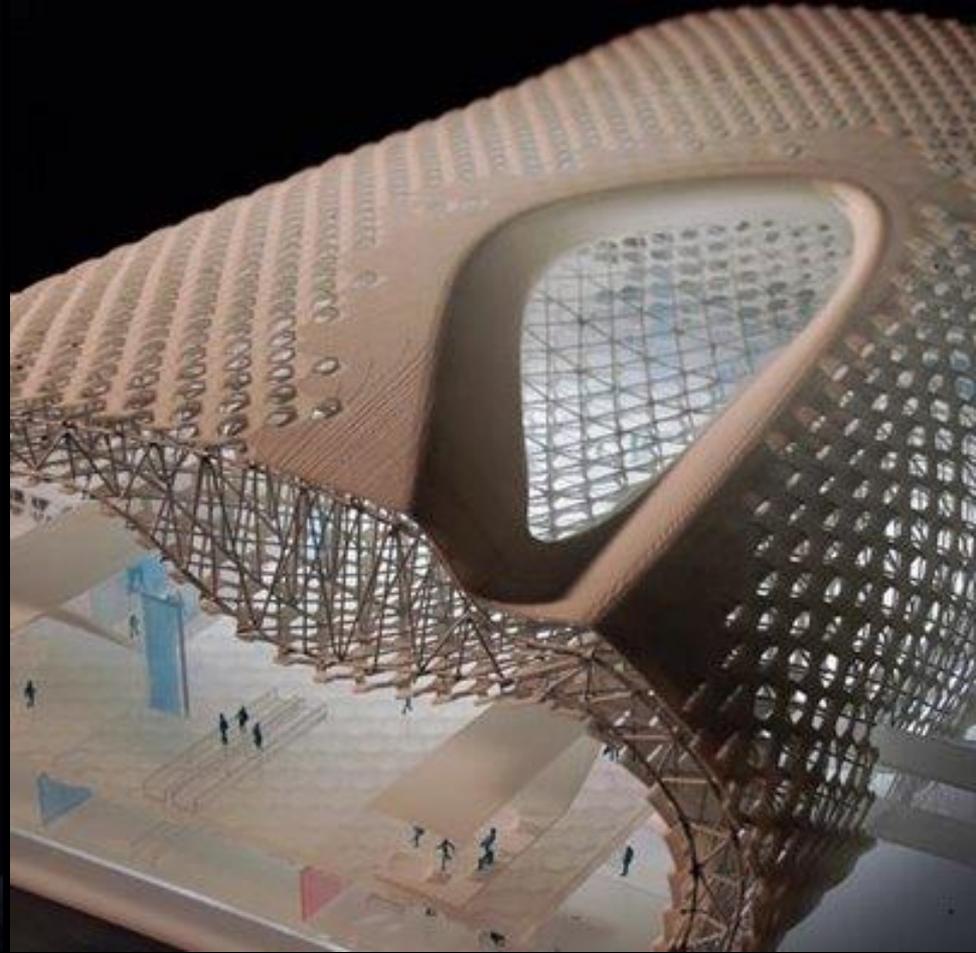
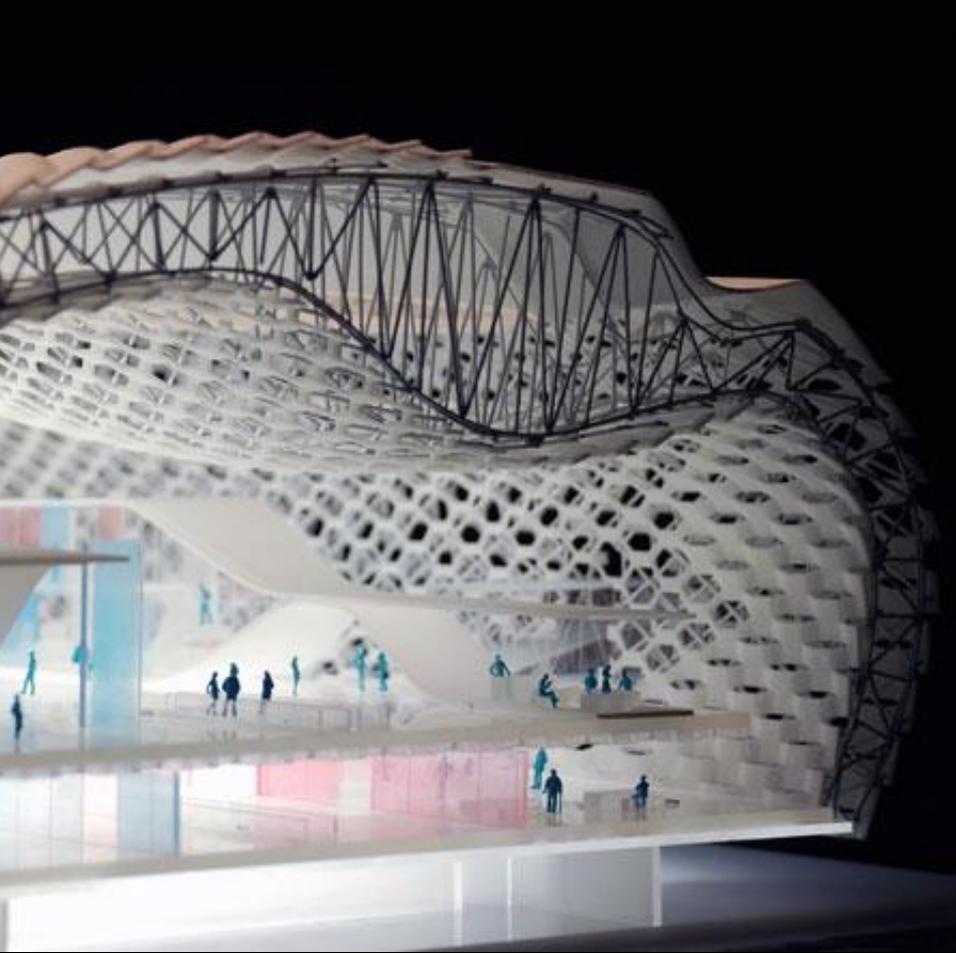
Messe in Mailand  
Massimiliano Fuksas 2005



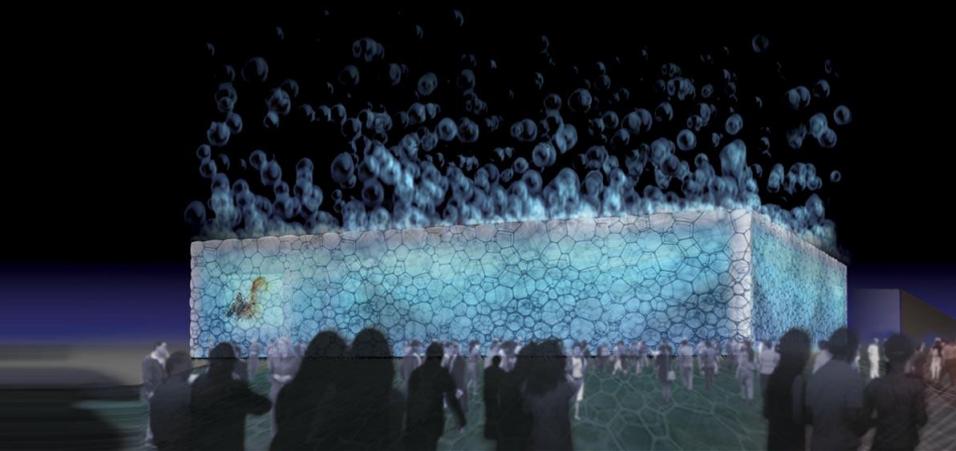
Messe in Mailand  
Massimiliano Fuksas 2005

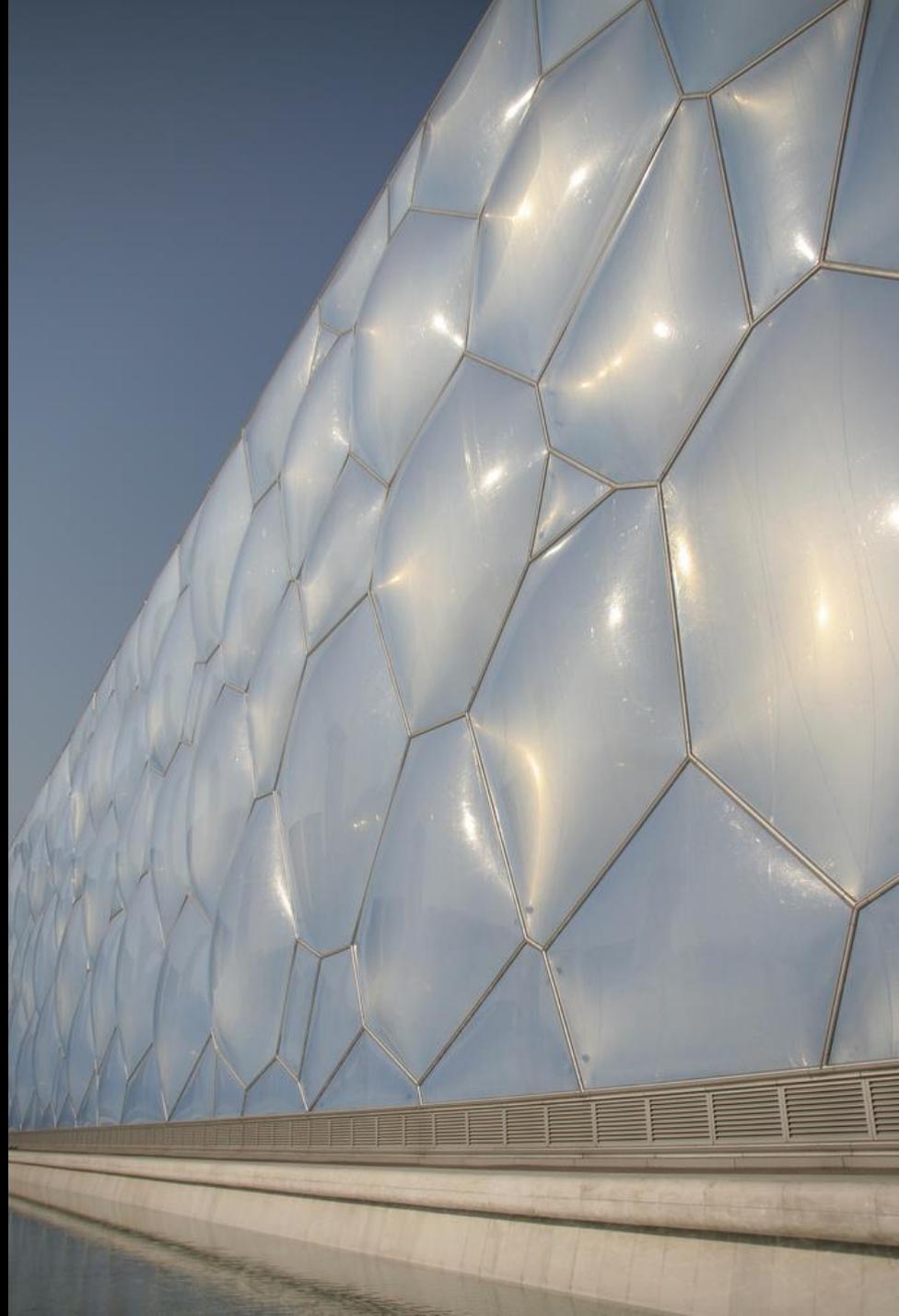




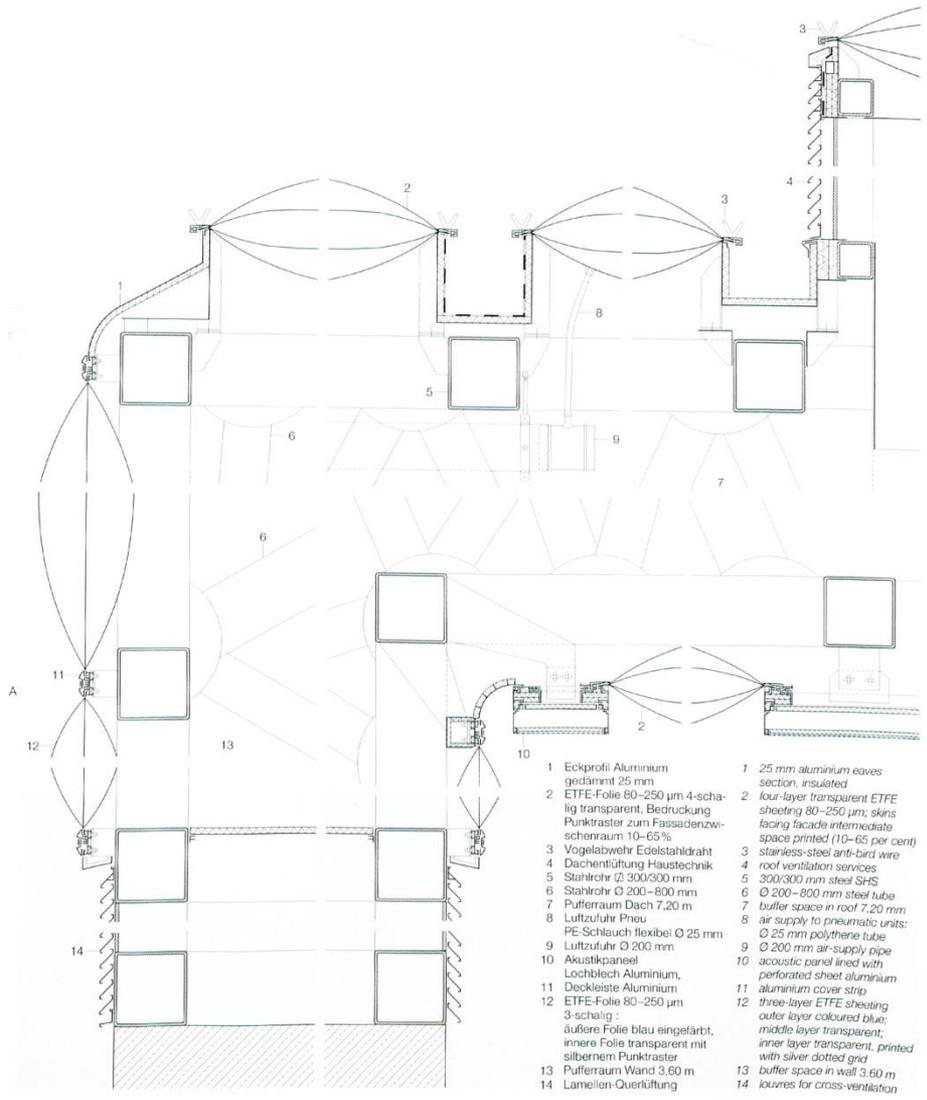
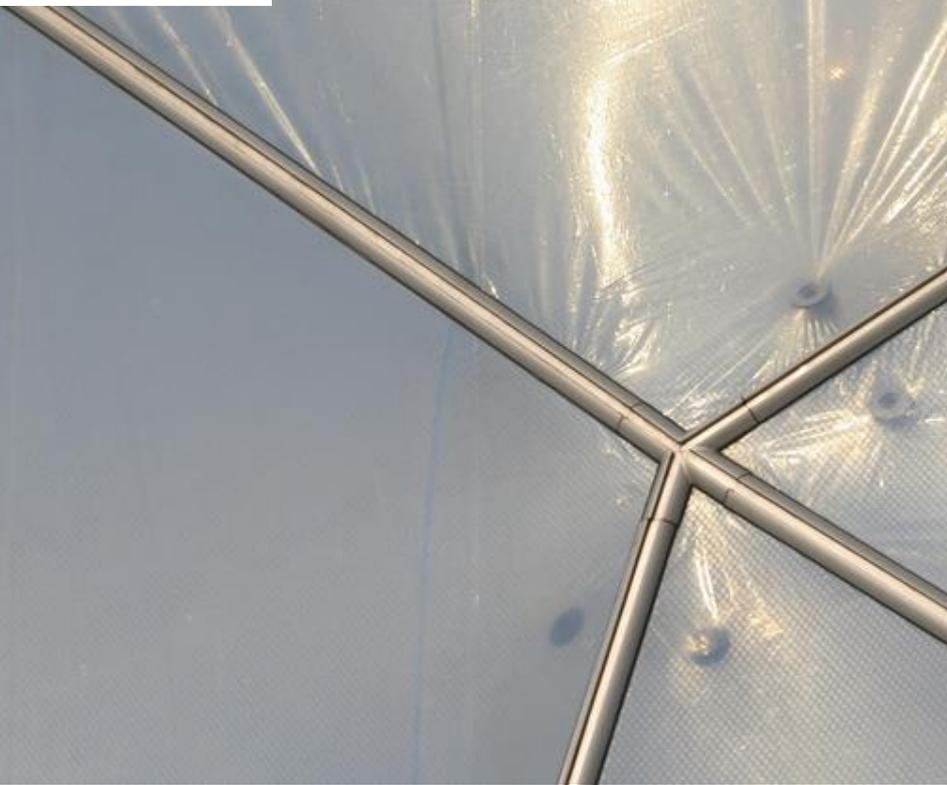
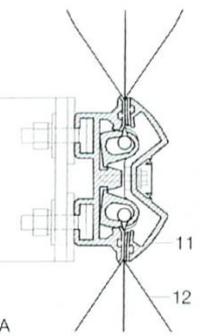






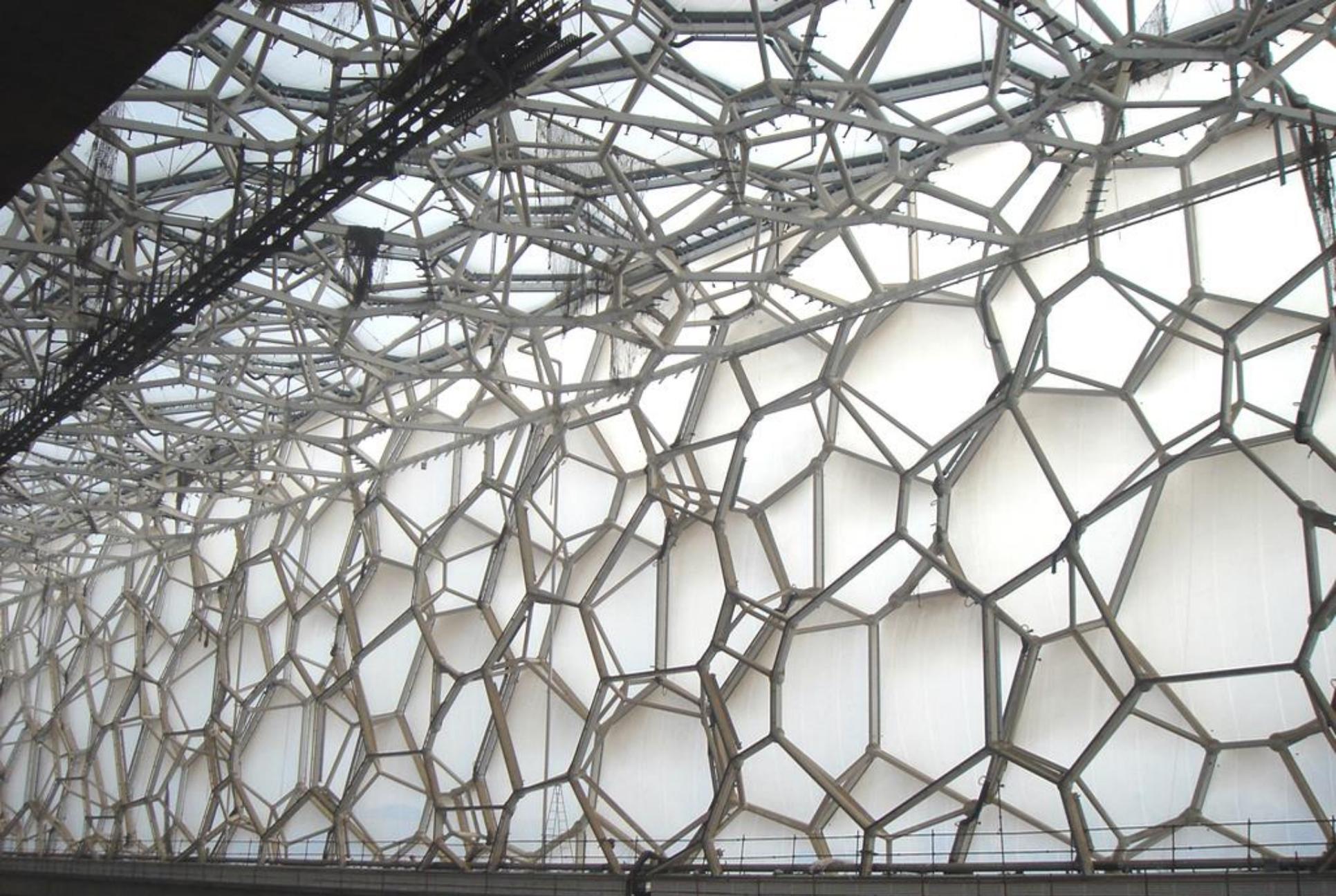


Schnitt Maßstab 1:20  
 Detail Maßstab 1:5  
 Section scale 1:20  
 Details scale 1:5



- 1 Eckprofil Aluminium gedreht 25 mm
- 2 ETFE-Folie 80-250 µm 4-schichtig transparent, Bedruckung Punktraster zum Fassadenzwischenraum 10-65%
- 3 Vogelabwehr Edelstahlraht
- 4 Dachentlüftung Haustechnik
- 5 Stahlrohr  $\varnothing$  300/300 mm
- 6 Stahlrohr  $\varnothing$  200-800 mm
- 7 Pufferraum Dach 7,20 m
- 8 Luftzufuhr Pneu PE-Schlauch flexibel  $\varnothing$  25 mm
- 9 Luftzufuhr  $\varnothing$  200 mm
- 10 Akustikpaneel Lochblech Aluminium, aluminium cover strip
- 11 Deckleiste Aluminium
- 12 ETFE-Folie 80-250 µm 3-schichtig : äußere Folie blau eingefärbt, innere Folie transparent mit silbernem Punktraster
- 13 Pufferraum Wand 3,60 m
- 14 Lamellen-Querlüftung





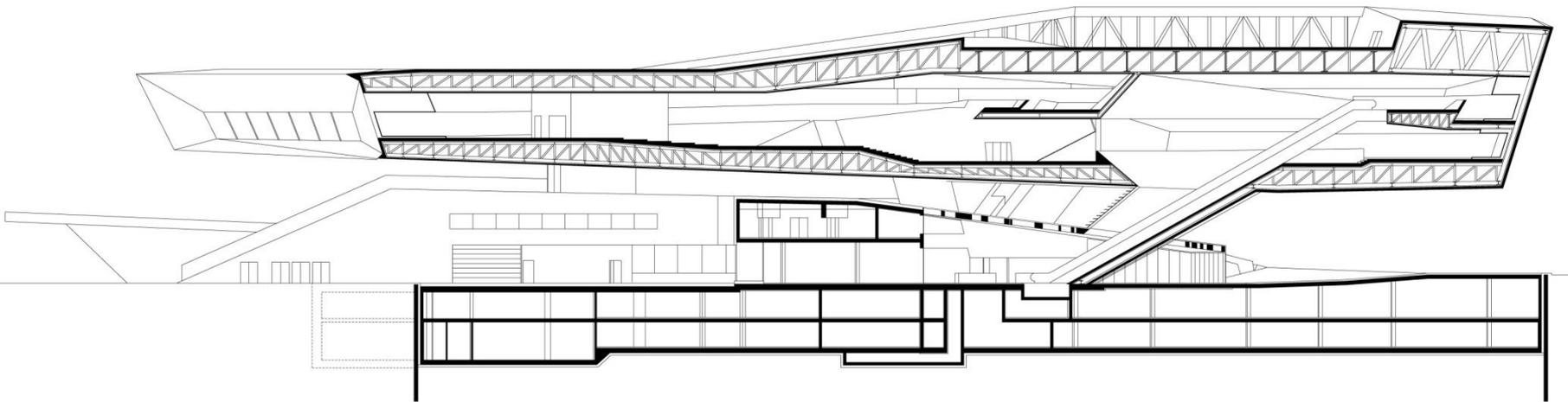
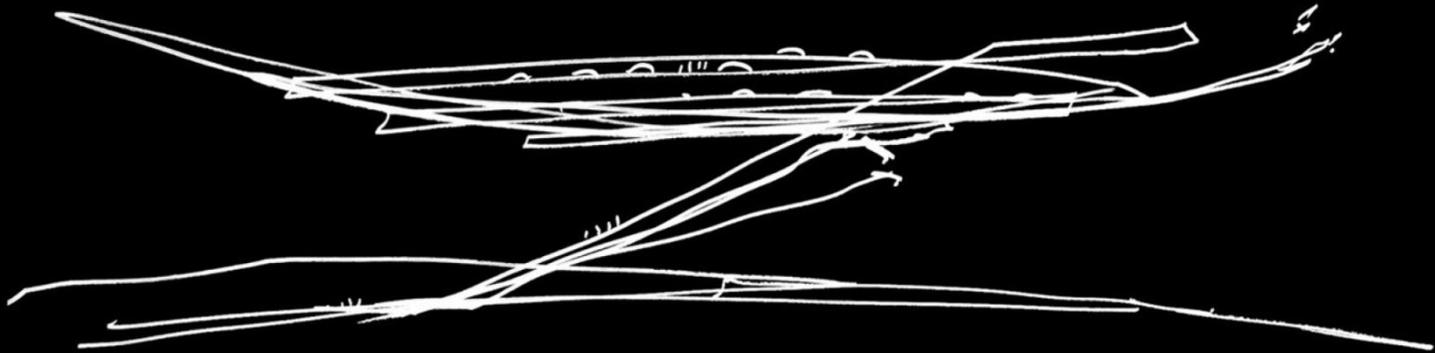


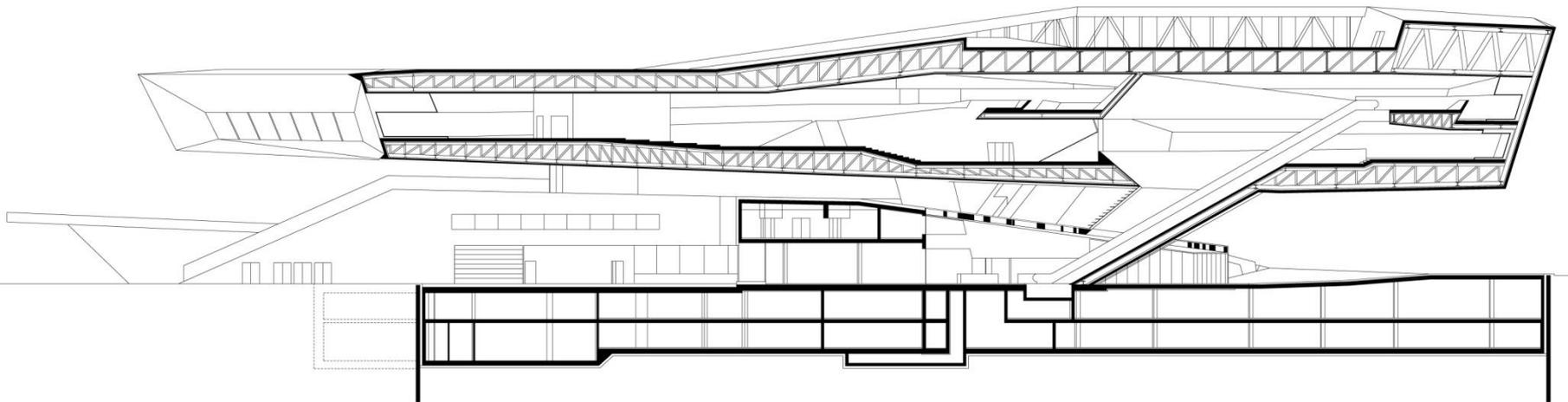
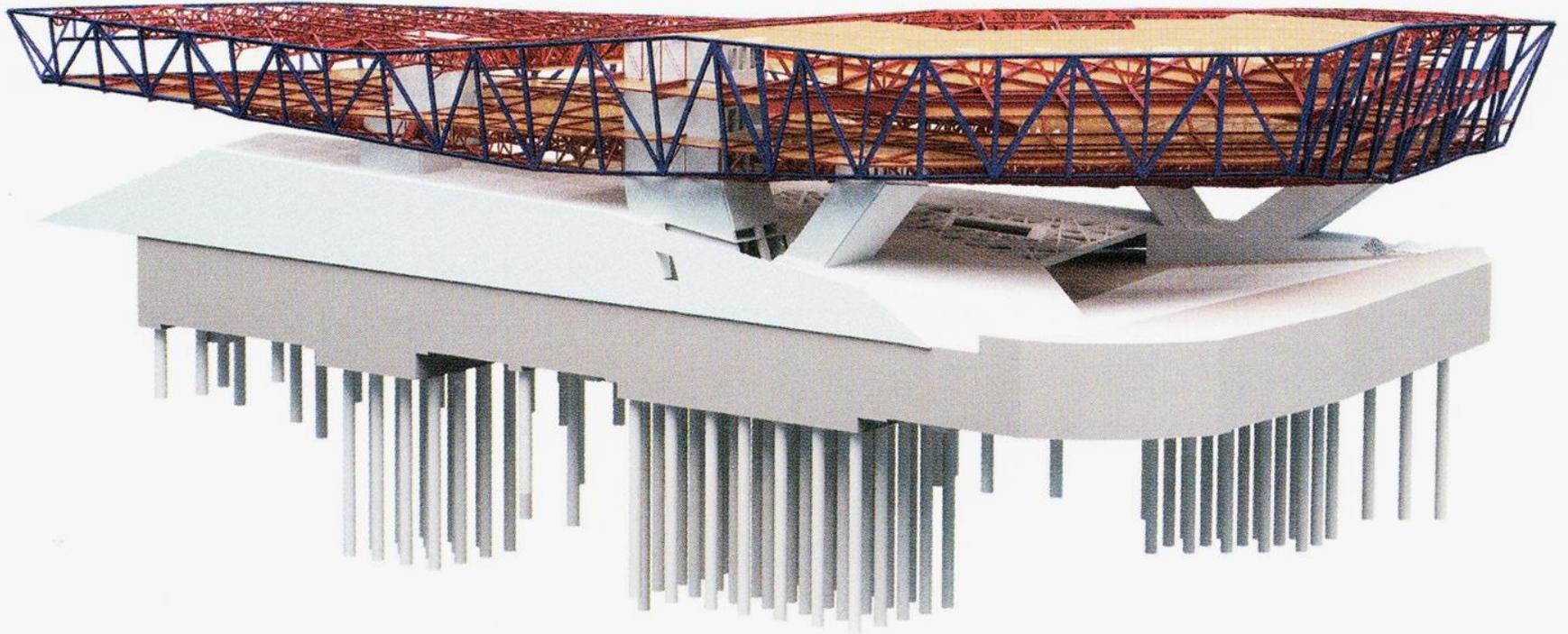
Olymp. Schwimmstadion „Water Cube“ in Peking  
PTW Architects 2008

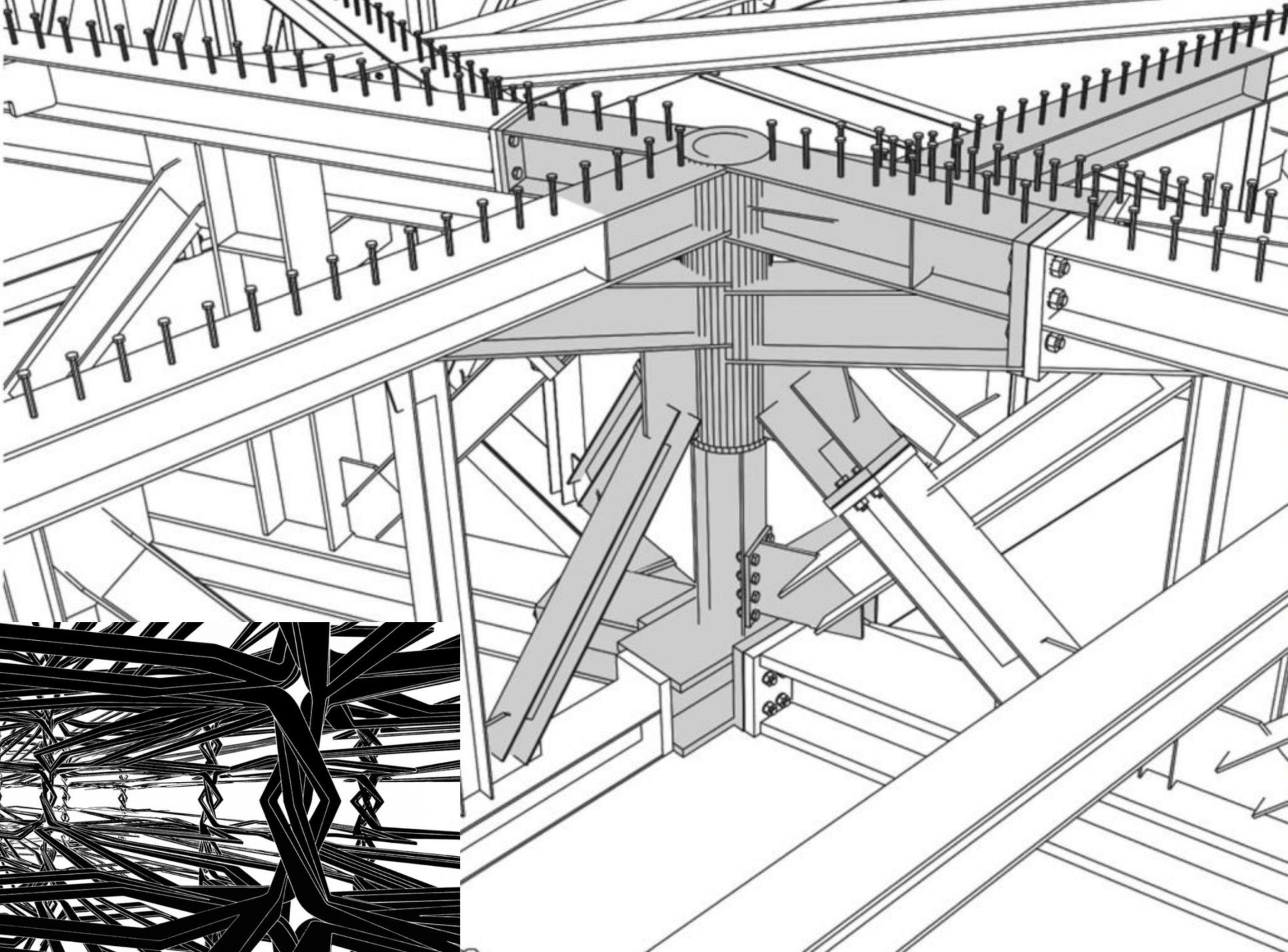


Konrad Wachsmann

Konrad Wachsmann Grapevine structure 1953







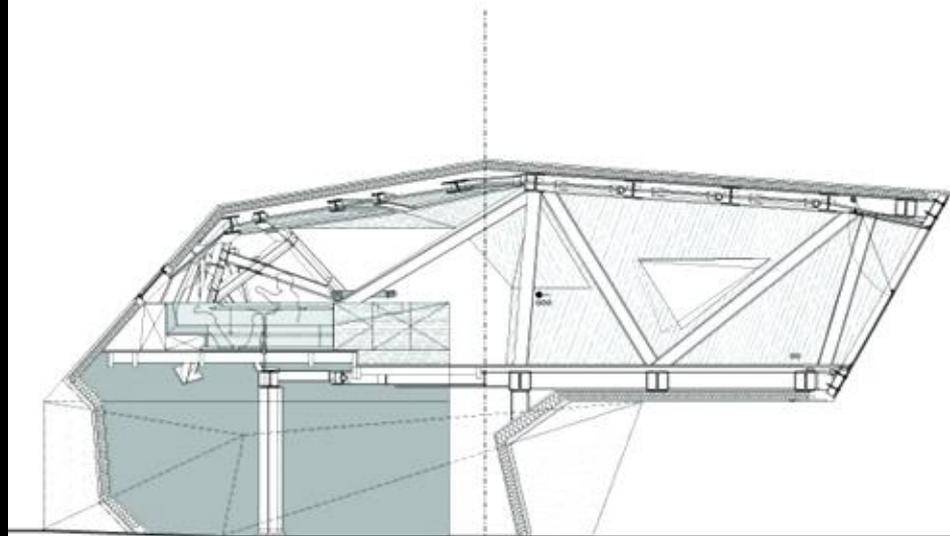


ARRIVAL + ARRIVAL  
STREET

ARRIVAL + ARRIVAL  
STREET

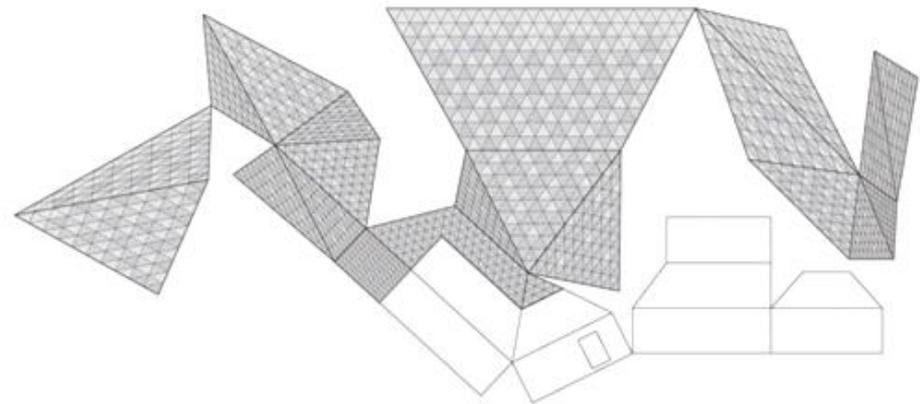








Aufstockung Bunker in Vreeland  
UN-Studio 2006



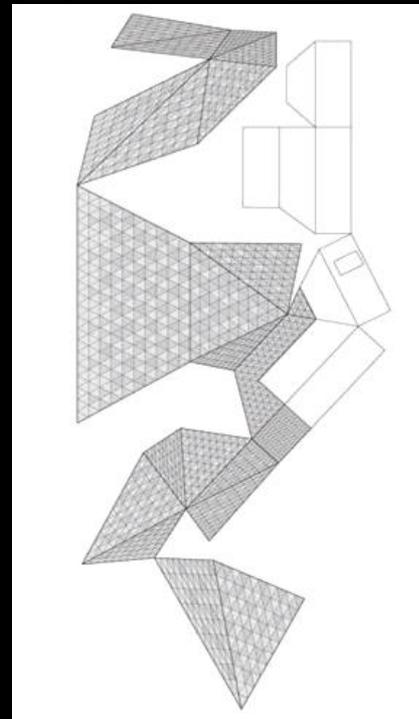
Über die lineare „vektorierte“ Skelettbauweise kamen wir zu den räumlich aufgelösten, raumfachwerkartigen Gitterstrukturen.

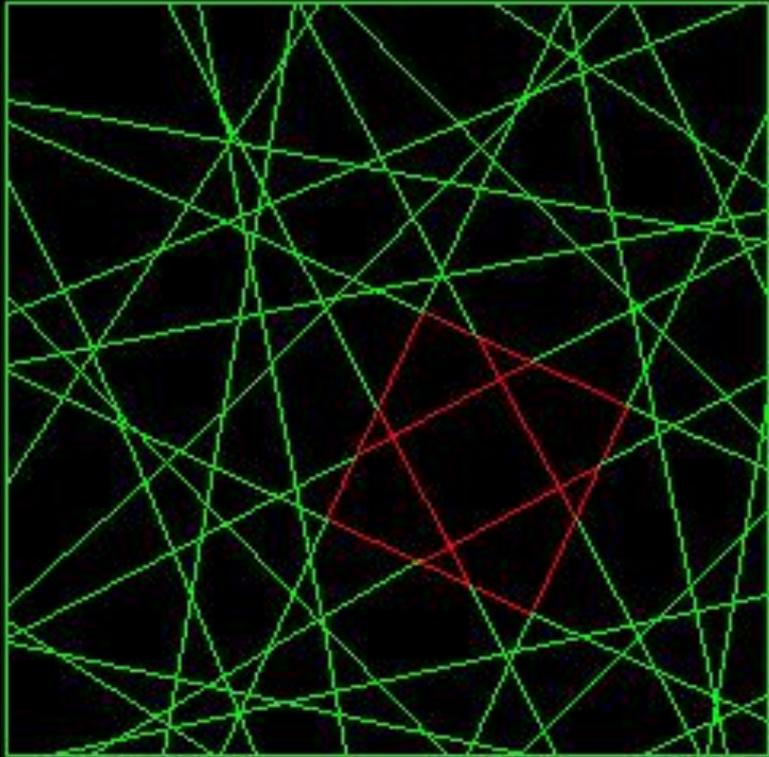
Wozu gehört die seitlich abgebildete Architektur?  
Besteht das Tragwerk aus einem Gitter, Flächen oder Volumen?

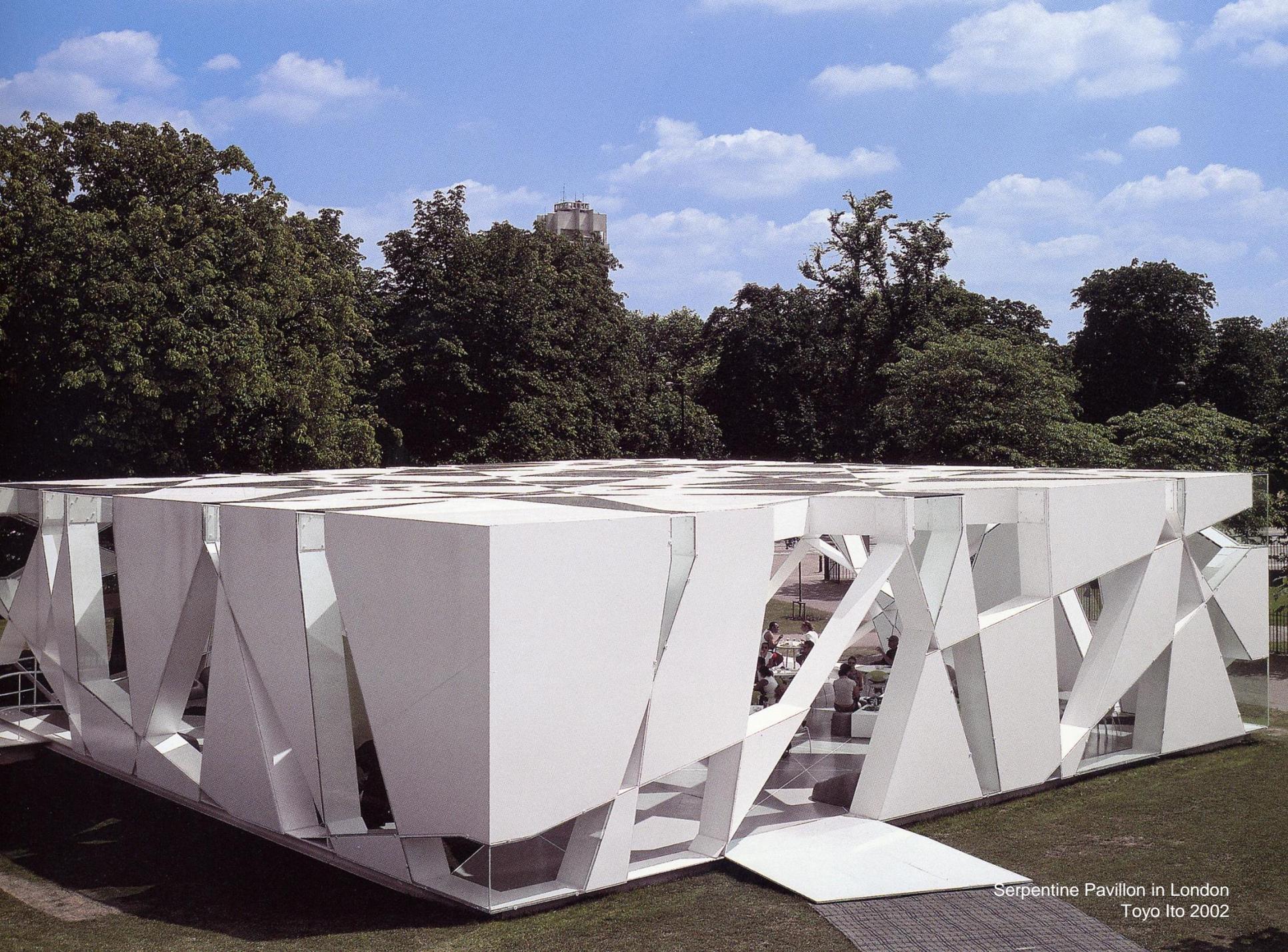


Die Abgrenzung ist schwierig, der formale Übergang zwischen stabförmig und flächenförmig erscheint fließend.

Bei den bislang gezeigten Beispielen handelt es sich um Gebäude mit flächigen Bekleidungen und einer flächigen Wirkung, aber nicht um flächige Tragwerke.







Serpentine Pavillon in London  
Toyo Ito 2002

Wann handelt es sich um ein flächenförmiges Tragwerk?

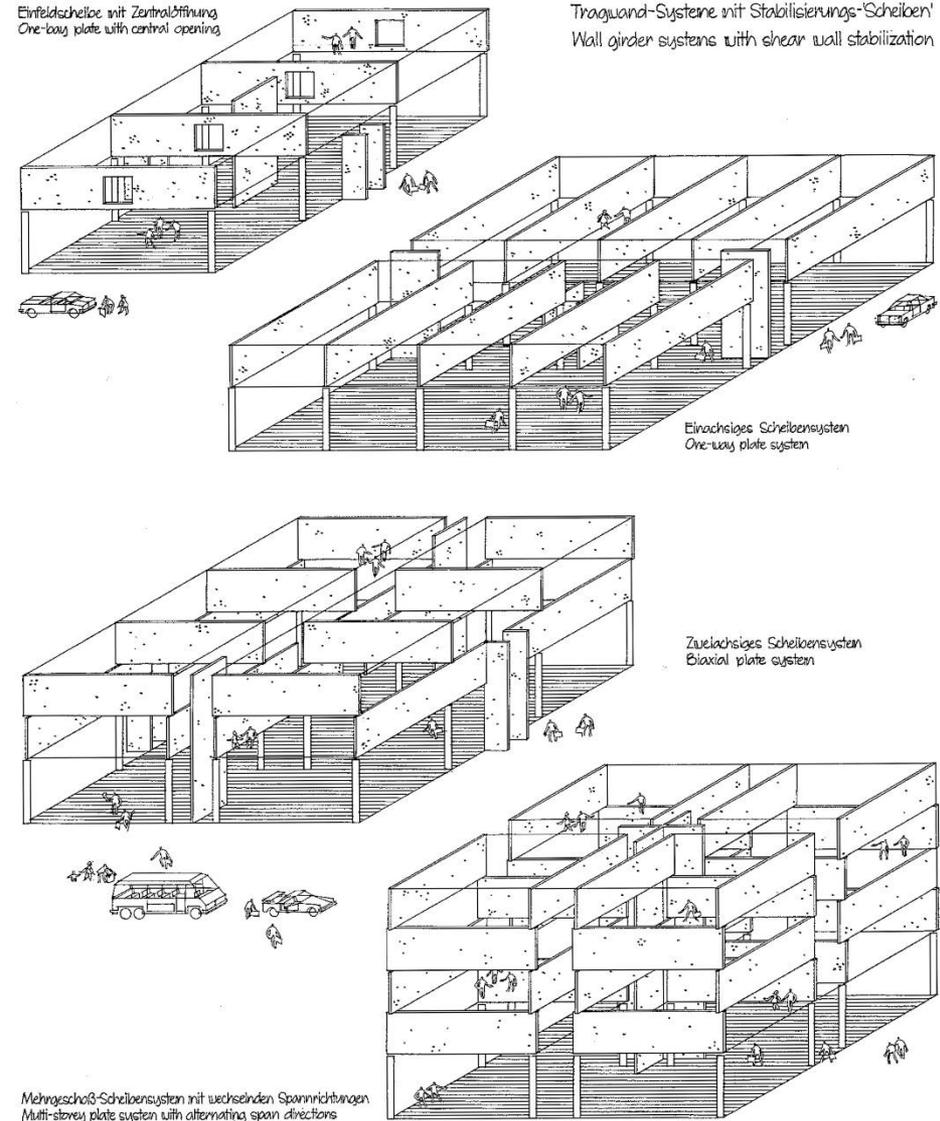


Abbildung: *Tragsysteme / Structure Systems*, Heino Engel

Wann handelt es sich um ein flächenförmiges Tragwerk?

Wenn flächige Bauteile maßgeblich dazu beitragen, die Lasten abzutragen und das Gebäude auszusteiern.

In den meisten Fällen werden dazu Stäbe gemeinsam mit der Beplankung zu einer tragenden Fläche ausgebildet.

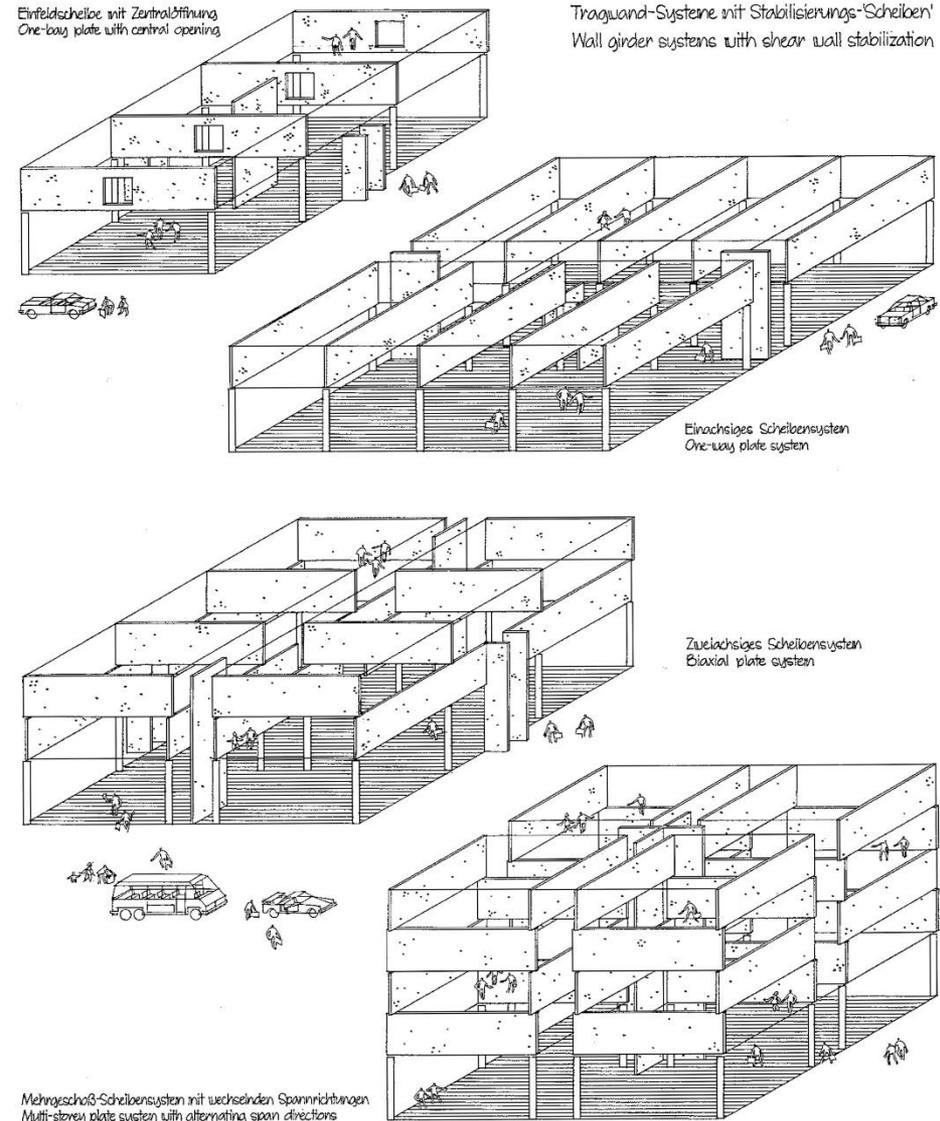
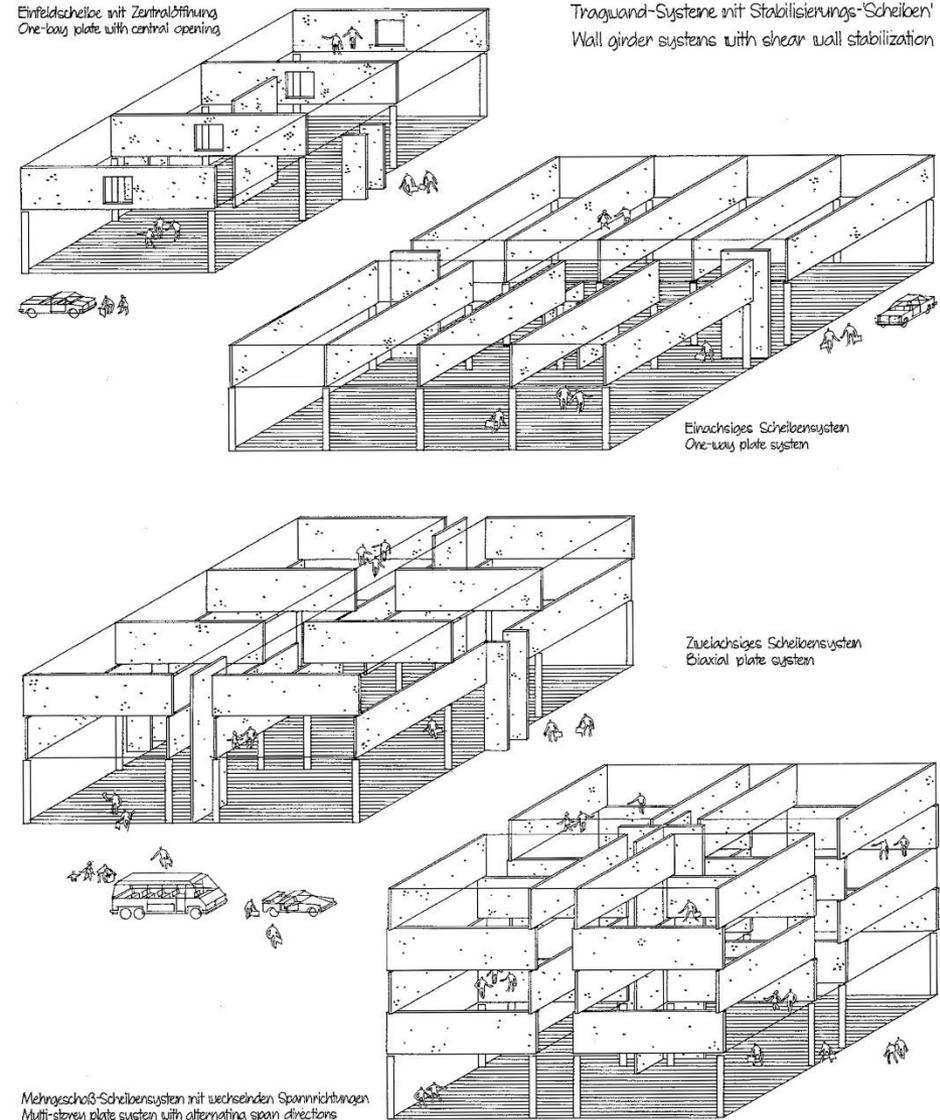


Abbildung: *Tragsysteme / Structure Systems*, Heino Engel



## Entwicklungslinie Stahlbau

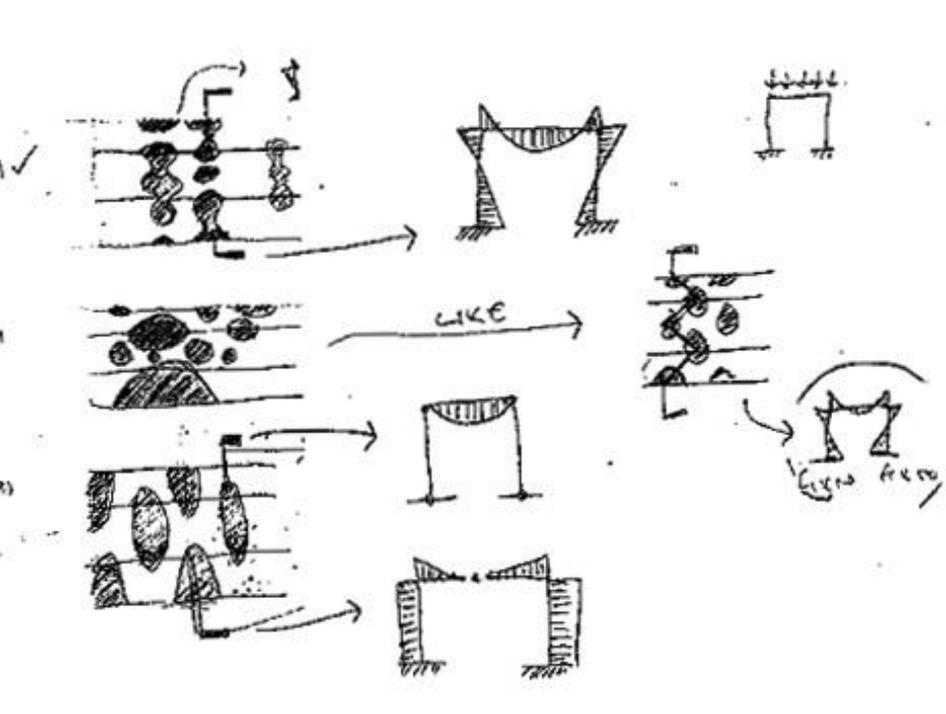
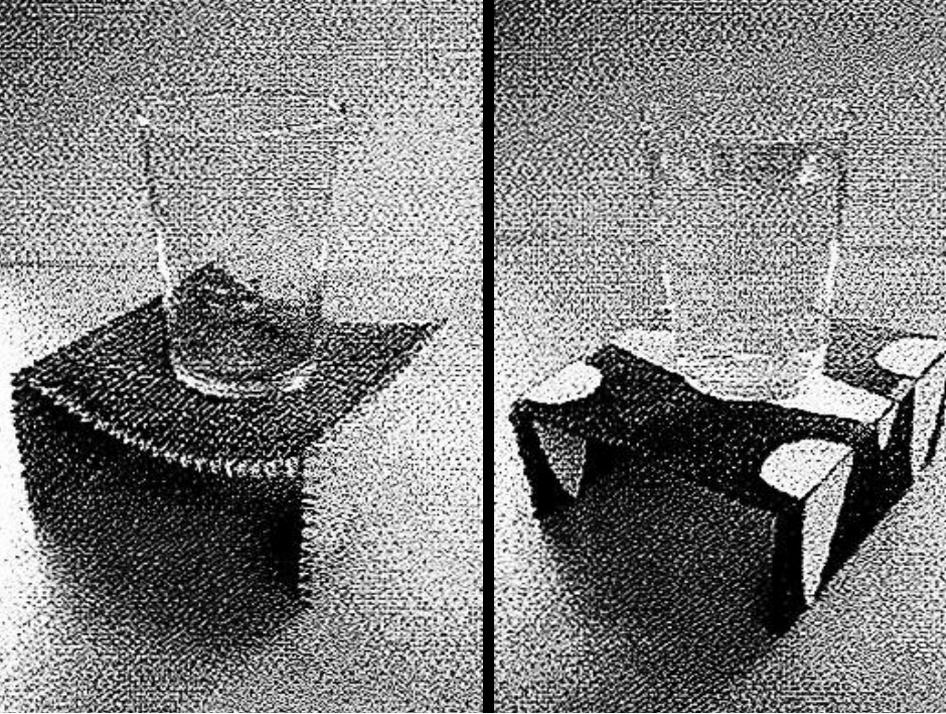
1. Bauweise mit stabförmigen Bauteilen
  - 1.1. orthogonaler Stahlskelettbau
  - 1.2. Einführung der Diagonale
  - 1.3. räumliche Gitterstrukturen/  
Raumfachwerke

## 2. Bauweise mit flächenförmigen Bauteilen

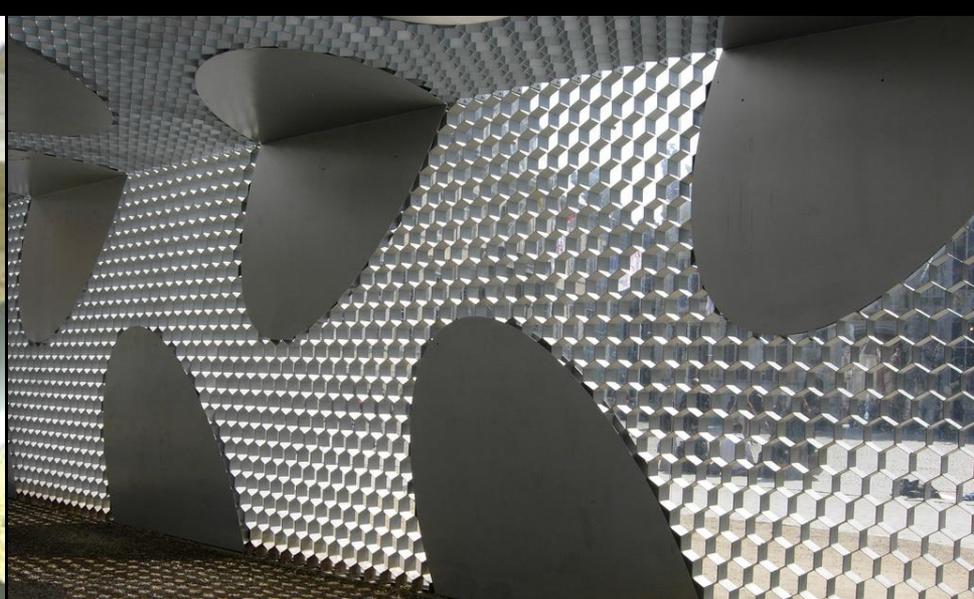
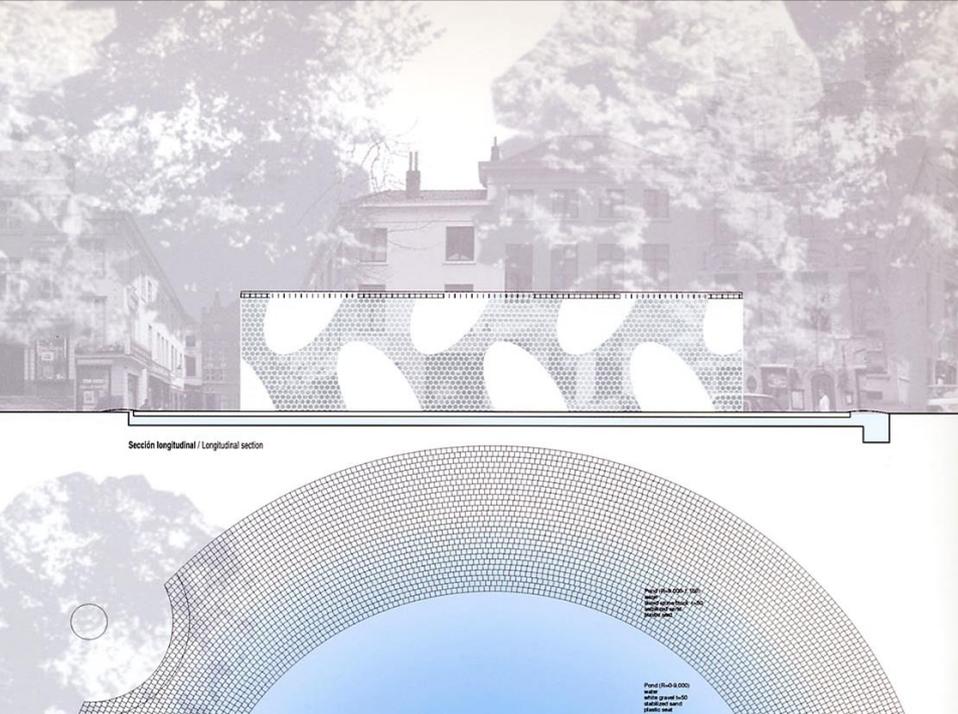
Abbildung: *Tragsysteme / Structure Systems*, Heino Engel



## 2. Bauweise mit flächenförmigen Bauteilen



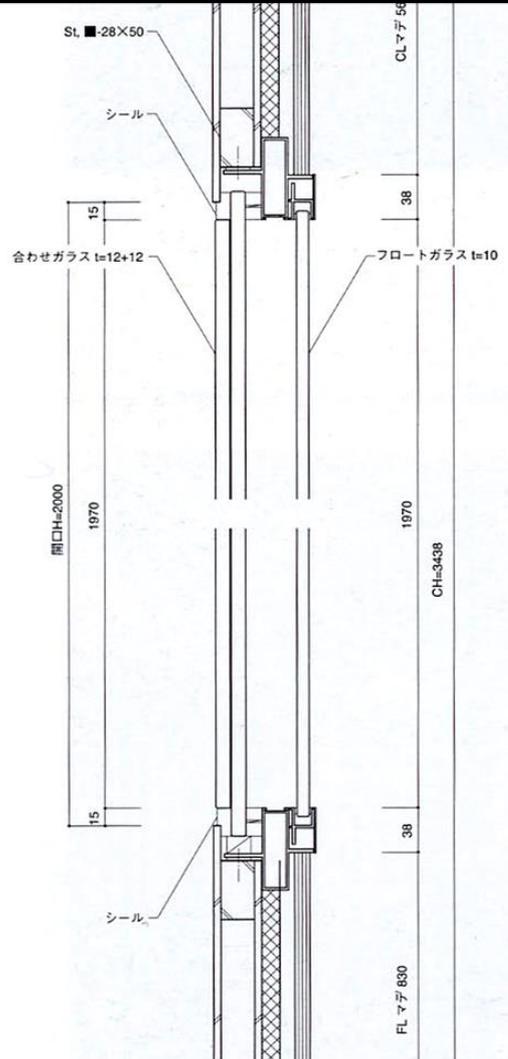
Burg Pavillon in Brugge  
Toyo Ito 2002













## Wohnhaus in Comblain-au-Pont

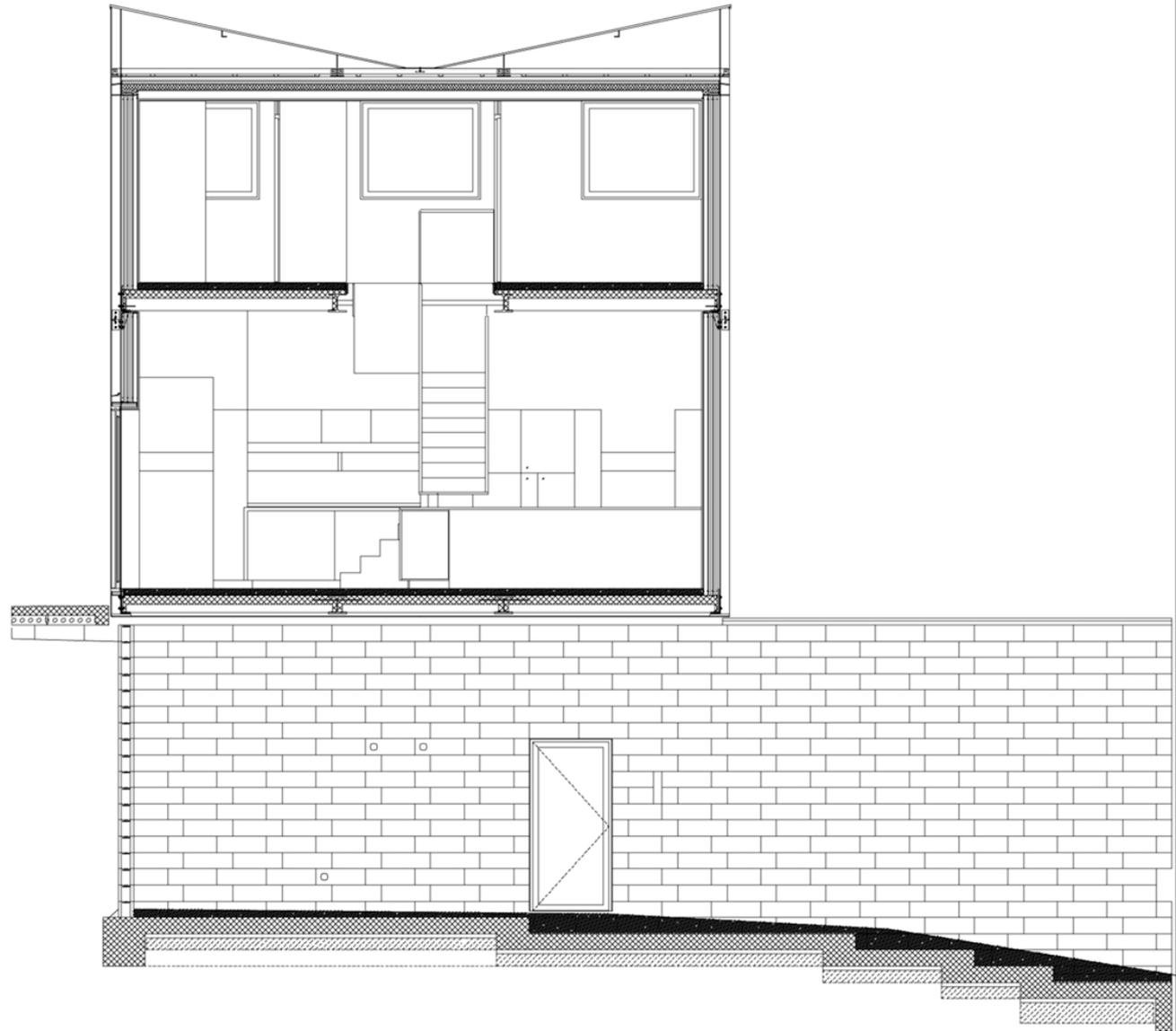
- Bauherren mit elterlicher Industrieschlosserei (u.a. Schiffsbau)
- Stahlwürfel 7,5 m<sup>3</sup> aus 4 Teilen transportiert und vor Ort verschweißt
- Tragwerk aus 5 mm Cortenblech mit innenseitig aufgeschweißten Stahlprofilen für Knickstabilität und als Abstandhalter für die Hinterlüftung
- innen liegende Dämmung



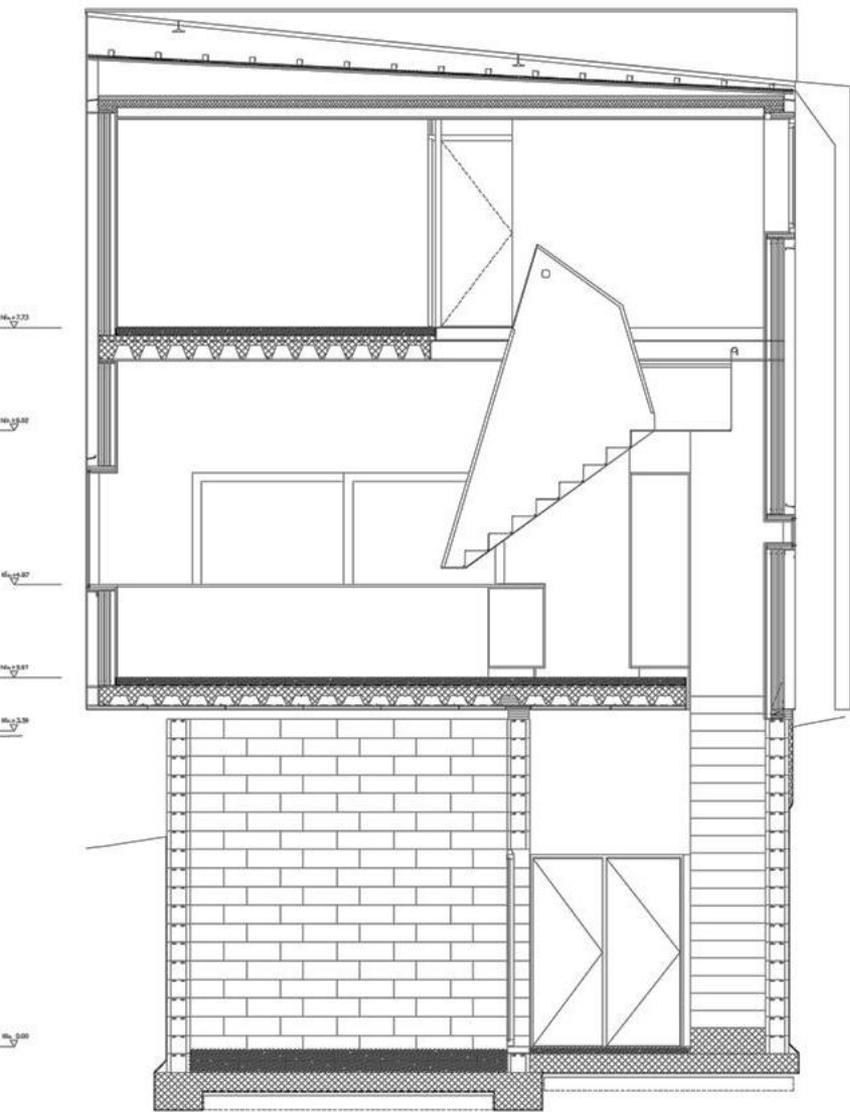








COUPE 2.



COUPE 1.

0 1 2 5 m



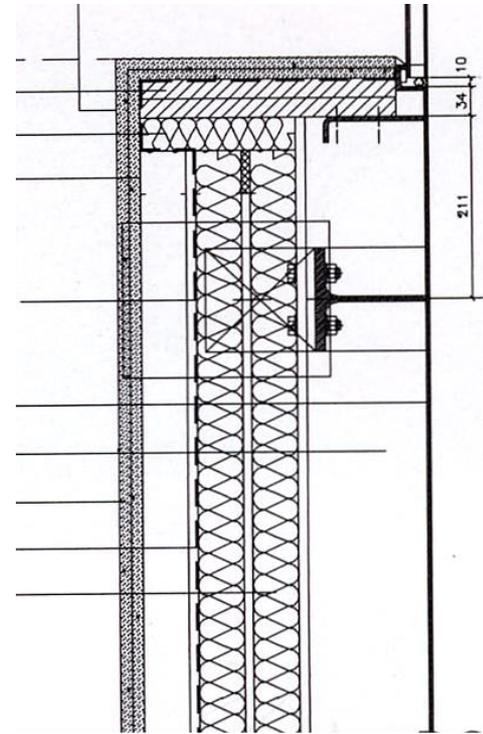
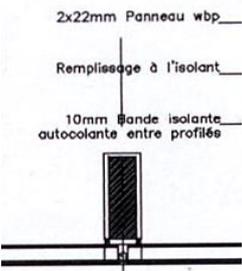
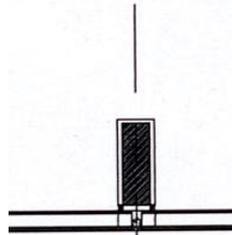
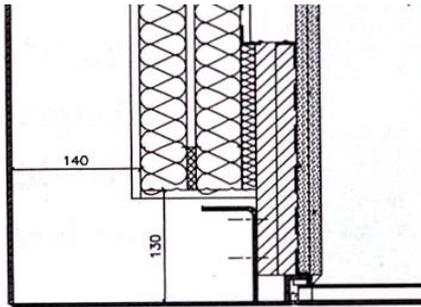
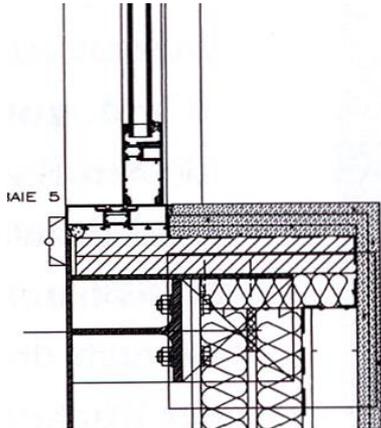
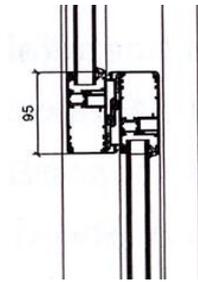


## Wohnhaus in Comblain-au-Pont

- Bauherren mit elterlicher Industrieschlosserei (u.a. Schiffsbau)
- Stahlwürfel 7,5 m<sup>3</sup> aus 4 Teilen transportiert und vor Ort verschweißt
- Tragwerk aus 5 mm Cortenblech mit innenseitig aufgeschweißten Stahlprofilen für Knickstabilität und als Abstandhalter für die Hinterlüftung
- innen liegende Dämmung

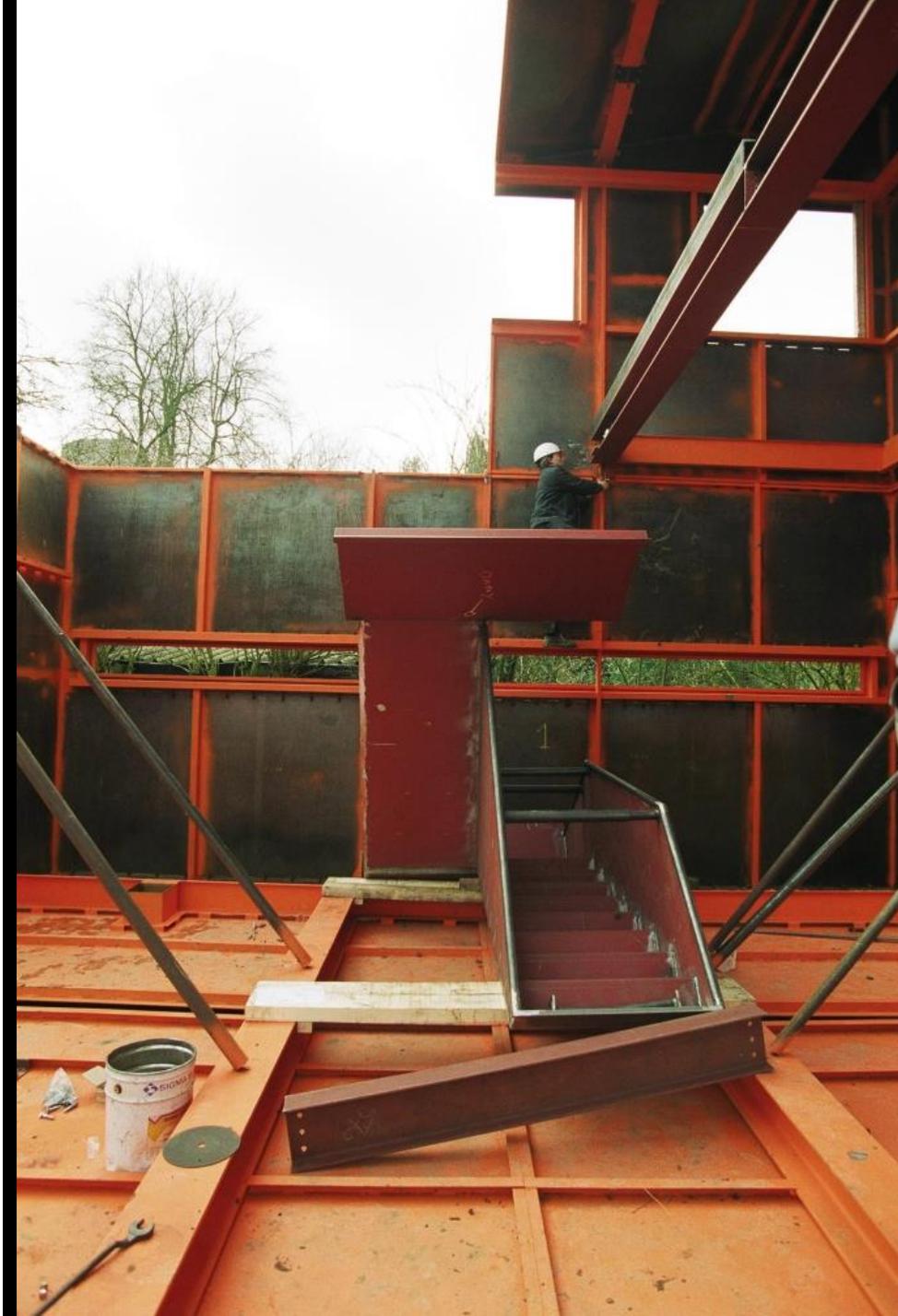
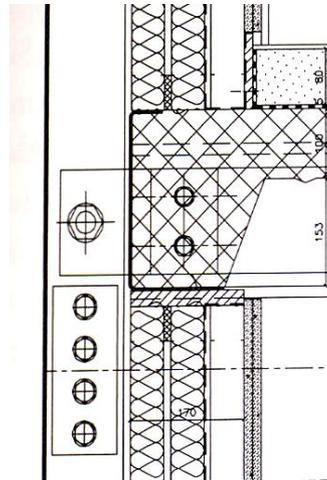
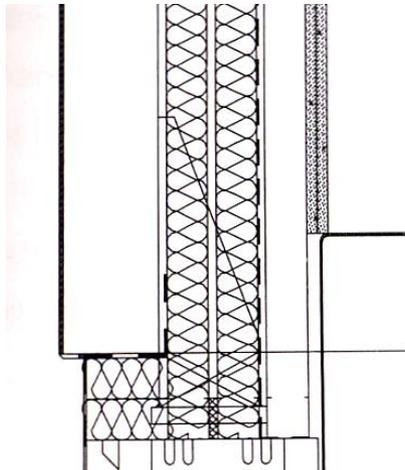
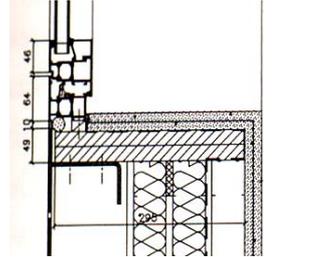
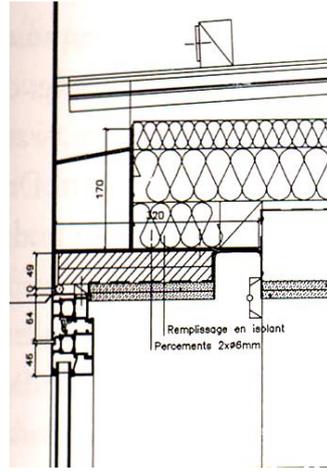
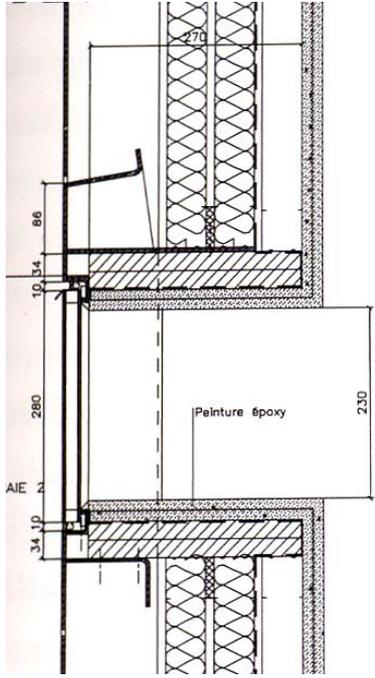


Wohnhaus in Comblain-au-Pont  
Pierre Hebbelinc 2004

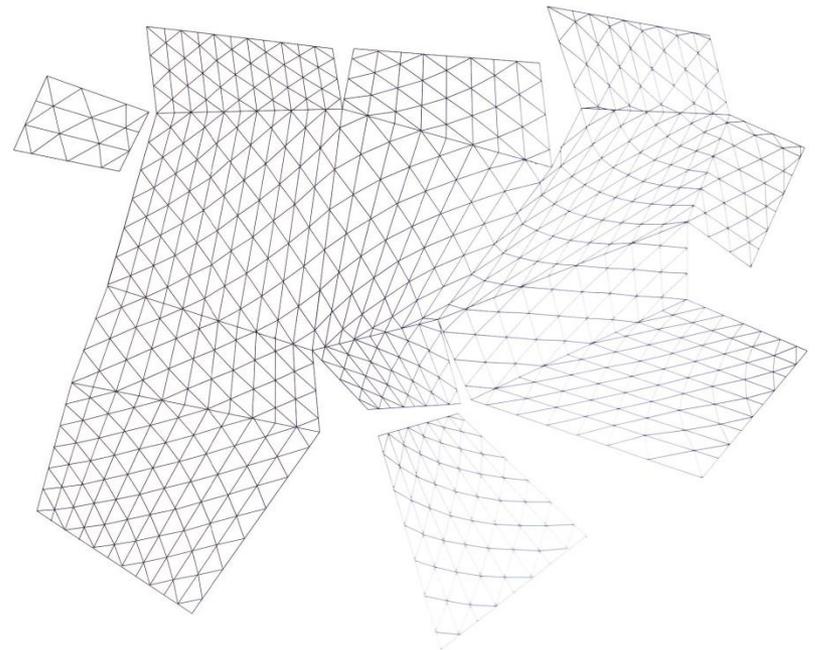
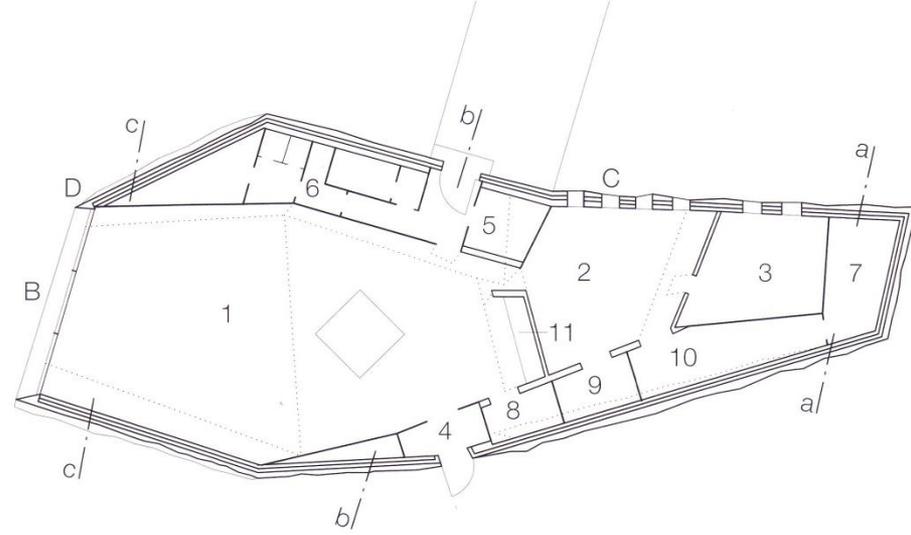


2x22mm Panneau wbp  
 Remplissage à l'isolant  
 Triple ossature MS 50  
 5mm Acier corten  
 Coullase ventilée  
 2x12.5mm Plaques de Plâtre  
 Parevapeur  
 2x50mm Isolant 211 dans MS 50

2x22mm Panneau wbp  
 Remplissage à l'isolant  
 10mm Bande isolante autocolante entre profilés

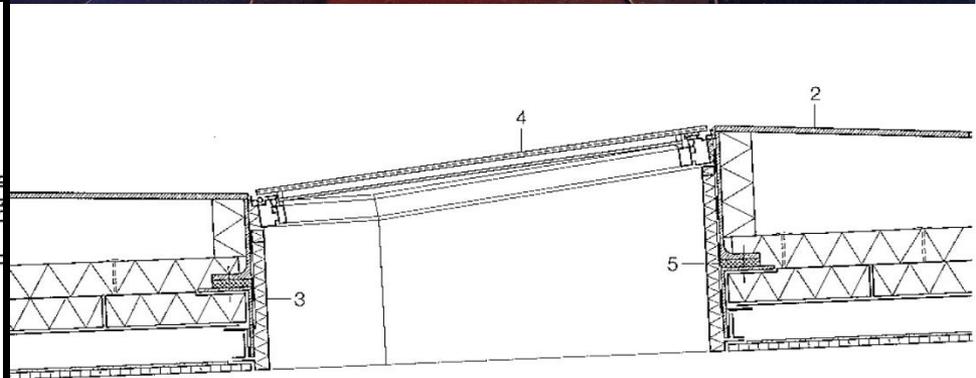
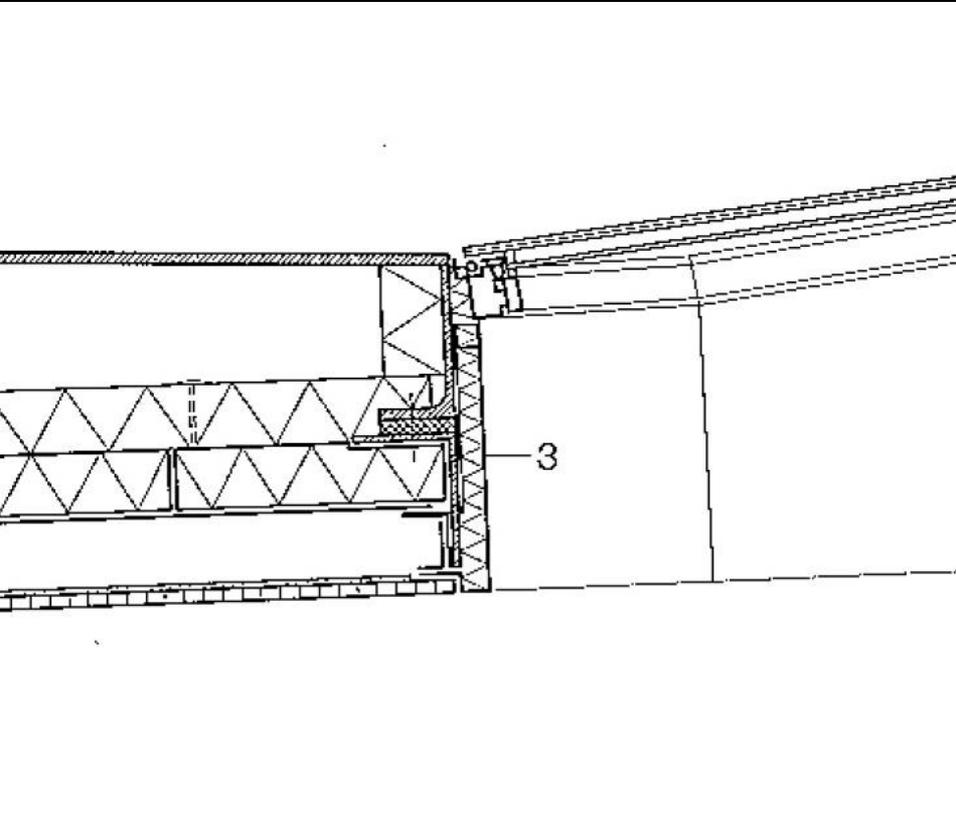


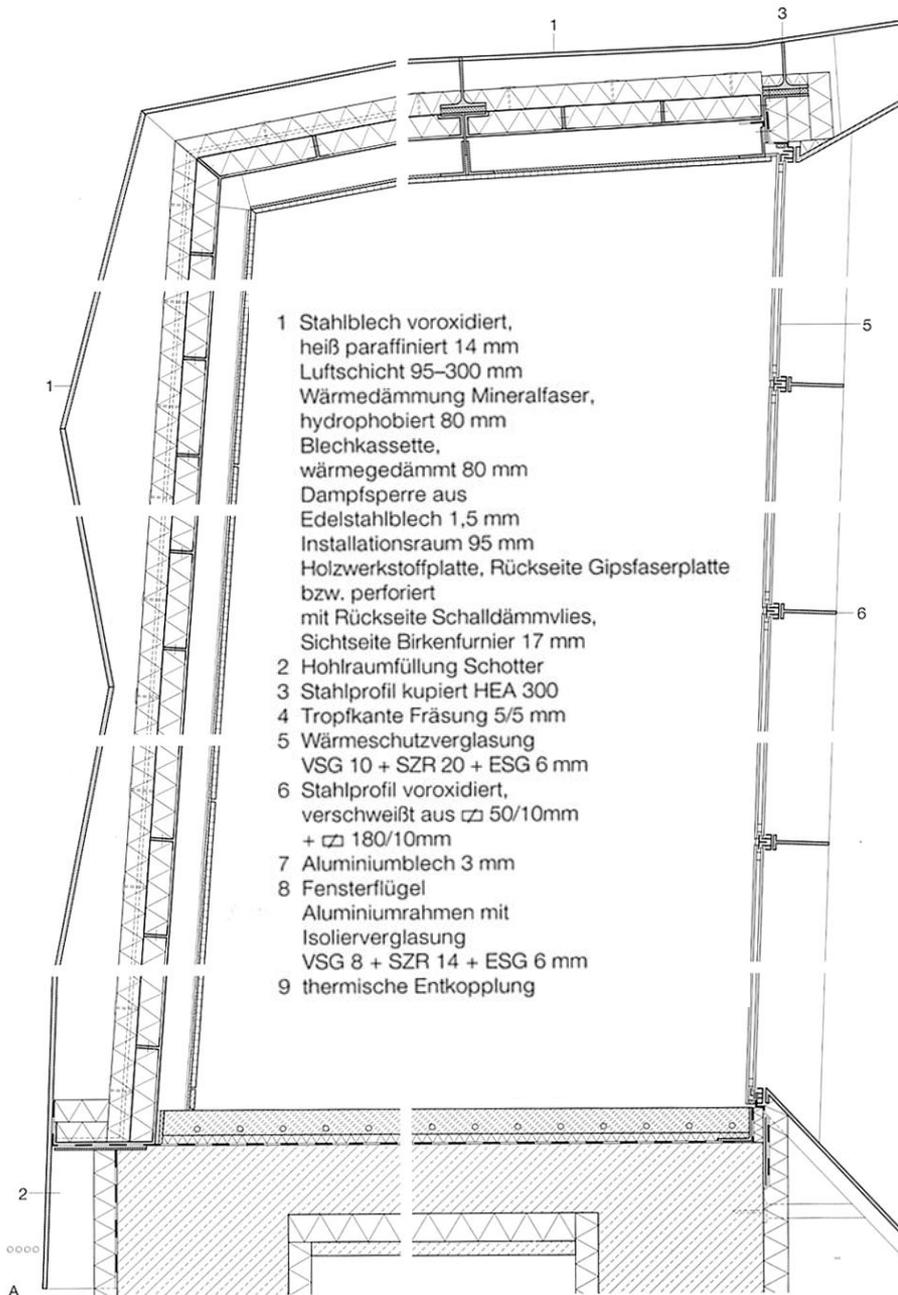




3000 CNC-gefräste dreieckige Cortenstahlplatten, die in 12 Teilen vormontiert geliefert und vor Ort zu einem Faltnetz verschweißt wurden.

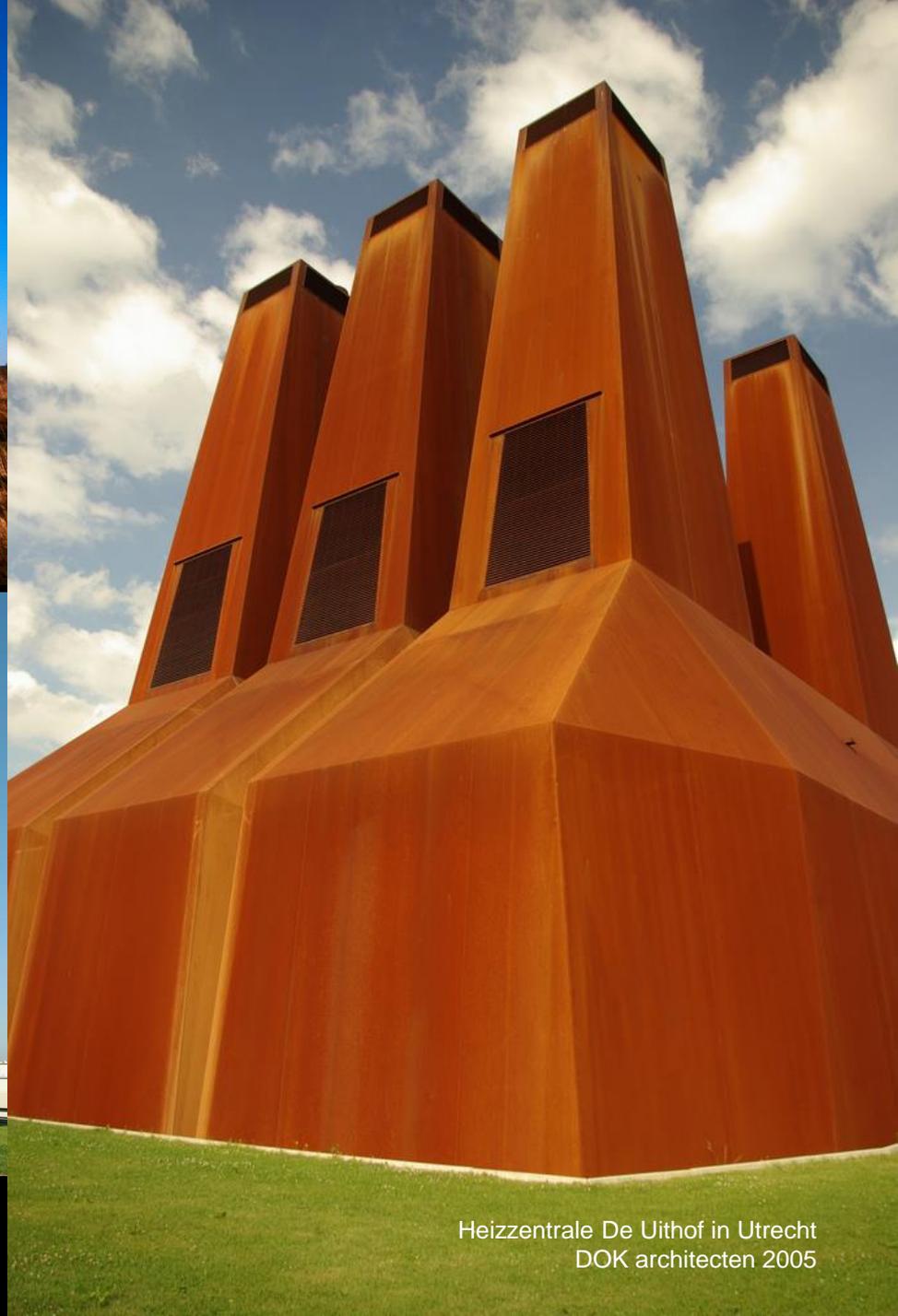
Die Oberfläche wurde sandgestrahlt,  
gleichmäßig oxidiert und heiß parafiniert.





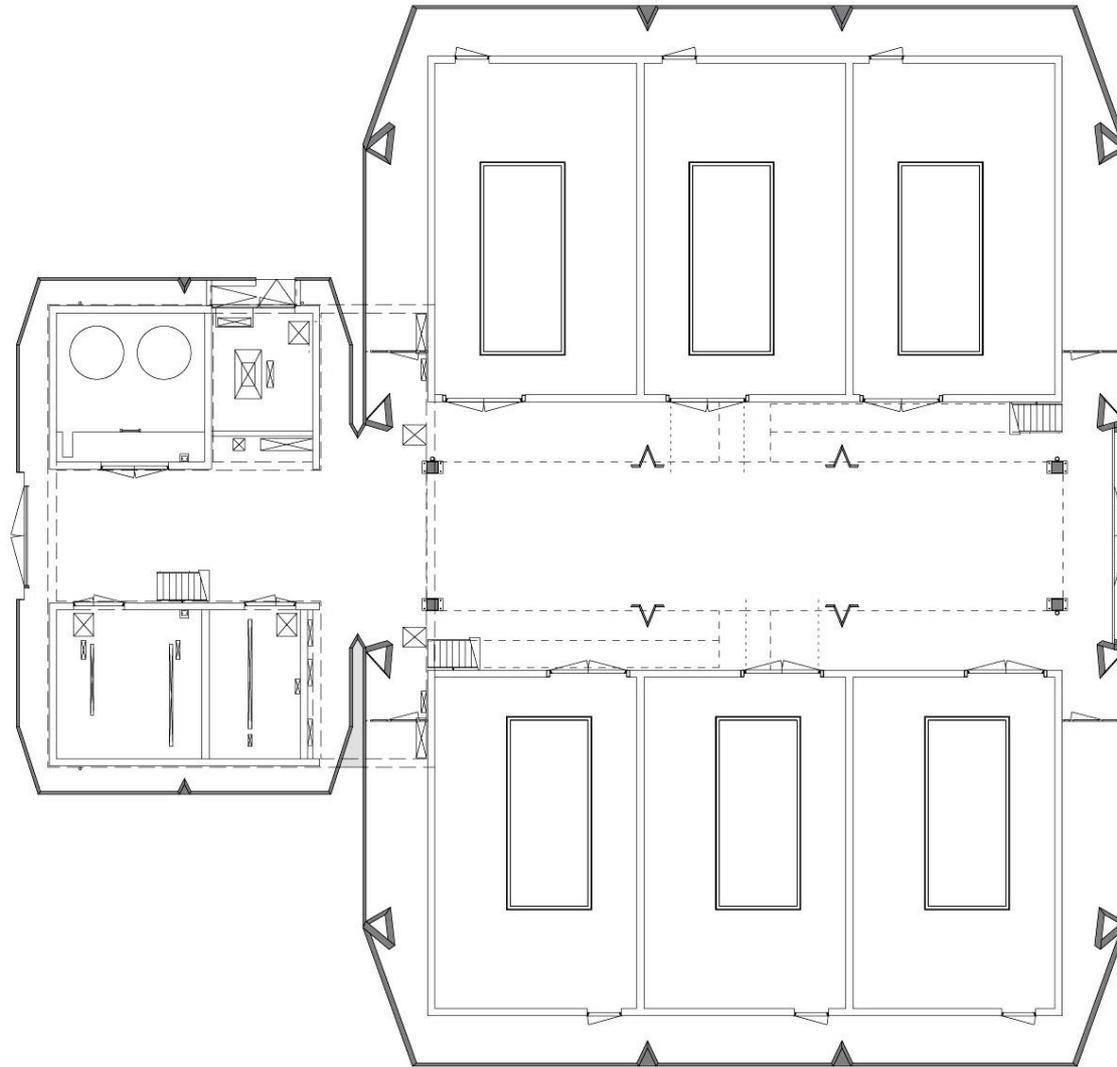


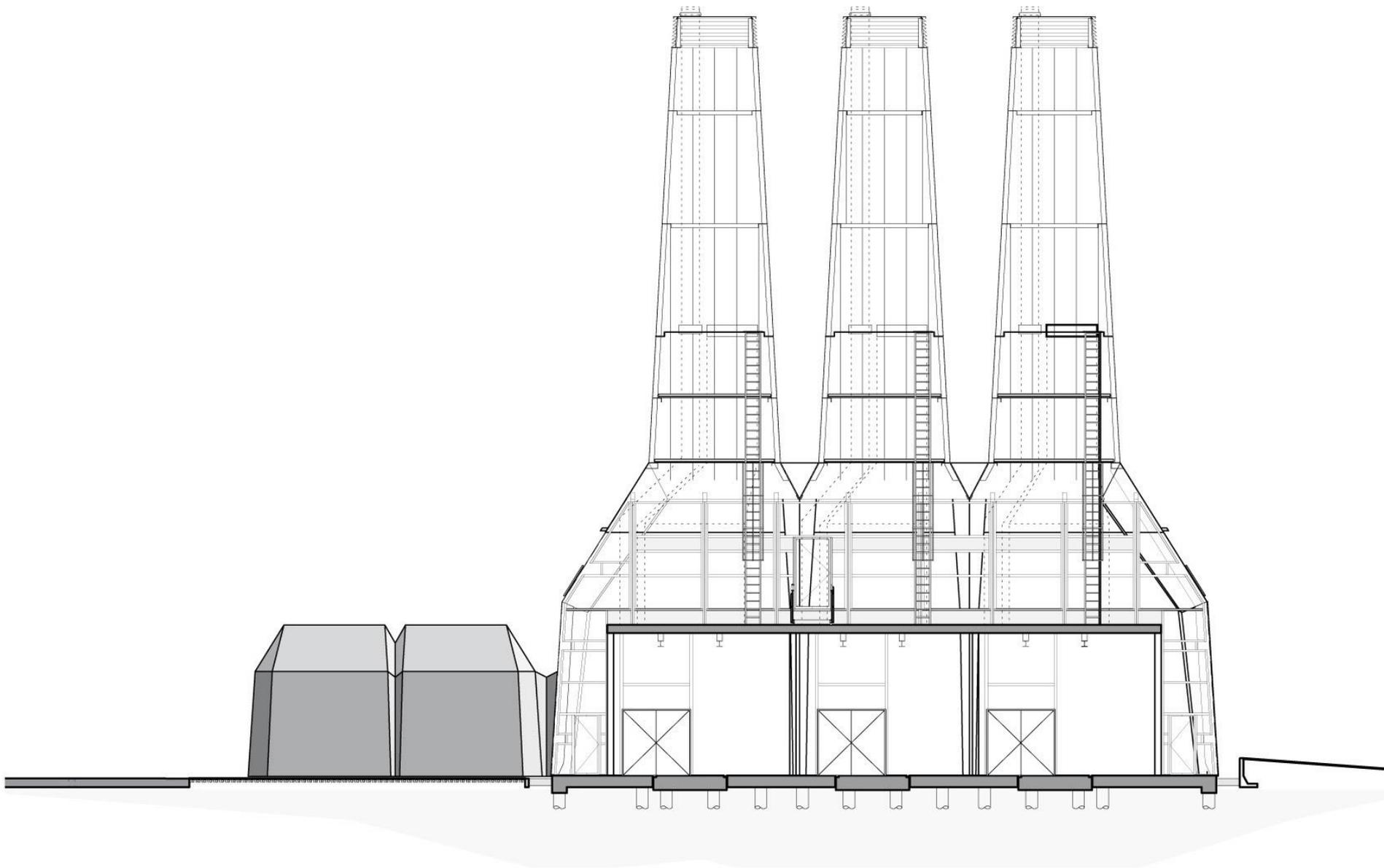
Dokumentationshaus in Hinzert  
Wandel, Hoefler, Lorch und Hirsch 2005



Prof. Jean Heemskerck Stahlbau 1

Heizzentrale De Uithof in Utrecht  
DOK architecten 2005







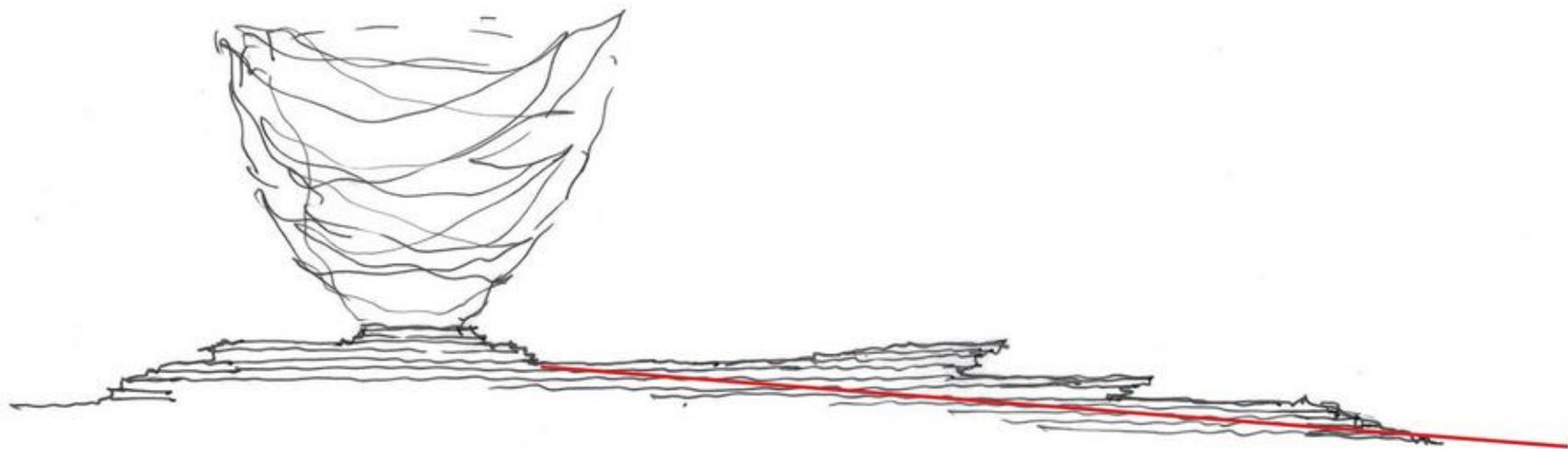
## Entwicklungslinie Stahlbau

1. Bauweise mit stabförmigen Bauteilen
  2. Bauweise mit flächenförmigen Bauteilen
- + Fließender Übergang zu Volumen, zur körperhaften Erscheinung

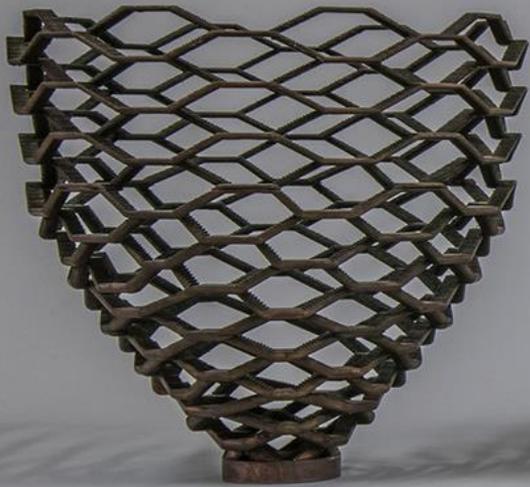
Bei der Betrachtung ist für uns Architektinnen und Architekten der Transfer in den Entwurf, das Tragwerk und die Konstruktion maßgeblich.

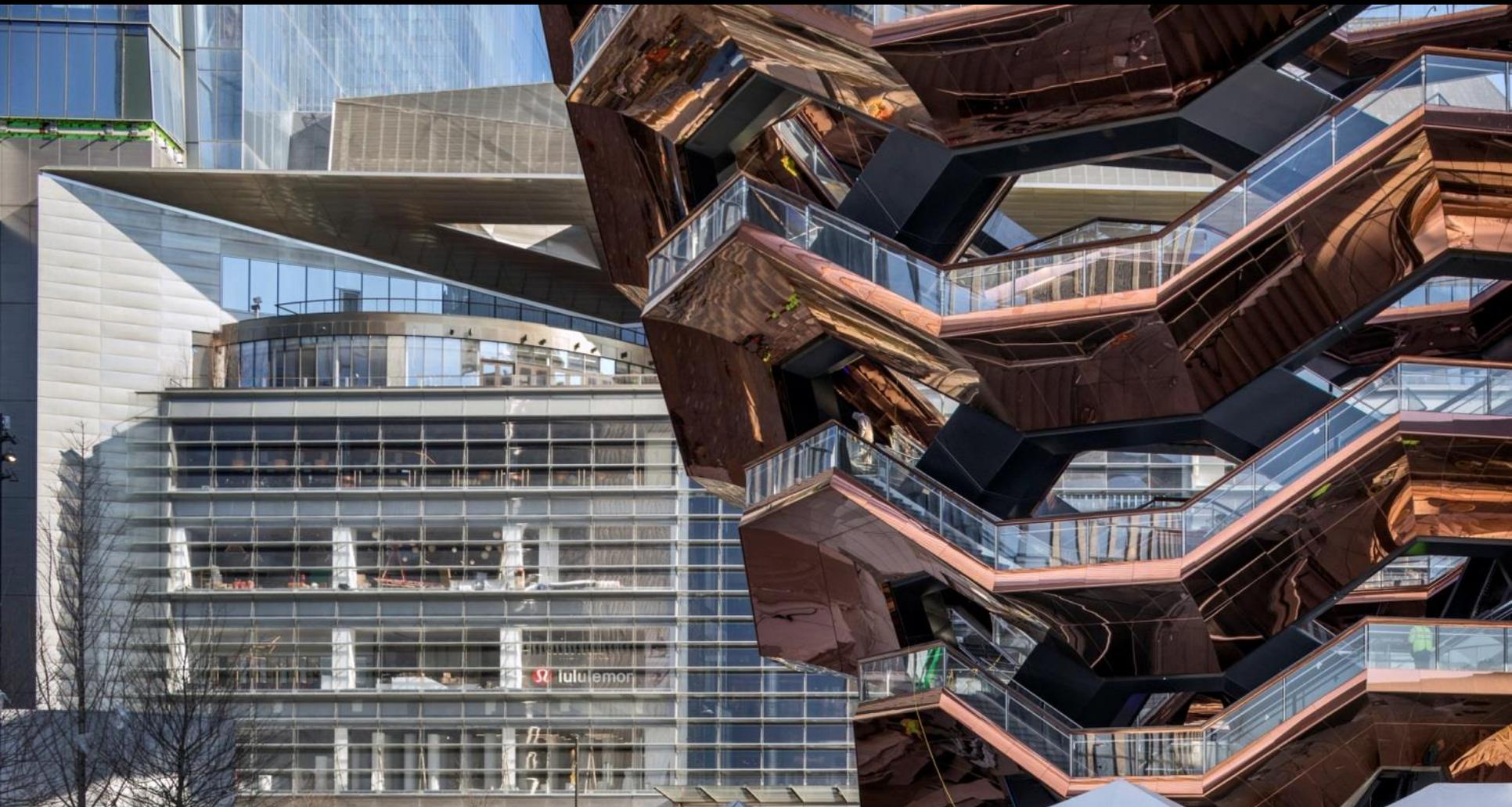
In K5 wird das Ziel verfolgt, diese 3 Teile in einem Projekt zu vereinen.

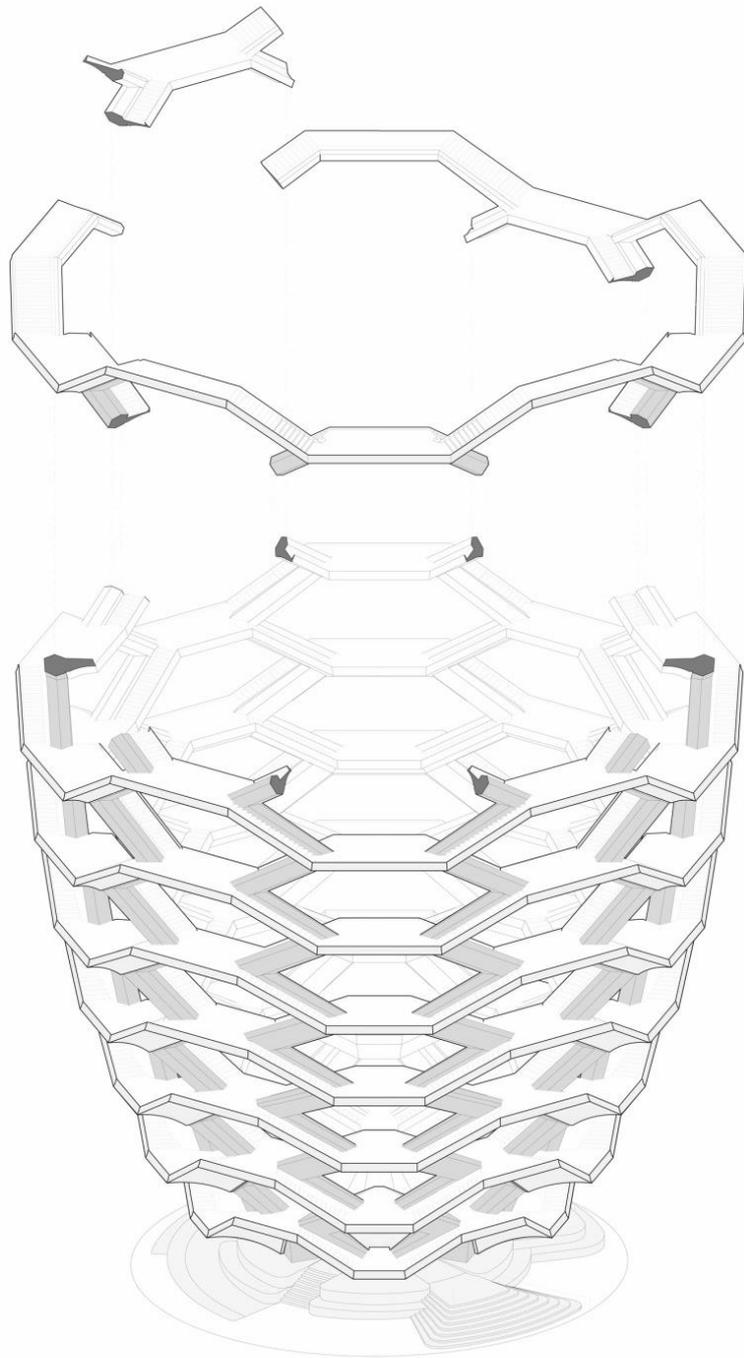


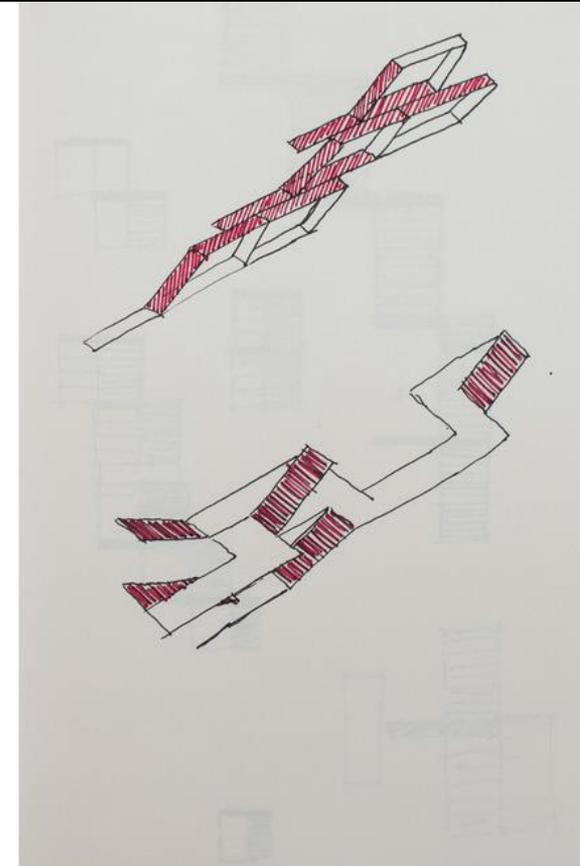
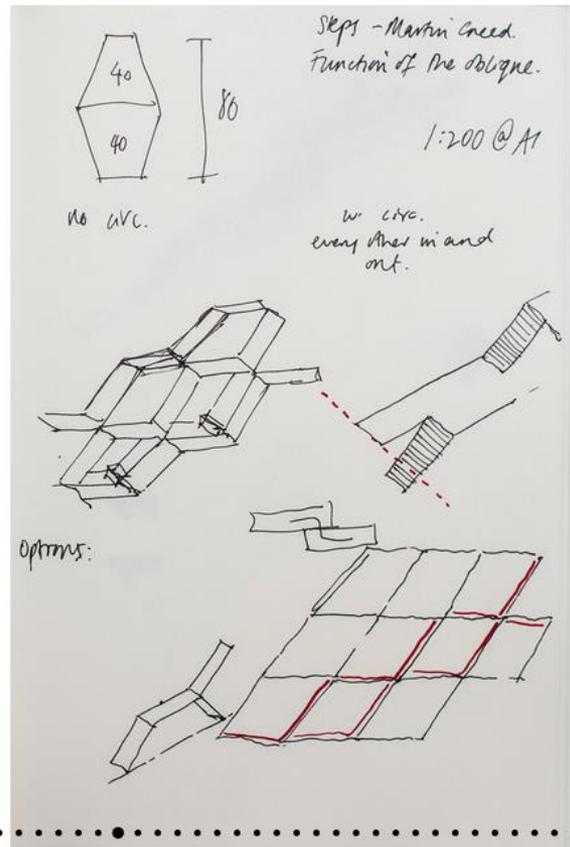
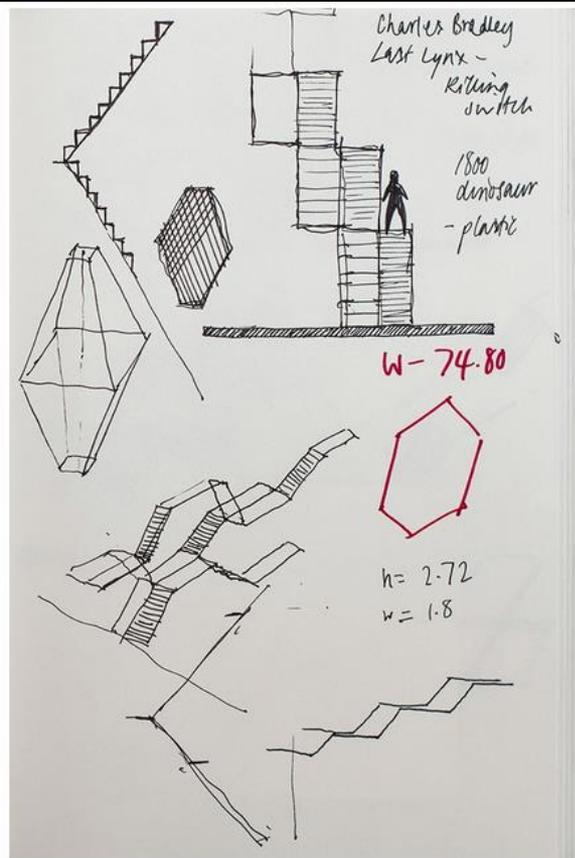


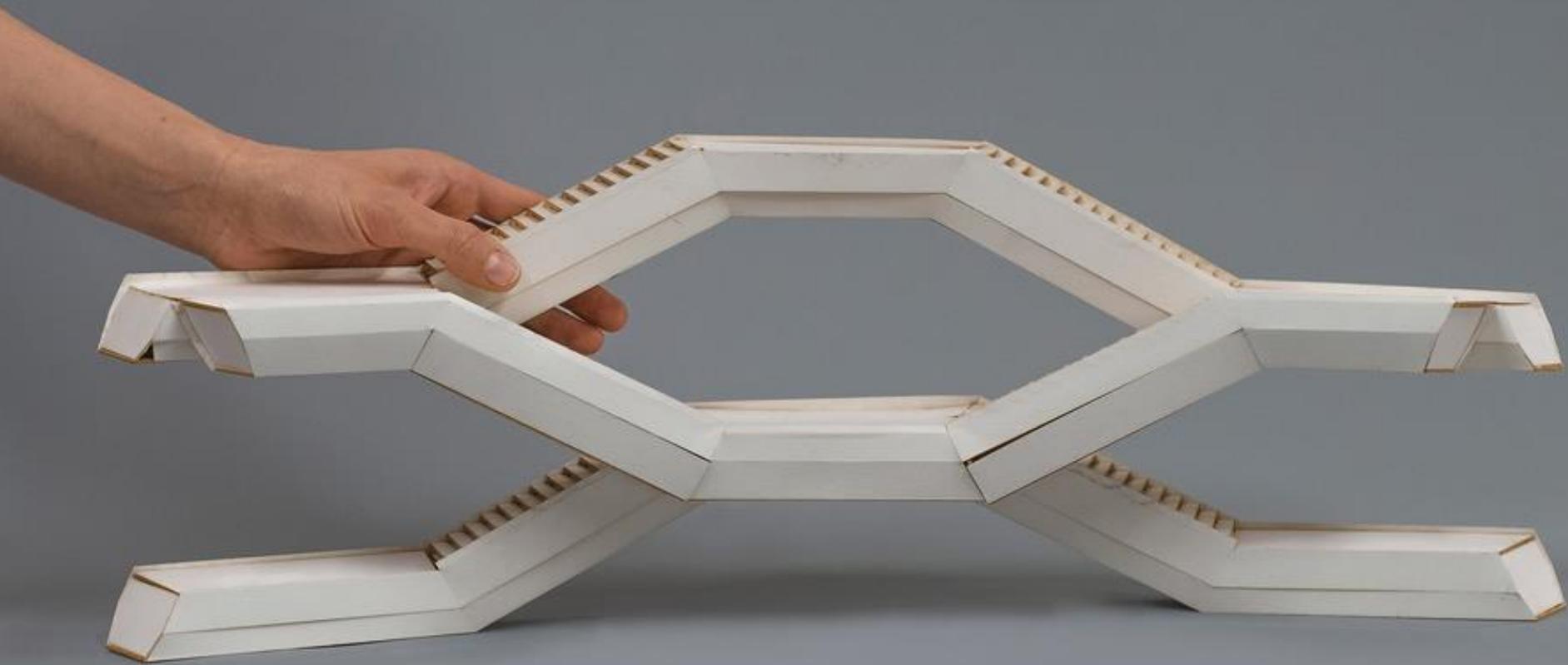






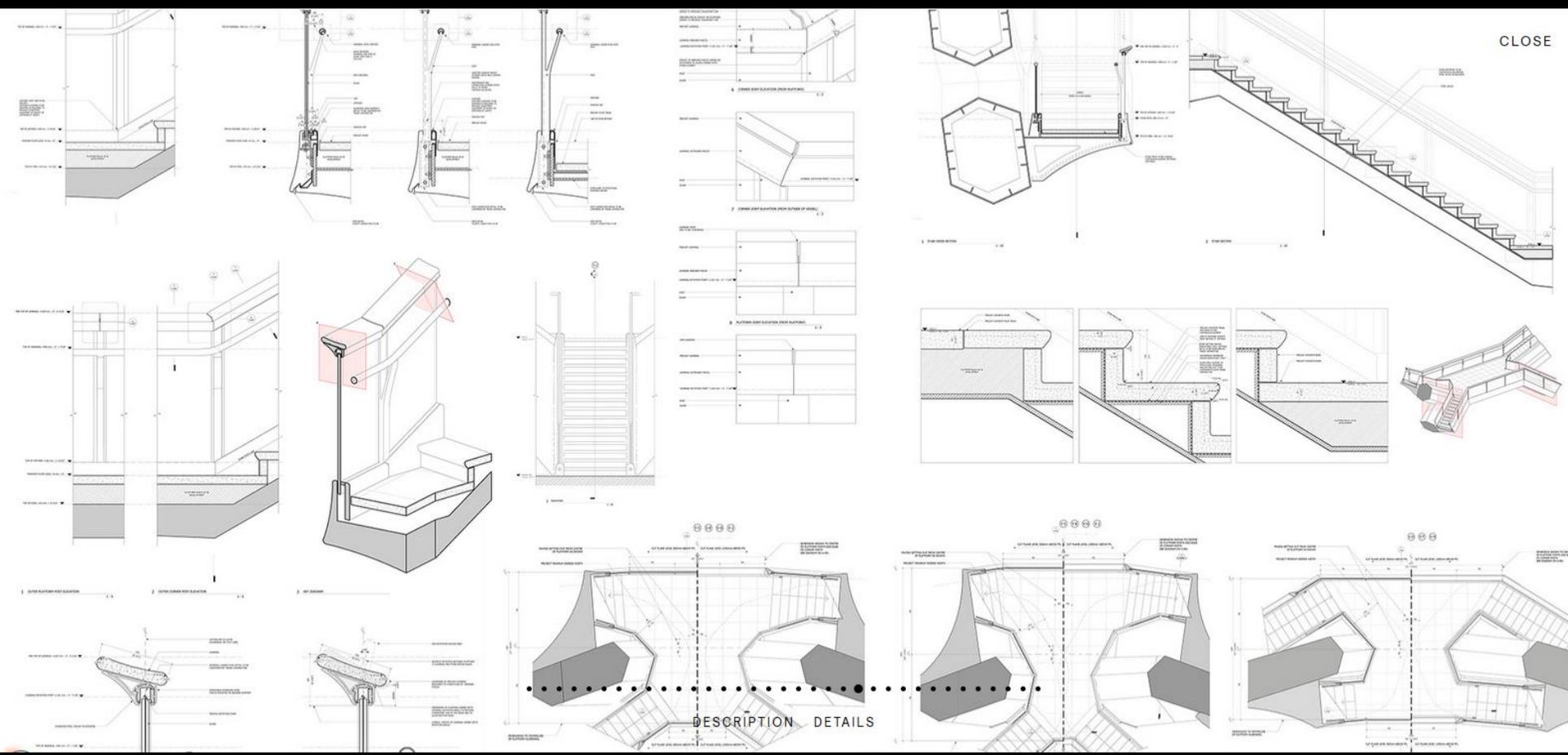


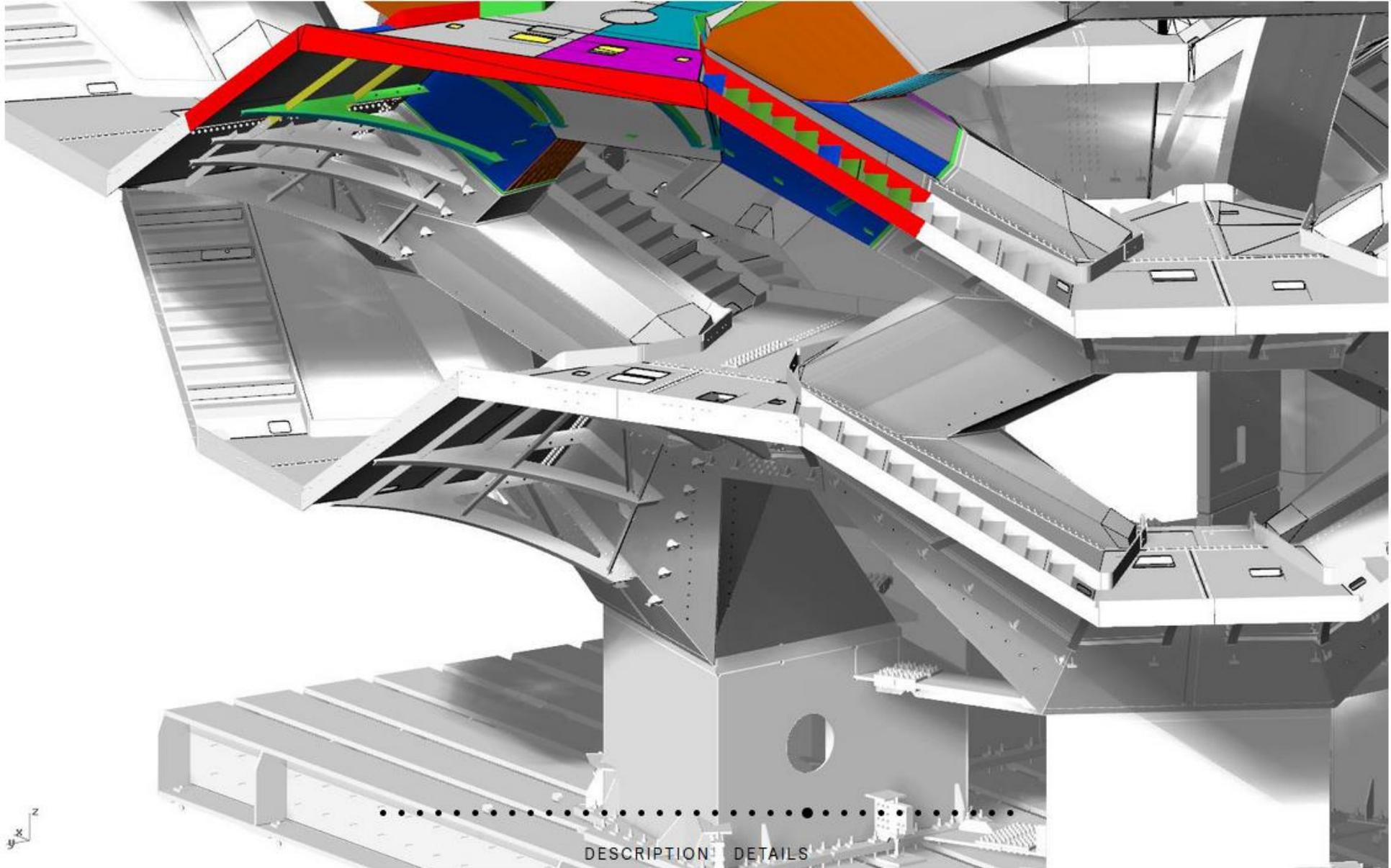




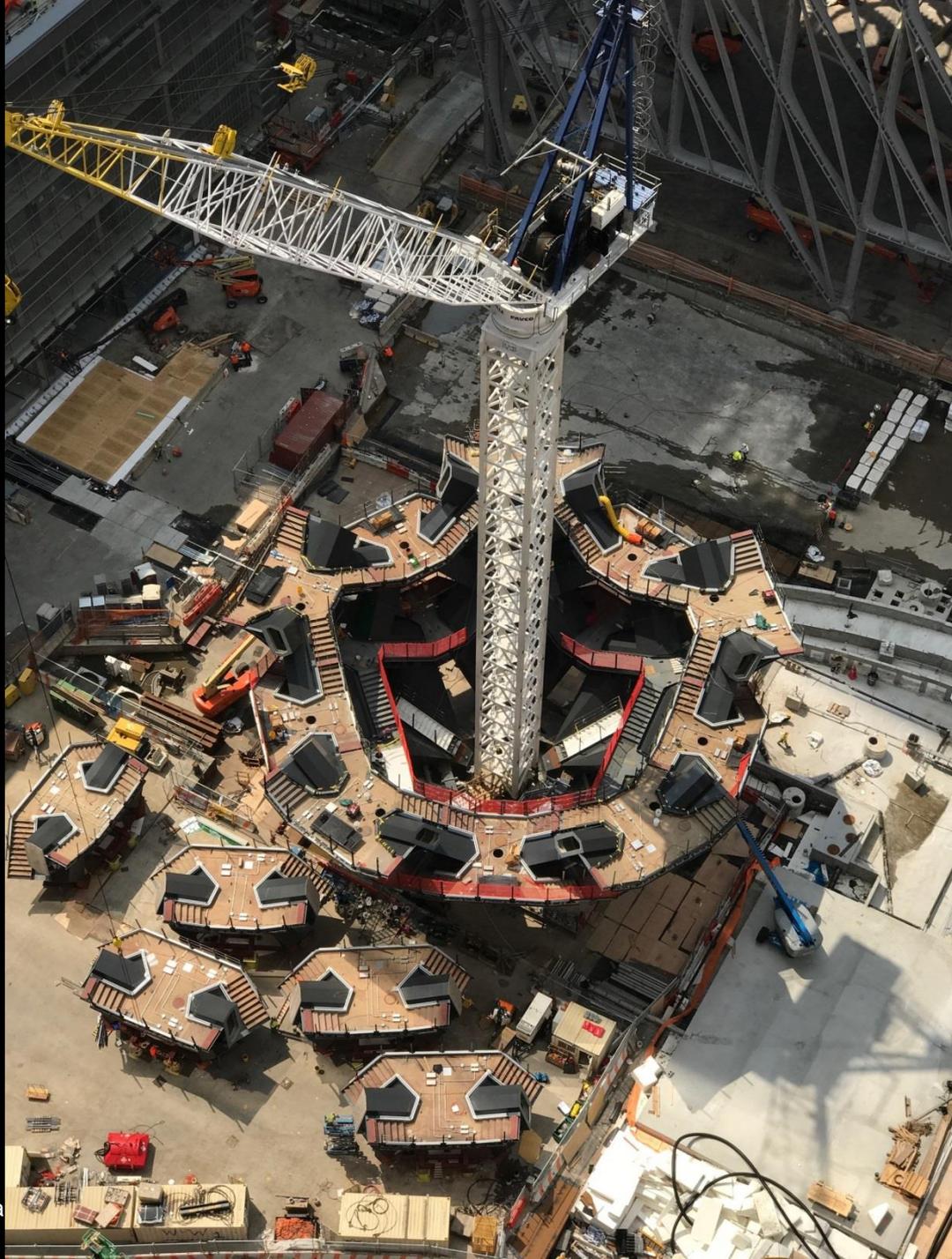


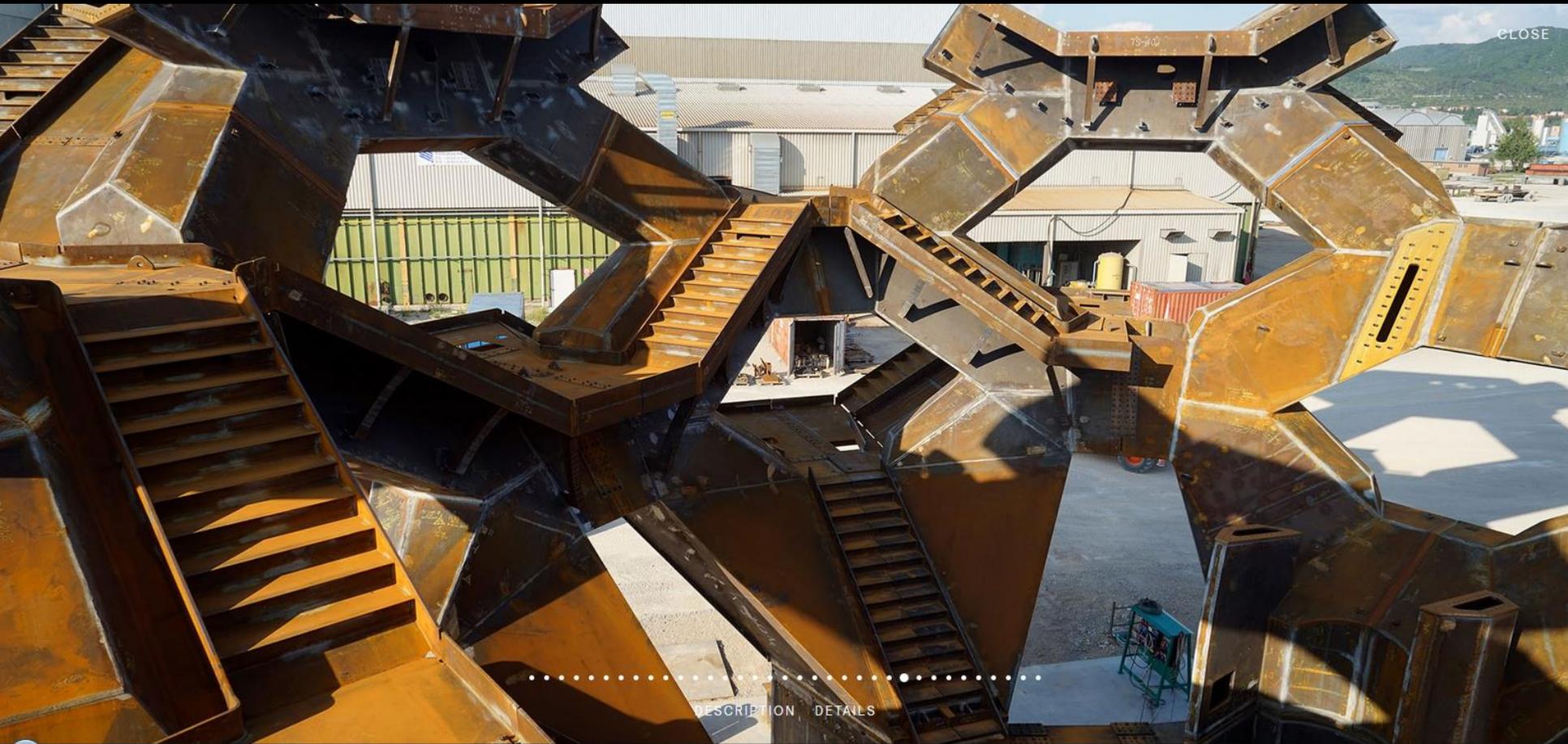






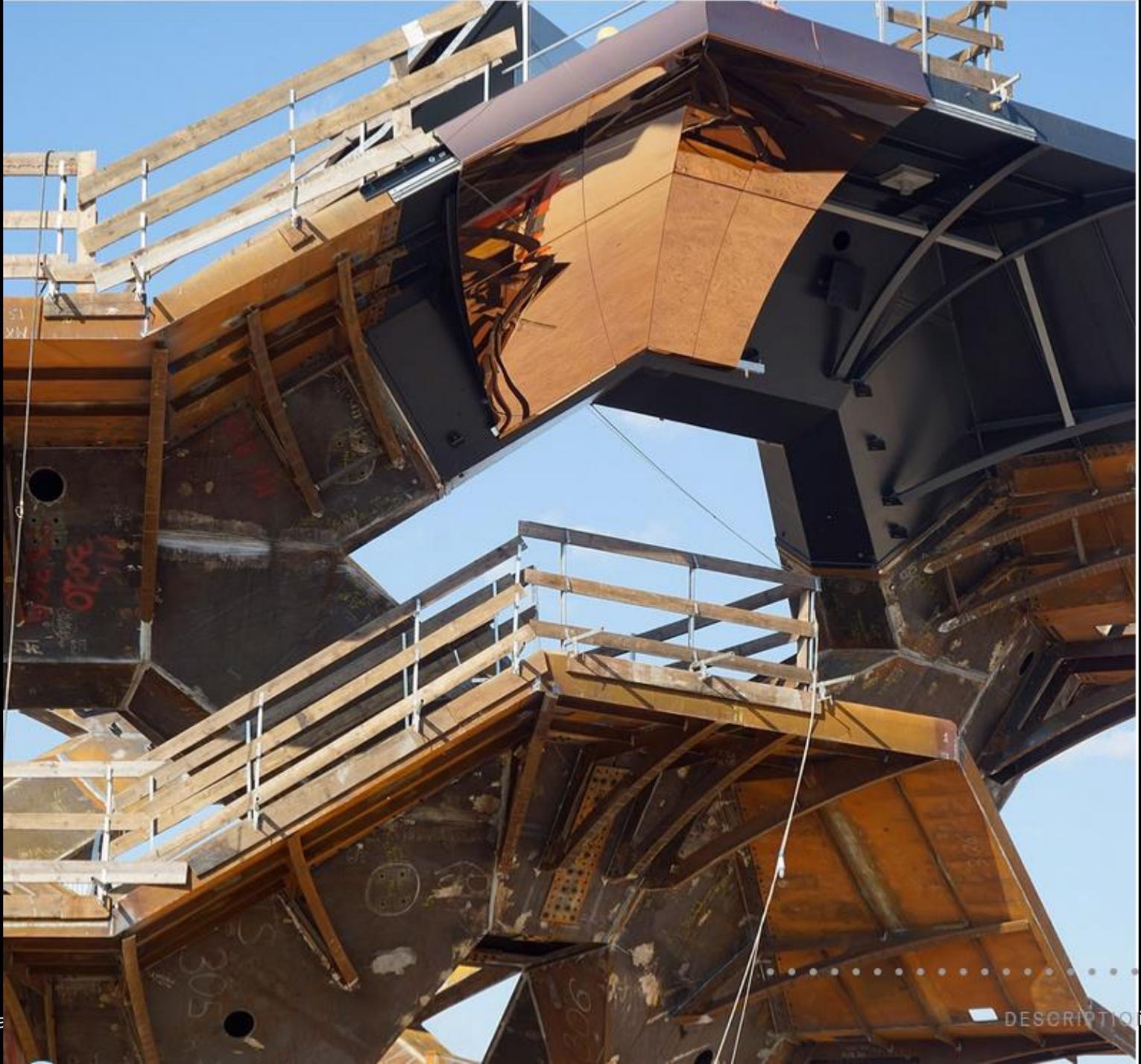
DESCRIPTION DETAILS

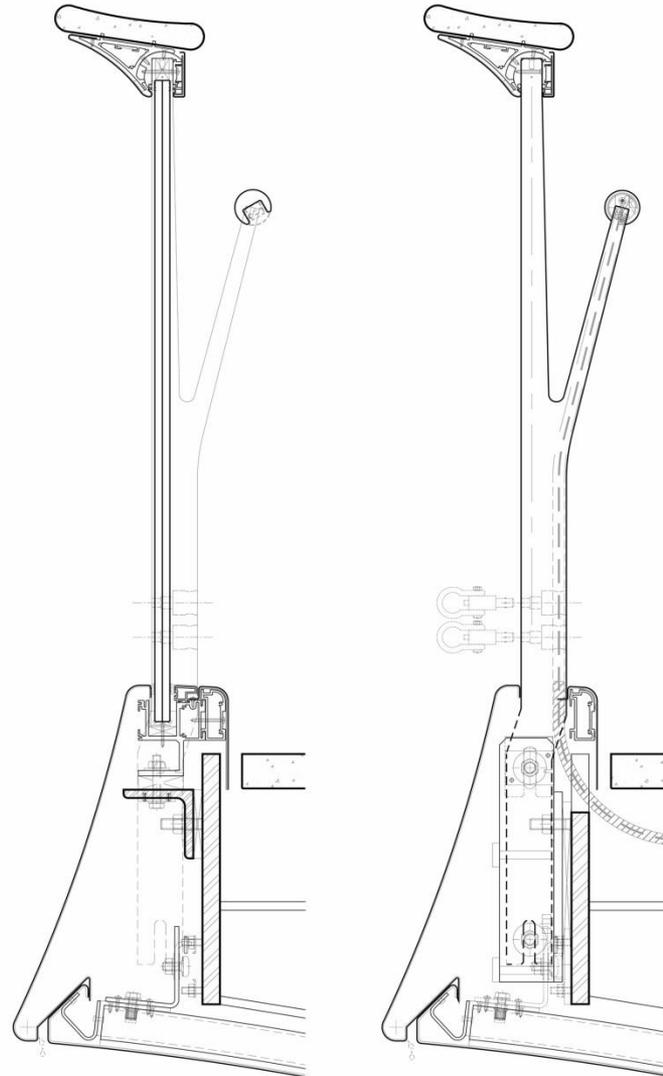




CLOSE

DESCRIPTION DETAILS

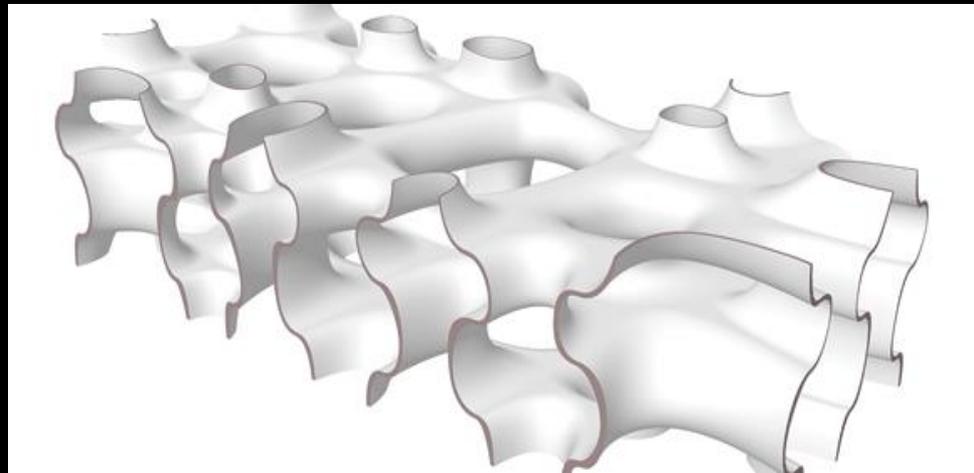


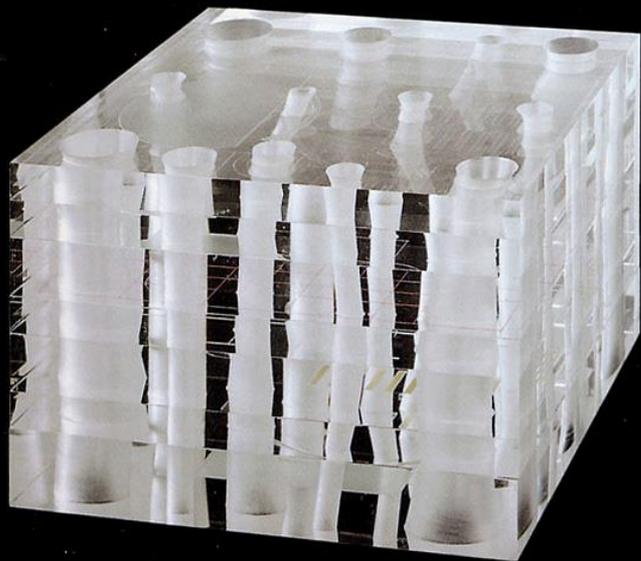






## Zusammenfassung am Beispiel Toyo Ito

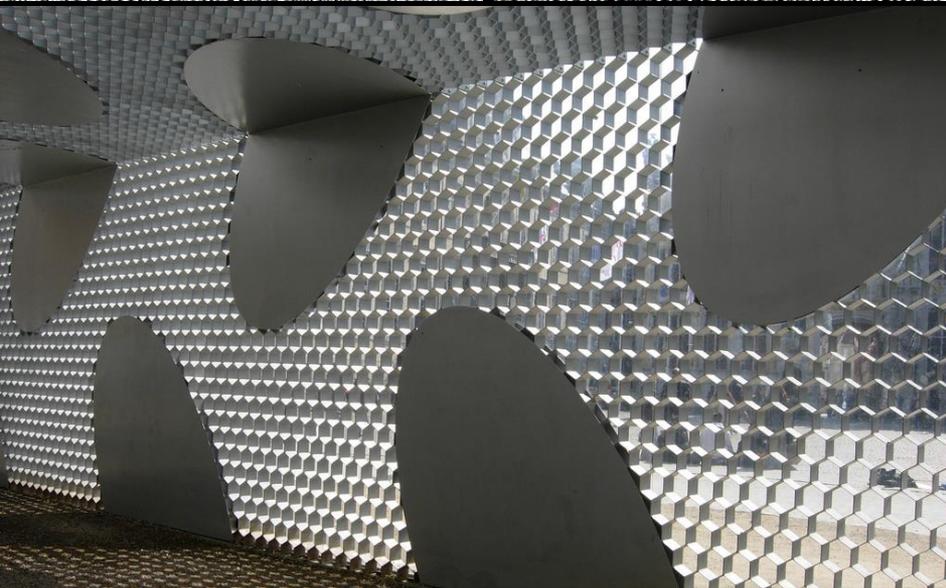
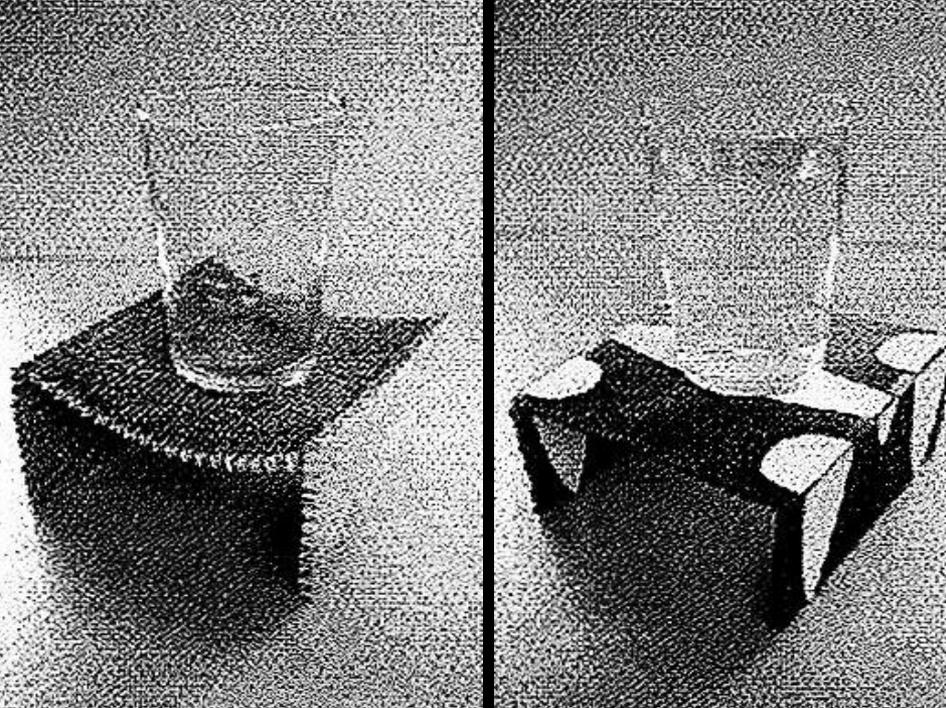




Prof. Jean Heemskerk Stahlbau 1

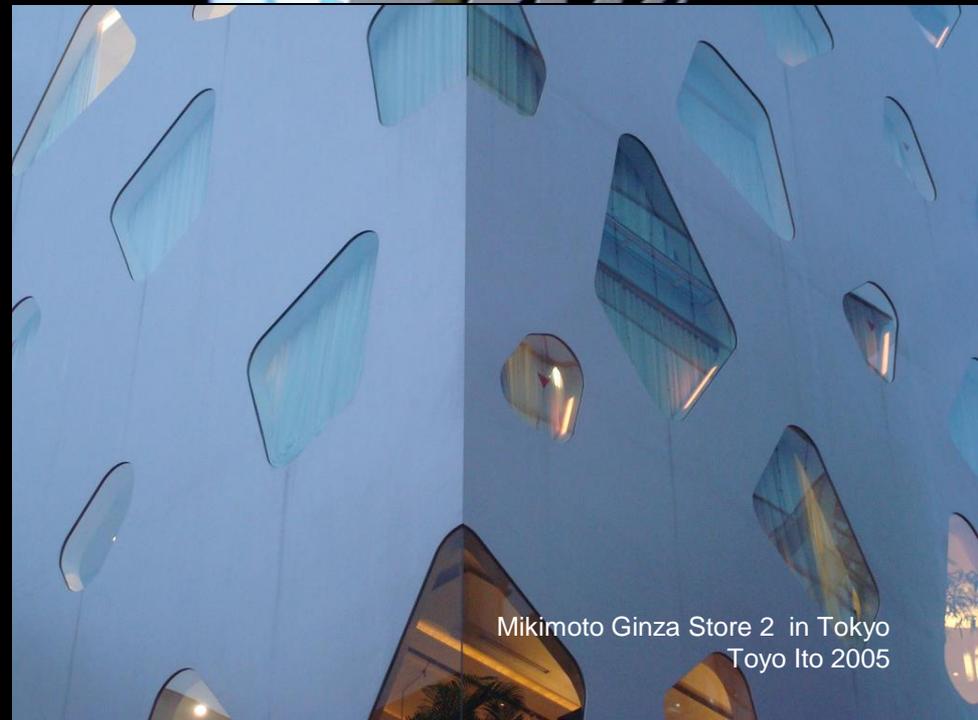


Mediathek in Sendai  
Toyo Ito 2001

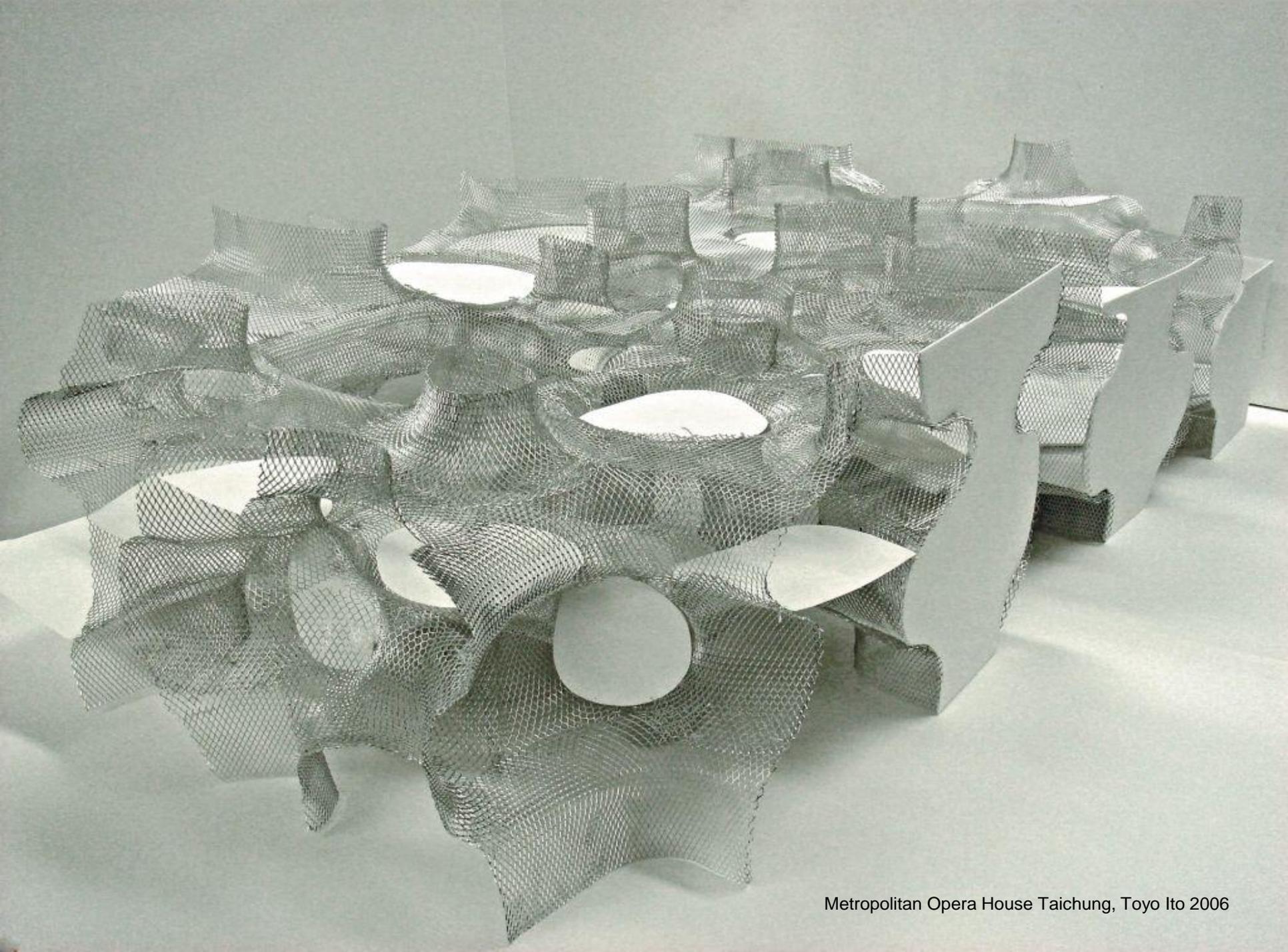


Prof. Jean Heemskerck Stahlbau 1

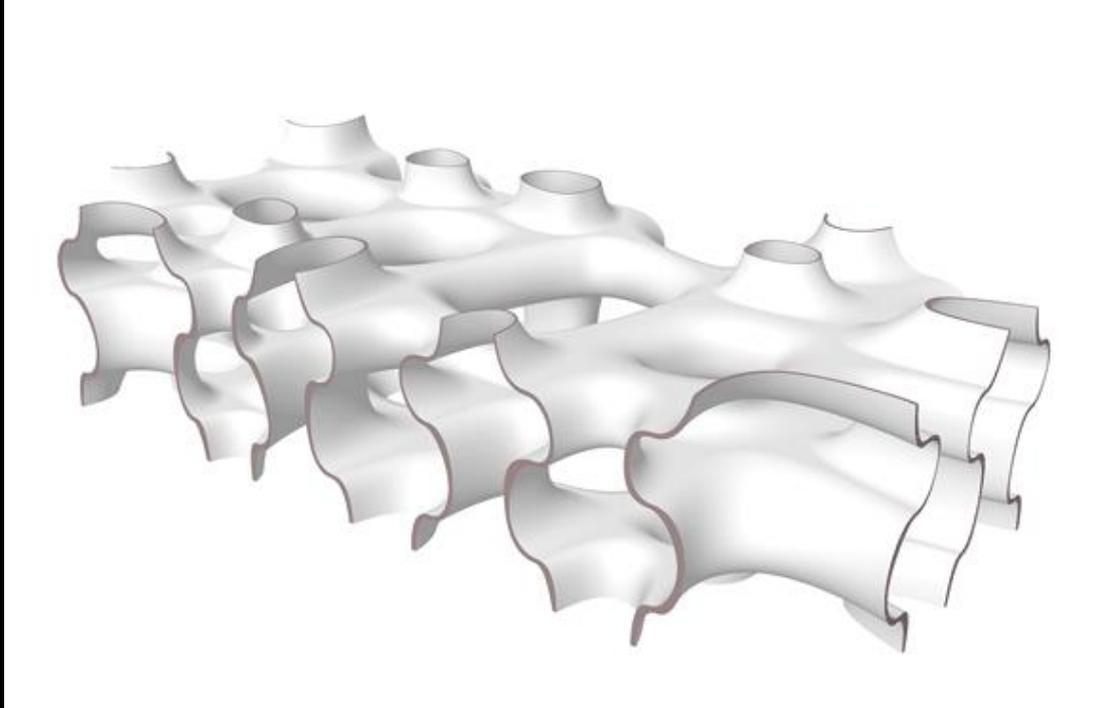
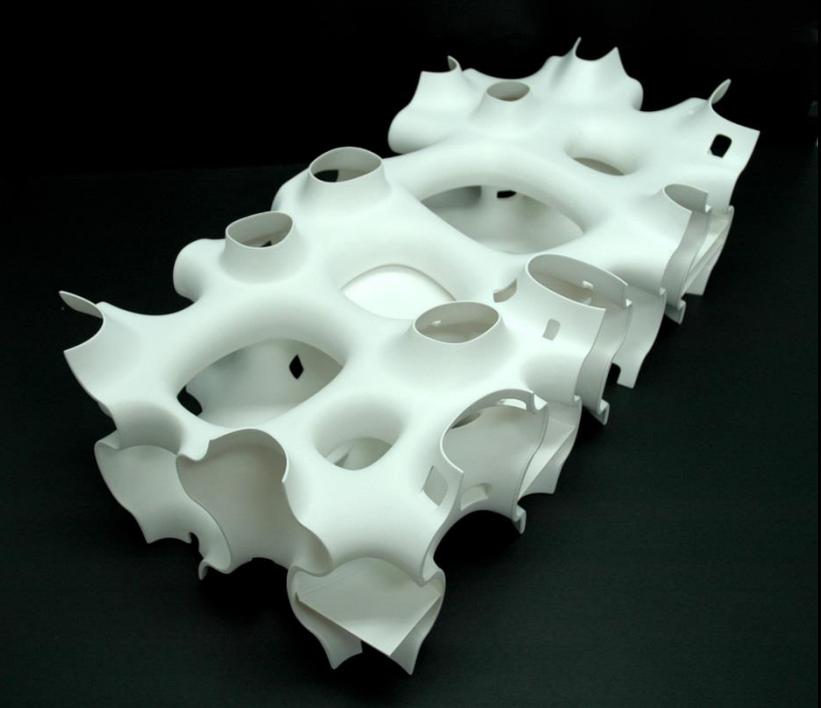
Serpentine Pavillon in London  
Toyo Ito 2002



Mikimoto Ginza Store 2 in Tokyo  
Toyo Ito 2005

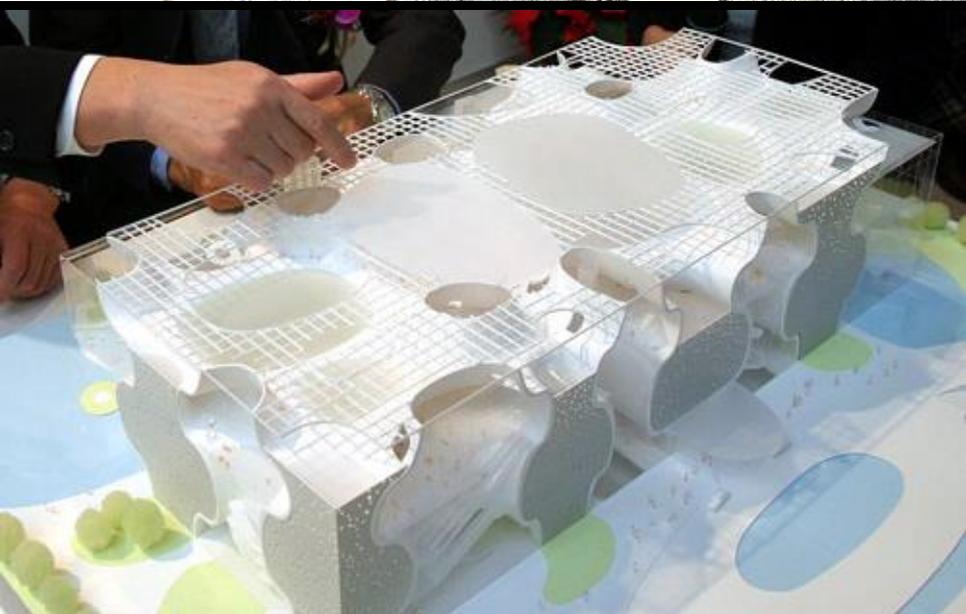


Metropolitan Opera House Taichung, Toyo Ito 2006



Prof. Jean Heemskerck Stahlbau 1

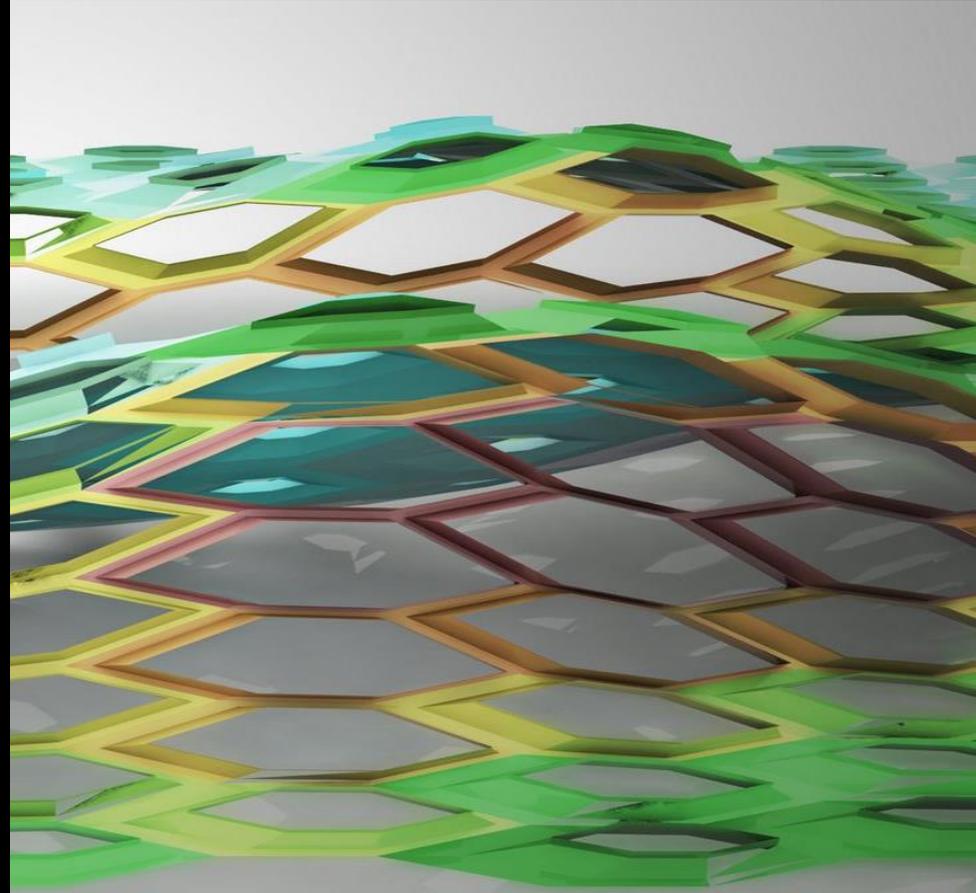
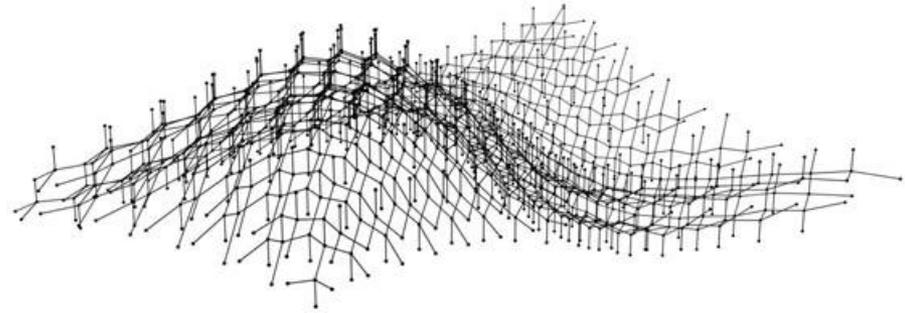
Metropolitan Opera House Taichung, Toyo Ito 2006

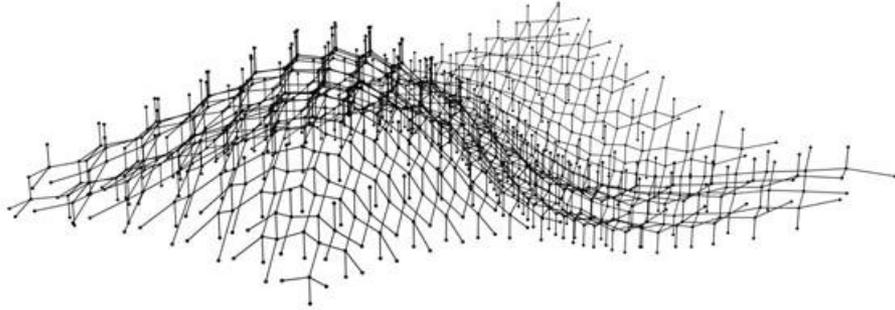
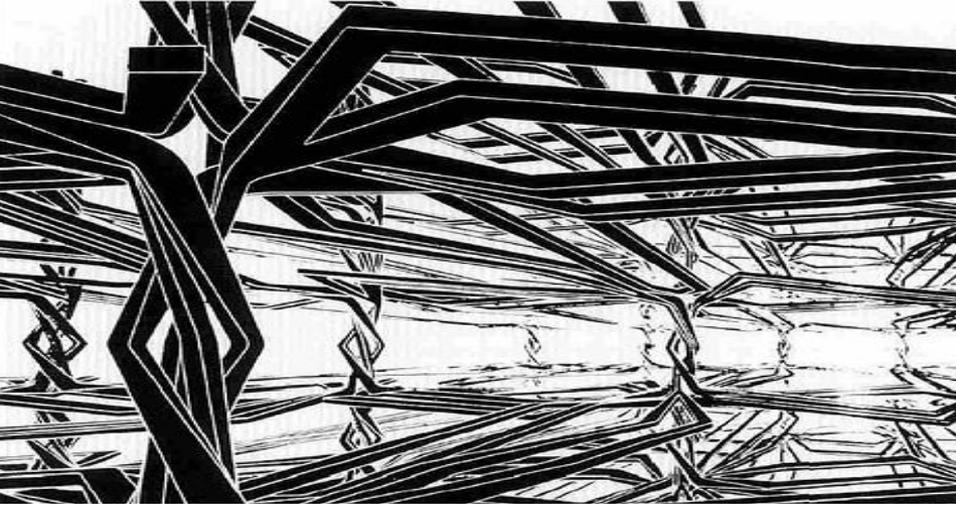




## Entwicklungslinie Stahlbau

1. Bauweise mit stabförmigen Bauteilen
2. Bauweise mit flächenförmigen Bauteilen
3. **Übergang**





Sie könnten versuchen einen Schritt über den  
herkömmlichen Ansatz hinauszugehen:

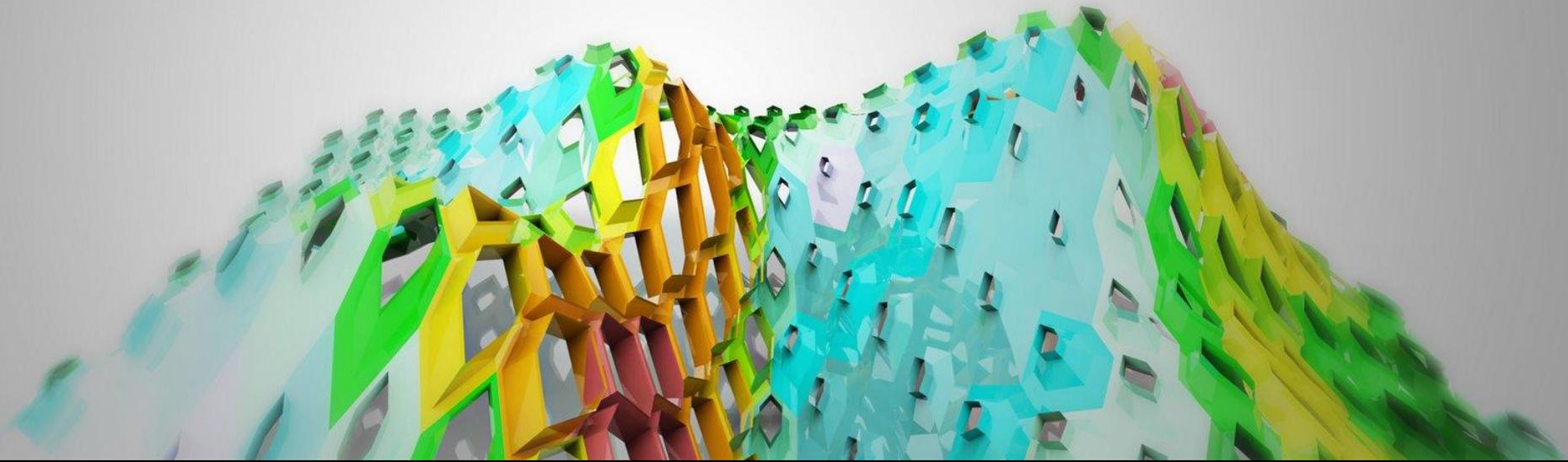
Stab + Stab + Stab = Gitter

Gitter + Fläche = Körper

hin zu:

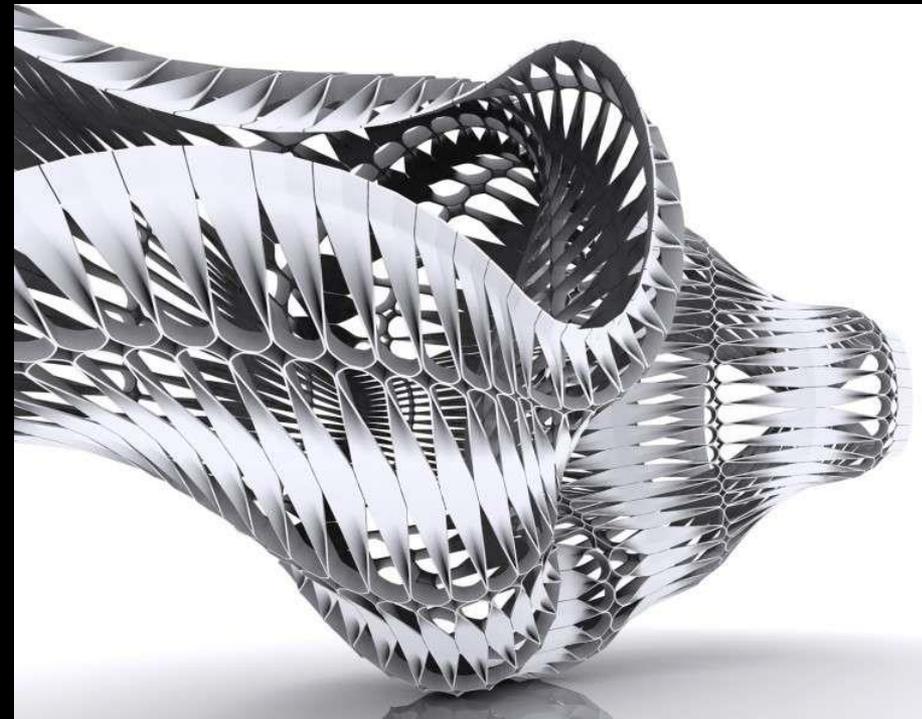
Stab + Stab + Stab + .....= Fläche

Fläche + Fläche + Fläche + .....= Körper



Wie auch immer, Im Übergang von Stab zu Fläche, an deren Schnittstelle können neue Strukturen entstehen, die beispielsweise an natürliche, gewachsene Strukturen erinnern.

Bis hin zu einem neuem Ansatz, der in „natürlichen“ Strukturen denkt.  
*„In der Natur gibt es die Trennung zwischen der Form und dem Stoff, aus dem die Form besteht, nicht. Das Hervortreiben von Formen entsteht im Prozess ihrer Materialisierung.“ Sabine Kraft*

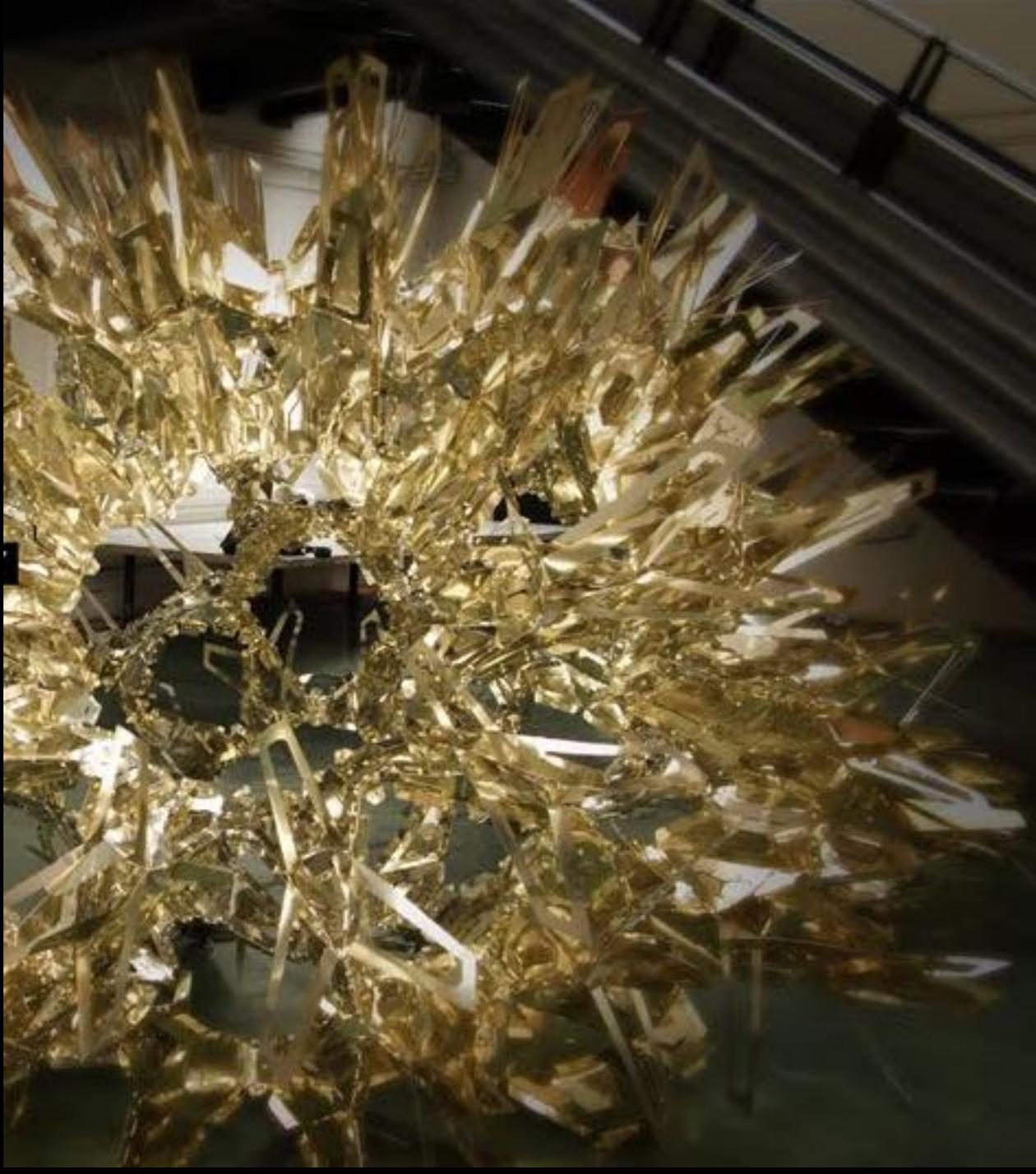


Quelle: Arch + 188: *form follows performance* Berlin 2008

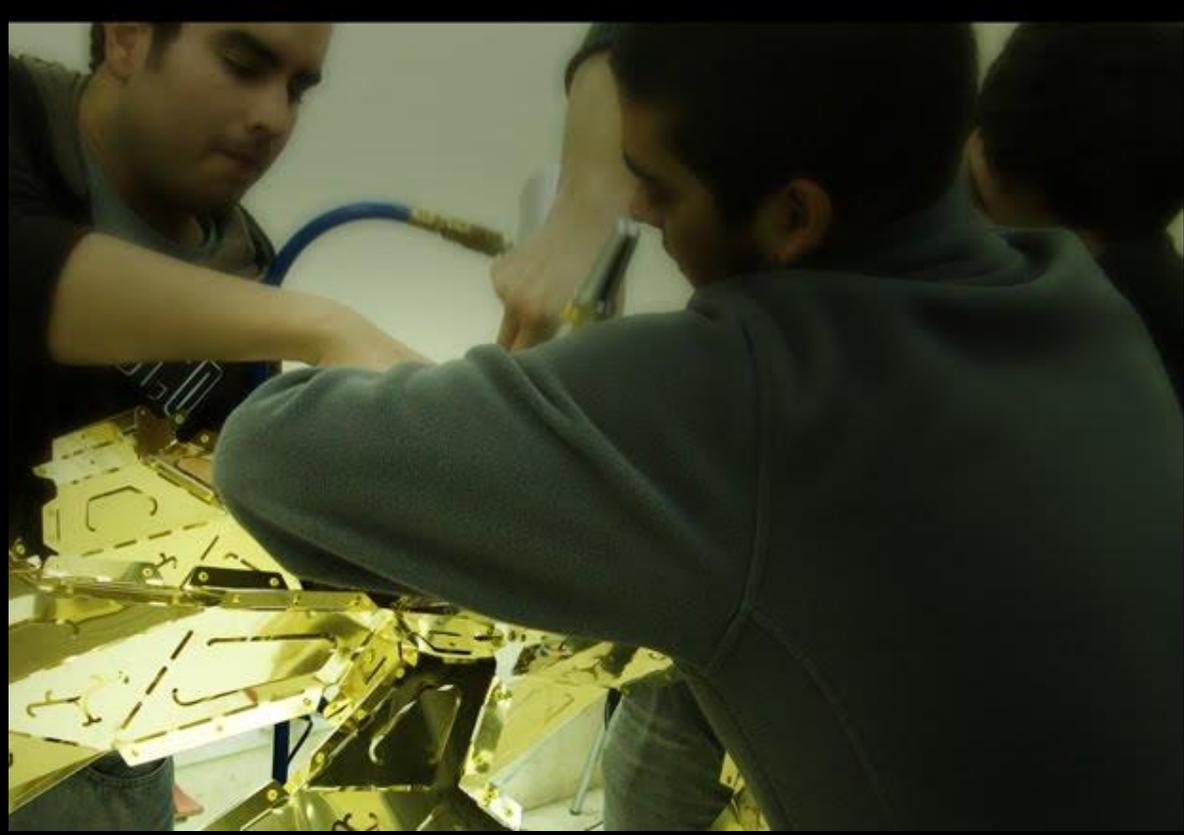
Prof. Jean Heemskerck Stahlbau 1

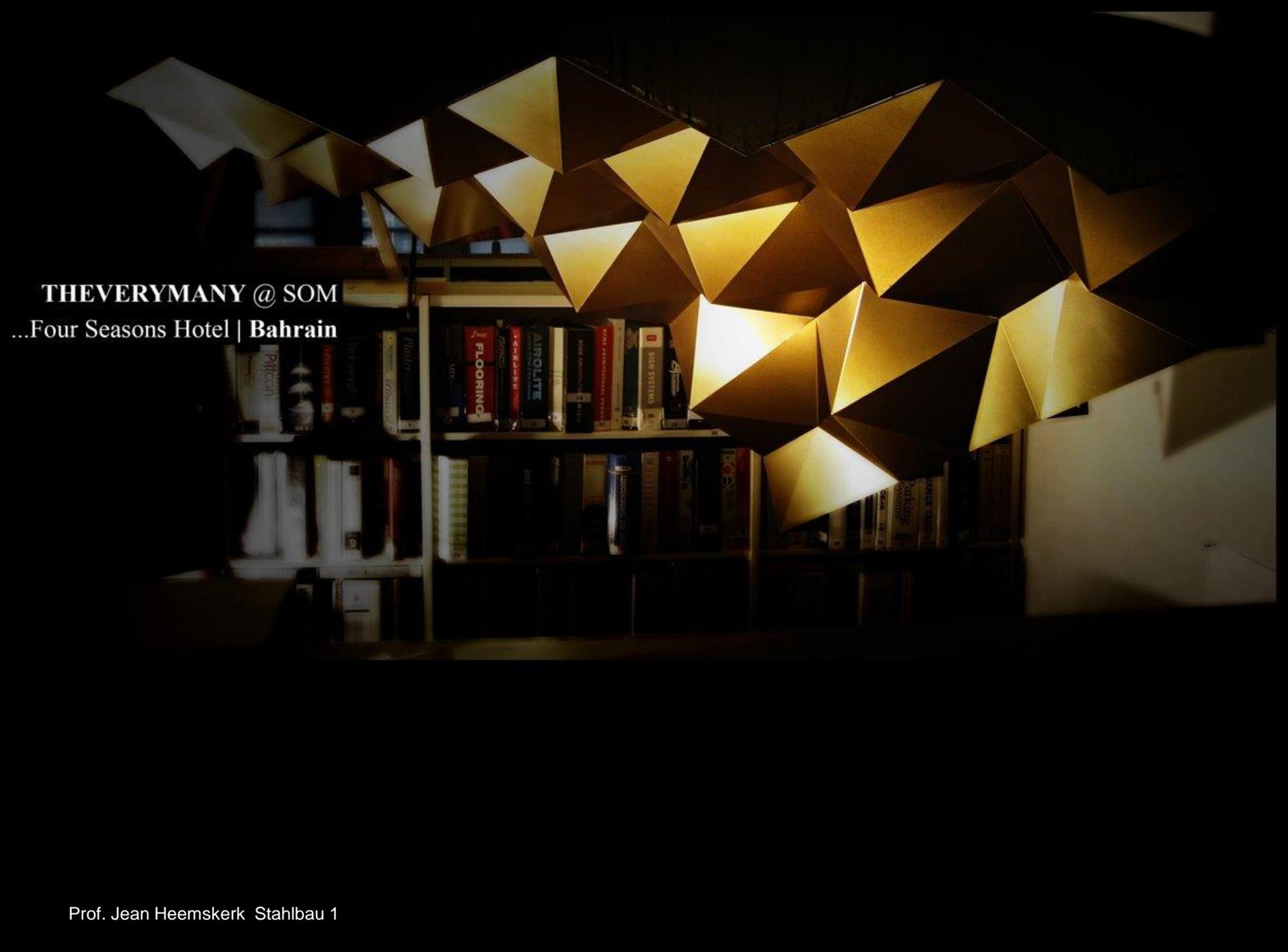
**THEVERYMANY**



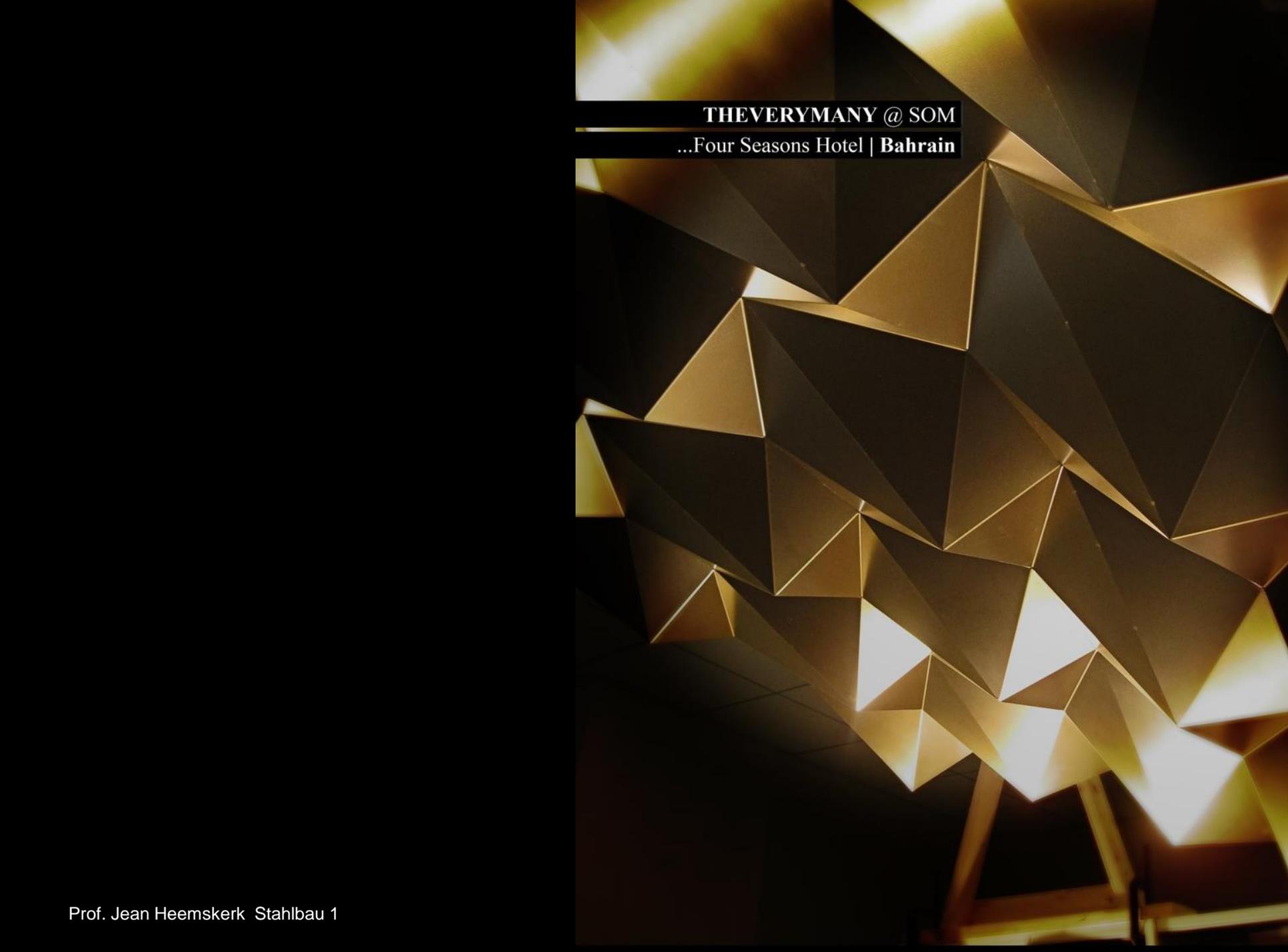








**THEVERYMANY @ SOM**  
...Four Seasons Hotel | Bahrain



**THEVERYMANY @ SOM**

**..Four Seasons Hotel | Bahrain**

**THEVERYMANY @ SOM**  
**...Four Seasons Hotel | Bahrain**





**THEVERYMANY @ SOM**  
**...Four Seasons Hotel | Bahrain**

**THEVERYMANY @ SOM**  
**...Four Seasons Hotel | Bahrain**

Von der Entwicklungslinie Stab - Fläche – Körper  
gelangen wir zu deren Wechselwirkung und zu  
Inspiration.

Scheuen Sie sich nicht und probieren Sie aus!



Danke für die Aufmerksamkeit.  
Haben Sie Fragen?

Fachhochschule Frankfurt am Main  
Prof. Jean Heemskerck

K5 Baukonstruktion  
Entwicklungslinie Stahlbau

**1 h 15 min einigermaßen zügiges  
tempo**

