

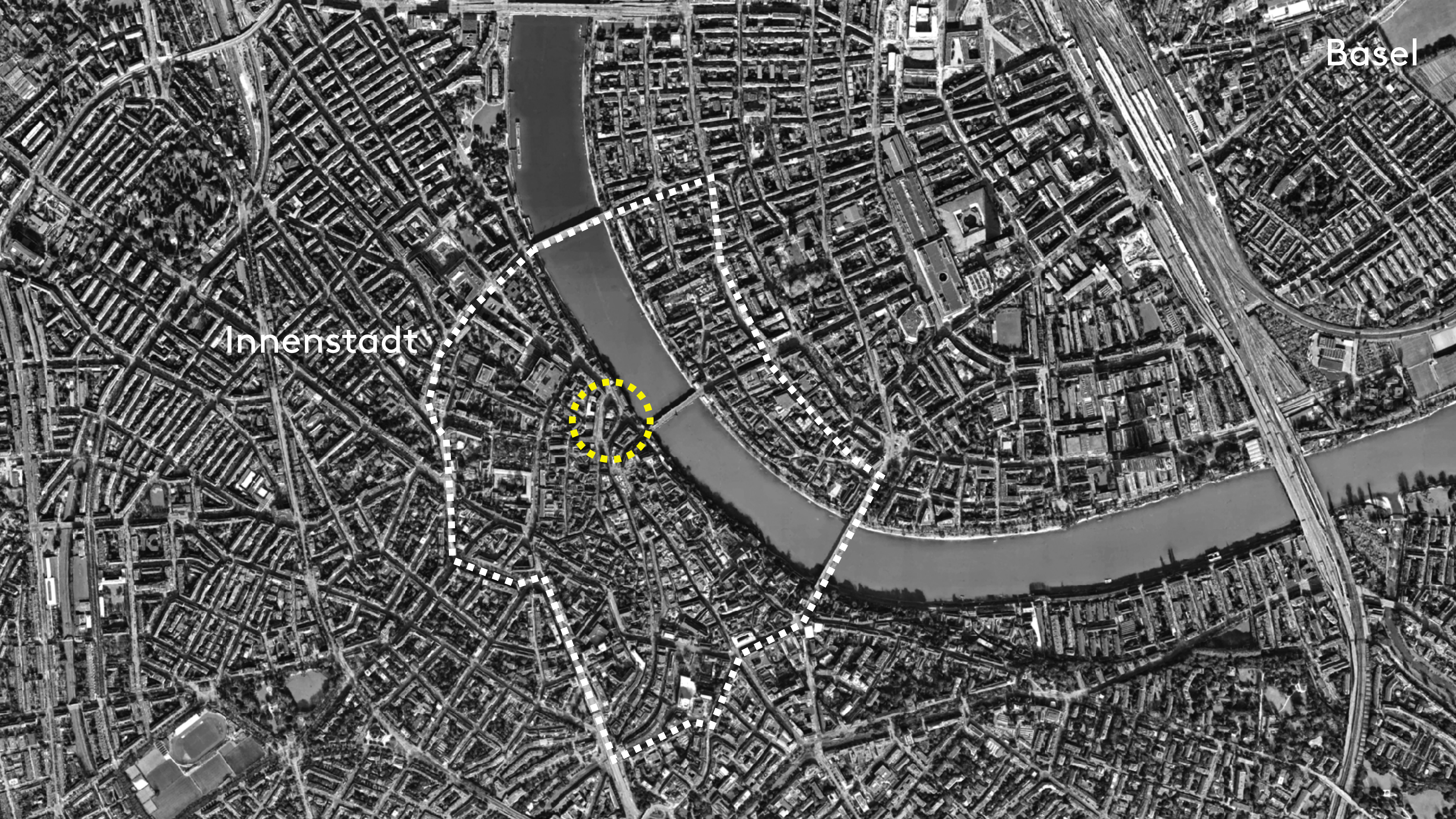
Amt für Umwelt und Energie, Basel „Ein Leuchtturmprojekt“

jessenvollenweider

Sven Kowalewsky
Architektentag 27.10.22

Basel

Innenstadt





1900

bis 2018



44 ENERGIE UND NACHHALTIGES BAUEN

441 Einleitung Energie und Nachhaltiges Bauen

Der angepeilte Ausstieg aus der Kernenergie, die Anstrengungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel und die absehbare Verknappung der fossilen Energieträger zwingen den Kanton Basel-Stadt, Energie und damit verbundene Ressourcen effizient und sparsam zu nutzen und die erneuerbaren Energieträger markant auszubauen. Ein damit verbundenes langfristiges Ziel, das der Regierungsrat verfolgt, ist die 2000-Watt-Gesellschaft.

Ein wesentlicher Teil des Energieverbrauchs steht in Abhängigkeit zum Gebäudebestand. Die Langfristigkeit von Bauvorhaben bedingt, dass bei Bauvorhaben der heute verfügbare Stand des Wissens und der Technik angewendet wird, um die (Etappen-) Ziele der 2000-Watt Gesellschaft erreichen zu können. Entsprechend wurden die Anforderungen zur Wärmedämmung an Neubauten und Sanierungen in den letzten Jahren markant erhöht und das Fernwärmenetz in Basel ausgebaut. Mit der damit einhergehenden Reduktion der CO₂-Emissionen durch Heizungen erlangen heute andere Themen ein grösseres Gewicht: Die Reduktion der notwendigen Energie zur Herstellung des Gebäudes, der sommerliche Wärmeschutz bzw. der Energieverbrauch zur Kühlung und Beleuchtung von Gebäuden (insbesondere bei Bürobauten).

Daneben sind aber auch gesundheitliche Aspekte und die Belastung der Umwelt bei Herstellung, Unterhalt und Entsorgung der Baumaterialien relevante Entscheidungskriterien geworden. Zunehmend wird darüber hinaus bewusst, dass der Begriff „Nachhaltiges Bauen“ auch sozialen, ökonomischen und kulturellen Ansprüchen genügen muss, um erfolgreich zu sein.

Bei Planern und Bauherren gibt es teilweise Verunsicherung oder Vorbehalte, ausgelöst durch die Vielzahl der Labels und Informationen. In diesem Zusammenhang soll der Neubau AUE als gut zu kommunizierendes Anschauungsobjekt ein Motivator für andere Bauprojekte sein. Dazu ist es wünschbar, dass technische Neuerungen mit Potential zum Einsatz kommen, sofern die damit verbundenen Risiken überschaubar sind.

Wichtiger als technische Innovationen ist jedoch ein Gesamtkonzept, das den aktuellen Wissensstand zum nachhaltigen Bauen mit einer hohen Arbeitsplatzqualität und einer überzeugenden Architektur verbindet. Dies bedingt eine frühe Zusammenarbeit der verschiedenen Fachrichtungen und einen Planungsprozess, der über alle Phasen hinweg offen bleibt für neue Erkenntnisse.



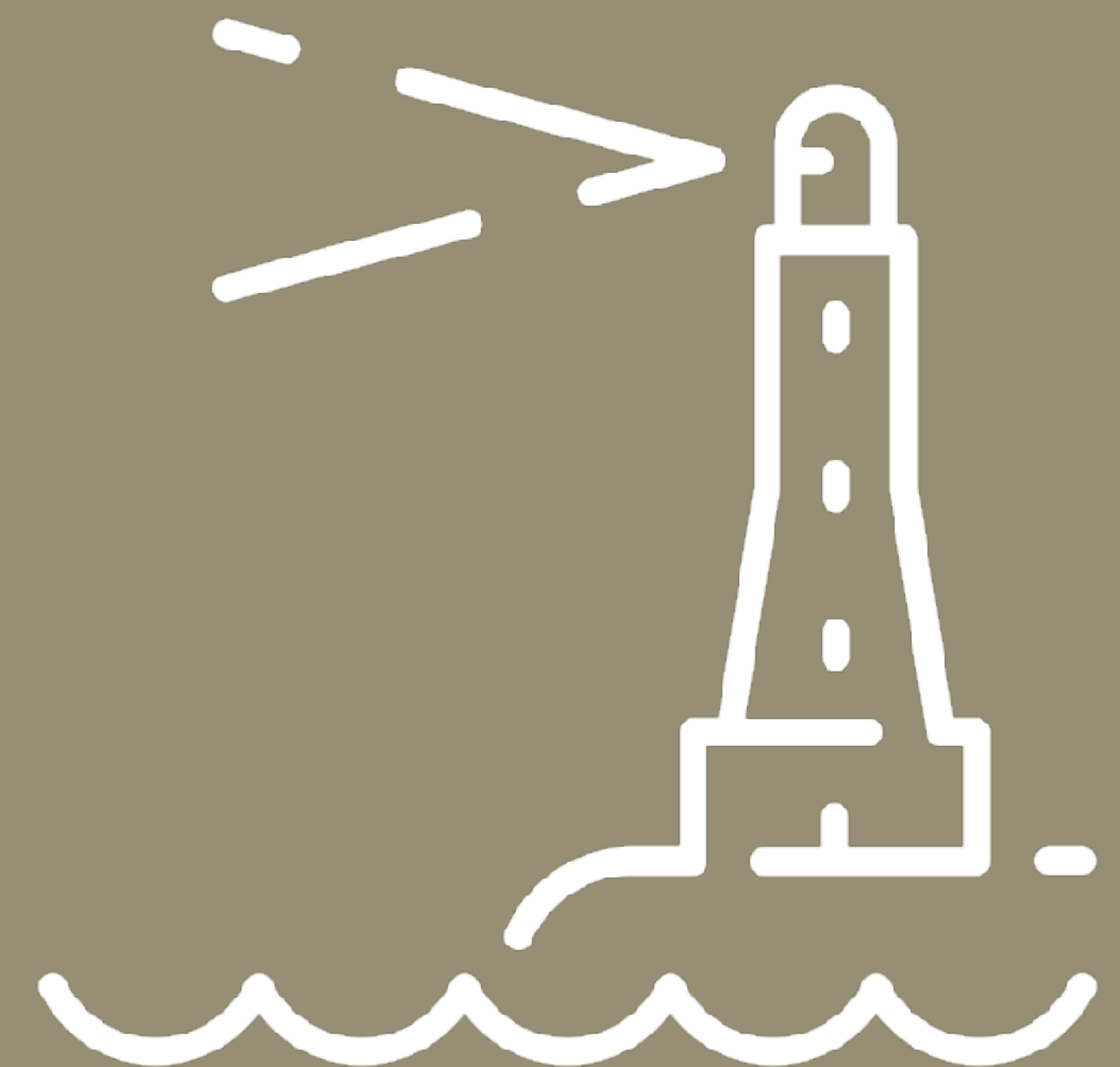
Der Neubau AUE soll Orientierungshilfe bieten

Anforderungen Leuchtturmprojekt WB 2013

- Nachhaltigkeit
- Energieeffizienz
- bei genügender Energieproduktion ein jahresbilanziertes Nullenergiegebäude
- Integration technische Neuerungen
- Effizienz im Planungsprozess (BIM)

Ausstrahlung Leuchtturmprojekt

- kommunizierbares Anschauungsobjekt
- Motivator für andere Bauprojekte



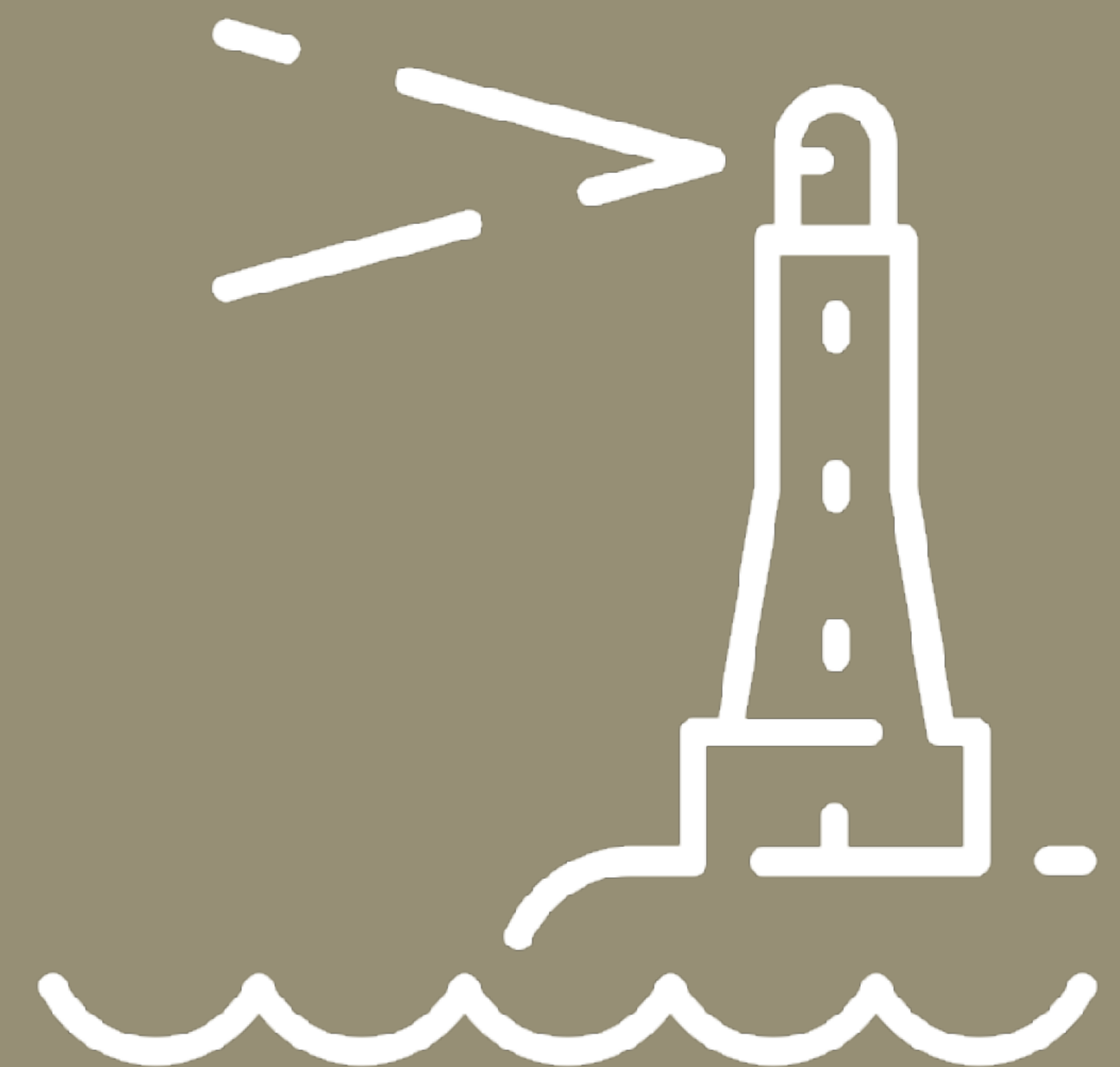
Anforderungen Leuchtturmprojekt WB 2013

- Nachhaltigkeit
- Energieeffizienz
- bei genügender Energieproduktion ein jahresbilanziertes Nullenergiegebäude
- Integration technische Neuerungen
- Effizienz im Planungsprozess (BIM)

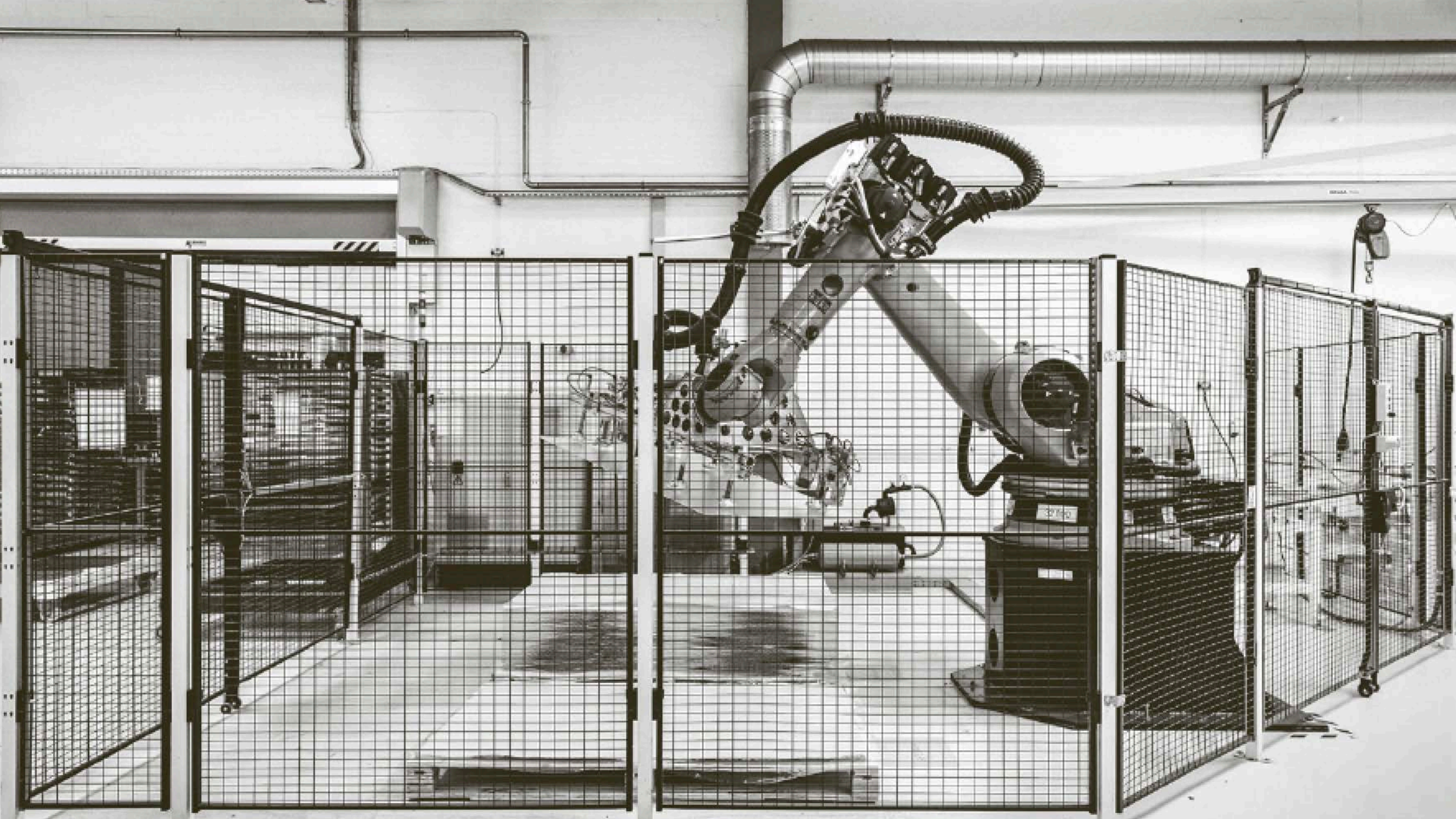
Altstadtkontext

Ausstrahlung Leuchtturmprojekt

- kommunizierbares Anschauungsobjekt
- Motivator für andere Bauprojekte



‚...baukulturell ist eine Fassade aus Solarpaneelen
erst mal ein Problem.‘





„tierische wallfahrt“, martin schwarz 1982



1. Preis Wettbewerb 2013

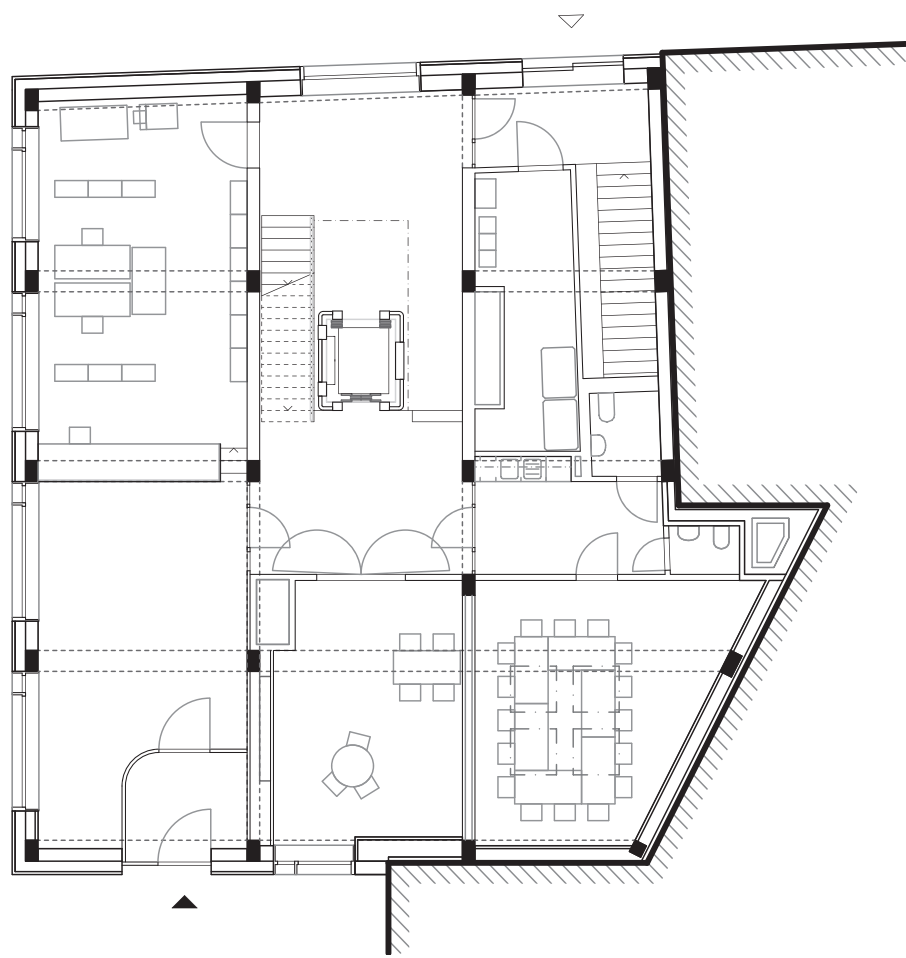


1. Preis Wettbewerb 2013

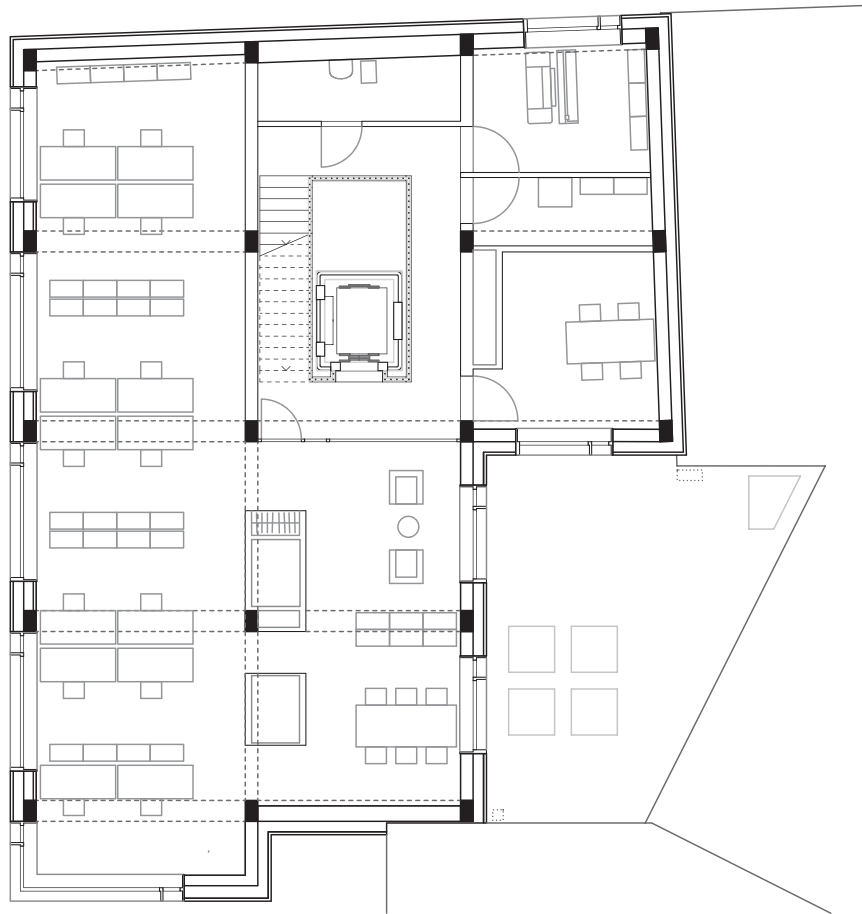


centre georges-pompidou, paris, piano/rogers, 1971-77

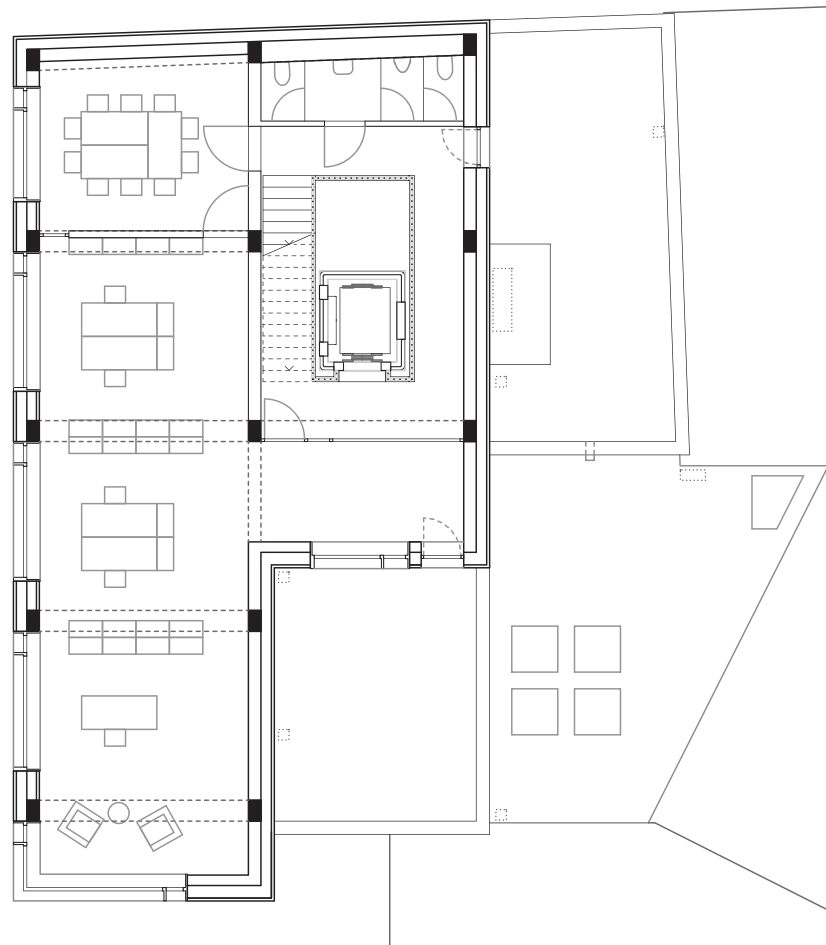




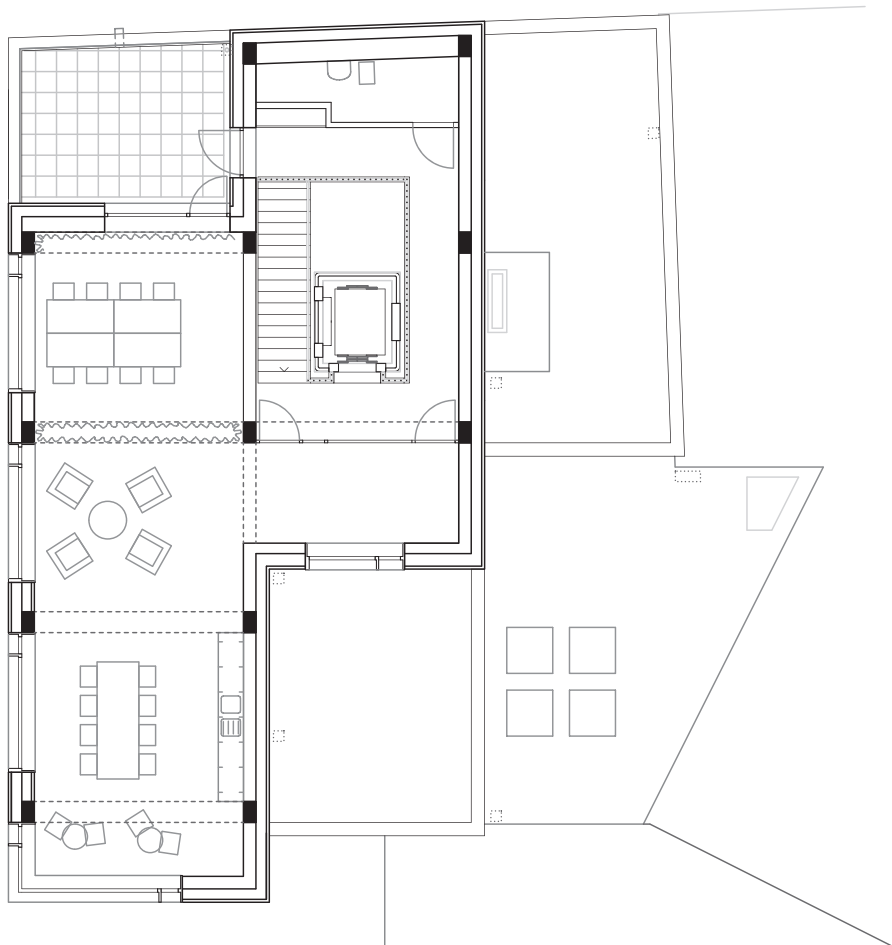
Erdgeschoss



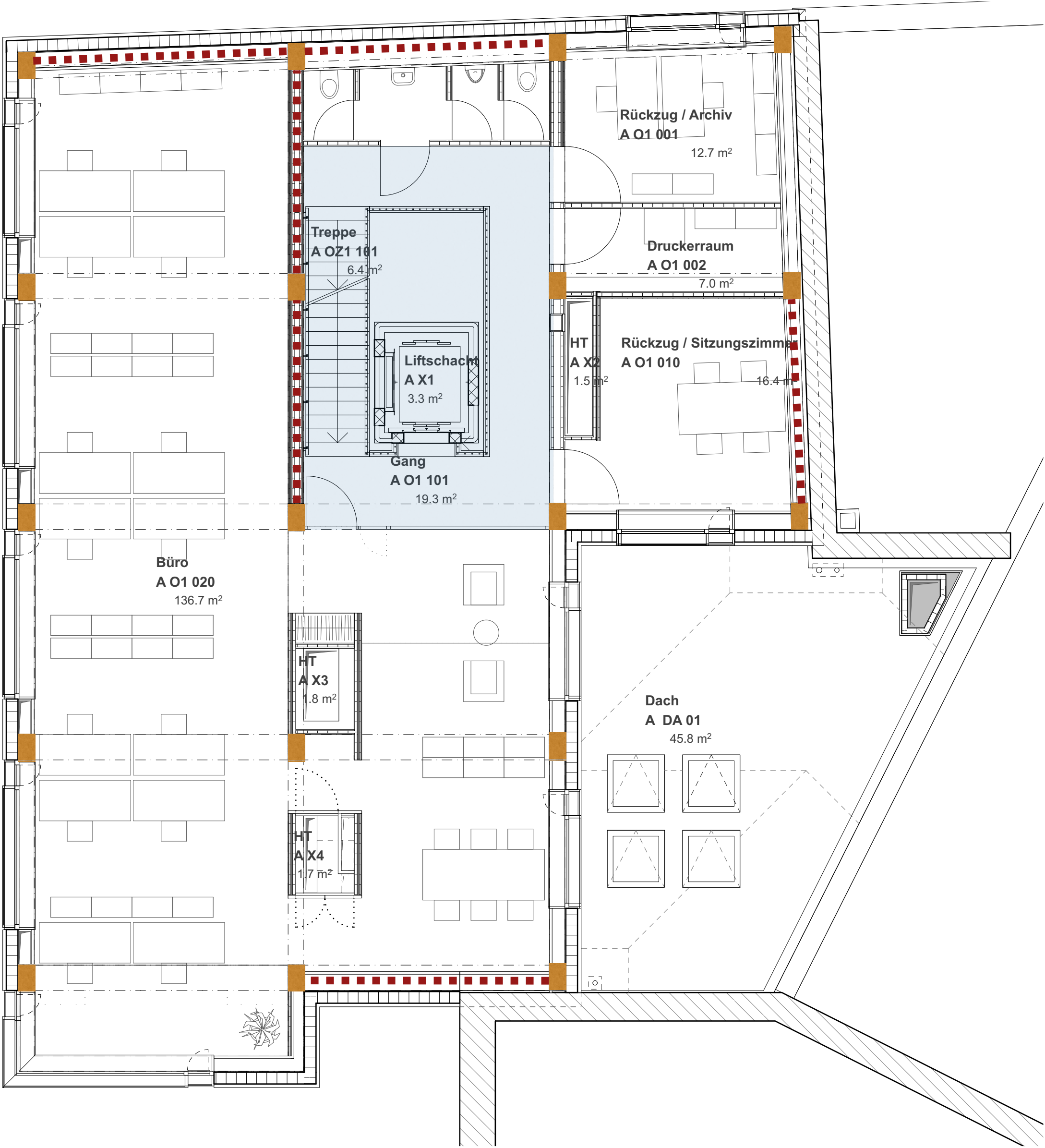
3./5. Obergeschoss



6. Obergeschoss



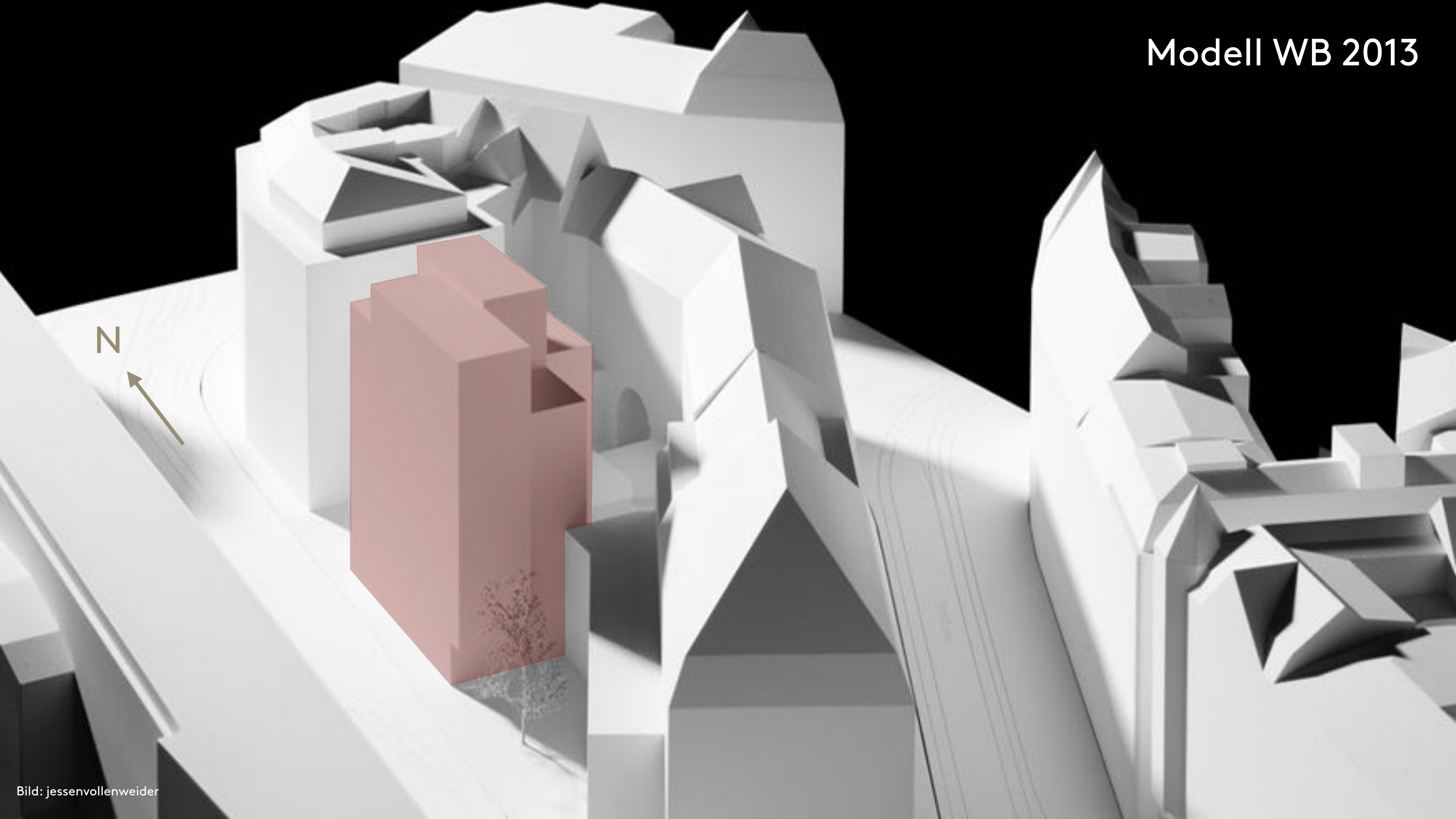
7. Obergeschoss



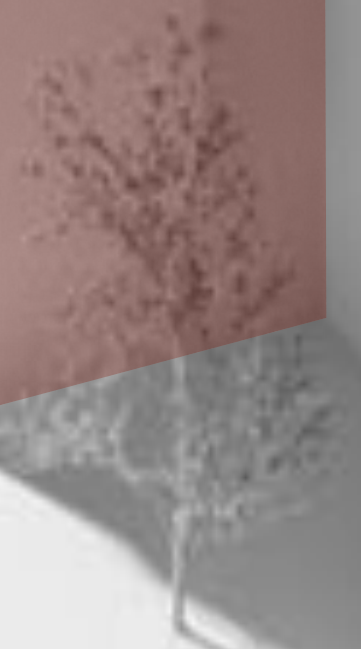
■ Holzstützen

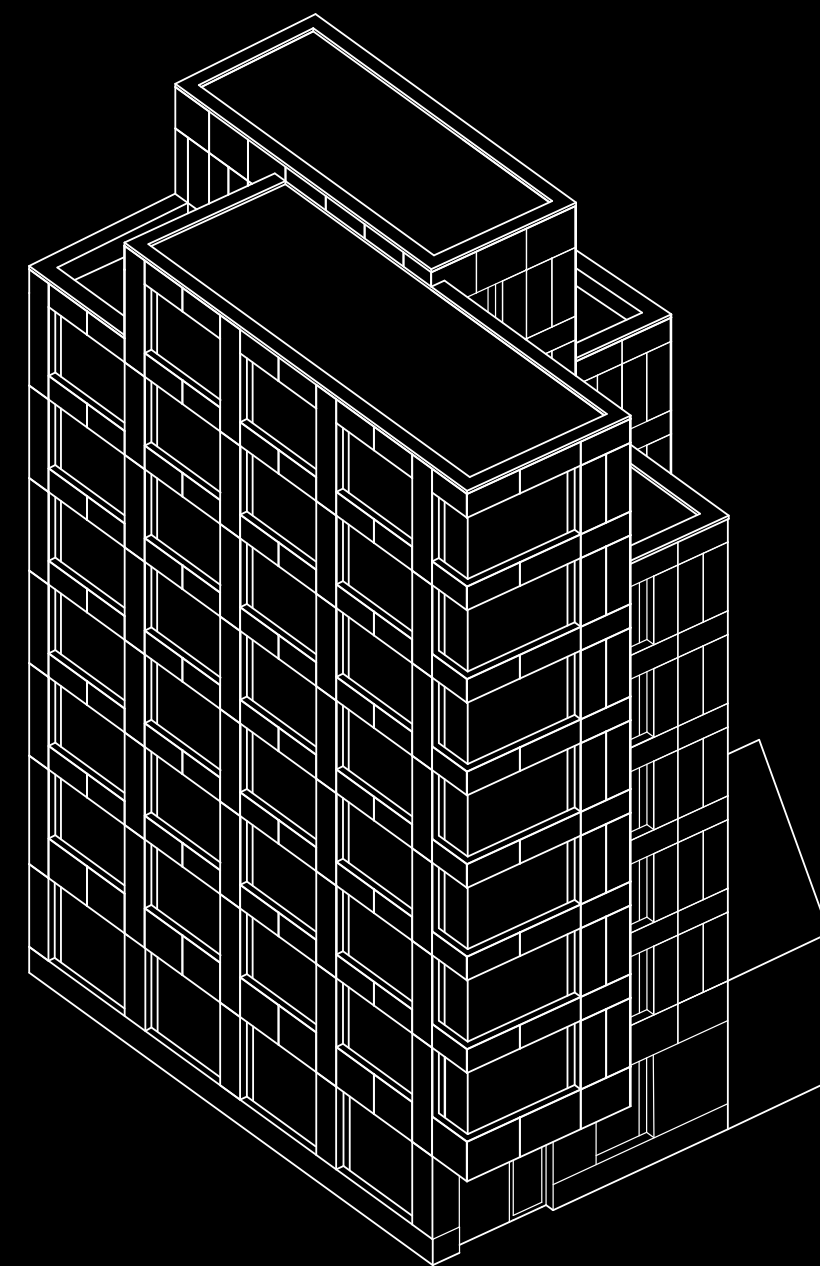
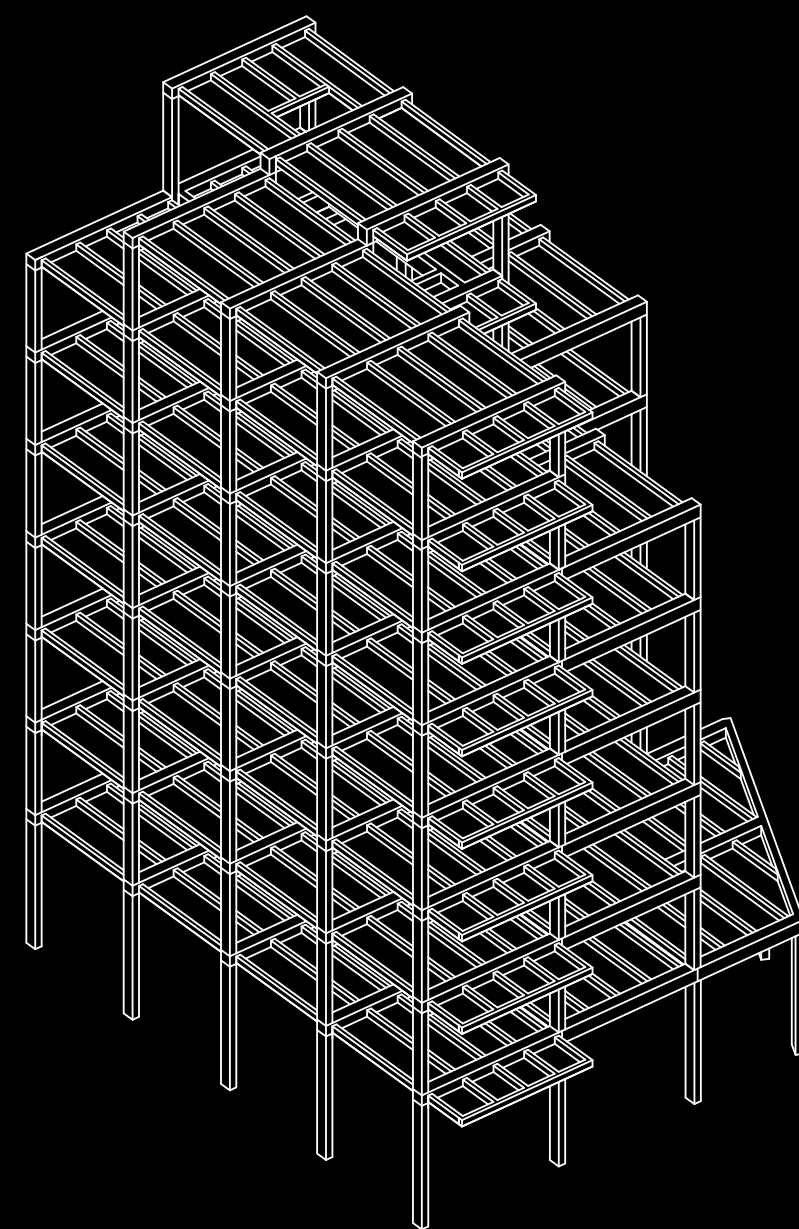
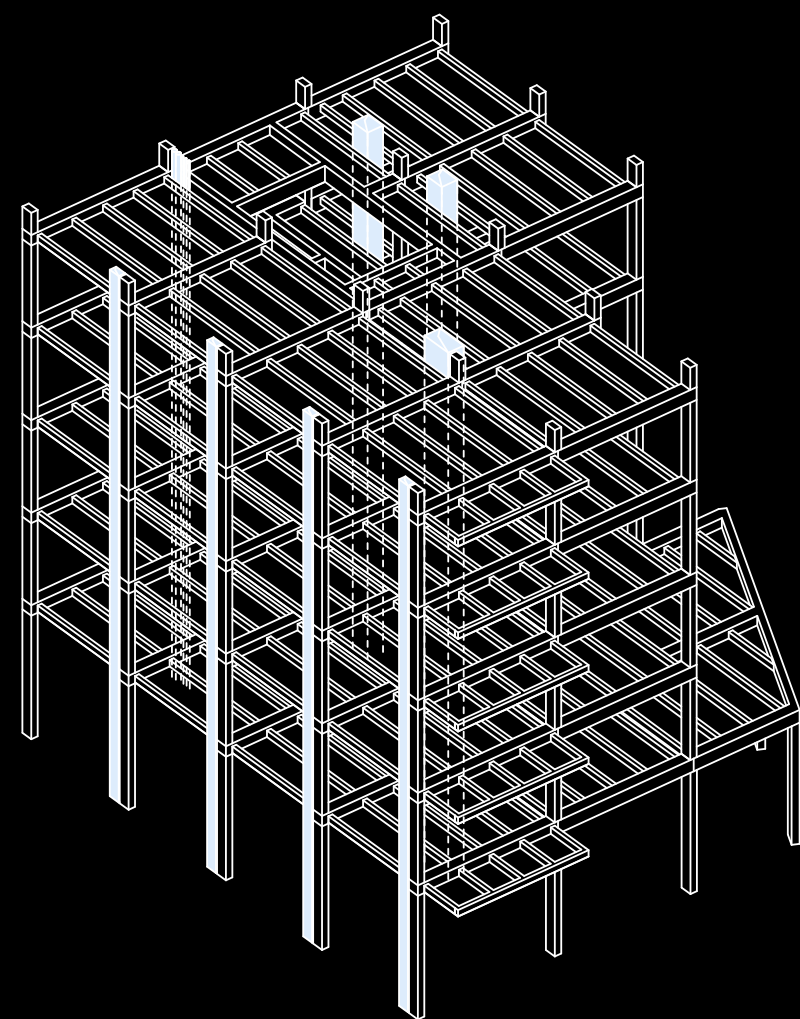
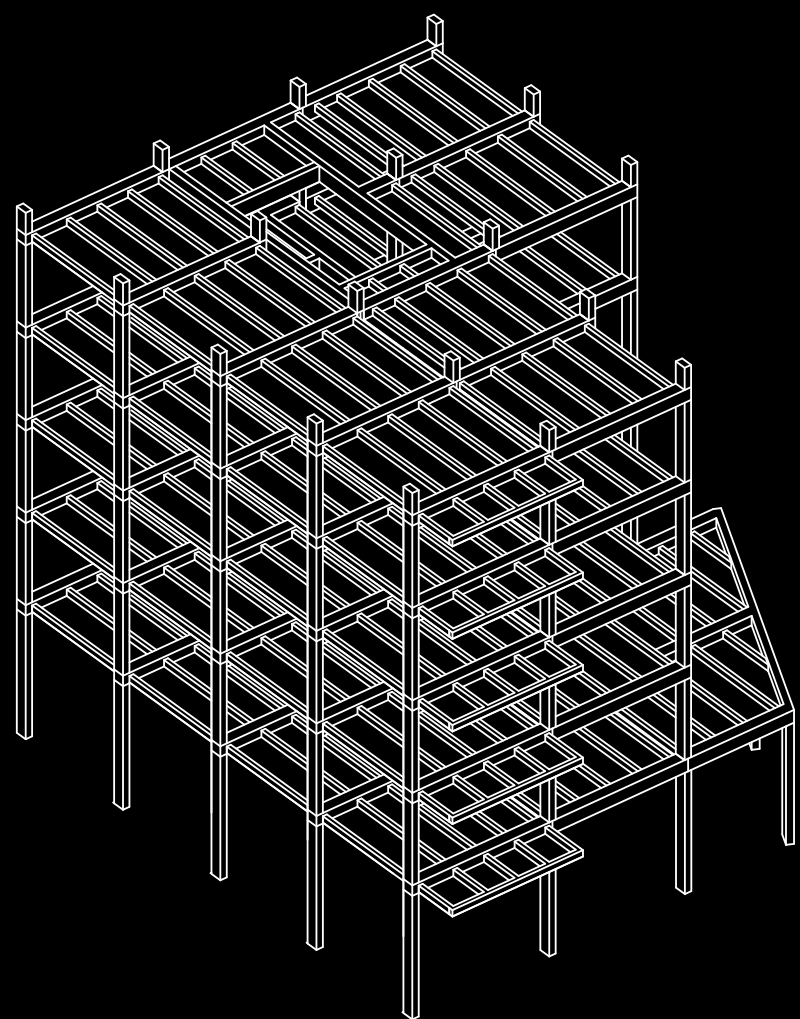
..... Stahlkreuze



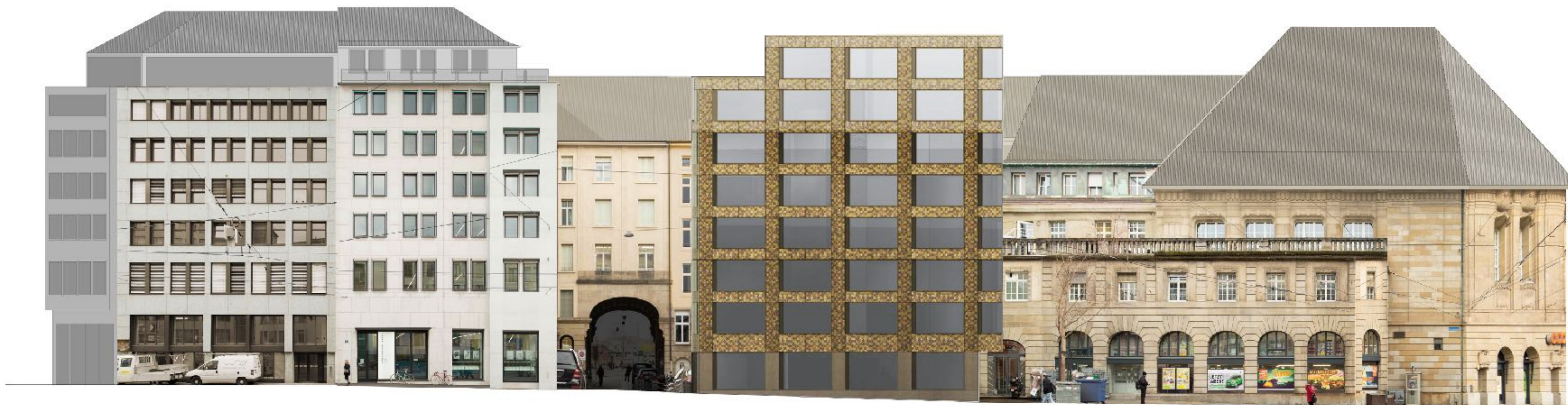


N





struktur + erscheinung



collage spiegelgasse

‚...Photovoltaik wie Stein behandeln.‘







polykristalline Zellen mit Sandstrahlung

Das bisher geplante Modul besteht aus polykristallinen Zellen mit einer Sandstrahlung, um die Spiegeleffekte des Glases und der Zellen zu verringern und um eine Homogenität zu erzeugen.

Vergleichsmodul Ausschreibung: gemessen von Megasol
Leistung 3.5W/Zelle

Mustermodul - polykristalline Zellen



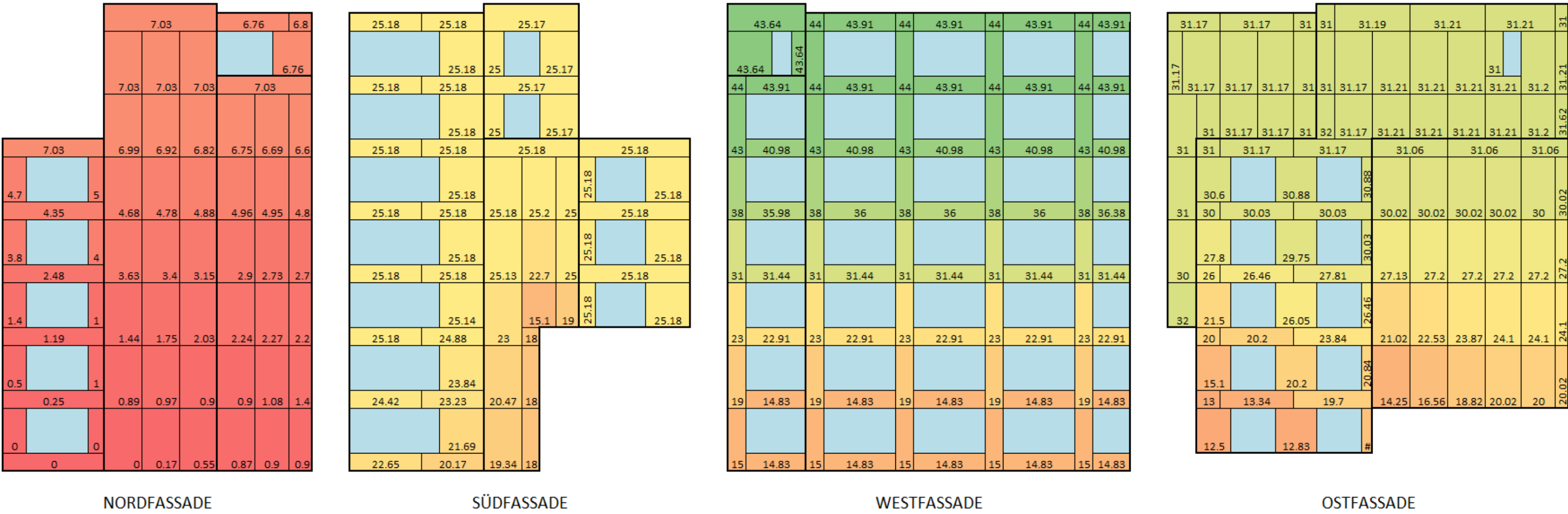


Abbildung 35: Monatssumme der Direktstrahlungsenergie in kWh im Monat Juni

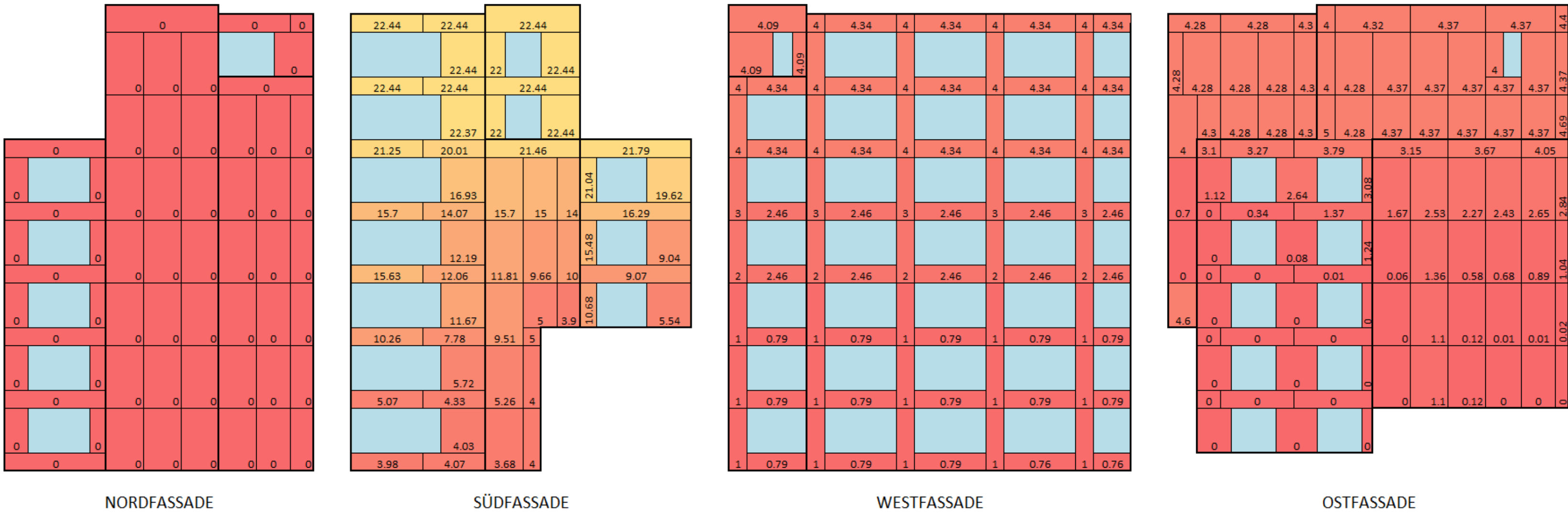
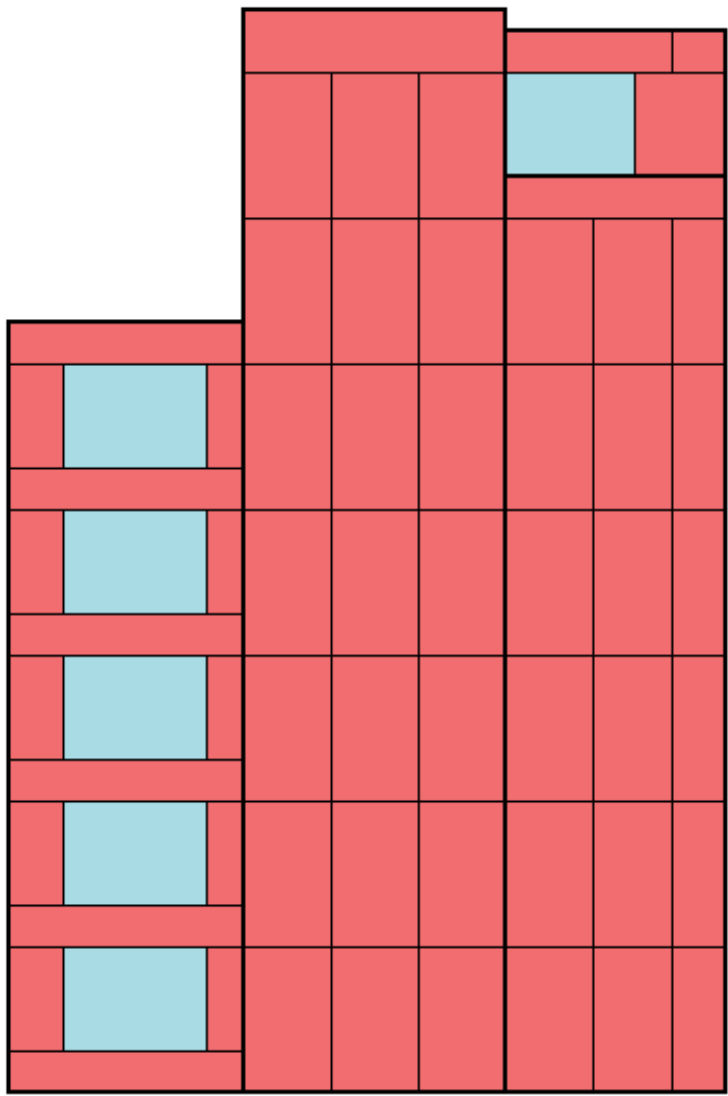


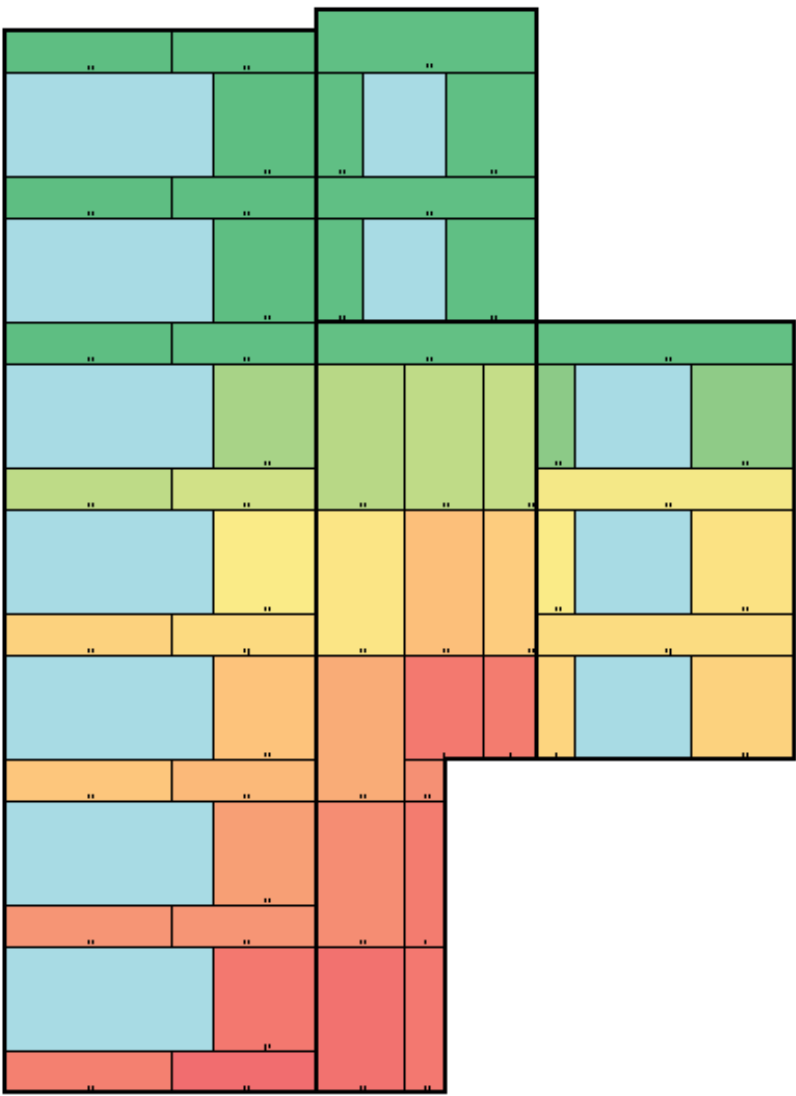
Abbildung 37: Monatssumme der Direktstrahlungsenergie in kWh im Monat Dezember

Simulation ESP-r

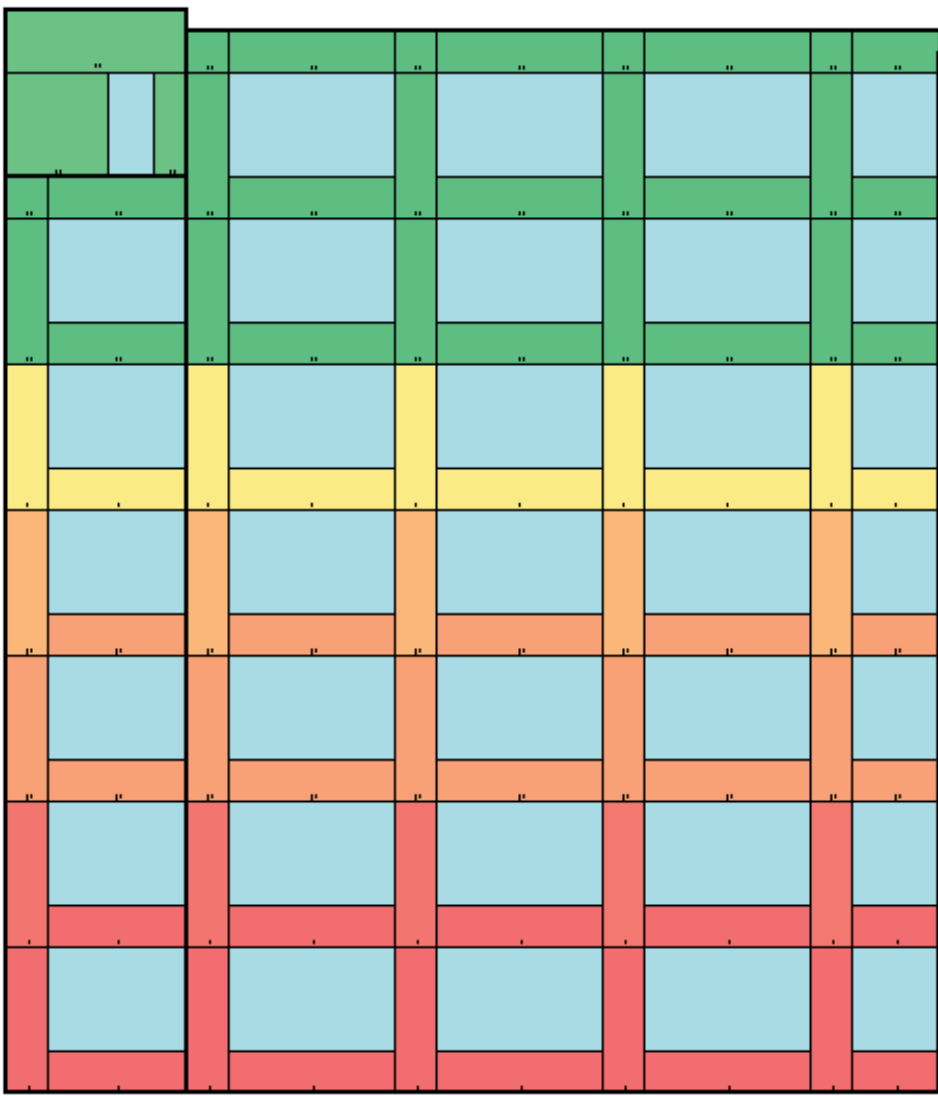
	Photovoltaik-Fläche	Energieertrag	Verhältnis von Ertrags- zu Flächenanteil
Gesamt	953,3 m ²	47 423 kWh	
Nordfassade	26,3 %	11,0 %	0,418
Südfassade	18,2 %	28,1 %	1,544
Westfassade	22,5 %	29,4 %	1,311
Ostfassade	33,0 %	31,5 %	0,955



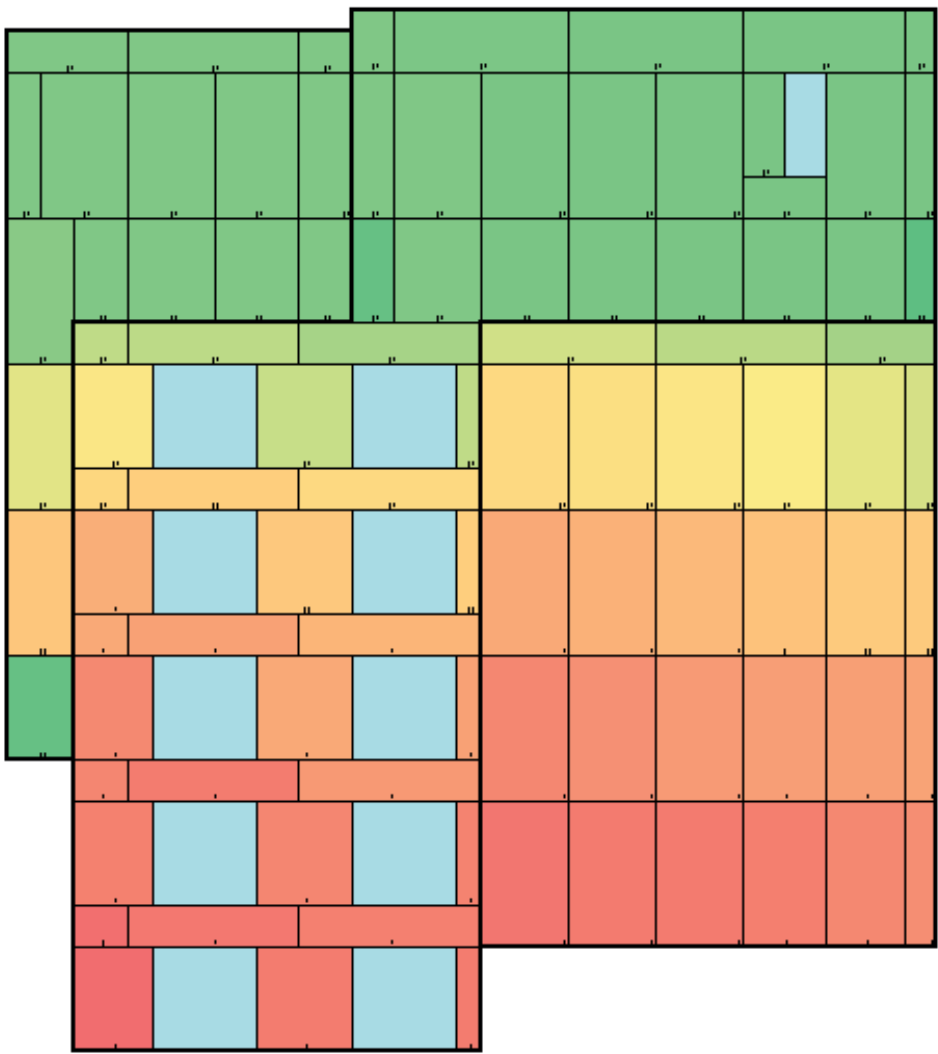
Nordfassade



Südfassade



Westfassade



Ostfassade

	Fassadenfläche [m ²]	Graue Energie Produktion Modul [kWh/(a*m ²)]	E _{PV} [kWh]	Pay-Back-Zeit [Jahre]
Nord	287	160,94	5'207,02	8,87
Süd	195	160,94	13'320,22	2,36
West	252	160,94	13'971,68	2,90
Ost	363	160,94	14'923,89	3,91
Total	1'097	160,94	47'422,80	3,72



Referendum gegen Verwaltungsneubau

Aktualisiert am 20.02.2016 24 Kommentare

Über den geplanten 16-Millionen-Neubau des baselstädtischen Amtes für Umwelt und Energie (AUE) wird das Basler Stimmvolk an der Urne entscheiden.



So soll das umstrittene AUE-Gebäude an der Spiegelgasse einst aussehen.
Bild: Visualisierung Jessen + Vollenweider



Umfrage

Schnitzelbängg und Cliquen sind mit den Landschäftlern nicht eben pfleglich umgegangen. Wars zu arg?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

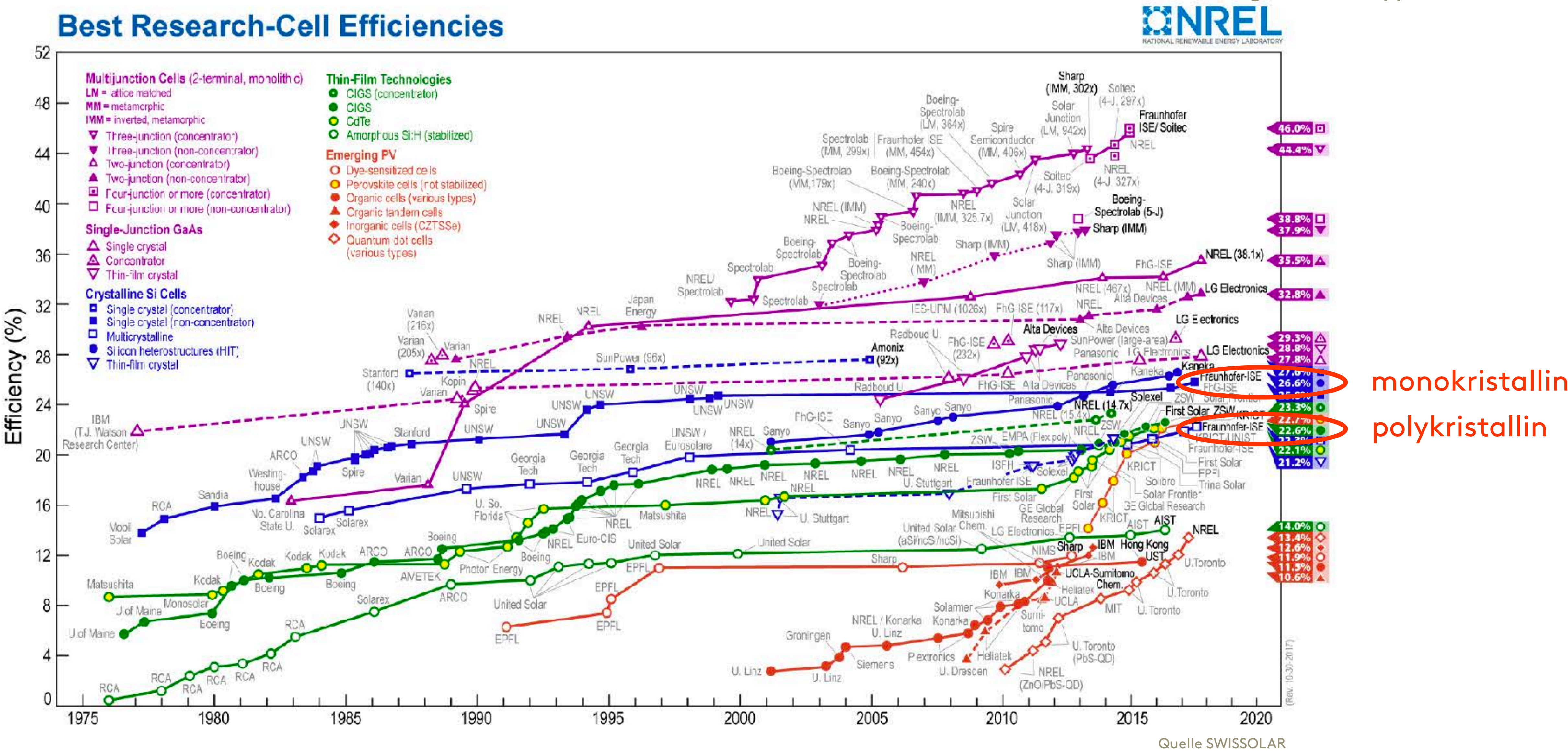
Abstimmen

zur Story...

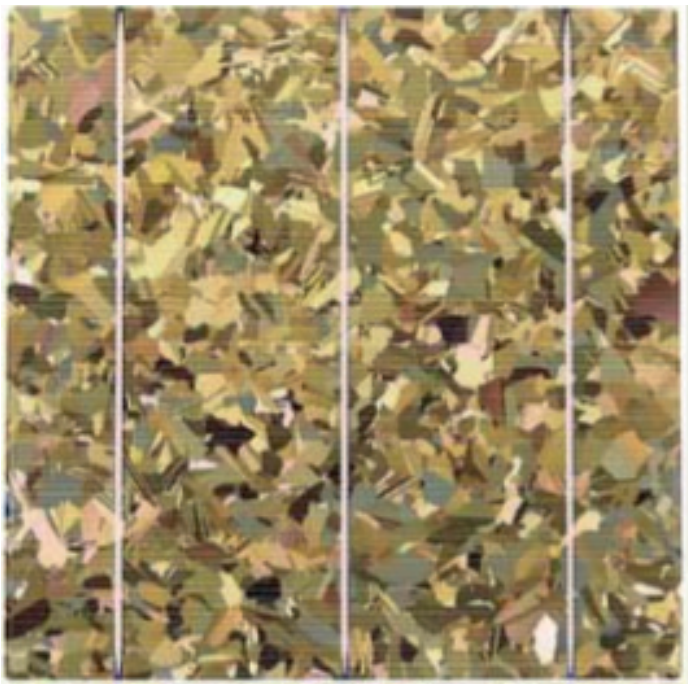
DER BACHELOR FÜR BERUFSTÄTIGE

PUBLIREPORTAGE





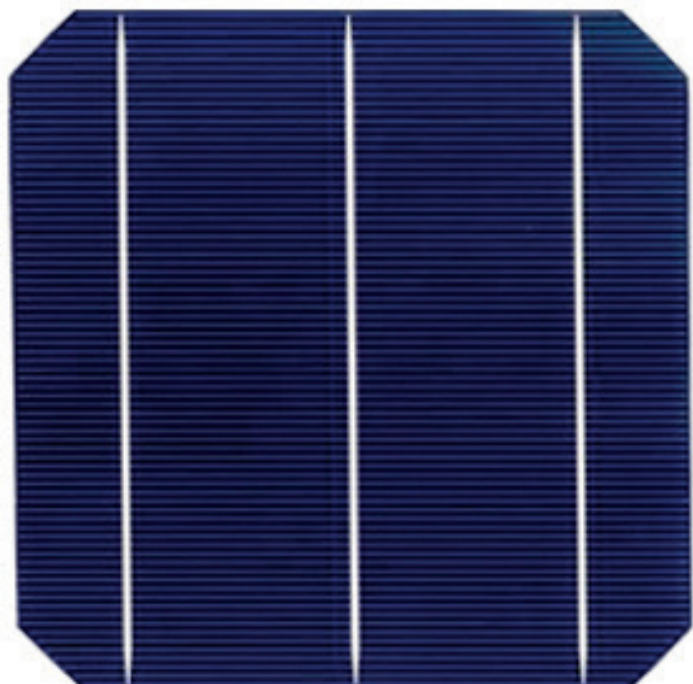
Polykristallin
Stand Ausschreibung



Rainbow Cell Diamond Series (gemäss Ausschreibung)

Hersteller	Sunshine PV Corp.
Zelltyp	Polykristallin
Zellgrösse	156 x 156 mm
Anzahl Busbars	3
Farbe	Diamond Gold
Zellwirkungsgrad	16.35 %
Nennleistung (Pmpp) laminiert	3.854 Wp
Geschätzte Leistung Modul 60-zellig	231 Wp

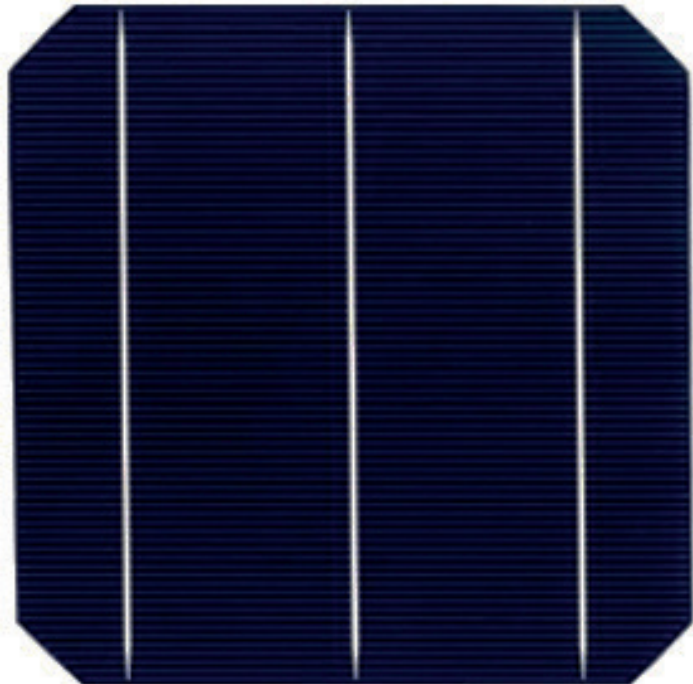
Monokristallin



Solar Cell Mono 3BB

Hersteller	Megasol
Zelltyp	Monokristallin
Zellgrösse	156.75 x 156.75 mm
Anzahl Busbars	3
Farbe	Blue
Zellwirkungsgrad	20.40 %
Nennleistung (Pmpp) laminiert	4.75 Wp
Geschätzte Leistung Modul 60-zellig	285 Wp

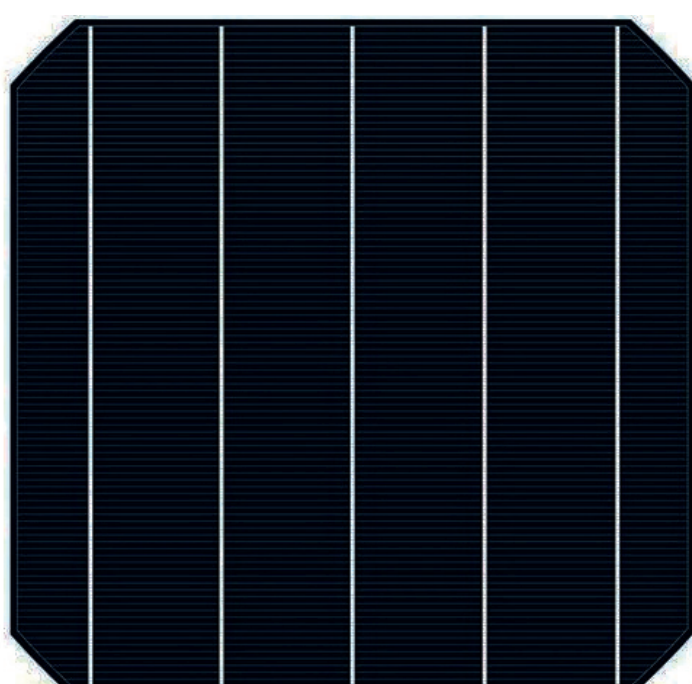
Monokristallin



Solar Cell Mono PERC 3BB

Hersteller	Megasol
Zelltyp	Monokristallin PERC
Zellgrösse	156.75 x 156.75 mm
Anzahl Busbars	3
Farbe	Dark Blue
Zellwirkungsgrad	21.20 %
Nennleistung (Pmpp) laminiert	5.00 Wp
Geschätzte Leistung Modul 60-zellig	300 Wp

Monokristallin
Stand neues Mockup

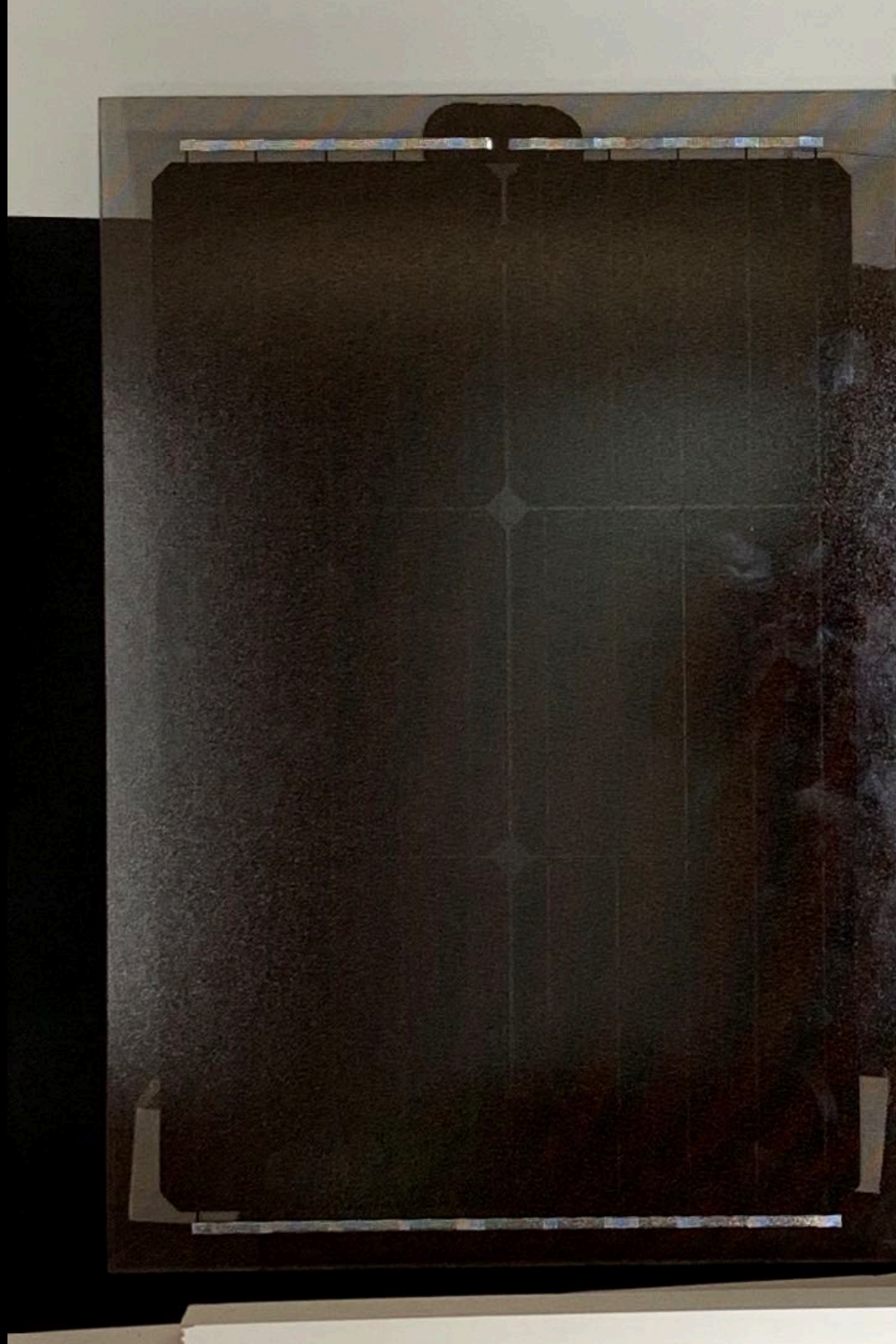


Solar Cell Mono PERC 5BB (aktuell für AUE eingeplant)

Hersteller	Megasol
Zelltyp	Monokristallin PERC
Zellgrösse	156.75 x 156.75 mm
Anzahl Busbars	5
Farbe	Black
Zellwirkungsgrad	21.70 %
Nennleistung (Pmpp) laminiert	5.166 Wp
Geschätzte Leistung Modul 60-zellig	310 Wp

mehr Leistung

‚...wenn wir dunkle Zellen nehmen,
wird das Material Glas das Haus bestimmen.’





... wieder an den Anfang!









Bild: jessenvollenweider

Schmelzglas mit PV

Schmelzglas mit PV und farbige Punkte

Standardglas mit PV und farbige Punkte

Diese Testreihe zeigt das grosse Potential des Schmelzglas und dem dadurch lebendigen Ausdruck. Die gekrümmten Punkte erscheinen zusammen mit dem Glasrelief wie Glasperlen.

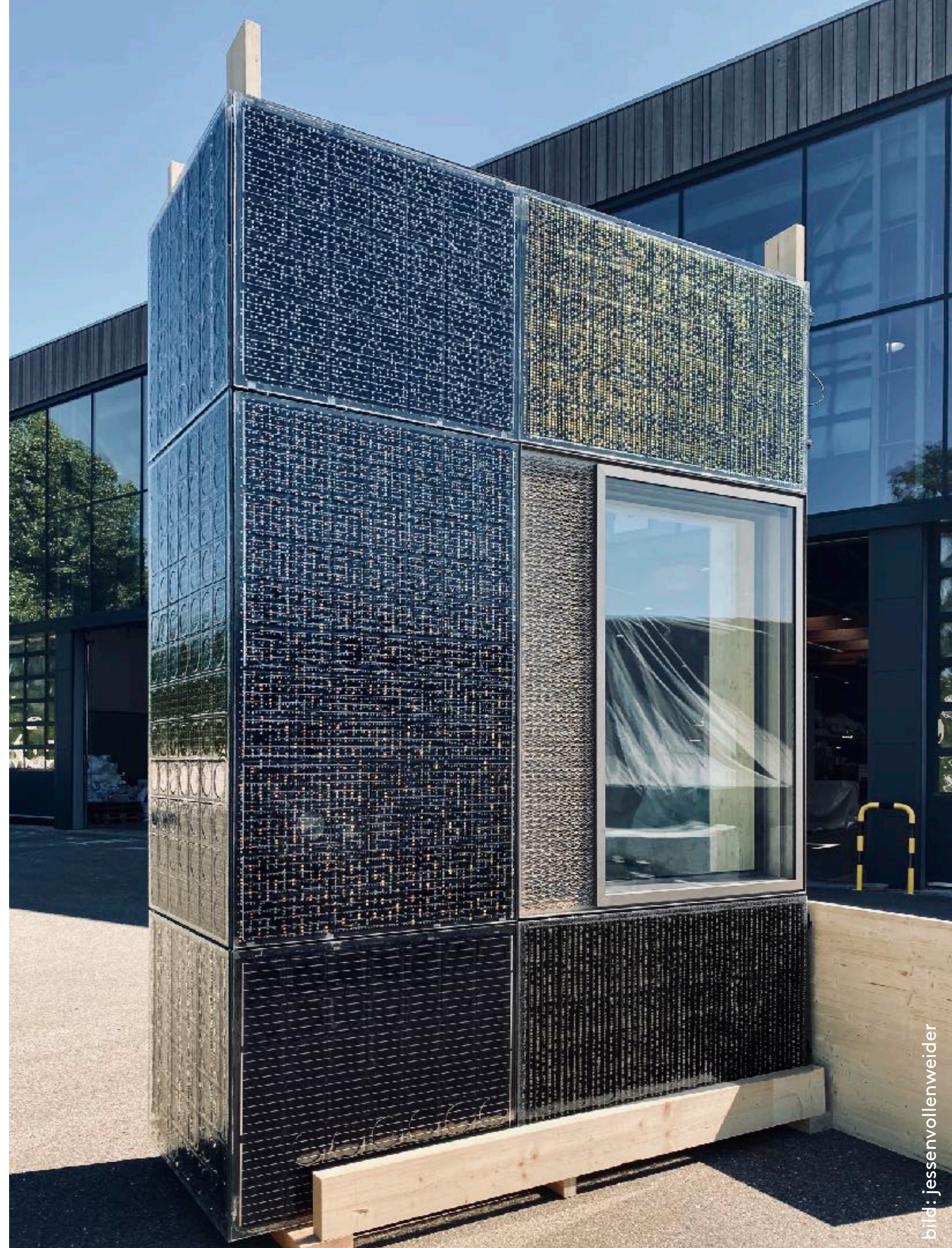


bild: jessenvollenweider

Modulaufbau

Schmelzglas ESG

PVB-Folie

PVB-Folie mit Punkten

PVB-Folie

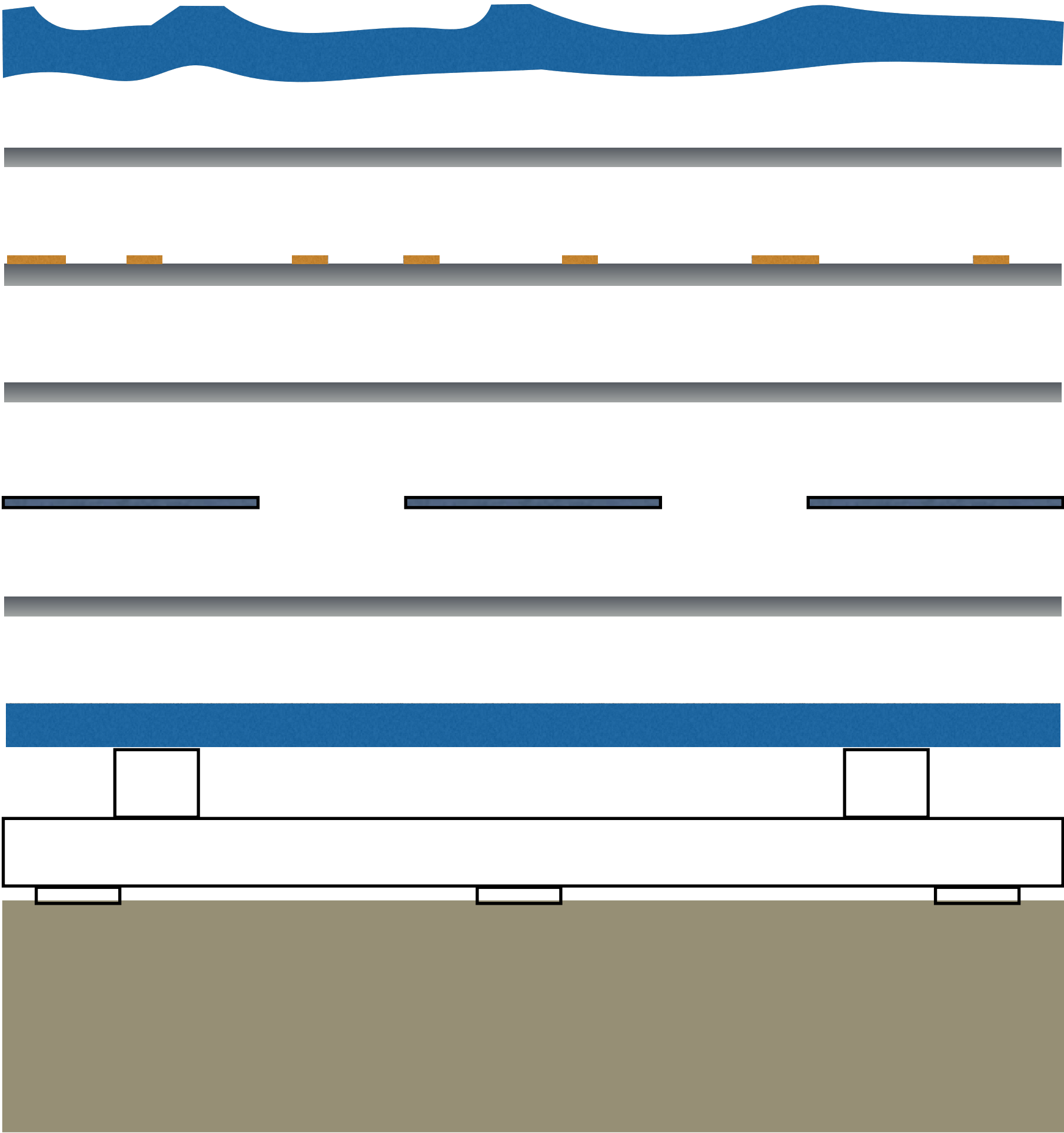
Solarzellen monokristallin PERC

PVB-Folie

Rückglas ESG

Alu Unterkonstruktion

Gebäude



Fassadenfläche	Modulfläche	
Nord	283 m²	
Ost	373 m²	
Süd	212 m²	
West	257 m²	
Gesamt	1125 m²	759 Module
Erdgeschoss	ca. 70m²	

Ausschreibung
ca. 45'000 kWh/a Jahresertrag und ca. 319 kWh/KWp/a spezifischer Anlageertrag ±10%

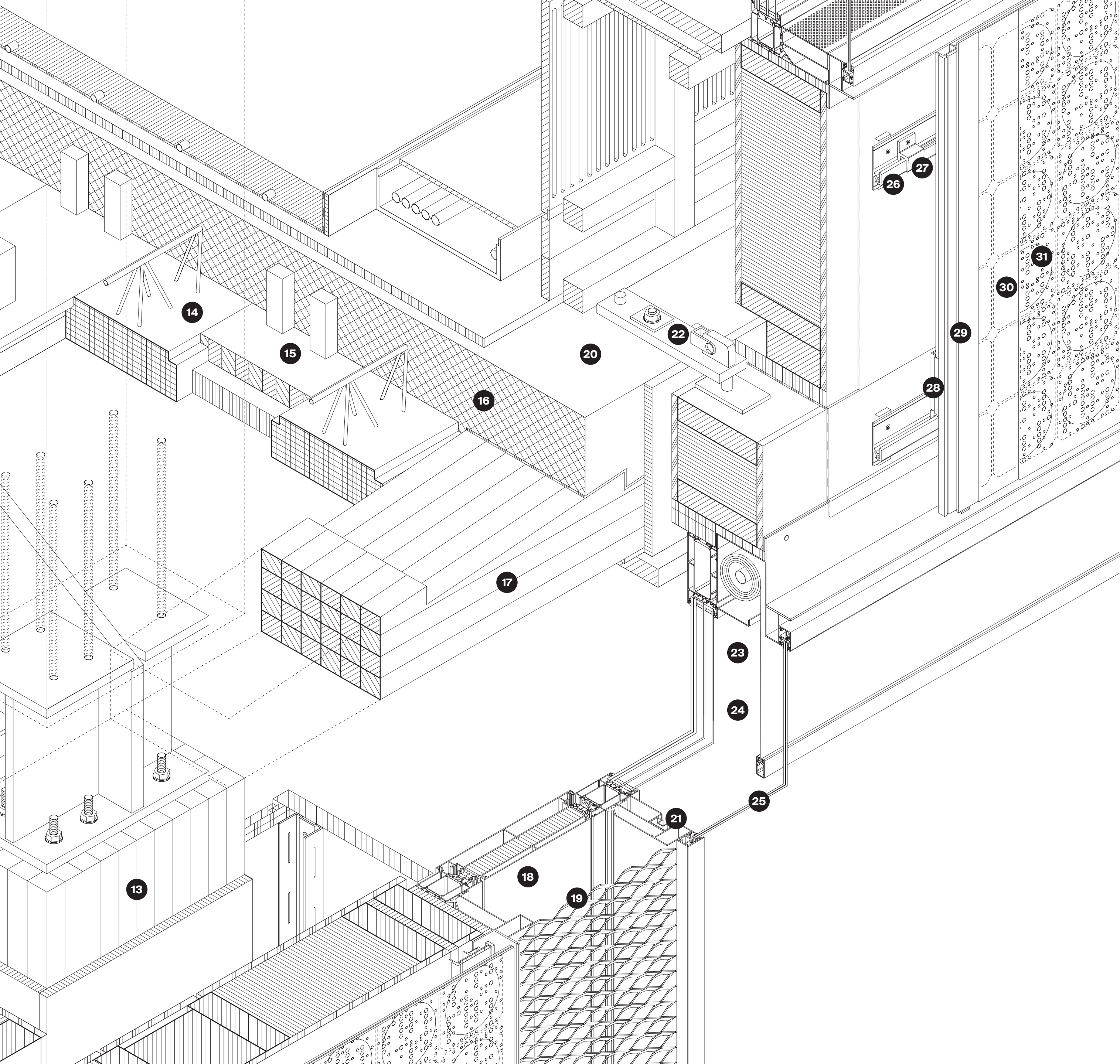
Platzhalter Bildunterschrift





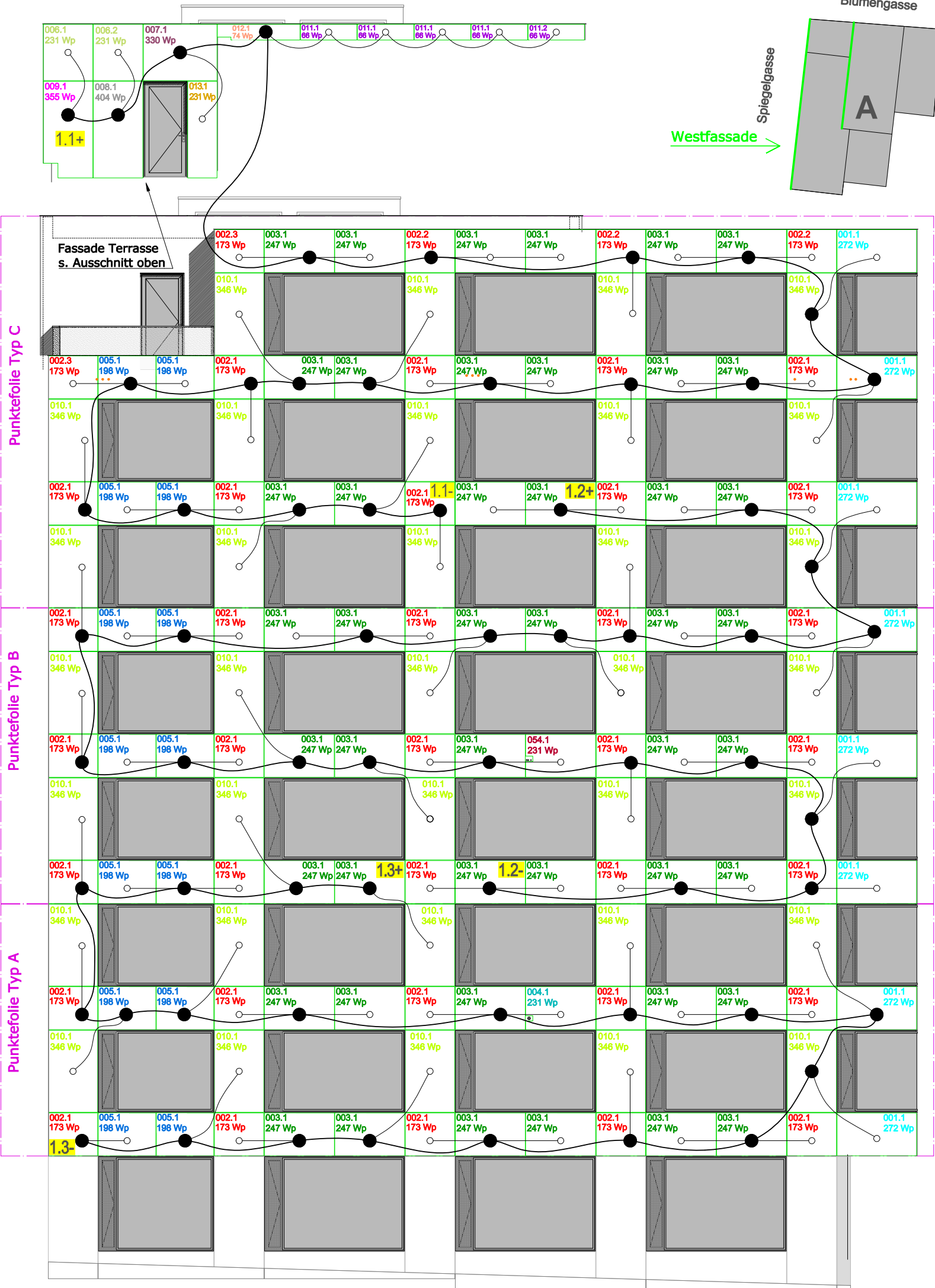
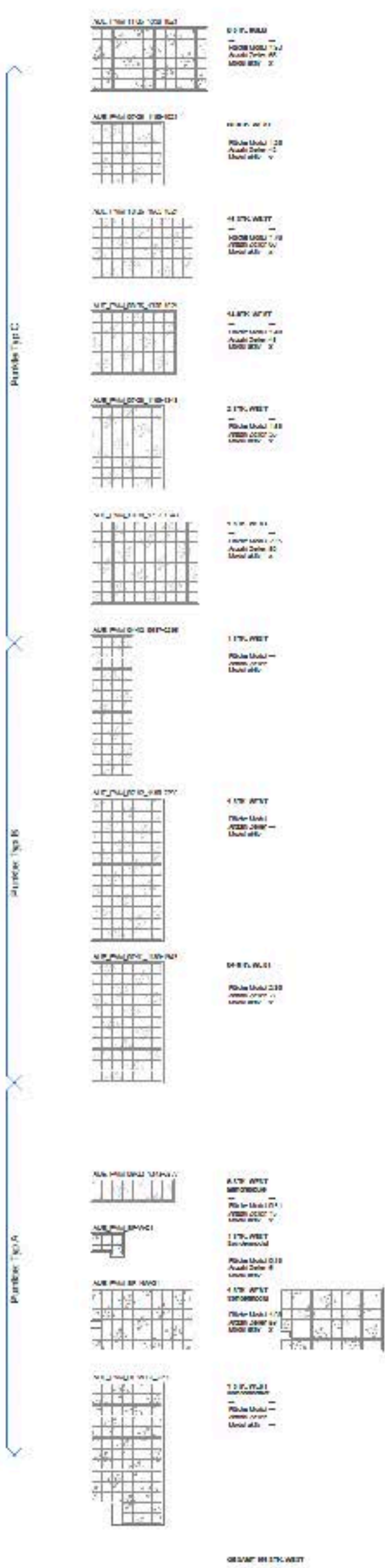
Fassadendetail

Quelle: BUK ETHZ

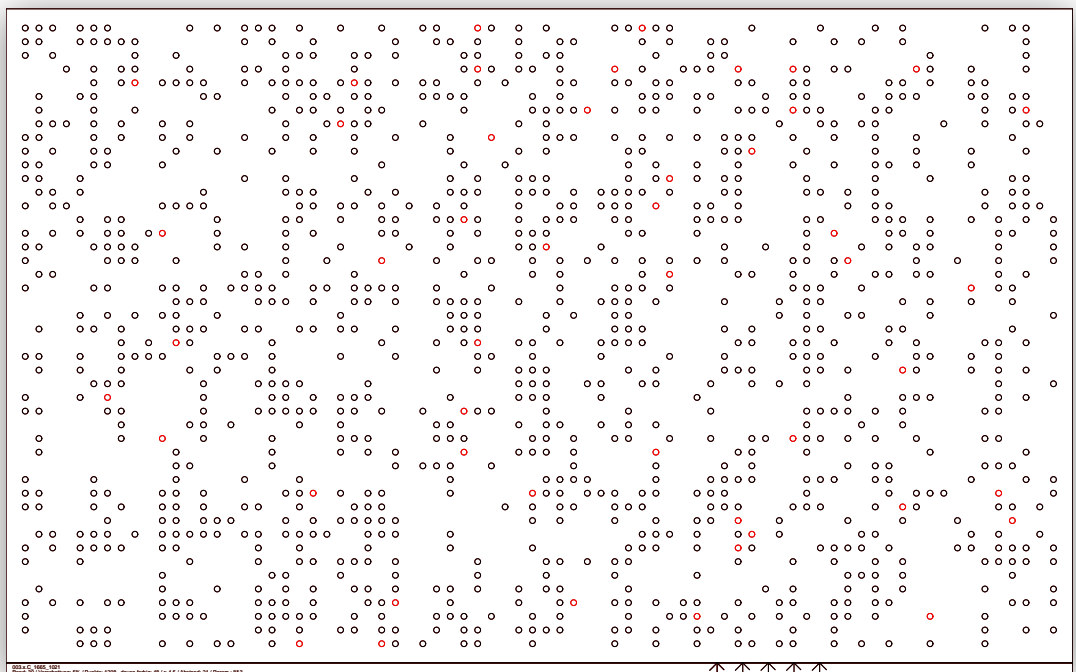
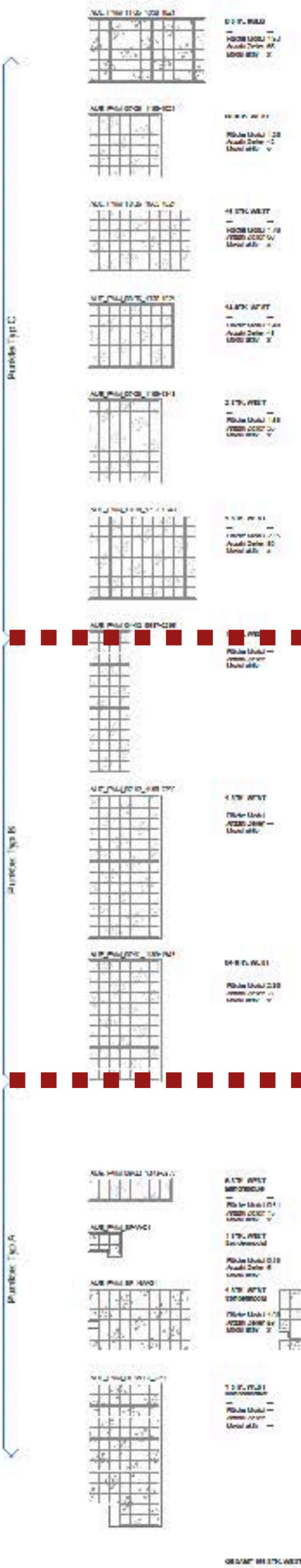


Decken- und Fassadenaufbau

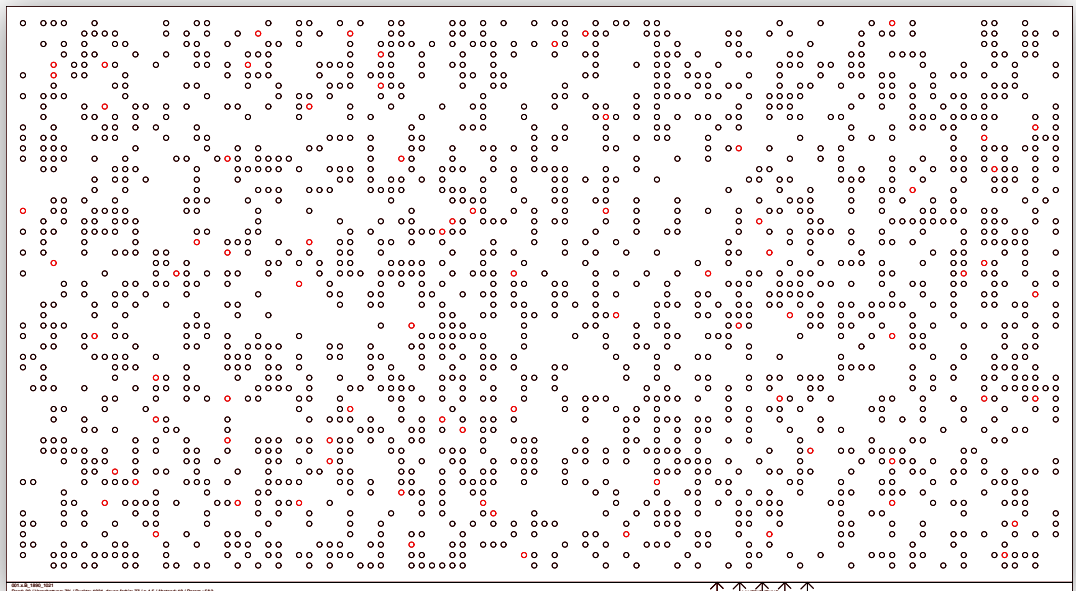
- | | | | |
|----|--------------------------------|----|--------------------------------|
| 1 | Windpapier | 15 | Deckenrippe BSH |
| 2 | Zementfaserplatte | 16 | Ortbeton |
| 3 | Fassadenelement Holz | 17 | Nebenträger
Stabschichtholz |
| 4 | Holzständer | 18 | Lüftungsflügel |
| 5 | Dämmung | 19 | Streckblechabdeckung |
| 6 | Gipsfaserplatte | 20 | Holz-Beton-
Verbunddecke |
| 7 | Stahlauskreuzung | 21 | Führungsschiene |
| 8 | Hauptträger
Stabschichtholz | 22 | Verankerung |
| 9 | UK Metallständer | 23 | Vertikalkarkise Textil |
| 10 | Gipsfaserplatte, 2-lagig | 24 | Kastenfenster CCF |
| 11 | MDF, furniert, | 25 | Festverglasung |
| | | 26 | Schiebesicherung |



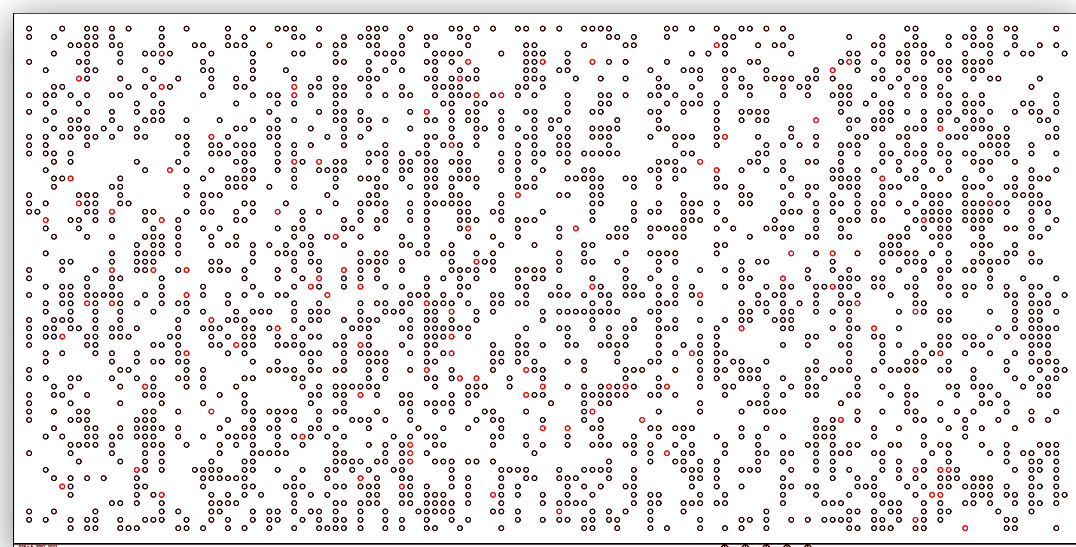
769 Module
ca. 70 Typen



Punkte Typ C
ca 5%

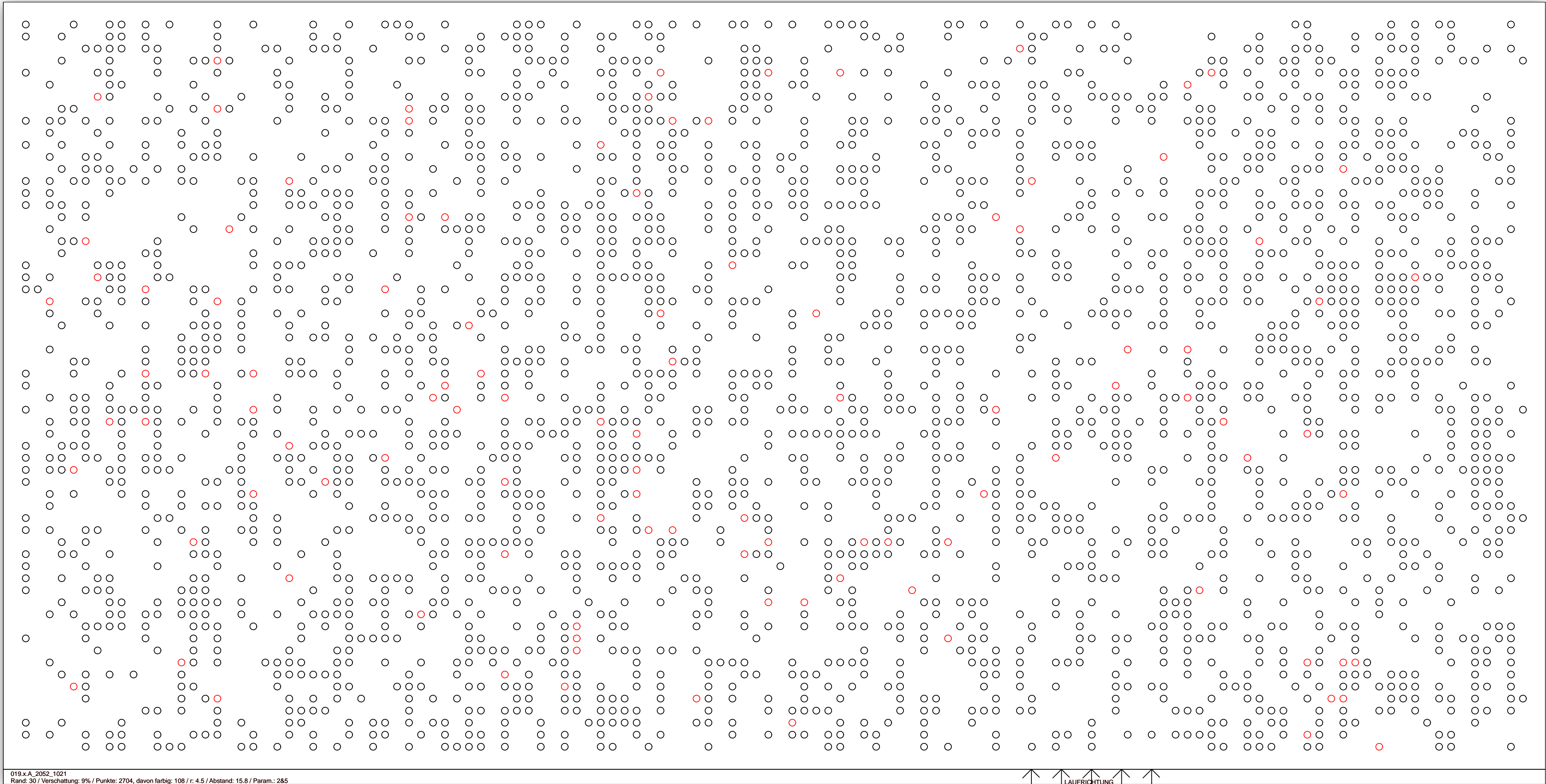


Punkte Typ B
ca. 7.2%

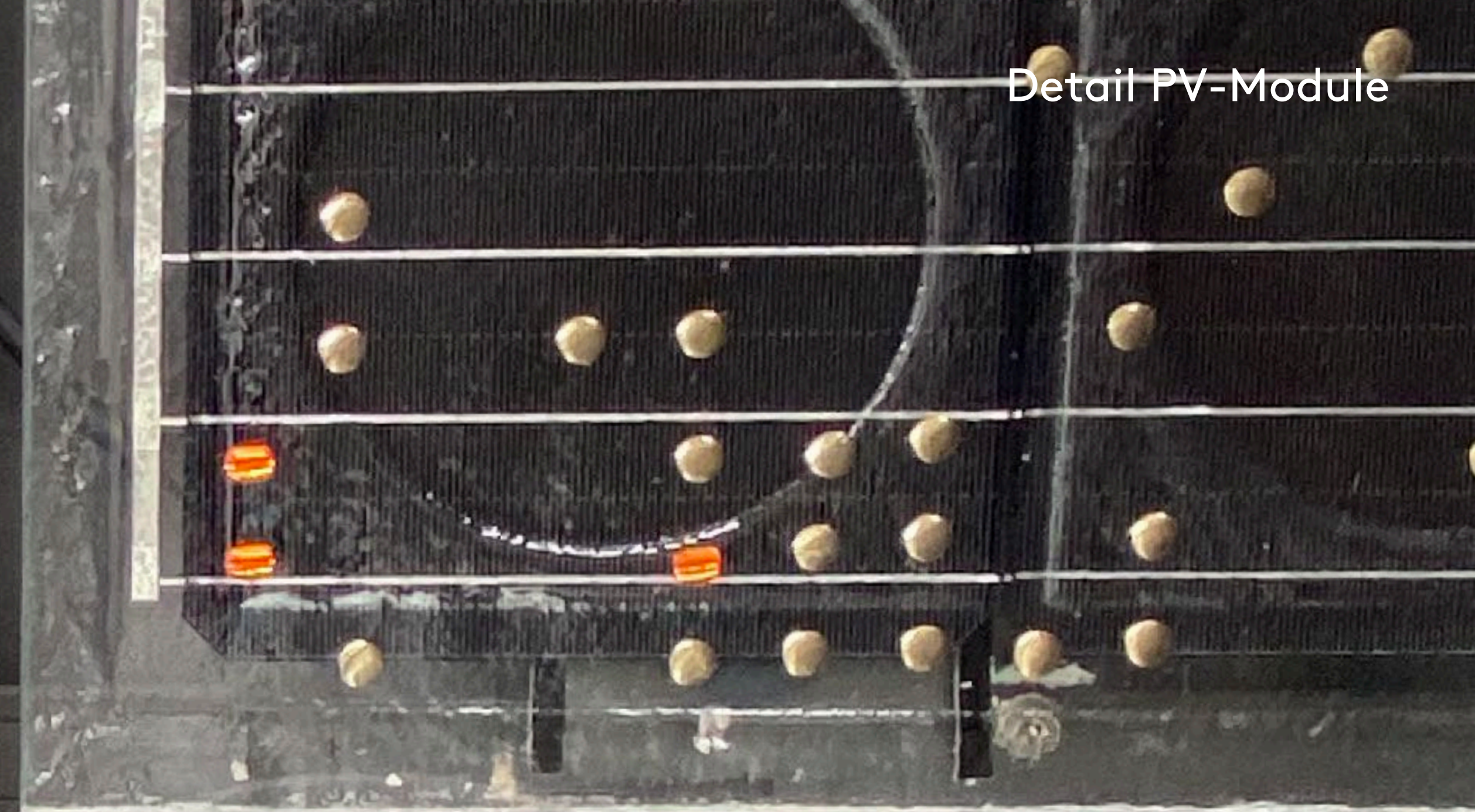
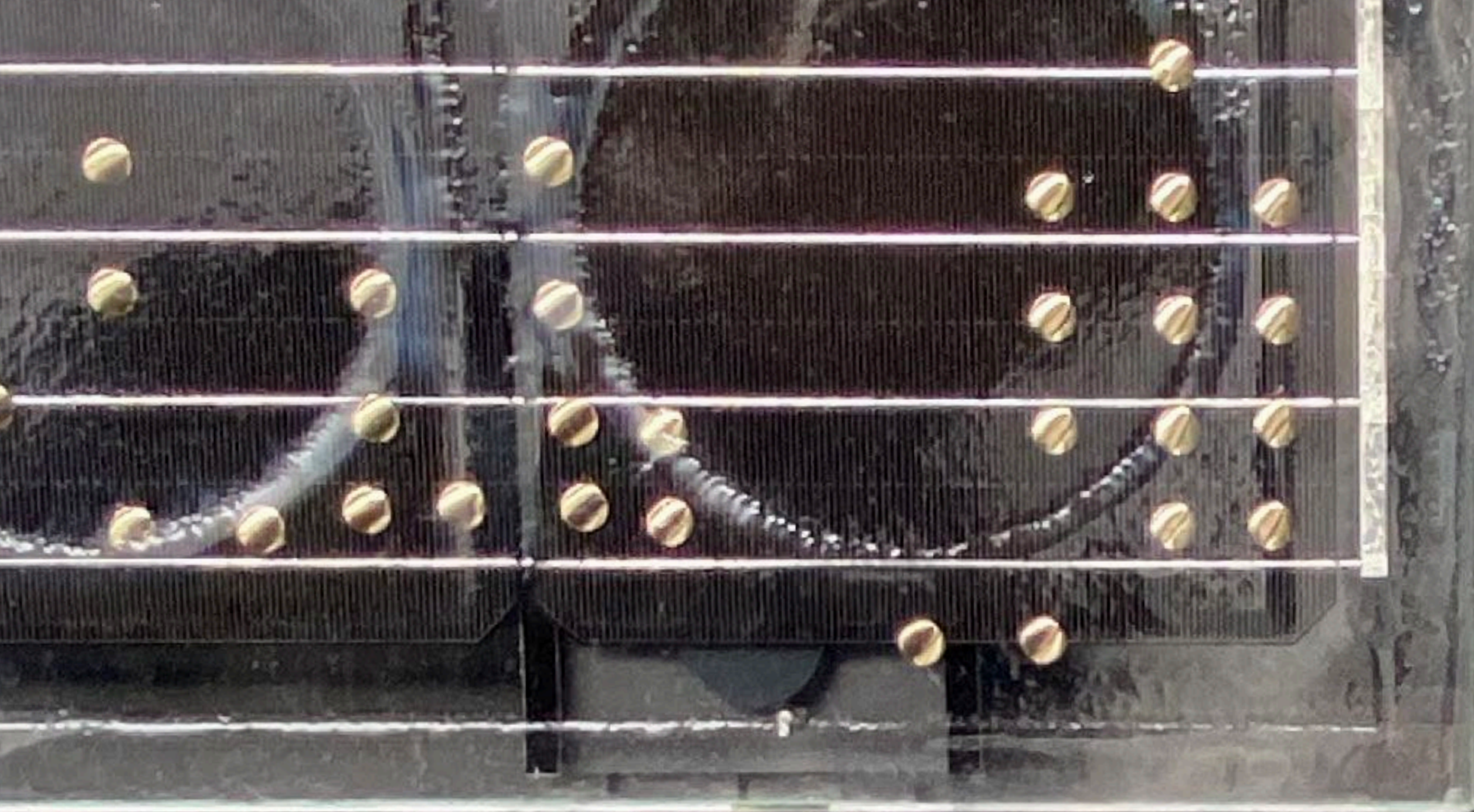


Punkte Typ A
ca 9%





Punkte Typ A
ca 9%



Detail PV-Module

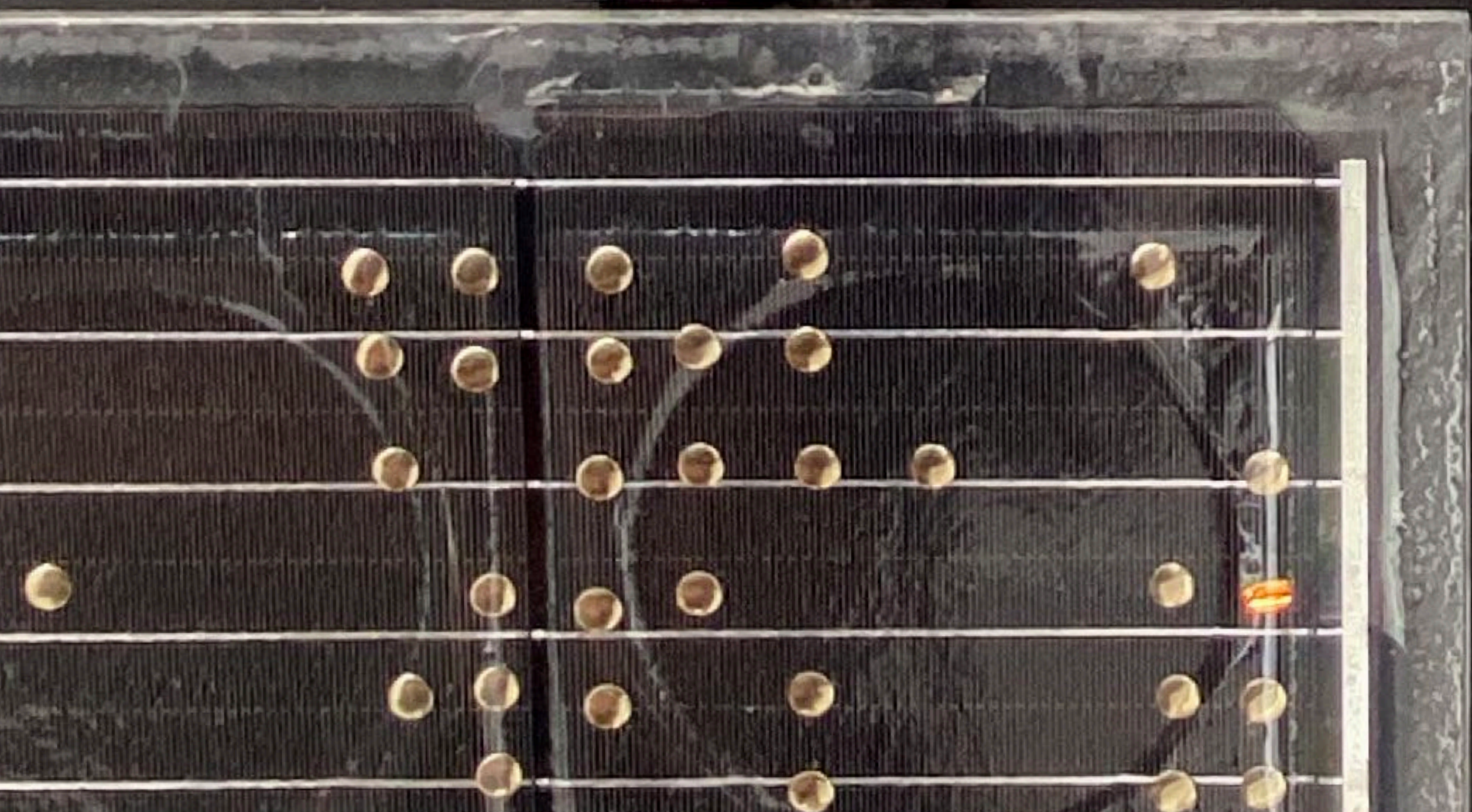


bild: jessenvollenweider



„...wenn ein Lüftungsflügel offen steht,
hört man sofort die ganze Stadt.“



bild: philip heckhausen

„...die Konstruktion strukturiert die Oberflächen.“

Sekundärkonstruktion



Hybridkonstruktion



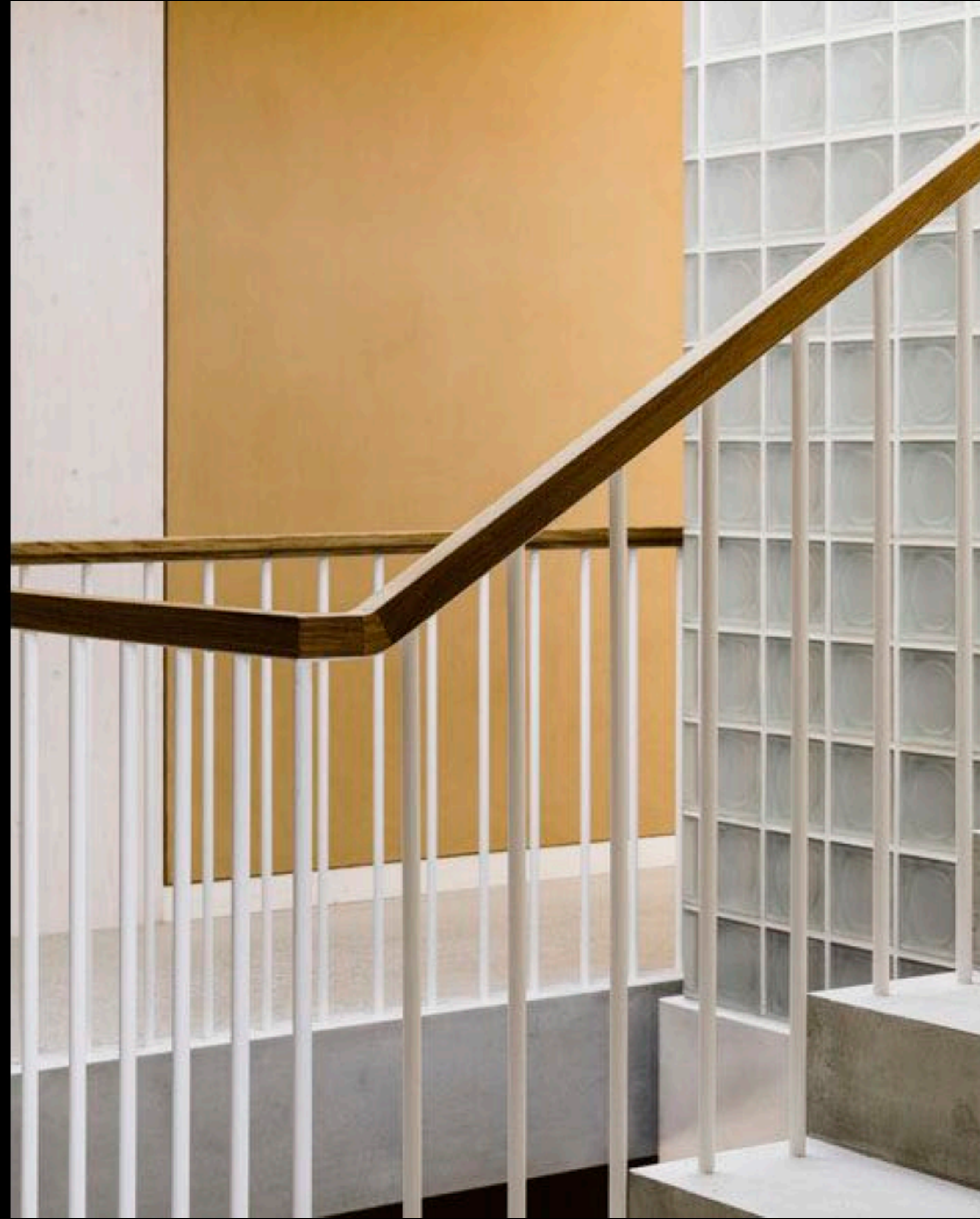




Decke	<div><p>Gips > WCs</p></div>	<div><p>Beton Fertigteile > Decke EG - 7.OG</p></div>	<div><p>Akustikfilz > Decke Cafeteria</p></div>	<div><p>Akustikfilz > Decke Büros > Decke Sitzungszi.</p></div>				
Wand	<div><p>Glasbausteine > Lift</p></div>	<div><p>Gips > WCs > Lager</p></div>	<div><p>Lehmputz > TRH > Wand Büros > Wand Sitzungszi.</p></div>	<div><p>Alu anodisiert > Fensterrahmen</p></div>	<div><p>Akustikfilz > Wand Foyer > Wand Cafeteria > Wand EG Sitzungszi.</p></div>	<div><p>Fichte lasiert > Tragwerk > Wand Büro > Wand Sitzungszi.</p></div>	<div><p>Akustikfilz > Wand Büros > Wand OG Sitzung</p></div>	<div><p>Eiche gestrichen > Türzargen</p></div>
	<div><p>Plättli WC/Du > EG - 7.OG</p></div>							
Boden	<div><p>Plättli Du > UG</p></div>	<div><p>Boden, Flusskies aus dem Rhein > EG - 7.OG</p></div>						

Tragwerkkonstruktion

- 1. und 2. UG Stahlbeton
- Holzskelettbau EG-7.OG
- Holz-Beton Hybrid Decke
- Holzständerwände
- Recyclingbeton (Untergeschosse, Überbeton Decken)
- Fichtenholz aus Seewen, teilweise Buchenholz in Stützen
- Reduktion der im Gebäude verbauten grauen Energie durch den Einsatz von einheimischen Holz und Recycling-Beton



Konstruktion

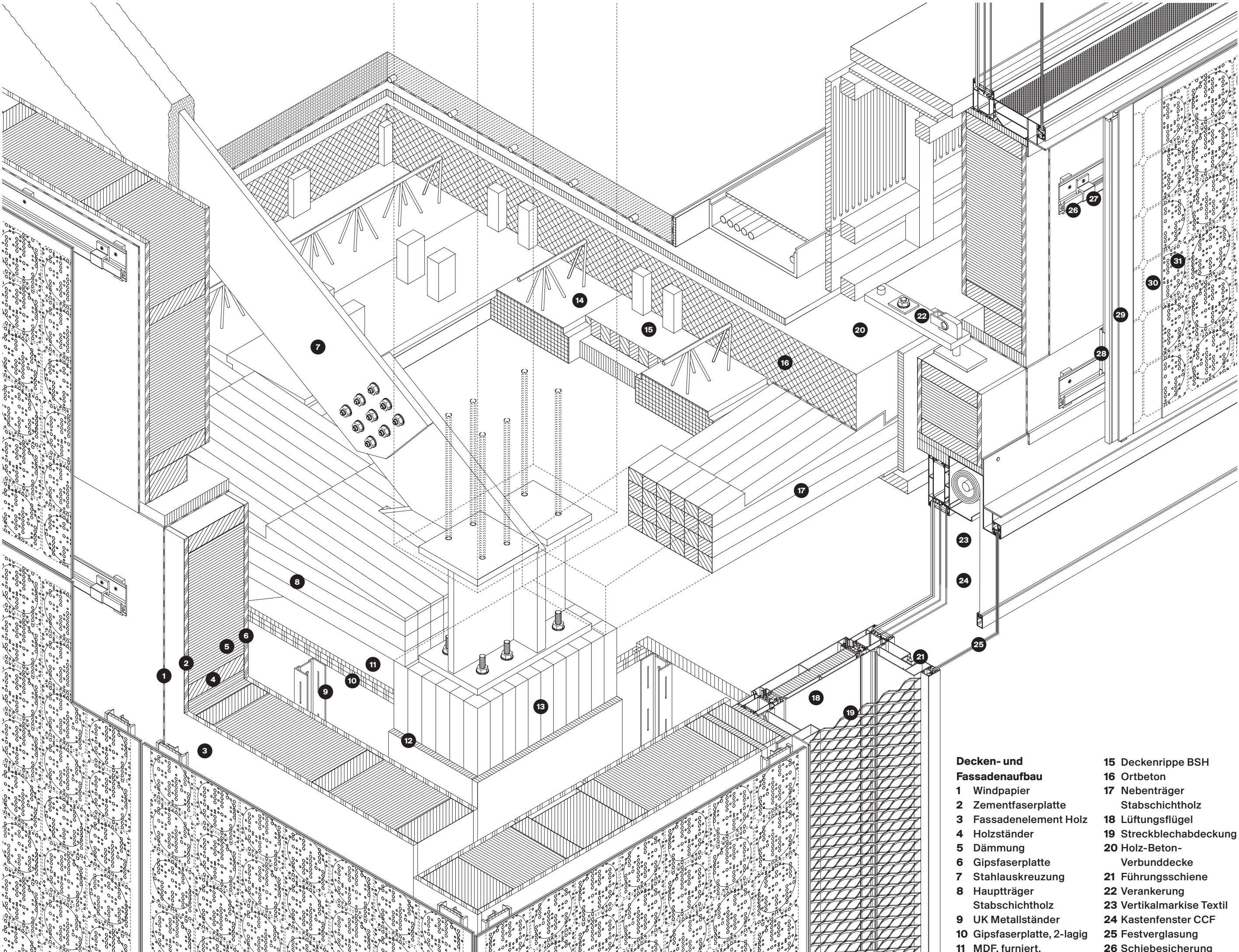
Holzbauteile verursachen bei gleicher Tragleistung wesentlich weniger CO₂ als Bauteile aus Stahl oder Beton. Der Rohbau des achtgeschossigen Gebäudes besteht aus einer Holzkonstruktion mit Stützen (13) und Trägern (8, 17) aus Stabschichtholz. Anders als bei Brettschittholz können bei Stabschichtholz kleinere – typisch für das hier verbaute lokale Laubholz –, im Querschnitt eher quadratische Holzstücke verwendet werden. Bei stark beanspruchten Tragwerksteilen sind die inneren Stäbe aus tragfähigerem Eichenholz, alle aussen liegenden Stäbe bestehen aus Fichte. Die Stützen laufen vertikal durch, die Träger mit Schubkeilen werden seitlich in Ausklinkungen aufgelagert. Der Innenausbau kombiniert das sichtbare Holztragwerk mit Ausfachungen aus leitungsführenden inneren Vorsatzschalen (9-11) an den Fassaden und nichttragenden Trennwänden mit Lehmputz. Alle Fugen zwischen Tragwerk und Ausfachungen sind mit nachträglich eingesetzten Holzstäben verschlossen.

Viel Holz, weniger Beton

Die Aussteifung des hölzernen Rohbaus mit metallenen Windverbänden (7) macht betonierte Aussteifungskerne überflüssig. Die Stützen werden durch Metallknoten mit den diagonalen Verbänden und auch vertikal untereinander verbunden. Der transluzide Liftschacht aus vorgefertigten Glasbausteinelementen stützt sich am Rohbau ab statt umgekehrt. Die Decken sind abwechselnd aus verlegten vorgefertigten Elementen aus Beton- (14) und Holzrippen (15) gemacht, die mit möglichst sparsam armiertem Ortbeton (16) zu einer Verbunddecke (20) vergossen werden. Das erleichtert das Recycling. Warum keine Holzdecken? Zum wichtigen Ausgleich von Wärmeschwankungen sind die Betonuntersichten unverkleidet, denn nur so können sie thermische Energie aufnehmen. Jene aus Holz werden mit schalldämmendem Filz aufgedoppelt. Im Treppenhaus kommen Filigrandecken mit Ortbetonverguss zur Anwendung. Auch bei den Bodenbelägen dient der geschliffene Beton als Wärmespeicher.

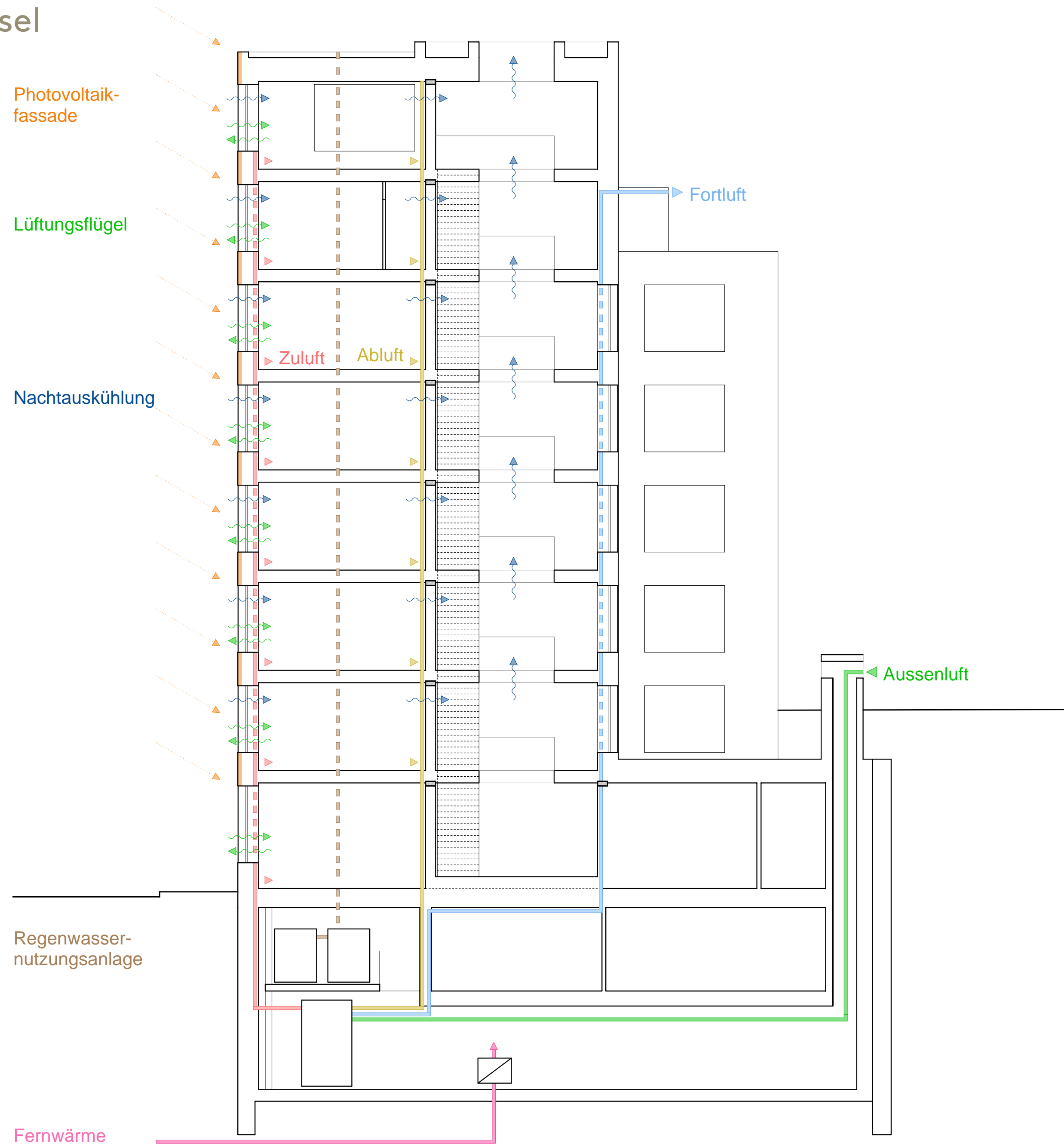
Technische Hülle

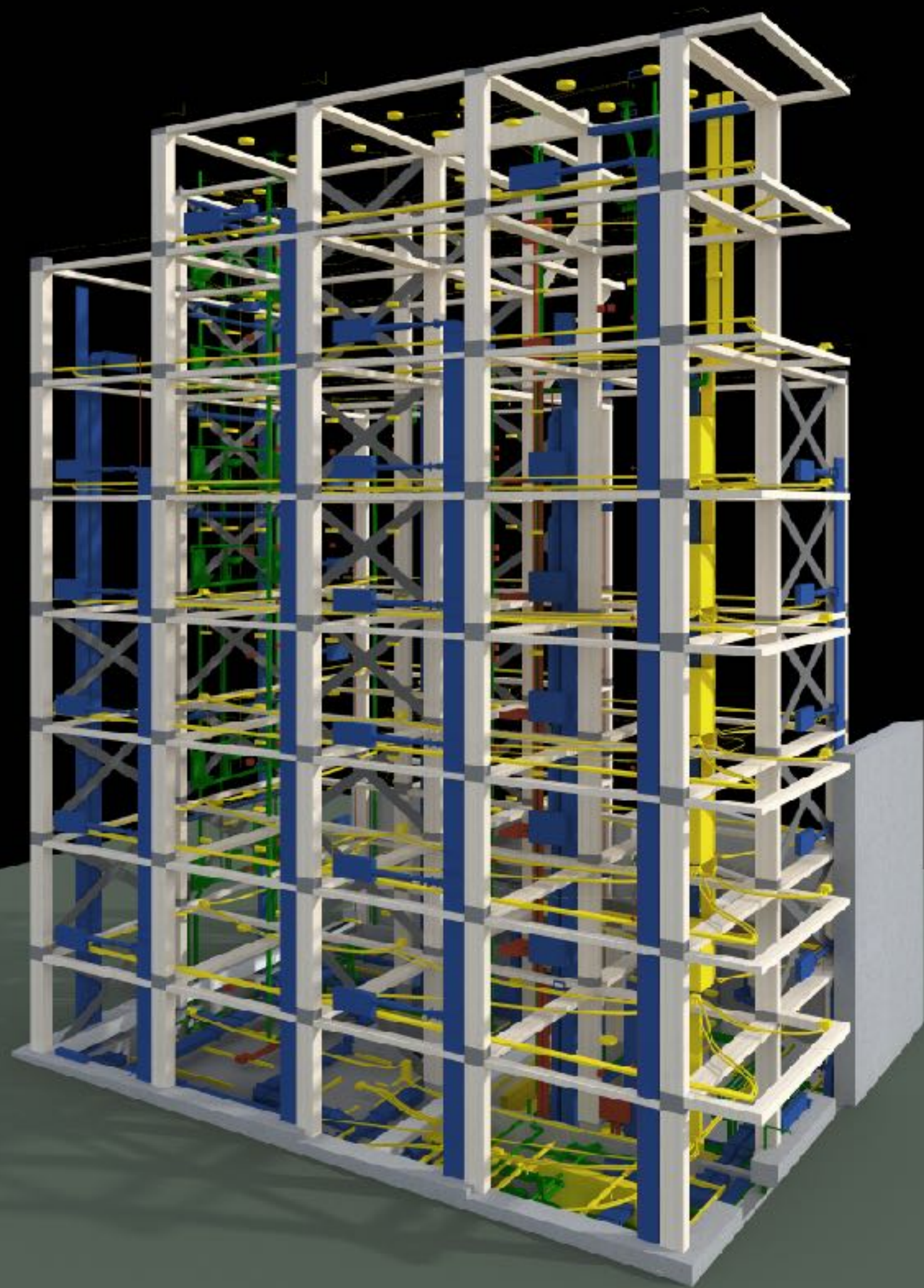
Die Dachflächen des turmartigen Baus sind klein und teilweise begehbar. Photovoltaik hat da keinen Platz. Die viel grösseren Fassadenflächen bestehen aus an der Aussenseite des Rohbaus applizierten Holzelementen (1-6). Bündig eingebaute, schalldämmende Closed-Cavity-Fenster (21-25) mit Vertikalmarkisen (23) im belüfteten Zwischenraum sind durch ein Leitungssystem mit der zugehörigen Druckluftanlage im Untergeschoss verbunden. Ein Lüftungsflügel (18) mit Streckblechabdeckung (19) erlaubt die natürliche Lüftung des Minergie-A-Eco-zertifizierten Gebäudes. Die hinterlüftete, allseitige Glasfassade produziert dank integrierter Photovoltaik (26-31) Strom. Die neuartigen plastischen Frontplatten aus gehärtetem Schmelzglas weisen andere Dimensionen auf als das einlamierte Modulfeld. Der deshalb variierende, transparente Randbereich lässt Leitungen und Unterbau reizvoll errahnen. Daniel Studer und Daniel Mettler haben die Dozentur für Bautechnologie und Konstruktion (BUK) am Departement Architektur der ETH Zürich inne. Die Pläne zeichnete das BUK für solarchitecture.ch, die Website zur Förderung des Baus von Solargebäuden. ●



- Decken- und Fassadenaufbau**
1 Windpapier
2 Zementfaserplatte
3 Fassadenelement Holz
4 Holzständer
5 Dämmung
6 Gipsfaserplatte
7 Stahlauskreuzung
8 Hauptträger Stabschichtholz
9 UK Metallständer
10 Gipsfaserplatte, 2-lagig
11 MDF, furniert, perforiert
12 Toleranz, ausgedämmt
13 Stütze Stabschichtholz
14 Deckenrippe Beton, vorfabriziert

15 Deckenrippe BSH
16 Ortbeton
17 Nebenträger Stabschichtholz
18 Lüftungsflügel
19 Streckblechabdeckung
20 Holz-Beton-Verbunddecke
21 Führungsschiene
22 Verankerung
23 Vertikalmarkise Textil
24 Kastenfenster CCF
25 Festverglasung
26 Schiebesicherung
27 Horizontalprofil
28 Backrail
29 Rückglas
30 Photovoltaik-Zellen
31 Frontglas





Umsetzung Leuchtturmprojekt

- 74 Arbeitsplätze
- Skelettbau in Holz-Beton-Hybridbauweise
- Closed-Cavity Fenster
- **allseitige Photovoltaik-Fassade**
- mechanische Hygienelüftung
- natürliche Nachtauskühlung mit thermisch aktivierter Bauteilmasse
- Fernwärmeanschluss
- Grauwassernutzung
- >> **MINERGIE-A-ECO**
- >> BIM

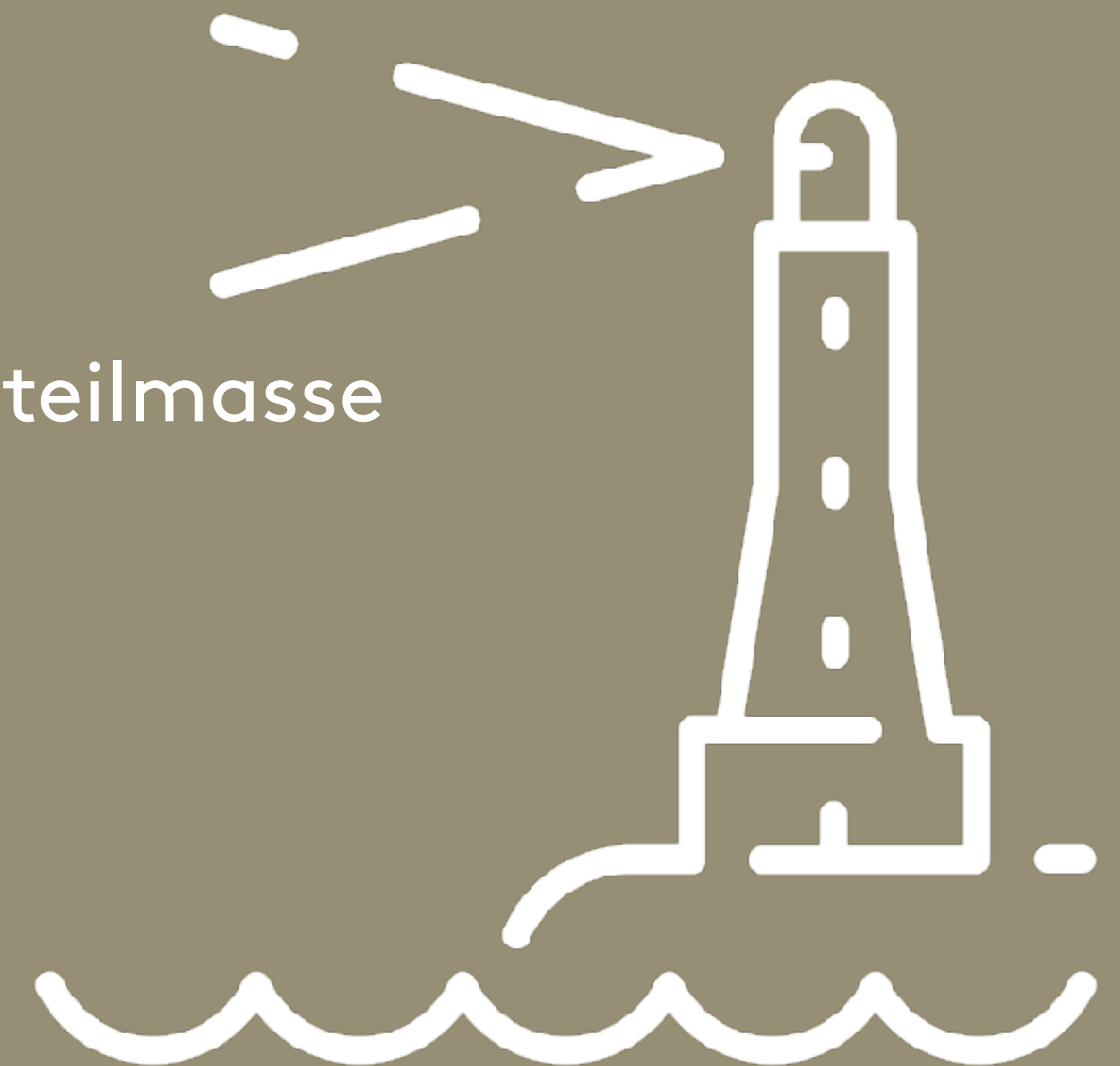




bild: philip heckhausen



bild: philip heckhausen

„...leicht und komplex oder massiv und einfach?“



Schauseite







BASEL, 260-1900 n. CHR.
TALSTADT AM PETERSBERG
VON DER MITTELALTERLICHEN
SIEDLUNG ZUR STADT





danke.