

Amt für Umwelt und Energie, Basel

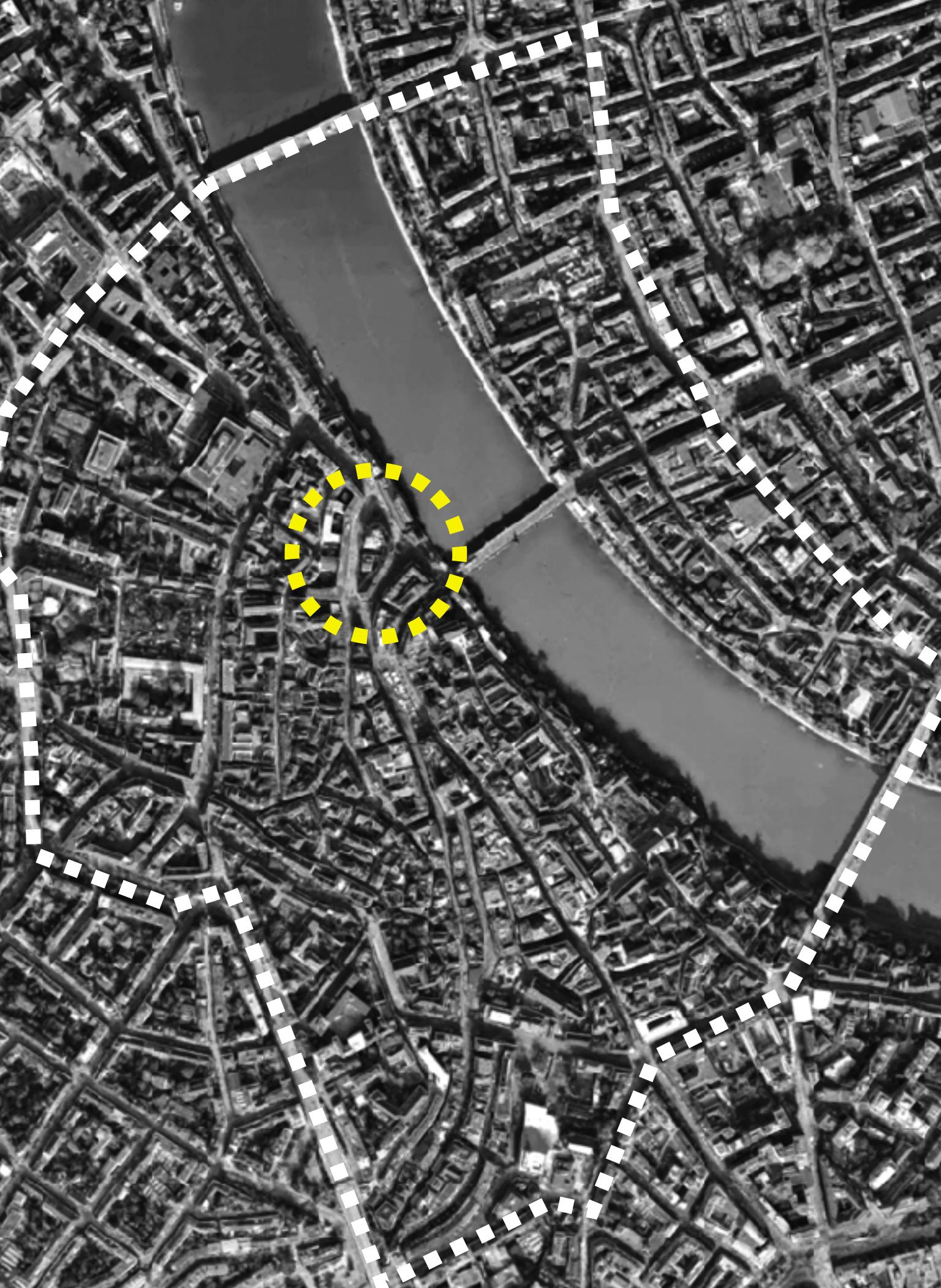
„Ein Leuchtturmprojekt“

Sven Kowalewsky
Architektentag 27.10.22

jesse vollenweider

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 Fernwärmennetz 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 Bürogebäuden).

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)

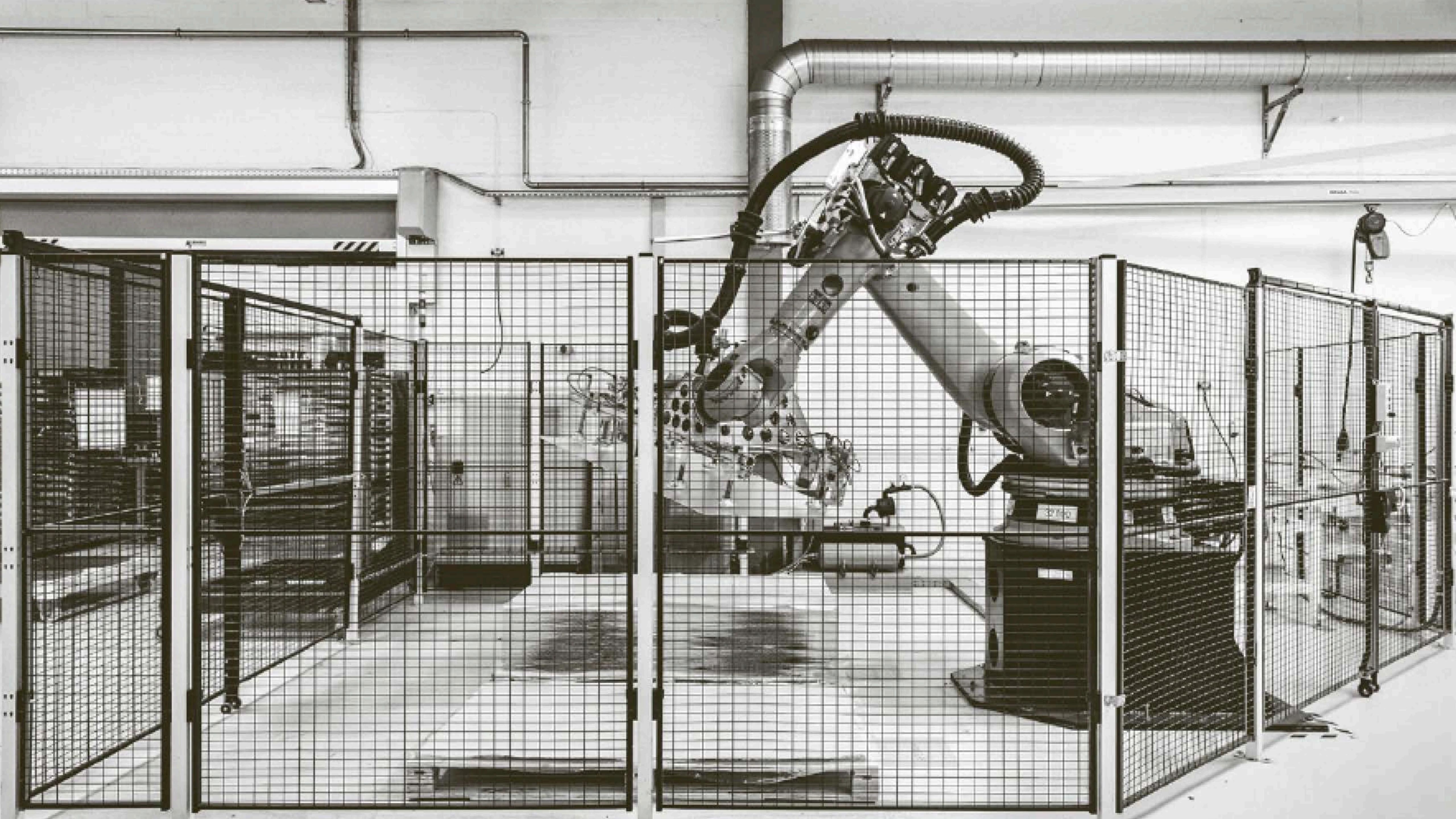
Altstadtkontext

Ausstrahlung Leuchtturmprojekt

- kommunizierbares Anschauungsobjekt
- Motivator für andere Bauprojekte



„...baukulturell ist eine Fassade aus Solarpaneelen
erst mal ein Problem.“





‘tierische Wallfahrt’, Martin Schwarz 1982



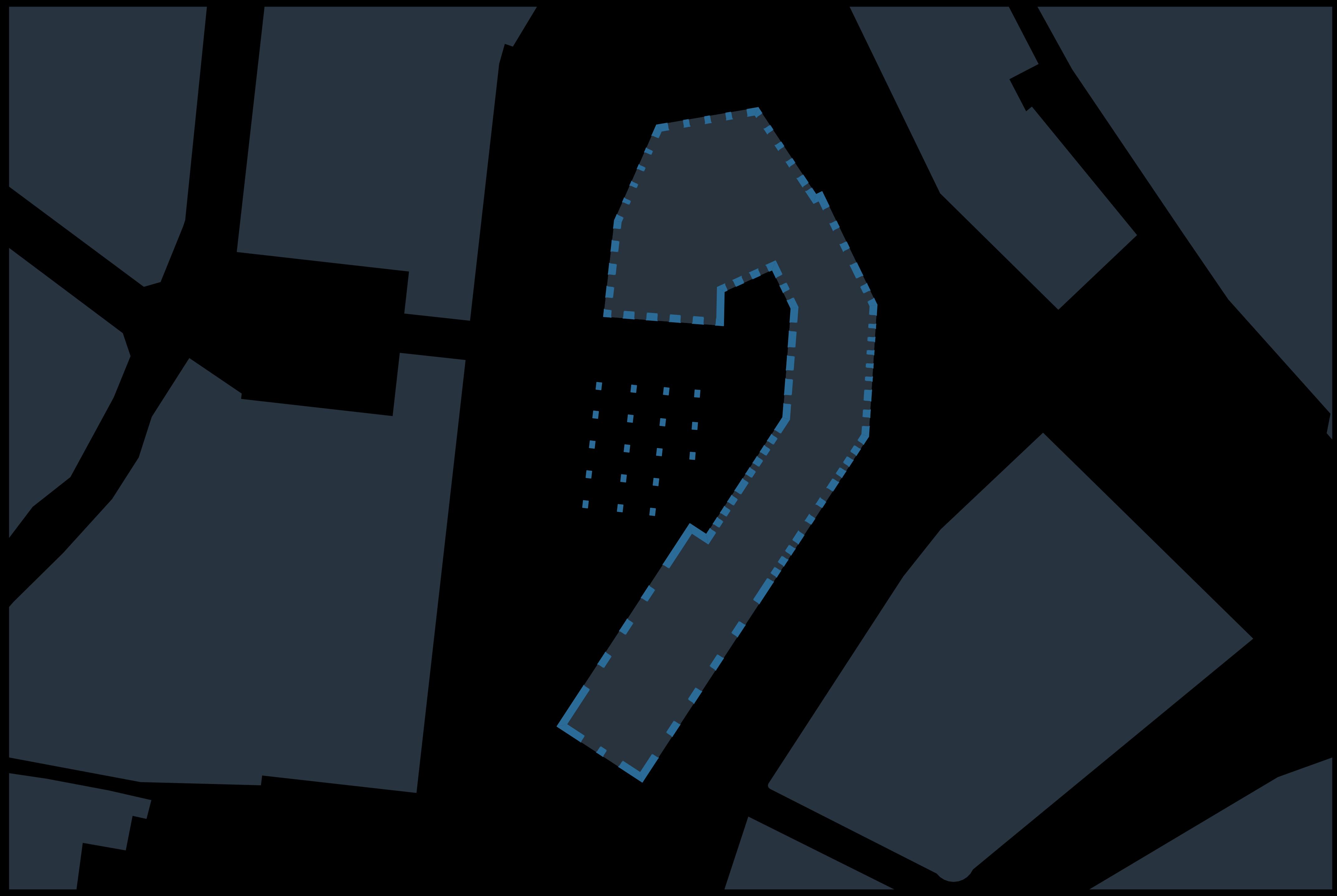
1. Preis Wettbewerb 2013

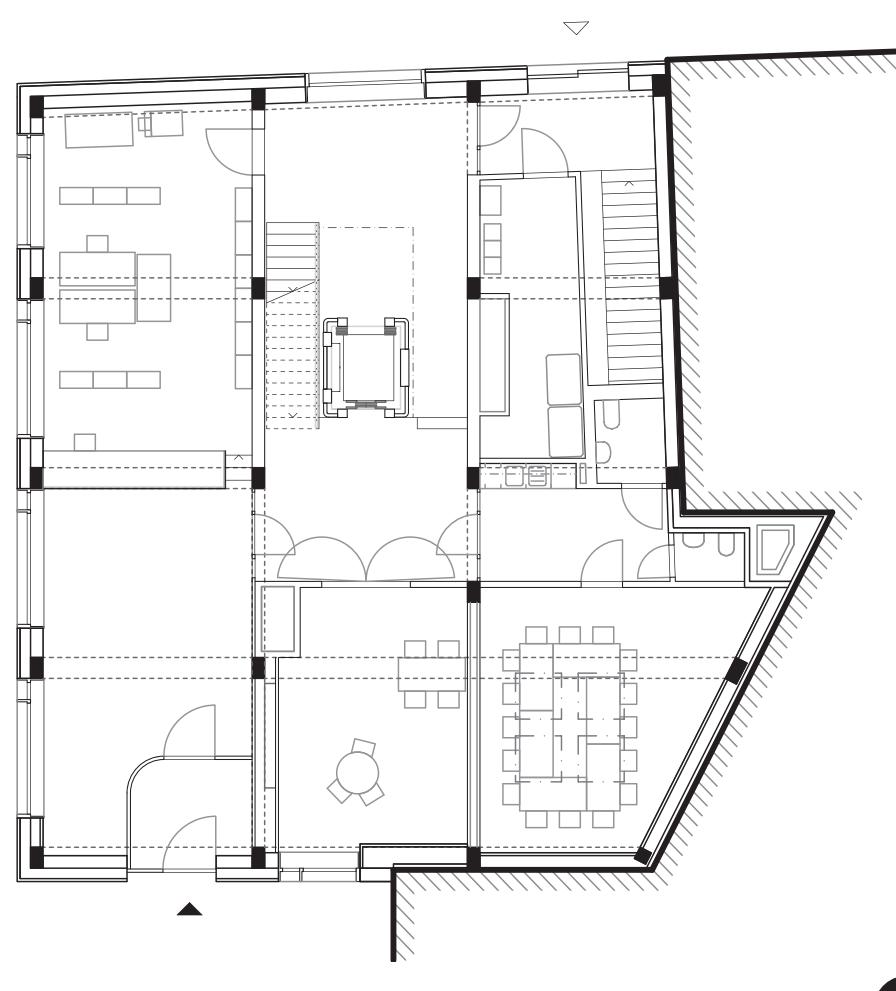


1. Preis Wettbewerb 2013

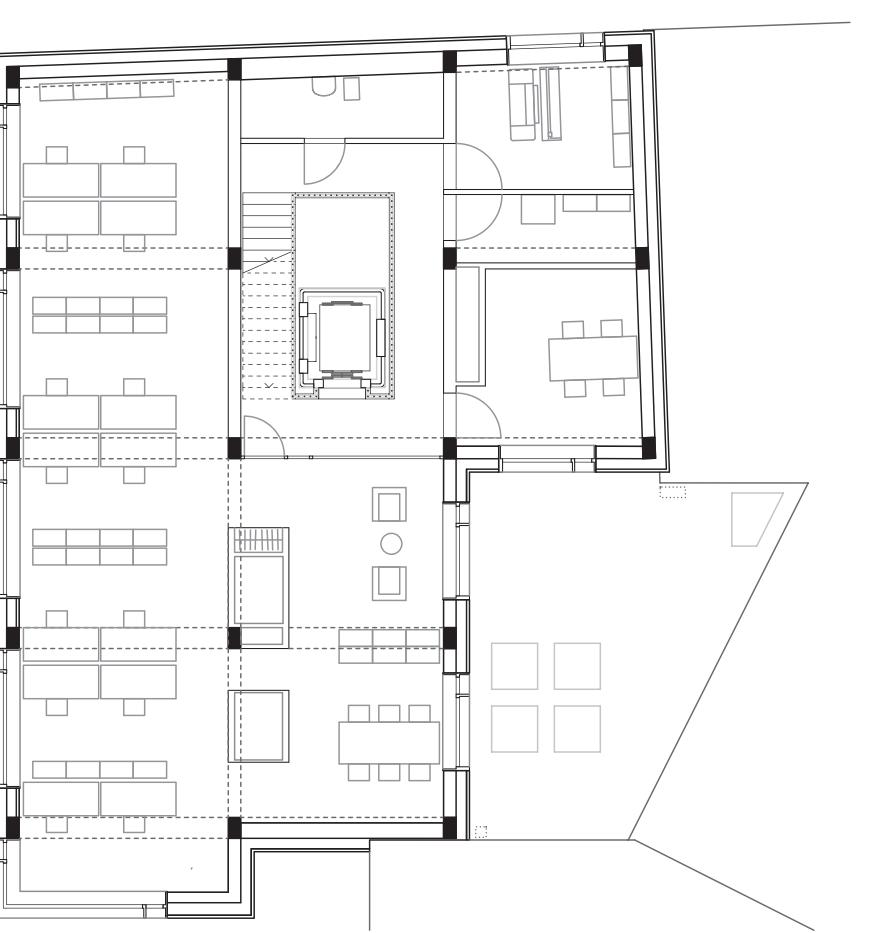


centre georges-pompidou, paris, piano/rogers, 1971-77

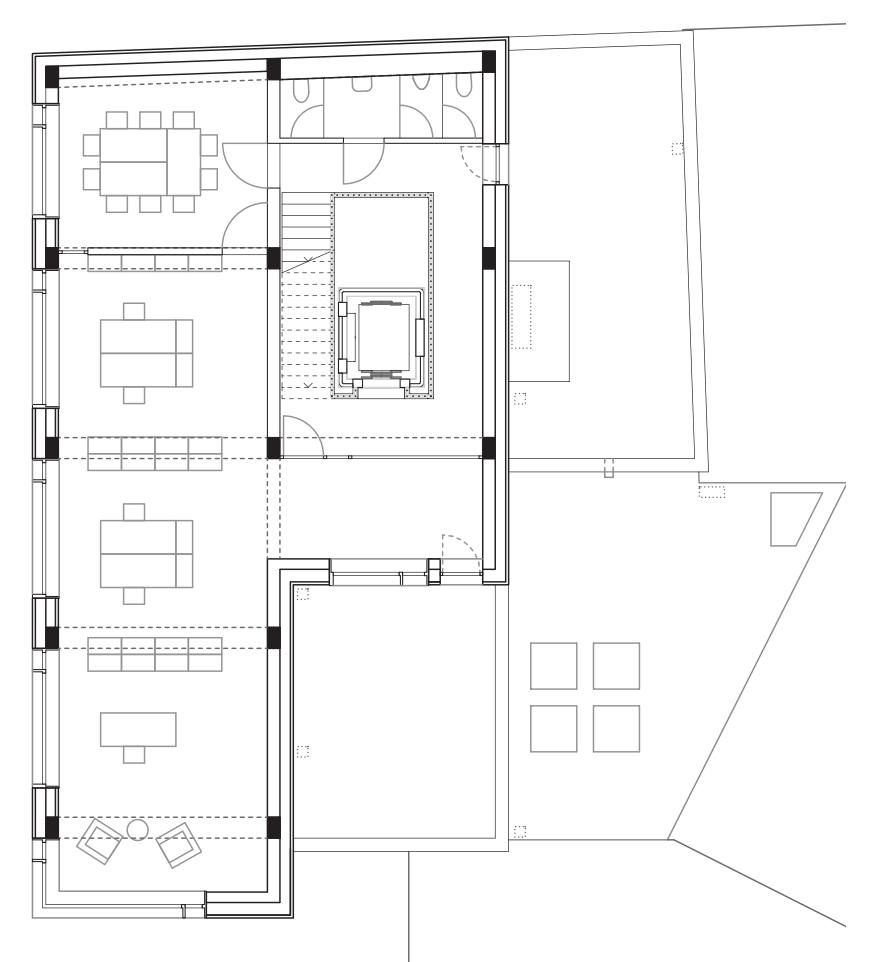




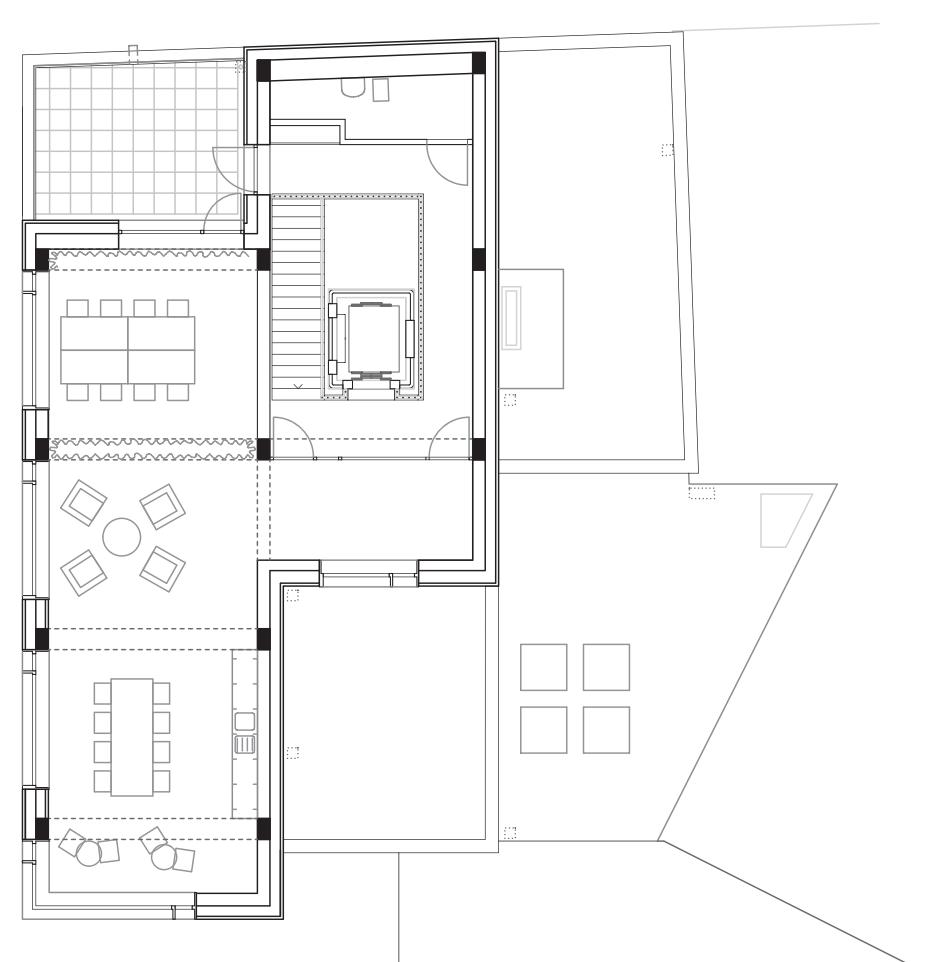
Erdgeschoss



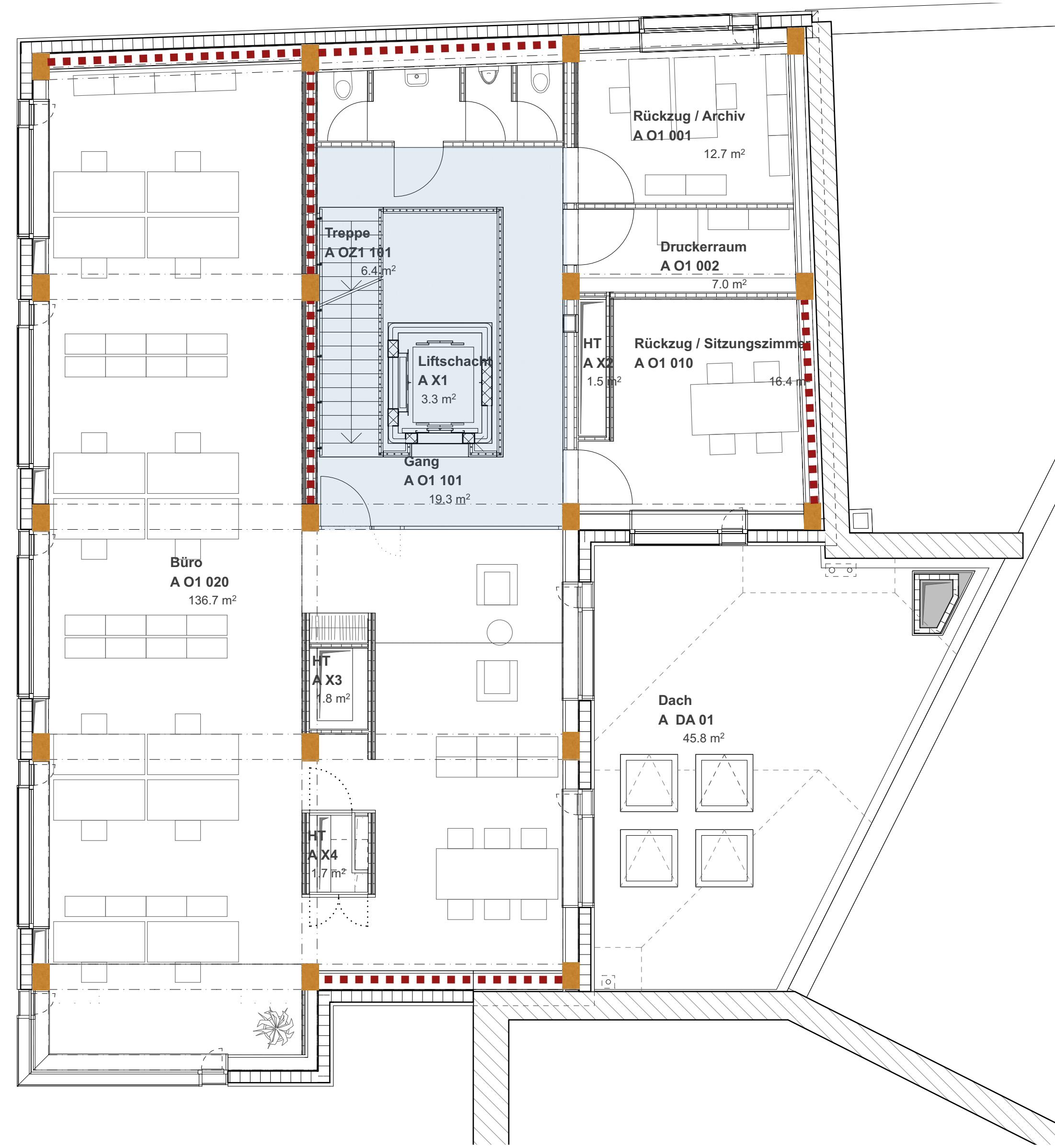
3./5. Obergeschoss



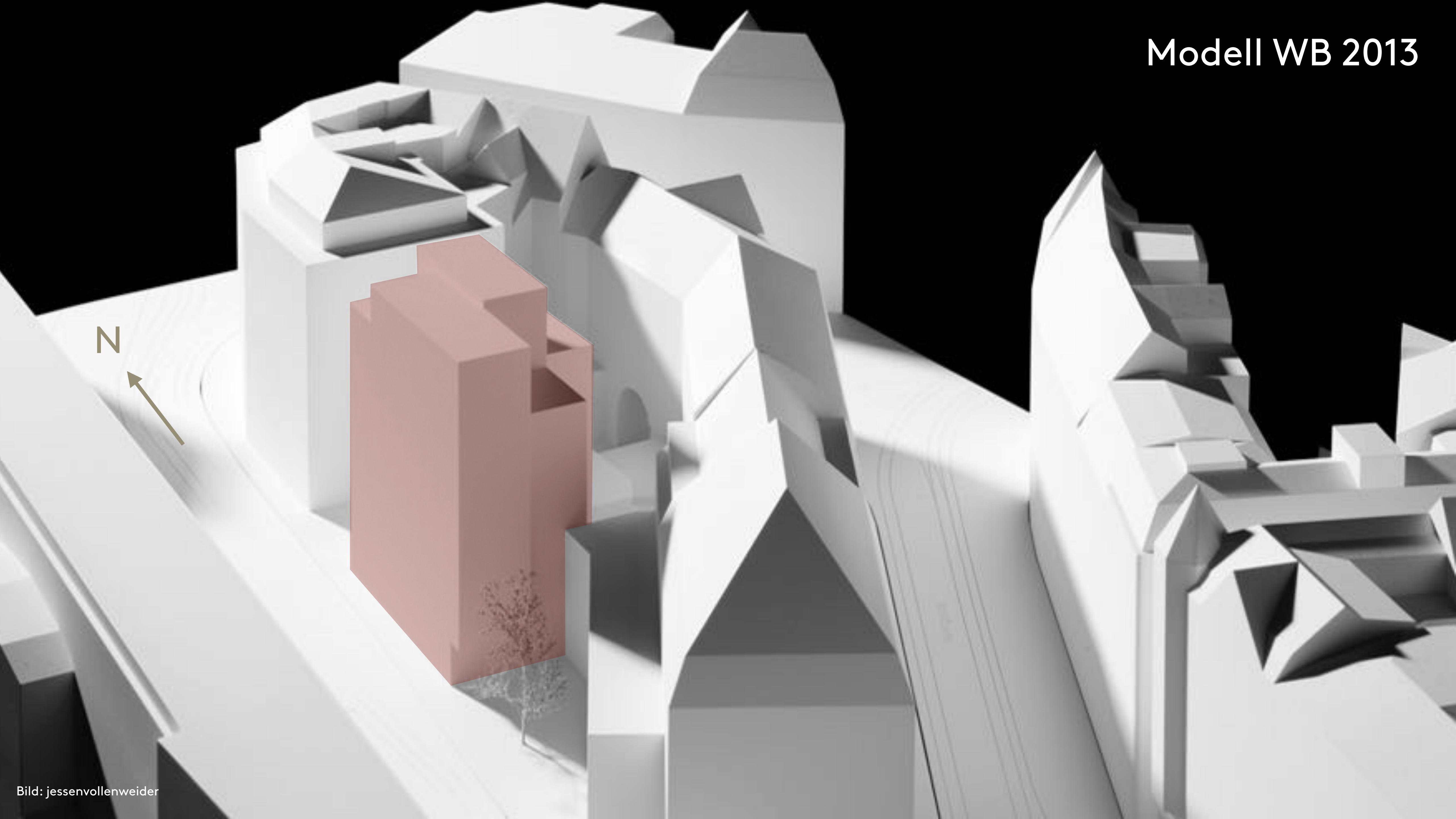
6. Obergeschoss

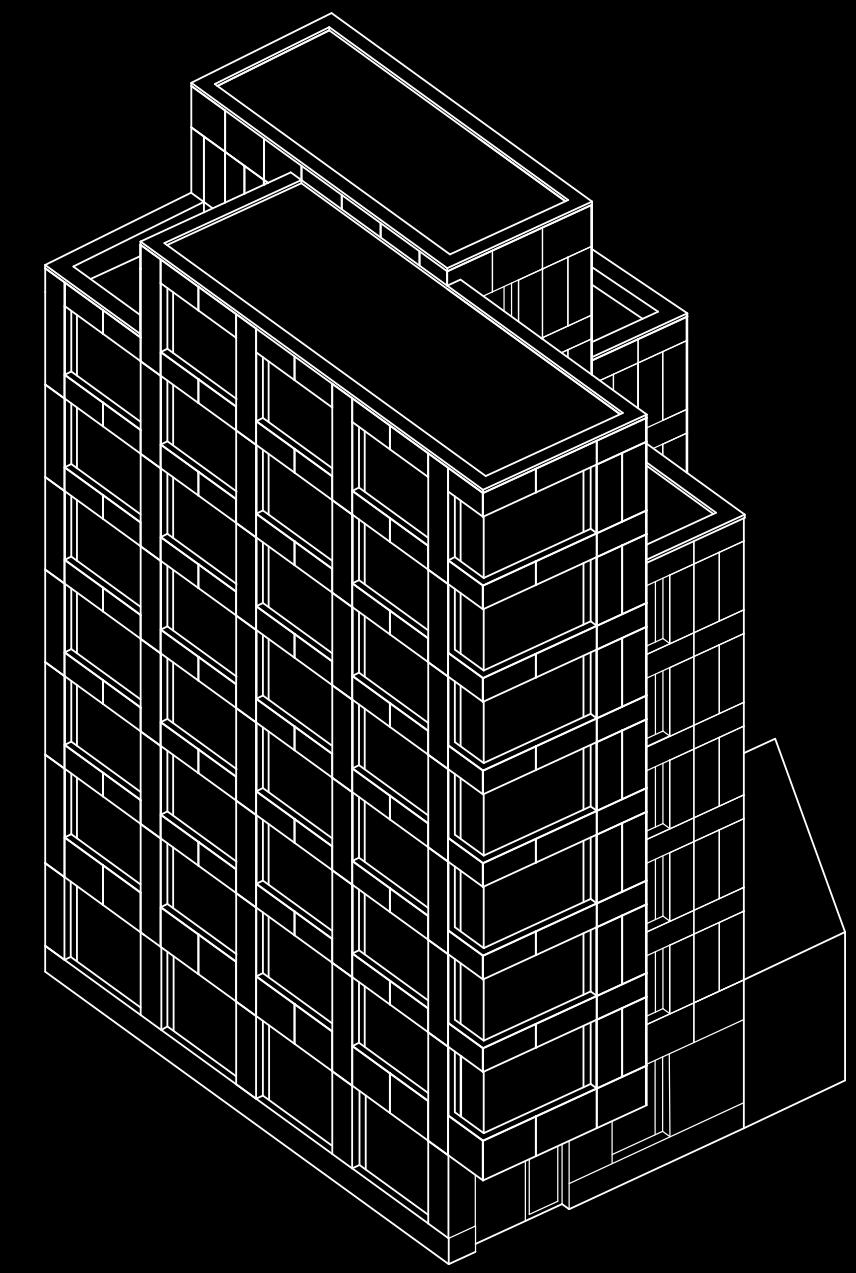
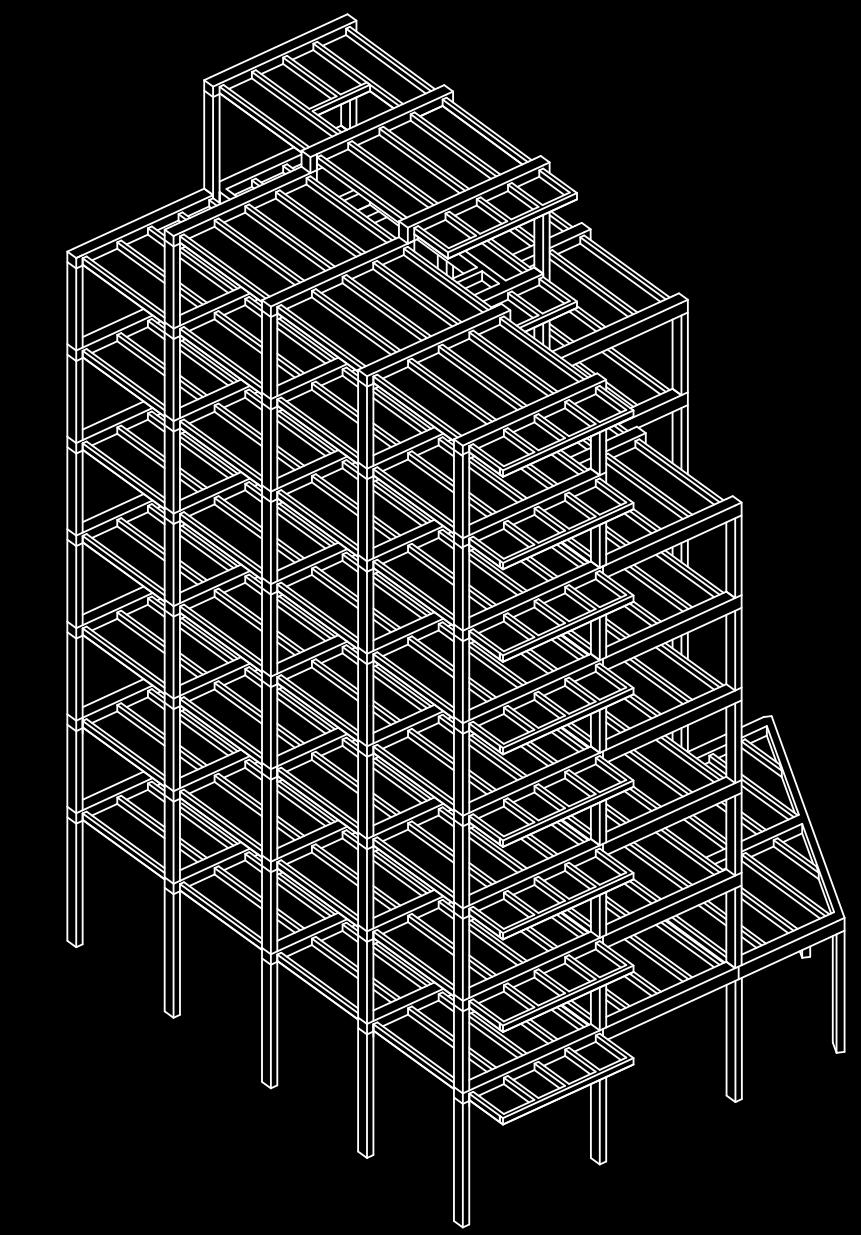
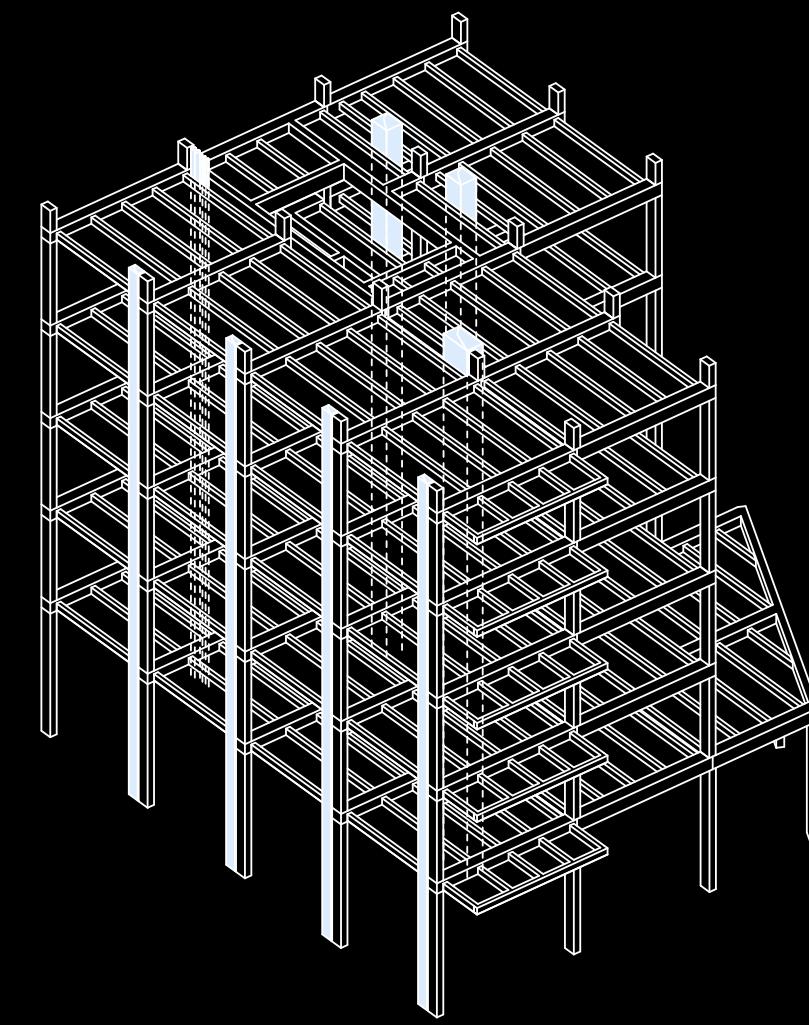
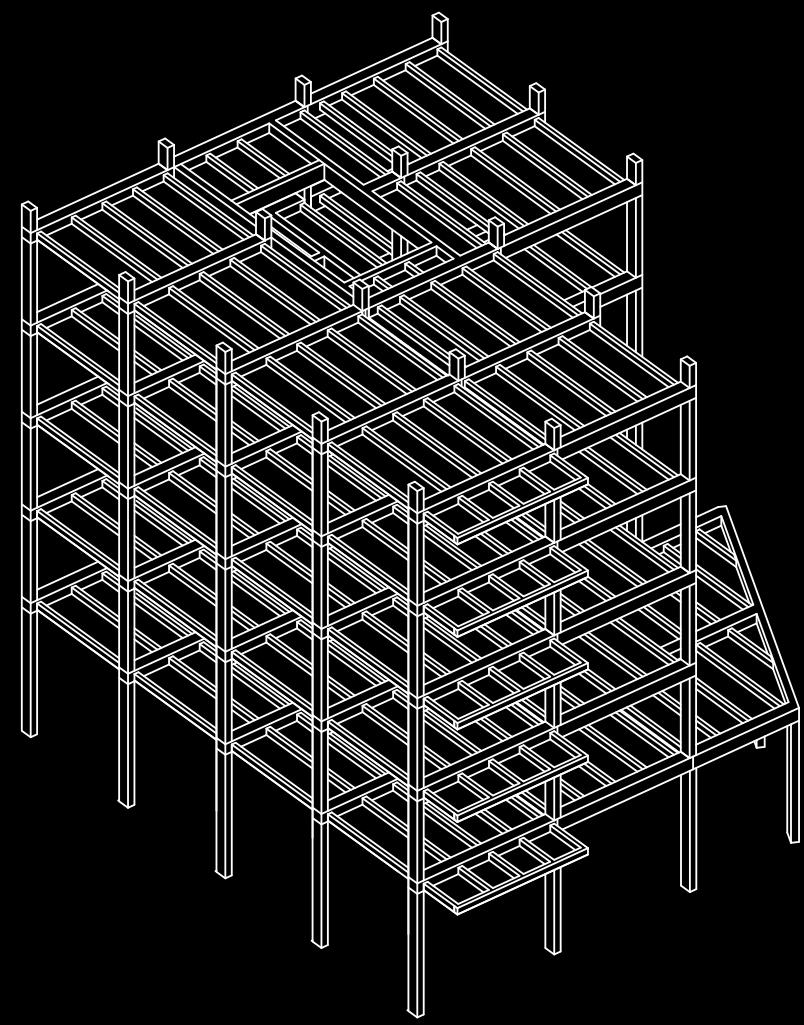


7. Obergeschoss



Modell WB 2013





struktur + erscheinung



collage spiegelgasse

‘...Photovoltaik wie Stein behandeln.’



Bemusterung Zellen

bild: jessenvollenweider



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

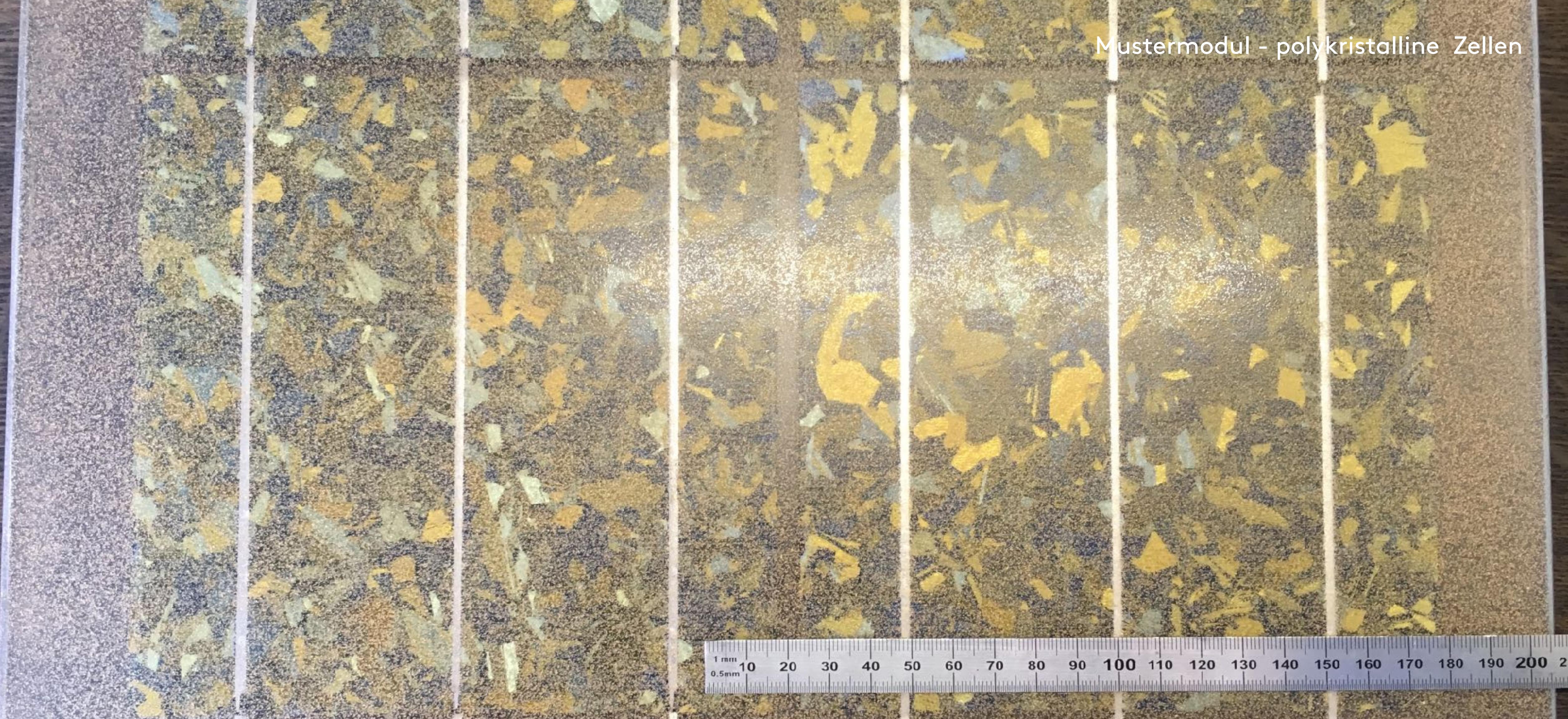




Abbildung 35: Monatssumme der Direktstrahlungsenergie in kWh im Monat Juni

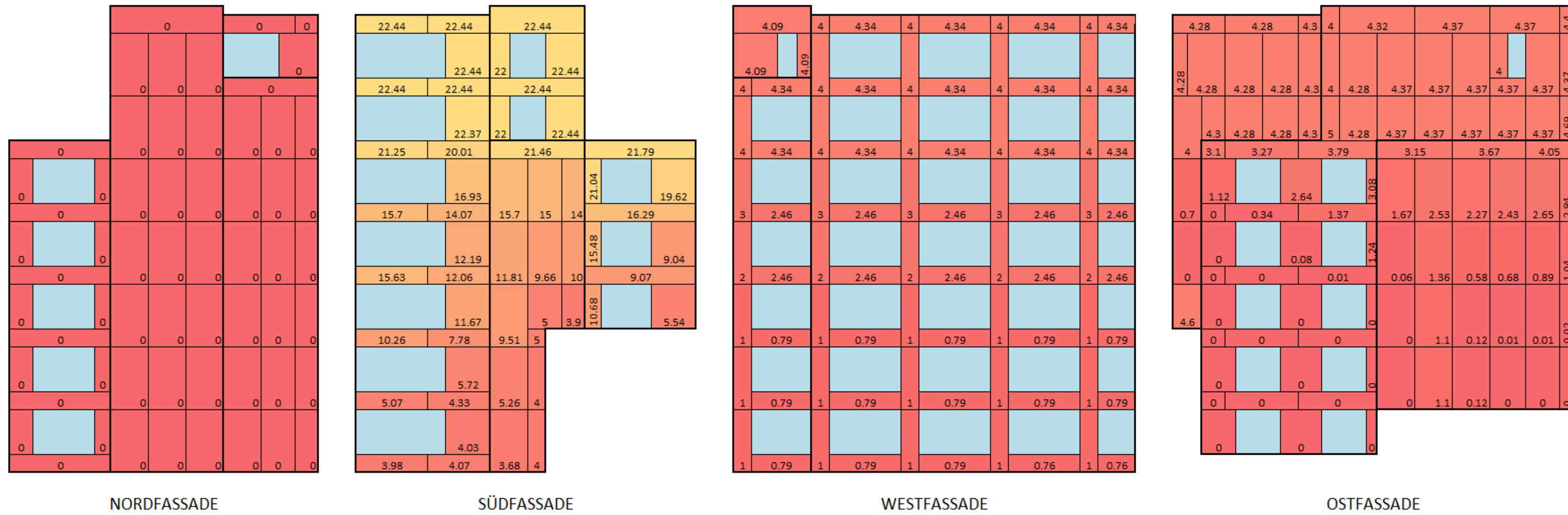
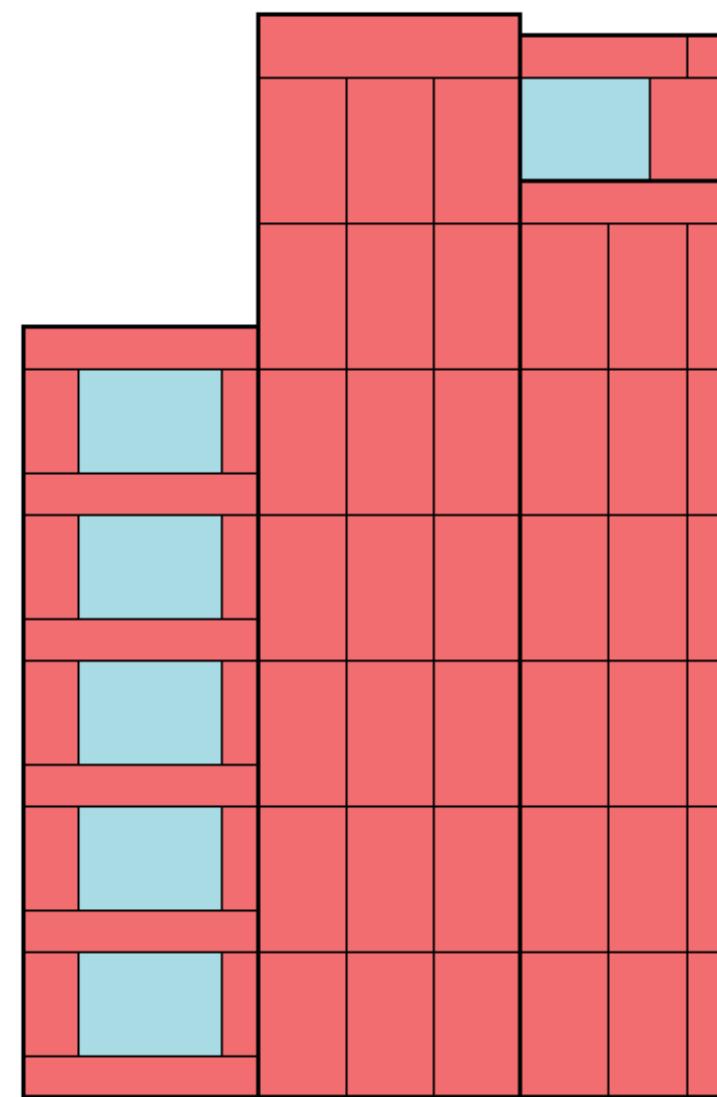


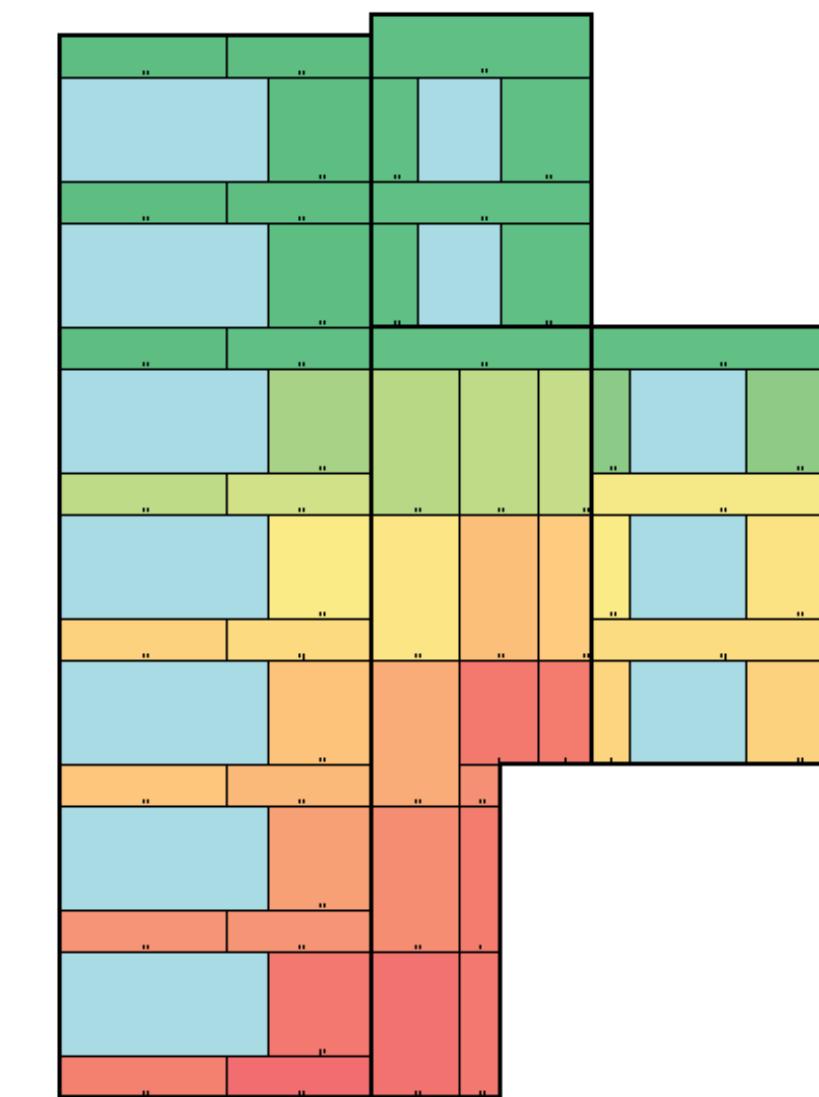
Abbildung 37: Monatssumme der Direktstrahlungsenergie in kWh im Monat Dezember

Simulation ESP-r

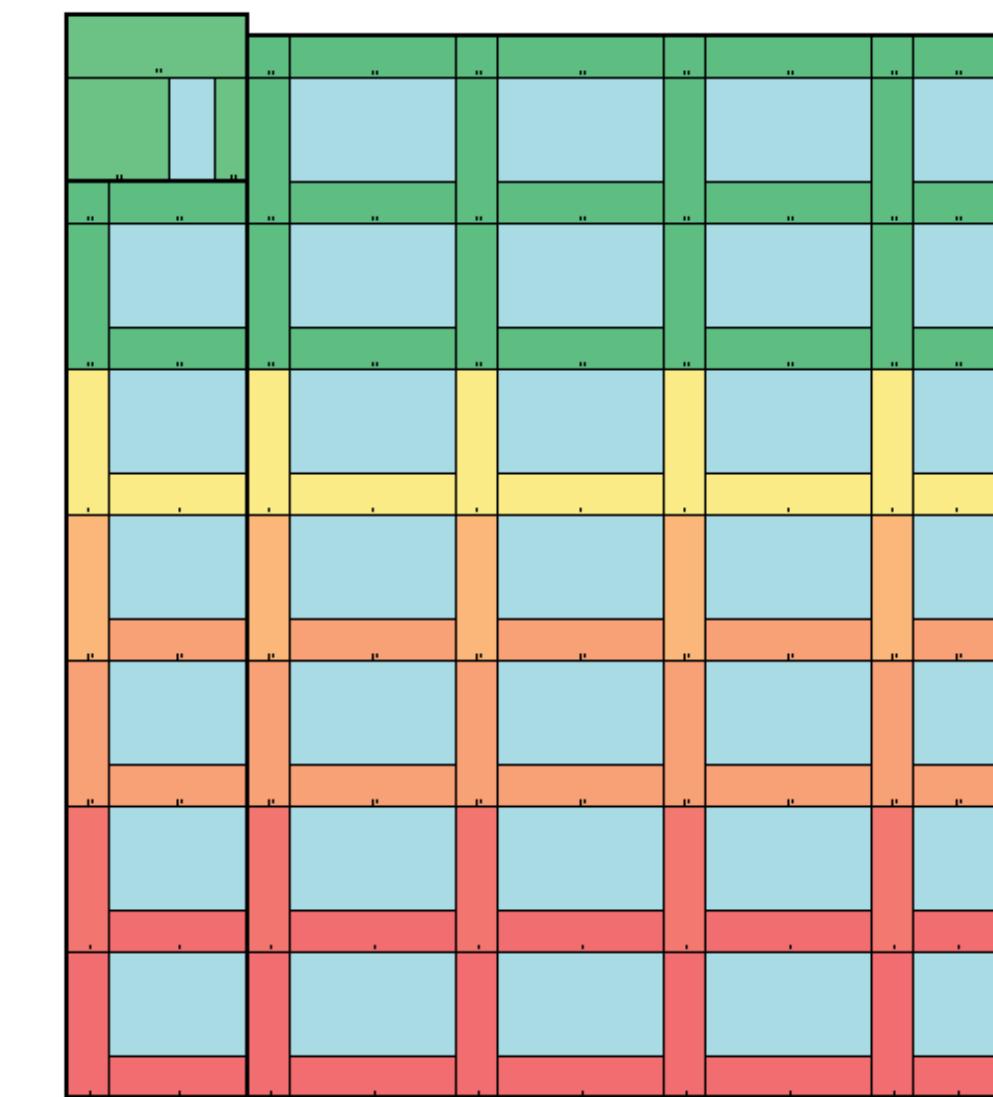
	Photovoltaik-Fläche	Energieertrag	Verhältnis von Ertrags- zu Flächenanteil
Gesamt	953,3 m ²	47423 kWh	
Nordfassade	26,3 %	11,0 %	0,418
Südfassade	18,2 %	28,1 %	1,544
Westfassade	22,5 %	29,4 %	1,311
Ostfassade	33,0 %	31,5 %	0,955



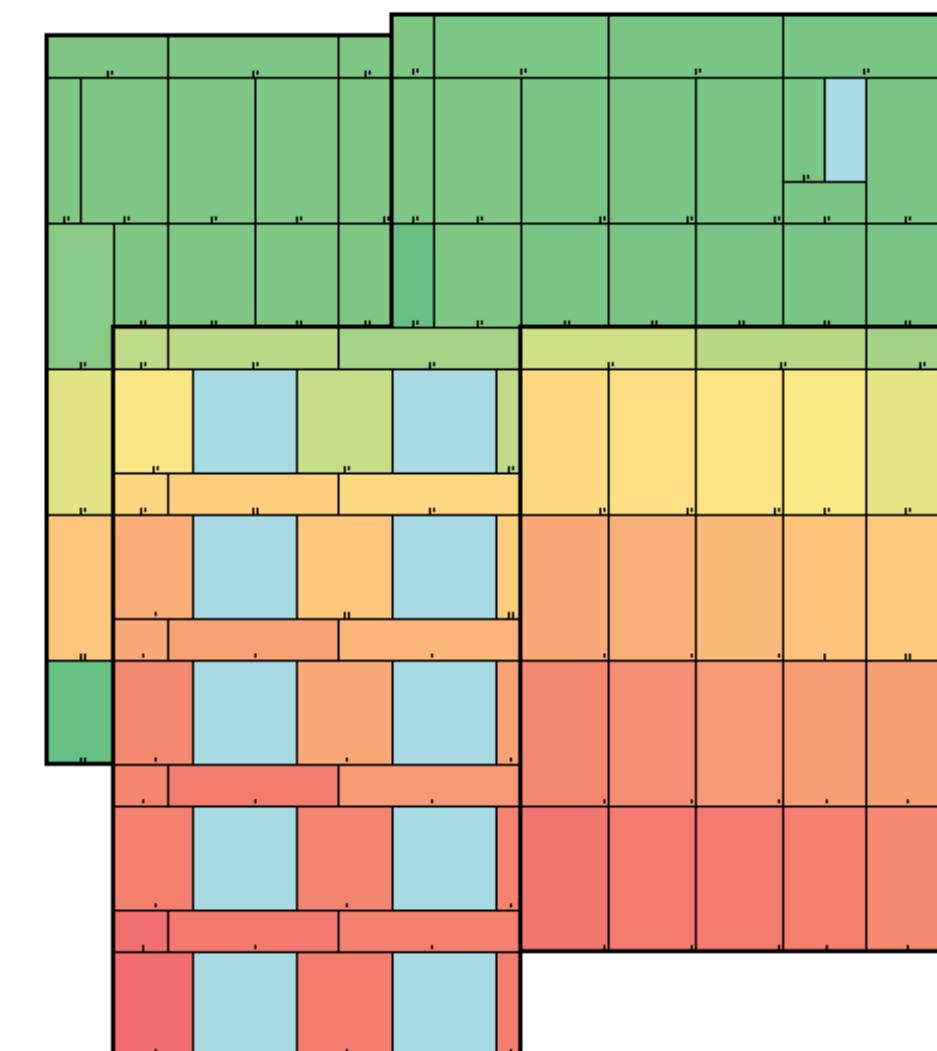
Nordfassade



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 ▶

Schnitzelbägg und Cliques sind mit den Landschäftlern nicht eben pfleglich umgegangen. Wars zu arg?

- Ja
 Nein

[Abstimmen](#)

[zur Story...](#)

DER BACHELOR FÜR
BERUFSTÄTIGE ▶

PUBLIREPORTAGE



Sicher
sich je
E-Pap

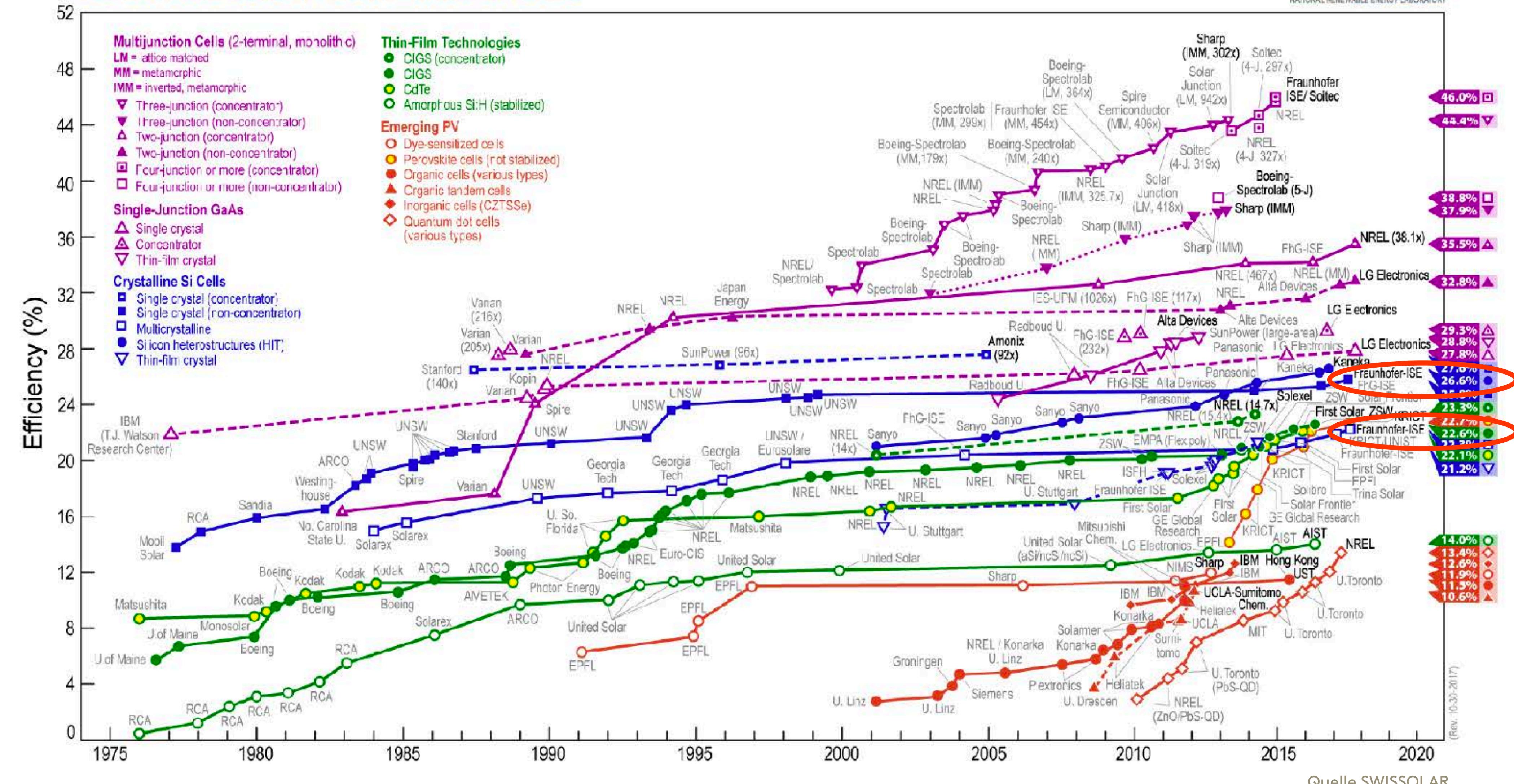
Auch als



Best Research-Cell Efficiencies



Vergleich Zelltypen, Laborwerte



monokristallin

polykristallin

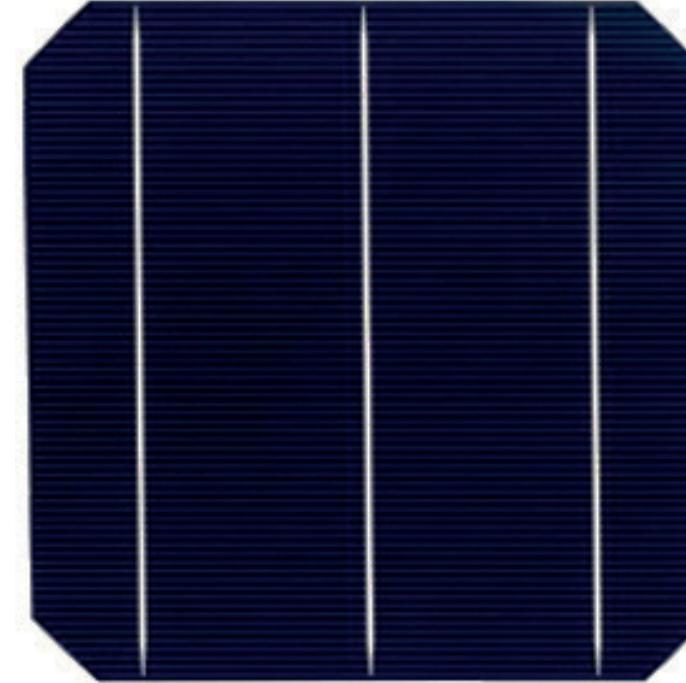
Polykristallin
Stand Ausschreibung



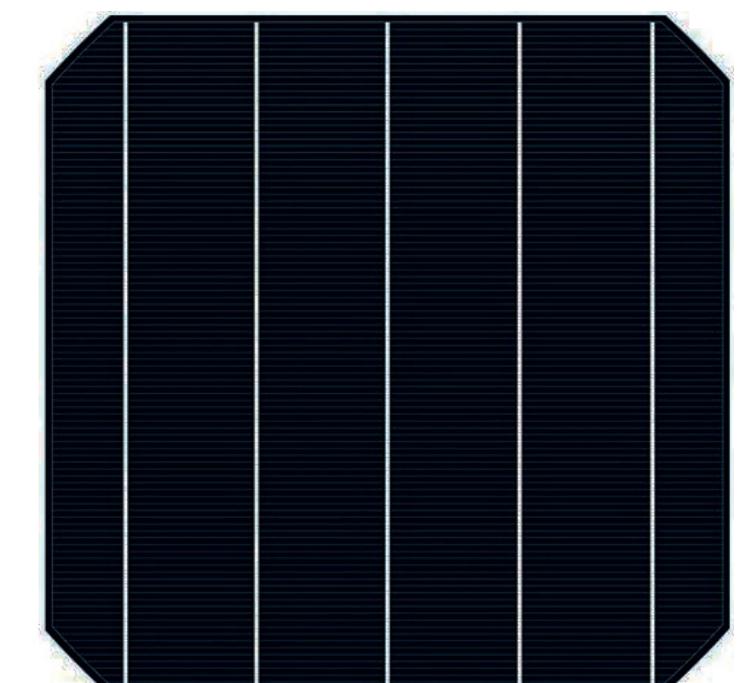
Monokristallin



Monokristallin



Monokristallin
Stand neues Mockup



Rainbow Cell Diamond Series (gemäss Ausschreibung)

Hersteller	Sunshine PV Corp.
Zelltyp	Polykristallin
Zellgrösse	156x156 mm
Anzahl Busbars	3
Farbe	Diamond Gold
Zellwirkungsgrad	16.35 %
Nennleistung (Pmpp) laminiert	3.854 Wp
Geschätzte Leistung Modul 60-zellig	231 Wp

Solar Cell Mono 3BB

Hersteller	Megasol
Zelltyp	Monokristallin
Zellgrösse	156.75x156.75 mm
Anzahl Busbars	3
Farbe	Blue
Zellwirkungsgrad	20.40 %
Nennleistung (Pmpp) laminiert	4.75 Wp
Geschätzte Leistung Modul 60-zellig	285 Wp

Solar Cell Mono PERC 3BB

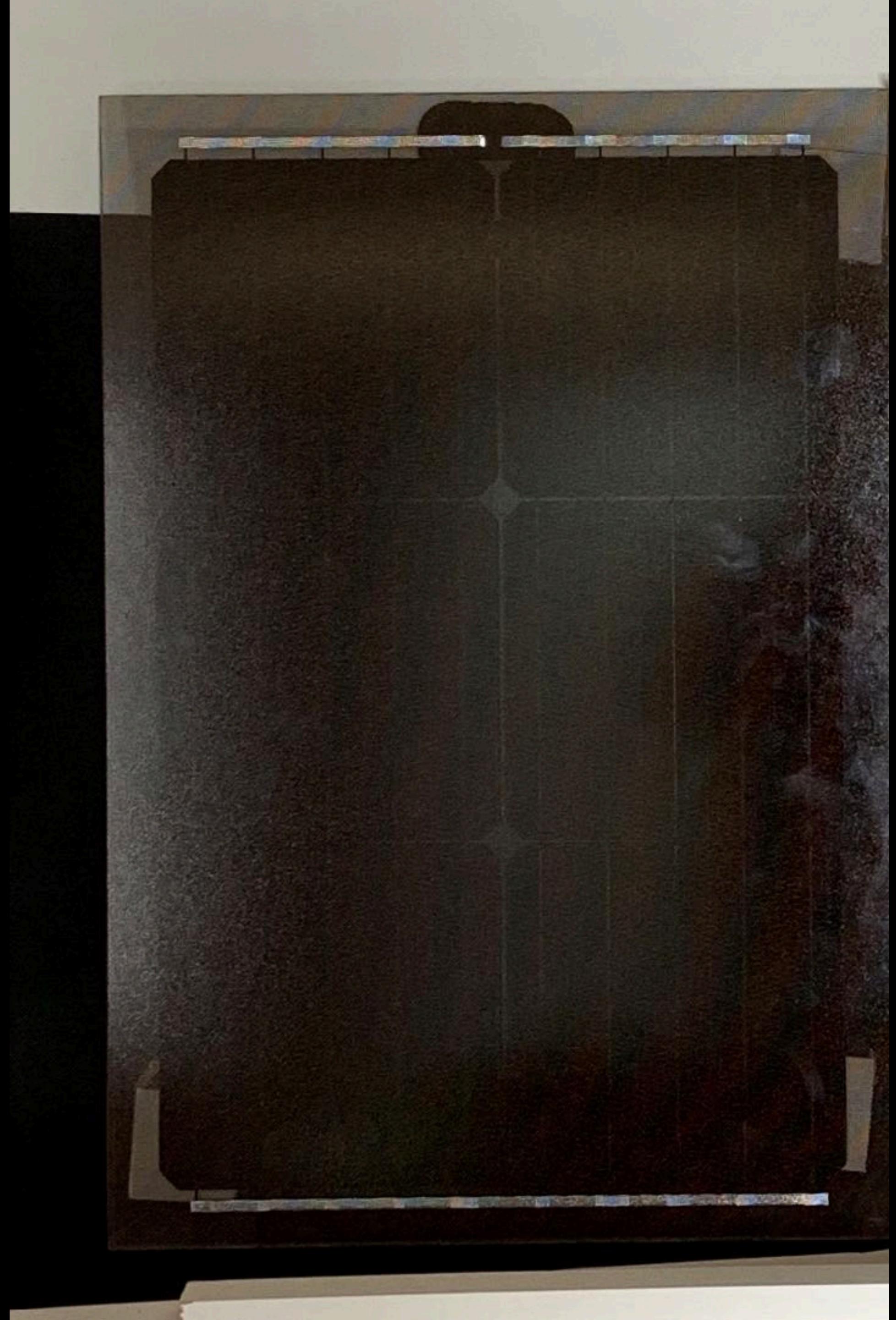
Hersteller	Megasol
Zelltyp	Monokristallin PERC
Zellgrösse	156.75x156.75 mm
Anzahl Busbars	3
Farbe	Dark Blue
Zellwirkungsgrad	21.20 %
Nennleistung (Pmpp) laminiert	5.00 Wp
Geschätzte Leistung Modul 60-zellig	300 Wp

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

Hersteller	Megasol
Zelltyp	Monokristallin PERC
Zellgrösse	156.75x156.75 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!

Platzhalter Bildunterschrift







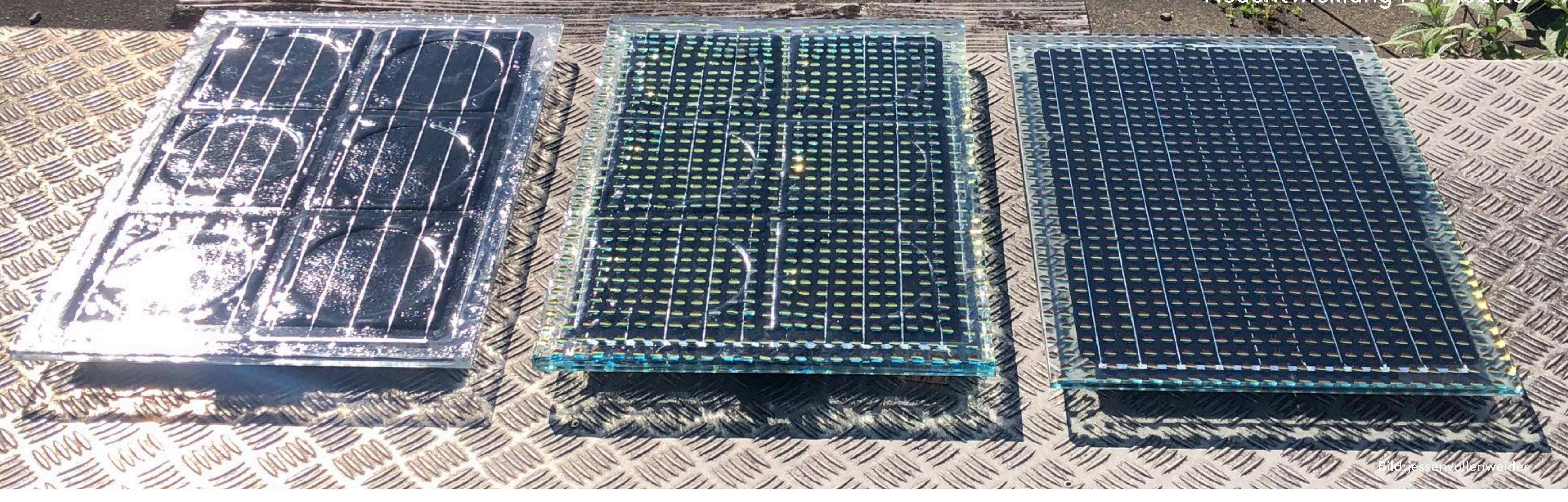


Bild: jessenvollenweider

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.

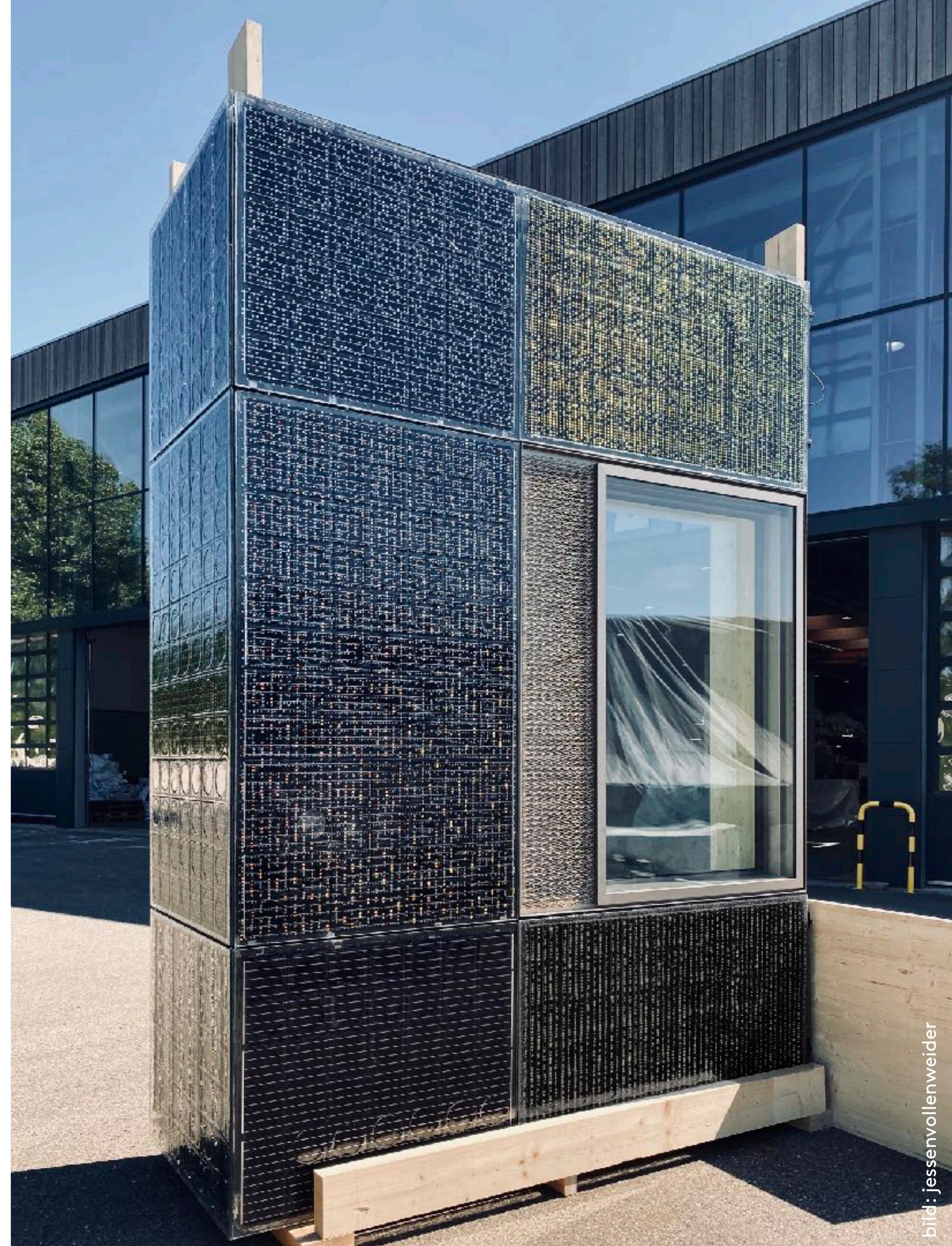


bild: jessenvollenweider

Modulaufbau

Schmelzglas ESG

PVB-Folie

PVB-Folie mit Punkten

PVB-Folie

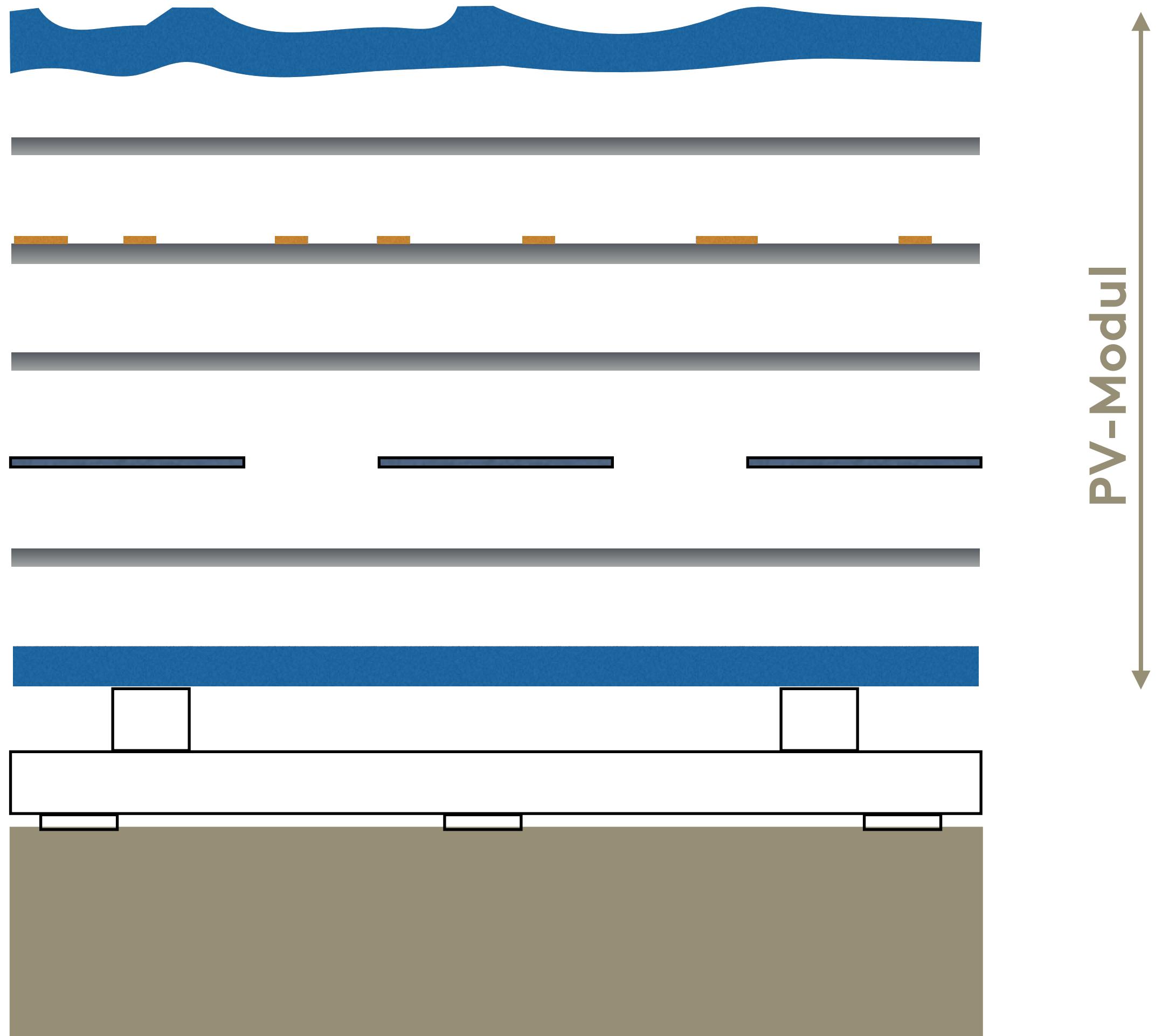
Solarzellen monokristallin PERC

PVB-Folie

Rückglas ESG

Alu Unterkonstruktion

Gebäude



Fassadenfläche		Modulfläche
Nord		283 m ²
Ost		373 m ²
Süd		212 m ²
West		257 m ²
Gesamt	1125 m²	759 Module
Erdgeschoss		ca. 70m ²

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

Platzhalter Bildunterschrift

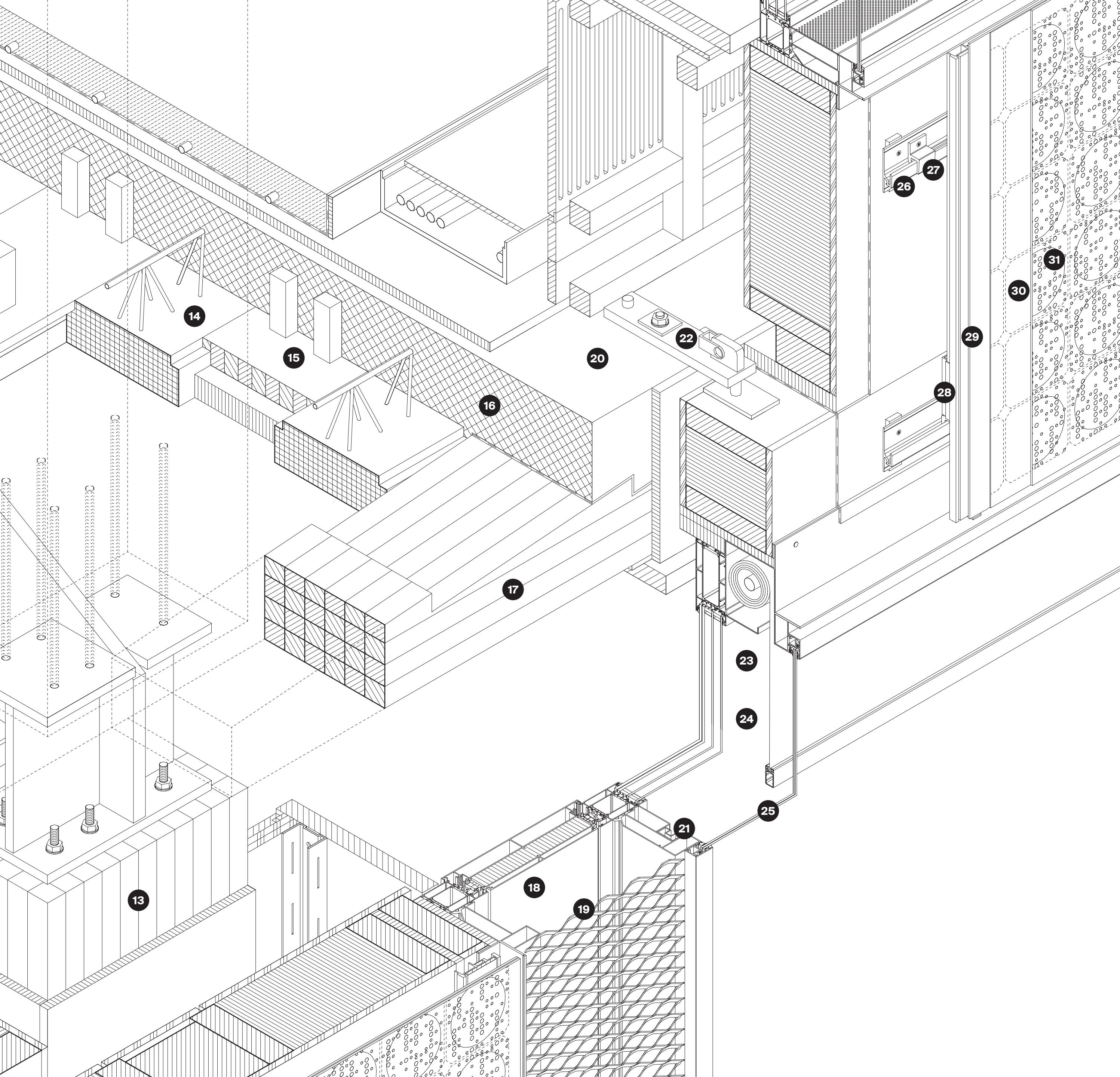




bild: jessenvollenweider

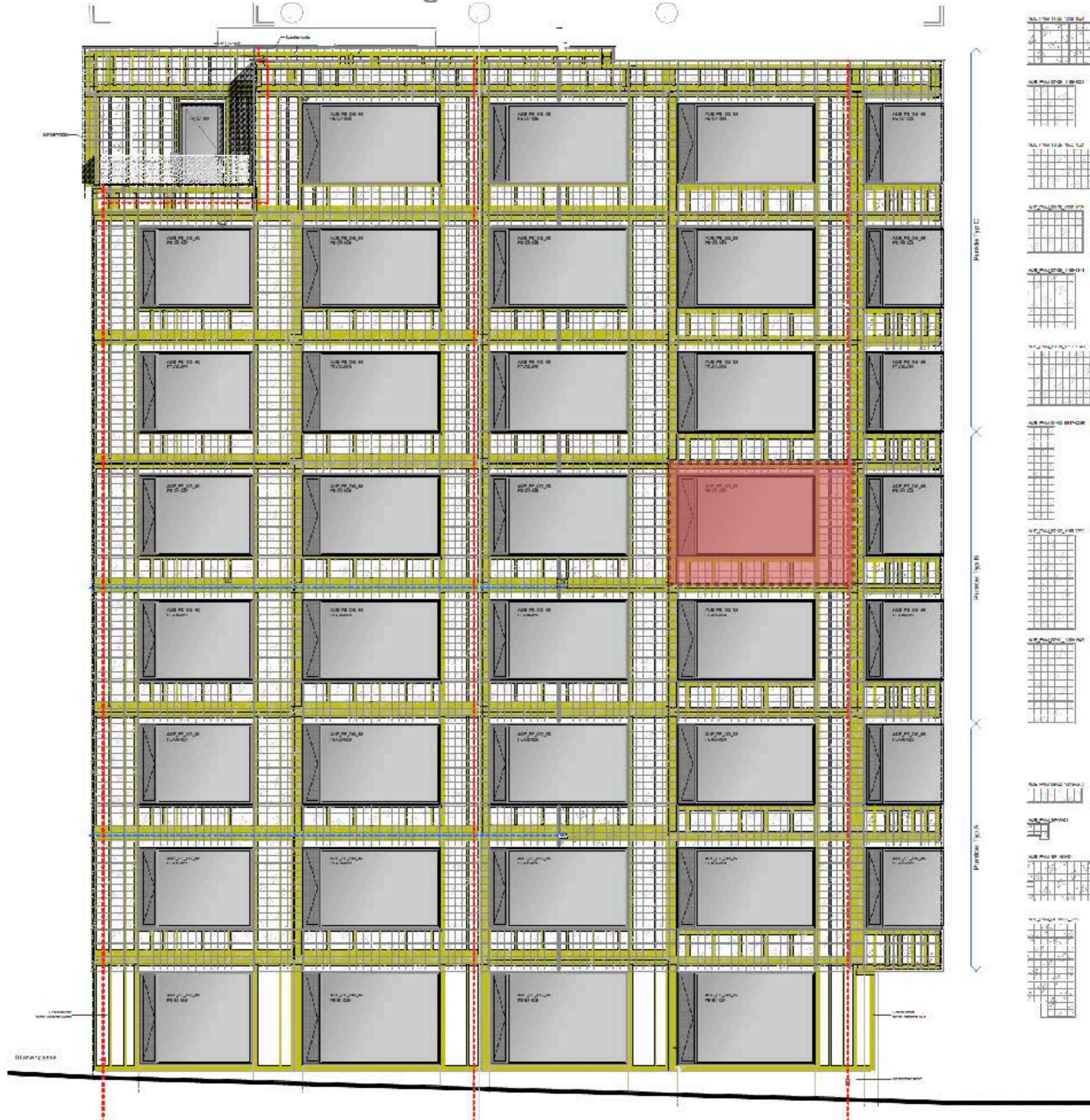
Fassadendetail

Quelle: BUK ETHZ



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,
- 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



769 Module
ca. 70 Typen

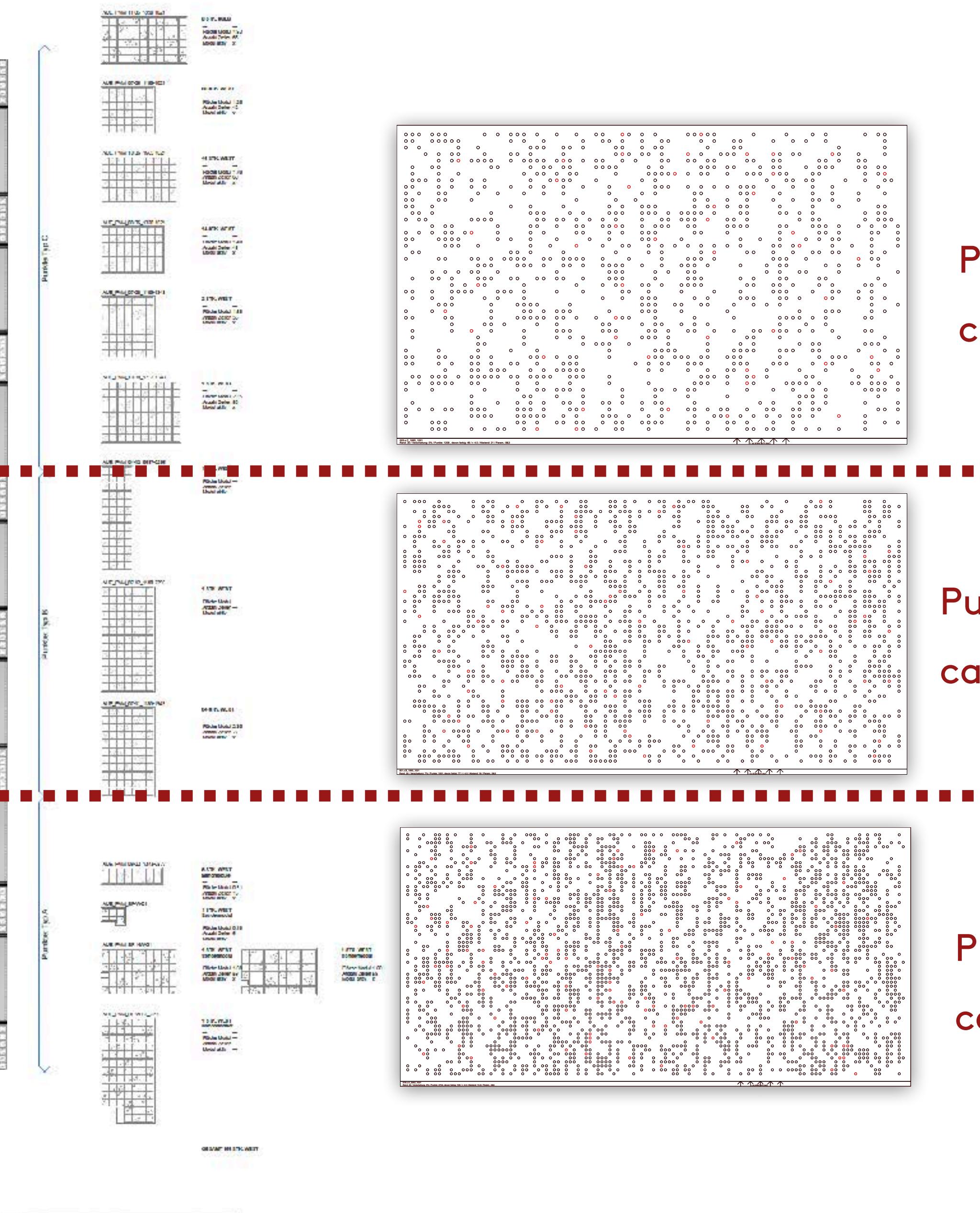
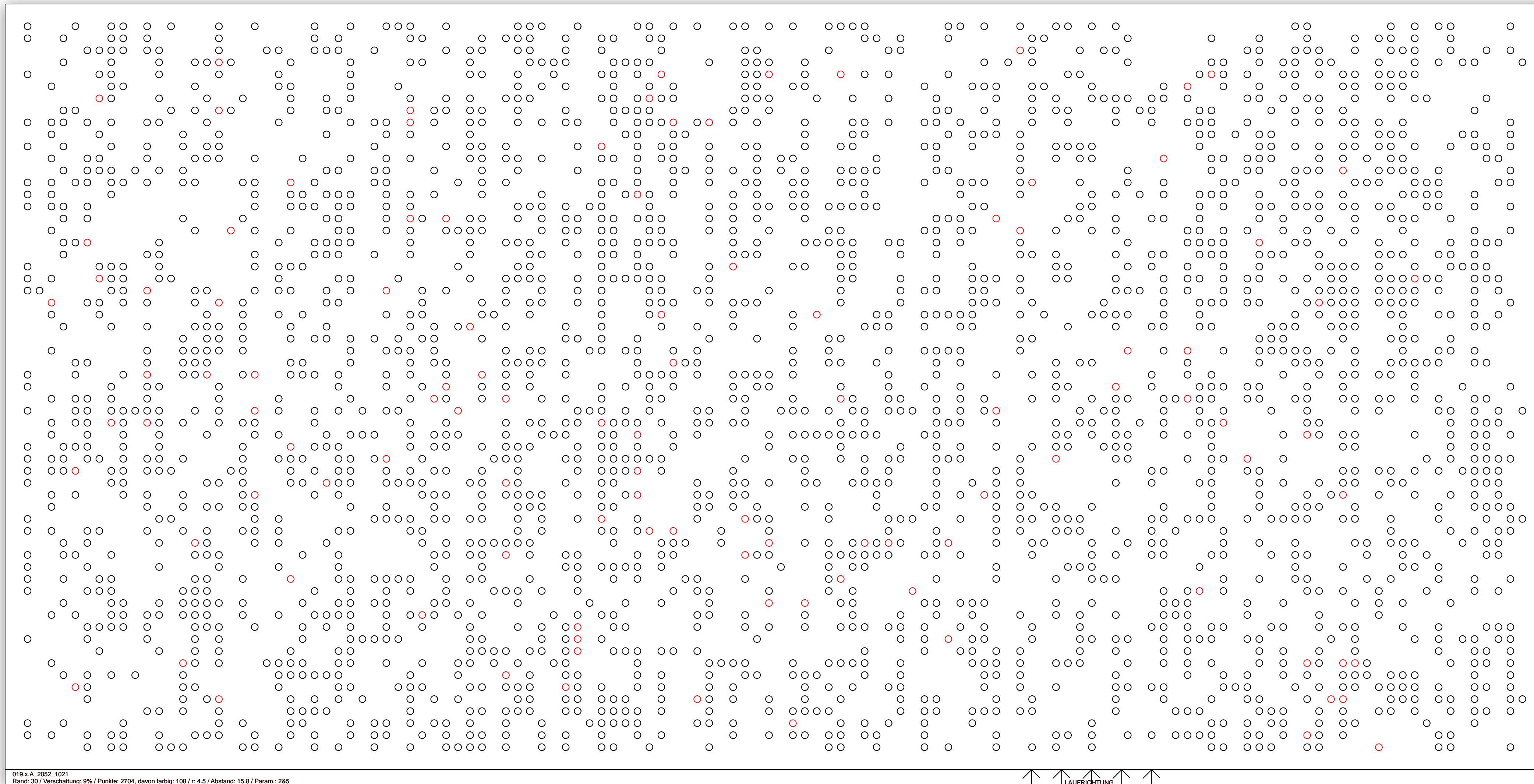




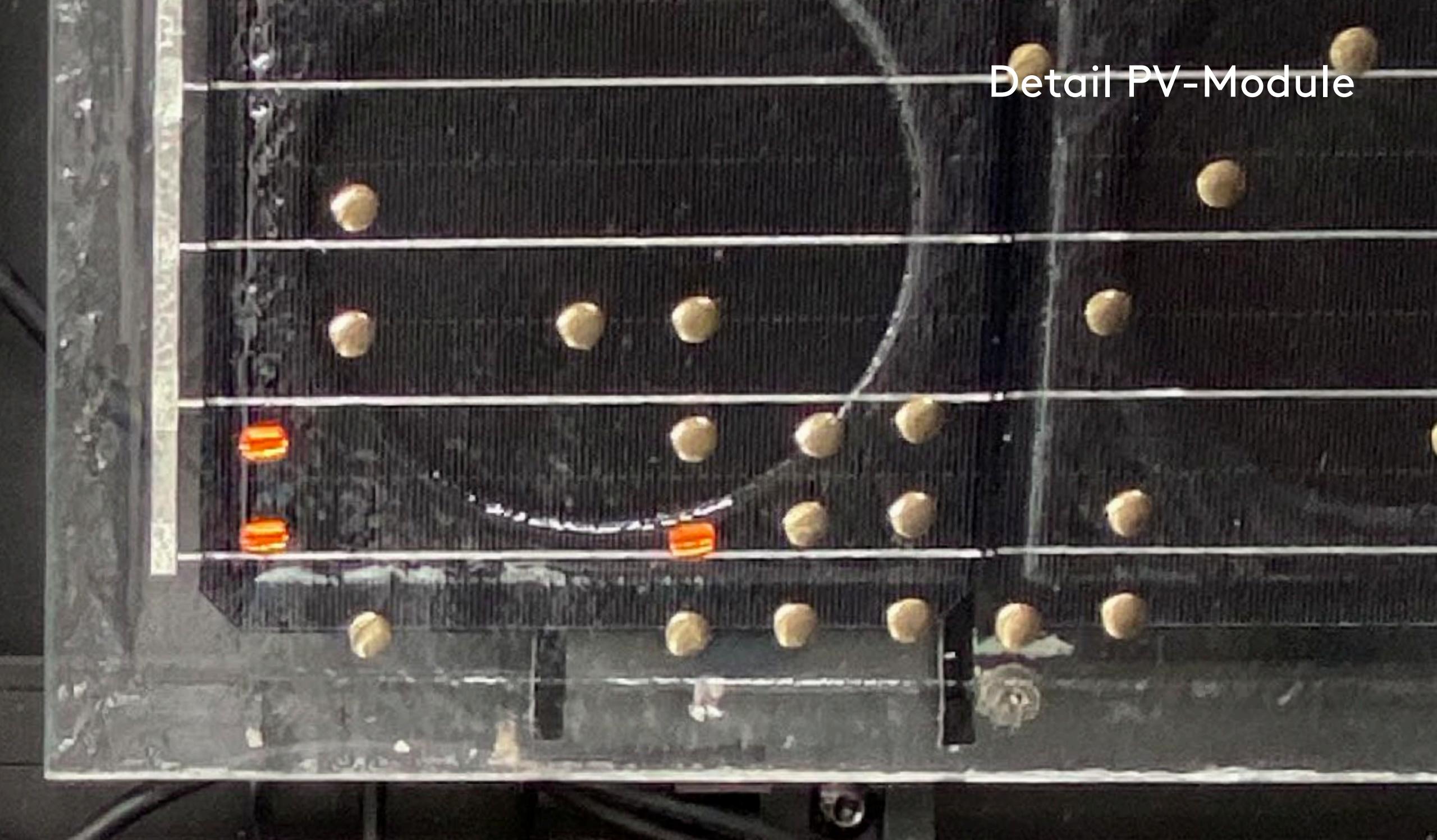
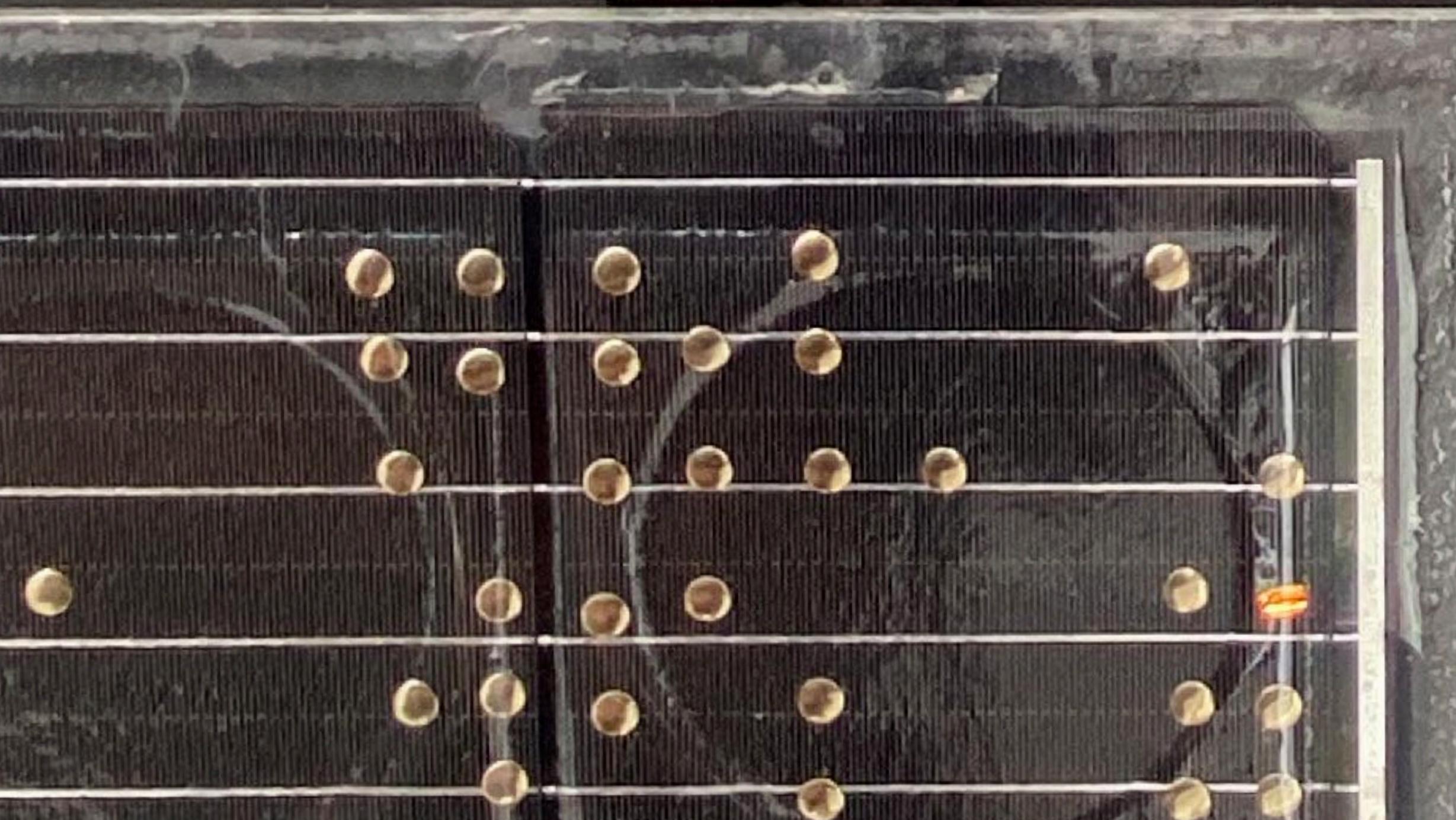
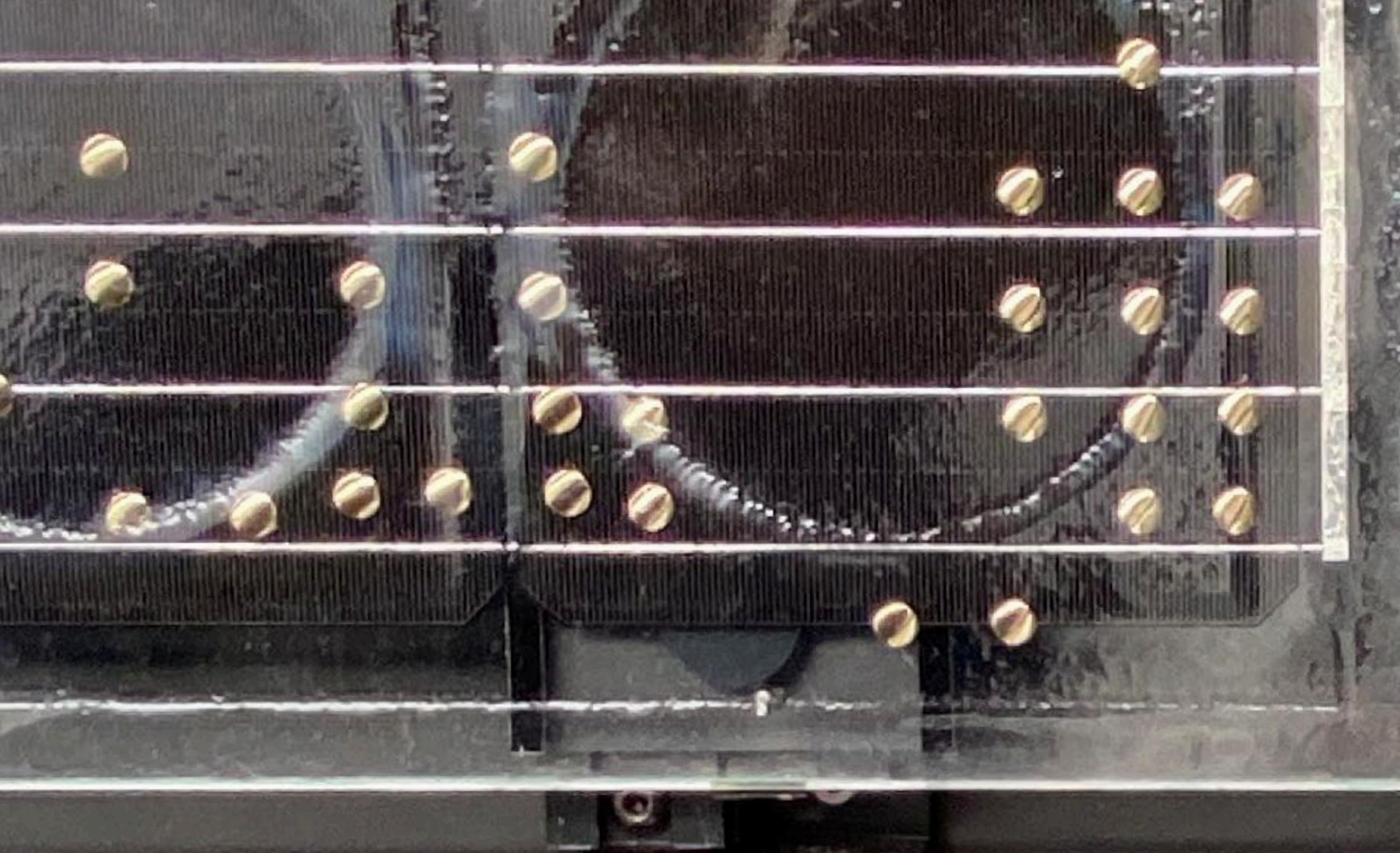
bild: daisuke hirabayashi



Punkte Typ A

jessenvollenweider, 27.10.22

ca 9%



Detail PV-Module

bild: jessenvollenweider



bild: daisuke hirabayashi

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



bild: philip heckhausen

‘...die Konstruktion strukturiert die Oberflächen.’

Sekundärkonstruktion



Hybridkonstruktion



bild: jessenvollenweider



bild: jessenvollenweider



Decke

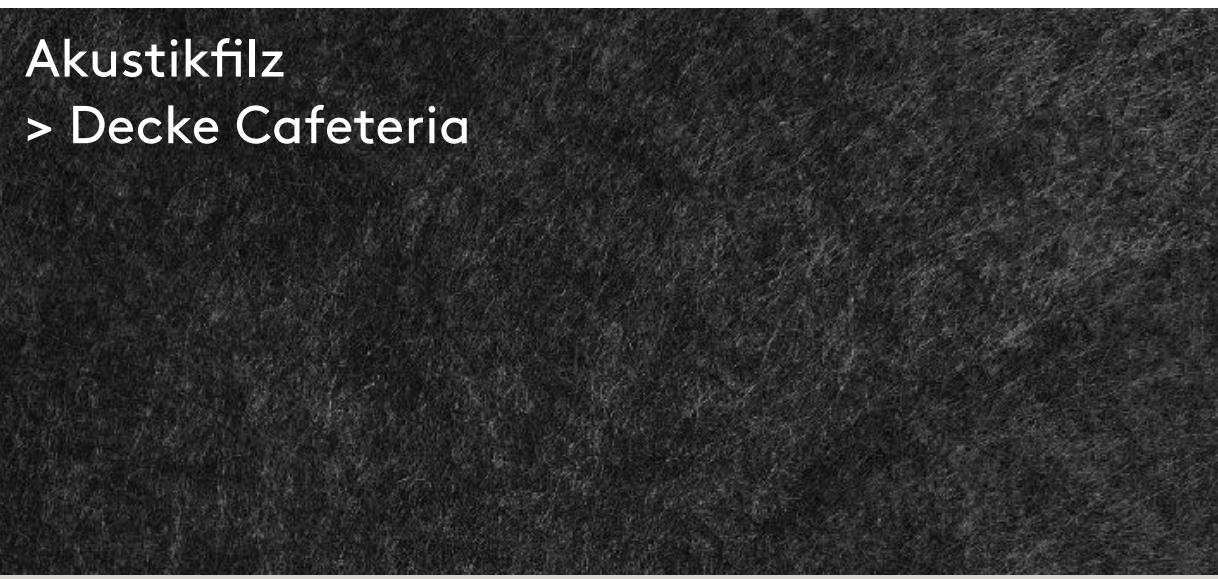
Gips
> WCs



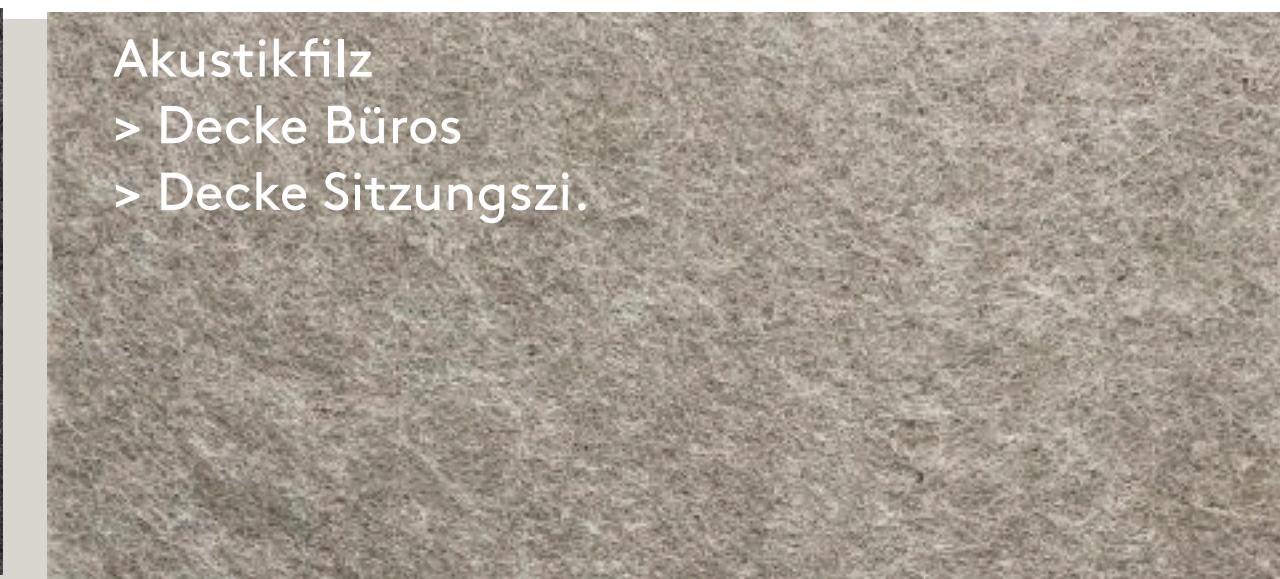
Beton Fertigteile
> Decke EG - 7.OG



Akustikfilz
> Decke Cafeteria



Akustikfilz
> Decke Büros
> Decke Sitzungszi.

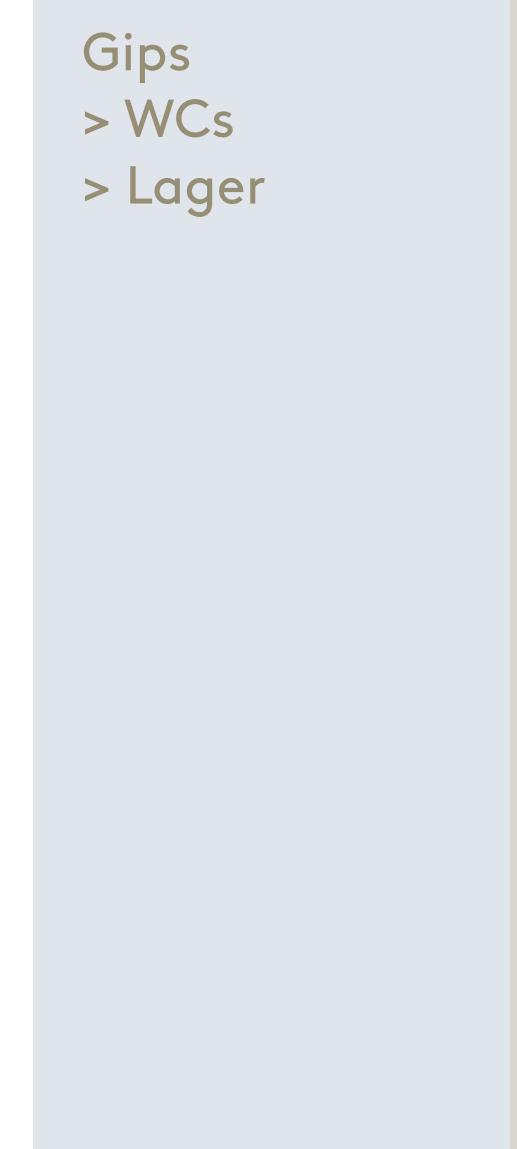


Wand

Glasbausteine
> Lift



Gips
> WCs
> Lager



Lehmputz
> TRH
> Wand Büros
> Wand Sitzungsz.



Alu anodisiert
> Fensterrahmen



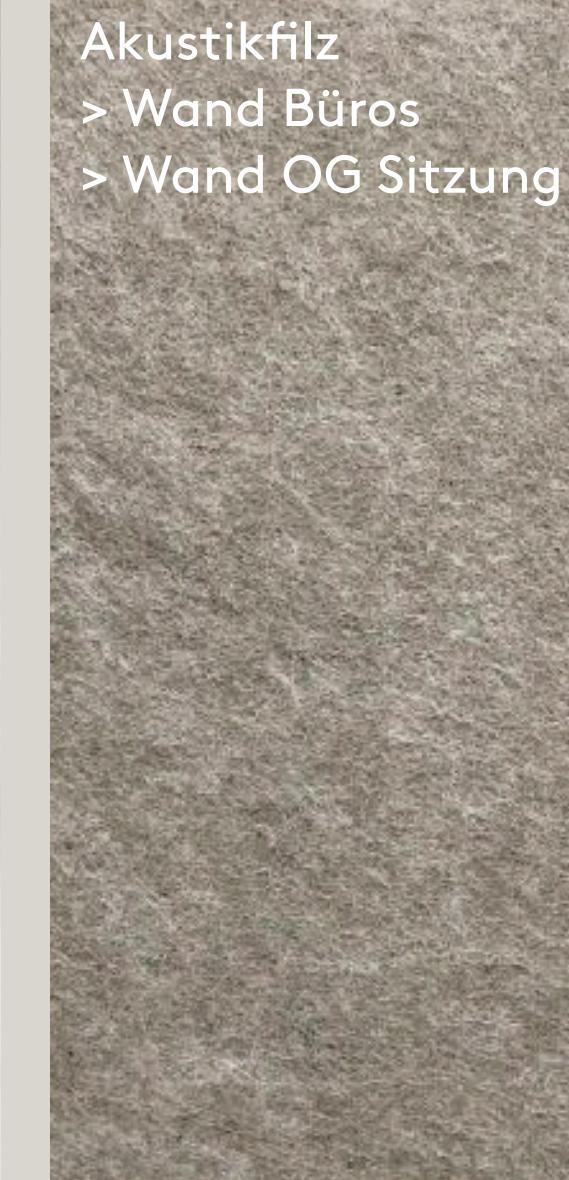
Akustikfilz
> Wand Foyer
> Wand Cafeteria
> Wand EG Sitzungsz.



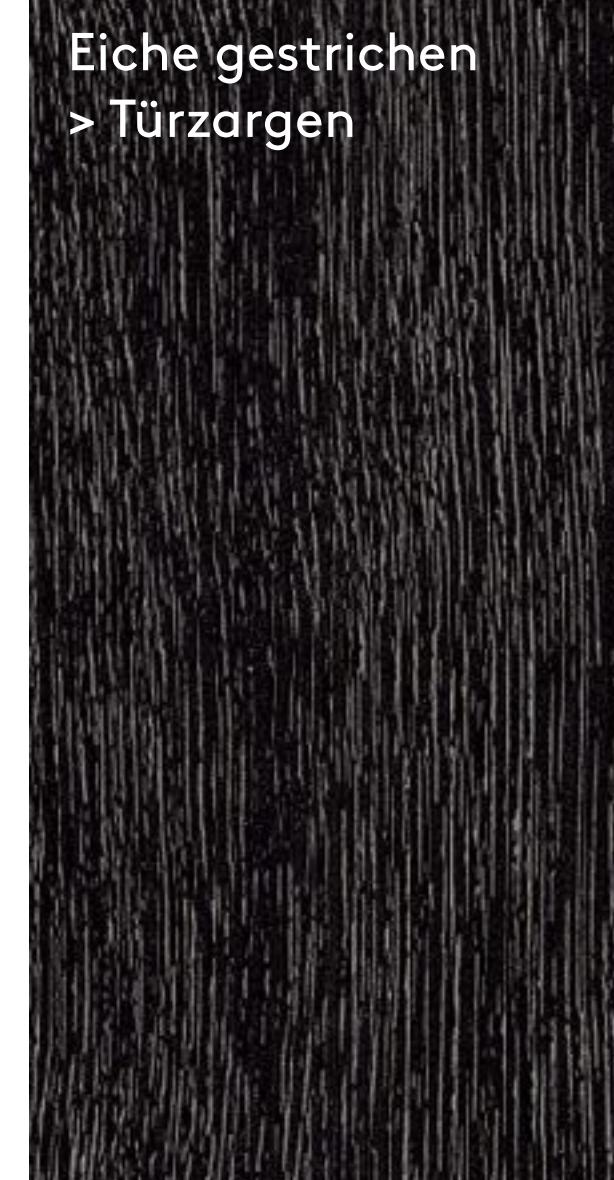
Fichte lasiert
> Tragwerk
> Wand Büro
> Wand Sitzungszi.



Akustikfilz
> Wand Büros
> Wand OG Sitzung



Eiche gestrichen
> Türzargen



Boden

Plättli Du
> UG

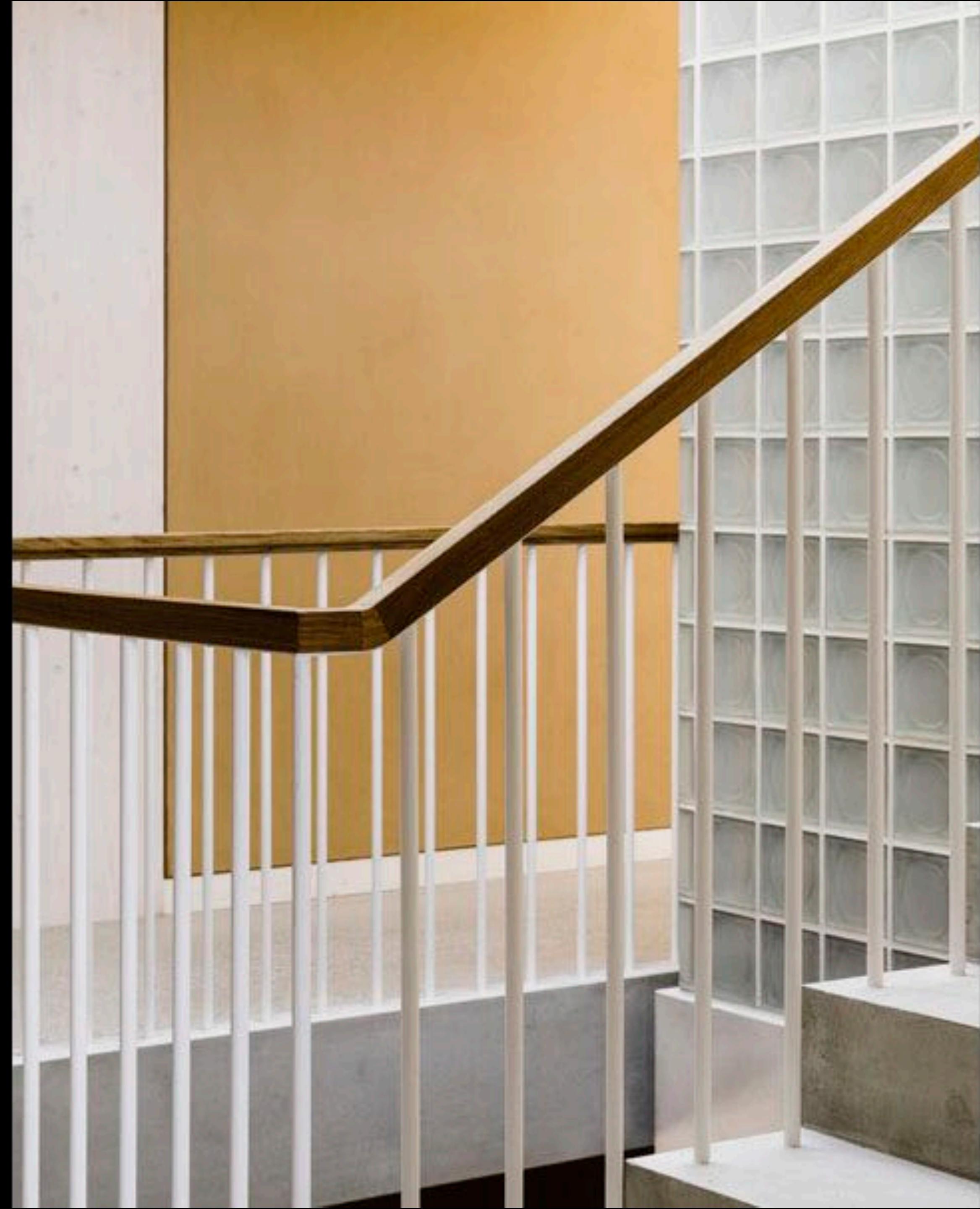


Boden, Flusskies aus dem Rhein
> EG - 7.OG



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 Brettschnittholz 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 tragfähigem 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.

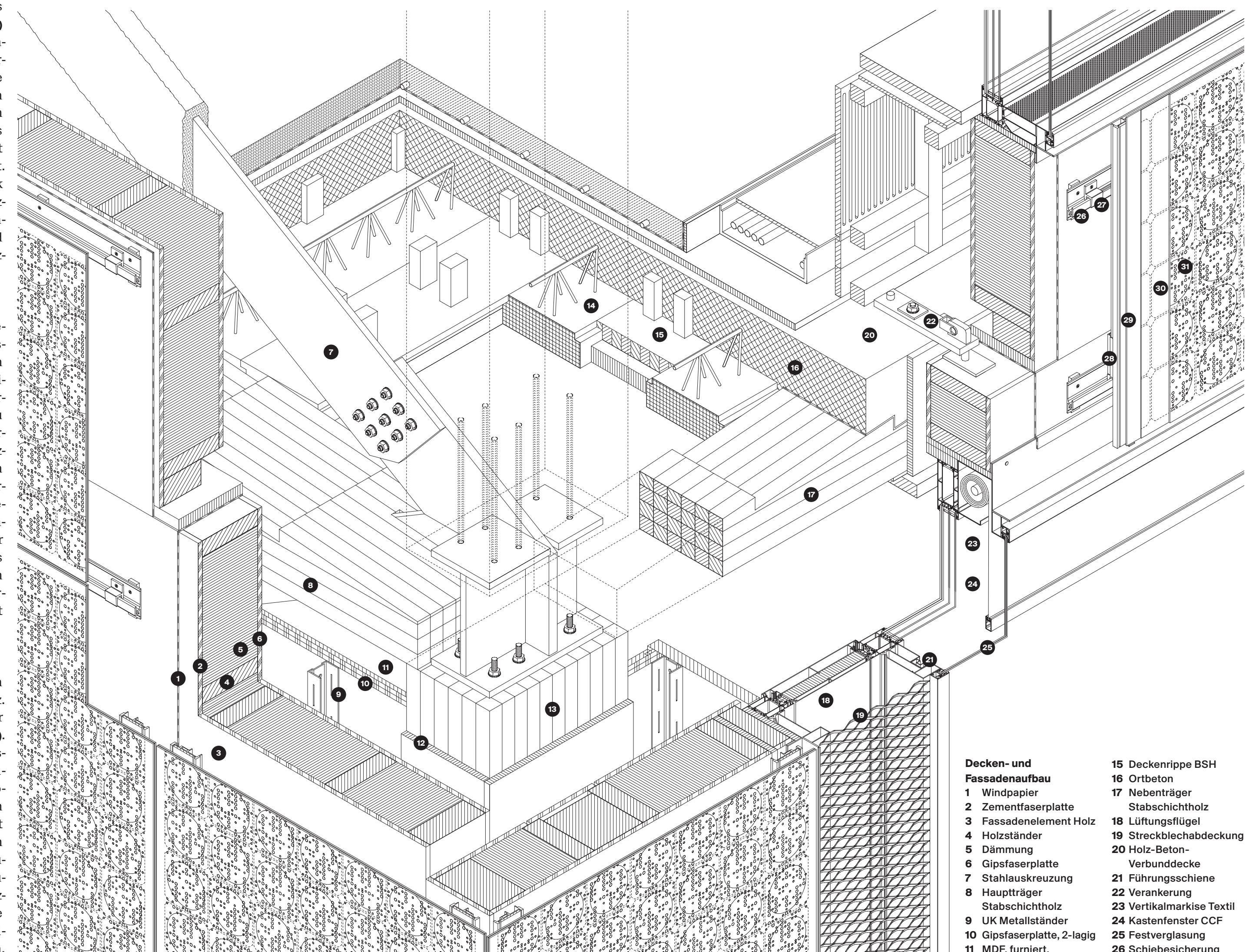
Viel Holz, weniger Beton

Die Aussteifung des hölzernen Rohbaus mit metallenen Windverbänden (7) macht betonierte Aussteifungsanker 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.

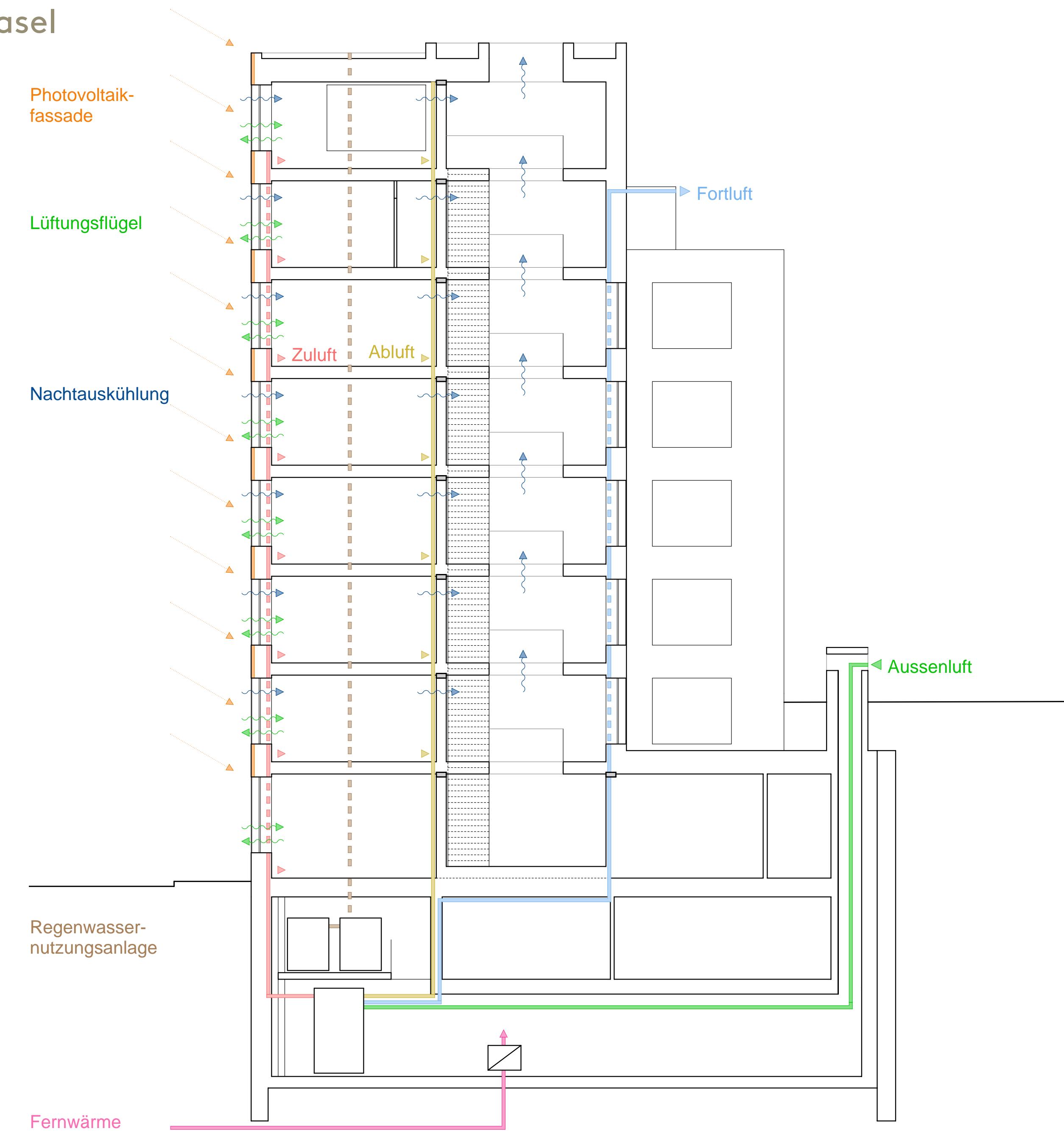
Technische Hülle

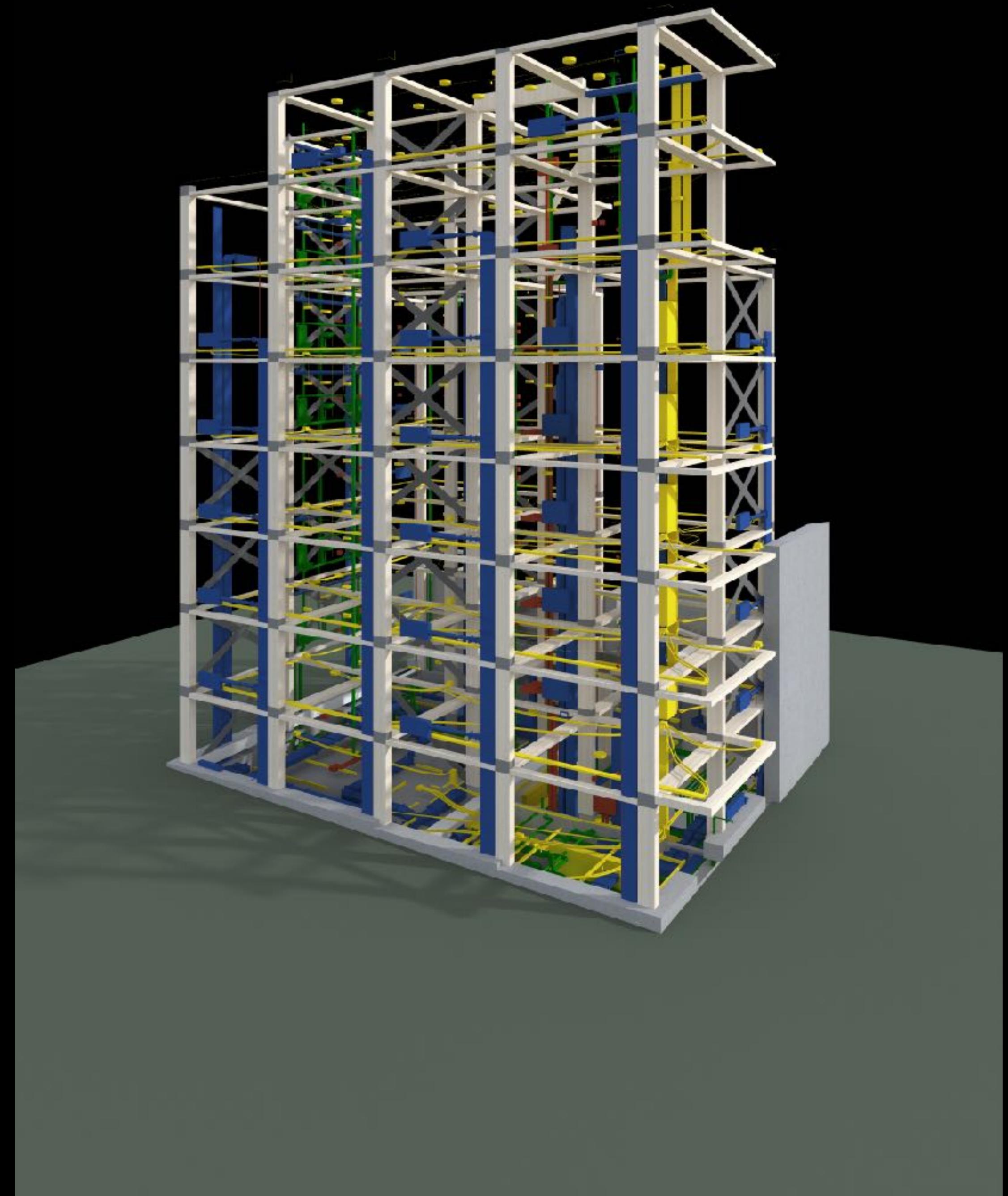
Die Dachflächen des turmartigen Baus sind klein und teilweise begehbar. Photovoltaik hat da keinen Platz. Die viel grösseren Fassadenflächen bestehen aus an der Aussenseite des Rohbaus applizierten Holzelementen (1-6). Bündig eingebaute, schalldämmende Closed-Cavity-Fenster (21-25) mit Vertikalmarkisen (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 einlaminierte Modulfeld. Der deshalb variierende, transparente Randbereich lässt Leitungen und Unterbau reizvoll erahnen.

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





Umsetzung Leuchtturmprojekt

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

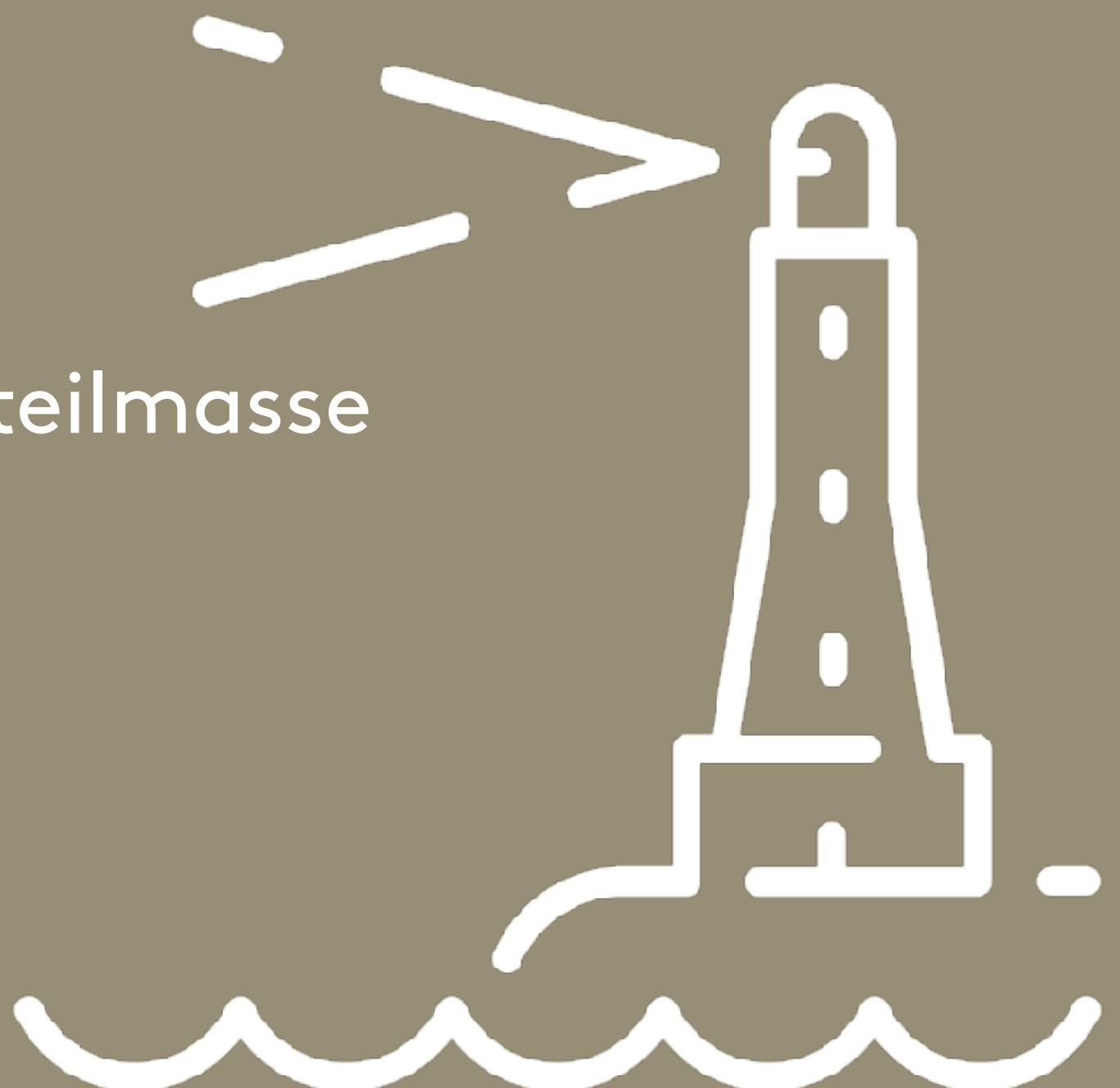




bild: philip heckhausen



bild: philip heckhausen

,...leicht und komplex oder massiv und einfach?



Schauseite







danke.