



SEBASTIAN PIEL  
MASTERARBEIT FS2021  
THEMA B: EIN LABORGEBÄUDE FÜR DAS D-PHYS AUF DEM HÖNGGERBERG  
GASTDOZENTUR ANGELA DEUBER

## Naturverschiebungen – Verwobenheit – Verflechtung

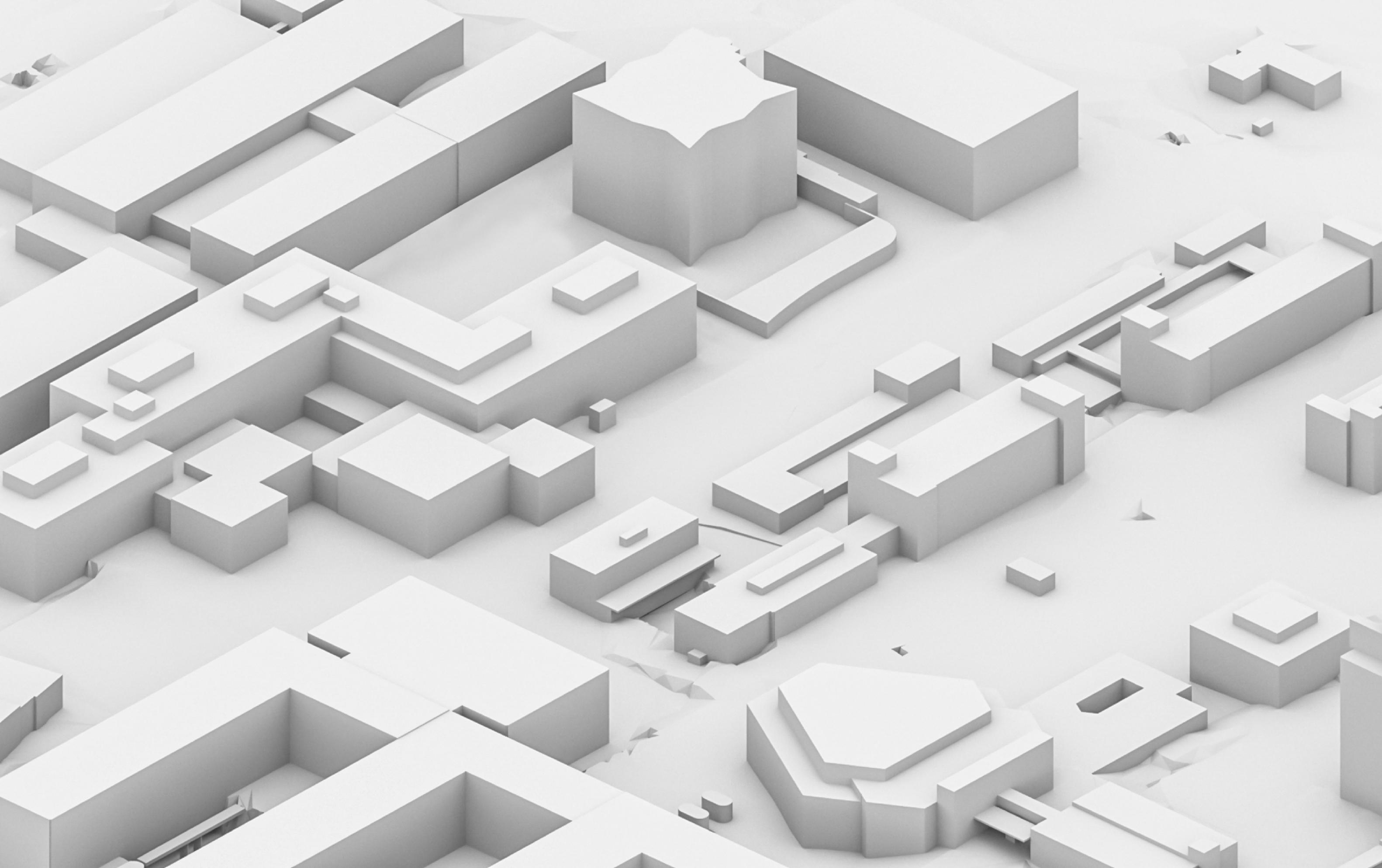
Je nach Epoche oder Disziplin verschiebt sich der Blick des Menschen auf die organische Welt. Der Massstab des Betrachteten und der angestrebte Nutzen variieren. Gemeinsam wird an Naturverschiebungen gearbeitet, zum Beispiel die Übertragung von an Pflanzen beobachteten Phänomenen auf unterschiedliche Anwendungsbereiche. Von der Nanotechnologie bis zur Architektur. Das Sichtbarmachen dieser Verschiebungen enthüllt die Verwobenheit aller Elemente und Akteure der Natur. Verwobenheit ist die Illusion der Einheit von zwei Elementen. Ein Ineinandergreifen, eine Verflechtung.

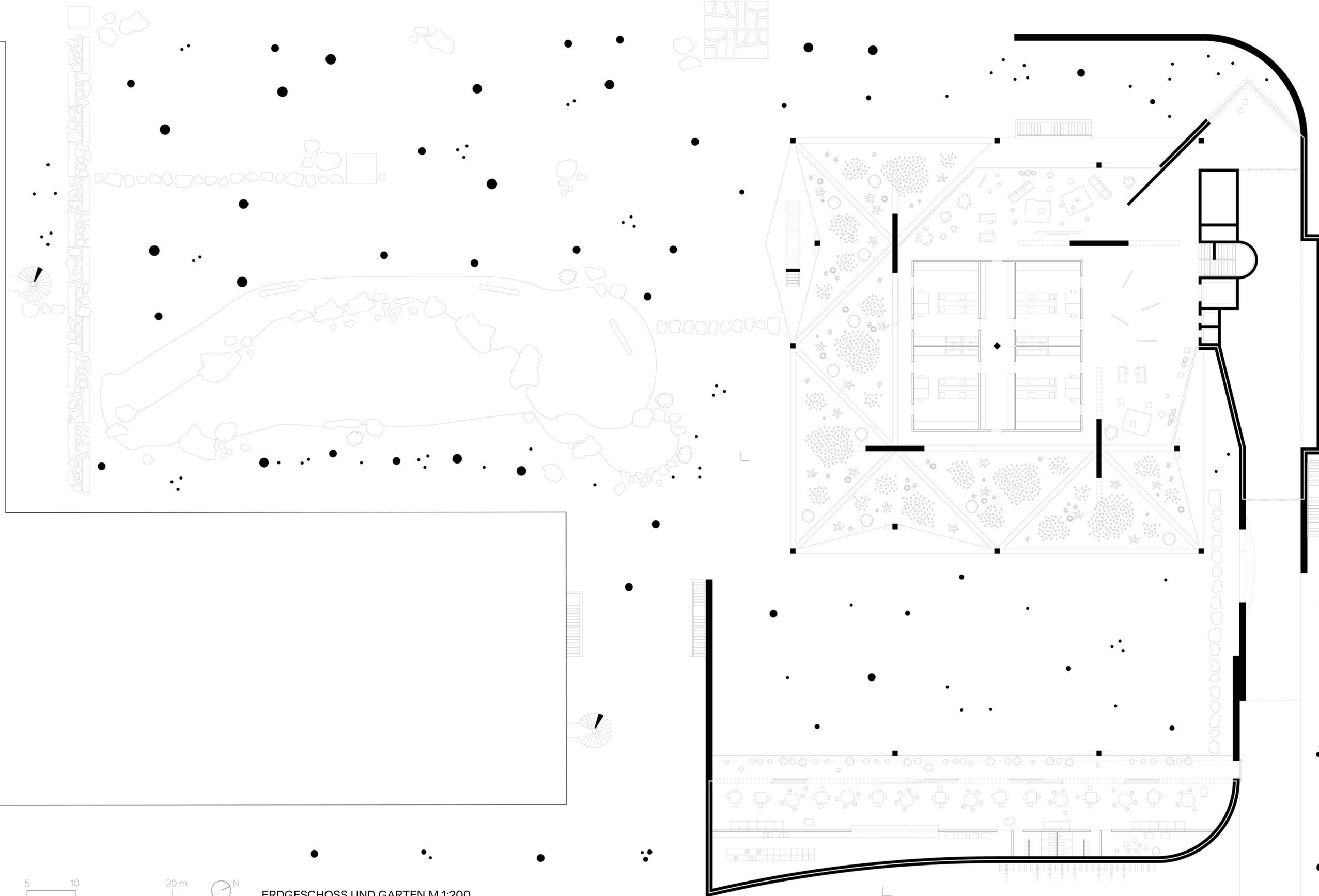
Die fotografierte Tanne, welche sich auf dem Erdrutsch festklammert, dient als Inspiration für Verwobenheit. Beide Elemente, Erdrutsch und Tanne, konnten nur miteinander die entstandene Form einnehmen. Ohne den Erdrutsch wäre die Tanne nicht ins Wanken geraten. Die Wurzeln würden sich nicht oberhalb des Erdreichs sichtbar um die aufgehäufte Erde krallen. Ohne das Wurzelsystem der Tanne wäre der Erdrutsch nicht zum Halt gekommen. Es benötigte formgenerierende Bewegung, um Element A und Element B derartig zu verbinden. Die Vertikalität des Stammes und die Horizontalität der Erde wurden relativiert. Die Bedeutung der Gegensätze rückt in den Hintergrund.

Das Physikgebäude wird als Teil einer Gartenanlage erdacht. Eine Wand akzentuiert dessen Raum und lässt den bestehenden Flora-Ruchat-Roncati-Garten in der süd-westlichen Ecke hineinfließen. Von der programmatischen Masse der Untergeschosse zeigt sich lediglich eine floral anmutende Struktur im Tageslicht. Die den Garten umschliessende Wand wird zweimalig räumlich artikuliert – zuerst mentale Vorbereitung und später reflektierender Rückblick. Die Eingangssequenz führt die verwobenen Qualitäten des Projektes ein. Vom Boulevard kommend werde ich unter der bestehenden Baumgruppe in das Wandinnere geleitet. Zuerst erkenne ich die Analogie der organischen und architektonischen Strukturen, danach fühle ich die Raumqualität der Untergeschosse und am Ende des langen Korridors befinde ich mich in einem Raum verzahnt mit der neuen Vegetation. Nach einer Drehung verlasse ich die Wand und lese alles kommende als grossen Garten. Die folgende Tragstruktur wird symbolisch in Stiel, Blätter und Knospe differenziert. Ergänzt um tragende Dreiecke entsteht ein formaler Gradient von Stütze bis Platte, welcher an die am Ort gesammelten Blüten erinnert. Die kleinsten Elemente des Gartens prägen den Ausdruck des Grössten. Wie ein emporrankendes Gewächs dreht sich die Struktur in die Vertikale, im Erdgeschoss auf einem sich mit der Vegetation verwebenden Betonmesh fussend. Eine Struktur wächst aus dem Garten und der Garten wächst in die Struktur. Aus dem zweiten Raum der Umfassungsmauer blicke ich zurück auf das Erlebte und die Gesamtheit des Projektes fügt sich zusammen.



SITUATION M 1:500





0 5 10 20 m



ERDGESCHOSS UND GARTEN M 1:200





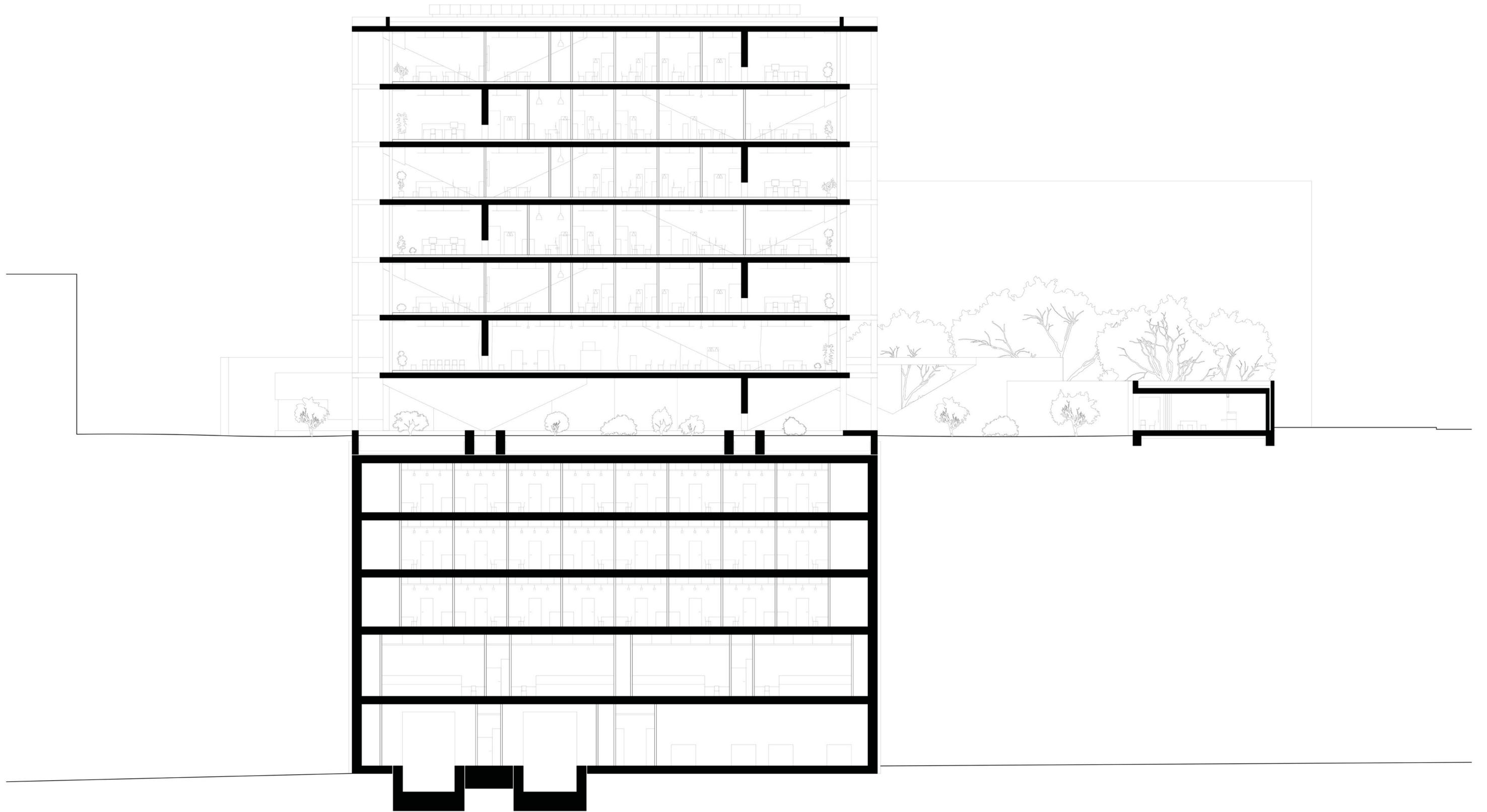






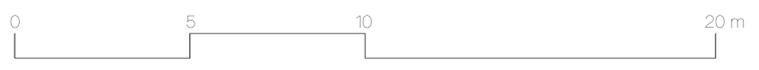
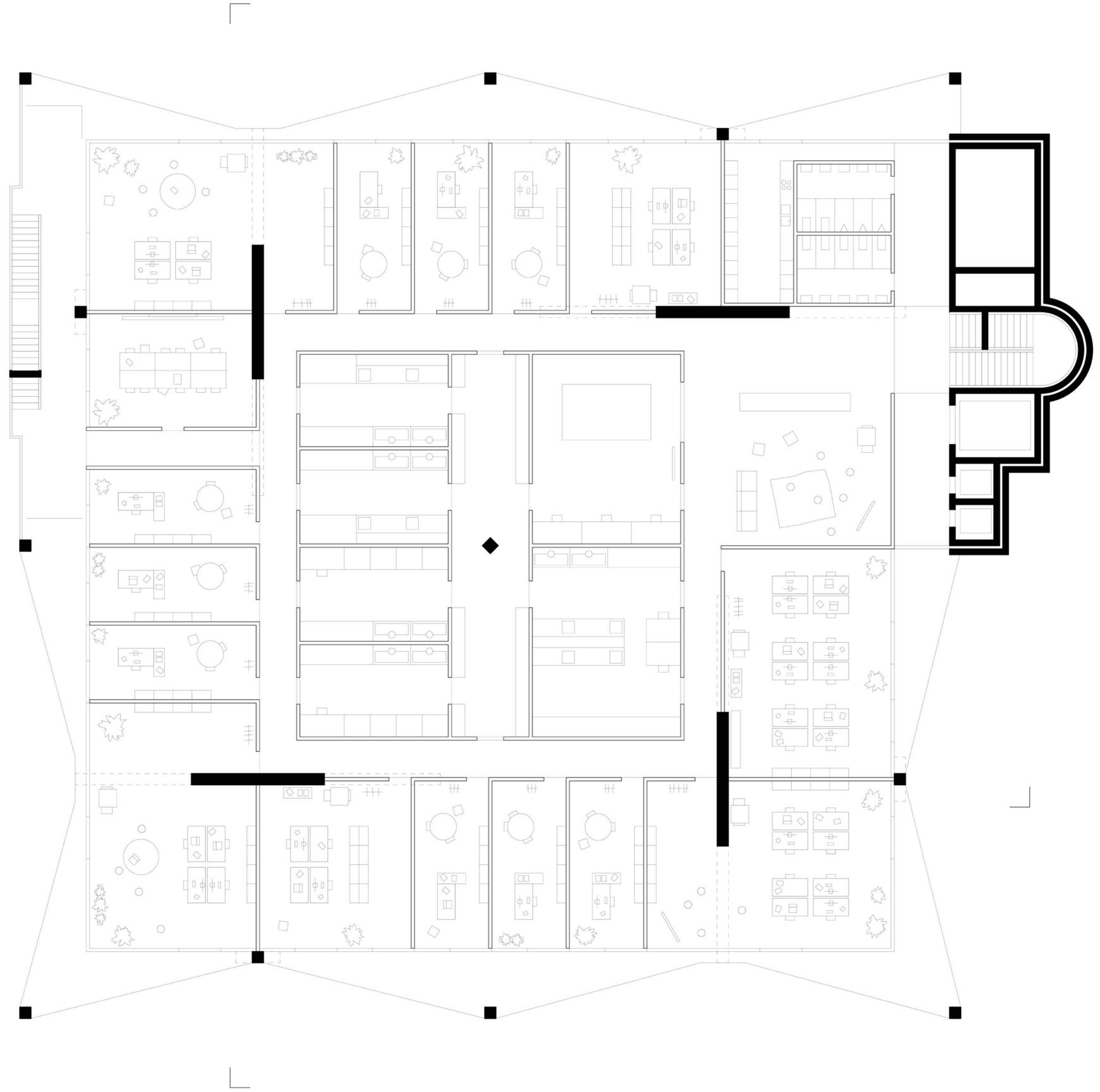






0 5 10 20 m

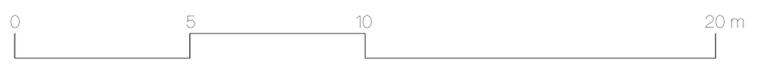
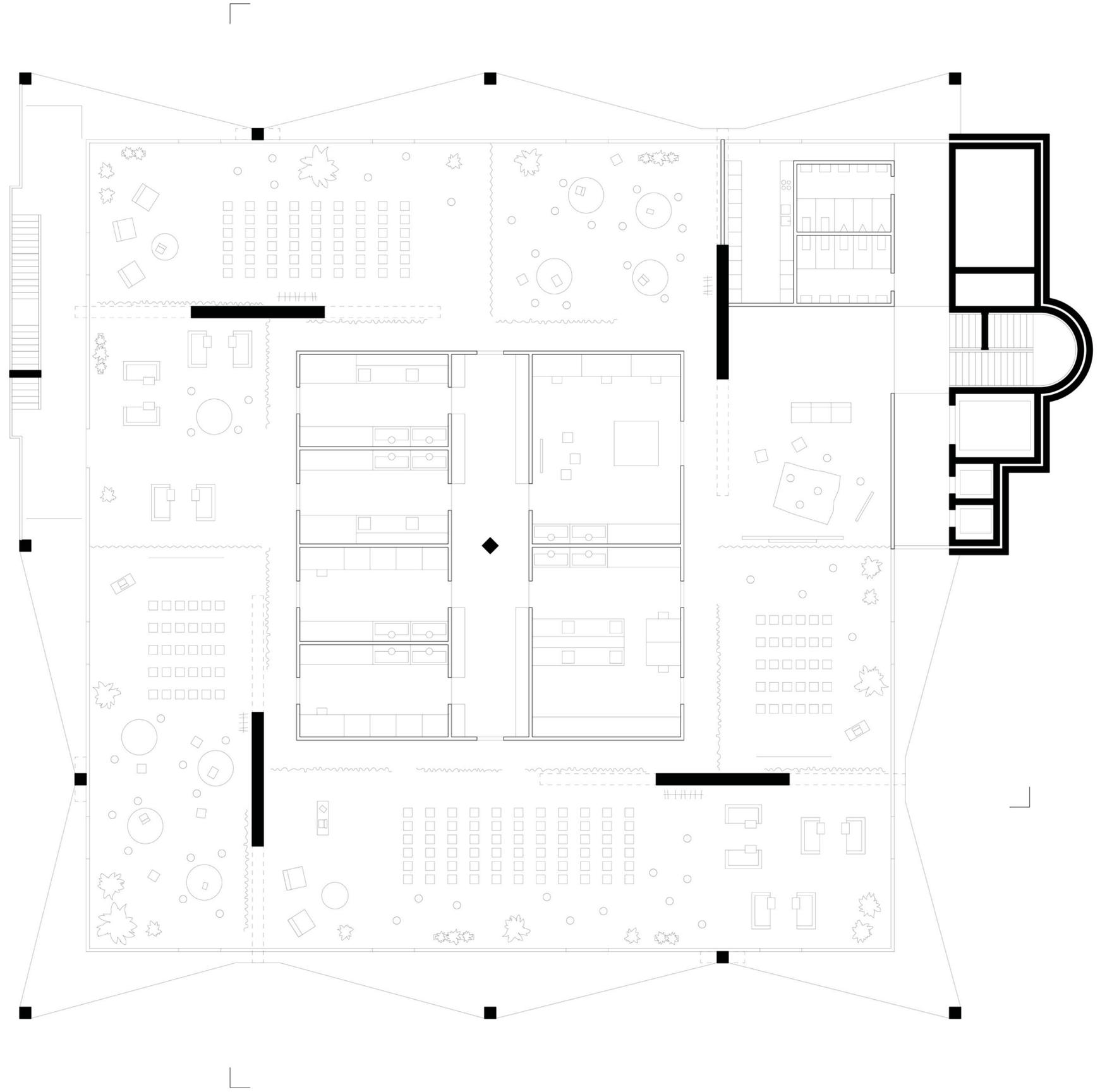
SCHNITT A-A M 1:200



REGELGESCHOSS 2.-6. OG M 1:200



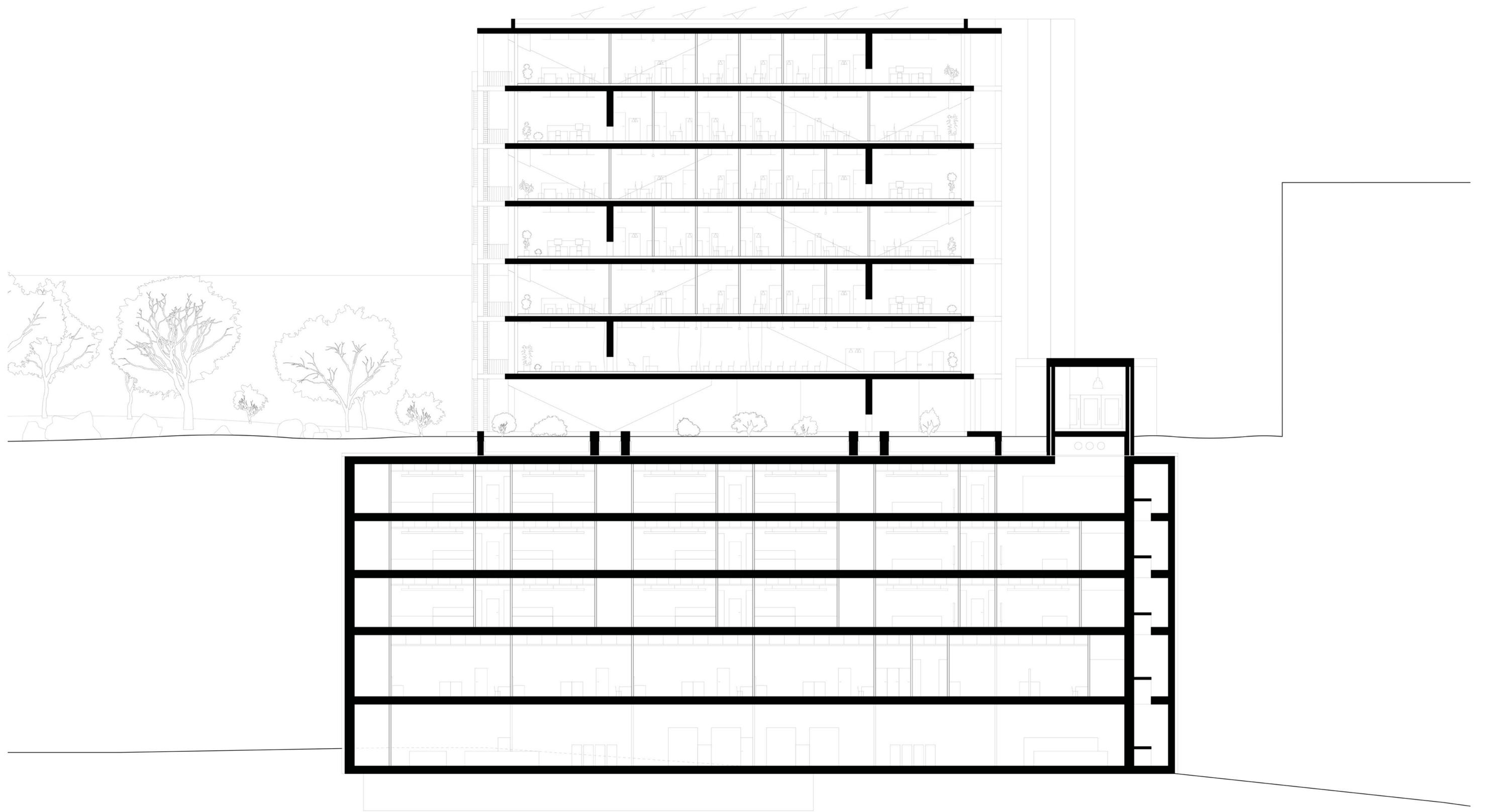




1. OBERGESCHOSS M 1:200

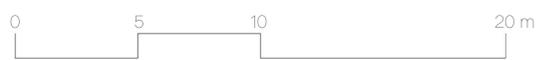
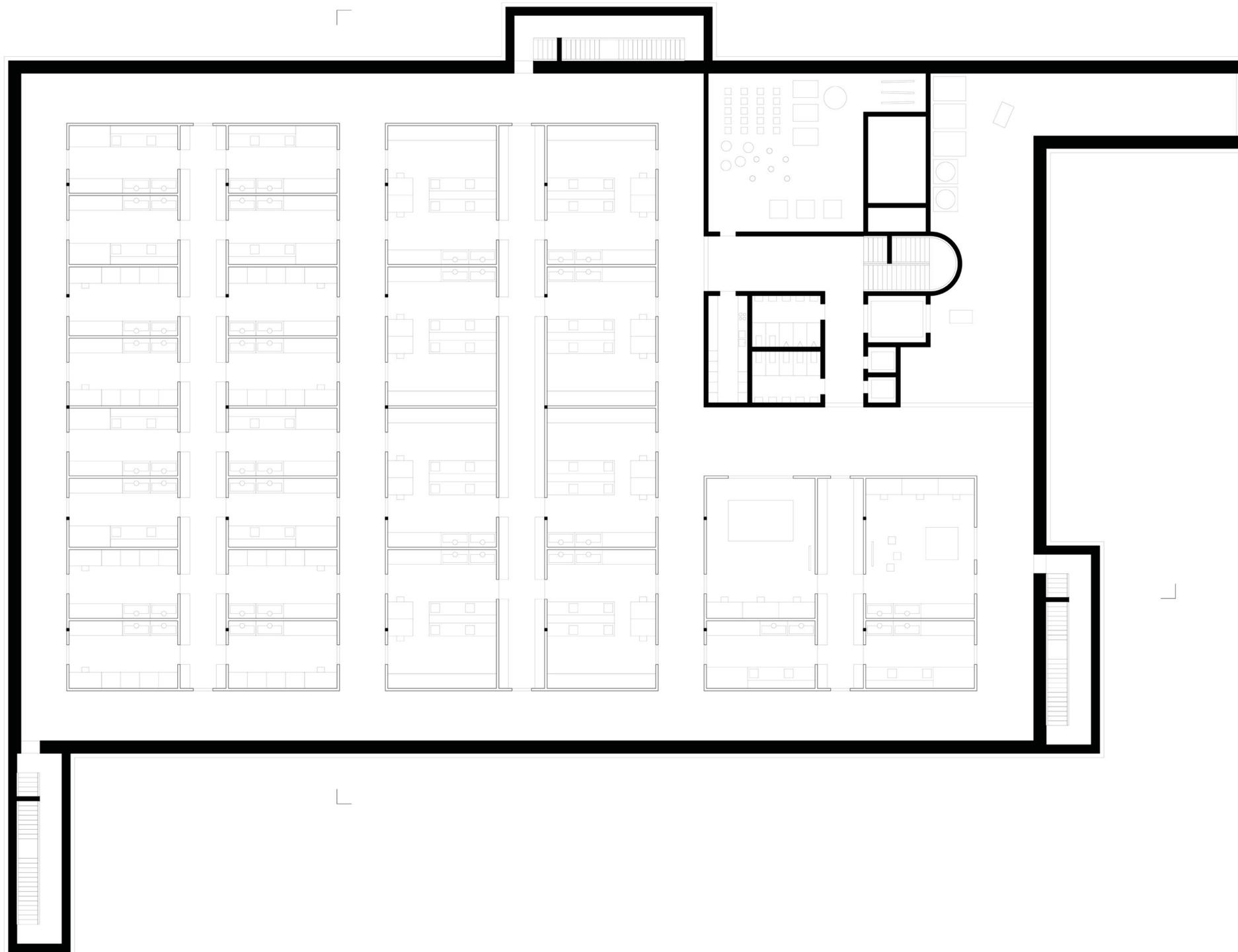






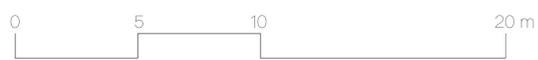
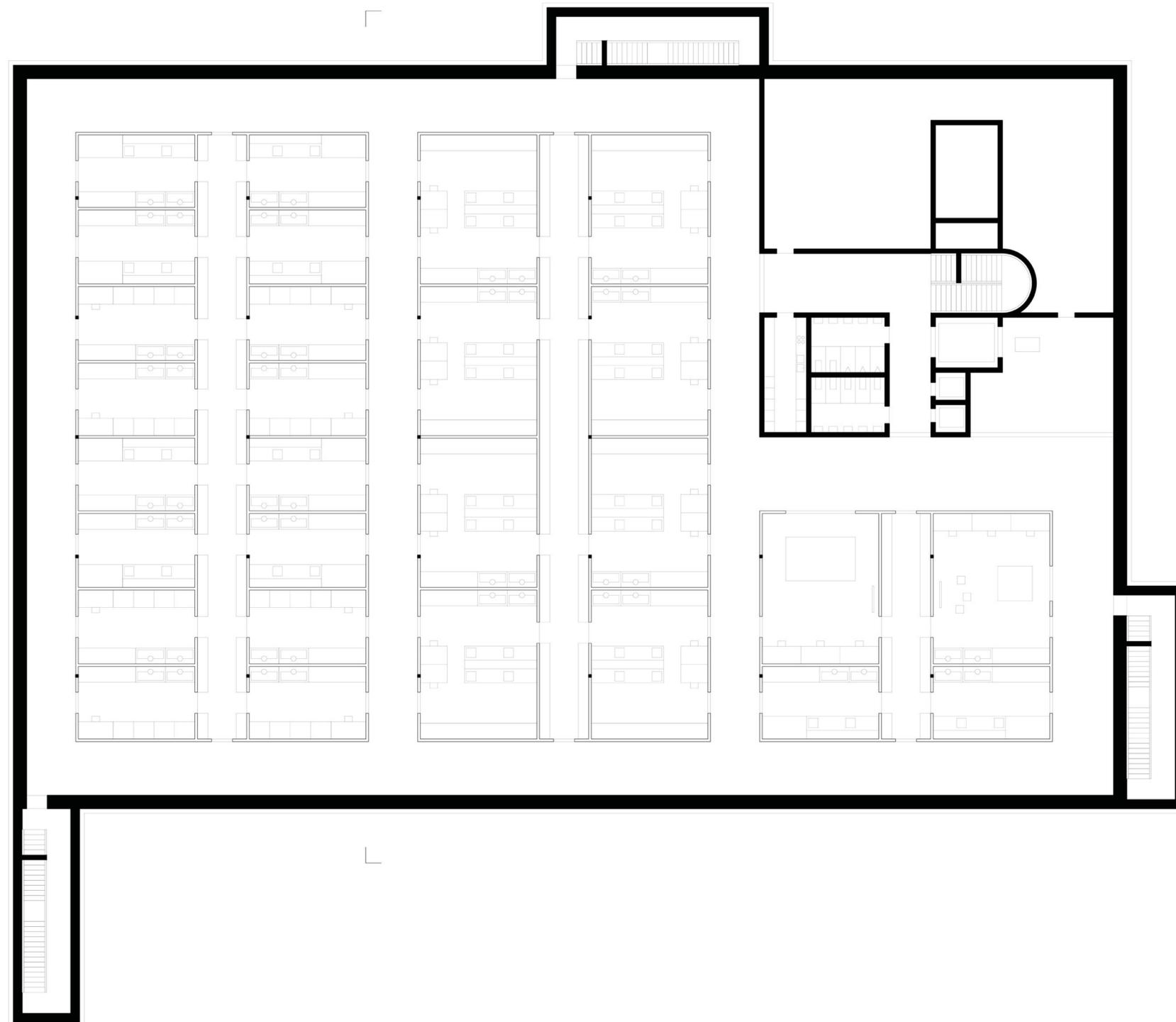
0 5 10 20 m

SCHNITT B-B M 1:200



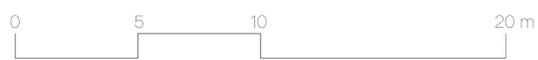
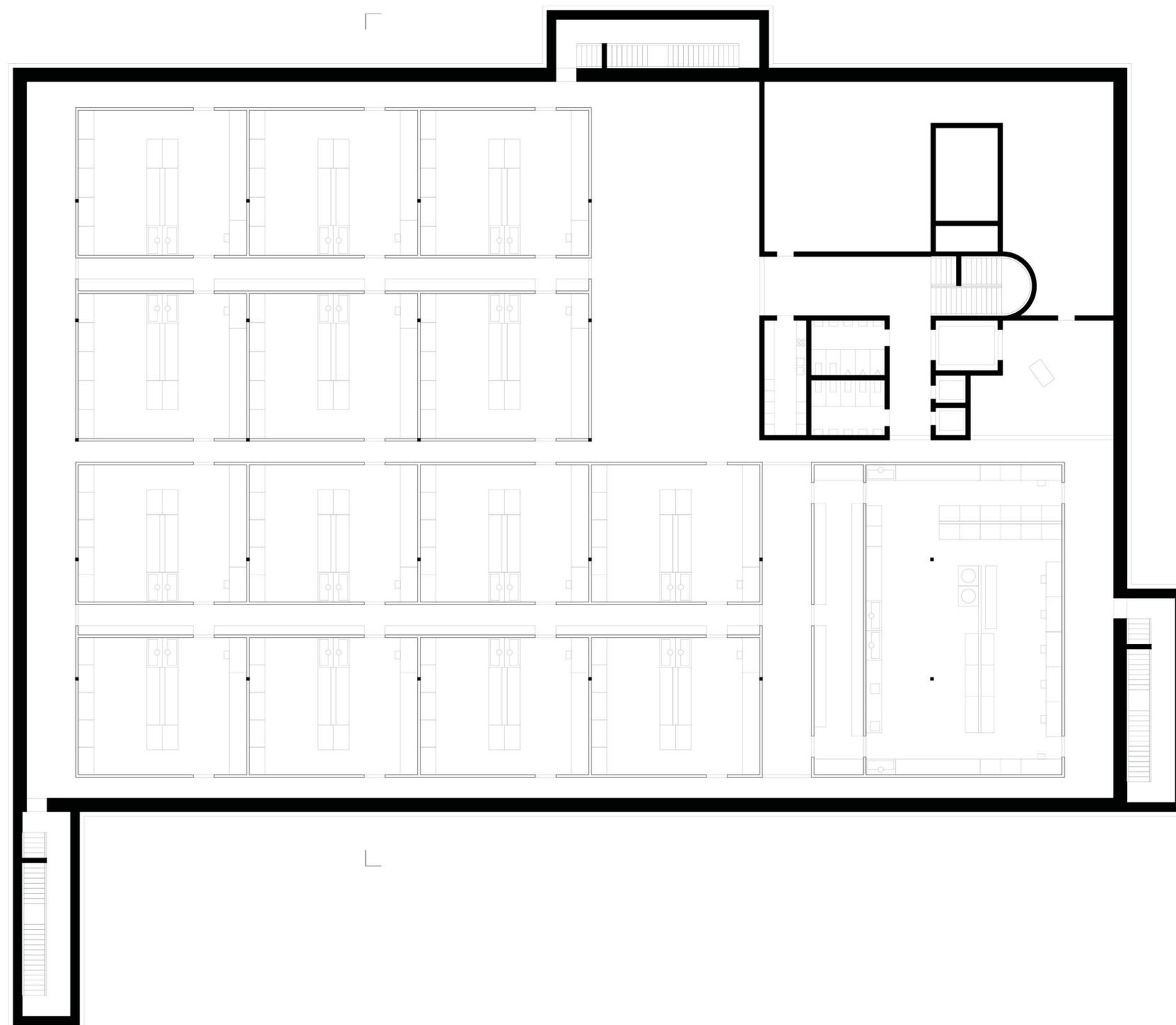
1. UNTERGESCHOSS M 1:200





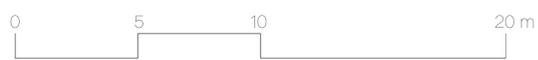
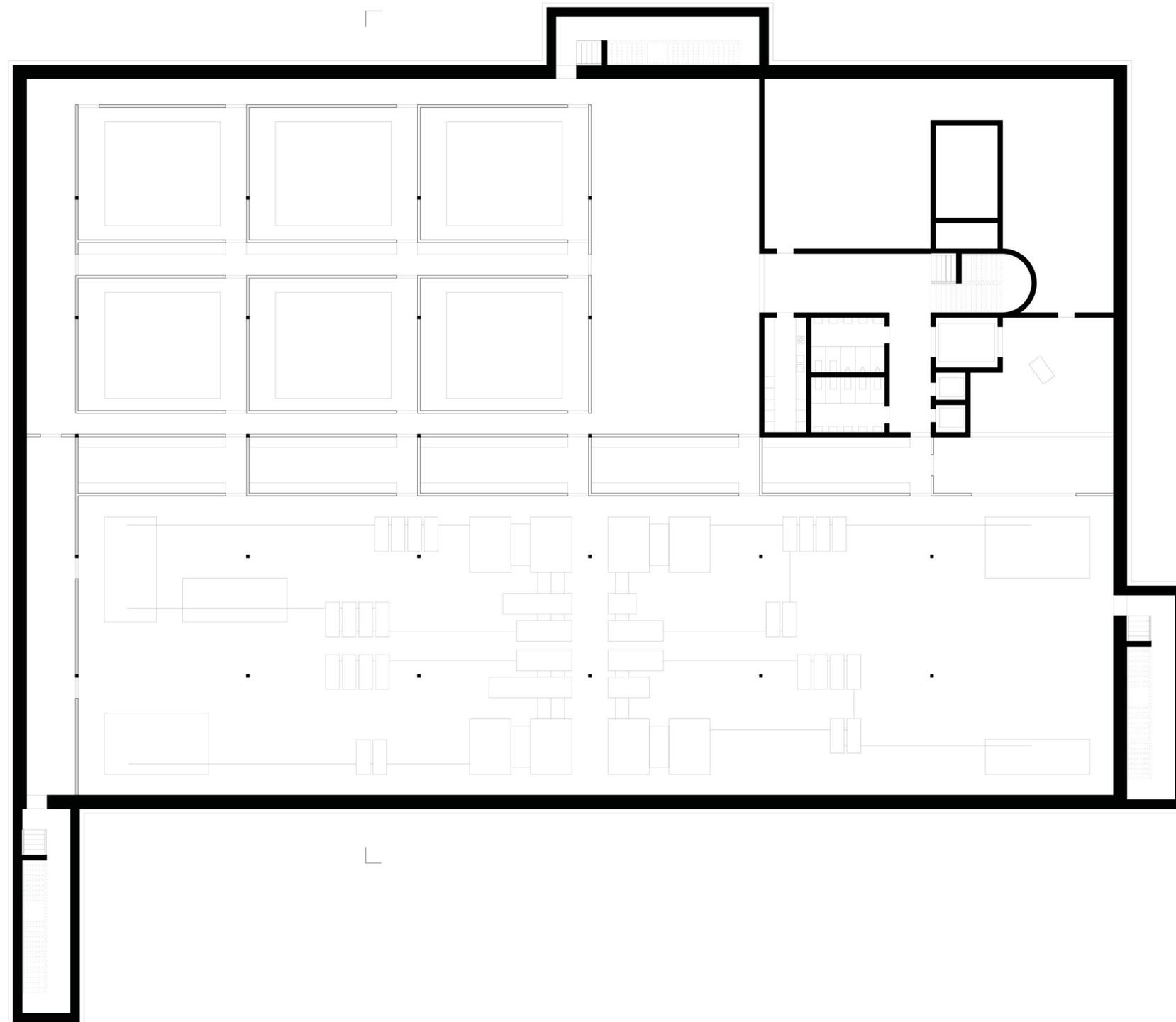
REGELGESCHOSS 2.-3. UG M 1:200





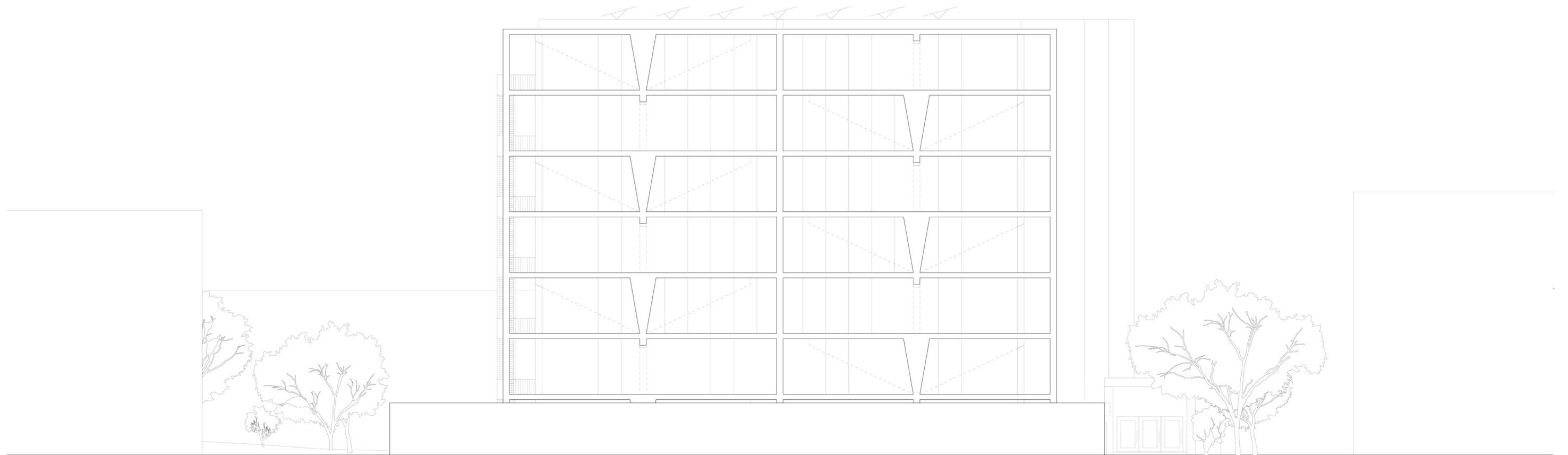
4. UNTERGESCHOSS M 1:200





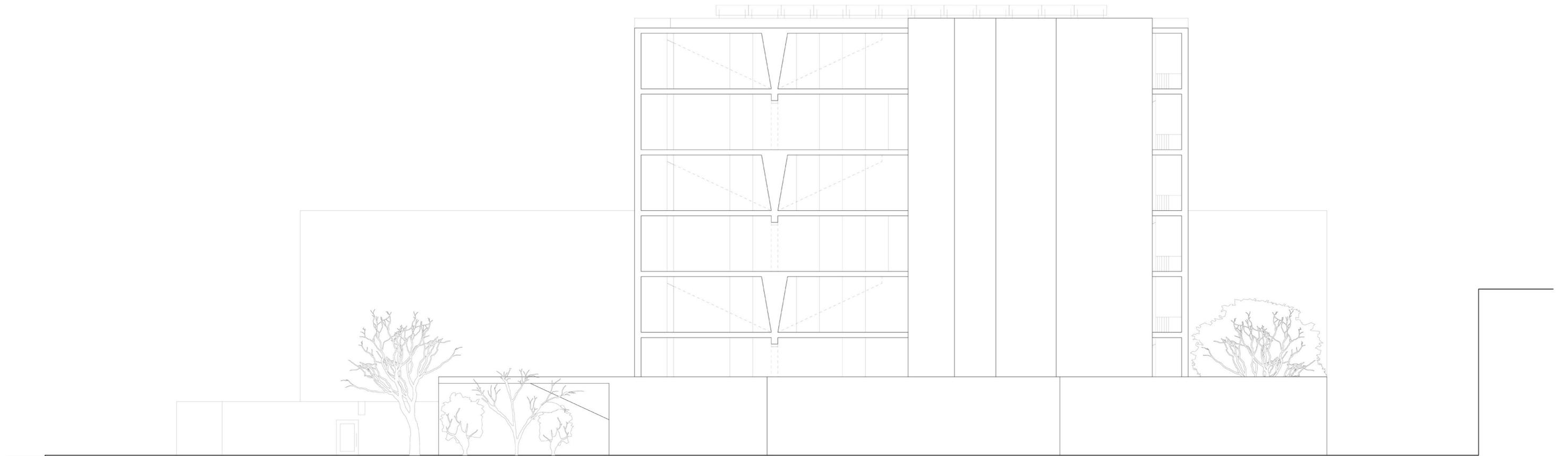
5. UNTERGESCHOSS M 1:200





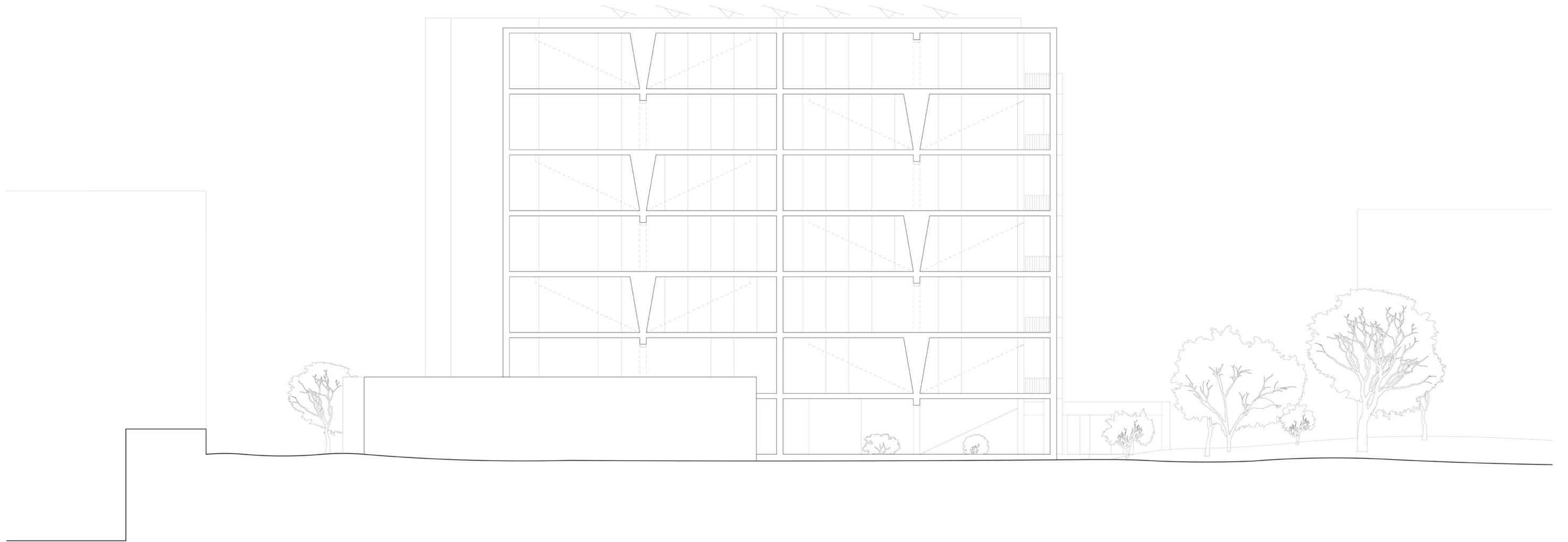
0 5 10 20 m

ANSICHT SÜD-OST M 1:200



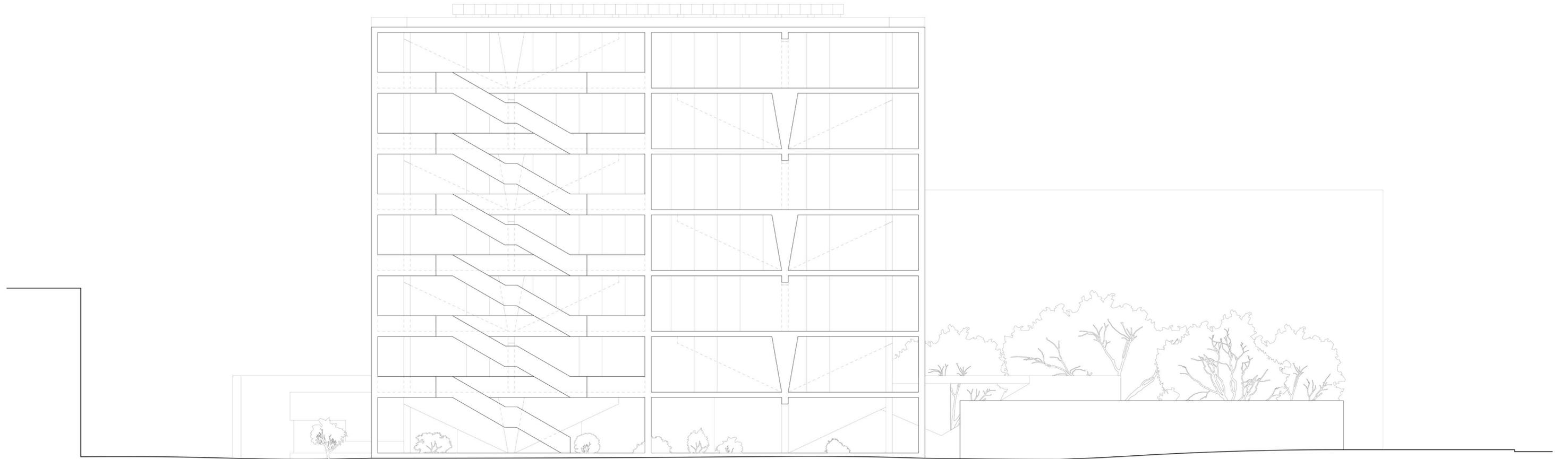
0 5 10 20 m

ANSICHT NORD-OST M 1:200



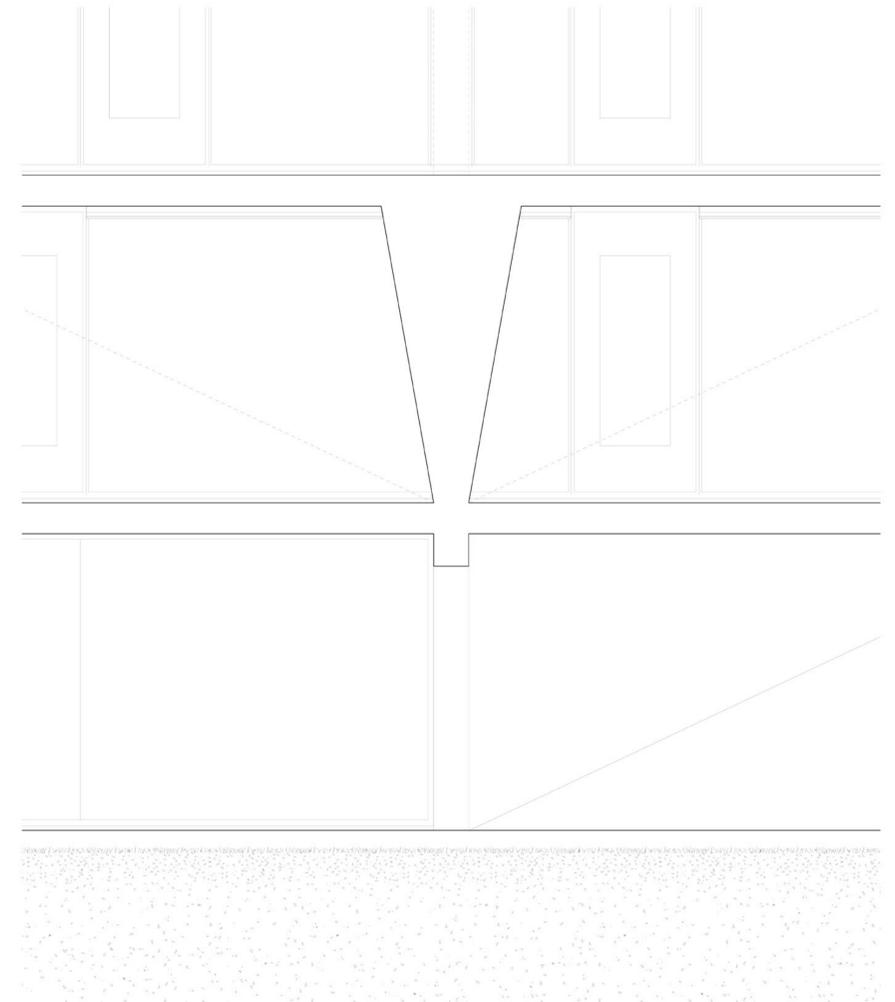
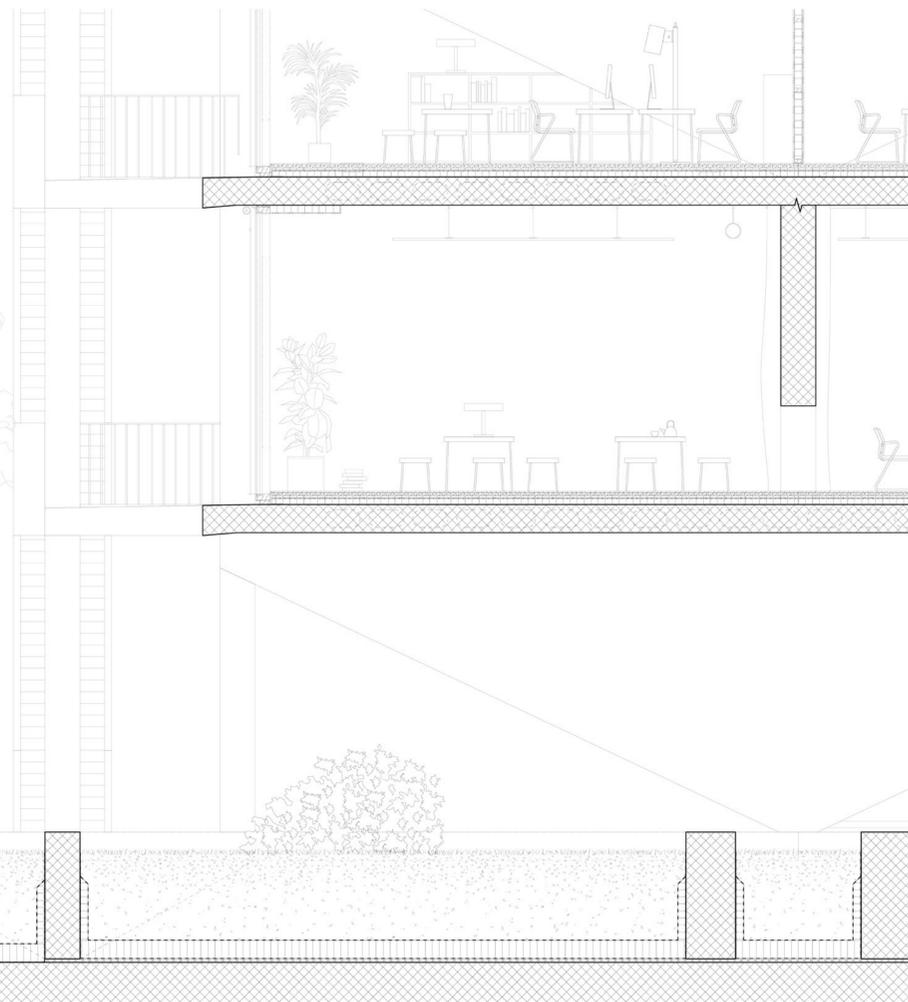
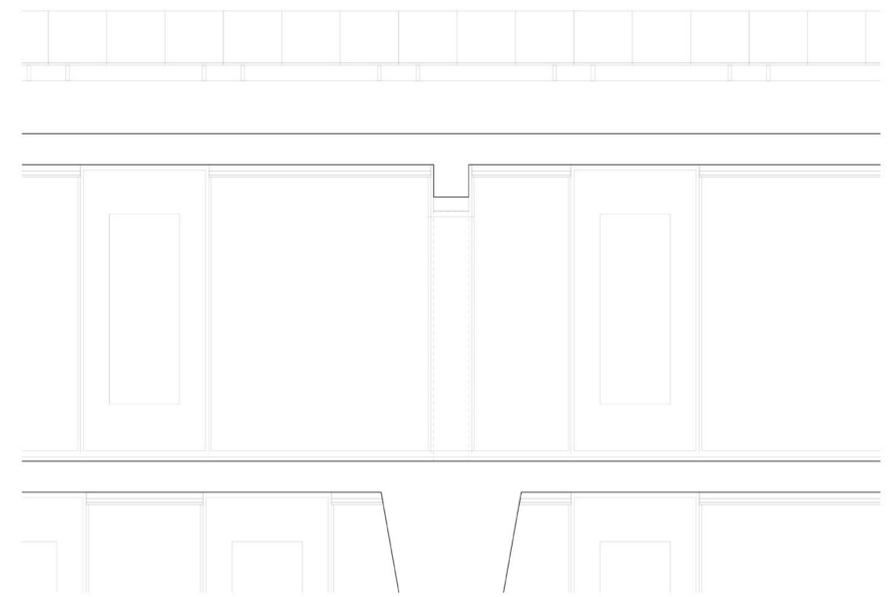
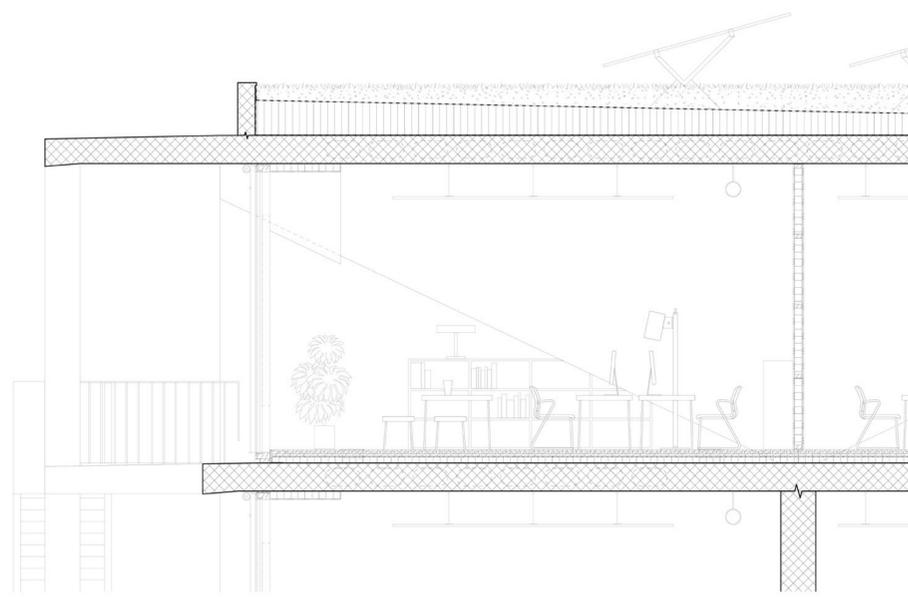
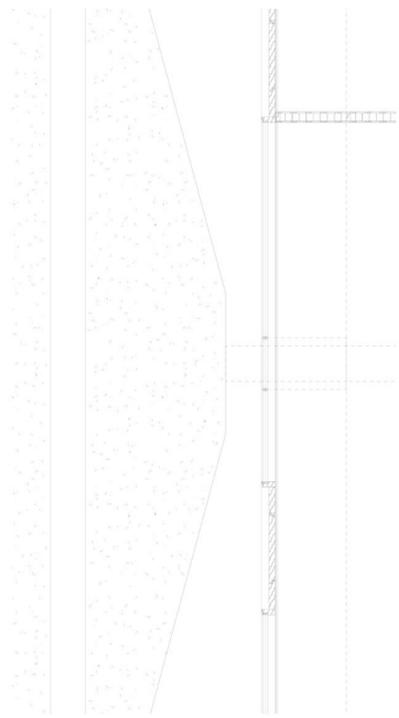
0 5 10 20 m

ANSICHT NORD-WEST M 1:200



0 5 10 20 m

ANSICHT SÜD-WEST M 1:200



0 0.5 2 5 m

FASSADE M 1:50

DACHAUFBAU:

BEGRÜNUNG EXTENSIV  
PE-FOLIE  
GEFÄLLEDÄMMUNG 48.5-12 CM  
DAMPFBREMSE  
SICHTBETONDECKE 40 CM

WANDAUFBAU FASSADE:

HOLZRAHMEN, 3-FACH FESTVERGLASUNG  
AUSSENLIEGENDER SONNENSCHUTZ  
PARALLELAUSTELLFENSTER HOLZ

FLANKENISOLATION 10 CM  
MDF VERKLEIDUNG

WANDAUFBAU INNEN:

HOLZSTÄNDERWAND  
MDF VERKLEIDUNG

BODENAUFBAU:

HOLZPARKETT 2 CM  
FUSSBODENHEIZSYSTEM 3.8 CM  
TRITTSCHALLDÄMMUNG 3 CM  
GIPSFASERPLATTE 1 CM  
AUSGLEICHSSCHÜTTUNG 1 CM  
DÄMMUNG 8 CM  
SICHTBETONDECKE 40 CM

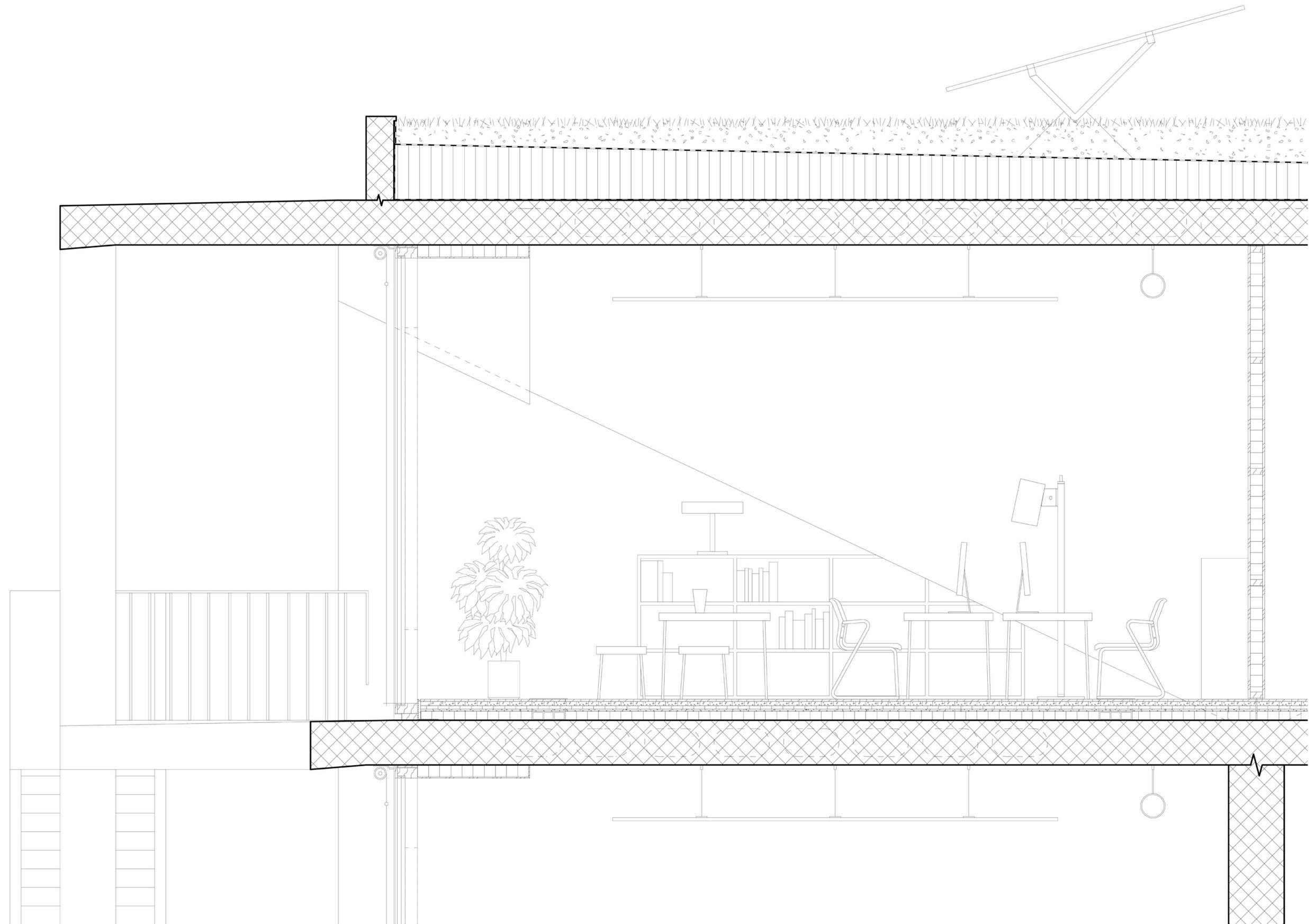
KABELKANÄLE IM FUSSBODEN  
AKUSTISCHE TRENNUNG IM AUSBAURASTER

DECKENABHÄNGUNGEN:

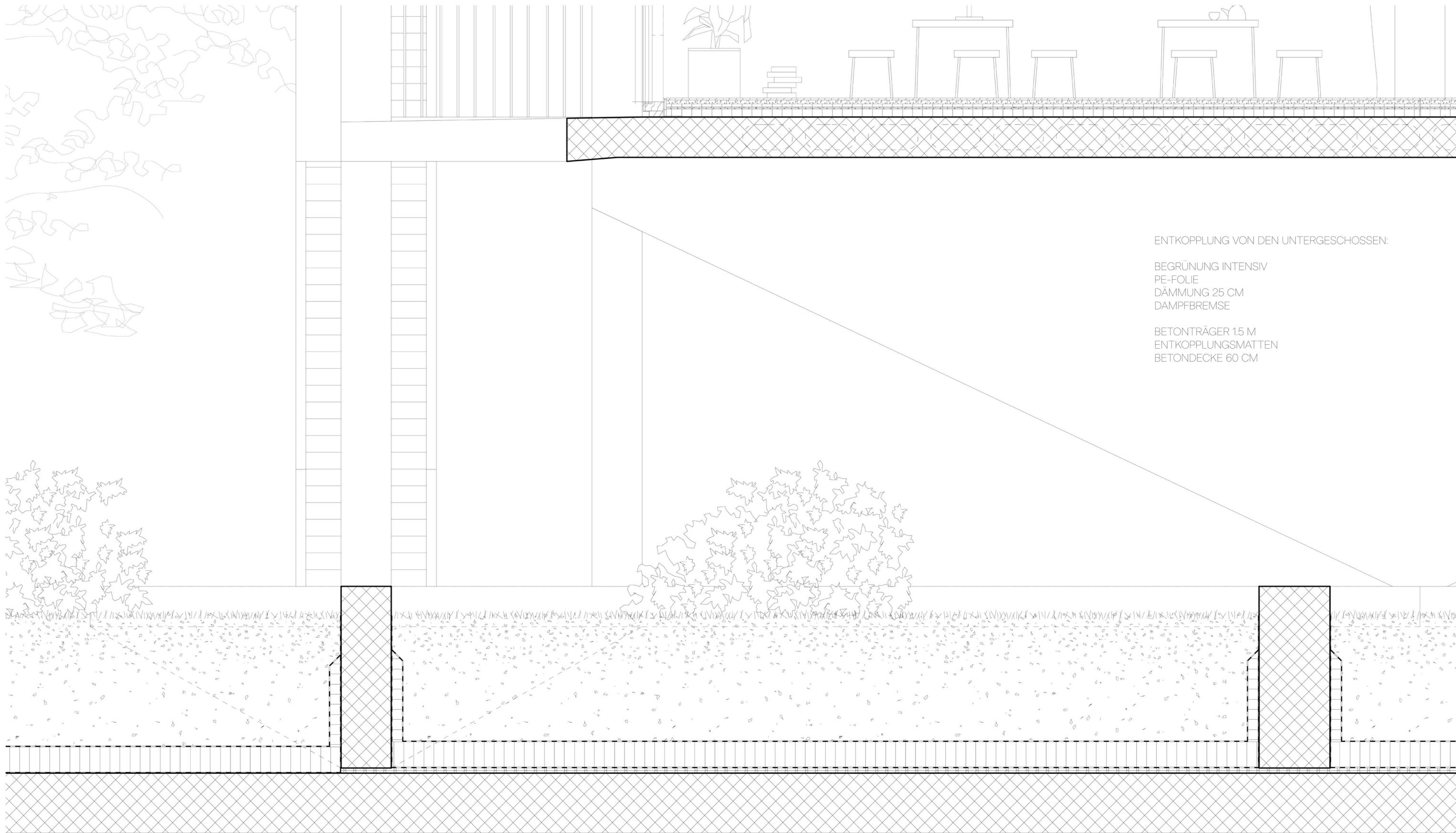
AKUSTIKPANEELE  
BELEUCHTUNG  
ROHRLEITUNGEN

BETONSTRUKTUR:

STAHLBETON  
RECYCLINGBETON  
RECYCLINGKUNSTSTOFF-VERDRÄNGUNGSKÖRPER



FASSADENSCHNITT



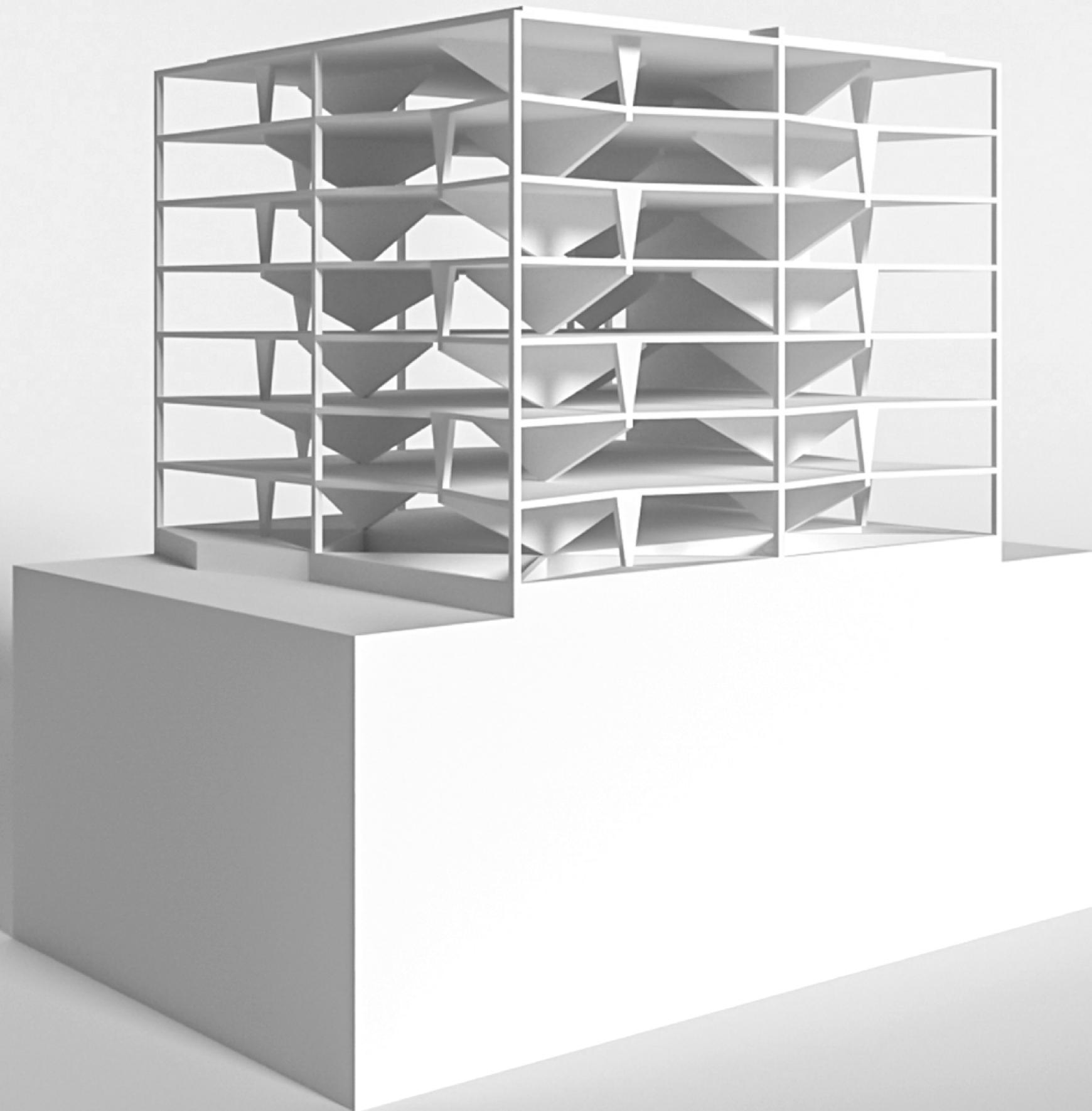
ENTKOPPLUNG VON DEN UNTERGESCHOSSEN:

BEGRÜNUNG INTENSIV  
PE-FOLIE  
DÄMMUNG 25 CM  
DAMPFBREMSE

BETONTRÄGER 1.5 M  
ENTKOPPLUNGSMATTEN  
BETONDECKE 60 CM

FASSADENSCHNITT





TRAGENDE BETONSTRUKTUR:

STAHLBETON  
RECYCLINGBETON  
RECYCLINGKUNSTSTOFF-VERDRÄNGUNGSKÖRPER

ALLES ANDERE ENTWORFEN ALS HÖLZERNE „FÜLLUNG“

BETONSTRUKTUR AUSSEN:

2% GEFÄLLE OBEN  
AUFBETONIERTER TROPFKANTEN UNTEN  
SONDERFALL STRUKTURDURCHSTOSS TROPFKANTE ALS EINLAGE

WANDAUFBAU FASSADE:

HOLZRAHMEN, 3-FACH FESTVERGLASUNG  
BEI STRUKTURDURCHSTOSS UND GEBÄUDEECKE GEKLEBT  
AUSSENLIEGENDER SONNENSCHUTZ  
PARALLELAUSTELLFENSTER HOLZ  
UNTEN METALLABDICHTUNG

ISOLATION:

DÄMMKLEBER  
FLANKENISOLATION 10 CM  
MDF VERKLEIDUNG

BODENAUFBAU:

BEFESTIGUNGSWINKEL  
RANDDÄMMSTREIFEN

HOLZPARKETT 2 CM  
FUSSBODENHEIZSYSTEM 3.8 CM  
TRITTSCHALLDÄMMUNG 3 CM  
GIPSFASERPLATTE 1 CM  
AUSGLEICHSSCHÜTTUNG 1 CM  
DÄMMUNG 8 CM  
SICHTBETONDECKE 40 CM

KABELKANÄLE IM FUSSBODEN

DECKENABHÄNGUNGEN:

AKUSTIKPANEELLE  
BELEUCHTUNG  
ROHRLEITUNGEN HYBRIDER LÜFTUNG

WANDAUFBAU INNEN:

HOLZSTÄNDERWAND 15 CM  
GEDÄMMT UND DOPPELT BEPLANKT  
MDF 2X12.5MM

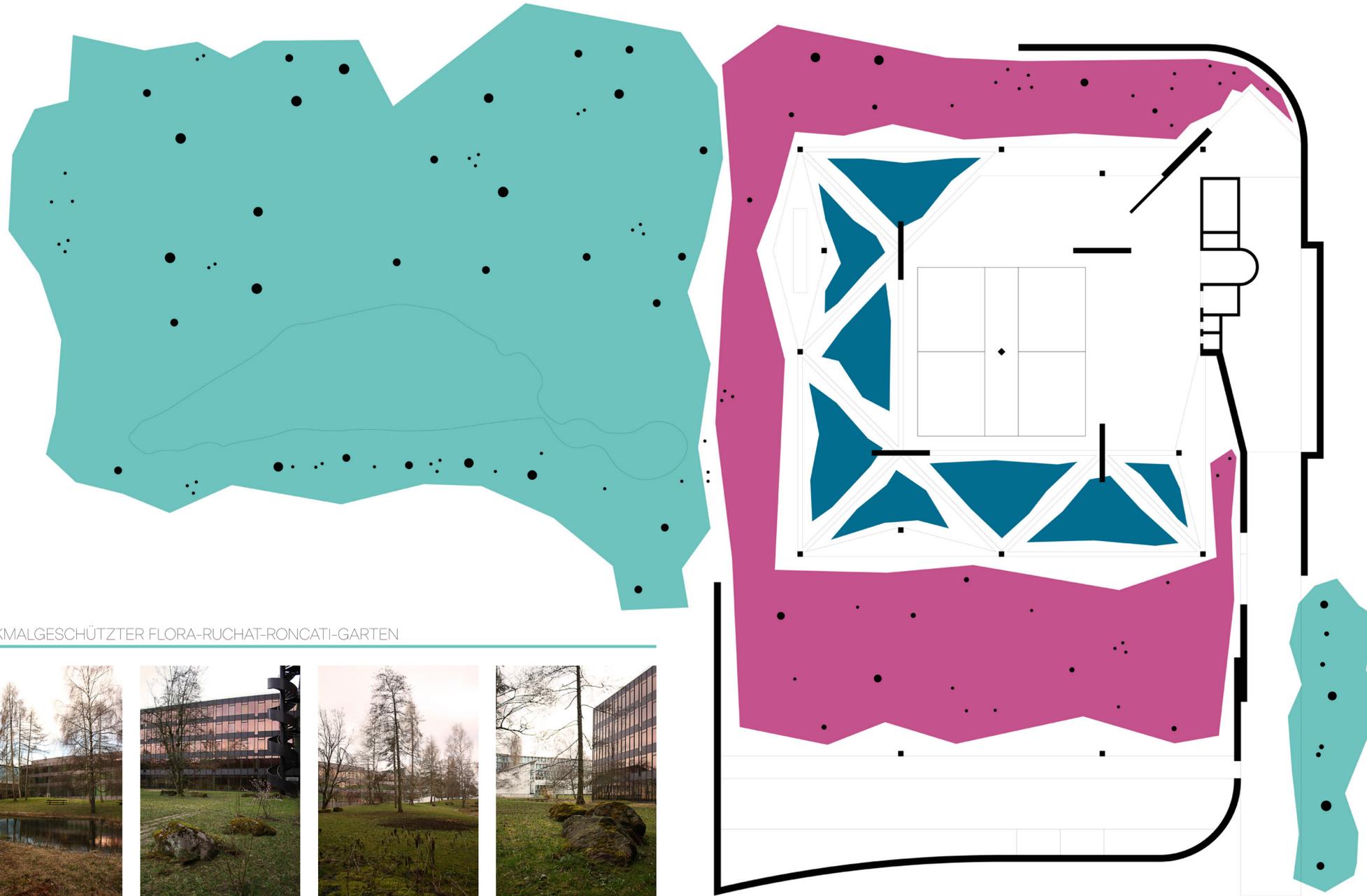
AXONOMETRIE







BEPFLANZUNGSKONZEPT



DENKMALGESCHÜTZTER FLORA-RUCHAT-RONCATI-GARTEN



DIE KLEINSTEN ELEMENTE DES ORTES

BESTEHENDE BAUMARTEN:  
 PRUNUS PADUS TRAUBENKIRSCH (FOTO 1), LARIX DECIDUA EUROPÄISCHE LÄRCH (FOTO 2,3,6), ALNUS GLUTINOSA SCHWARZERLE (FOTO 4,7), SALIX CAPREA SALWEIDE (FOTO 5), CARPINUS BETULUS HAINBUCH (FOTO 8),  
 POPULUS TREMULA ESPE, PRUNUS AVIUM VOGEL-KIRSCH, MALUS SP ZIERAPFEL, BETULA PUBESCENS MOORBIRKE, ACER CAMPESTRE FELDAHORN



ARTEN INNERHALB DER STRUKTUR

PERSICARIA RUICINATA  
PURPLE FANTASY



ASARUM EUROPAEUM  
HASELWURZ



GALLUM ODORATUM  
WALDMEISTER



ASARUM MAXIMUM  
GROSSE CHINESISCHE HASELWURZ



SESLERIA AUTUMNALIS  
KOPFGRAS



SAGINA SUBULATA  
STERNMOOS



KONSTELLATION 1

KONSTELLATION 2

ARTEN IN DER GARTENERWEITERUNG

EXOTISCH

CORNUS CONTROVERSA  
PAGODEN-HARTRIEDEL



EINHEIMISCH

FRANGULA ALNUS  
FAULBAUM



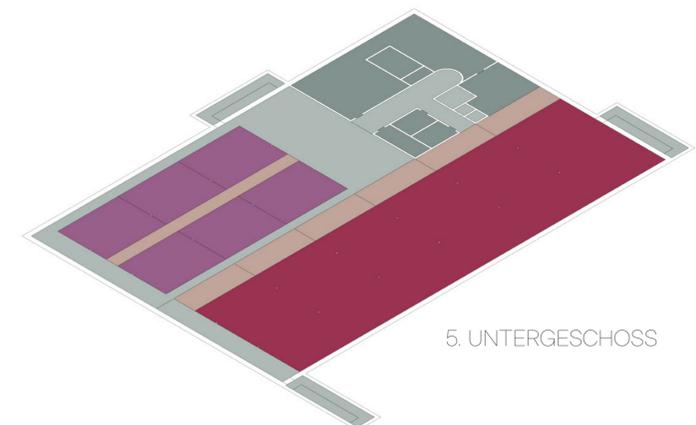
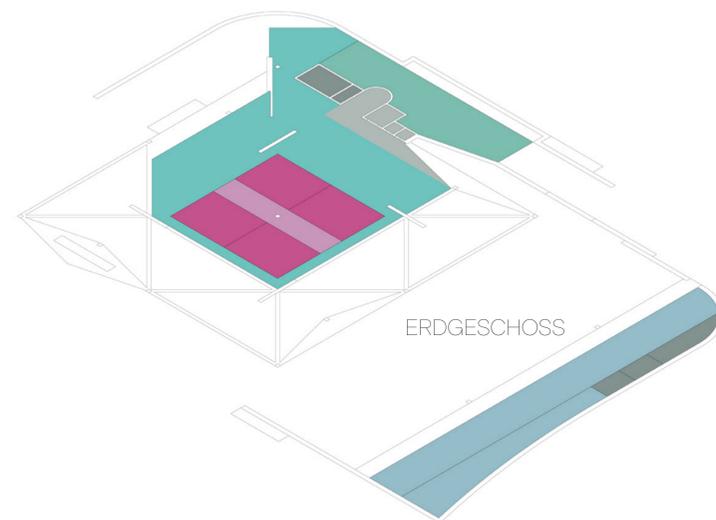
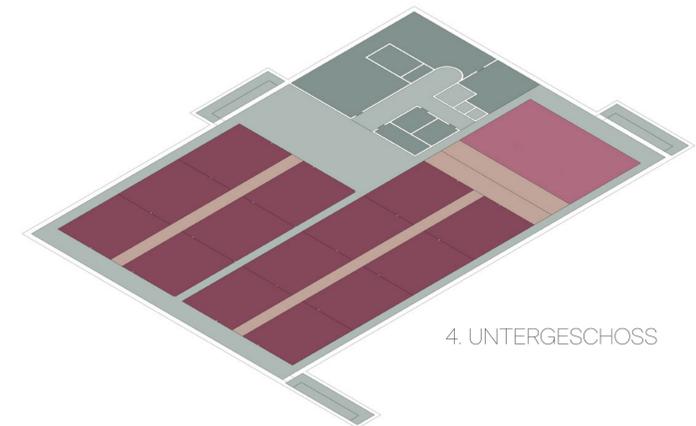
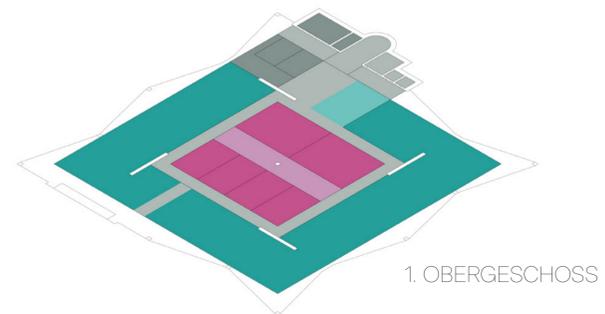
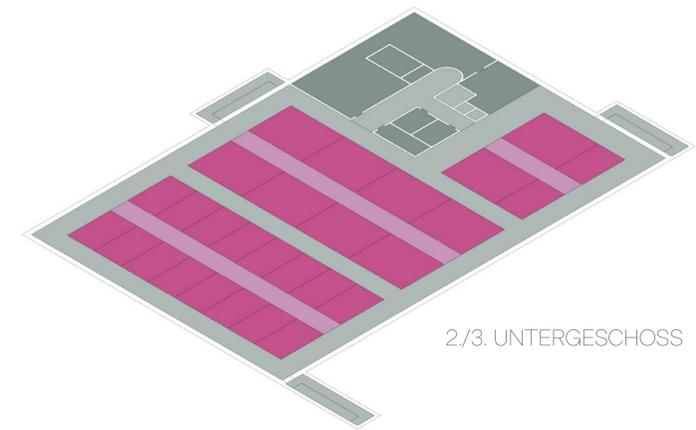
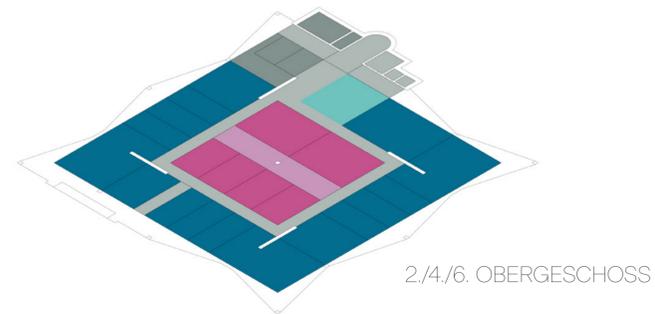
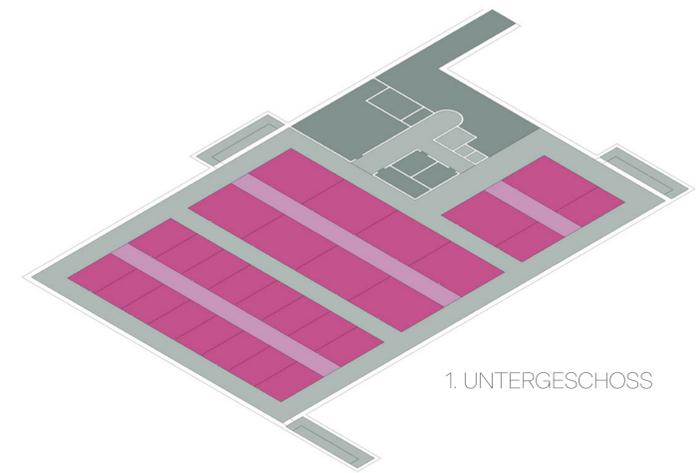
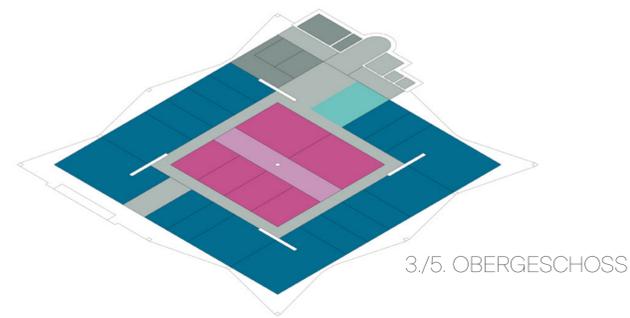
MALUS VAN ESELTINE  
ZIERAPFEL

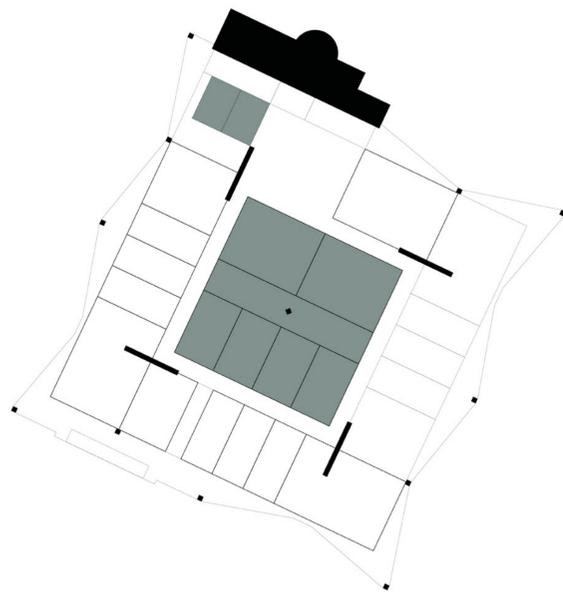


PRUNUS SPINOSA  
SCHWARZDORN

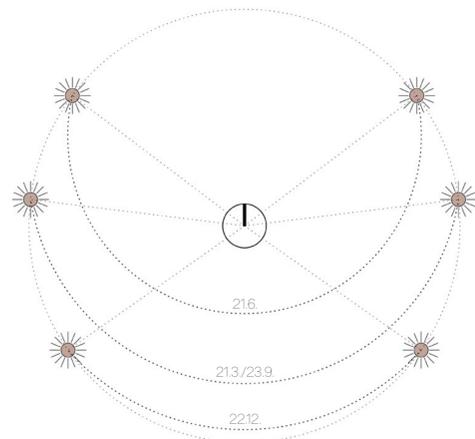


- 1 Allgemein 9650 m2
- a Laborräume 4050 m2
- b Laborlager 1000 m2
- c Büroräume 3800 m2
- d Seminarräume 800 m2
  
- 2 Eingang/Foyer 1200 m2
- a Eingang/Windfang 150 m2
- b Gastro 300 m2
- c Begegnungszone 750 m2
  
- 3 Nebenflächen 1020 m2
- Toiletten 250 m2
- Möbellager 150 m2
- Haustechnik 620 m2
- Anlieferung
  
- 4 Technologieplattformen 4000 m2
- a FIRST II 1400 m2
- b MMC 350 m2
- c CLNE 450 m2
- d FASTlab 1350 m2
- e Laborlager 450 m2
  
- 5 Verkehrs- und Konstruktionsfläche 2380 m2



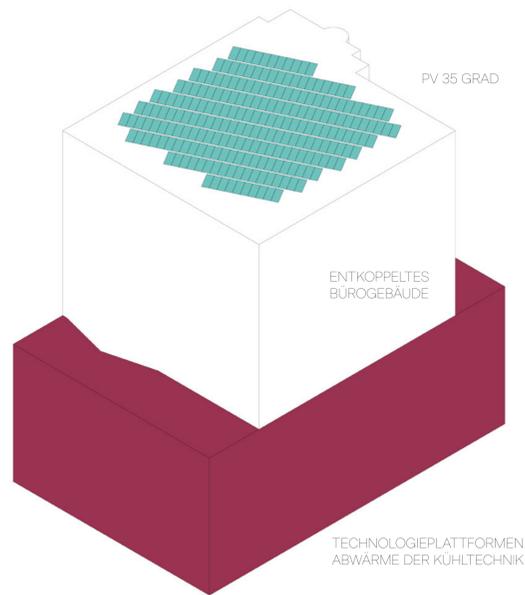
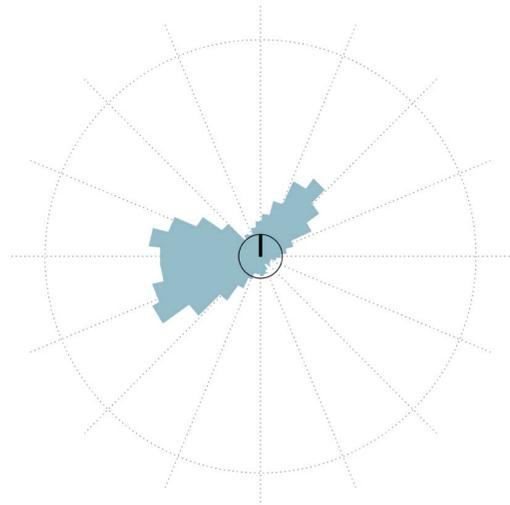


### AUSRICHTUNG NACH DER SONNE



### AUSRICHTUNG NACH DEM WIND

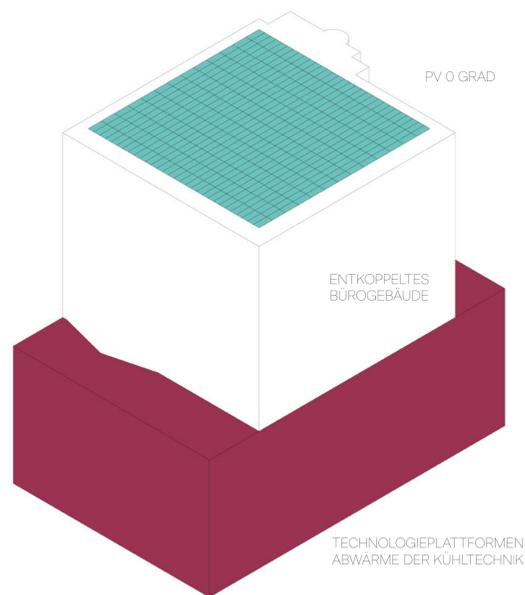
MITTLERE WINDROSE STATION ZÜRICH/AFFOLTERN



ELEKTRIZITÄTSBEDARF DES BÜROGEBÄUDES UNTERSTÜTZT DURCH PV

### ENERGIEKONZEPT

THERMISCHER ENERGIEBEDARF DES BÜROGEBÄUDES UNTERSTÜTZT DURCH „WÄRMEDIAZIN“ DER TECHNOLOGIEPLATTFORMEN



### JÄHRLICHER ENERGIEBEDARF DES ENTKOPPELTEN BÜROGEBÄUDES

Spezifischer Elektrizitätsbedarf 331640 kWh  
 Spezifischer thermischer Energiebedarf 269680 kWh

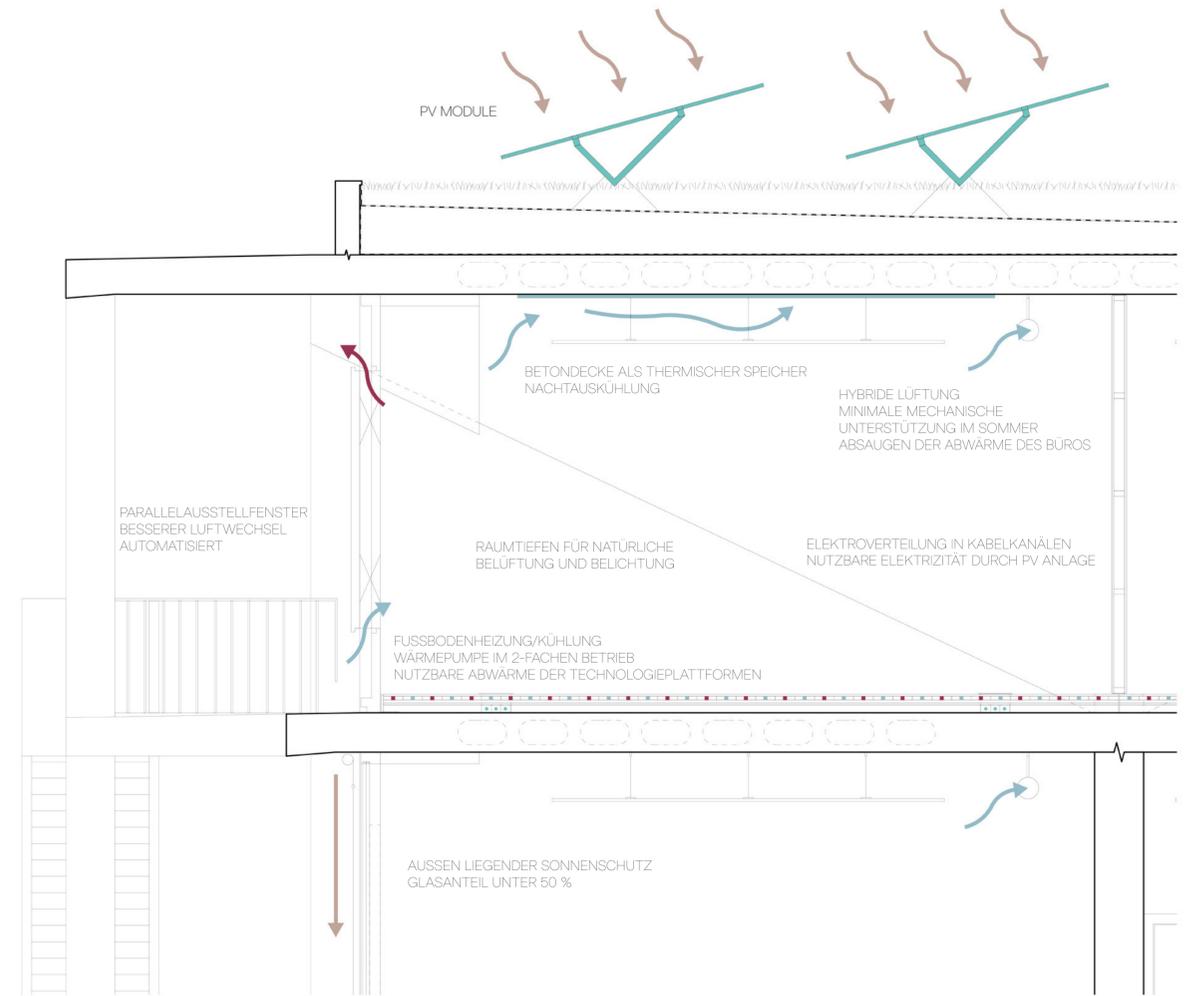
Einzel und Gruppenbüros 3800 m2		Mehrzweckhalle, Begegnungszone und Seminarhalle 1550 m2	
Spezifischer Elektrizitätsbedarf		Spezifischer Elektrizitätsbedarf	
Geräte 12 kWh/m2	45600 kWh	Geräte 0 kWh/m2	17050 kWh
Beleuchtung 24 kWh/m2	91200 kWh	Beleuchtung 34 kWh/m2	52700 kWh
Lüftung 3 kWh/m2	11400 kWh	Beleuchtung 36 kWh/m2	55800 kWh
=148200 kWh im Jahr		=108500 kWh im Jahr	
Spezifischer thermischer Energiebedarf		Spezifischer thermischer Energiebedarf	
Kühlung 0		Kühlung 11 kWh/m2	17050 kWh
Beleuchtung 0		Beleuchtung 0	
Heizung 17 kWh/m2	64600 kWh	Heizung 22 kWh/m2	34100 kWh
Sanitär 6 kWh/m2	22800 kWh	Sanitär 29 kWh/m2	44950 kWh
=87400 kWh im Jahr		=96100 kWh im Jahr	

Verkehrsfläche, Korridore und Windfang 1400 m2	
Spezifischer Elektrizitätsbedarf	
Geräte 0	
Beleuchtung 11 kWh/m2	15400 kWh
Lüftung 2 kWh/m2	2800 kWh
=18200 kWh im Jahr	
Spezifischer thermischer Energiebedarf	
Kühlung 0	
Beleuchtung 0	
Heizung 31 kWh/m2	43400 kWh
Sanitär 0 kWh/m2	
=43400 kWh im Jahr	

Nebenräume, Teeküchen bzw Lager 120 m2	
Spezifischer Elektrizitätsbedarf	
Geräte 0	
Beleuchtung 15 kWh/m2	1800 kWh
Lüftung 0	
=1800 kWh im Jahr	
Spezifischer thermischer Energiebedarf	
Kühlung 0	
Beleuchtung 0	
Heizung 13 kWh/m2	1560 kWh
Sanitär 0	
=1560 kWh im Jahr	

WC 180 m2	
Spezifischer Elektrizitätsbedarf	
Geräte 0	
Beleuchtung 30 kWh/m2	5400 kWh
Lüftung 3 kWh/m2	540 kWh
=5940 kWh im Jahr	
Spezifischer thermischer Energiebedarf	
Kühlung 0	
Beleuchtung 0	
Heizung 19 kWh/m2	3420 kWh
Sanitär 0	
=3420 kWh im Jahr	

Standardlabore oben („Spezialräume“) 1400 m2	
Spezifischer Elektrizitätsbedarf	
Geräte 6 kWh/m2	8400 kWh
Beleuchtung 21 kWh/m2	29400 kWh
Lüftung 8 kWh/m2	11200 kWh
=49000 kWh im Jahr	
Spezifischer thermischer Energiebedarf	
Kühlung 0	
Beleuchtung 0	
Heizung 23 kWh/m2	32200 kWh
Sanitär 4 kWh/m2	5600 kWh
=37800 kWh im Jahr	



### Photovoltaik Performance auf dem Grundstück

1122 kWh pro Jahr bei 35 Grad Neigung  
 922 kWh pro Jahr bei 0 Grad Neigung  
 1kWp Nennleistung, 6-7 m2 Modulfläche  
 PV V1: Module mit 35 Grad Neigung = 800 m2  
 PV V2: komplettes Dach mit PV Modulen ohne Neigung = 1350 m2

### JÄHRLICHER PV ERTRAG

PV 35 GRAD 127908 kWh  
 PV 0 GRAD 177024 kWh

### Worte zur Haustechnik und Ökologie

Die hochsensiblen Technologieplattformen bilden ein entkoppeltes Gebäude im Untergrund. Das oberirdische Bürogebäude wurde auf 42000 m3 komprimiert, die Betonstruktur auf ein Minimum reduziert. Recyclingbeton und Recyclingkunststoffverdrängungskörper werden gezielt eingesetzt, um Material zu sparen und CO2 Emissionen des Gebäudes mit Rotation aus der Nord-Süd-Achse eignet sich für eine natürliche Belüftung und Belichtung. Der Westwind gelangt durch Lüftungsfügel in das Gebäude. Die Büros, die Seminarräume und die Begegnungszone orientieren sich entlang dem Licht, von Osten, über Süden, bis Westen. Die Raumtiefen sind geringer als zweimal die Raumhöhe und somit ebenso kompatibel für natürliche Belichtung und Belüftung. Im Norden erschliesst ein massiver Infrastrukturm die filigrane Gebäudestruktur. Die Dimensionierung der Haustechnikschächte wurde mit 2% der Bruttogrundfläche angenommen. Die einzelnen Technikzentralen des Bürobaus und der Technologieplattformen finden in den Untergeschossen Platz. Hier transferiert ein Wärmetauscher die thermische Energie zwischen dem „Heizkraftwerk“ der Untergeschosse und dem Bürobau. Die Kühltechnologie der Laborhallen liefert viel nutzbare Abwärme. Hierdurch kann das Heisswasser und die Raumwärme im oberen Gebäude gedeckt werden. Auch der Bürobau gewinnt viele nutzbare interne Lasten durch Geräte und Menschen. Der aussenliegende Sonnenschutz und die Minimierung der Glasfläche auf unter 50 % reduziert die internen Lasten durch Sonneneinstrahlung. Überflüssige thermische Energie kann an das Anergienetz abgegeben und saisonal verschoben werden. Automatisierte Parallelausstellfenster optimieren den Luftwechsel. In Kombination mit der Sichtbetondecke sind die Bausteine für eine Nachtauskühlung vorhanden. Falls mehr Kühlbedarf besteht, funktioniert die Wärmepumpe im 2-fachen Betrieb. Das Fussbodensystem eignet sich für Heizen und Kühlen. Auch Akustikpaneele können mit Kühlfunktion ausgerüstet sein. Die Elektroverteilung erfolgt durch Kabelkanäle im Boden. Der Bedarf an Elektrizität wird zu einem grossen Teil durch die PV-Anlage gedeckt.

SEBASTIAN PIEL  
mail@sebastianpiel.com  
0041792328044

MASTERARBEIT FS2021  
THEMA B: EIN LABORGEBÄUDE FÜR DAS D-PHYS AUF DEM HÖNGGERBERG  
GASTDOZENTUR ANGELA DEUBER

ASSISTENT: LORENZ BACHMANN  
BERATUNG STRUKTUR: GENE TING-CHUN KAO, SHUAIZHONG WANG  
BERATUNG BEPFLANZUNG: BEATE BUGLA, MAJA TOBLER  
BERATUNG KONSTRUKTION: CRISTIANO AIRES TEIXEIRA  
BERATUNG HAUSTECHNIK: CHRISTOPH WAIBEL