



NEUMÜHLE 20|60

DURABILITY AND / OR CHANGE
COMMITMENT TO THE LONGTERM

MASTERTHESIS HS22
ETH ZÜRICH

SANDRA WEGMANN



GESCHICHTE

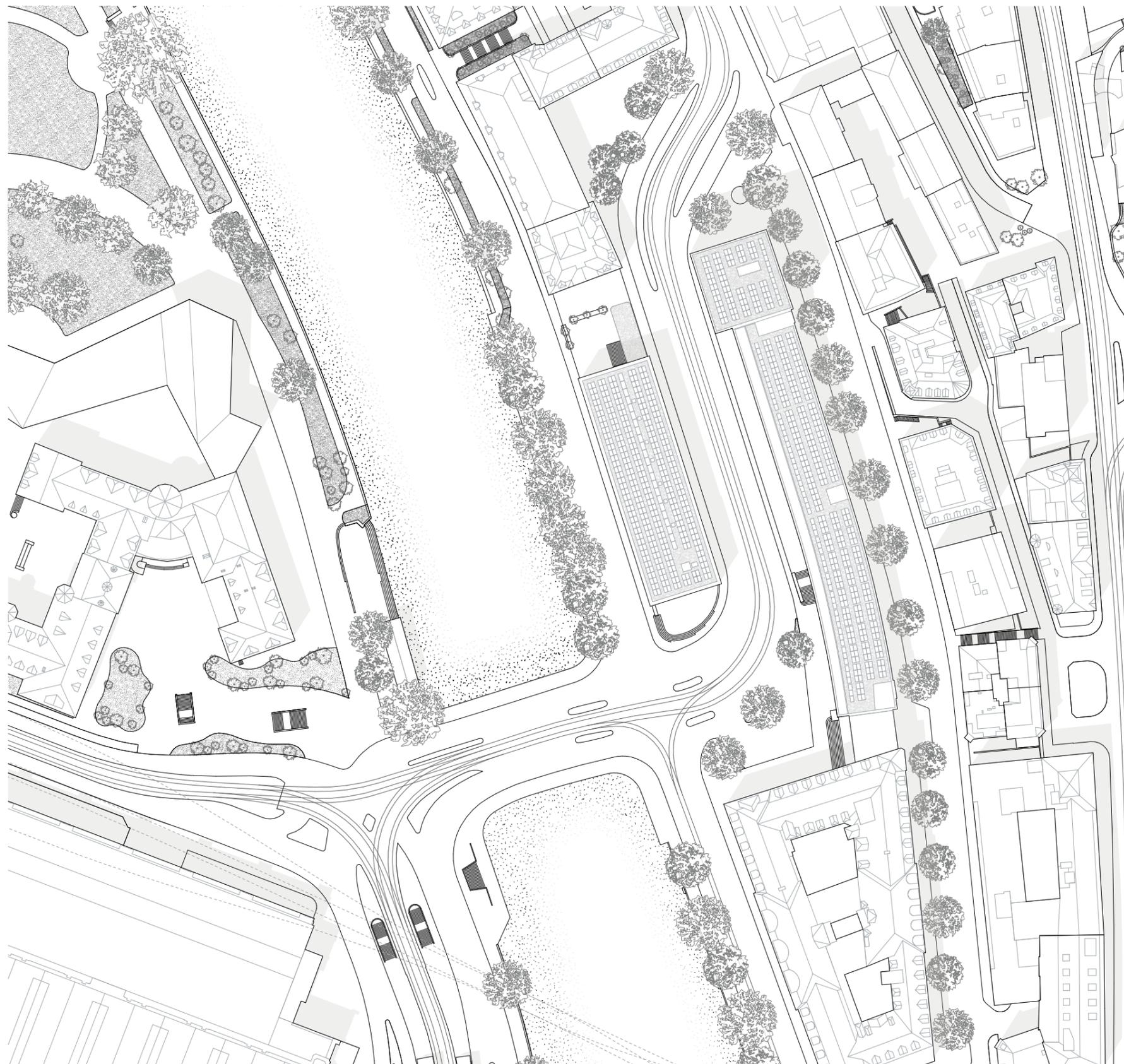
Die Kantonale Verwaltung Walche der Gebrüder Pfister bildet ein Ensemble aus den Gebäudeteilen Walchetor, Walcheturm und der Neumühle. Um 1780 befand sich an dem Ort eine Tuchwalche, welche als industrieller Betrieb die Wasserkraft der Limmat nutzte. Sie wurde später vom Neubau des Schlachthauses abgelöst. Unmittelbar daneben lag die Fabrikanlage der Seidenspinnerei Escher-Wyss, welche ebenfalls das Limmatwasser nutzte und den Namen Neumühle erhielt. Nach zwei Bränden wurden die Gebäude 1911 komplett rückgebaut und das Walche-Areal lag kurzzeitig brach. Der Kanton erwarb das Areal im Jahr 1927. Nach einem Wettbewerb, aus welchem die Gebrüder Pfister als Sieger hervorgegangen sind, wurden die Gebäude der Kantonalen Verwaltung im Jahr 1935 fertiggestellt.

Die mit Muschelkalkplatten verkleideten, kubischen Gebäude sind innerhalb des Werks der Gebrüder Pfister einer „kontinuierliche(n) Entwicklung von der traditionalistischen zu einer sachlich-modernen Formensprache“ (Zitat Dominique von Burg) einzuordnen. Insbesondere die Verwendung eines gleichbleibenden Material-Repertoires über alle Gebäudeteile hinweg bindet die drei Körper als Ensemble zusammen.

STÄDTEBAU

Innerhalb des Ensembles bilden der Walcheturm zum Stampfenbachplatz hin sowie der Kopfbereich der Neumühle mit den geschlossenen Seiten, der Uhr und der überhöhen gedeckten Vorhalle zum Walcheplatz zwei diametral angeordnete städtebauliche Akzente. Insbesondere durch die Lage an der Walchebrücke mit wichtigen Sichtbezügen zum Hauptbahnhof nimmt der Kopfbau der Neumühle eine besondere Rolle ein. Die Büroräumlichkeiten der Kantonalen Verwaltung verteilen sich über das gesamte Ensemble, weshalb aktuell aus Sicherheitsgründen die öffentliche Zugänglichkeit nicht möglich ist.

Nutzt man die erheblichen statischen Reserven des als Archivbau konzipierten Walcheturms jedoch aus, lassen sich die Büroräumlichkeiten der Neumühle durch eine Aufstockung vom Turm um sechs Geschosse und des Walchetors um zwei Geschosse komplett in diesen beiden Gebäudeteilen unterbringen. Die Neumühle als Solitär wird freigespielt und kann nun eine Hybridnutzung von Büro und Wohnen leisten.

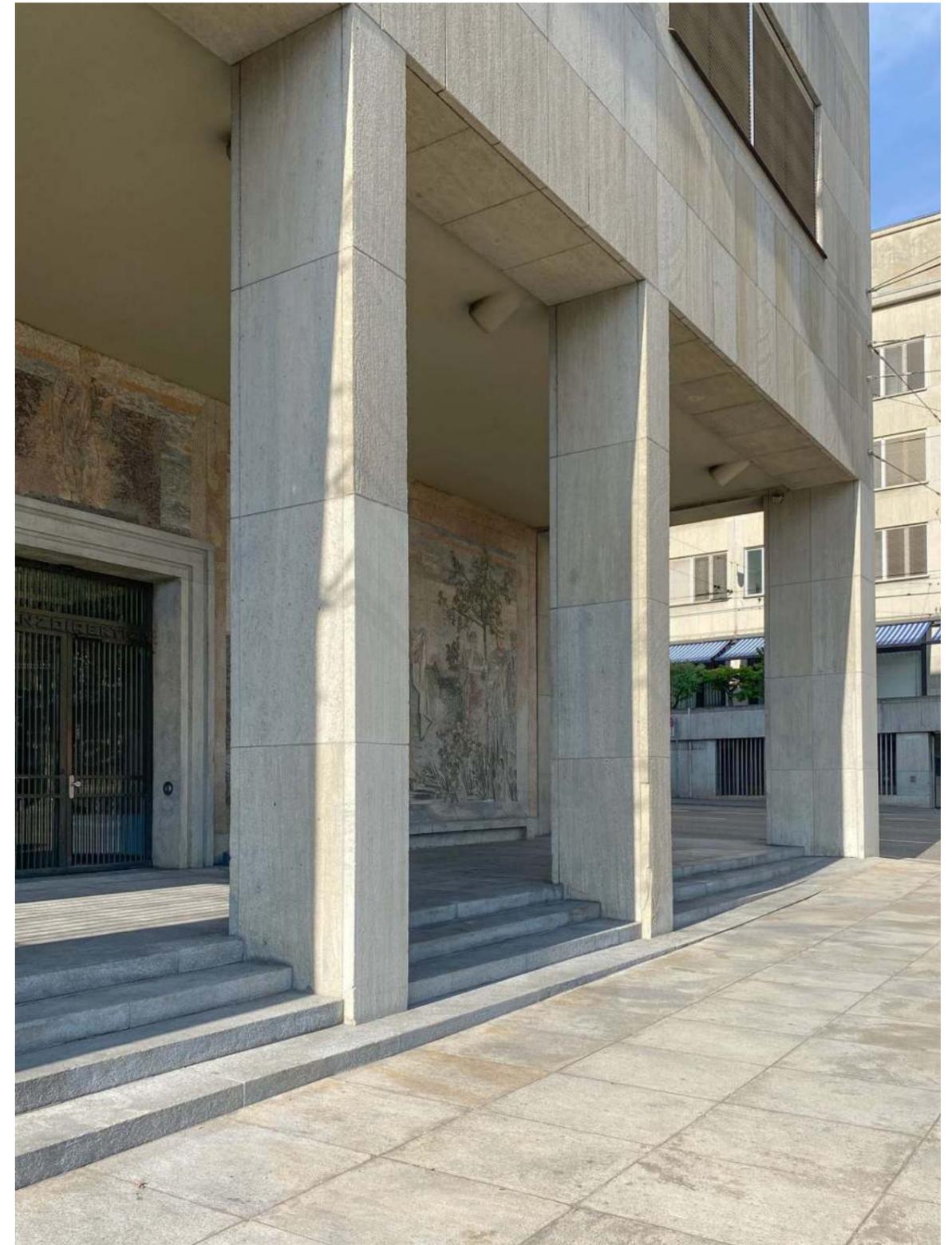


SITUATION

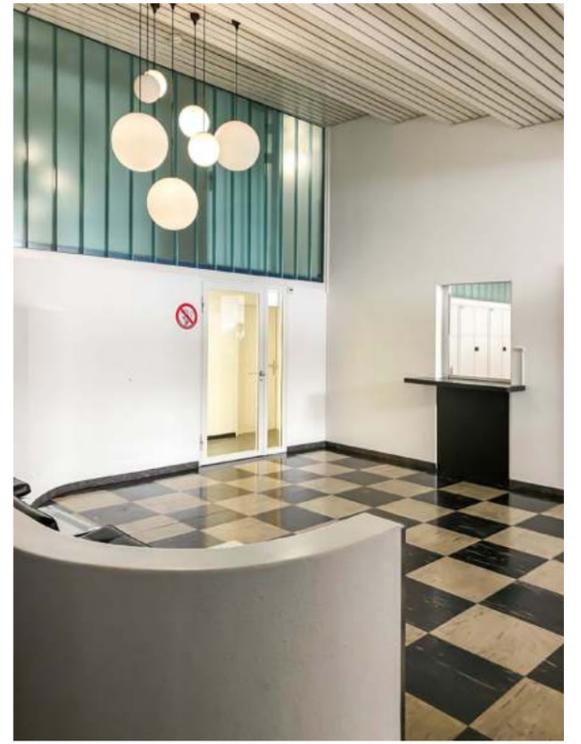
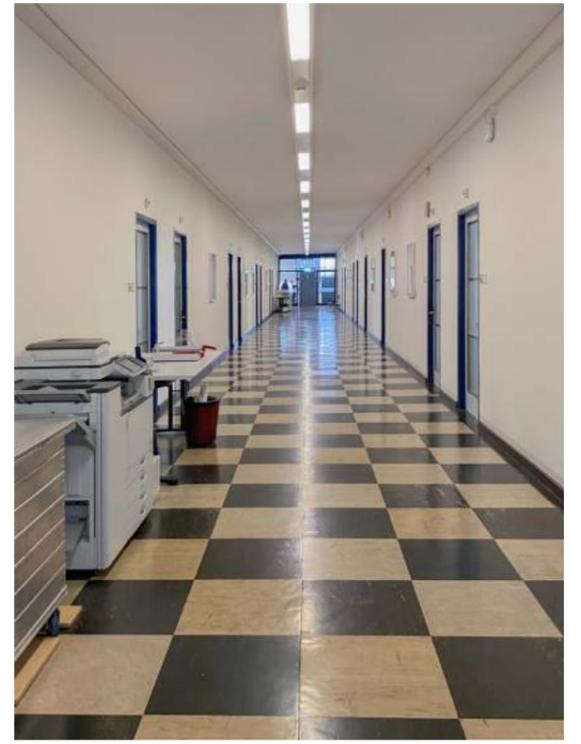
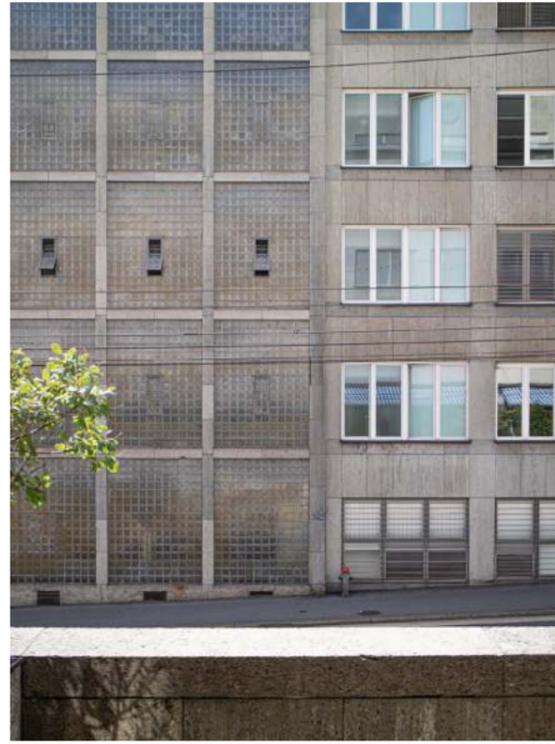




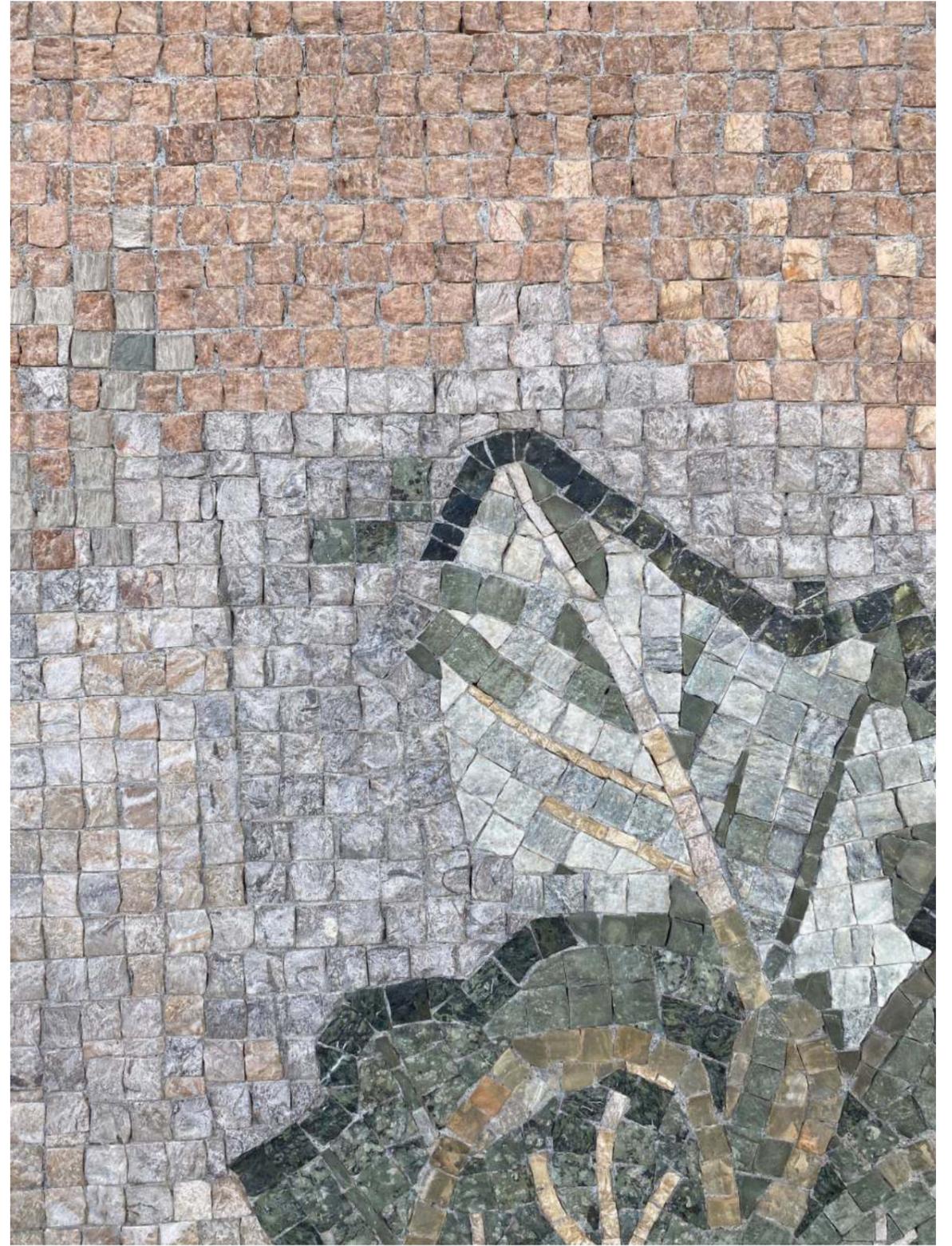
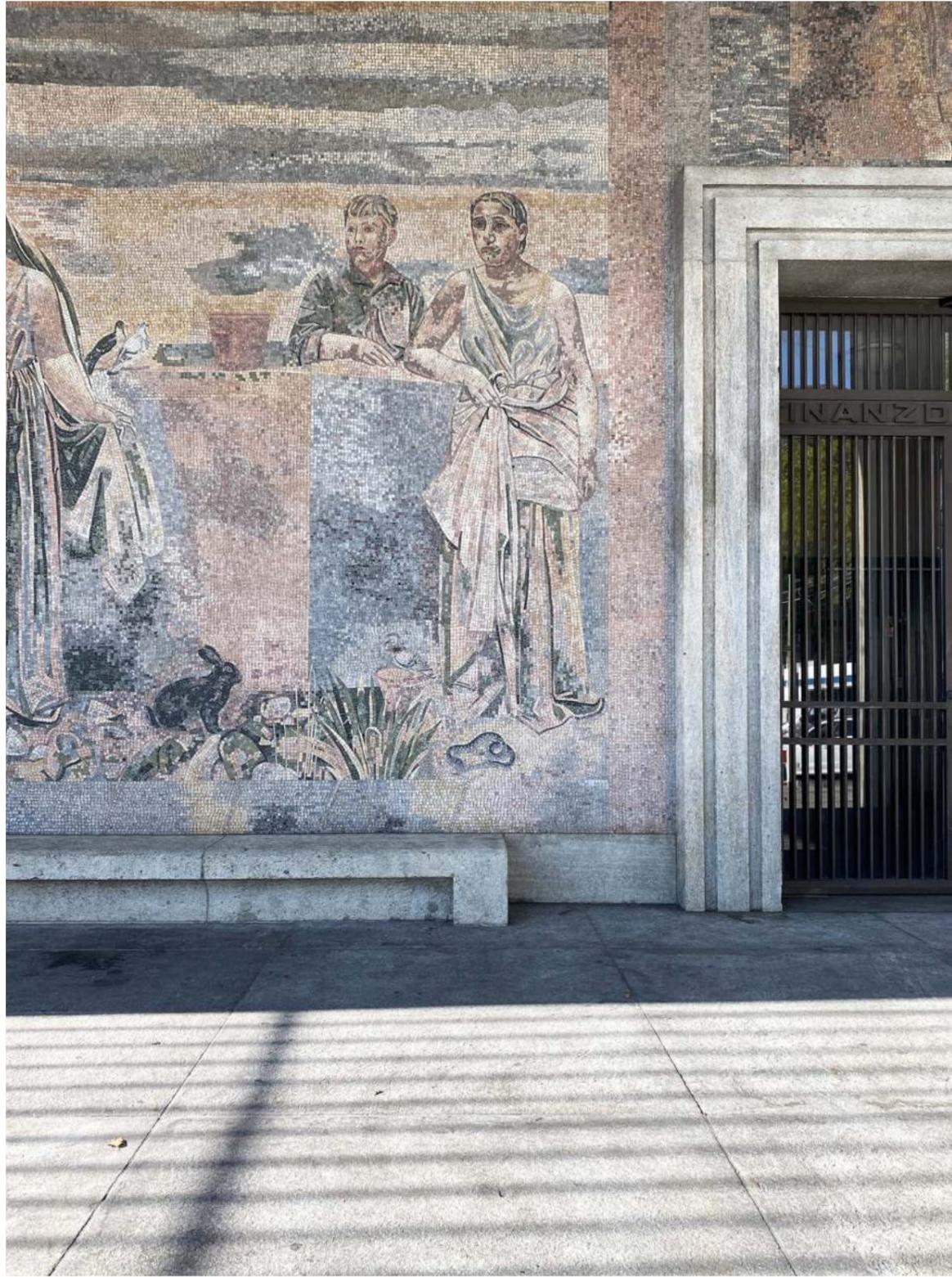
BESTAND - ANSICHT WALCHEPLATZ



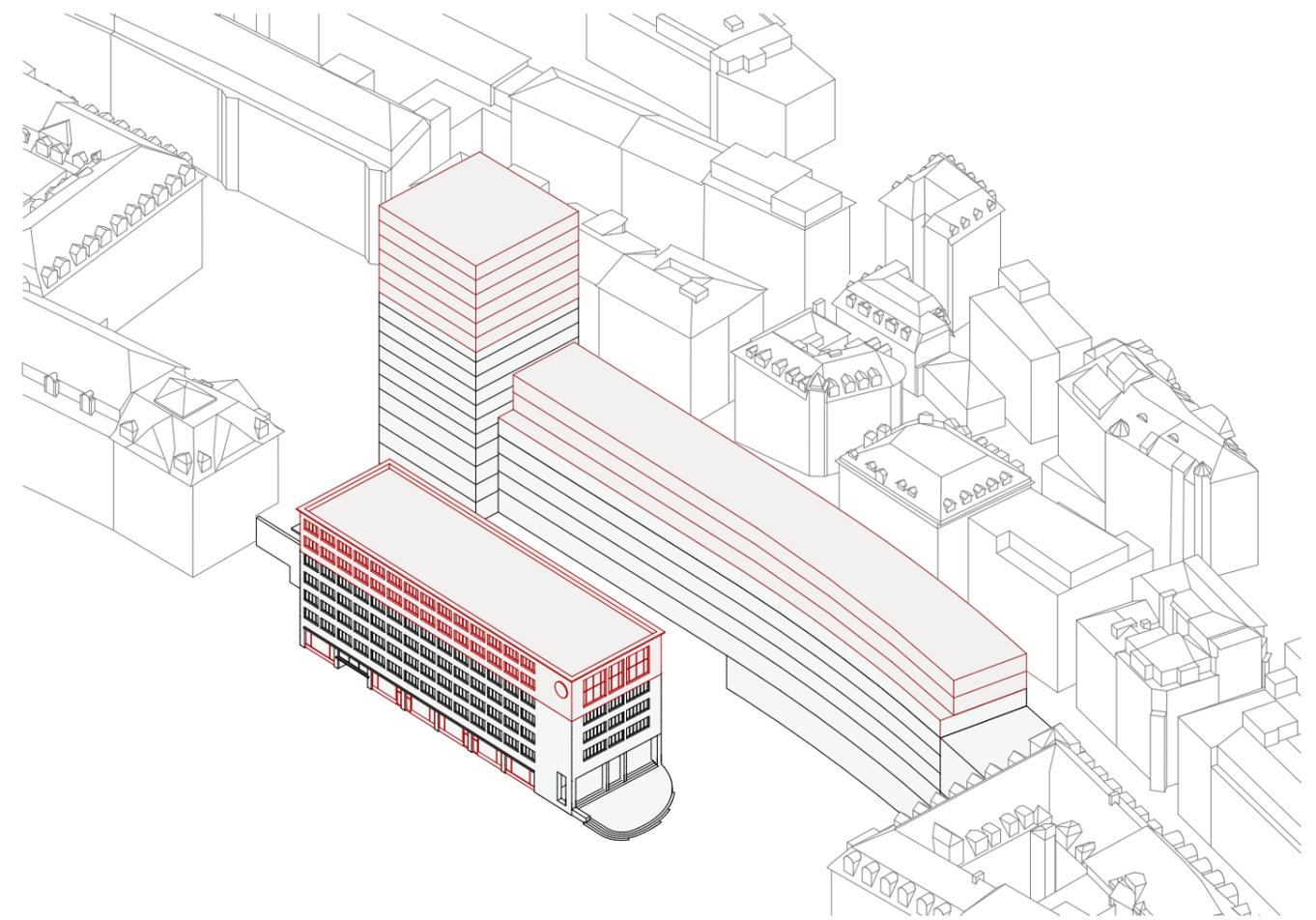
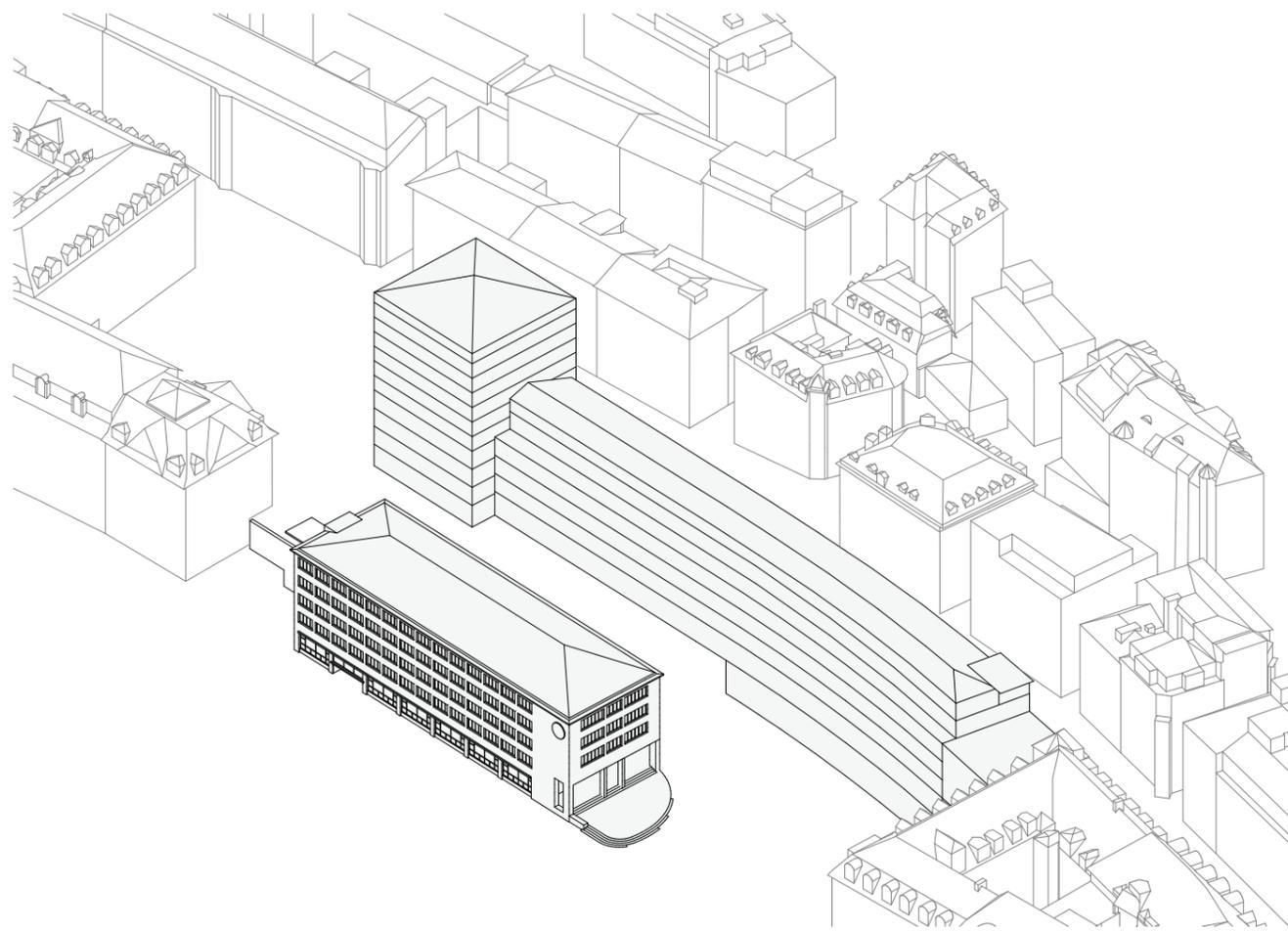
KOPFBEREICH | VORHALLE



AUFNAHMEN BESTAND



MOSAIK VON PAUL BODMER



Walcheturm (4.OG - 9.OG / 6 Regelgeschosse)

	Anzahl	Fläche in m2	Anz. / Geschoss	m2 / Geschoss
Büros	56	1454	9	242
Sitzung	8	188	1	31

Walchetur (4.OG)

	Anzahl	Fläche in m2
Büros	41	806
Sitzung	1	44

Neumühle (EG bis 4.OG)

	Anzahl	Fläche in m2
Büros	109	3103
Sitzung	6	275

Aufstockung um 6 Geschosse

	Anzahl	Fläche in m2
Büros	54	1452
Sitzung	5	155

Aufstockung um 2 Geschosse

	Anzahl	Fläche in m2
Büros	82	1612
Sitzung	2	88

Total		
Büros	136	3064
Sitzung	7	243

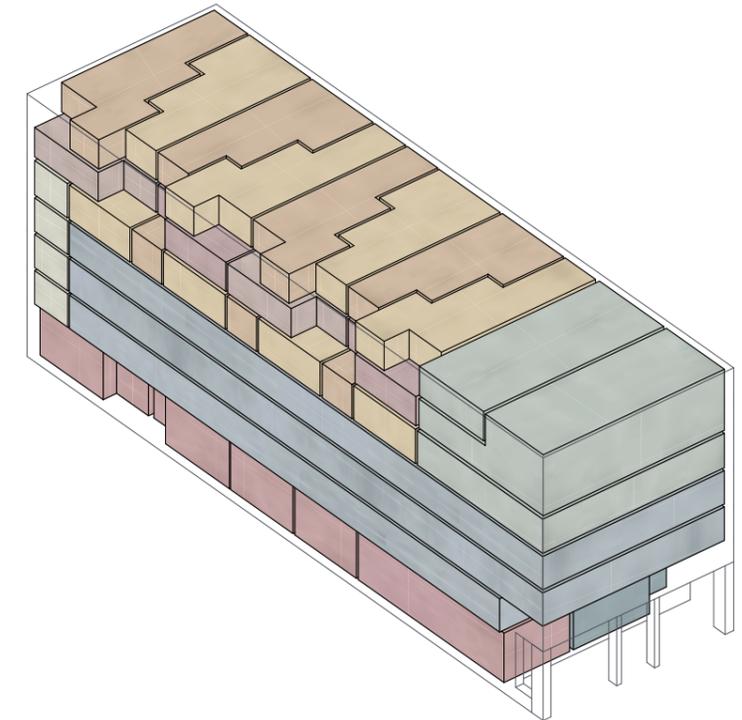
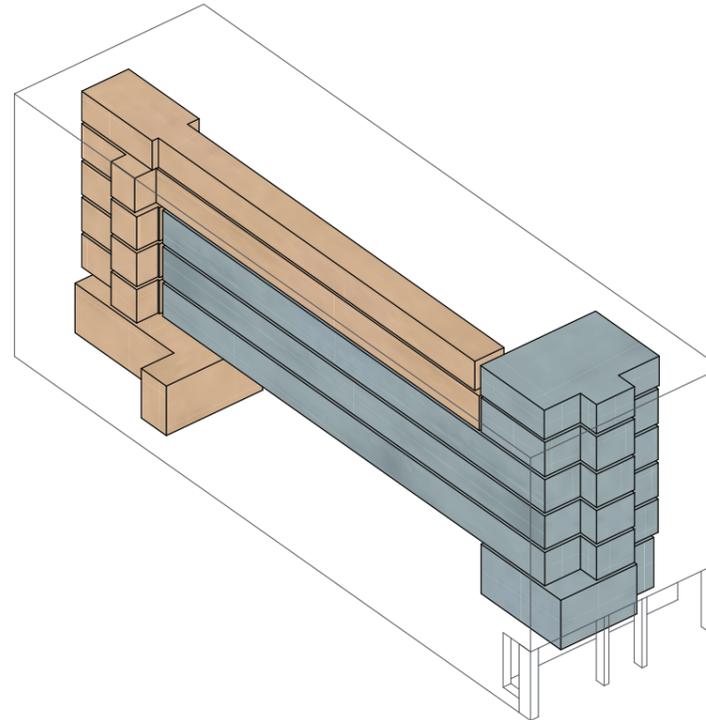


PERSPEKTIVE WALCHEBRÜCKE / WALCHEPLATZ

NUTZUNGSKONZEPT

Der Bestand wird um zwei Geschosse aufgestockt, wobei die Gebäudefluchten des bestehenden Volumens beibehalten werden. Die Obergeschosse 1-3 werden wie bisher im Bestand als Büroräumlichkeiten genutzt. Im obersten Bestandesgeschoss, sowie in den zwei neuen Geschossen entstehen Wohnungen, wobei der Kopfbereich einer sowohl öffentlichen als auch repräsentativen Funktion vorbehalten bleibt. Hier entstehen in den zwei obersten Geschossen Konferenzräume, welche von einer erstklassigen Lage nahe des Hauptbahnhofes profitieren.

Die zwei Erschliessungskerne werden beibehalten und um ein Geschoss hochgezogen. Das Treppenhaus mit dem Eingang an der Walchertreppe sowie dem Nebeneingang am Neumühlequai dient als Erschliessungskern für die Wohnungen. Der monumentale Haupteingang mit dem Haupttreppenhaus erschliesst die Büros sowie die Konferenzräume in den zwei obersten Geschossen. Der bestehende Mittelgang im 4. OG erschliesst Studios zum „Wohnen auf Zeit“, welche durch separat zumietbare und über das Wohntreppenhaus erschlossene externe Büros ergänzt werden können. Im 5. OG erschliesst der Mittelgang 2.5 Zimmer-Wohnungen gegen Südwesten sowie 4.5 und 5.5 Zimmer Maisonetten, welche über das 6. Geschoss durchgesteckt funktionieren. Das Erdgeschoss mit den bestehenden überhohen Räumen und dem Galeriegeschoss wird analog schottenartig eingeteilt und bietet so Fläche für kleine Läden oder Ateliers, welche Beziehungen zwischen der Nordost- und Südwestseite herstellen und den Neumühlequai aktivieren.



Wohnungsspiegel

5.5 Zi Maisonette	à 139m ²	3
5.5 Zi Maisonette	à 136m ²	1
4.5 Zi Maisonette	à 120m ²	4
2.5 Zi Wohnung	à 75m ²	3
2.5 Zi Wohnung	à 70m ²	1
Studio	à 53m ²	5
Studio	à 33m ²	4
Studio	à 48m ²	2
Total		23

Externe Büros, anmietbar 8

Schema Nutzungsverteilung

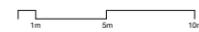
Büro	
Läden / Ateliers	
Konferenzräume	
Wohnen	   
Wohnen	

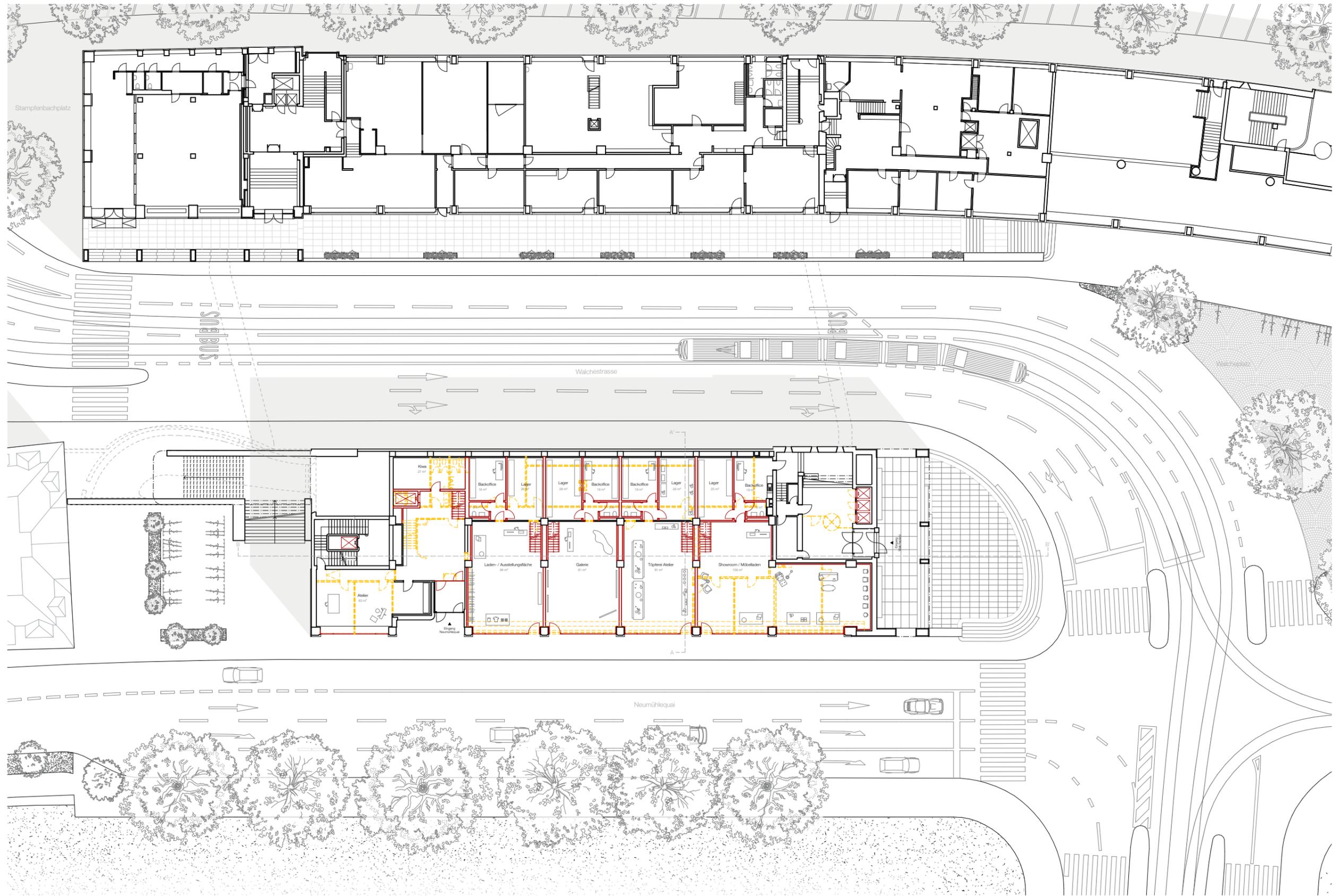
Schema Erschliessung

Büronutzung / Konferenzräume öffentlich	
Wohnungen - privat	

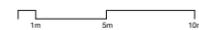


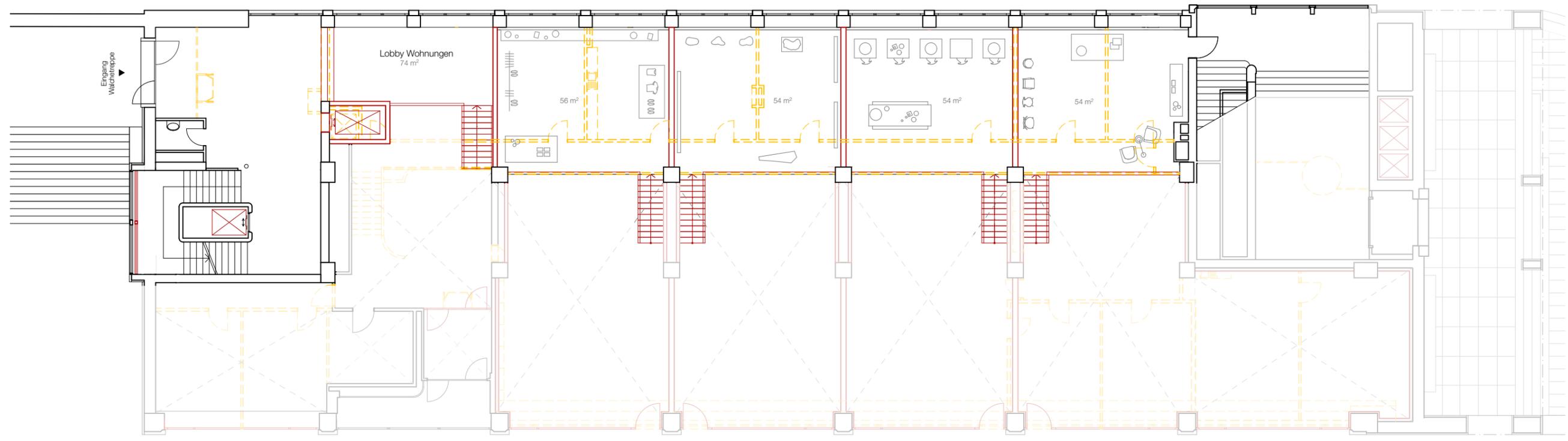
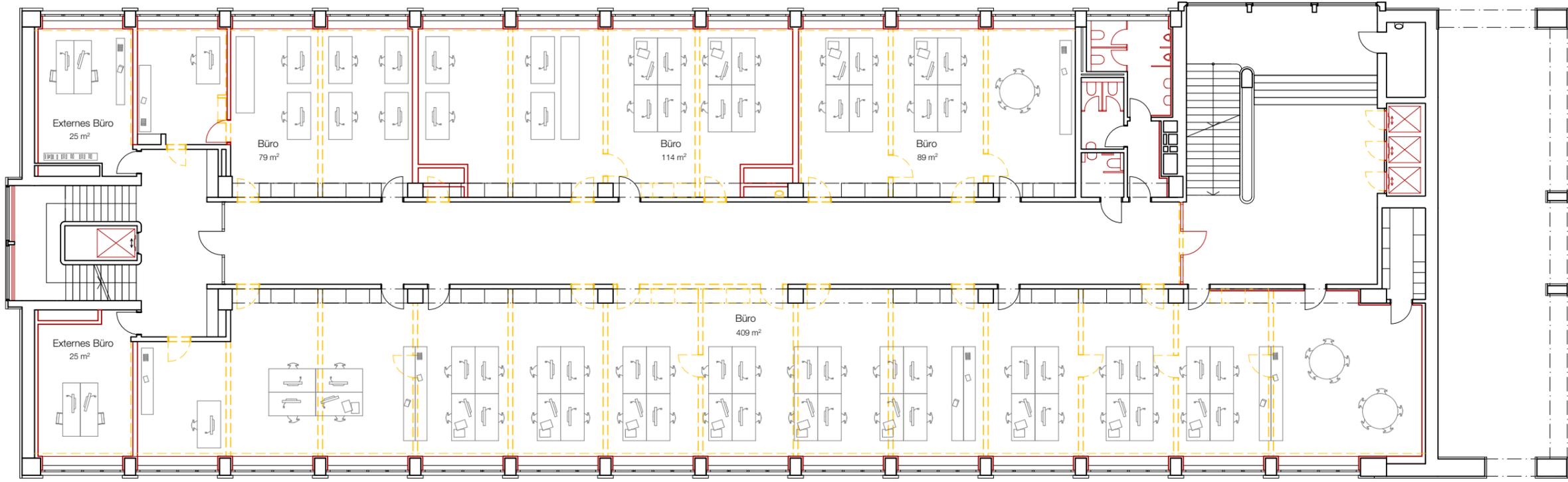
LÄNGSSCHNITT | QUERSCHNITT, 1:400



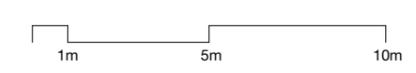


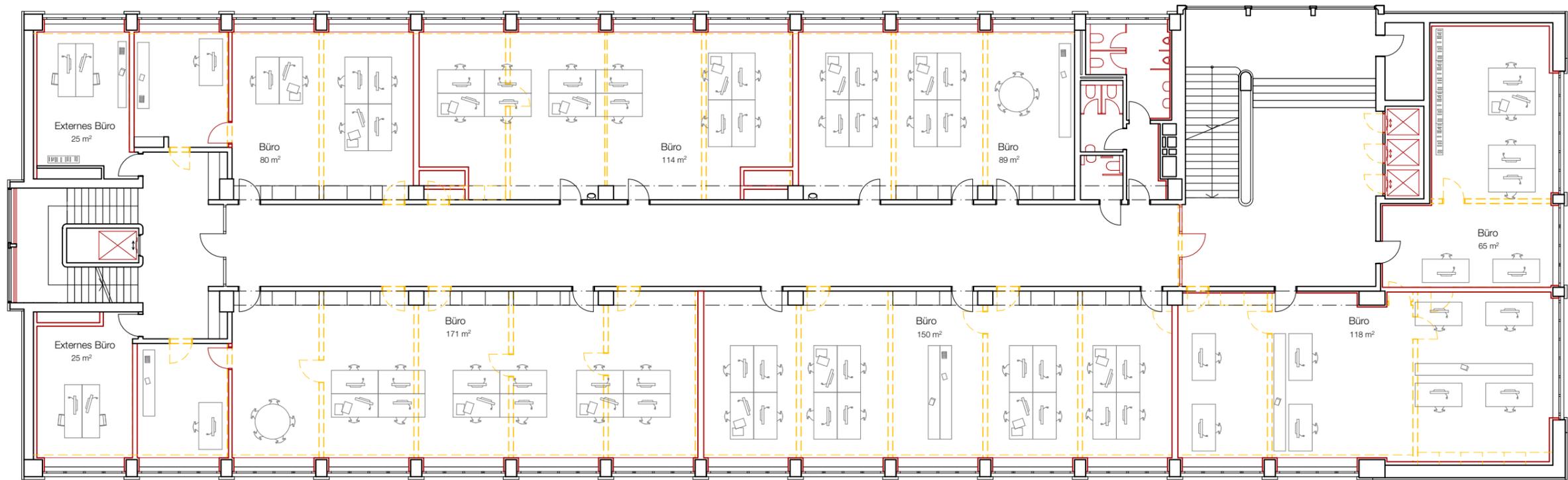
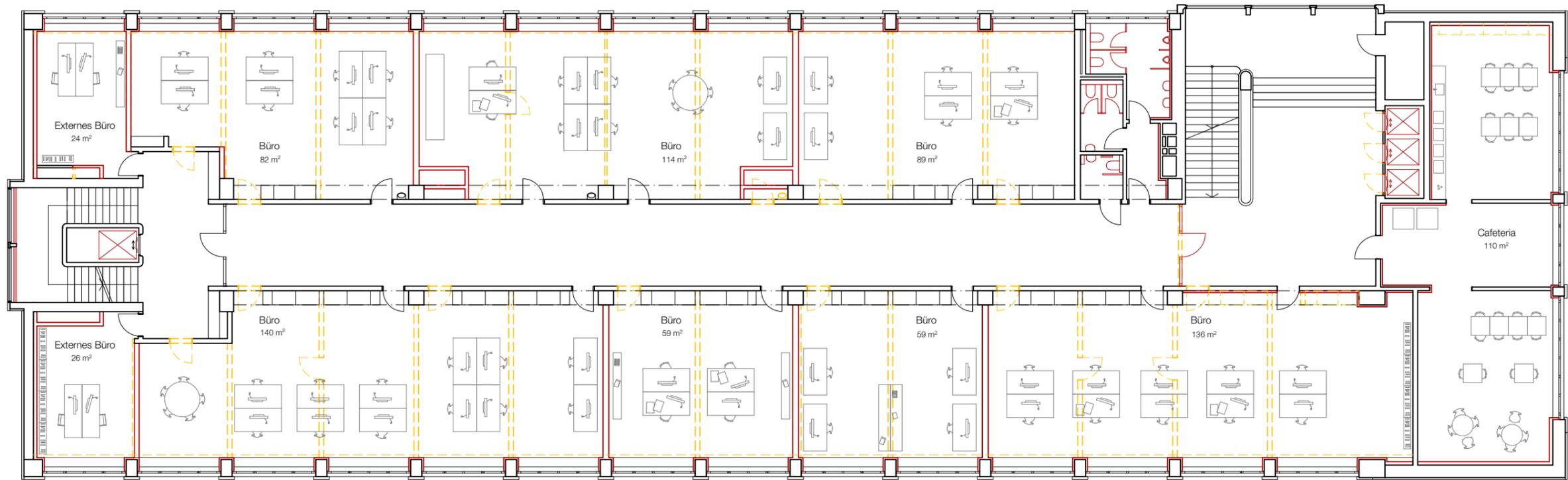
GRUNDRISS ERDGESCHOSS, 1:400





GRUNDRISS GALERIEGESCHOSS | 1. OG, 1:200



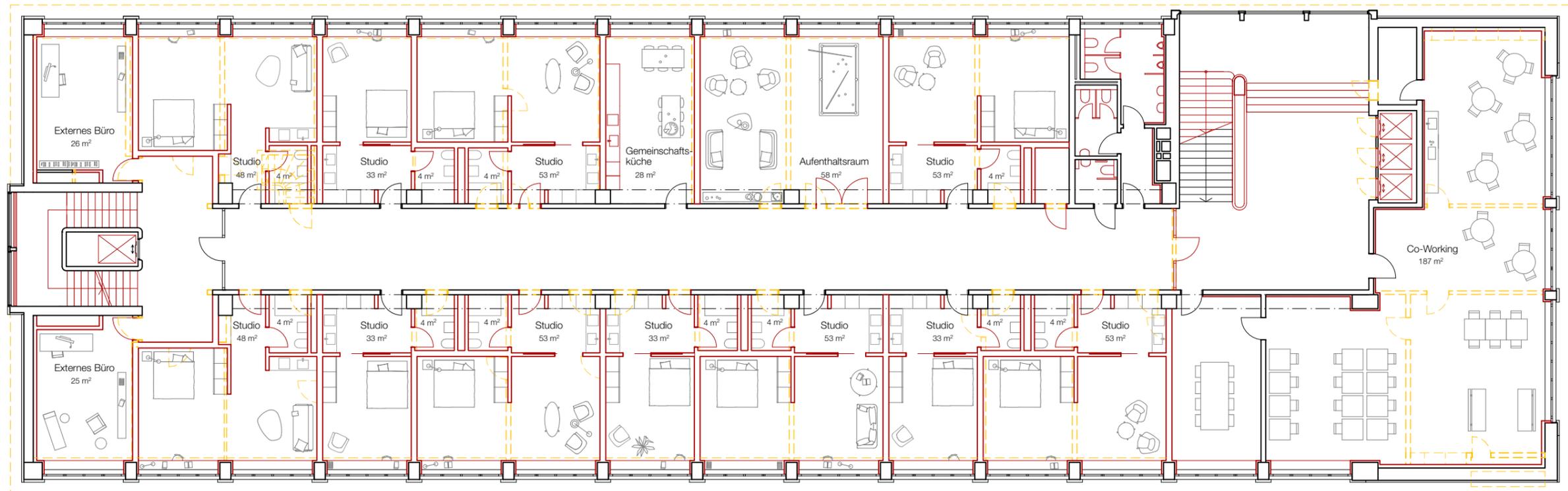


GRUNDRISS 2.OG | 3.OG, 1:200

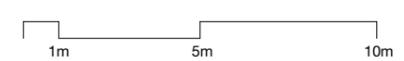


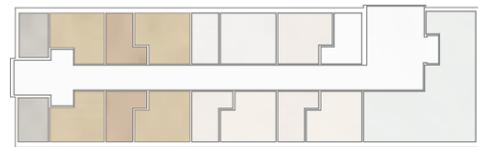
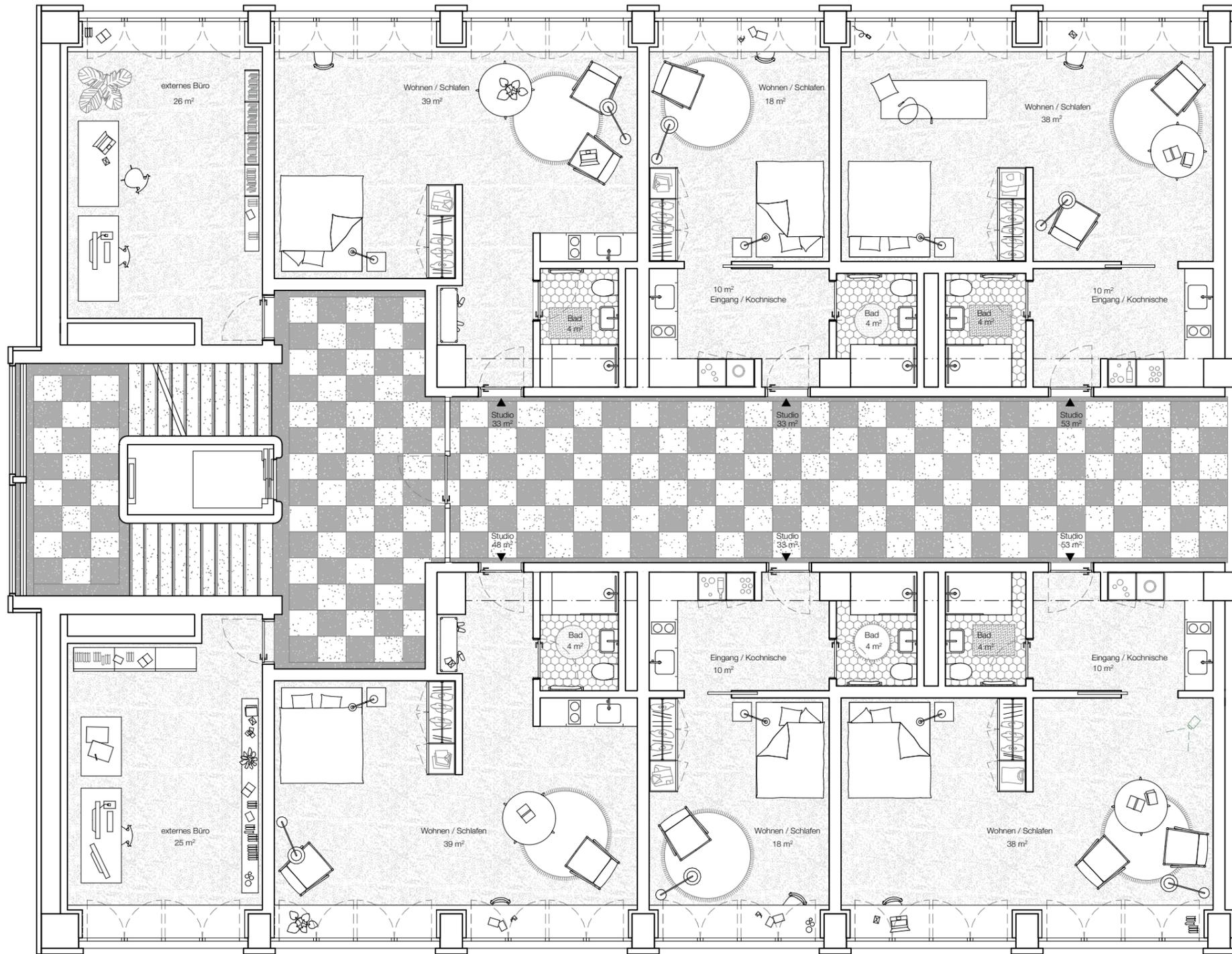


LOUNGBEREICH KONFERENZRÄUME, 5. OG



GRUNDRISS 4.OG, 1:200





GRUNDRISS STUDIO / EXTERNE BÜROS, 4.OG, 1:100

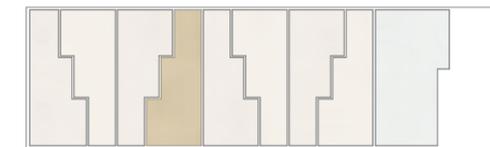
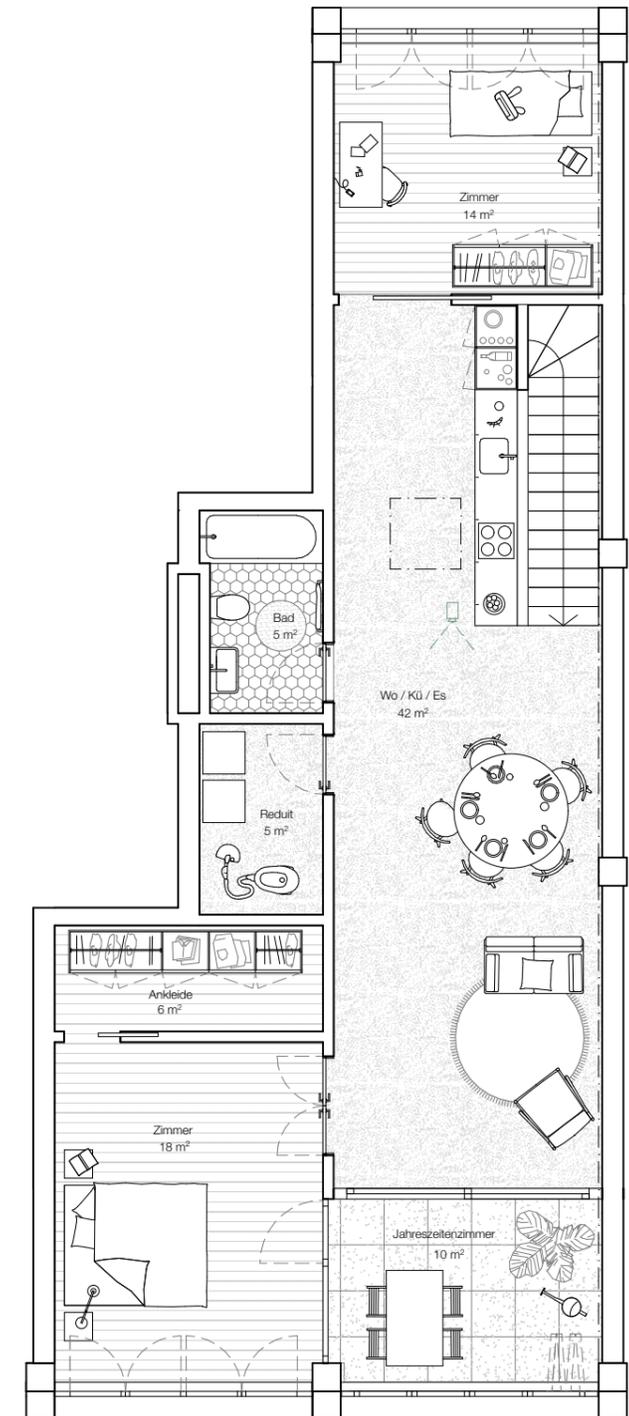
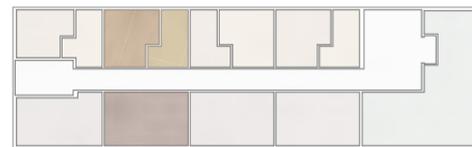
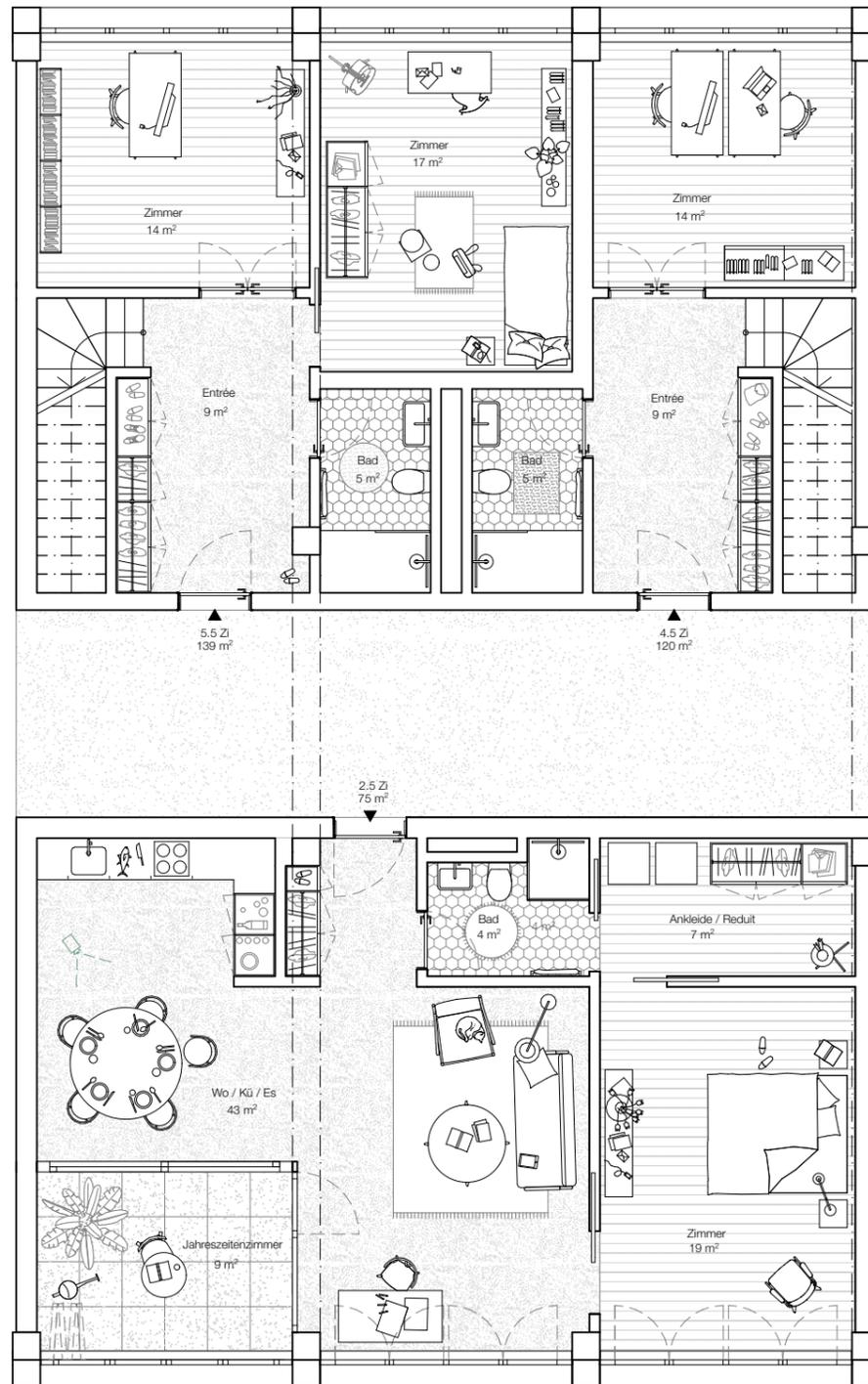
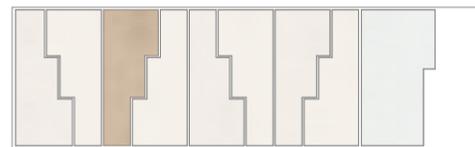
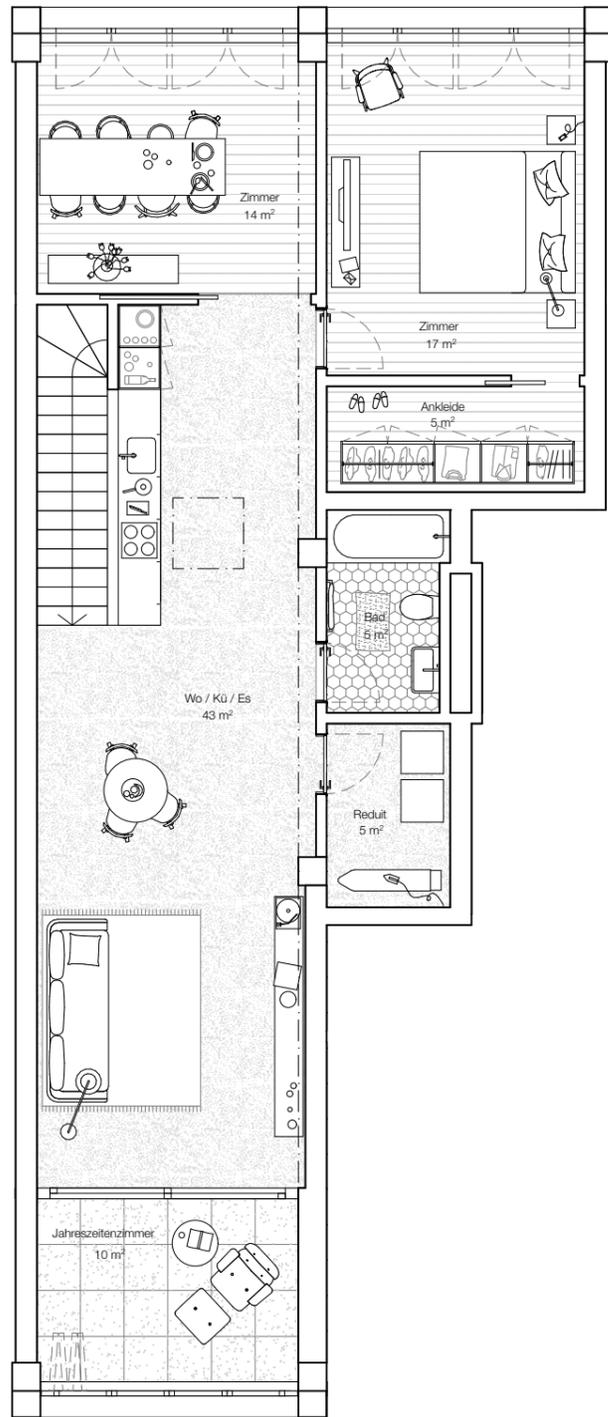




STUDIO - WOHNEN IM BESTAND, 4.OG

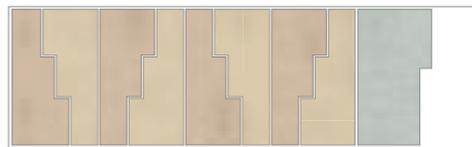
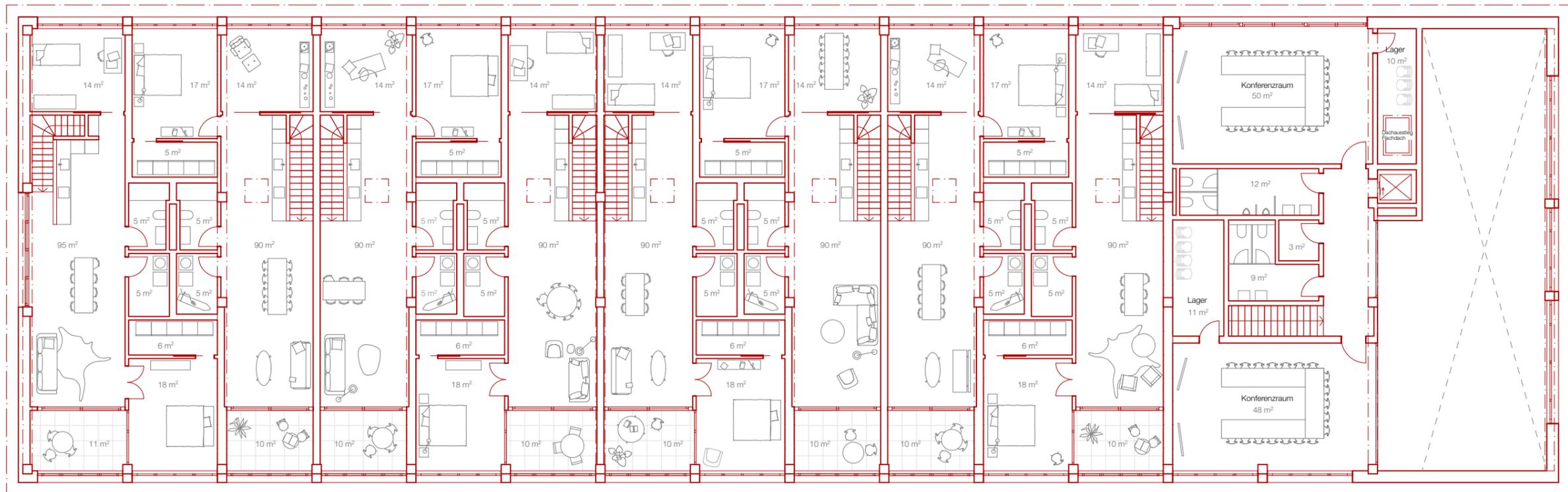


2.5 ZIMMER WOHNUNG, 5.OG

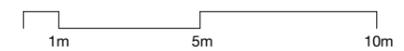


GRUNDRISS 2.5 ZIMMER WOHNUNG, 5.OG / 4.5 & 5.5 ZIMMER MAISONETTEN, 5.OG/6.OG, 1:100





GRUNDRISS 6.OG, 1:200



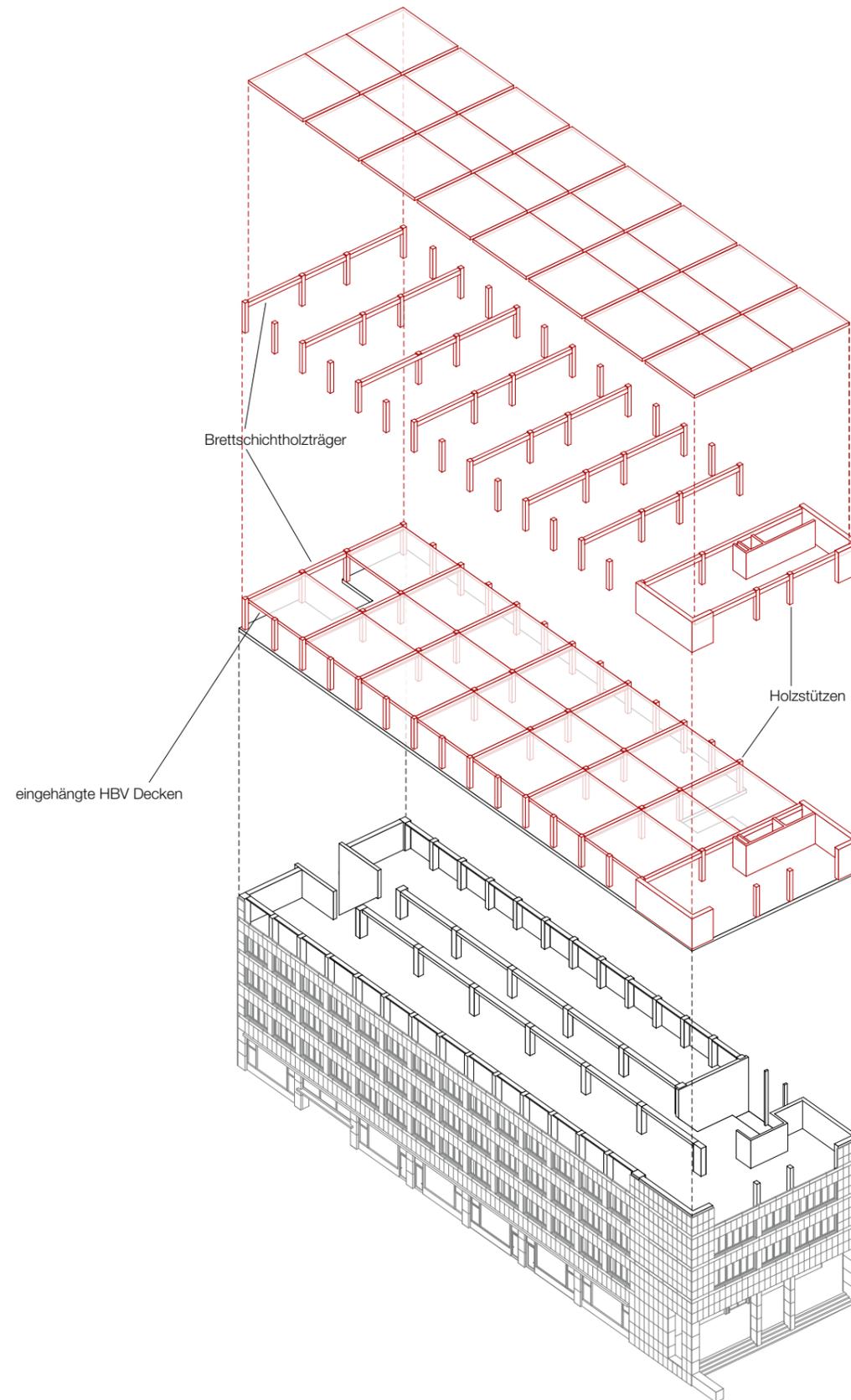


4.5 ZIMMER MAISONNETTE-WOHNUNG, 6.OG

KONSTRUKTION, ERTÜCHTIGUNG BESTAND & ÖKOBILANZ

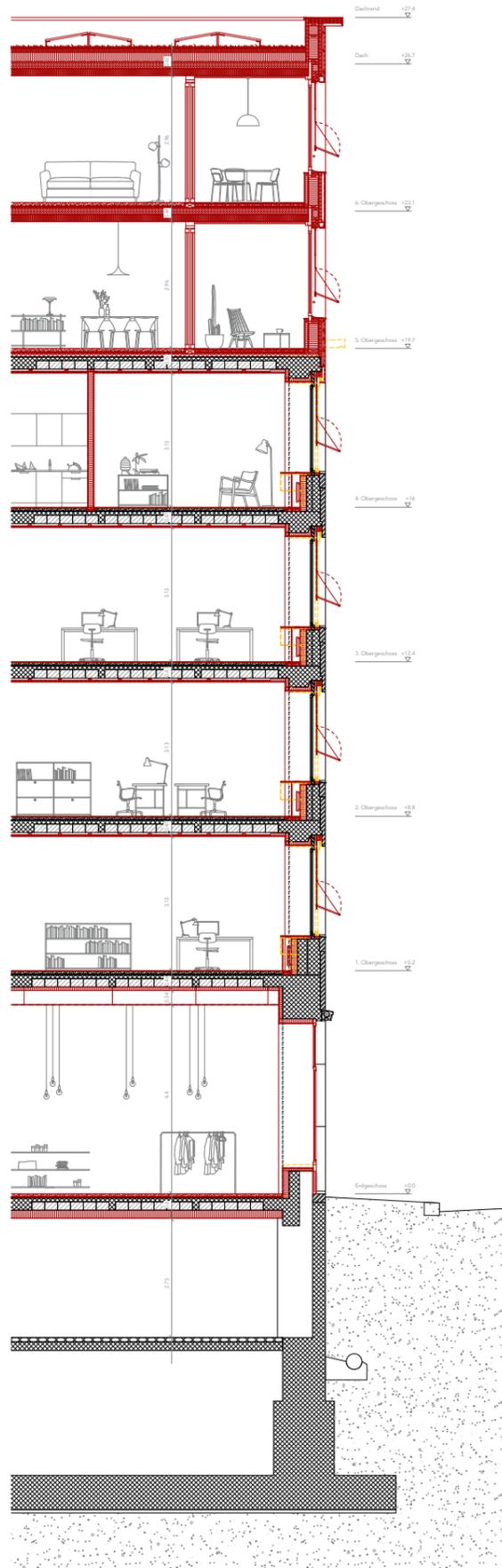
Die Tragstruktur der Aufstockung folgt dem Sützenraster des Eisenbeton-Skelettbau des Bestandes, wobei die Konstruktion der Aufstockung aus ökologischen und statischen Gründen in Holz ausgeführt wird. Die HBV-Decken werden zwischen die in Querrichtung verlaufenden Brettschichtholzträger eingehängt. Die Aussenwände bestehen aus einer Holzrahmenkonstruktion. Im Rahmen einer den Entwurf begleitenden Lebenszyklusanalyse wurde deutlich, dass die Wahl der Konstruktion in Holz nur einen kleinen Einfluss auf die Ökobilanz hat, verglichen mit der Art der Wärmeerzeugung. Durch den ungünstig hohen Anteil von 29% Gasheizung an der Fernwärme, mit welcher das Gebäude aktuell betrieben ist, lassen sich die Grenzwerte des SIA-Effizienzpfades knapp nicht einhalten. (Genauere Berechnungen hierzu im Booklet). Würde man das Gebäude mit einer Wasser-Wasser Wärmepumpe heizen, wie es früher bereits der Fall war, könnte man die Treibhausgas-Emissionen um 23% senken! Das Gebäude wird mit einer PV-Anlage von 619m² Fläche auf dem Dach ergänzt, welche einen Ertrag von 115'400 kWh pro Jahr liefert.

Eine ebenfalls wichtige Stellgrösse stellt die Ertüchtigung der ungedämmten Aussenwand des Bestandes dar. Im Vergleich zur ungedämmten Wand lassen sich Primärenergieverbrauch und CO₂-Ausstoss in Bezug auf die Heizwärme mit einer Innendämmung aus 15cm Multipor um den Faktor 10 verringern. Durch die Ausführung der Flankendämmung als ausgedämmter Holzrost lassen sich die bestehenden Unterlagsböden erhalten, was ebenfalls eine kleine Senkung von Primärenergie-Verbrauch und CO₂-Ausstoss begünstigt, jedoch auch den Erhalt des ursprünglichen Bodenniveaus und somit des originalen PVC-Belages in den grossflächigen Erschliessungsbereichen zulässt. Die Berechnungsvariante zeigt, dass sich mit dem Erhalt der bestehenden Unterlagsböden sogar die SIA-Grenzwerte mit dem Fernwärme-Betrieb einhalten liessen. In allen Berechnungsvarianten schneidet ein identischer Neubau des Gebäudes in Bezug auf Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen schlechter ab als eine Aufstockung und Instandsetzung des Bestandes. Dies spricht - neben den denkmalpflegerischen Aspekten - für den Erhalt der bestehenden Bausubstanz.

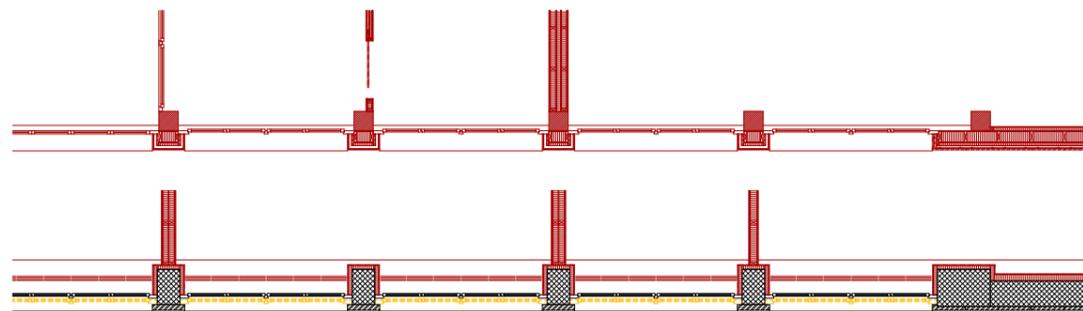


TAGSTRUKTUR

- Flachdach, begehbare, extensiv begrünt**
U = 0.12 W/m²K
- Substrat 50 mm
- Kiesschicht 40 - 60 mm
- Dichtungsbahn 0 - 30 mm
- Gefälleabdichtung 1.2% 220 mm
- Dampfsperre 300 mm
- Holzbeton-Verbunddecke
- Außenwand Aufstockung, verputzt**
U = 0.12 W/m²K
- Gipsfaserplatte 15 mm
- Installationsebene, gedämmt 70 mm
- OSB Platte (Dampfsperre) 15 mm
- Ständer / Zellulosefällung 230 mm
- Weichfaserplatte (winddicht) 15 mm
- Holzfaserplatte, mehrlagig 60 mm
- Hinterlüftung 60 mm
- Putzgeplante 15 mm
- Verputz 15 mm
- Bodenaufbau Aufstockung**
440 mm
- Anhydrit - Unterlagboden, geschliffen mit Bodenheizung 80 mm
- Trittschalldämmung 40 mm
- Holzbeton-Verbunddecke 300 mm
- Bodenaufbau Aufstockung, Jahreszeitenraum**
490 mm
- Muschelschichten (Abbruchmaterial Dachrand) 20 mm
- Mörtelbett 20 mm
- Estrich 40 mm
- Trittschalldämmung 40 mm
- Holzbeton-Verbunddecke 300 mm
- Dämmung, dampfdicht 40 mm
- Verputz 10 mm
- Außenwand Aufstockung, Natursteinverkleidung**
U = 0.12 W/m²K
- Gipsfaserplatte 15 mm
- Installationsebene, gedämmt 70 mm
- OSB Platte (Dampfsperre) 15 mm
- Ständer / Zellulosefällung 230 mm
- Weichfaserplatte (winddicht) 15 mm
- Alu-Unterkonstruktion und Hinterlüftung 90 mm
- Jankelplatte 30 mm
- Außenwand Bestand, ertüchtigt**
U = 0.25 W/m²K
- Gipsfaserplatte 15 mm
- Dämmung Multipor 140 mm
- Betonbrüstung 300 mm
- Fassadenplatte Muschelschale 120 mm
- Bodenaufbau Bestand**
475 mm
- Linoleum Belag neu 15 mm
- Unterlagboden bestehend 60 mm
- Trittschalldämmung 20 mm
- Hohldecke 280 mm
- Deckenheizung 90 mm
- Flankendämmung Bestand**
- Parkettboden 15 mm
- Konterlatung 25 mm
- Zwischensäule ausgedämmt 50 mm
- Latung 50/30mm, Zwischensäule ausgedämmt
- Querschnittsreferenz als Trennunterlage (Trittschall) 10 mm



Konstruktionsschnitt Südwest-Fassade, 1:50



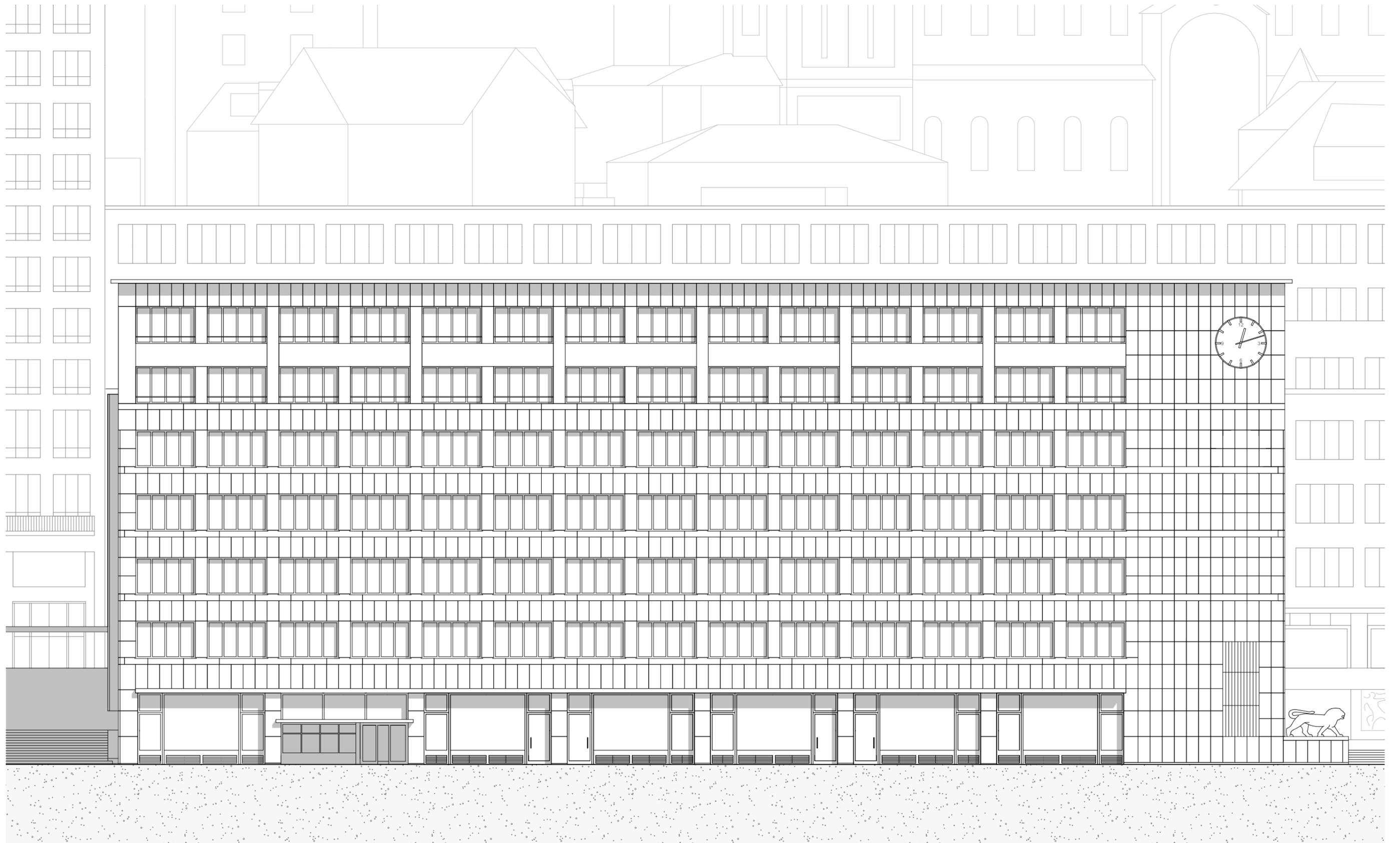
- Außenwand Aufstockung, Natursteinverkleidung**
U = 0.12 W/m²K
- Gipsfaserplatte 15 mm
- Installationsebene, gedämmt 70 mm
- OSB Platte (Dampfsperre) 15 mm
- Ständer / Zellulosefällung 230 mm
- Weichfaserplatte (winddicht) 15 mm
- Alu-Unterkonstruktion und Hinterlüftung 90 mm
- Jankelplatte 30 mm
- Außenwand Bestand, ertüchtigt**
U = 0.25 W/m²K
- Gipsfaserplatte 15 mm
- Dämmung Multipor 140 mm
- Betonbrüstung 300 mm
- Fassadenplatte Muschelschale 120 mm

Materialisierung Südwest-Fassade, 1:50 / Grundrisse Bestand und Aufstockung 1:50

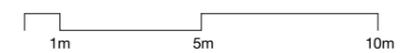
KONSTRUKTIONSSCHNITT | FASSADE

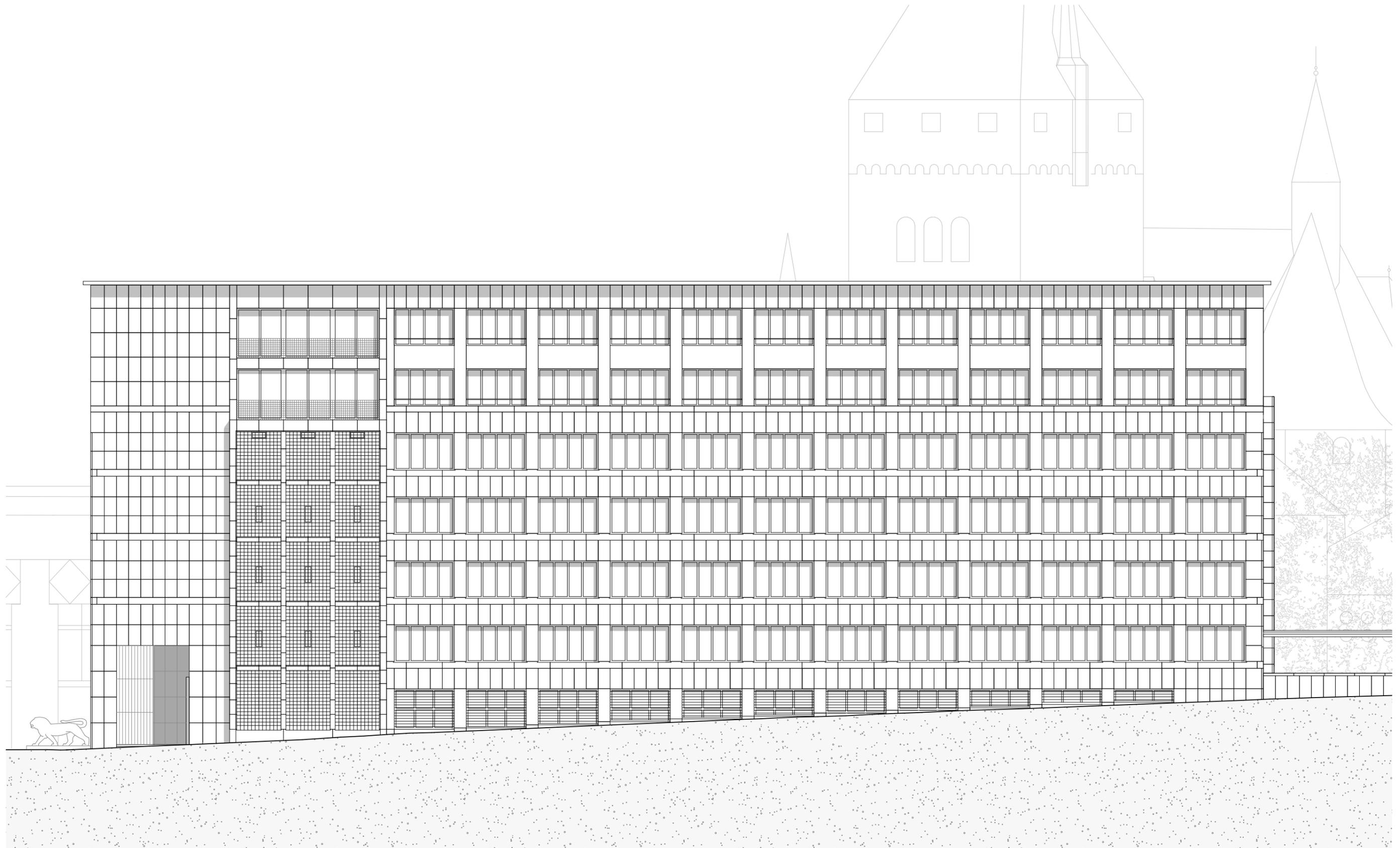


FASSADE

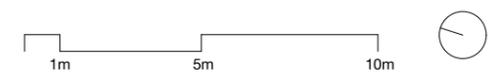


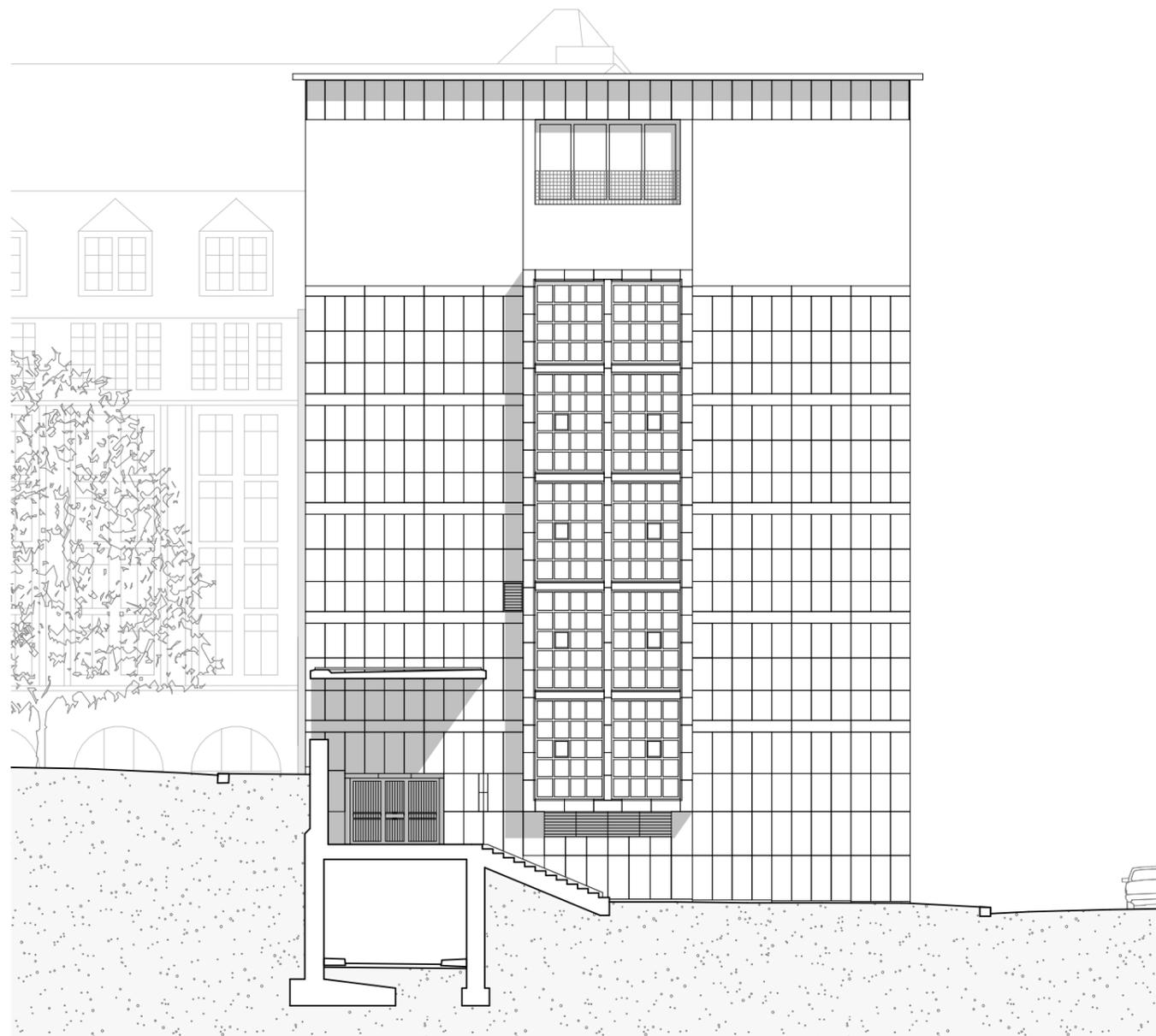
ANSICHT SÜDWEST, 1:200





ANSICHT NORDOST, 1:200





ANSICHT NORDWEST | ANSICHT SÜDOST, 1:200



LCA-Auswertung NEUMÜHLE, SANDRA WEGMANN

Blau: identischer Neubau zum Vergleich

Gebäudeeckdaten	Nutzungen (Aufteilung EBF)		Richtwerte* / Bemerkungen	
Energiebezugsfläche EBF	8'494 m²		* In Anlehnung an Normen SIA 2024, 2032, 2040	
Gebäudehüllzahl A _{th} /EBF	0.91			
Kompaktheitszahl f _c	0.81			
Energiebedarf / -erträge	kWh/a		a = Jahr	
Total thermischer Energiebedarf	254'800	333'000	30	39
Heizung	205'600	283'800	24	33
Kühlung	0	0	0	0
Warmwasser	49'200	49'200	6	6
Thermischer Energieertrag (56 m² Solarthermie)	24'600	24'600	3	3
Wärme für Warmwasser, Deckungsgrad	50 %	50 %		
Total elektrischer Energiebedarf	252'500	252'500	30	30
Wärme- und Kältebereitstellung	8'500	8'500	1	1
Geräte und Prozessanlagen	123'600	123'600	15	15
Übriges (Lüftung, Beleuchtung, etc.)	120'400	120'400	14	14
Elektrischer Energieertrag (619 m² Photovoltaik)	115'400	115'400	14	14
relativ zum elektr. Energiebedarf	46 %	46 %		
Primärenergie nicht erneuerbar	kWh oil-eq/m² _{EBF}		kWh oil-eq/(m² _{EBF} ·a)	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")	1'390	810	39	25
Gebäudestruktur	1'050	470	27	14
Gebäudesysteme	340	340	12	12
Betrieb			58	62
Wärme (Fernwärme, Solarthermie)			18	22
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)			77	77
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom			-37	-37
gesamt Grau + Betrieb			97	87
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)			119	119
Treibhausgasemissionen	kg CO ₂ -eq/m² _{EBF}		kg CO ₂ -eq/(m² _{EBF} ·a)	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")	350	190	9.5	6.0
Gebäudestruktur	270	110	6.8	3.3
Gebäudesysteme	80	80	2.7	2.7
Betrieb			5.3	6.3
Wärme (Fernwärme, Solarthermie)			3.2	4.2
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)			4.0	4.0
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom			-1.9	-1.9
gesamt Grau + Betrieb			14.8	12.4
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)			13.0	12.1

Grundlage: Rechenhilfe SIA 2040, Schulungsversion (2017, mit Ergänzungen Professur GG 2022)

Erstellt: 2022-11-16

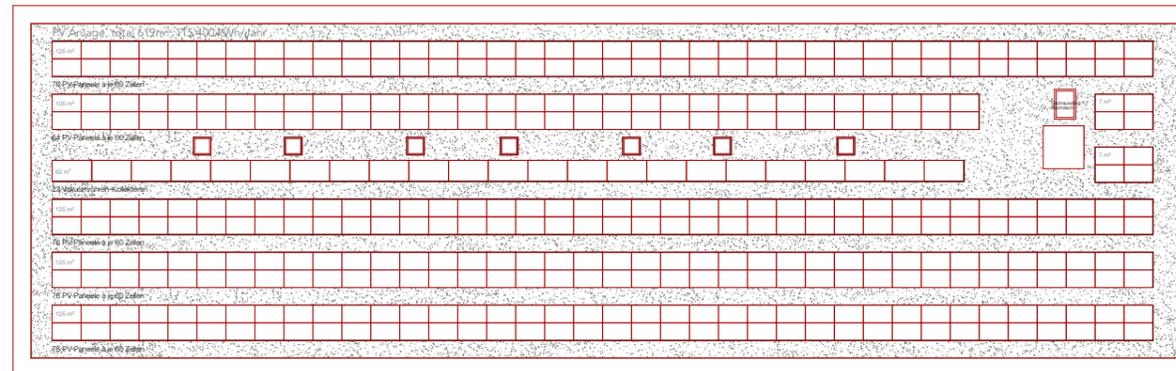
LCA-Auswertung NEUMÜHLE, SANDRA WEGMANN

Blau: identischer Neubau zum Vergleich

Gebäudeeckdaten	Nutzungen (Aufteilung EBF)		Richtwerte* / Bemerkungen	
Energiebezugsfläche EBF	8'494 m²		* In Anlehnung an Normen SIA 2024, 2032, 2040	
Gebäudehüllzahl A _{th} /EBF	0.91			
Kompaktheitszahl f _c	0.81			
Energiebedarf / -erträge	kWh/a		a = Jahr	
Total thermischer Energiebedarf	254'800	333'000	30	39
Heizung	205'600	283'800	24	33
Kühlung	0	0	0	0
Warmwasser	49'200	49'200	6	6
Thermischer Energieertrag (56 m² Solarthermie)	24'600	24'600	3	3
Wärme für Warmwasser, Deckungsgrad	50 %	50 %		
Total elektrischer Energiebedarf	304'300	322'500	36	38
Wärme- und Kältebereitstellung	60'300	78'500	7	9
Geräte und Prozessanlagen	123'600	123'600	15	15
Übriges (Lüftung, Beleuchtung, etc.)	120'400	120'400	14	14
Elektrischer Energieertrag (619 m² Photovoltaik)	115'400	115'400	14	14
relativ zum elektr. Energiebedarf	38 %	36 %		
Primärenergie nicht erneuerbar	kWh oil-eq/m² _{EBF}		kWh oil-eq/(m² _{EBF} ·a)	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")	1'400	820	39	26
Gebäudestruktur	1'050	470	27	14
Gebäudesysteme	350	350	12	12
Betrieb			59	65
Wärme (Wärmepumpe, Solarthermie)			19	25
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)			77	77
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom			-37	-37
gesamt Grau + Betrieb			98	91
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)			119	119
Treibhausgasemissionen	kg CO ₂ -eq/m² _{EBF}		kg CO ₂ -eq/(m² _{EBF} ·a)	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")	350	190	9.6	6.1
Gebäudestruktur	270	110	6.8	3.3
Gebäudesysteme	80	80	2.8	2.8
Betrieb			3.1	3.4
Wärme (Wärmepumpe, Solarthermie)			1.0	1.3
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)			4.0	4.0
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom			-1.9	-1.9
gesamt Grau + Betrieb			12.6	9.5
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)			13.0	12.1

Grundlage: Rechenhilfe SIA 2040, Schulungsversion (2017, mit Ergänzungen Professur GG 2022)

Erstellt: 2022-11-16



BERECHNUNGSVARIANTEN FERNWÄRME | WÄRMEPUMPE

Aussenwand Bestand Innendämmung, 1m2, Konstruktionsvarianten								
Konstruktion	Schichten / Energie	Lebensdauer	Nutzenergie kWh	Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgasemissionen		
				kWh oil-eq		kg CO ₂ -eq		
		Jahre	pro Jahr	gesamt	pro Jahr	gesamt	pro Jahr	
Aussenwand Bestand mit Innendämmung Zellulosefaserplatten (U = 0,24 W/m²K)	Innendämmung Zellulosedämmmatte 15cm (FlexCI)	40		11	0.3	3	0.1	
	Brüstung Beton 32cm	0		0	0.0	0	0.0	
	Muschelkalkplatte 12cm	0		0	0.0	0	0.0	
	Heizwärme		18.0		7.2	9.4	1.4	0.6
	Summe				7.5	9.6	1.5	0.6
Aussenwand Bestand mit Innendämmung Multipor (U = 0,25 W/m²K)	Verputz 1.2cm	40		34	0.9	9	0.2	
	Innendämmung Multipor 15cm	40		56	1.4	15	0.4	
	Brüstung Beton 32cm	0		0	0.0	0	0.0	
	Muschelkalkplatte 12cm	0		0	0.0	0	0.0	
	Heizwärme		18.8		7.5	9.8	1.5	0.6
Summe				9.8	12.0	2.1	1.2	
Aussenwand Bestand mit Innendämmung Kalziumsilikatplatte (U = 0,27 W/m²K)	Kalziumsilikatplatte 20cm	40		268	6.7	74	1.9	
	Brüstung Beton 32cm	0		0	0.0	0	0.0	
	Muschelkalkplatte 12cm	0		0	0.0	0	0.0	
	Heizwärme		20.3		8.1	10.5	1.6	0.6
	Summe				14.8	17.2	3.5	2.5
Aussenwand Bestand ungedämmt (U = 2.5 W/m²K)	Brüstung Beton 32cm	0						
	Muschelkalkplatte 12cm	0						
	Heizwärme		187.5		75.0	97.5	15.0	5.9

Heizungsanlagen, Kennwerte für die Berechnung

Bezugsgrösse

Effizienz

Primärenergie nicht erneuerbar

THG-Emissionen

Wärmepumpe Erdsonden

1kWh Strom

4

2.08 kWh oil-eq

0.125 kg CO₂-eq

Fernwärmeverbund

1kWh Strom

1

0.4 kWh oil-eq

0.08 kg CO₂-eq

Produktdaten Zellulosedämmatten gemäss: <https://energytools.de/wissen-erfahrungen-tipps/hausbau-und-erneuerung/bau-und-daemmstoffe/mattenartige-daemmstoffe/zellulose-daemmatten/>

Restliche Produktdaten und Kennwerte stammen aus dem Vademecum zum Semester-Reader, der KBOB oder von Ubakus.de

ERTÜCHTIGUNG AUSSENWAND

LCA-Auswertung NEUMÜHLE, SANDRA WEGMANN

Blau: identischer Neubau zum Vergleich

Gebäudekennwerte		Nutzungen (Aufteilung EBF)		Richtwerte* / Bemerkungen	
Energiebezugsfläche EBF	8'494 m²	14 % Fachgeschäft (Umbau)		* in Anlehnung an Normen SIA 2024, 2032, 2040	
Gebäudehüllzahl A _{th} /EBF	0.91	59 % Verwaltung (Umbau)			
Kompaktheitszahl f _c	0.81	27 % Wohnen (Neubau)			
Energiebedarf / -erträge		kWh/a		kWh/(m² EBF*a)	
Total thermischer Energiebedarf		254'800	333'000	30	39
Heizung		205'600	283'800	24	33
Kühlung		0	0	0	0
Warmwasser		49'200	49'200	6	6
Thermischer Energieertrag (56 m² Solarthermie)		24'600	24'600	3	3
Wärme für Warmwasser, Deckungsgrad		50 %	50 %		
Total elektrischer Energiebedarf		252'900	252'500	30	30
Wärme- und Kältebereitstellung		8'500	8'500	1	1
Geräte und Prozessanlagen		123'600	123'600	15	15
Übriges (Lüftung, Beleuchtung, etc.)		120'400	120'400	14	14
Elektrischer Energieertrag (619 m² Photovoltaik)		115'400	115'400	14	14
relativ zum elektr. Energiebedarf		46 %	46 %		
Primärenergie nicht erneuerbar		kWh oil-eq/m² EBF		kWh oil-eq/(m² EBF*a)	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")		1'390	770	39	24
Gebäudestruktur		1'050	430	27	13
Gebäudesysteme		340	340	12	12
Betrieb				58	62
Wärme (Fernwärme, Solarthermie)				18	22
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)				77	77
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom				-37	-37
gesamt Grau + Betrieb				97	86
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)				119	119
Treibhausgasemissionen		kg CO ₂ -eq/m² EBF		kg CO ₂ -eq/(m² EBF*a)	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")		350	180	9.5	5.8
Gebäudestruktur		270	100	6.8	3.0
Gebäudesysteme		80	80	2.7	2.7
Betrieb				5.3	6.3
Wärme (Fernwärme, Solarthermie)				3.2	4.2
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)				4.0	4.0
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom				-1.9	-1.9
gesamt Grau + Betrieb				14.8	12.1
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)				13.0	12.1

Grundlage: Rechenhilfe SIA 2040, Schulungsversion (2017, mit Ergänzungen Professur GG 2022)

Erstellt: 2022-12-08

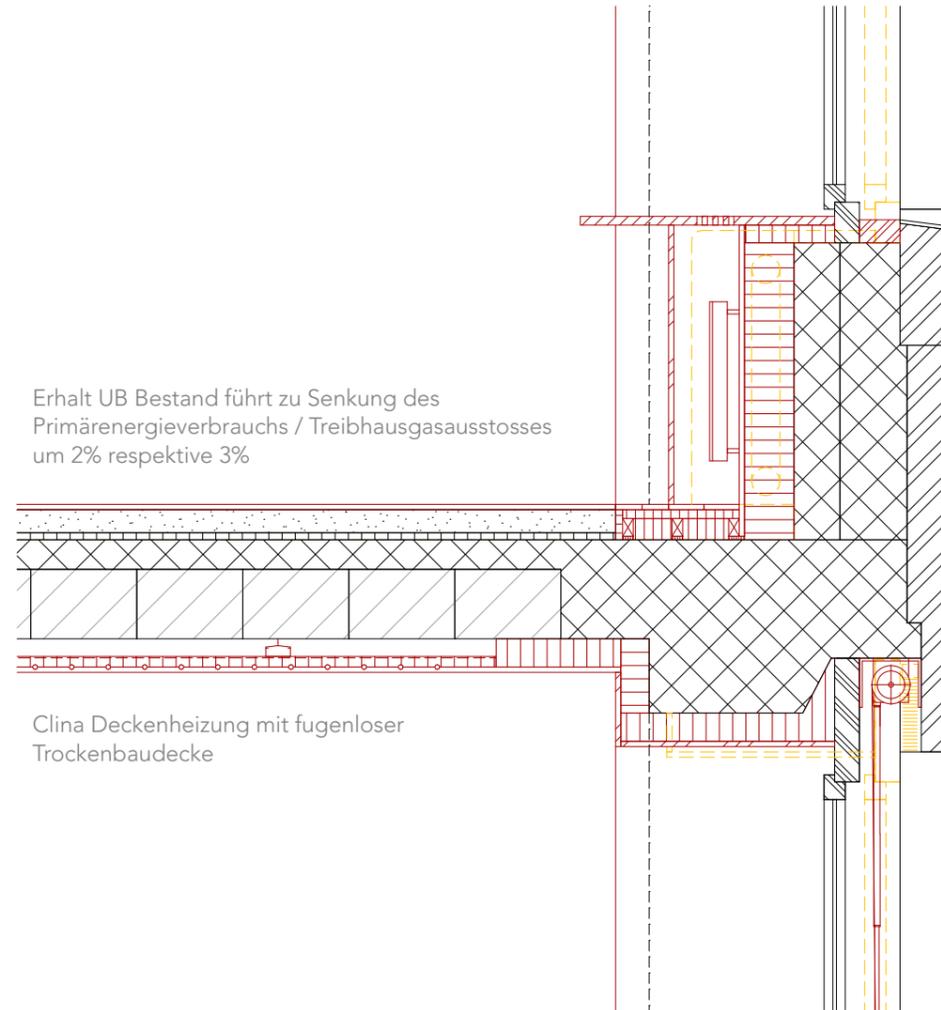
LCA-Auswertung NEUMÜHLE, SANDRA WEGMANN

Blau: identischer Neubau zum Vergleich

Gebäudekennwerte		Nutzungen (Aufteilung EBF)		Richtwerte* / Bemerkungen	
Energiebezugsfläche EBF	8'494 m²	14 % Fachgeschäft (Umbau)		* in Anlehnung an Normen SIA 2024, 2032, 2040	
Gebäudehüllzahl A _{th} /EBF	0.91	59 % Verwaltung (Umbau)			
Kompaktheitszahl f _c	0.81	27 % Wohnen (Neubau)			
Energiebedarf / -erträge		kWh/a		kWh/(m² EBF*a)	
Total thermischer Energiebedarf		254'800	333'000	30	39
Heizung		205'600	283'800	24	33
Kühlung		0	0	0	0
Warmwasser		49'200	49'200	6	6
Thermischer Energieertrag (56 m² Solarthermie)		24'600	24'600	3	3
Wärme für Warmwasser, Deckungsgrad		50 %	50 %		
Total elektrischer Energiebedarf		304'300	322'500	36	38
Wärme- und Kältebereitstellung		60'300	78'500	7	9
Geräte und Prozessanlagen		123'600	123'600	15	15
Übriges (Lüftung, Beleuchtung, etc.)		120'400	120'400	14	14
Elektrischer Energieertrag (619 m² Photovoltaik)		115'400	115'400	14	14
relativ zum elektr. Energiebedarf		38 %	36 %		
Primärenergie nicht erneuerbar		kWh oil-eq/m² EBF		kWh oil-eq/(m² EBF*a)	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")		1'400	780	39	24
Gebäudestruktur		1'050	430	27	13
Gebäudesysteme		350	350	12	12
Betrieb				59	65
Wärme (Wärmepumpe, Solarthermie)				19	25
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)				77	77
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom				-37	-37
gesamt Grau + Betrieb				98	89
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)				119	119
Treibhausgasemissionen		kg CO ₂ -eq/m² EBF		kg CO ₂ -eq/(m² EBF*a)	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")		350	180	9.6	5.8
Gebäudestruktur		270	100	6.8	3.0
Gebäudesysteme		80	80	2.8	2.8
Betrieb				3.1	3.4
Wärme (Wärmepumpe, Solarthermie)				1.0	1.3
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)				4.0	4.0
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom				-1.9	-1.9
gesamt Grau + Betrieb				12.6	9.2
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)				13.0	12.1

Grundlage: Rechenhilfe SIA 2040, Schulungsversion (2017, mit Ergänzungen Professur GG 2022)

Erstellt: 2022-12-08



Erhalt UB Bestand führt zu Senkung des Primärenergieverbrauchs / Treibhausgasausstosses um 2% respektive 3%

Clina Deckenheizung mit fugenloser Trockenbaudecke



NEUMÜHLE 20|60

DURABILITY AND / OR CHANGE
COMMITMENT TO THE LONGTERM

MASTERTHESIS HS22
ETH ZÜRICH

SANDRA WEGMANN
swegmann@student.ethz.ch

PROF. ANNETTE GIGON, ASSISTENT CORNEL STÄHELI

PROF. DR. SILKE LANGENBERG, ASSISTENT RETO WASSER

DR. MARCEL BÄCHTIGER

BERATUNG: AREND KÖLSCH, SEVERIN KUHN