

WALCHESIEDLUNG

DURABILITY AND/OR CHANGE?
COMMITMENT TO THE LONG TERM

Masterthesis HS22
Manuel Bokanyi

Professur für Architektur und Konstruktion
Annette Gigon, Mike Guyer

DER FILM

Der Film zeigt meine subjektive Wahrnehmung des Ensembles. Ich mache daraus eine eigenständige Collage, die eher verschiedene, detaillierte Ausschnitte des übergeordneten Raumgefühls als eine korrekte Raumabfolge zeigen möchte. Das Gedicht von Hermann Hesse bringt diese räumliche Perspektive in Beziehung mit einem erweiterten Zeithorizont.

Wir sollen heiter Raum um Raum durchschreiten,
An keinem wie an einer Heimat hängen,
Der Weltgeist will nicht fesseln uns und engen,
Er will uns Stuf´ um Stufe heben, weiten.
Kaum sind wir heimisch einem Lebenskreise
Und traulich eingewohnt, so droht Erschlaffen;
Nur wer bereit zu Aufbruch ist und Reise,
Mag lähmender Gewöhnung sich entraffen.

Hermann Hesse – Stufen, zweite Strophe - 1941

AUS GESRPÄCHEN MIT ANONYMEN BEAMTEN:

Eine Verwaltung ist eine Konstante, die eine der Grundlagen für das Funktionieren einer Gesellschaft über die Zeit ergibt. Diese Konstanz ist keine Absolute, sondern im Sinne eines dauerhaften Voranschreitens und im ständigen Dialog mit gesellschaftlichen Entwicklungen zu verstehen. Dass überholte Nutzungsstrukturen, welche zu oft von individuellen Einzelinteressen geprägt sind, Umstrukturierungen bestimmen sollen oder gar verhindern können, darf keine Gangart darstellen. Wenn doch, müssten Konsequenzen für einen effizienten Betrieb und nicht zuletzt finanzielle Mehraufwendungen klar kommuniziert werden. Für die Verwaltung muss Inhalt und Zweck ihrer Dienstleistungen im öffentlichen Interesse und eine darauf optimal ausgerichtete Infrastruktur wegleitend sein. Davon würden schlussendlich auch die Mitarbeiter selbst profitieren. Das Diplomthema gibt die Möglichkeit, Alternativen für die Gebäude der Verwaltung des Kantons Zürich aufzuzeigen. So können u.a. auch die Opportunitätskosten des jetzigen Zustandes fassbar gemacht werden.

DAS ENSEMBLE UND DER STÄDTEBAU

Das 1935 von den Gebrüdern Pfister geplante Ensemble brachte die Verwaltung das erste Mal in einem zusammenhängenden Gebäudekomplex zusammen. Zudem war es eine Premiere, dass sie nicht ein bereits bestehendes Gebäude bezogen, sondern ein auf die damaligen Bedürfnisse ausgelegtes Gebäude selbst in Auftrag gaben. In allen drei Volumen ist bis heute die Verwaltung des Kantons Zürich untergebracht. Durch die damit verbundenen Sicherheitsvorkehrungen ist der Zugang nur sehr beschränkt möglich. Es begegnet einem ein Tresor inmitten der Stadt.

DIE NUTZUNG

Ich konzentriere mich in meinem Diplom auf den Walcheturm, das Walchetor und die Passerelle. Die Neumühle wird nur städtebaulich mitgedacht. Bei den sich in zweiter Reihe vom Flussufer befindenden Gebäuden sehe ich das Potenzial für die Wohnnutzung sowohl im Bestand als auch in den Aufstockungen. Dabei wird der Neumühle in der ersten Reihe die Möglichkeit gelassen, weiterhin ein rein repräsentatives Bürogebäude zu sein. Es kann als ein konsequenter und erhaltenswerter Vertreter der Bürotypologie angesehen werden. Beim Walchetor und Walcheturm gehe ich der Frage nach, inwiefern die Typologie des Archives sowie der Büronutzung nicht als Last, sondern als Ressource für einen zukunftsorientierten Wohnungsbau und Entwicklung des Ensembles herbeigezogen werden kann. Es entstehen attraktive Wohnungen mit grosszügigen Grundrissen, genügend dienenden Räumen und zwischenklimatischen Zimmern. Damit kann ein weiterer Teil für eine Vergleichbarkeit der Möglichkeiten des Standortes erarbeitet werden.

AUFSTOCKUNG, STRUKTUR UND ERSCHLIESSUNG

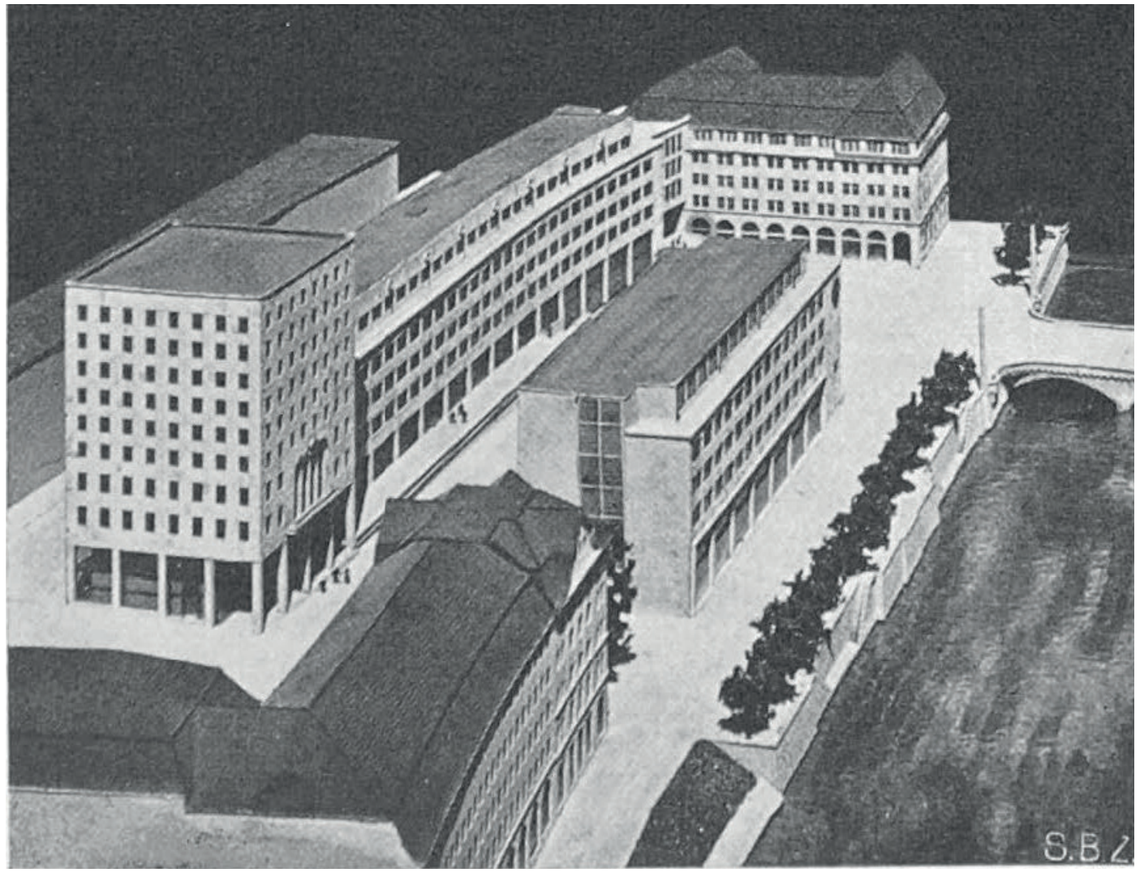
Bereits während der Planungsphase publizierte die schweizerische Bauzeitung ein Szenario, in dem die strukturelle Belastung durch die Archivnutzung mit einer entsprechenden, 7 Stockwerke höheren, Wohnnutzung gleichgestellt wurde.
Nach Überprüfung des Städtebaus in der direkten Nachbarschaft, aber auch mit den weiteren Hochpunkten wie zum Beispiel dem Marriott, sehe ich einen beinahe 60 Meter hohen Turm auch aus städtebaulicher Sicht als erstrebenswert. Das Walchetor sowie die Neumühle werden jeweils um zwei Geschosse aufgestockt. Damit wird die gestaffelte Wirkung des Ensembles beibehalten.
Die Wohnnutzung wird von der ruhigen und begrünten Stampfenbachstrasse erschlossen, die Ladenlokale im Erdgeschoss von der viel befahrenen Walchestrasse her. Die Büronutzung in der Passerelle erreicht man weiterhin vom repräsentativen Eingang der Südfassade. Im Erdgeschoss bis und mit dem dritten Obergeschoss des Walcheturms findet ein Gastronomiebetrieb samt grossen Festsaal und weiteren kleineren Sälen und Sitzungsräume Platz. Auch der angrenzende Stampfenbachplatz wird dadurch aufgewertet. Zu den bestehenden drei Treppenkernen sind zwei neue im Walchetor sowie ein neuer im Walcheturm geplant. Damit entscheide ich mich für eine vertikale Zonierung und den damit verbundenen Abbruch des durchaus erhaltenswerten Mittelgangs. Damit geht die bisherige horizontale Zonierung verloren. Ich sehe aber die Vorteile einer neuen Strukturierung, in meinem Fall einer durchgehenden Wohnnutzung, als sehr gross an. Die neuen Wohnungsgrundrisse spiegeln aber den ehemaligen Mittelgang in Form der durchgehenden Kernzone wieder.

DIE FASSADEN

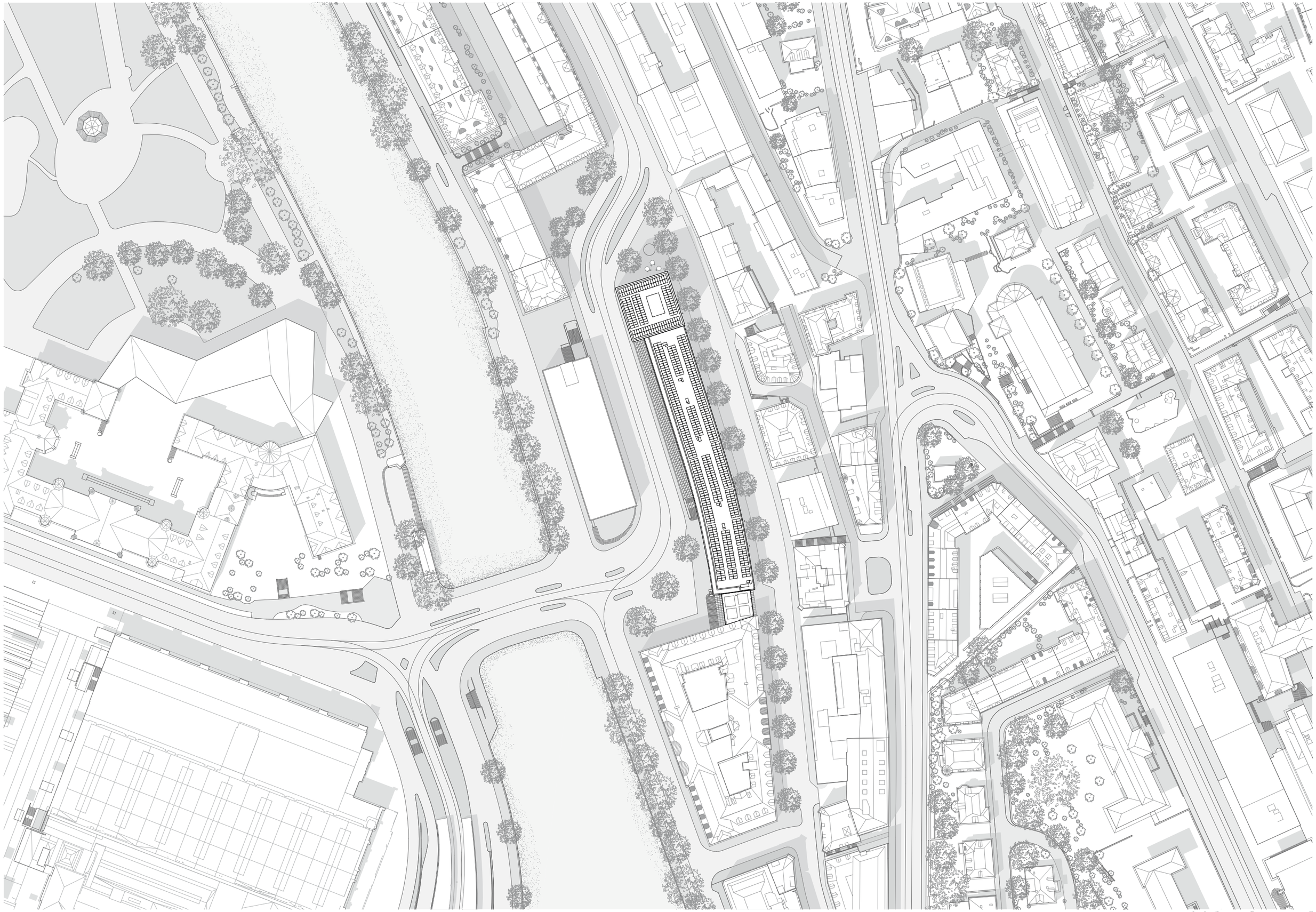
Die flächige Lochfassade des Bestandes mit ihren glatten präzis ausgeführten Würenloser Muschelkalkplatten und den vorkragenden Treppenhausbändern ergeben eine städtische und repräsentative Wirkung. Das ist ein absolut schützenswerter Teil des Ensembles und muss erhalten bleiben. Auch Eingriffe im Erdgeschoss werden möglichst verhindert und wenn notwendig, nur in der gleichen Formensprache ausgeführt. Die Aufstockungen dürfen freier mit dem Ausdruck umgehen, mit ihren Kunststeinplatten erhalten sie aber ebenso die Mineralität und urbane Sprache. Das Öffnungsverhalten in dieser Fläche lehnt sich wiederum stark am Bestand an. Sie verstärken im Turm mit ihrer Höhe die Vertikale und im Tor mit ihrer Breite die Horizontale. Dabei heben beide den bestehenden Aspekt des Seriellen hervor. Die originalen dunkeln Fensterrahmen aus Baubronze sind immer noch im Walcheturm und im Erdgeschoss des Walchetors vorhanden. Diese Bauteile bleiben erhalten und werden durch ein zweites Fenster innenseitig ergänzt. Die Fenster im Walchetor sind bereits ersetzt worden. Sie bekommen vorerst nur einen neuen Anstrich. Beim nächsten Wechsel dieser Fenster sollen sie, wie bei den Aufstockungen, durch eloxierte Aluminiumfenster ersetzt werden. So ergänzen sie passend die historischen Rahmen aus Baubronze.

DIE ÖKOLOGIE UND DIE DENKMALPFLEGE

Die ökologischen Aspekte sind ein grosser Bestandteil der Masterthesis. In Zusammenarbeit mit Arend Kölsch haben wir die Auswirkungen verschiedener Gangarten auf vielen Ebenen überprüft und sind somit den kritischen Faktoren nähergekommen. Einige spannende Schlussfolgerungen:
Bei der Konstruktion der Aufstockungen sind vor allem die Decken entscheidend und können mit Holz-Beton Verbunddecken im direkten Vergleich mit reinen Betondecken umweltfreundlicher ausgeführt werden. Die Stützen, Träger und Fassadenelemente fallen weniger ins Gewicht. Diese sind im Projekt mit Fertigbetonteilen geplant. Die Kompaktheitszahl fc ist sehr gut und erlaubt auch grössere Fensterflächen. Das ist ein direkter Vorteil der tiefen Grundrisse in Bestand und Aufstockung. Der grösste Faktor ist bei weitem die Energiequelle für das Heizsystem sowie für die Warmwasseraufbereitung. So kann die Bilanz von einem Wert von 9.4 kg CO2-eq/(m2EBF×a) mit einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe auf 20 kg CO2-eq/(m2EBF×a) mit einer Öl-/ oder Gasheizung gehoben werden und das bei einem Sollwert von 11.4 kg CO2-eq/(m2EBF×a). Aber auch der Anteil von 30% fossilen Brennstoffen im Energie-Mix der Zürcher Fernwärme hat die ökologische Bilanz der klimatischen Ertüchtigung des Bestands und der Aufbauten noch nicht genügend gut abschneiden lassen. Daher ist das Wechseln zu einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Flusswasser der Limmat eine gute Alternative.
Der zweite wichtige Einfluss ist die Zusammenarbeit mit der Professur für Denkmalpflege von Dr. Silke Langenberg. Das Bestandsgebäude ist heute ein Schutzobjekt und kann dadurch kaum baulich verändert werden. Die Klimaziele, zu welchen sich die Schweiz verpflichtet hat, bringen jedoch das vorliegende Ensemble in Zugzwang. Das Projekt zeigt einen möglichen differenzierten Umgang mit diesem schützenswerten Objekt. Das Spannungsfeld, welches sich durch die Zusammenarbeit mit beiden Partnern aufgespannt hat, war Basis für neue zielgerichtete Lösungen. Das entstandene Projekt zeigt in einigen Punkten auch Annährungen, ja auch Kompromisse, welche beide Partner im Ganzen wiederum vertreten können. Dazu ist exemplarisch die Kunststeinfassade auf der einen Seite sowie die Photovoltaik- und thermische Solaranlage auf der anderen Seite zu nennen.

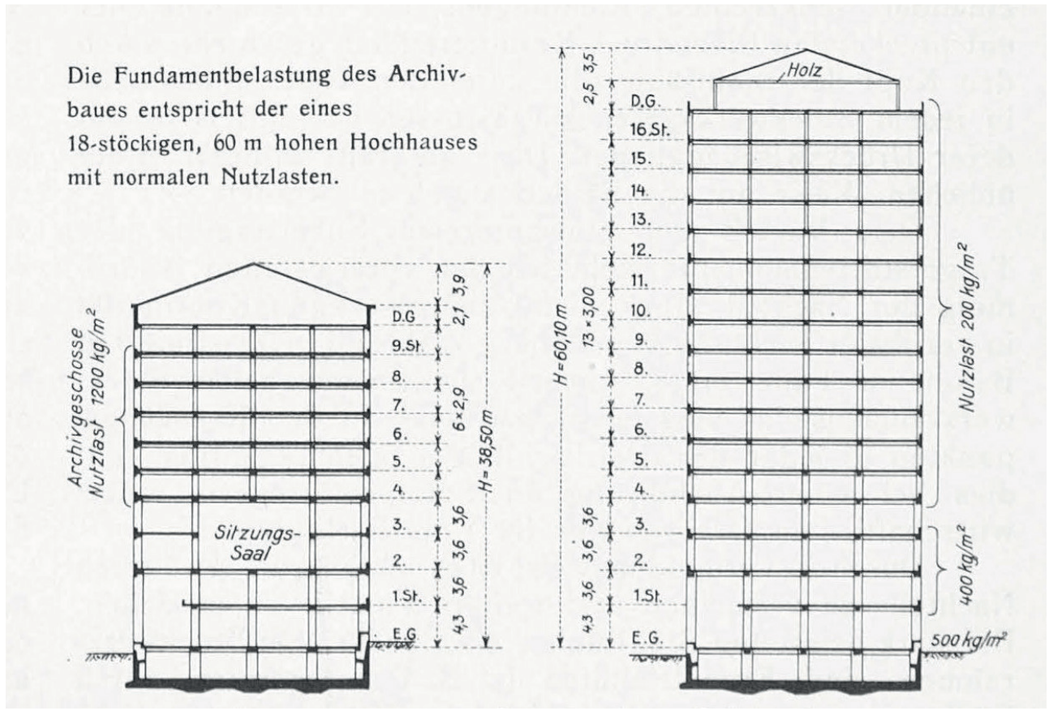


Schweizerische Bauzeitung 105/106 Modell Gebrüder Pfister

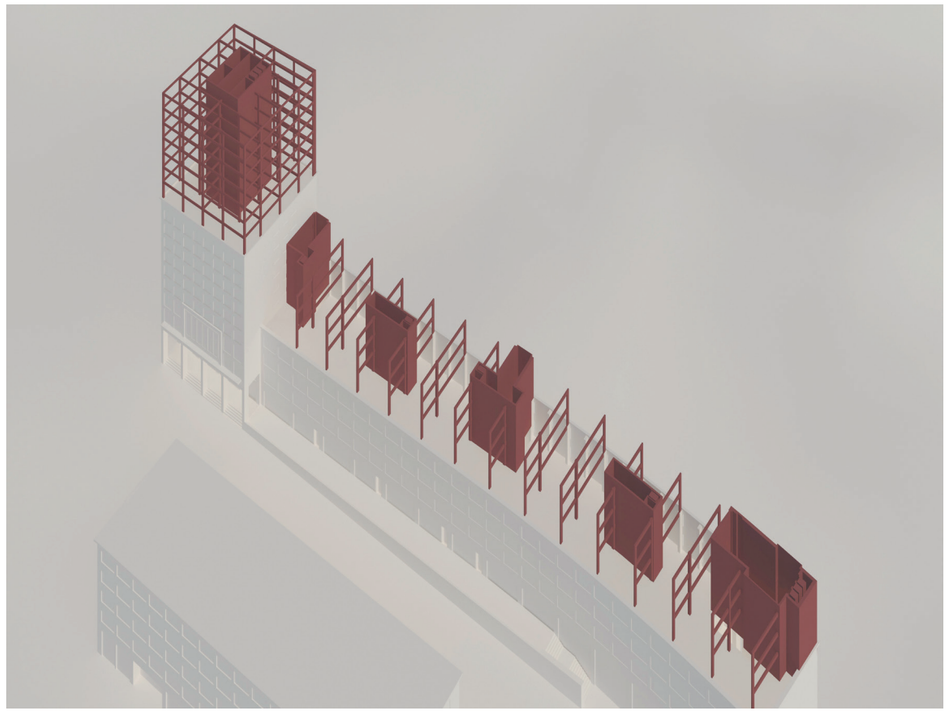


Situationsplan

0 5 10 25 50



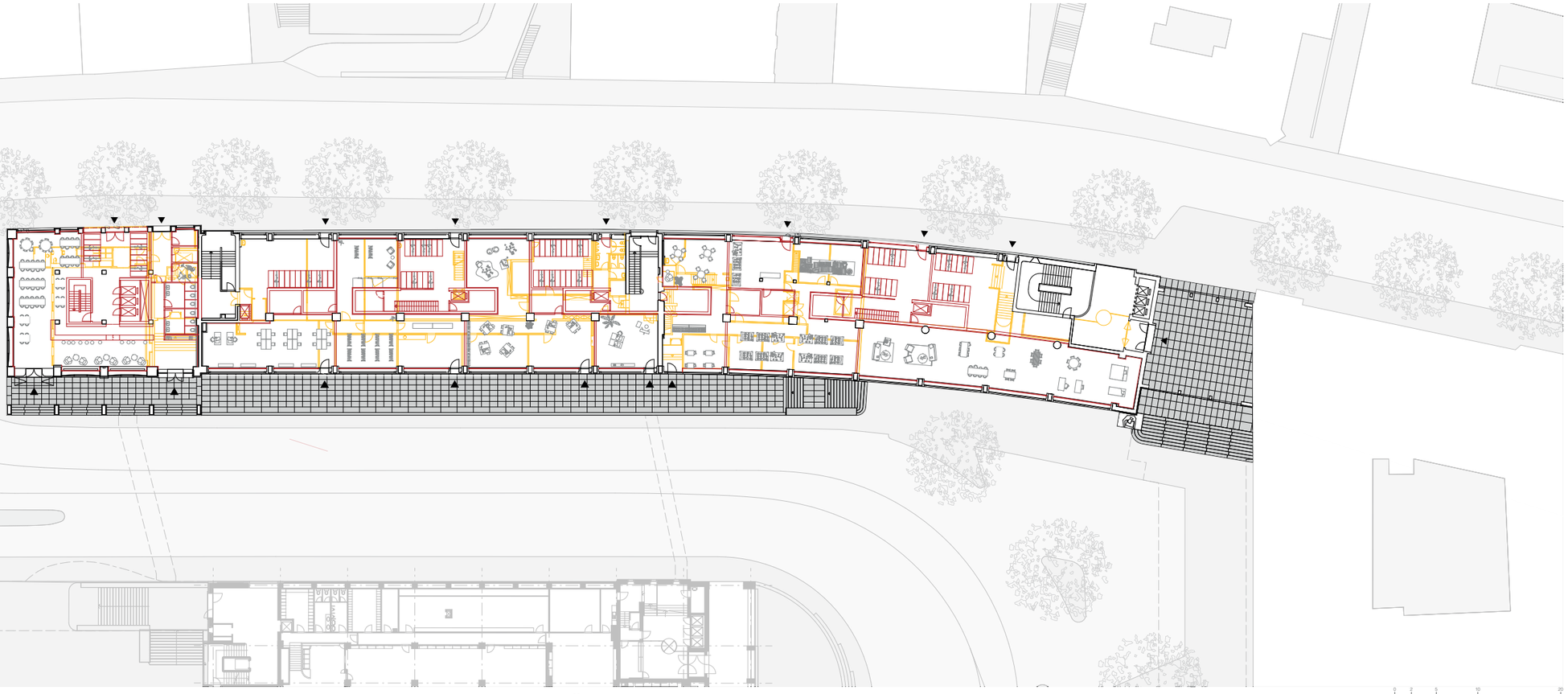
Schweizerische Bauzeitung 105/106 Potential der Struktur Bestand



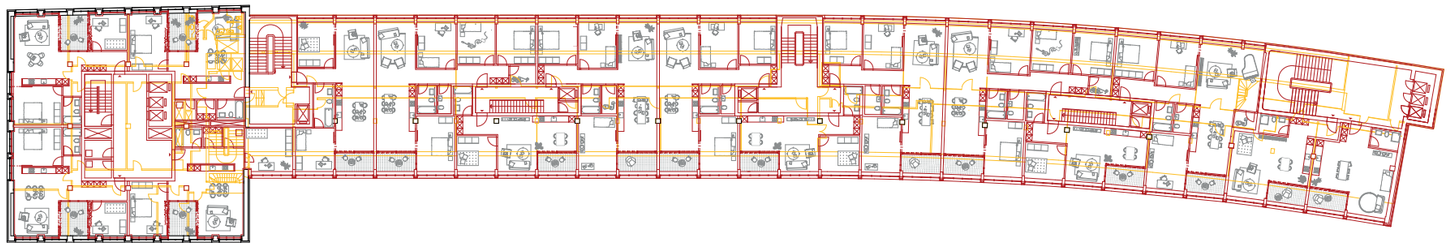
Strukturmodell Aufstockung



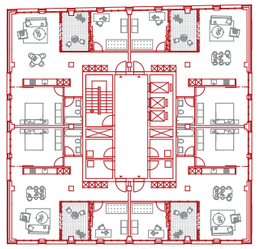
Grundriss 1-3.OG



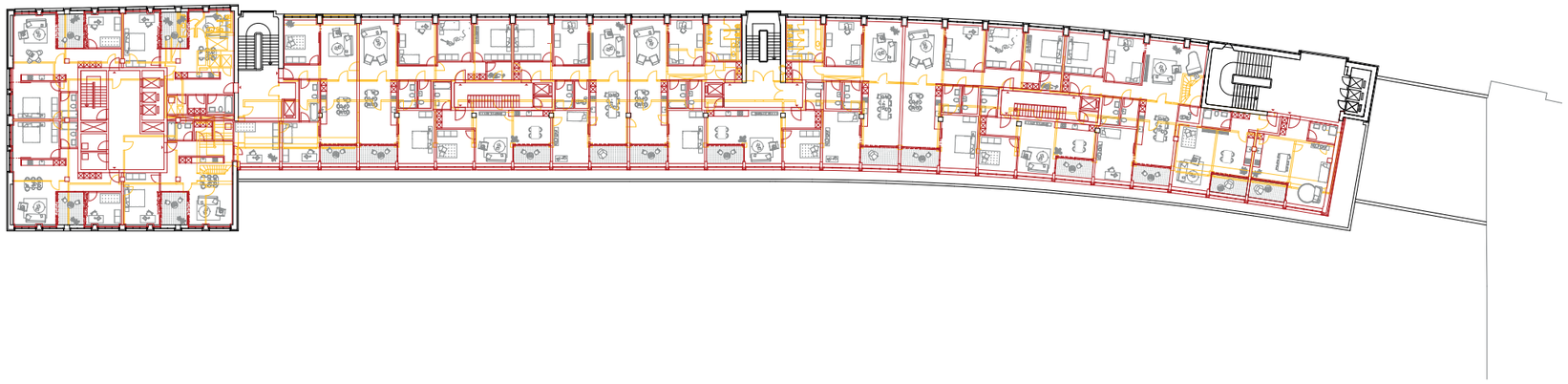
Grundriss EG



Grundriss 5-6.OG

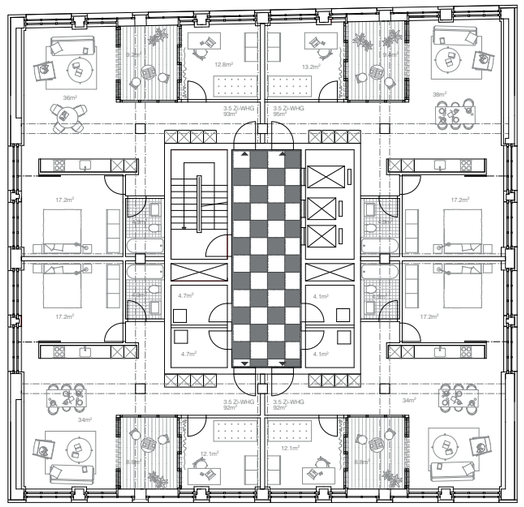


Grundriss 10-16.OG

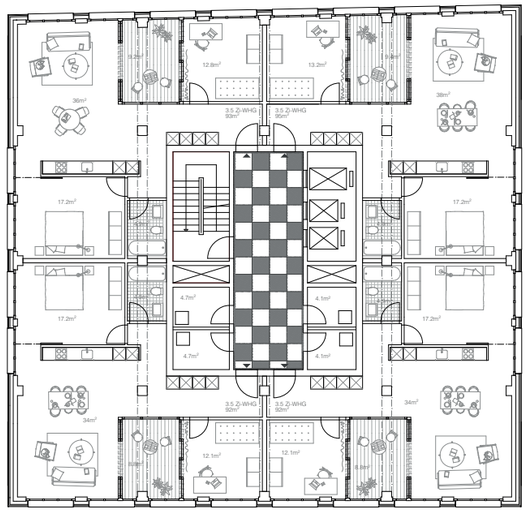


Grundriss 4.OG

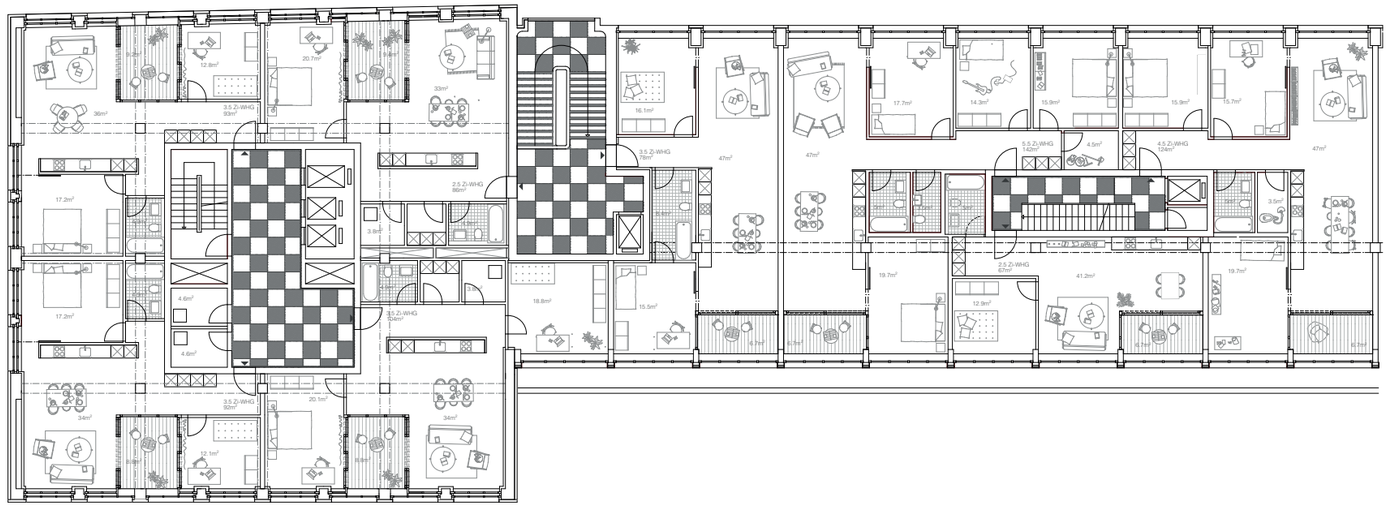
Grundriss 7-9.OG



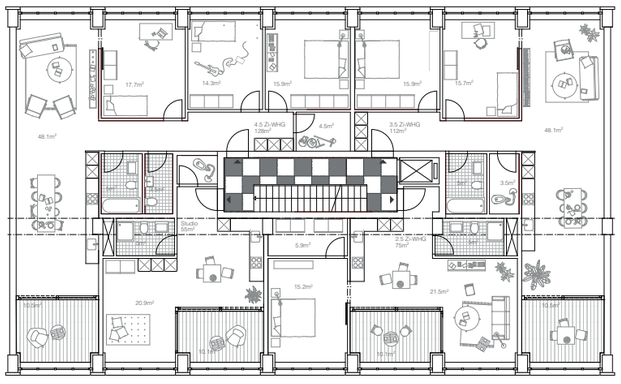
Grundriss 7-9.OG



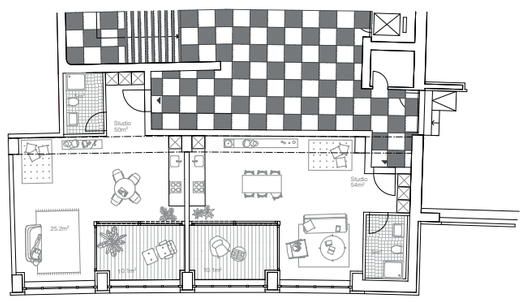
Grundriss 10-16.OG



Grundriss 4-6.OG



Grundriss 1-3.OG





Visualisierung Innenraum Walchetor



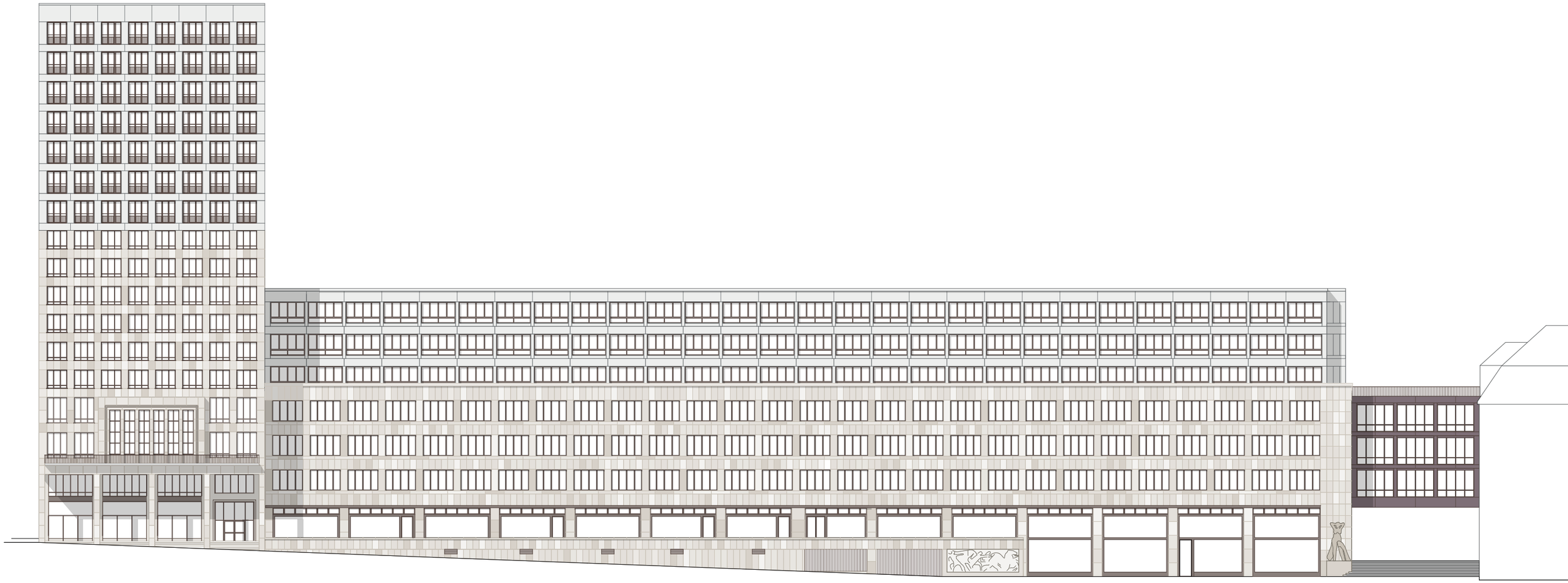
Visualisierung Innenraum Walcheturm



Kunststein / Bronze / Würenloser Muschelkalk aus dem Materialarchiv

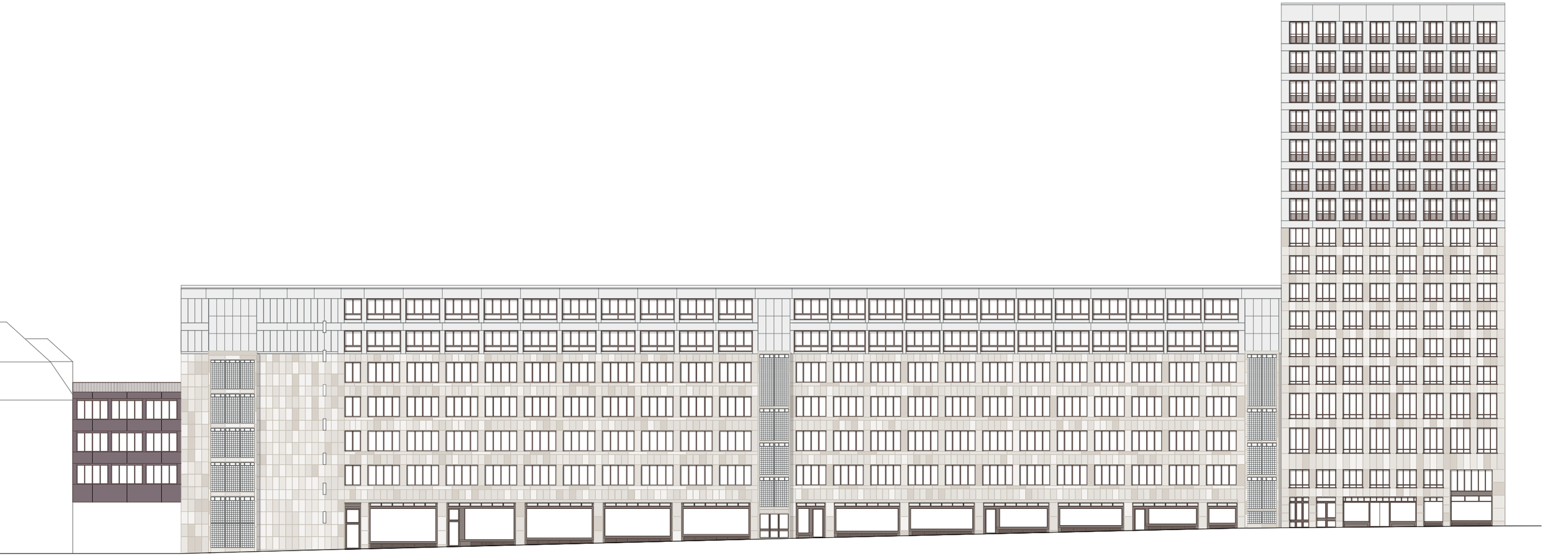


Walchebrück fotografiert von Wolf-Bender Heinrich 1962



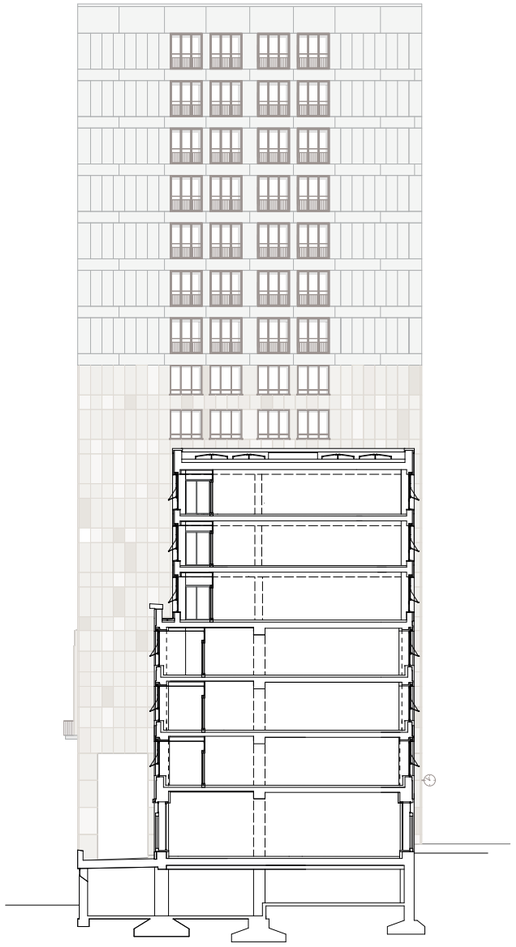
Fassade West - Walchestrasse

0 2 5 10 20

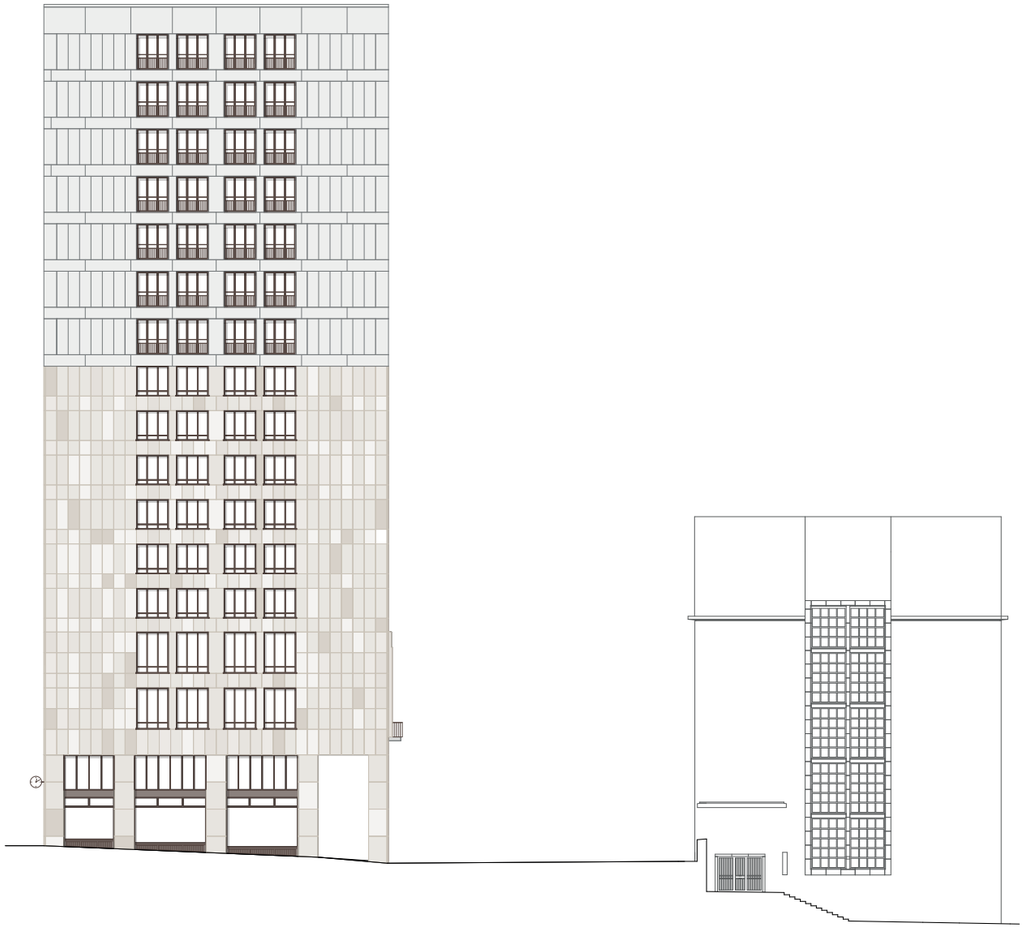


Fassade Ost - Stampfenbachstrasse

0 2 5 10 20



Schnitt Walchetor - Fassade Süd

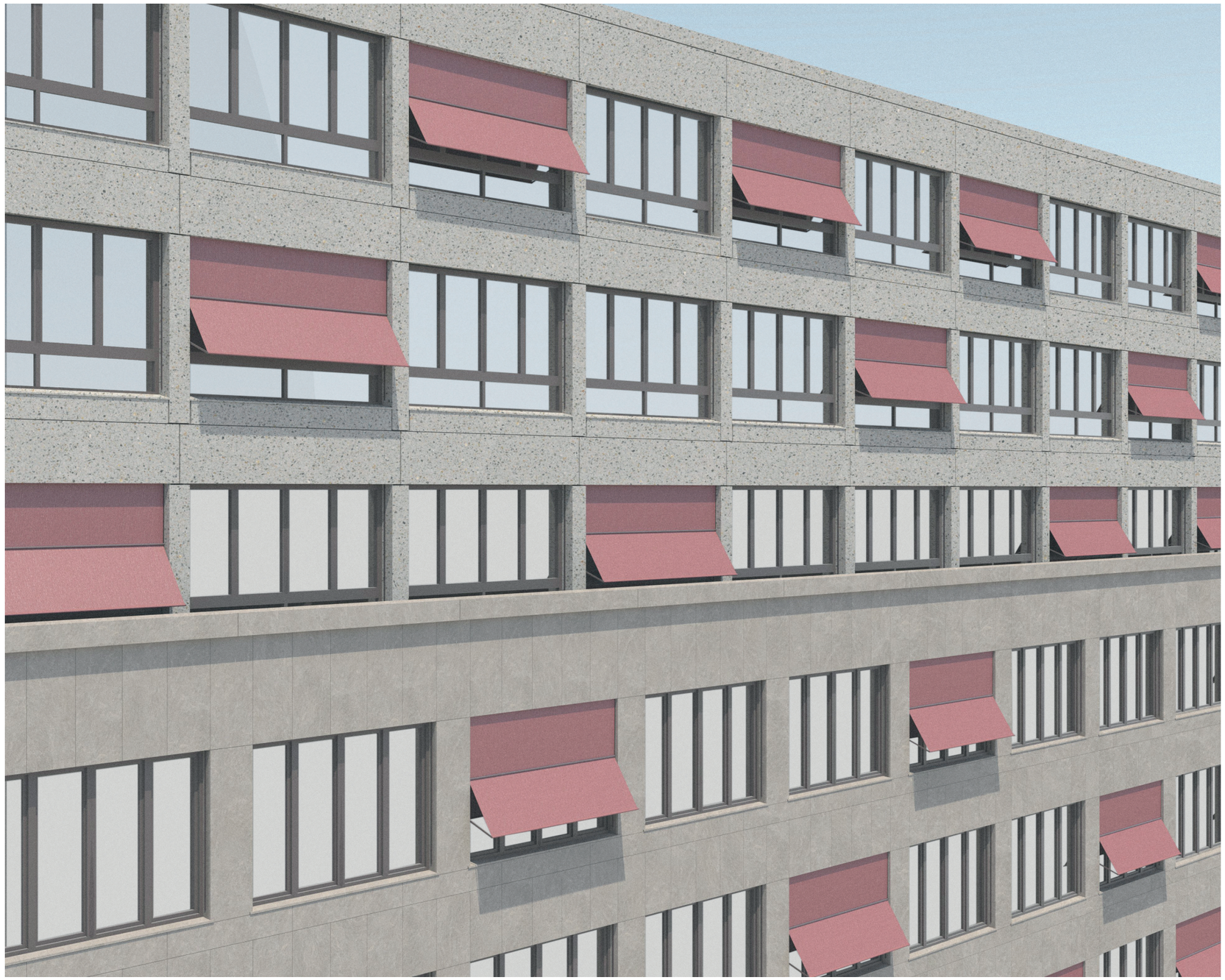


Fassade Nord - Stampfenbachplatz

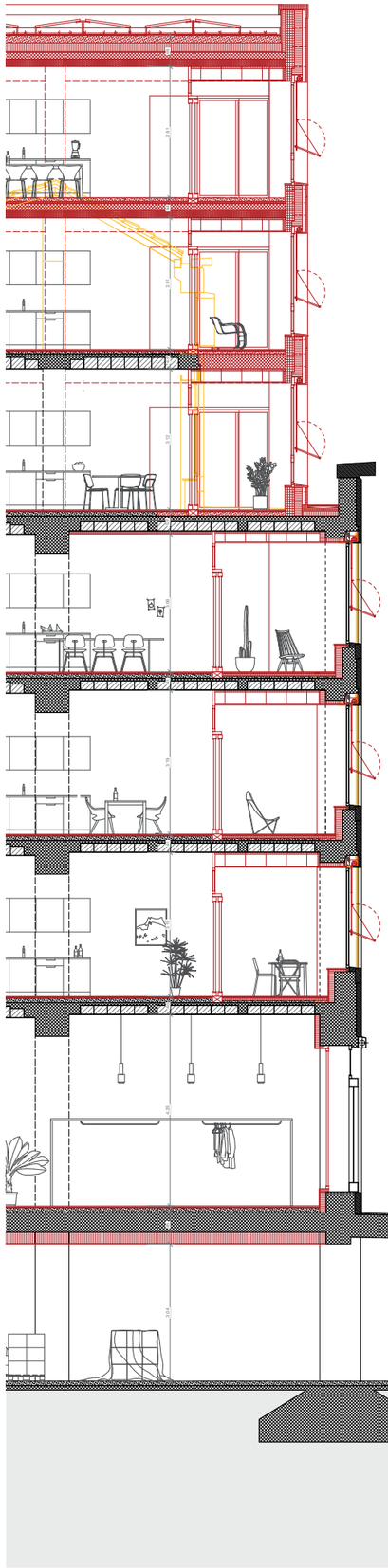
0 2 5 10 20



Visualisierung Fassade Walcheturm



Visualisierung Fassade Walchetor



Flachdach Aufstockung 690 mm
begehbar, extensiv begrünt

Erdreich	80 mm
Kiesschicht	50 mm
Dichtungsbahnen	
Gefällsdämmung	40 mm
Dämmung	200 mm
Dampfbremse	
Holzbeton-Verbunddecke	320 mm

Bodenaufbau Aufstockung 440 mm

Zementunterlagsboden mit Boden-heizung, geschliffen	80 mm
Trittschalldämmung	40 mm
Holzbeton-Verbunddecke	320 mm

Wandaufbau Aufstockung 500 mm

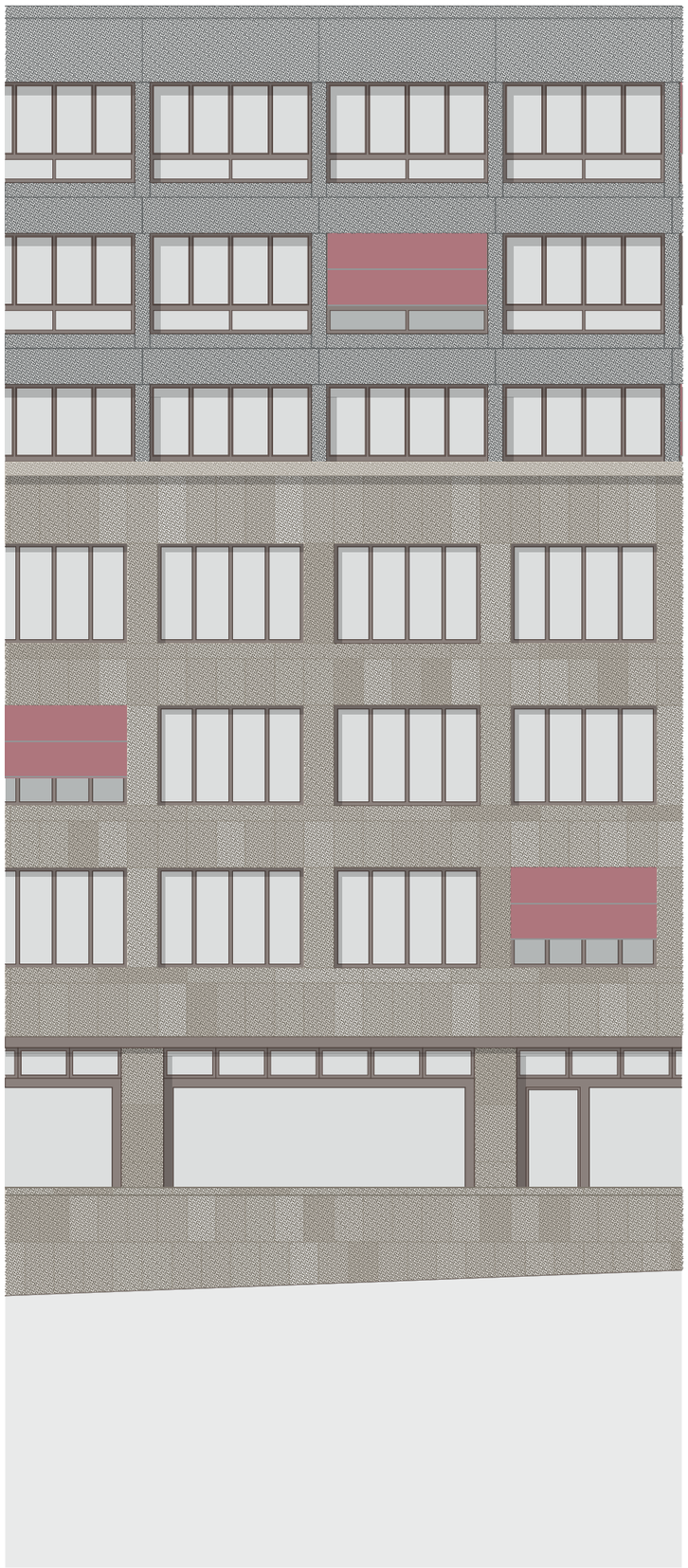
Verputz innen	10 mm
Betonfertigteil, tragend	190 mm
Dämmung	190 mm
Hinterlüftung	50 mm
Kunststein mit Kies- und Kalkstein Zuschlag	60 mm

Bodenaufbau Bestand 410 mm

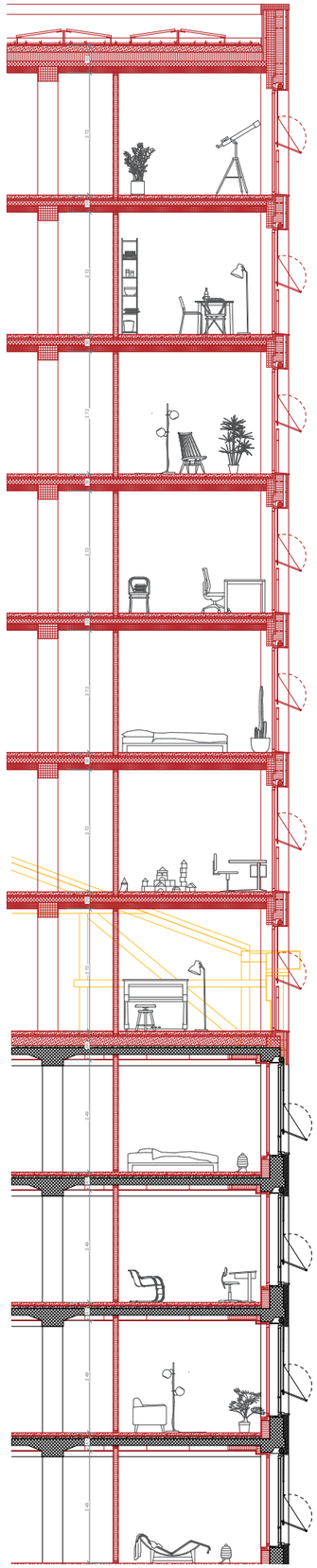
Bodenbelag	20 mm
Trittschalldämmung	20 mm
Unterlagsboden	100 mm
Hourdisdecke	260 mm
Verputz	10 mm

Wandaufbau Bestand 595 mm

Holzwerkstoffplatte	15 mm
Dämmung Multipor	160 mm
Betonbrüstung	300 mm
Würenloser Muschelkalkplatte	120 mm



Konstruktionsschnitt / Ansicht Walchetor



Flachdach Aufstockung 630 mm
begehbar, extensiv begrünt

Erdreich	80 mm
Kiesschicht	50 mm
Dichtungsbahnen	
Gefällsdämmung	40 mm
Dämmung	200 mm
Dampfbremse	
Holzbeton-Verbunddecke	260 mm

Bodenaufbau Aufstockung 380 mm

Zementunterlagsboden mit Boden-heizung, geschliffen	80 mm
Trittschalldämmung	40 mm
Holzbeton-Verbunddecke	260 mm

Wandaufbau Aufstockung 500 mm

Verputz innen	10 mm
Betonfertigteil, tragend	190 mm
Dämmung	190 mm
Hinterlüftung	50 mm
Kunststein mit Kies- und Kalkstein Zuschlag	60 mm

Bodenaufbau Bestand 410 mm

Zementunterlagsboden mit Boden-heizung, geschliffen	70 mm
Trittschalldämmung	20 mm
Unterlagsboden, bestand	50 mm
Betondecke	150 mm
Luftraum	105 mm
Gipsplatte	15 mm

Wandaufbau Bestand 620 mm

Holzwerkstoffplatte	15 mm
Dämmung Multipor	185 mm
Betonbrüstung	300 mm
Würenloser Muschelkalkplatte	120 mm



Konstruktionsschnitt / Ansicht Walcheturm

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt *(mac-fähige Version zu Schulungszwecken)* **Erstellung**

Projektinformation **Walchesiedlung, Manuel Bokanyi**

Legende:
Eingabefelder
Auswahlfelder
übermom. Werte
BTF = Bauteilfläche

Objekteingaben
GF m² 26'028 Geschossfläche
EBF m² 22'918 Energiebezugsfläche

						Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m²	Treibhausgas-emissionen kg/m²
	Bezeichnung	*Bezug*	*Einheit*	*Menge*	*Ausführungsvariante*	amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF	
Gebäude unter Terrain	Aushub	Volumen	m³	0	ohne Grundwasser	0.0	0.00
	Fundament, Bodenplatte	BTF	m²	0	gedämmt	0.0	0.00
	Aussenwand	BTF	m²	0	gedämmt	0.0	0.00
	Dach	BTF	m²	0	gedämmt	0.0	0.00
Gebäude über Terrain	Aussenwand: Tragwerk	BTF	m²	2687	Betonwand	0.4	0.14
	(Reserve)	BTF	m²	0	Aussenwand Tragwerk:	0.0	0.00
	Aussenwand: Aufbau	BTF	m²	2687	Bekleidung schwer, hinterlüftet	1.3	0.25
	(Reserve)	BTF	m²	4569	Innenwärmedämmung	0.9	0.19
	Fenster inkl. Sonnenschutz	BTF	m²	4451		4.2	1.03
	Innenwände	BTF	m²	11368		1.9	0.64
	Decke: Tragwerk	BTF	m²	7149	Holzbetonverbund	1.0	0.27
	(Reserve)	BTF	m²	0	Decke Tragwerk:	0.0	0.00
	Decke: Aufbau	BTF	m²	20105	UB und Bodenbelag	3.9	0.88
	(Reserve)	BTF	m²	2260	Dämmung gegen unbeheizt	0.1	0.03
	Balkon	BTF	m²	0		0.0	0.00
	Dach: Tragwerk	BTF	m²	2244	Holzbetonverbund	0.3	0.08
	(Reserve)	BTF	m²	0	Dach Tragwerk:	0.0	0.00
	Dach: Aufbau	BTF	m²	2623	gedämmt (Flachdach)	1.1	0.23
	(Reserve)	BTF	m²	23	ungedämmt (Flachdach)	0.0	0.00
Gebäudetechnik	Elektroanlage	EBF	m²	22918	Elektroanlage inkl. Verteilung	2.3	0.51
	Solarstromanlage	max. Leist.	kWp	112	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	1.2	0.32
	Wärmeanlage	EBF	m²	22918	Wärmeanlage inkl. Verteilung	1.8	0.43
	Thermische Solarkollektoren	BTF	m²	343	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	0.6	0.13
	Lufttechnische Anlage	EBF	m²	22918	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	1.7	0.39
	Wasseranlage	EBF	m²	22918	Sanitäranlagen inkl. Verteilung	1.4	0.34
					Projektwert	**24**	**5.8**
					Richtwert	*24*	*6.8*

Kenngrössen: *Kompaktheitszahl (SIA 380):* *0.4* *(gesamte Gebäudehülle unter und über Terrain/Geschossfläche)*
Fensteranteil an Fassade: *38%* *(Fensterfläche / Fassadenfläche über Terrain)*

Rechenhilfe SIA 2040: Vorstudie / Vorprojekt *(mac-fähige Version zu Schulungszwecken)* **Erstellung**

Projektinformation **Walchesiedlung, Manuel Bokanyi**

Legende:
Eingabefelder
Auswahlfelder
übermom. Werte
BTF = Bauteilfläche

Objekteingaben
GF m² 26'028 Geschossfläche
EBF m² 22'918 Energiebezugsfläche

						Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m²	Treibhausgas-emissionen kg/m²
	Bezeichnung	*Bezug*	*Einheit*	*Menge*	*Ausführungsvariante*	amortisiert auf ein Jahr, bezogen auf EBF	
Gebäude unter Terrain	Aushub	Volumen	m³	0	ohne Grundwasser	0.0	0.00
	Fundament, Bodenplatte	BTF	m²	0	gedämmt	0.0	0.00
	Aussenwand	BTF	m²	0	gedämmt	0.0	0.00
	Dach	BTF	m²	0	gedämmt	0.0	0.00
Gebäude über Terrain	Aussenwand: Tragwerk	BTF	m²	2687	Holzwand	0.2	0.04
	(Reserve)	BTF	m²	0	Aussenwand Tragwerk:	0.0	0.00
	Aussenwand: Aufbau	BTF	m²	2687	Bekleidung leicht, hinterlüftet	0.6	0.12
	(Reserve)	BTF	m²	4569	Innenwärmedämmung	0.9	0.19
	Fenster inkl. Sonnenschutz	BTF	m²	4451		4.2	1.03
	Innenwände	BTF	m²	11368		1.9	0.64
	Decke: Tragwerk	BTF	m²	7149	Holzbetonverbund	1.0	0.27
	(Reserve)	BTF	m²	0	Decke Tragwerk:	0.0	0.00
	Decke: Aufbau	BTF	m²	20105	UB und Bodenbelag	3.9	0.88
	(Reserve)	BTF	m²	2260	Dämmung gegen unbeheizt	0.1	0.03
	Balkon	BTF	m²	0		0.0	0.00
	Dach: Tragwerk	BTF	m²	2244	Holzbetonverbund	0.3	0.08
	(Reserve)	BTF	m²	0	Dach Tragwerk:	0.0	0.00
	Dach: Aufbau	BTF	m²	2623	gedämmt (Flachdach)	1.1	0.23
	(Reserve)	BTF	m²	23	ungedämmt (Flachdach)	0.0	0.00
Gebäudetechnik	Elektroanlage	EBF	m²	22918	Elektroanlage inkl. Verteilung	2.3	0.51
	Solarstromanlage	max. Leist.	kWp	112	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	1.2	0.32
	Wärmeanlage	EBF	m²	22918	Wärmeanlage inkl. Verteilung	1.8	0.43
	Thermische Solarkollektoren	BTF	m²	343	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	0.6	0.13
	Lufttechnische Anlage	EBF	m²	22918	(Eingabe im Blatt 'Betrieb')	1.7	0.39
	Wasseranlage	EBF	m²	22918	Sanitäranlagen inkl. Verteilung	1.4	0.34
					Projektwert	**23**	**5.6**
					Richtwert	*24*	*6.8*

Kenngrössen: *Kompaktheitszahl (SIA 380):* *0.4* *(gesamte Gebäudehülle unter und über Terrain/Geschossfläche)*
Fensteranteil an Fassade: *38%* *(Fensterfläche / Fassadenfläche über Terrain)*

Vergleich der Konstruktion

LCA-Auswertung Walchesiedlung, Manuel Bokanyi

Blau: identischer Neubau zum Vergleich

Gebäudeeckdaten		Nutzungen (Aufteilung EBF)		Richtwerte* / Bemerkungen
Energiebezugsfläche *EBF*	22'918 m²	20 % Fachgeschäft (Umbau)		* in Anlehnung an Normen SIA 2024, 2032, 2040
Gebäudehüllzahl A_{EN}/EBF	0.79	40 % Wohnen (Umbau)		
Kompaktheitszahl f_c	0.76	39 % Wohnen (Neubau)		
Energiebedarf / -erträge		**kwh/a**	**kWh/(m²EBF×a)**	a = Jahr
Total thermischer Energiebedarf		756'300 **893'200**	33 **39**	13 bis 59 kWh/(m²EBF×a)
Heizung		454'400 591'300	20 26	10 bis 26 kWh/(m²EBF×a)
Kühlung		0 0	0 0	0 (natürl. Lüftung) bis 13 kWh/(m²EBF×a)
Warmwasser		301'900 301'900	13 13	3 (Büro) bis 20 (Wohnen) kWh/(m²EBF×a)
Thermischer Energieertrag		0 **0**	0 **0**	bis 500 kWh/(m²ST-Kollektor×a), je nach Verwendung
Total elektrischer Energiebedarf		771'400 **803'200**	34 **35**	8 bis 37 kWh/(m²EBF×a)
Wärme- und Kältebereitstellung		259'800 291'600	11 13	Bei Wärmepumpen: Elektr. Energiebedarf = Verbleibender therm. Energiebedarf geteilt durch Jahresarbeitszahl (Heizung ca. 2–4, Warmwasser ca. 2)
Geräte und Prozessanlagen		242'600 242'600	11 11	
Übriges (Lüftung, Beleuchtung, etc.)		269'000 269'000	12 12	
Elektrischer Energieertrag (1143 m² Photovoltaik)		213'200 **213'200**	9 **9**	bis ca. 200 kWh/(m²PV-Modul×a), je nach Typ u. Ausrichtung
relativ zum elektr. Energiebedarf		*28 %* *27 %*		
Primärenergie nicht erneuerbar		**kWh oil-eq/m²EBF**	**kWh oil-eq/(m²EBF×a)**	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")		1'230 **790**	34 **24**	ca. 700 (Umbau) bis 1'500 (Neubau) kWh/m²EBF
Gebäudestruktur		960 520	25 15	Amortisation der Grauen Energie über die Lebensdauer zwecks Vergleichbarkeit mit Betrieb
Gebäudesysteme		270 270	9 9	
Betrieb			65 **69**	je nach Nutzung ca. 50 bis 500 kWh/(m²EBF×a)
Wärme (Wärmepumpe)			30 34	
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)			60 60	
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom			-25 -25	
gesamt Grau + Betrieb			99 **93**	Anforderung nicht erreicht / erreicht
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)			*106* *106*	projektabhängig, gemäss SIA 2040
Treibhausgasemissionen		**kg CO_2-eq/m²EBF**	**kg CO_2-eq/(m²EBF×a)**	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")		320 **190**	8.6 **5.9**	Erstellung bis 270, Entsorgung bis 55 kg CO_2-eq/m²EBF
Gebäudestruktur		260 130	6.4 3.7	Amortisation der Grauen Emissionen über die Lebensdauer zwecks Vergleichbarkeit mit Betrieb
Gebäudesysteme		60 60	2.2 2.2	
Betrieb			3.4 **3.6**	bis 6 kg CO_2-eq/(m²EBF×a)
Wärme (Wärmepumpe)			1.6 1.8	
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)			3.1 3.1	
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom			-1.3 -1.3	
gesamt Grau + Betrieb			11.9 **9.4**	Anforderung nicht erreicht / erreicht
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)			*12.6* *11.4*	projektabhängig, gemäss SIA 2040 *[Aber: Ziel Netto-Null!]*

links Fernwärme Mix / rechts Wärmepumpe Wasser-Wasser

ETHZ D-ARCH Professur Annette Gigon / Mike Guyer – 3D LCA Toolkit Master's Thesis HS 22 Version 1.3, 2022-11-07

LCA-Auswertung Walchesiedlung, Manuel Bokanyi

Blau: identischer Neubau zum Vergleich

Gebäudeeckdaten		Nutzungen (Aufteilung EBF)		Richtwerte* / Bemerkungen
Energiebezugsfläche *EBF*	22'918 m²	20 % Fachgeschäft (Umbau)		* in Anlehnung an Normen SIA 2024, 2032, 2040
Gebäudehüllzahl A_{EN}/EBF	0.79	40 % Wohnen (Umbau)		
Kompaktheitszahl f_c	0.76	39 % Wohnen (Neubau)		
Energiebedarf / -erträge		**kwh/a**	**kWh/(m²EBF×a)**	a = Jahr
Total thermischer Energiebedarf		756'300 **893'200**	33 **39**	13 bis 59 kWh/(m²EBF×a)
Heizung		454'400 591'300	20 26	10 bis 26 kWh/(m²EBF×a)
Kühlung		0 0	0 0	0 (natürl. Lüftung) bis 13 kWh/(m²EBF×a)
Warmwasser		301'900 301'900	13 13	3 (Büro) bis 20 (Wohnen) kWh/(m²EBF×a)
Thermischer Energieertrag (343 m² Solarthermie)		151'000 **151'000**	7 **7**	bis 500 kWh/(m²ST-Kollektor×a), je nach Verwendung
Wärme für Warmwasser, Deckungsgrad		*50 %* *50 %*		
Total elektrischer Energiebedarf		534'600 **534'600**	23 **23**	8 bis 37 kWh/(m²EBF×a)
Wärme- und Kältebereitstellung		23'000 23'000	1 1	Bei Wärmepumpen: Elektr. Energiebedarf = Verbleibender therm. Energiebedarf geteilt durch Jahresarbeitszahl (Heizung ca. 2–4, Warmwasser ca. 2)
Geräte und Prozessanlagen		242'600 242'600	11 11	
Übriges (Lüftung, Beleuchtung, etc.)		269'000 269'000	12 12	
Elektrischer Energieertrag (800 m² Photovoltaik)		149'200 **149'200**	7 **7**	bis ca. 200 kWh/(m²PV-Modul×a), je nach Typ u. Ausrichtung
relativ zum elektr. Energiebedarf		*28 %* *28 %*		
Primärenergie nicht erneuerbar		**kWh oil-eq/m²EBF**	**kWh oil-eq/(m²EBF×a)**	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")		1'220 **780**	34 **24**	ca. 700 (Umbau) bis 1'500 (Neubau) kWh/m²EBF
Gebäudestruktur		960 520	25 15	Amortisation der Grauen Energie über die Lebensdauer zwecks Vergleichbarkeit mit Betrieb
Gebäudesysteme		260 260	9 9	
Betrieb			60 **63**	je nach Nutzung ca. 50 bis 500 kWh/(m²EBF×a)
Wärme (Fernwärme, Solarthermie)			18 21	
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)			60 60	
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom			-18 -18	
gesamt Grau + Betrieb			94 **87**	Anforderung nicht erreicht / erreicht
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)			*106* *106*	projektabhängig, gemäss SIA 2040
Treibhausgasemissionen		**kg CO_2-eq/m²EBF**	**kg CO_2-eq/(m²EBF×a)**	
Erstellung und Entsorgung ("Grau")		320 **190**	8.5 **5.8**	Erstellung bis 270, Entsorgung bis 55 kg CO_2-eq/m²EBF
Gebäudestruktur		260 130	6.4 3.7	Amortisation der Grauen Emissionen über die Lebensdauer zwecks Vergleichbarkeit mit Betrieb
Gebäudesysteme		60 60	2.1 2.1	
Betrieb			5.5 **6.2**	bis 6 kg CO_2-eq/(m²EBF×a)
Wärme (Fernwärme, Solarthermie)			3.3 4.0	
Sonstiger Energieverbrauch (Strom)			3.1 3.1	
Abzug für selbst erzeugten PV-Strom			-0.9 -0.9	
gesamt Grau + Betrieb			14.0 **12.0**	Anforderung nicht erreicht / erreicht
Anforderung laut SIA Effizienzpfad (ohne Mobilität)			*12.6* *11.4*	projektabhängig, gemäss SIA 2040 *[Aber: Ziel Netto-Null!]*



Visualisierung Walchestrasse

WALCHESIEDLUNG

DURABILITY AND/OR CHANGE?
COMMITMENT TO THE LONG TERM

Masterthesis HS22
Manuel Bokanyi

Professur für Architektur und Konstruktion
Annette Gigon, Mike Guyer
Assistent: Cornel Stäheli

Professur für Konstruktionserbe und Denkmalpflege
Dr. Silke Langenberg
Assistent: Reto Wasser

Dr. Marcel Bächtiger

In Zusammenarbeit mit:
Arend Kölsch, Severin Kuhn, Fabian Kastner

