

wälli

Ingenieure

## TECHNISCHER BERICHT

### PROJEKT

# TIEFGARAGENZUFAHRT REGI – AREAL, ESCHLIKON

## LÄRMBERECHNUNG INDUSTRIE- UND GEWERBELÄRM ZUM GESTALTUNGSPLAN

### AUFTRAGGEBER

Gemeinnützige Wohnbaugenossenschaft Winterthur,  
Technikumstrasse 81, 8400 Winterthur

### PROJEKT-NR.

3050-0068

### VERFASSER

Wälli AG Ingenieure  
Hauptstrasse 84  
8280 Kreuzlingen

### DATUM

Kreuzlingen, 20. März 2023

### ÄNDERUNG

Kreuzlingen, 30. Mai 2023

## Inhaltsverzeichnis

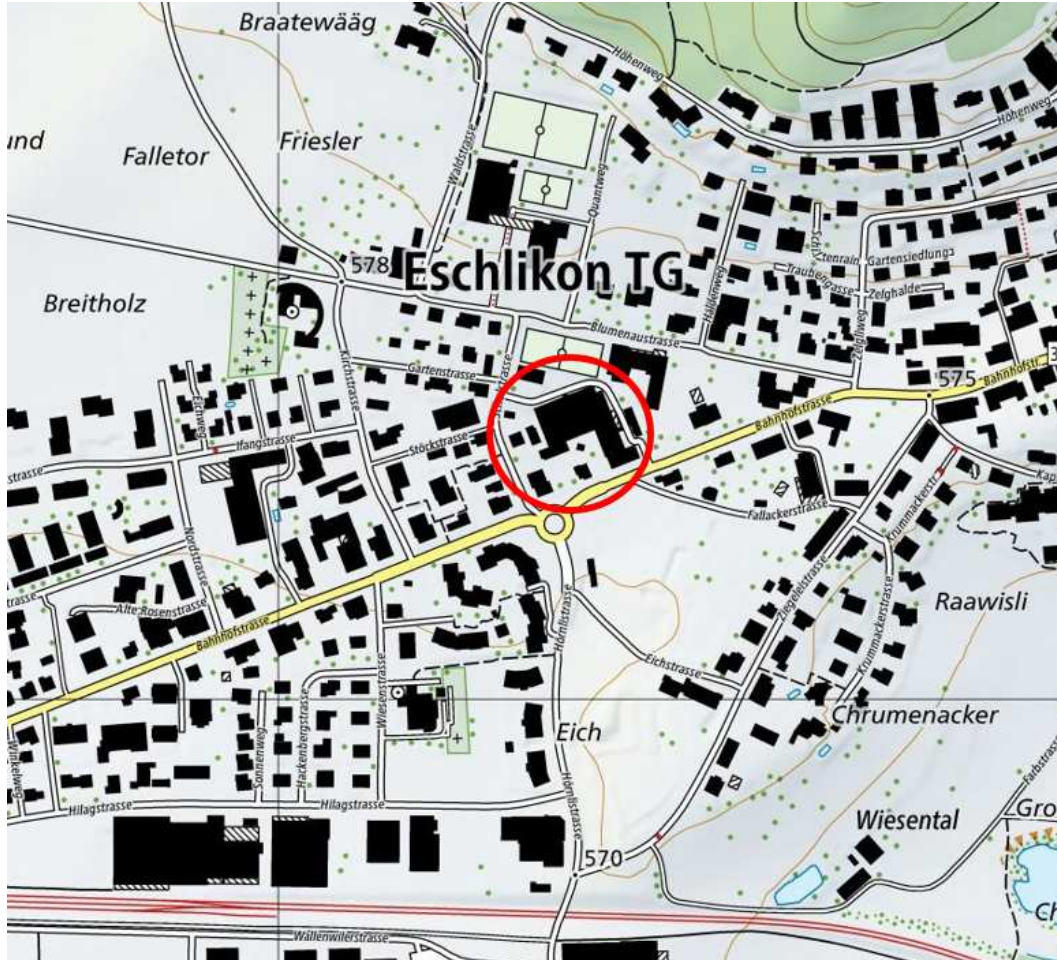
<b>1</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>3</b>
1.1	Übersicht	3
1.2	Auftrag	3
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
2.1	Rechtliche Grundlagen	4
2.2	Zonenplan, Empfindlichkeitsstufe und Grenzwerte	4
2.3	Lärmquelle	5
<b>3</b>	<b>Berechnung</b>	<b>6</b>
3.1	Berechnungsgrundlagen	6
3.2	Berechnungssoftware	6
3.3	Schalleistungspegel gemäss VSS 40 578 "Lärmimmissionen von Parkieranlagen"	6
3.4	Berechnung des Schalleistungspegels und Pegelkorrekturen für Ton und Impulsgehalt	6
<b>4</b>	<b>Resultate</b>	<b>8</b>
4.1	Übersicht	8
4.2	Beurteilung	9
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>10</b>

## Anhang

- Richtprojektpläne Roider Giovanoli Architekten mit Situation Grundrissen und Schnitten vom Februar und März 2023

# 1 AUSGANGSLAGE

## 1.1 Übersicht



## 1.2 Auftrag

Im Zusammenhang mit der Erstellung des Gestaltungsplans resp. des Richtprojekts Regi-Areals sollen die Lärmbelastung der Tiefgaragenzufahrt untersucht und der Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte geprüft werden. Die Wälli AG Ingenieure erhielt am 07.03.2023 den Auftrag die Lärmbelastung der Tiefgaragenzufahrt zu beurteilen. Die Berechnung wird für eine vollständig offene Rampe nach den Vorschriften der Lärmschutzverordnung LSV durchgeführt und den entsprechenden Grenzwerten gegenüber gestellt.

## 2 GRUNDLAGEN

### 2.1 Rechtliche Grundlagen

- Lärmschutzverordnung (LSV vom 15.12.1986, Stand 01. Juli 2021)
- Umweltschutzgesetz (USG vom 07.10.1983, Stand 01. Januar 2022)
- Zonenplan Gemeinde Eschlikon
- Vollzugshilfe für Industrie- und Gewerbeanlagen UV-1636: Ermittlung und Beurteilung von Industrie- und Gewerbelärm, Stand: 2017, Bundesamt für Umwelt BAFU

### 2.2 Zonenplan, Empfindlichkeitsstufe und Grenzwerte



Der Bau der Tiefgaragenzufahrt Regi-Areals gilt nach Art. 7 LSV als „neue ortsfeste Anlage“. Gemäss dieser Definition dürfen die Lärmemissionen der gesamten Anlage die Planungswerte nicht überschreiten (Art. 7 Abs. 1 LSV).

Folgende Belastungsgrenzwerte gelten für den Industrie & Gewerbelärm:

**Tabelle 1: Belastungsgrenzwerte**

Empfindlichkeitsstufe	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	Lr in dB(A)		Lr in dB(A)		Lr in dB(A)	
	Tag*	Nacht*	Tag*	Nacht*	Tag*	Nacht*
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	<b>60</b>	<b>50</b>	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

\* Tag: 07-19h und Nacht 19-07h

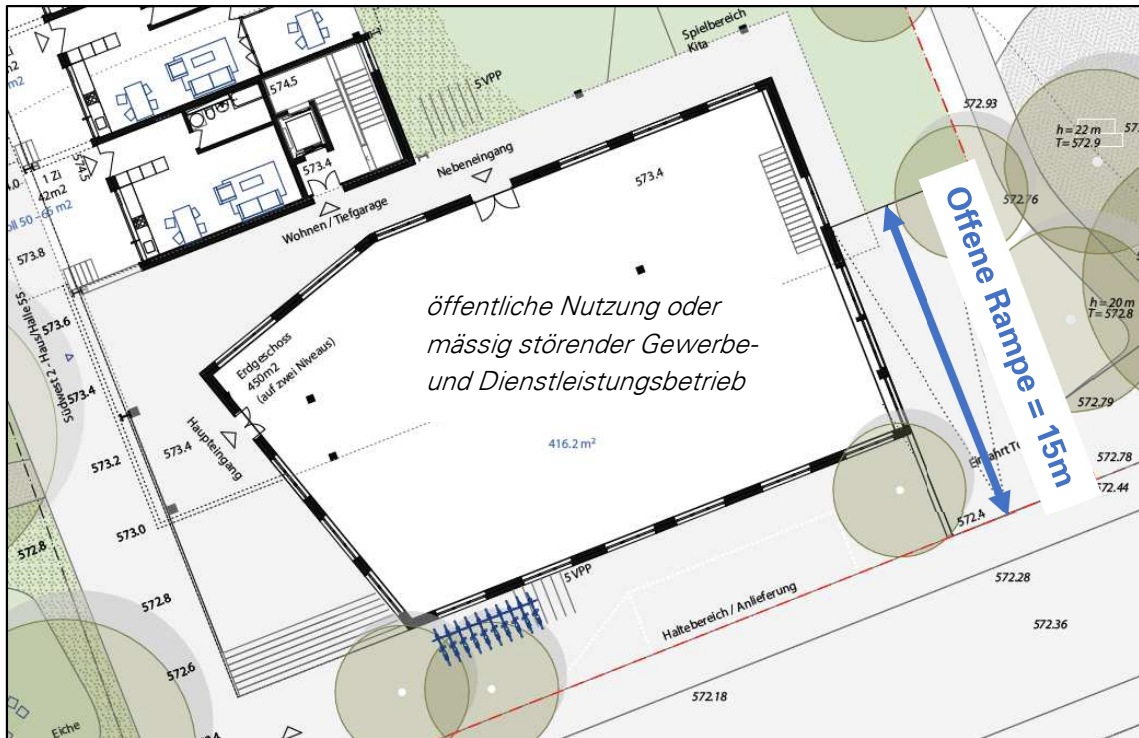
Rot: massgebende Grenzwerte

Nach Art. 42 LSV gelten für Räume in Betrieben, die in Gebieten der ES II und ES III liegen, um 5 dB(A) höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte. Bei öffentlicher Nutzung oder mässig störendem Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieb ist grundsätzlich der "Taglärm" massgebend.

Die Grenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume, das sind gemäss LSV Art. 2, 6a Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitäräume und Abstellräume.

### 2.3 Lärmquelle

Es wird zwei Typen von Tiefgarage unterschieden. Tiefgaragen mit offener oder geschlossener Rampe. Im vorliegenden Projekt handelt es sich um eine Tiefgarage mit offener Rampe.



## 3 BERECHNUNG

### 3.1 Berechnungsgrundlagen

Für die Berechnung des Industrie- und Gewerbelärms standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Richtprojektpläne Roider Giovanoli Architekten mit Situation Grundrissen und Schnitten vom Februar und März 2023
- Norm VSS-40578 „Lärmimmissionen von Parkieranlagen“

### 3.2 Berechnungssoftware

Die Berechnung erfolgte mit der Berechnungssoftware CadnaA Version 2022 auf der Basis der Schalldruck- und Schalleistungspegel jeder Quelle mit den Pegelkorrekturen gemäss LSV Anhang 6. Das Berechnungsprogramm CadnaA arbeitet auf der Basis eines digitalen Geländemodells. Dazu werden die zur Verfügung stehenden Grundbuchdaten (Höhenkurven, Gebäude, Mauern etc.) aufbereitet und in die Software eingelesen.

Das CadnaA verwendet für die Berechnung folgende Parameter:

- Abschirmung : Negativer Umweg nach ISO 9613
- Absorptionsgrad Hausfassaden: 0.21
- Berechnungskonfiguration Reflexion 2. Ordnung
  - Reflektor-Suchradius um Quelle/Immissionspunkt: 100 m
  - Max. Abstand Quelle-Immissionspunkt: 1000 m

### 3.3 Schalleistungspegel gemäss VSS 40 578 “Lärmimmissionen von Parkieranlagen“

Der Schalleistungspegel der offenen Tiefgaragenrampe  $L_{w,OR}$  wird wie folgt berechnet:

$$L_{w,OR} = 49 + 10 \cdot \log(l_{oR}) + 10 \cdot \log(M) + d_i + d_{STM}$$

$l_{oR}$	Länge der Rampe
$M$	Verkehrsmenge pro h
$d_i$	Korrektur Steigung ( $d_i = (i - 3) / 2$ , nur Werte $> 0$ werden berücksichtigt).
$d_{STM}$	Korrektur Stützmauer ( $d_{STM} = 2$ : Stützmauer ; $d_{STM} = 0$ : seitliche Böschung oder absorbierende Stützmauer)

### 3.4 Berechnung des Schalleistungspegels und Pegelkorrekturen für Ton und Impulsgehalt

Gemäss VSS 40 578 gelten für Parkieranlagen folgenden Pegelkorrekturen:

- Allgemeine Pegelkorrektur K1 : 0 dB am Tag und +5 dB in der Nacht
- Pegelkorrektur für die Hörbarkeit des Tongehalts im Lärm am Immissionsort K2: 0 dB – *nicht hörbarer Tongehalt* (Tag und Nacht)
- Pegelkorrektur für die Hörbarkeit des Impulsgehalts im Lärm am Immissionsort K3: +2 dB – bei geschlossenen Tiefgaragen wird in der Regel *geringer Impulsgehalt* (Tag und Nacht) sein

Die Ein- und Ausfahrt der Tiefgaragen weist eine Länge von 15 m auf und ist offen ausgeführt. Daher ist von der folgenden Lärmemissionen auszugehen:

**Tabelle 2: Schalleistungspegelberechnung für den Teil der offenen Rampe**

Teil offene Rampe Zufahrt und Wegfahrt	Tag	Nacht
Anzahl Parkplätze Tiefgarage	79	79
Fahrzeubewegung pro Stunde und Parkplatz	0.15	0.05
Fahrzeubewegung pro Stunde [ M ]	11.85 Fz./St.	3.95 Fz./St.
Länge der Rampe [ l <sub>oR</sub> ]	15 m	15 m
Maximale Längsneigung der Zufahrt [ i ]	11.5 %	11.5 %
Korrektur Stützmauer [ d <sub>STM</sub> ]	2	2
Pegelkorrektur K1	0 dB(A)	5 dB(A)
Pegelkorrektur K2	0 dB(A)	0 dB(A)
Pegelkorrektur K3	2 dB(A)	2 dB(A)
Schalleistungspegel Rampe (Punktquelle) [ L <sub>w,oR</sub> ]	79.7 dB(A)	80.0 dB(A)

Gemäss dem derzeitigen Planstand sollen 79 Parkplätze zur Verfügung stehen. Dies wurde im Gutachten entsprechend berücksichtigt.

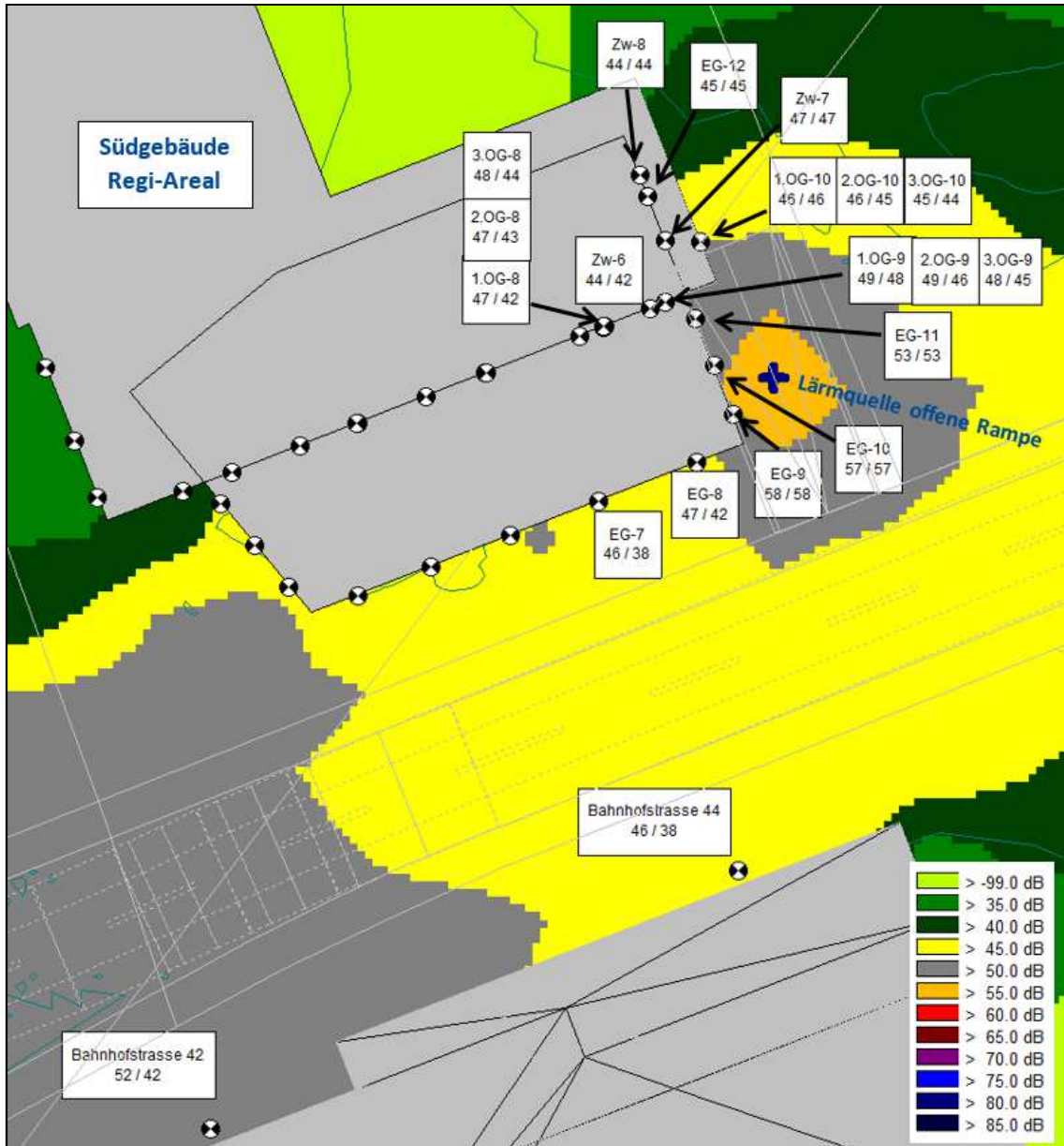
Es kann davon ausgegangen werden, dass die Emissionen aus dem Öffnungs- und Schliessvorgang des Garagentors wie auch das Überfahren von Regenrinnen nicht massgeblich zu einer Erhöhung des Immissionspegels beiträgt. Diese werden deshalb vernachlässigt.

Die Emissionen der offenen Rampe / Zufahrt werden als Punktquelle in der Rampenmitte zusammengefasst.

## 4 RESULTATE

### 4.1 Übersicht

Die ermittelten Pegel der relevanten Empfangspunkte sind in der folgenden Grafik sowie in der folgenden Tabelle für alle Geschosse dargestellt.





Empfangspunkt	PW		Beurteilungspegel		Überschreitungen		Bemerkungen
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
EG-7	65/60	-	46	38	- / -	-	Je nach Nutzung gelten andere Planungswerte (PW): - Öffentliche Nutzung: 60 dB(A) am Tag - Mässig störender Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieb: 65 dB(A) am Tag)
EG-8	65/60	-	47	42	- / -	-	
EG-9	65/60	-	58	58	- / -	-	
EG-10	65/60	-	57	57	- / -	-	
EG-11	65/60	-	54	54	- / -	-	
EG-12	65/60	-	45	45	- / -	-	
Zw-6	65/60	-	44	42	- / -	-	
Zw-7	65/60	-	47	47	- / -	-	
Zw-8	65/60	-	44	44	- / -	-	-
1.OG-8	60	50	47	42	-	-	-
1.OG-9	60	50	50	48	-	-	-
1.OG-10	60	50	46	46	-	-	-
2.OG-8	60	50	47	43	-	-	-
2.OG-9	60	50	49	46	-	-	-
2.OG-10	60	50	46	45	-	-	-
3.OG-8	60	50	48	44	-	-	-
3.OG-9	60	50	49	45	-	-	-
3.OG-10	60	50	45	44	-	-	-
Bahnhofstrasse 42	60	50	52	42	-	-	-
Bahnhofstrasse 44	60	50	46	38	-	-	-

## 4.2 Beurteilung

Die Lärmbelastungen der exponierten Fenster des Südgebäudes des Regi Areals sowie des Bestandsgebäudes der Bahnhofstrasse 42/44 liegen unter den Grenzwerten (Planungswerte). Zu beachten ist, dass die Nachtbelastung im Erdgeschoss sehr hoch ist. Die Werte können nur eingehalten werden, da bei einer öffentlichen Nutzung oder mässig störenden Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieben lediglich der Taglärm entscheidend ist. Bei einer Wohnnutzung im Erdgeschoss würden die Grenzwerte nachts zum Teil um bis zu 8 dB(A) überschritten werden.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Die Berechnung des Beurteilungspegelwerts für sämtliche Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen im Umkreis der Tiefgaragenzufahrt des Regi Areals zeigt, dass die Planungswerte bei einer geplanten öffentlichen Nutzung oder mässig störenden Gewerbe- und Dienstleistungen eingehalten sind. Bei einer Nutzung des Erdgeschosses mit lärmempfindlichen Räumen in der Nachtperiode könnte es nachts zu Überschreitungen kommen.

Die Anforderungen gemäss USG und LSV sind daher erfüllt. Mit diesem Planungsstand könnte aus lärmtechnischer Sicht die Bewilligung erteilt werden.

Gemäss USG und LSV sind Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, vorsorglich zu begrenzen, soweit dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich ist (Art. 1 Abs. 2 und Art. 11 Abs. 2 USG, Art. 7 Abs. 1a LSV). In diesem Sinn, ist über die Einhaltung der Planungswerte hinaus, die Entstehung und Verursachung von vermeidbarem Lärm immer zu verhindern oder zumindest einzuschränken, soweit dies möglich und verhältnismässig ist. Dies bedeutet im Falle von Parkieranlagen u.A., dass die Regenrinnen lärmarm ausgebildet sein müssen, z.B. mit verschraubten Guss-eisenplatten (verschraubbaren Abdeckungen).

Wir hoffen mit diesem Lärmgutachten weiterzuhelfen und stehen für weitere Fragen gerne zur Verfügung.

Kreuzlingen, 30. Mai 2023  
Wälli AG Ingenieure



Nathalie Hoppe  
M.Eng. Bauingenieurin FH

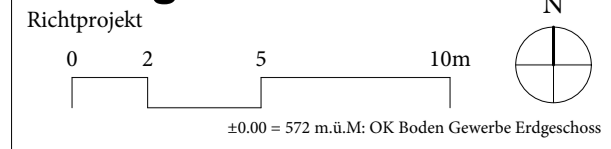


Philippe Brandenburg  
MSc ETH Umwelting.



VORABZUG

**Untergeschoss**

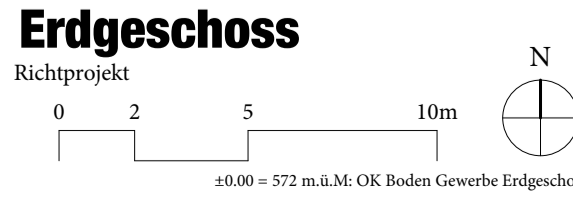


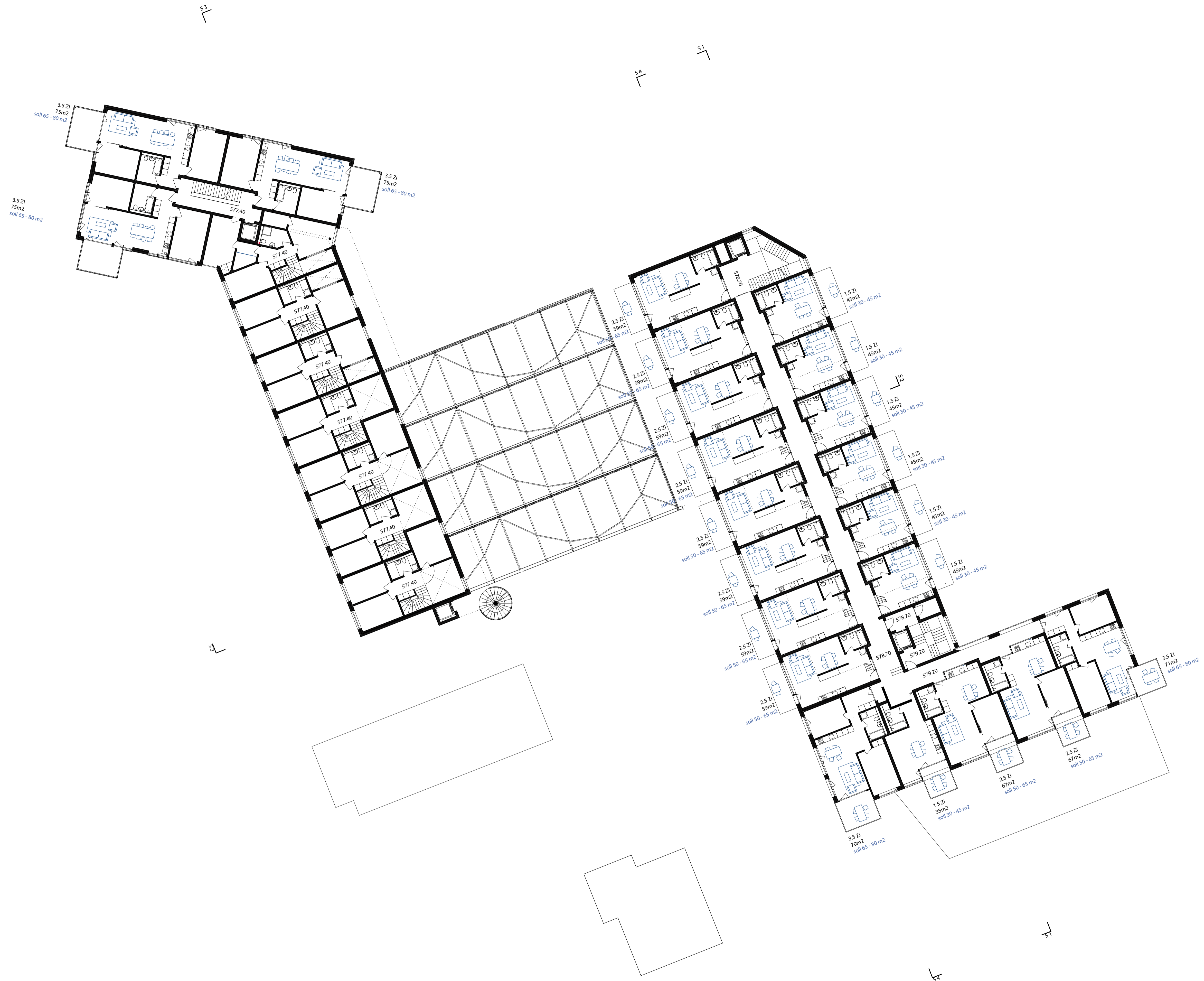
Richtprojekt	Objekt / Vorhaben	Bauherrschaft	Architektur
	REGI-Areal, Eschlikon Bahnhofstrasse / Schulstrasse 8360 Eschlikon KATASTERNR: 350, 671, ASSEK.NR: 164, 167	Gemeinnützige Wohnhaugenossenschaft Winterthur Technikumstrasse 81 8400 Winterthur	Roider Giovanoli Architekten Vulkanstrasse 120   8048 Zürich 044 545 64 00   info@roiderjovanoli.ch
Nr. A1	Mst 1:200	Format	gez LM
		Datum	15.02.23
		rev	



VORABZUG

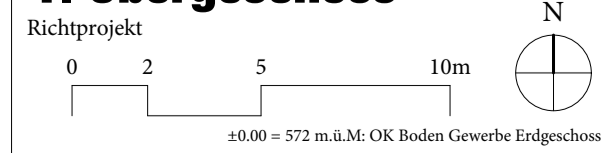
<b>Erdgeschoss</b>		Objekt / Vorhaben		Bauherrschaft		Architektur	
Richtprojekt		REGI-Areal, Eschlikon Bahnhofstrasse / Schulstrasse 8360 Eschlikon KATASTERNR: 350, 671, ASSEK.NR: 164, 167		Gemeinnützige Wohnhausgenossenschaft Winterthur Technikumstrasse 81 8400 Winterthur		Roeder Giovanoli Architekten Vulkanstrasse 120   8048 Zürich 044 545 64 00   info@roedergiovanoli.ch	
Nr	A1	Mst	1:200	Format	gez	LM	Datum
							15.02.23
							rev



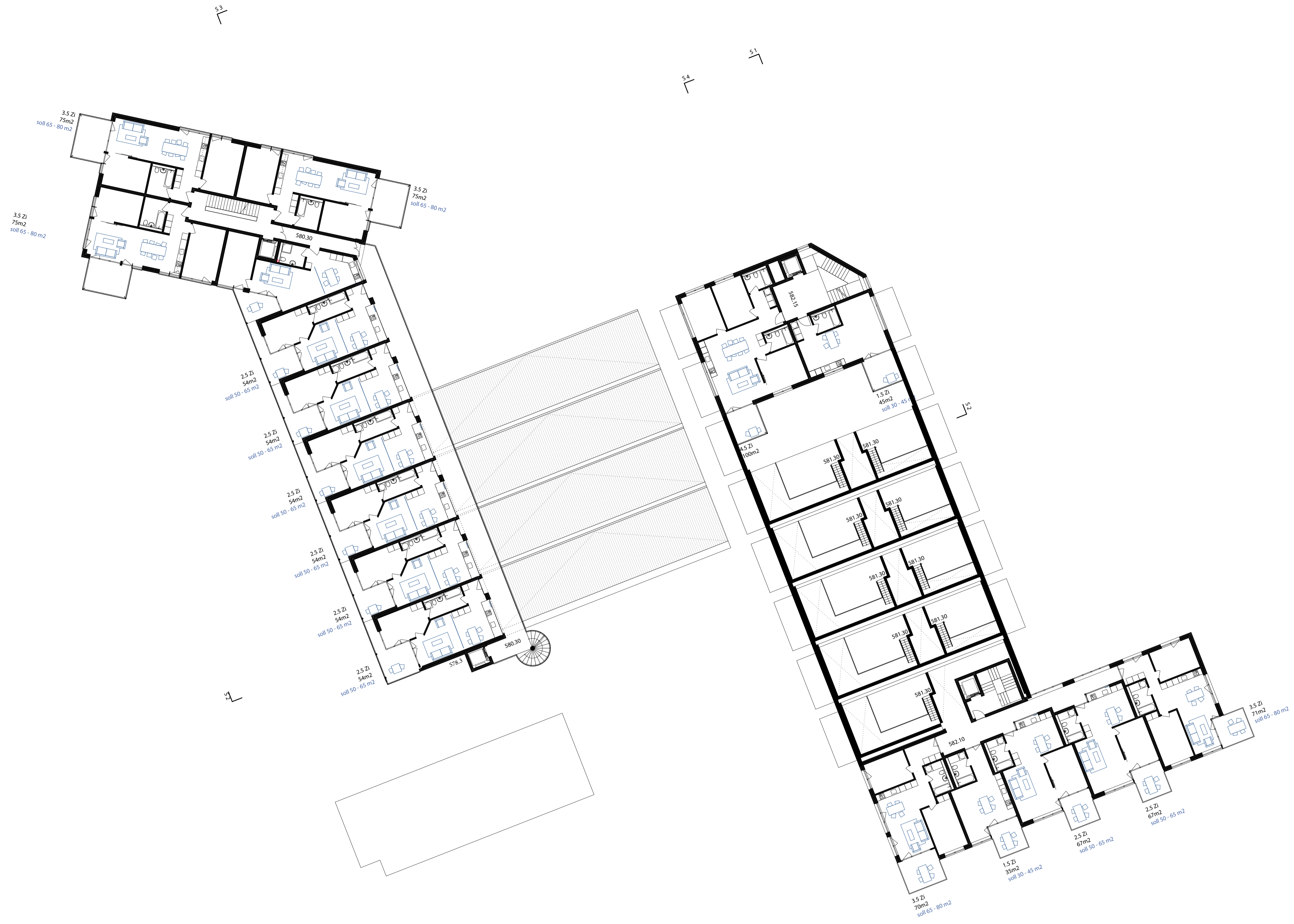


VORABZUG

**1. Obergeschoss**

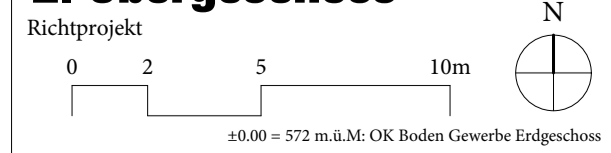


Objekt / Vorhaben REGI-Areal, Eschlikon Bahnhofstrasse / Schulstrasse 8360 Eschlikon KATASTERNR: 350, 671, ASSEK.NR: 164, 167		Bauherrschaft Gemeinnützige Wohnbaugenossenschaft Winterthur Technikumstrasse 81 8400 Winterthur		Architektur Roider Giovanoli Architekten Vulkanstrasse 120   8048 Zürich 044 545 64 00   info@roidergiovanoli.ch	
Nr	A1	Mst	1:200	Format	gez LM
Datum			15.02.23	rev	



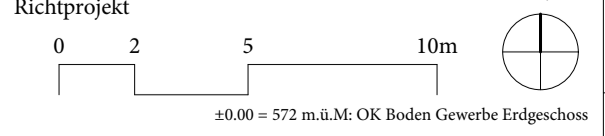
VORABZUG

**2. Obergeschoss**



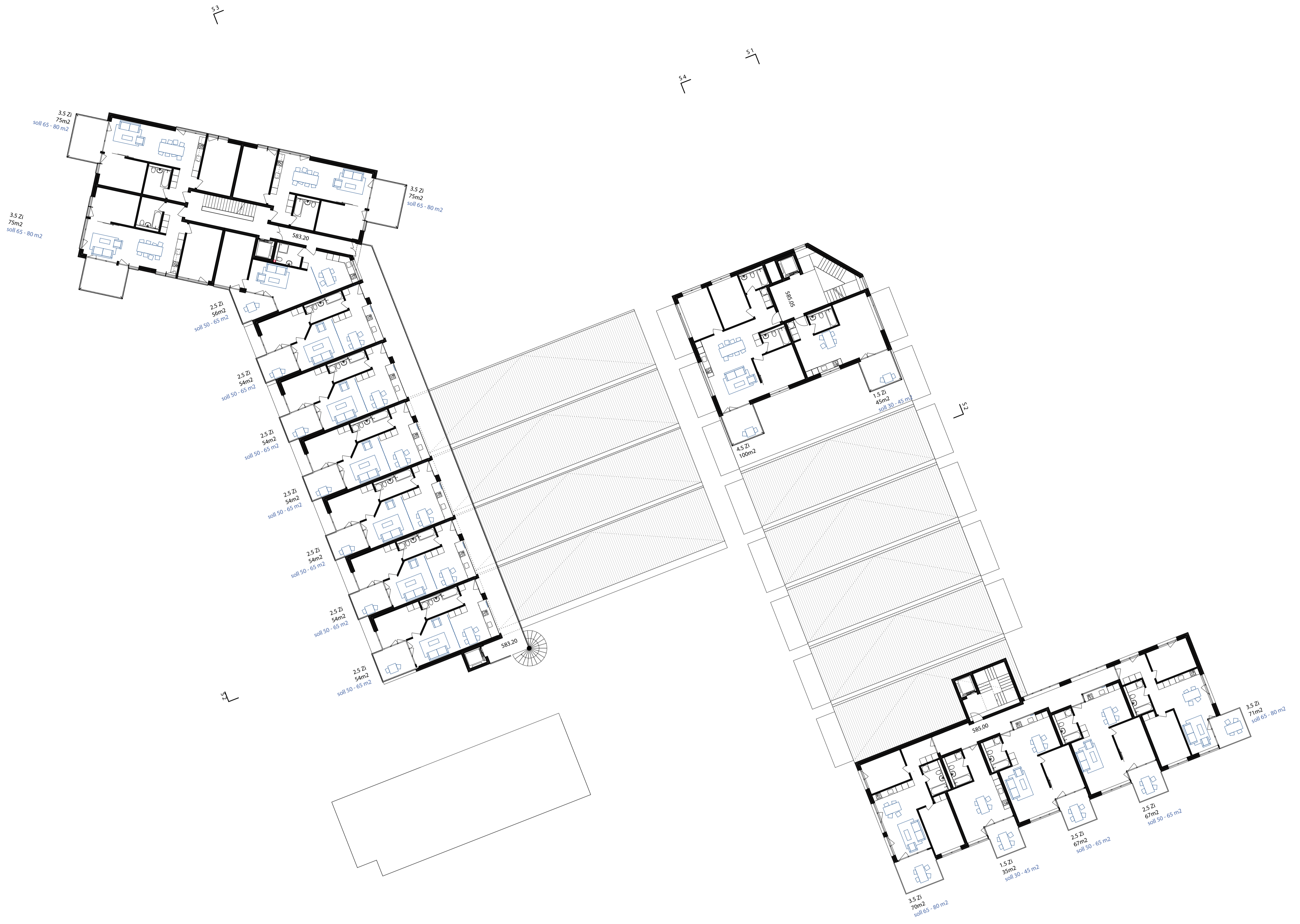
Objekt / Vorhaben REGI-Areal, Eschlikon Bahnhofstrasse / Schulstrasse 8360 Eschlikon KATASTERNR: 350, 671, ASSEK.NR: 164, 167		Bauherrschaft Gemeinnützige Wohnbaugenossenschaft Winterthur Technikumstrasse 81 8400 Winterthur -		Architektur Roeder Giovanoli Architekten Vulkanstrasse 120   8048 Zürich 044 545 64 00   info@roedergiovanoli.ch	
Nr.	A1	Mst.	1:200	Format	gez LM
Datum		15.02.23		rev	

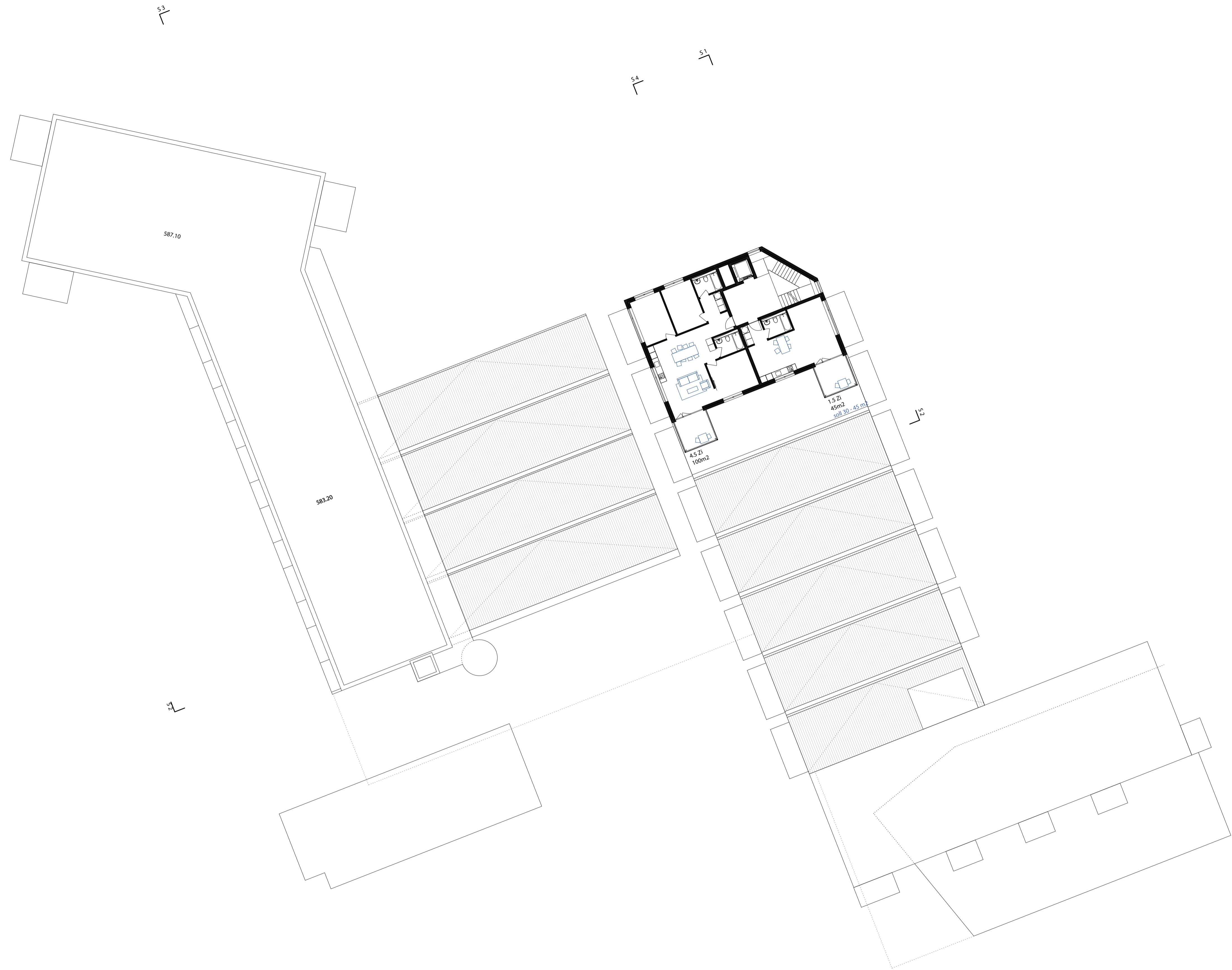
### 3. Obergeschoss



Objekt / Vorhaben REGI-Areal, Eschlikon Bahnhofstrasse / Schulstrasse 8360 Eschlikon KATASTERNR: 350, 671, ASSEK.NR: 164, 167		Bauherrschaft Gemeinnützige Wohnhaugenossenschaft Winterthur Technikumstrasse 81 8400 Winterthur -		Architektur Roider Giovanoli Architekten Vulkanstrasse 120   8048 Zürich 044 545 64 00   info@roidergiovanoli.ch	
Nr	A1	Mst	1:200	Format	gez LM
Datum		15.02.23		rev	

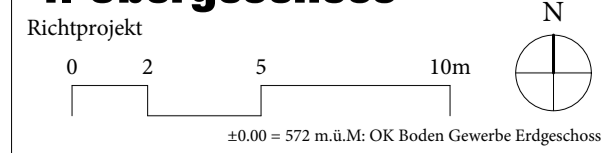
VORABZUG





VORABZUG

**4. Obergeschoss**



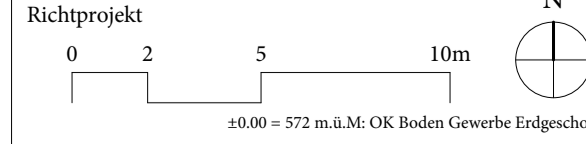
Objekt / Vorhaben REGI-Areal, Eschlikon Bahnhofstrasse / Schulstrasse 8360 Eschlikon KATASTERNR: 350, 671, ASSEK.NR: 164, 167		Bauherrschaft Gemeinnützige Wohnhaugenossenschaft Winterthur Technikumstrasse 81 8400 Winterthur -		Architektur Roeder Giovanoli Architekten Vulkanstrasse 120   8048 Zürich 044 545 64 00   info@roedergiovanoli.ch	
Nr	A1	Mst	1:200	Format	gez LM
		Datum	15.02.23	rev	





VORABZUG

**Dachaufsicht**



Objekt / Vorhaben  
REGI-Areal, Eschlikon  
Bahnhofstrasse / Schulstrasse  
8360 Eschlikon  
KATASTERNR: 350, 671, ASSEK.NR: 164, 167

Bauherrschaft  
Gemeinnützige Wohnhaugenossenschaft Winterthur  
Technikumstrasse 81  
8400 Winterthur

Architektur  
Roeder Giovanoli Architekten  
Vulkanstrasse 120 | 8048 Zürich  
044 545 64 00 | info@roedergiovanoli.ch

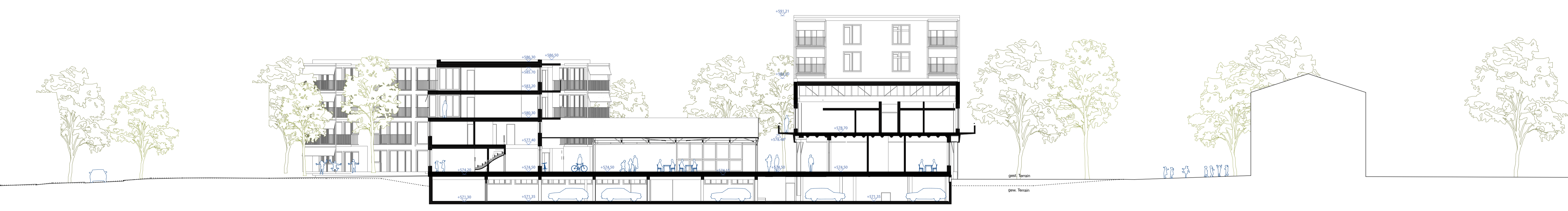
Nr	A1	Mst	1:200	Format	gez LM	Datum	15.02.23	rev	
----	----	-----	-------	--------	--------	-------	----------	-----	--



Schnitt S1



Schnitt S3



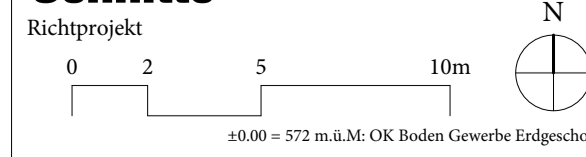
Schnitt S2



Schnitt S4

VORABZUG

**Schnitte**



Objekt / Vorhaben REGI-Areal, Eschlikon Bahnhofstrasse / Schulstrasse 8360 Eschlikon KATASTERNR: 350, 671, ASSEK.NR: 164, 167		Bauherrschaft Gemeinnützige Wohnbaugenossenschaft Winterthur Technikumstrasse 81 8400 Winterthur		Architektur Roeder Giovanoli Architekten Vulkanstrasse 120   8048 Zürich 044 545 64 00   info@roedergiovanoli.ch	
Nr	A1	Mst	1:200	Format	gez LM
Datum			15.02.23	rev	



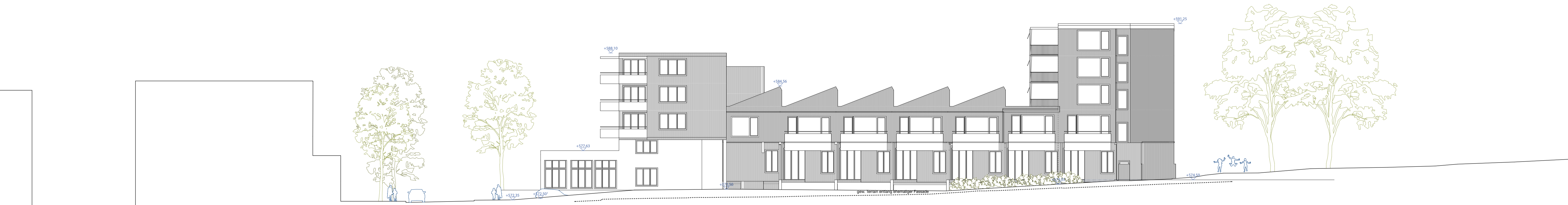
Südseite



Westseite



Nordseite



Ostseite

**Ansichten**

Richtprojekt  
 0 2 5 10m  
 ±0.00 = 572 m.ü.M. OK Boden Gewerbe Erdgeschoss

Objekt / Vorhaben REGI-Areal, Eschlikon Bahnhofstrasse / Schulstrasse 8360 Eschlikon KATASTERNR: 350, 671, ASSEK.NR: 164, 167	Bauherrschaft Gemeinnützige Wohnbaugenossenschaft Winterthur Technikumstrasse 81 8400 Winterthur	Architektur Roeder Giovanoli Architekten Vulkanstrasse 120   8048 Zürich 044 545 64 00   info@roedergiovanoli.ch
Nr. A1	Mst. 1:200	Format. gez. LM
		Datum. 15.02.23
		rev.