

Diplomarbeit
Dipl. Technikerin HF, Bauplanung Architektur i.A

Terra Rubra

TEKO Zürich | Lea Baltiswiler | Z-THO-21-T-A | 25.10.2024



4.1 Einleitung		S.3	Management Summary	S.40	Dreitafelprojektion 1:20
		S.4	Kurzer beruflicher Lebenslauf	S.41	Bauablauf
4.2 Entwurf und Aussenraum		S.5	Entwurf und Aussenraum	S.42	Bauablauf AT
		S.6	Marktanalyse	S.43	Bauablauf 2./ 3. OG
		S.7	Marktanalyse Lage	S.44	Bauablauf EG/ -1. UG
		S.8	Marktanalyse resultierende Nutzung	S.45	Charakteristische Details
		S.9	Projektpläne	S.46	Detail Eingangstüre/ Fenster
		S.10	-2. Untergeschoss	S.47	Detail First
		S.11	-1. Untergeschoss	S.48	Detail Traufe
		S.12	Erdgeschoss	S.49	Detail Fensteranschluss
		S.13	1. Obergeschoss	S.50	Lärm- und Schallschutz
		S.14	2. Obergeschoss	S.51	Lärm- und Schallschutz
		S.15	3. Obergeschoss	S.52	Erläuterungsbericht
		S.16	Attika	4.5 Statisches Konzept	
		S.17	Dachaufsicht	S.53	Statisches Konzept
		S.18	Schnitt A-A	S.54	-2. Untergeschoss
		S.19	Schnitt B-B	S.55	1.-3. Obergeschoss
		S.20	Nordwestfassade	S.56	Attika
		S.21	Nordostfassade	S.57	Schnitt B-B
		S.22	Südostfassade	S.58	Erläuterungsbericht
		S.23	Südwestfassade	4.7 Wirtschaftlichkeit	
		S.24	Kanalisation	S.59	Wirtschaftlichkeit
		S.25	-2. UG Kanalisation	S.60	Wirtschaftlichkeitsberechnungen
		S.26	-1. UG Kanalisation	S.61	Nettorendite
		S.27	Brandschutzpläne	S.62	Ideale Eigenkapitalrendite
		S.28	Beispielplan 1.-3. Obergeschoss	S.63	Erläuterungsbericht
		S.29	Umgebungspläne	4.8 Material- und Farbkonzept	
		S.30	Umgebungsgesplan -1.UG/ EG	S.64	Material- und Farbkonzept
		S.31	Erläuterungsbericht Entwurf	S.65	Moodboard
4.3 Baustellenlogistik				S.66	Nachtplan
		S.32	Baustellenlogistik	S.67	Beispielplan Nachtplan 1.-3. Obergeschoss
		S.33	Bauplatzinstallationsplan	S.68	Erläuterungsbericht Aussen
		S.34	Bauplatzinstallationsplan Etappe 1	S.69	Erläuterungsberichtt Innen
		S.35	Bauplatzinstallationsplan Etappe 2	4.9 Modelle	
		S.36	Detailliertes Bauprogramm	S.70	Fotos Modell 1:100
4.4 Konstruktion und Bauphysik				S.71	Fotos Modell 1:100
		S.37	Konstruktion und Bauphysik	4.10 Schlussvolgerung	
		S.38	Fassadenschnitte	S.72	Schlussfolgerungen
		S.39	Fassadenschnitt/ Grundriss AT	S.73	Literaturverzeichnis
				S.74	Literaturverzeichnis
				S.75	Legenden
				S.76	Eigenständigkeitserklärung

Einleitung

Das bestehende Wohn- und Gewerbegebäude an der Kantonsstrasse 20/22 in Horw befindet sich in einem stark sanierungsbedürftigen Zustand. Die derzeitigen Flächen der beiden Parzellen 721 und 2747 sind nicht optimal ausgenutzt, was die Entscheidung der Bauherrschaft zum Abbruch des bestehenden Gebäudes, der Autolackiererei und zur Errichtung eines Neubaus hervorgerufen hat. Geplant ist der Ersatzbau „Terra Rubra“, ein Name, der aus dem Lateinischen stammt und „erdrot“ bedeutet. Diese erdrote Farbe wird in der neuen Klinkerfassade des Gebäudes umgesetzt und widerspiegelt die Verkaufsprodukte der Landi, darunter auch Erde.

Das neue Gebäude wird ein ansprechendes, funktionales und wirtschaftlich tragfähiges Wohn- und Gewerbegebäude sein, das die Anforderungen der neuen Autolackierwerkstatt berücksichtigt und zusätzliche Gewerberäume im Erdgeschoss bereitstellt.

Die vorliegende Diplomarbeit wird eine detaillierte Analyse zu den Themen Nutzung, Funktion, Gestaltung, Konstruktion sowie Wirtschaftlichkeit und Baustellenlogistik bieten, um ein bewilligungsfähiges Projekt zu entwickeln, das den gesetzlichen Vorgaben entspricht und gleichzeitig eine angemessene Rendite für die Eigentümerin sichert.

Projekt „Terra Rubra“

Das Projekt „Terra Rubra“ gliedert sich in mehrere Geschosse mit unterschiedlichen Nutzungen.

Im -2. Untergeschoss befinden sich Kellerräume, ein Technikraum, ein Waschraum sowie ein Veloraum für Fahrräder, der den Bewohnern eine praktische Ablage bietet. Im -1. Untergeschoss ist die Autolackiererei sowie die Einstellhalle zu finden.

Im Erdgeschoss ist die Landi untergebracht, die eine breite Palette von Produkten anbietet. Zusätzlich gibt es Büroflächen und Garderoben für die Autolackiererei, um die Arbeitsabläufe zu optimieren.

Die 1.-3. Obergeschosse bieten Platz für zwei 2,5-Zimmer-Wohnungen, eine 4-Zimmer-Wohnung und ein Studio, die eine moderne Wohnatmosphäre schaffen und verschiedene Wohnbedürfnisse ansprechen.

Im Attikageschoss entsteht entweder eine großzügige 7,5-Zimmer-Wohnung oder eine 4.5 Zimmer-Wohnung und eine Einliegerwohnung mit 2,5 Zimmern, die zusätzlichen Wohnraum bieten.

Die Fassade des Gebäudes wird aus einer Klinkerfassade in erdrot erstellt. Das Schrägdach wird als Pfettendach konstruiert.

Die Umgebung umfasst Parkplätze, einen Uferweg und einen Spielplatz, die das Gesamtbild des Projekts abrunden und zur Lebensqualität der Bewohner beitragen.

Kosten und Rendite

Im Rahmen der Wirtschaftlichekt wurden zwei Varianten zur Nutzung der Attikawohnung analysiert:

- Variante 1: Eine 7.5-Zimmer-Wohnung.
- Variante 2: Aufteilung in eine 4.5-Zimmer- und eine 2.5-Zimmer-Wohnung, mit der Option, später eine Einliegerwohnung zu schaffen.

Die Investitionskosten betragen rund 8,5 Millionen CHF. Die Mieteinnahmen liegen bei Variante 1 bei 290'500 CHF jährlich und bei Variante 2 leicht höher bei 294'600 CHF, was einem Mehrertrag von 4'100 CHF entspricht.

Die Nettorendite beträgt bei Variante 1 3,42% und bei Variante 2 3,47%, was die zweite Variante wirtschaftlich attraktiver macht. Von den vier berechneten Szenarien zur Eigenkapitalrendite erweist sich Szenario 3 mit 5,2% als das rentabelste.

Fazit

Das Projekt „Terra Rubra“ bietet eine zukunftsorientierte Lösung für das Wohn- und Gewerbegebäude an der Kantonsstrasse 20/22 in Horw. Mit dem Abriss des bestehenden Gebäudes und der Errichtung eines Neubaus wird die Flächennutzung erheblich optimiert, und die neue Mischung aus Gewerbe- und Wohnräumen erfüllt die modernen Nutzungsanforderungen. Die markante erdrote Klinkerfassade sorgt zudem für eine ansprechende Optik, die das Projekt aufwertet.

Aus wirtschaftlicher Sicht wurden zwei Varianten der Nutzung der Attikawohnung analysiert. Beide sind wirtschaftlich tragfähig, jedoch bietet Variante 2 durch die flexiblere Nutzung der Attikawohnung klare Vorteile. Die zusätzlichen Mieteinnahmen von 4'100 CHF pro Jahr und die um 0,05% höhere Nettorendite machen diese Variante langfristig attraktiver. Besonders die Möglichkeit, später eine Einliegerwohnung zu schaffen, bietet weiteren Spielraum für Anpassungen und steigert die Flexibilität des Projekts.

Insgesamt ist Variante 2 daher zu empfehlen, da sie sowohl kurzfristig als auch langfristig eine höhere Rentabilität und eine bessere Nutzung des Gebäudes ermöglicht.

LEA BALTISWILER

Zeichnerin EFZ
Fachr. Architektur



GEBOREN
10.02.2001

WOHNORT
Adliswil

MAIL
lea_baltiswiler@gmx.ch

NATIONALITÄT
Schweiz

PERSÖNLICHE STÄRKEN

2016 - 2020 1. – 4. Lehrjahr, Zeichnerin Fachr. Architektur EFZ,
Rütti + Partner Architekten AG, Zürich

- Pünktlich
- Zuverlässig
- Organisiert
- Ehrgeizig
- Engagiert
- Aufgestellt
- Diszipliniert
- Hilfsbereit
- Willensstark
- Freundlich
- Offen
- Lebensfreudig

BESUCHTE SCHULEN/ AUSBILDUNG

- 2021 - 2024 Höhere Fachschule Bauplanung Architektur,
TEKO Zürich
- 2024 Ausbildung als Eidg. Berufsbildnerin, EB Zürich
- 2016 - 2020 1. – 4. Lehrjahr, Zeichnerin Fachrichtung Architektur EFZ,
BBZ Zürich
- 2013 - 2016 1. – 3. Sekundarschule A, Zürich
- 2007 - 2013 1. – 6. Primarschule, Zürich

PC

Grundkenntnisse in Mac OS, MS-Windows, Internet, Word,
PowerPoint, Excel, Elite CAD, ArchiCAD 27

HOBBIES

- Wandern
- Stabhoopsprung-
Trainerin seit 2021
- Sportliche
Aktivitäten
- Handarbeit
- Jugendarbeit
- Fahrrad fahren

BERUFLICHE TÄTIGKEITEN

- 2020 - Heute Teilzeitangestellte als Zeichnerin Fachr. Architektur
EFZ, Arndt Geiger Herrmann AG, Zürich
- 2020 - 2022 Teilzeitangestellte als Zeichnerin Fachr. Architektur EFZ,
Meier Architekten GmbH, Zürich

SPRACHEN

Deutsch Muttersprache
 Französisch Schulkenntnisse
 Englisch Schulkenntnisse

4.2 Entwurf und Aussenraum




4.2 Entwurf und Aussehenraum



Marktanalyse

Marktanalyse Lage 4.2



Vorhanden

-  **Gewerb:**
 - Schulen/Kindergarten
 - **Hochschule**
 - Kita
 - Fitnesszentrum
 - Yoga
 - Baumärkte
 - Velogeschäft
 - Autogaragen
 - Wohnen
 - Coiffeur
 - Messe
 - Bierbrauerei
-  **Öffentliches:**
 - Bibliothek
 - Kirchen
 - Fussballplätze
 - Leichtathletikstadion
 - Mehrzweckhalle
 - Restaurant
 - Hotel
 - Kaffee
 - Supermärkte
 - Schloss Schauensee
-  **Umgebung:**
 - Familiengärten
 - Landwirtschaftliche Fläche

-  **Unterhaltung:**
 - Theater
 - Bowling
 - Kulturmühle
 - Skaterpark
 - Boulderhalle
-  **Augenmerkmal:**
 - **Hochschule Technik und Architektur**

Lage

Die Kantonsstrasse 20 befindet sich im Dorfteil Waldegg. Dieser gehört zu der Luzerner Gemeinde Horw. Horw liegt am Vierwaldstättersee. Auch nicht weit entfernt, befindet sich der Pilatus. Die Kantonsstrasse ist eine wichtige Verkehrsstrasse und ist darum sehr befahren. Die Strasse ist auch mit dem ÖV gut erreichbar.

Umgebung

In der Nähe befinden sich einige Supermärkte, Fachgeschäfte und Gewerbeeinrichtungen. Horw bietet einige Primar-,/ Mittel- und Hochschulen an, welches für Familien und Studenten sehr attraktiv macht. Für Freizeitangebote stehen einigen Fussballfeldern, Leichtathletikstadion und einigen Familiengärten zu Verfügung. Auch die zahlreichen Wander- und Radwege zum See oder Pilatus machen die Lage sehr attraktiv. Es gibt auch einiges an landwirtschaftlicher Fläche, welche bewirtschaftet werden muss.

Wirtschaftlichkeit

Horw hat sich in den letzten Jahren wirtschaftlich gut weiterentwickelt. Das kann man bei der steigenden Nachfrage nach Wohnungs- und Gewerbeflächen sehen.

Zielgruppe

Durch das vielseitige Angebot von Schulen, Gewerbe und den Freizeitaktivitäten richtet sich die Zielgruppe nach Familien, Paaren und Studenten.

Entschluss

Wohnungen:

Die Nachfrage der Wohnungen besteht nach Familien-, Kleinzimmer- und Studentenwohnungen. Auffallend zu sehen ist, dass es im Moment wenige Kleinzimmerwohnungen gibt. Das heisst im Ersatzneubau sind 1 bis 4.5 Zimmer Wohnungen erwünscht.

Gewerbe:

Die vielen Familiengärten brauchen viel Unterhalt und Pflege. Auch die die Landwirte haben einige an Landwirtschaft zu betreiben. Das heisst Gartenläden oder zum Beispiel eine Landi sind sehr erwünscht. Da es in Horw nur den Jumbo gibt ,würde sich das im Ersatzneubau gut rendieren.

Preise Wohnungen

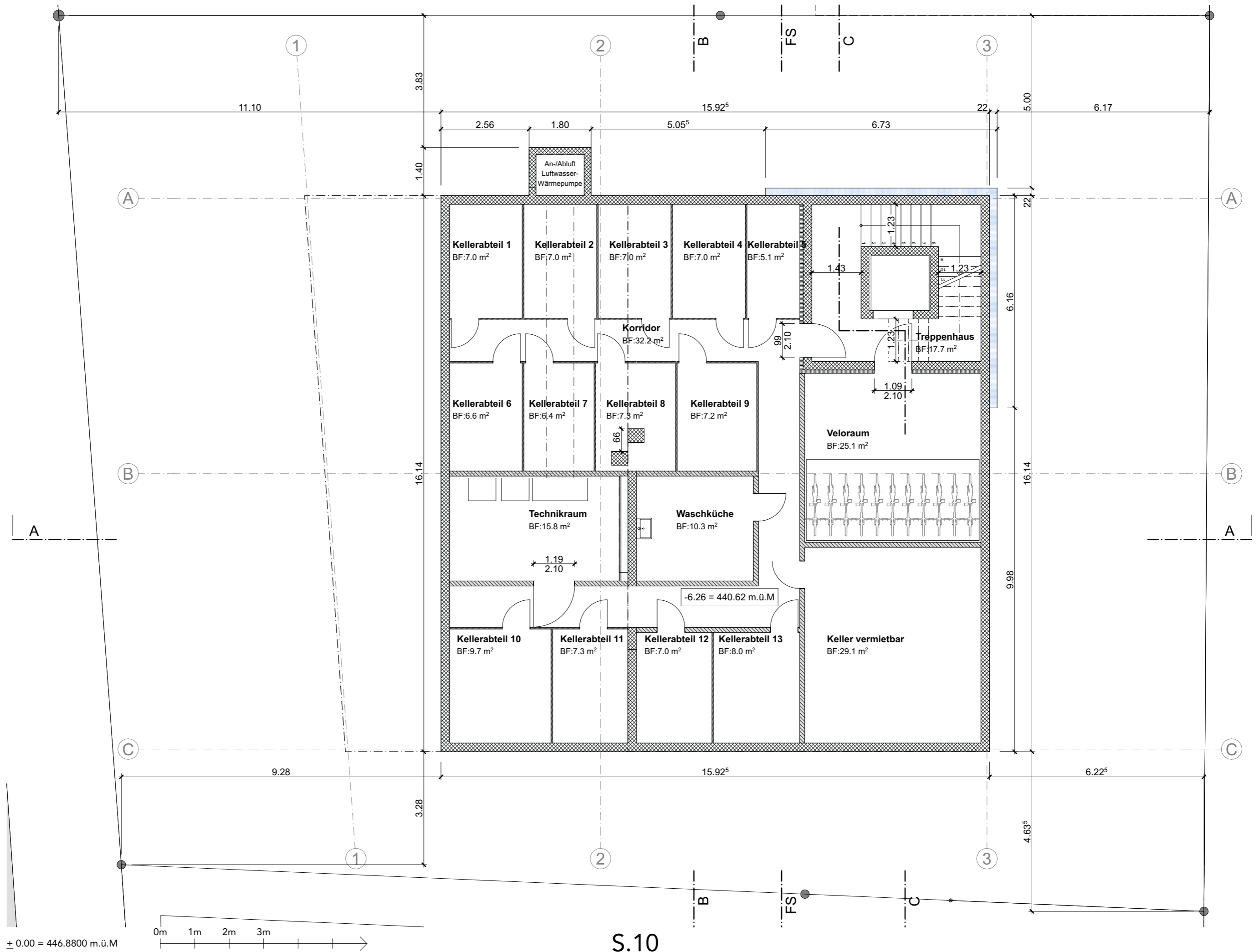
Die folgenden Preise basieren auf einem Durchschnitt der Plattform Flatfox.

- 1 Zimmer: 780.- CHF
- 2.5 Zimmer: 2545.- CHF
- 3.5 Zimmer: 2980.- CHF
- 4.5 Zimmer: 2685.- CHF

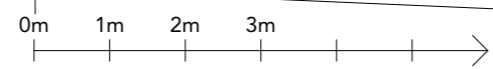
4.2 Entwurf und Aussenraum

Projektpläne

-2. Untergeschoss 4.2

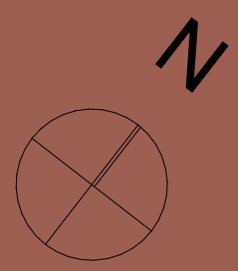


± 0.00 = 446.8800 m.ü.M

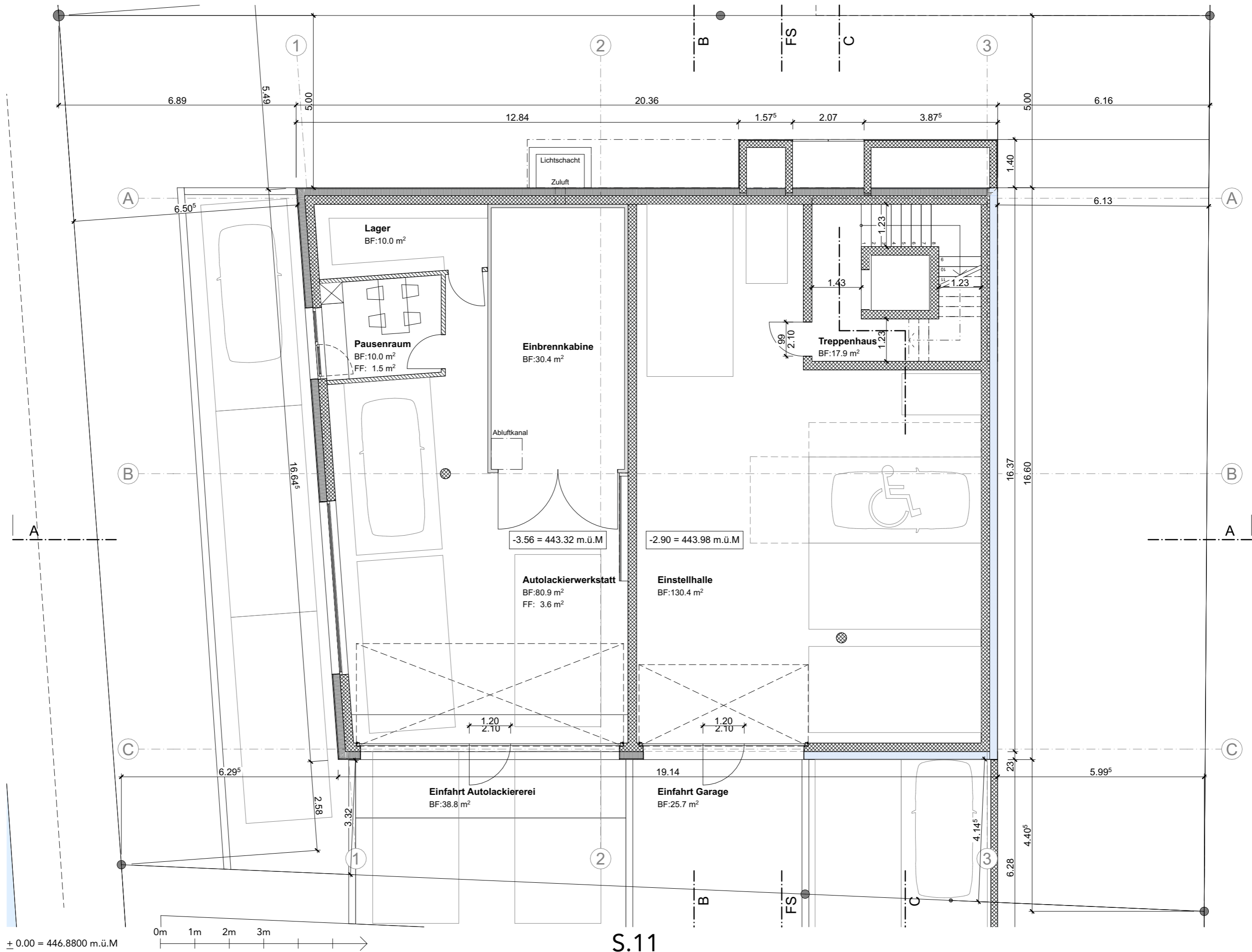


S.10

Mst. 1:100

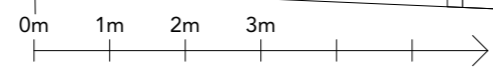


-1. Untergeschoss 4.2

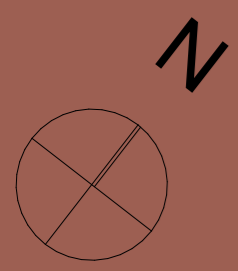


Mst. 1:100

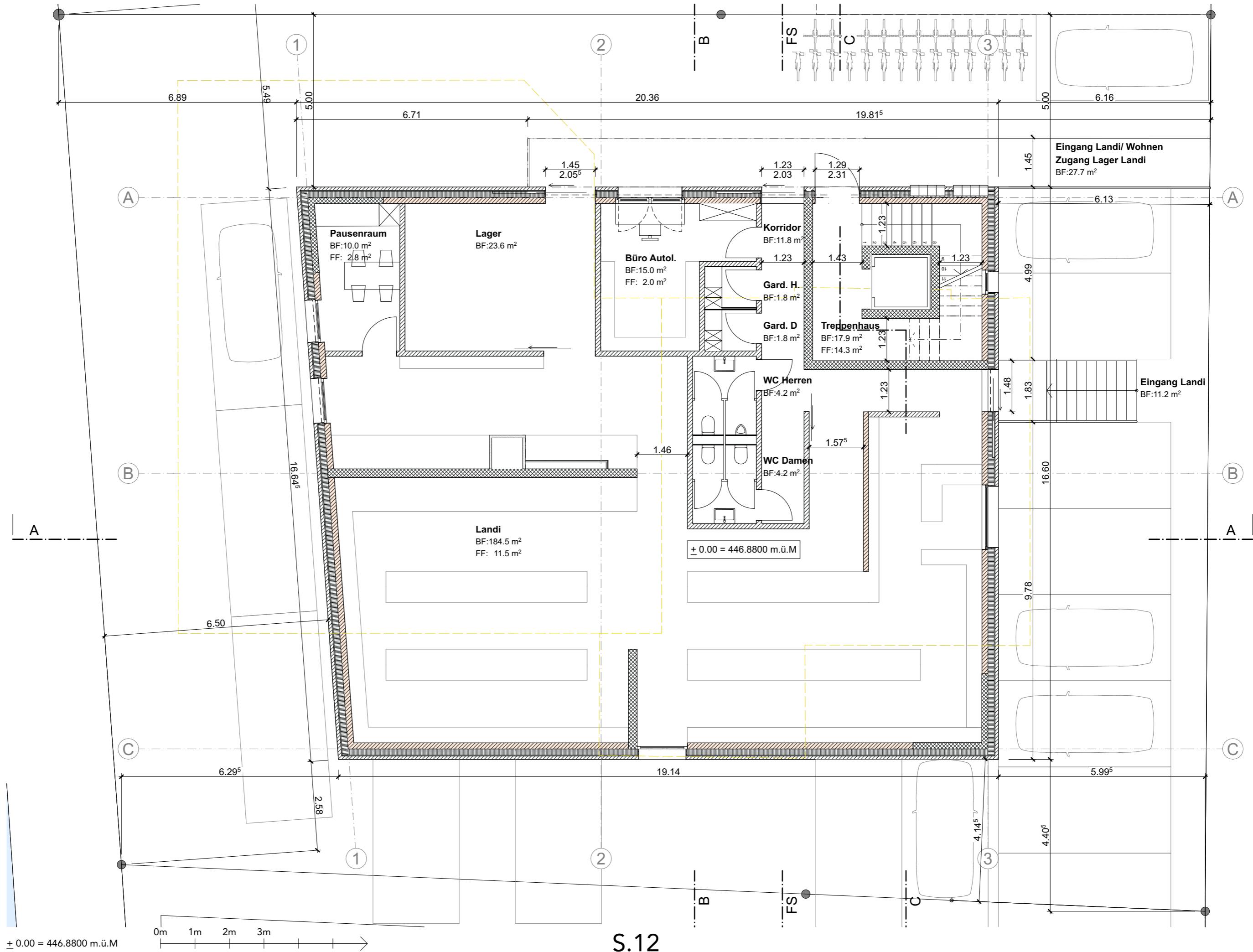
± 0.00 = 446.8800 m.ü.M



S.11



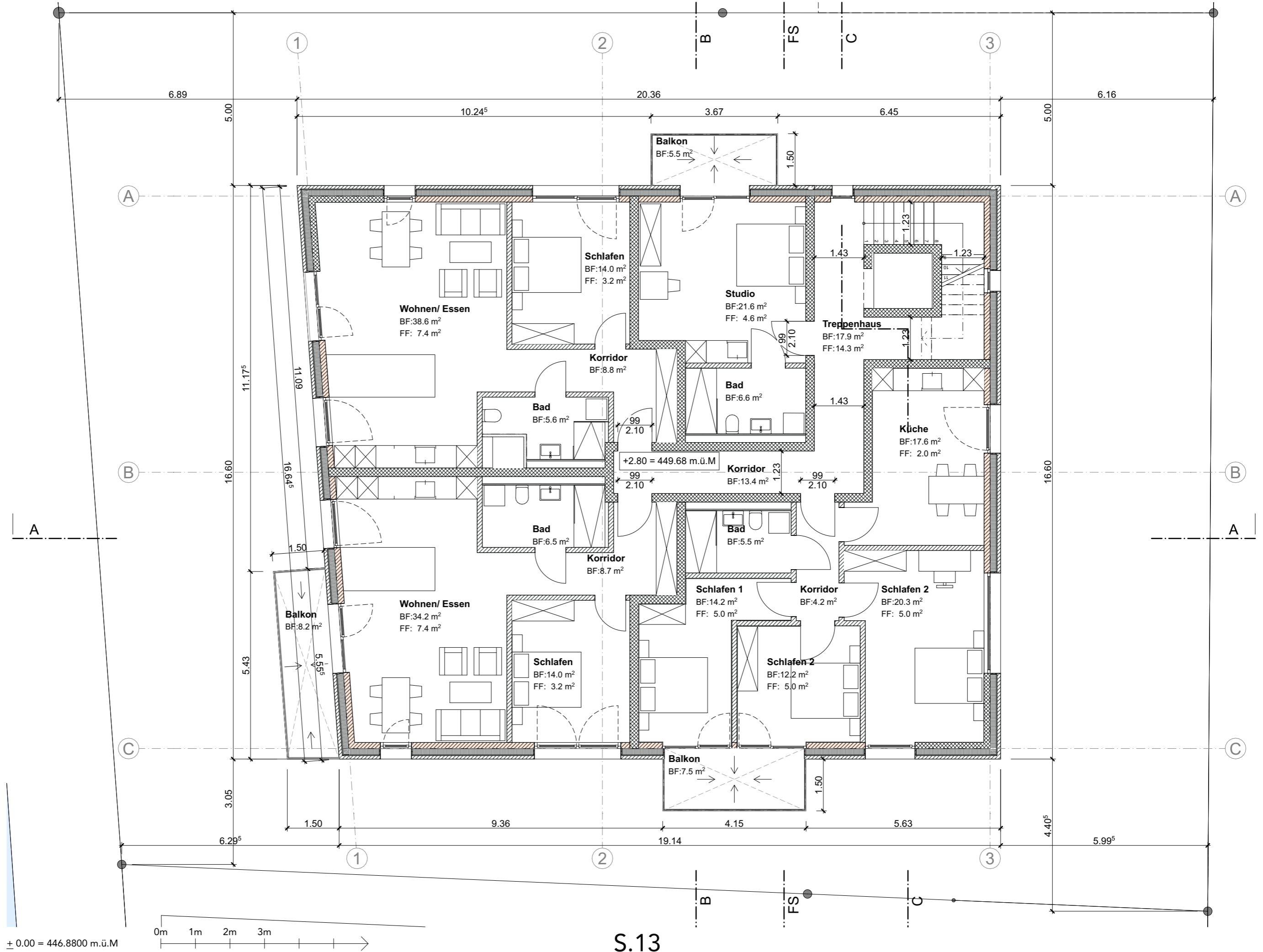
Erdgeschoss 4.2



Mst. 1:100

S.12

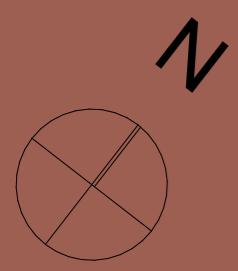
1. Obergeschoss 4.2



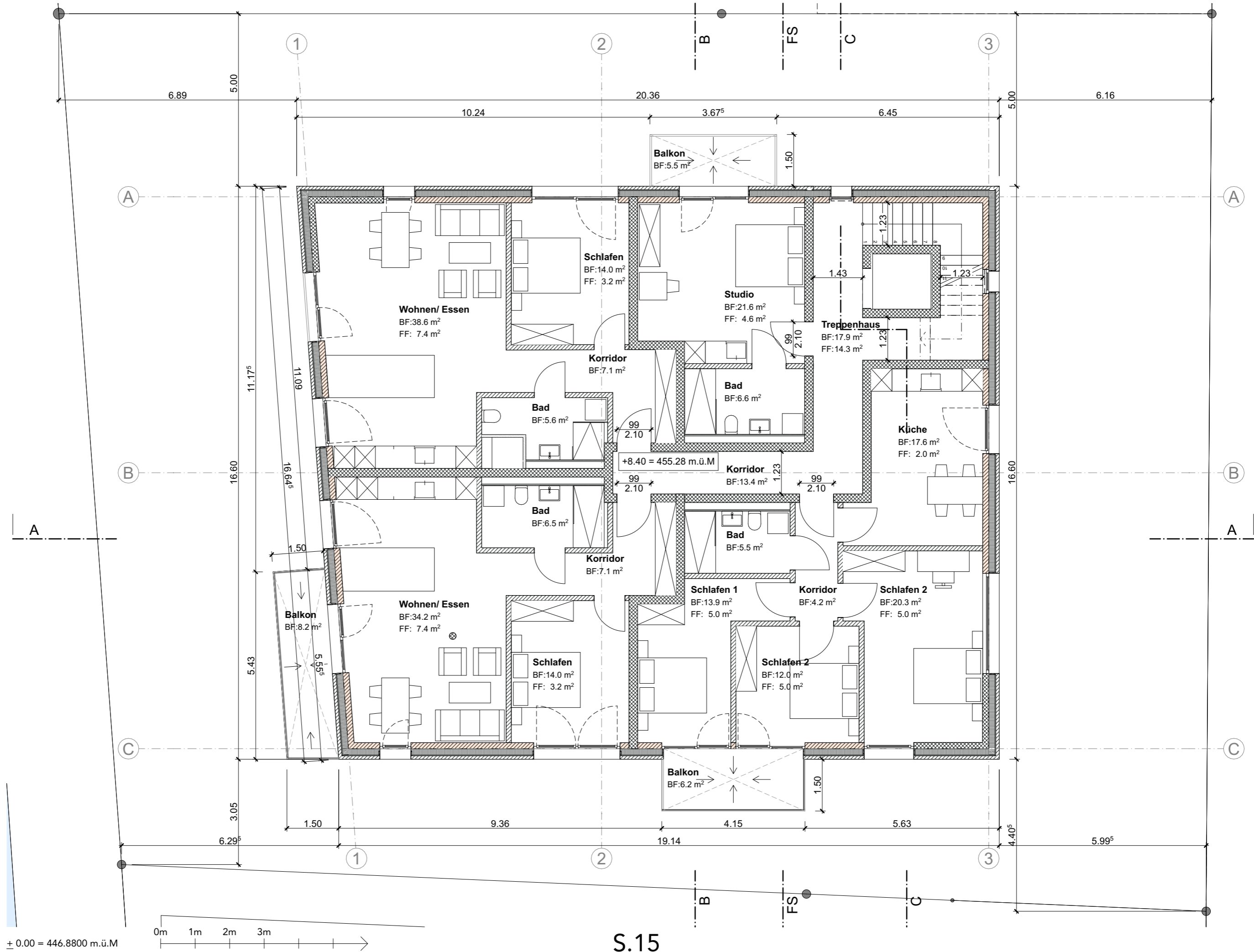
S.13

$\pm 0.00 = 446.8800 \text{ m.ü.M}$

Mst. 1:100



3. Obergeschoss 4.2

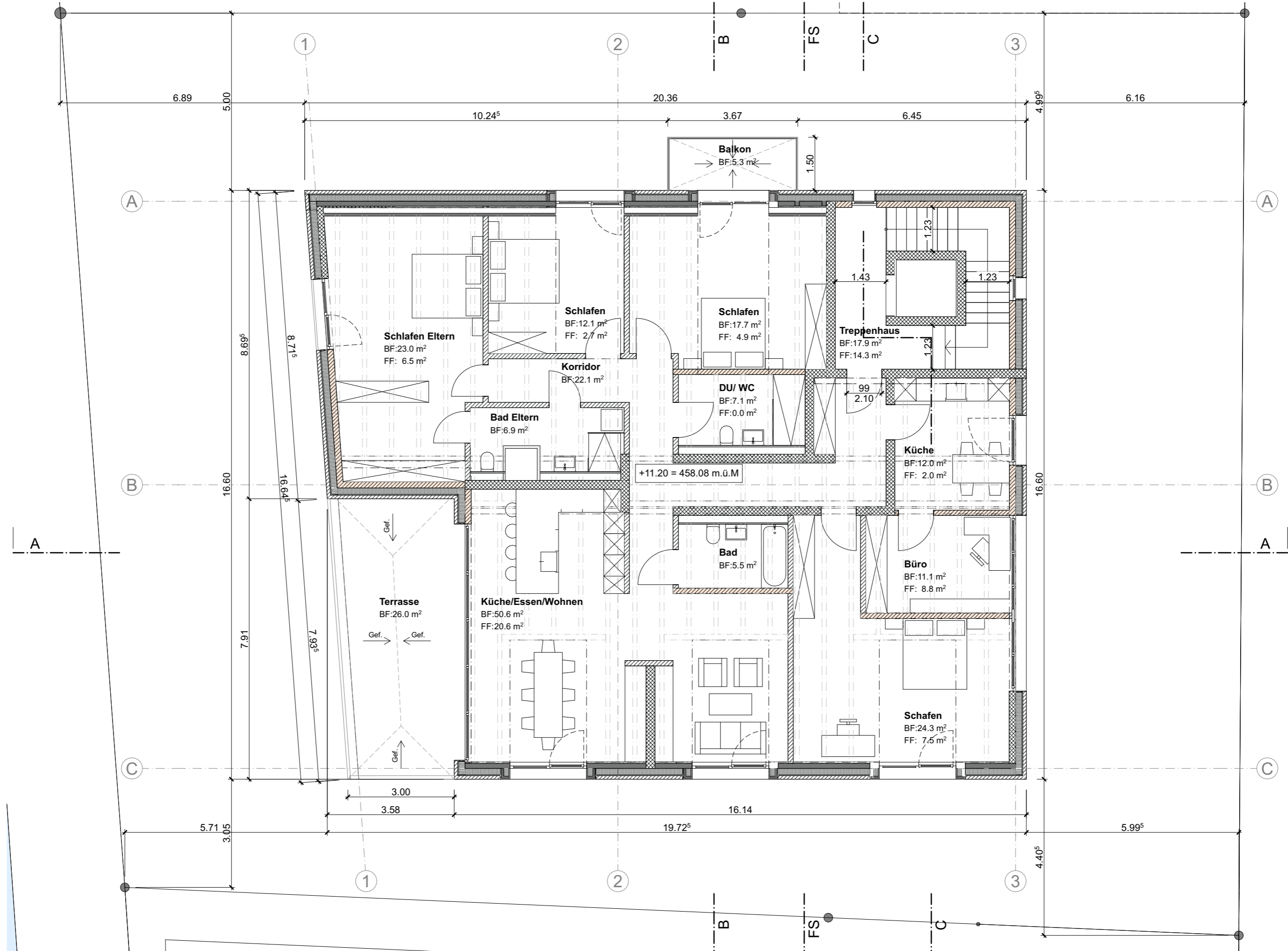


Mst. 1:100

± 0.00 = 446.8800 m.ü.M

S.15

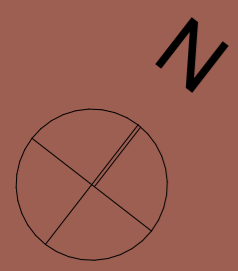
Attika 4.2



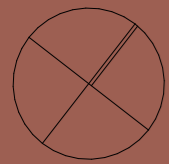
± 0.00 = 446.8800 m.ü.M

S.16

Mst. 1:100



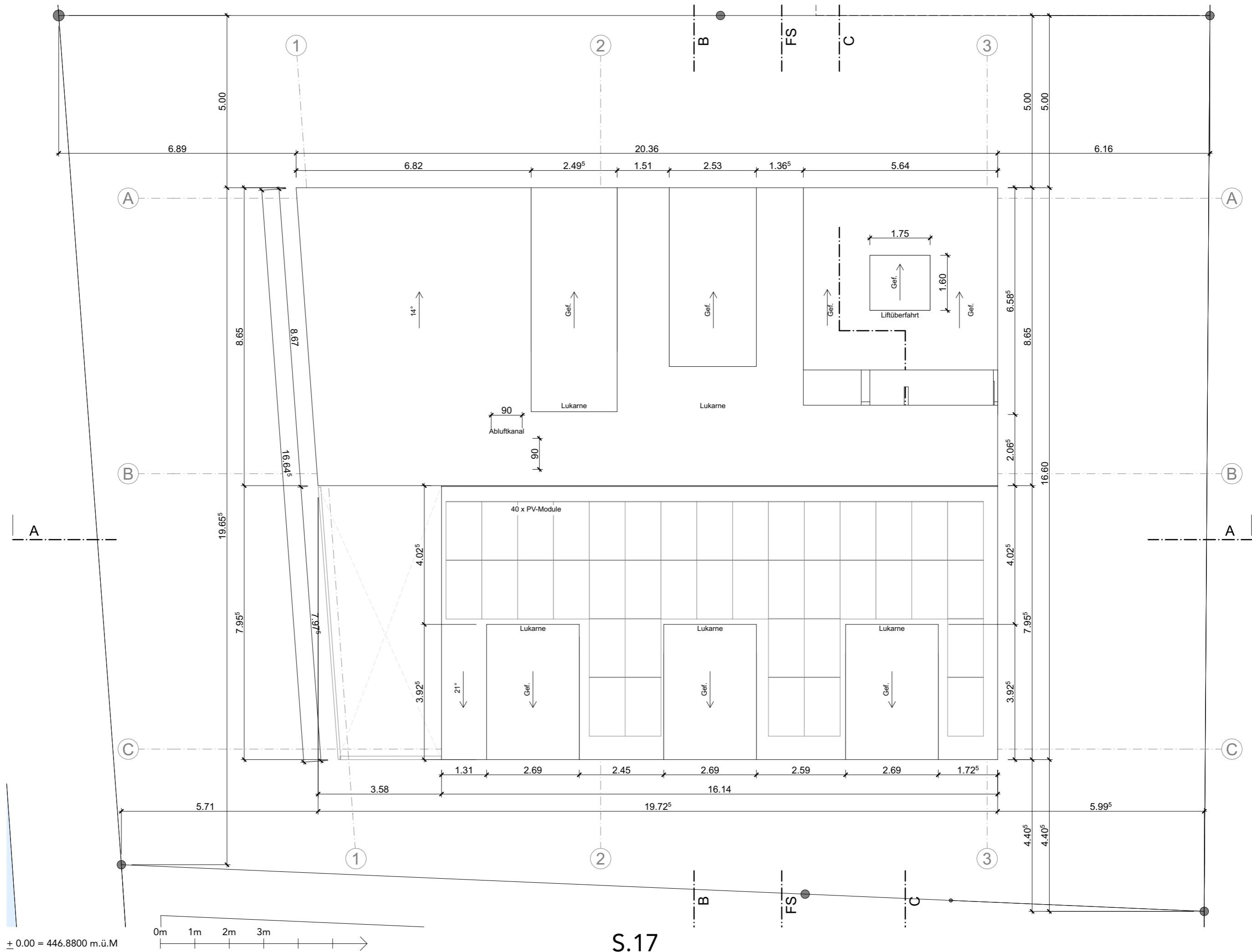
Dachaufsicht 4.2



N

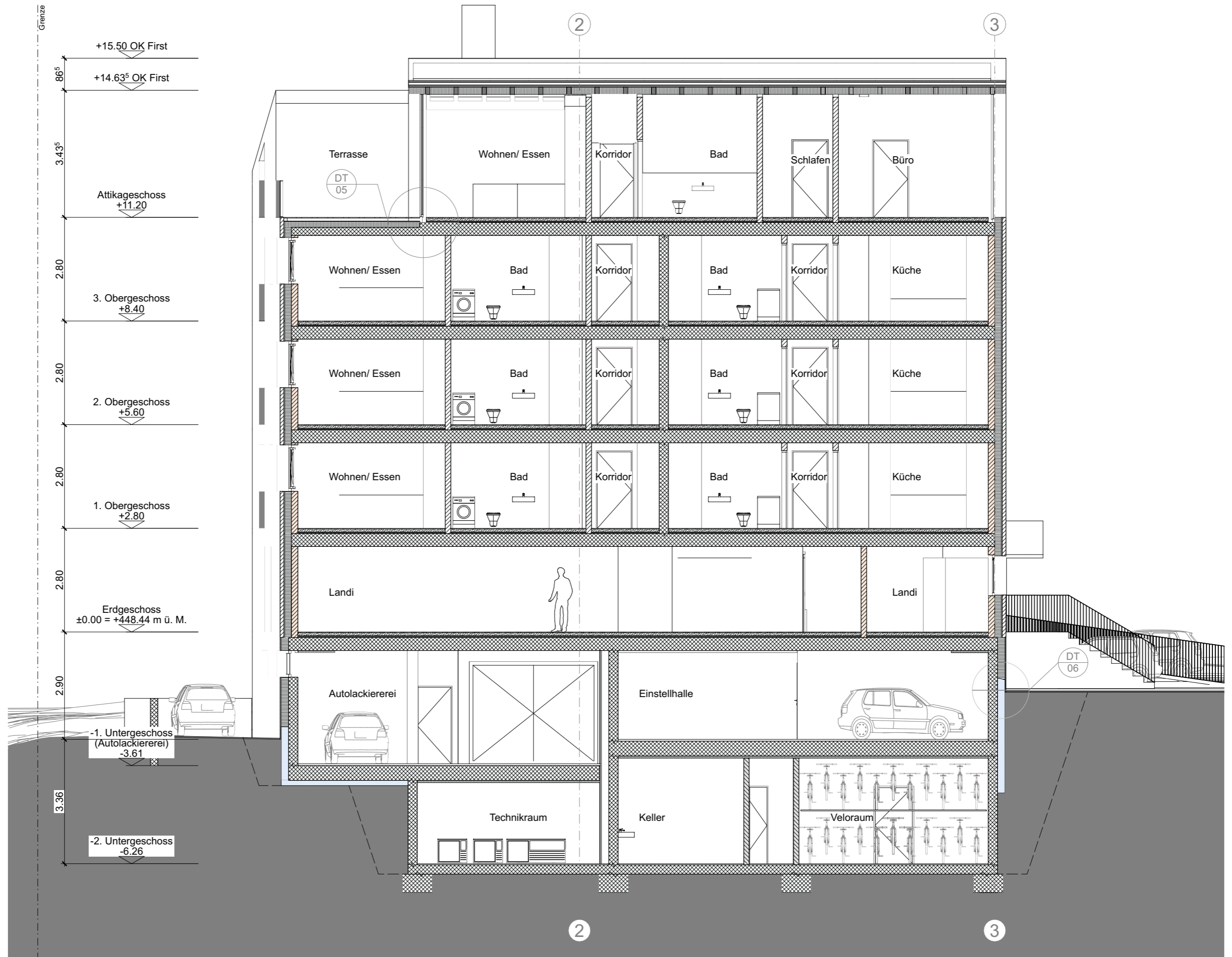
Mst. 1:100

+ 0.00 = 446.8800 m.ü.M



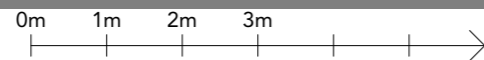
S.17

Schnitt A-A 4.2



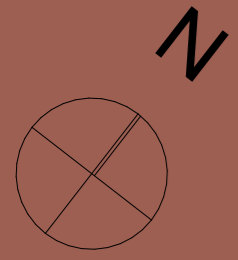
Mst. 1:100

± 0.00 = 446.8800 m.ü.M



S.18

Schnitt B-B 4.2



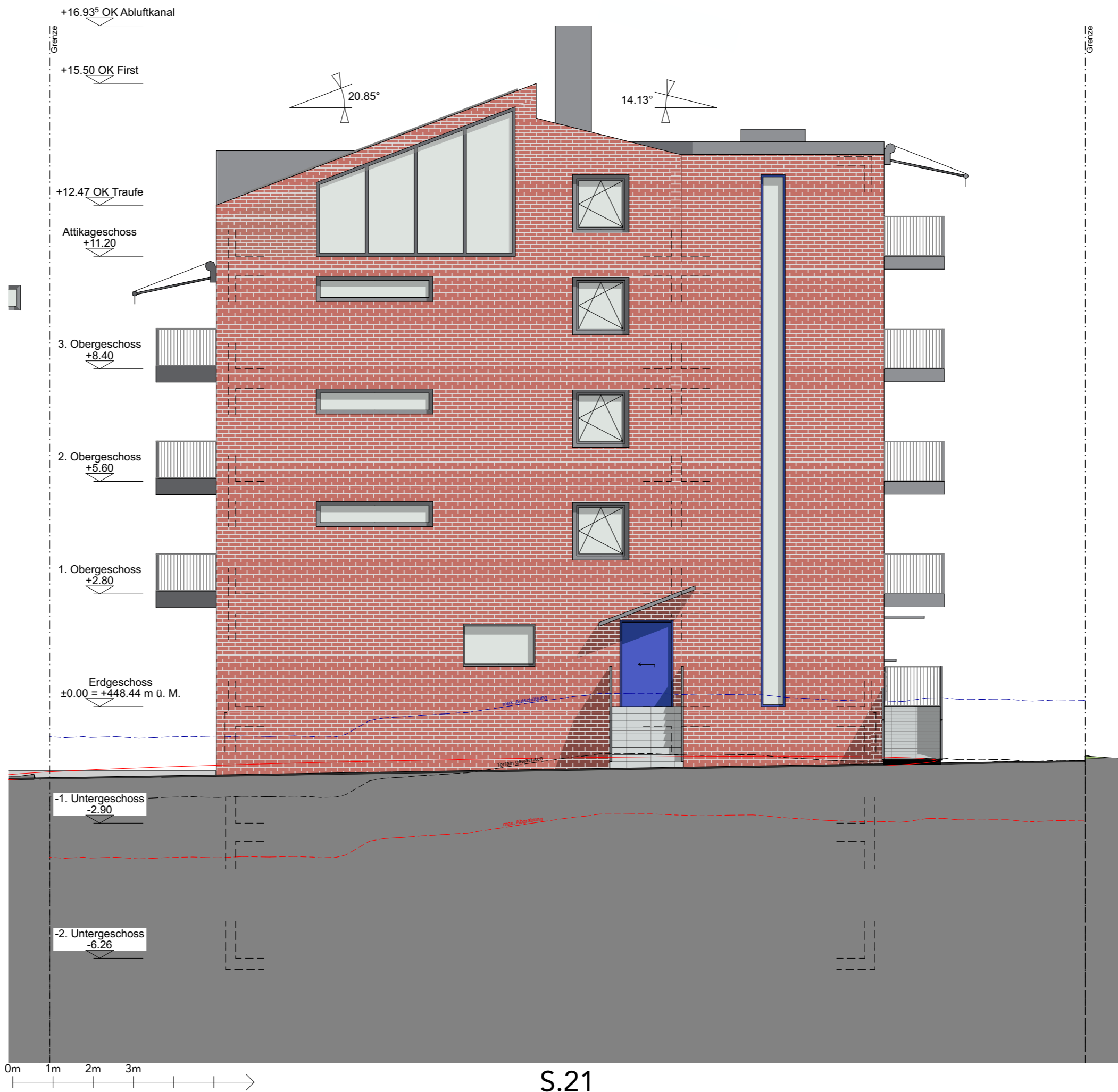
Nordwestfassade 4.2



Mst. 1:100

S.20

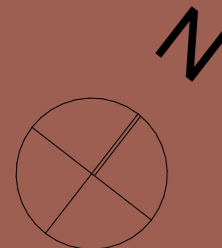
Nordostfassade 4.2



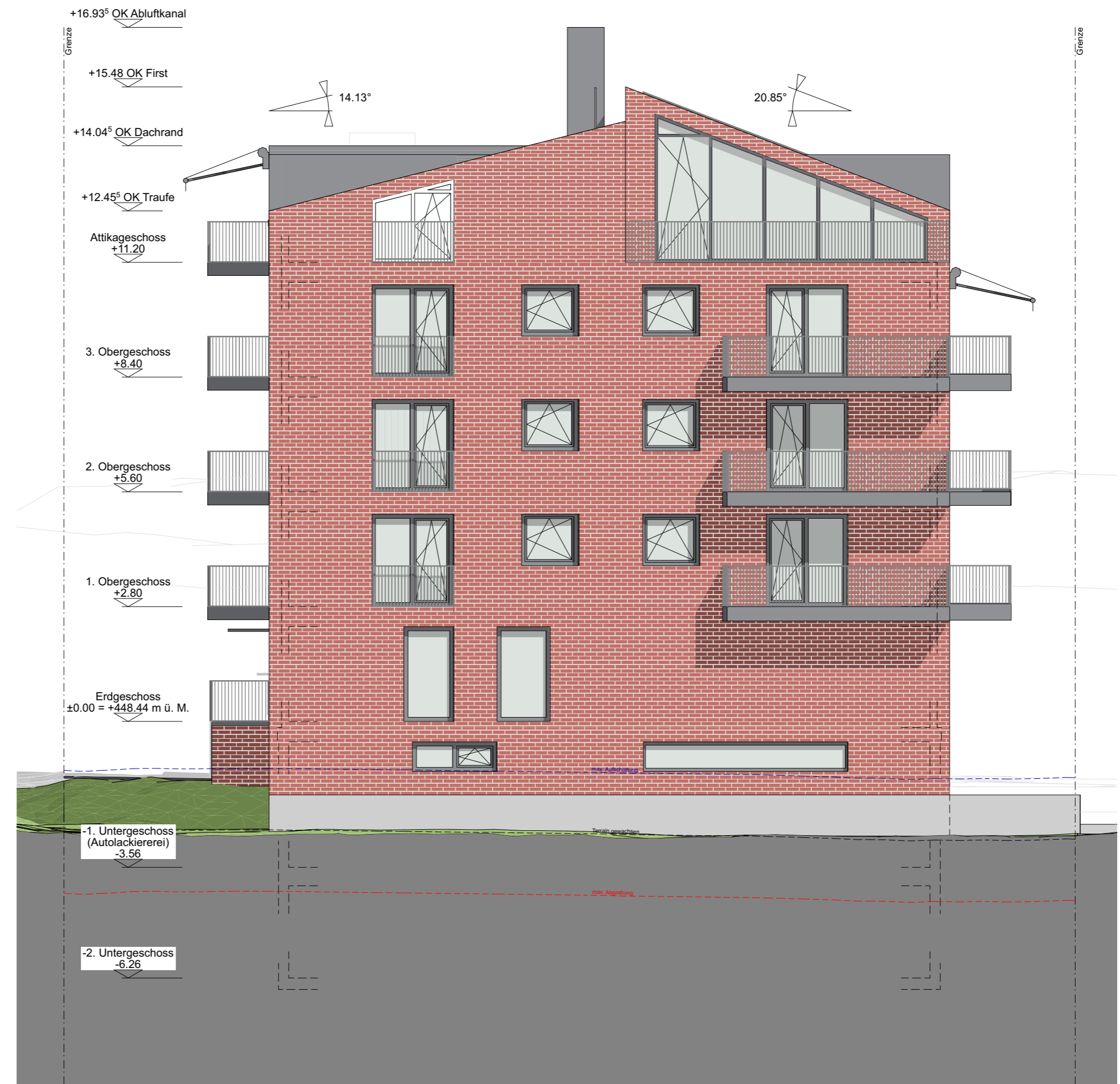
Südostfassade 4.2



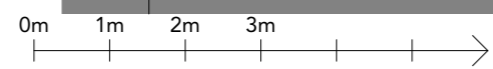
Südwestfassade 4.2



Mst. 1:100



± 0.00 = 446.8800 m.ü.M



S.23

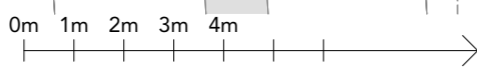
4.2 Entwurf und Aussenraum

Kanalisation

-2. UG Kanalisation 4.2

Legende

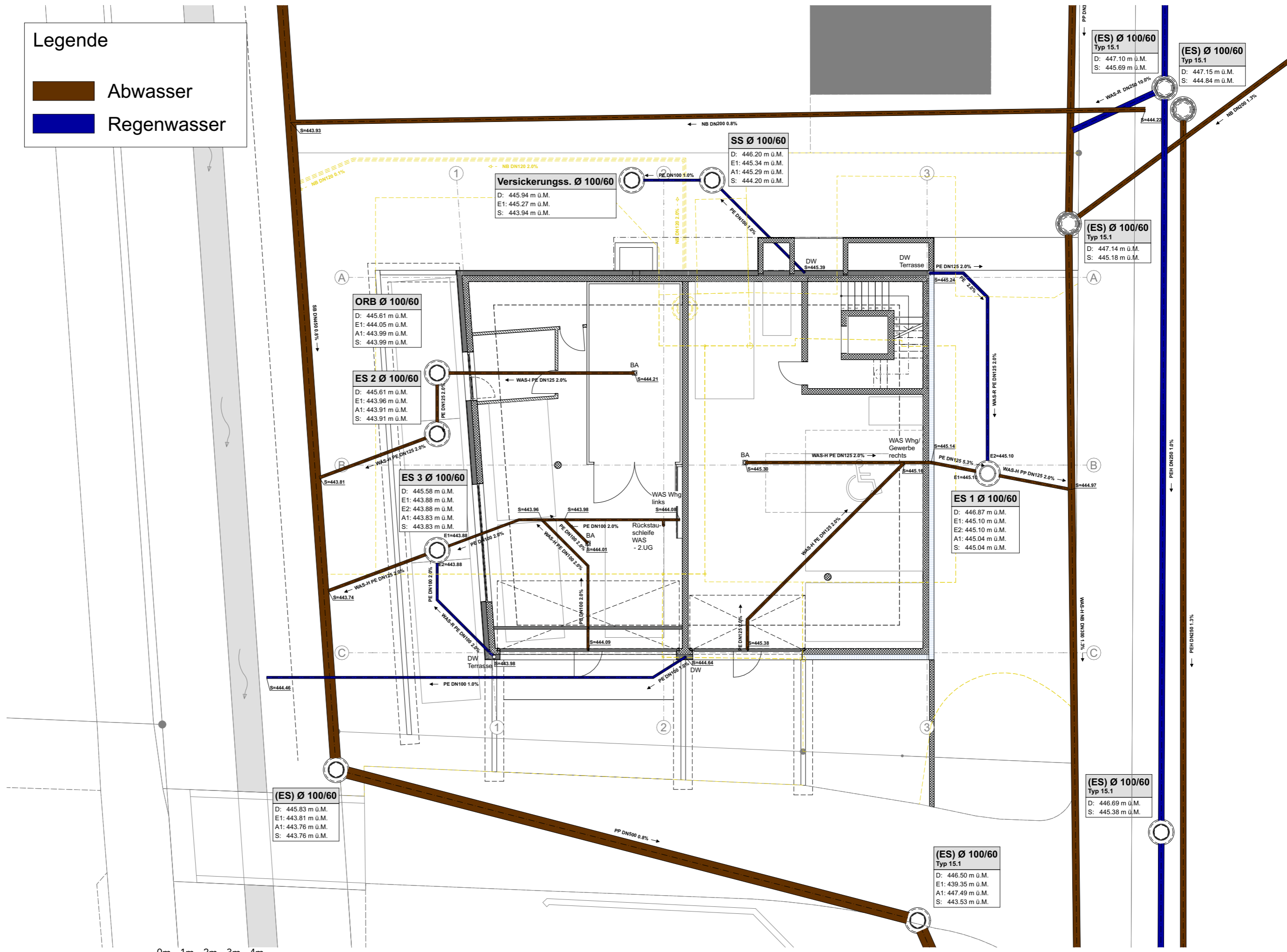
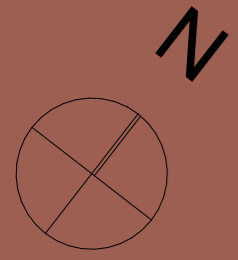
- Abwasser
- Regenwasser



Ist. 1:150, 1:100 ± 0.00 = 446.8800 m.ü.M

Legende

- Abwasser
- Regenwasser



Ist. 1:150, 1:100_{+0.00 = 446.8800 m.ü.M}

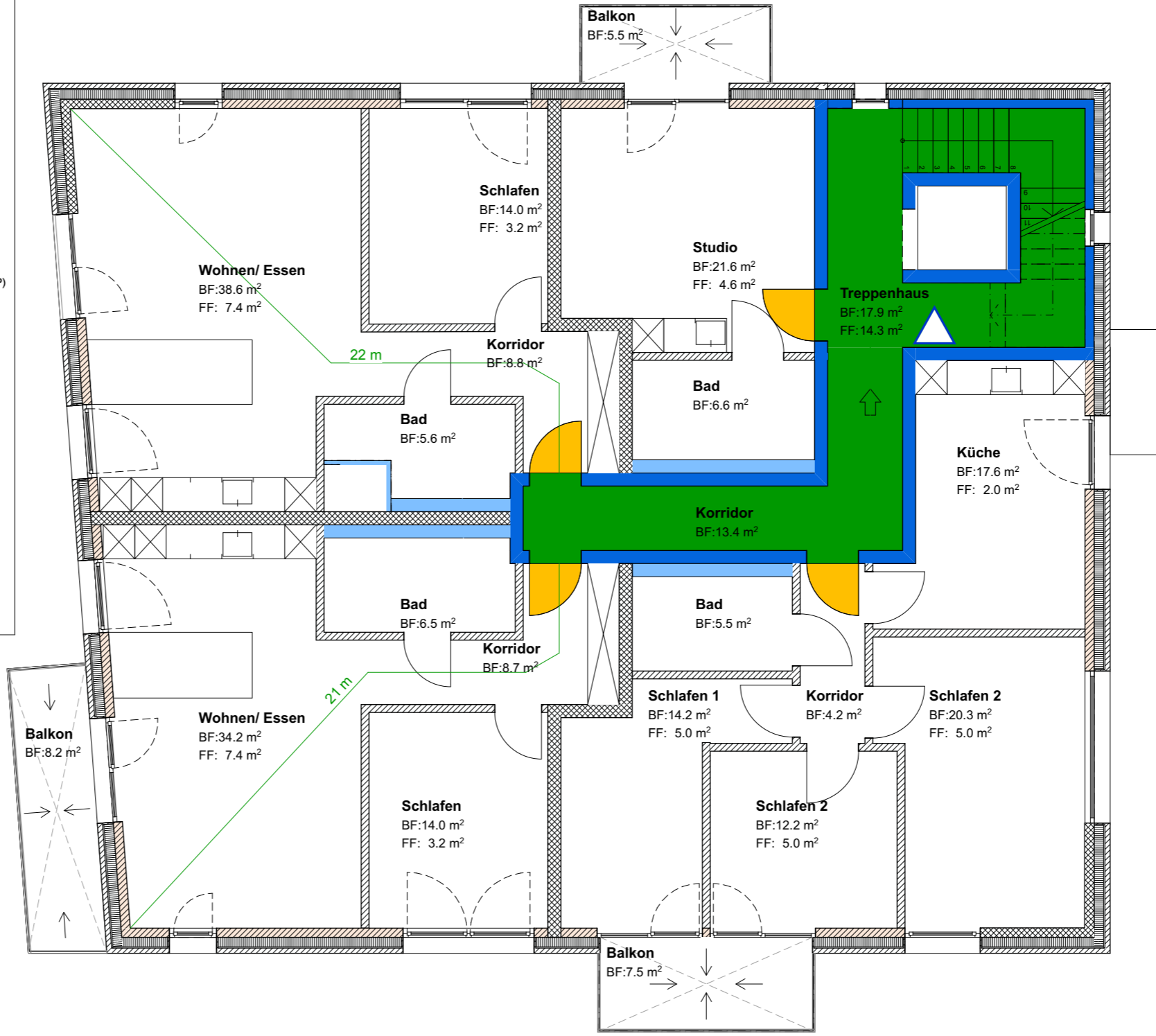
0m 1m 2m 3m 4m

4.2 Entwurf und Aussenraum

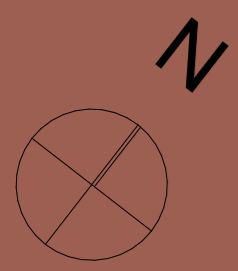
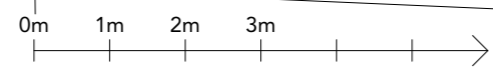
Brandschutzpläne

Legende

- Feuerwiderstand EI 60-RF1
- Feuerwiderstand EI 30-RF1
- Feuerwiderstand EI 60
- Feuerwiderstand EI 30
- Feuerwiderstand E 30
- vertikaler Fluchtweg
- horizontaler Fluchtweg
- freizuhaltende Fläche
- Notausgang
- Fluchtweglänge
- 1.20 m Fluchtwegbreite
- Hauptzugang Feuerwehr
- Zugang SPA-Z
- Handfeuerlöscher
- Wasserlöschposten, Standort / Schlauchlänge in Meter (WLP)
- RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- LRWA ... m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
- AO ... m² Öffnung für natürliche Abströmung in m²
- mobiler Lüfter der Feuerwehr (möglicher Standort)
- SPA-Z Sprinklerzentrale
- Sprinklerschutz (gesprinkelte Bodenfläche, SPA)
- BMA-BS Brandmeldeanlage Bedienstelle
- Brandmeldeüberwachung (BMA)
- Schlüsseldepot (ausser)
- Raum / Schrank mit Explosionsgefährdung
- Aufzug
- Luftraum
- xxx Pers. Personenbelegung xxx Personen

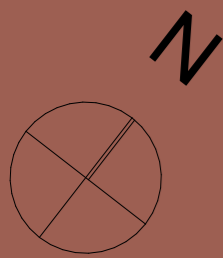


± 0.00 = 446.8800 m.ü.M



4.2 Entwurf und Aussenraum

Umgebungspläne



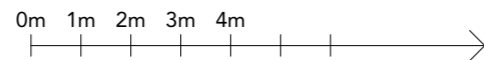
Legende

- 1. Aussenparkplätze
- Warte-Parkplätze Autolackiererei: 4x Stk.
- Parkplätze Wohn/ Gewerbe: 12 Stk.
 - 2. Rasengittersteine
 - 3. Kiesweg
 - 4. Schutzwand für Niedrig- und Hochwasser
 - 5. Begrünung Schutzwand, z.B Sträucher
 - 6. Spielplatz
 - 7. Velo-PP Aussen
 - 8. Briefkastenanlage
 - 9. Plattenbelag
 - 10. Pflästerung
 - 11. Rasen
 - 12. Containeranlage
 - 13. Wandbeleuchtung Aussen
 - 14. Wegbeleuchtung
 - 15. Terrassenbelag Feinsteinzeug
 - 16. Schachtdeckel
 - 17. Asiatischer Blumen-Hartriegel
- - - - - > Personenerschliessung
- - - - - > Verkehrserschliessung



UG

± 0.00 = 446.8800 m.ü.M



S.30

EG

Einleitung

Die Planung einer Renditeliegenschaft stellt besondere Anforderungen an den Entwurf, insbesondere das Kombinieren von Gewerblichen- und Wohnnutzungen sowie das Parkieren über die Einstellhalle, welche über dem Terrain gewünscht ist.

Ausgangslage und Anforderungen

Die geplante Renditenliegenschaft umfasst mehrere Funktionen: eine Autolackiererei im Erdgeschoss, zusätzliche Gewerbeflächen sowie darüberliegende Wohngeschosse, einschließlich einer 180 m² großen Wohnung für die Grundeigentümerin im Attika. Für die Planung sind folgende Aspekte besonders wichtig:

- Wirtschaftlichkeit: Die Rendite muss für die Eigentümerin angemessen sein.
- Ressourcenschonender Unterhalt
- Autonome Heizungslösung
- Das hindernisfreie Planen ist zu berücksichtigen
- Berücksichtigung von Gewässer- und Schallschutz

Raumgestaltung und -nutzung

Die gesetzlichen Vorschriften sehen vor, dass die Wohn- und Schlafräume mindestens 10 m² groß sind und eine lichte Raumhöhe von mindestens 2,30 m aufweisen. Für die Autolackiererei wird eine spezielle Raumhöhe von 3,00 m eingehalten. Diese Raumgrößen und Höhen tragen zur Lebensqualität der zukünftigen Bewohner und Nutzer bei und unterstützen eine angenehme Atmosphäre.

Brandschutz

Ein wichtiger Aspekt der Planung ist der Brandschutz. Der gesamte Bau wird gemäß den geltenden Richtlinien ausgestattet, um die Sicherheit der Nutzer zu gewährleisten.

Das Brandschutzkonzept ist für eine Weiterbearbeitung vom Brandschutzexperten zu kontrollieren.

Gewässerschutz

Es wurden Stützmauern an der Flussseite installiert, um das Gebäude bei Niedrig- und Hochwasser zu schützen, was dem Gewässerschutz dient.

Parkierung

Die Gesamtzahl der benötigten Parkplätze beträgt 20, unterteilt in:

- Wohnen: 11 Parkplätze
- Wohnen Besucher: 1 Parkplatz
- Gewerbe: 3 Parkplätze
- Gewerbe Besucher: 1 Parkplatz
- Warte-Parkplätze: 4 Parkplätze

Kanalisation

Das Dachwasser wird durch ein innenliegende Rinne mit einem Fallstrang in der Nordwest und der Südostfassade nach unten geführt. Auf der Nordwestseite wird das Dachwasser durch einen Versickerungsschacht versickert. Auf der Südostseite wird das Dachwasser in den Fluss geleitet.

Das Wasser läuft in der Mitte der Terrassen und Balkonen in den Bodenablauf und wird mit einem Fallstrang in der Fassade nach unten geführt und über einen Schlammsammler in die Schmutzwasserleitung geleitet. Die Schmutzwasserleitungen im Gebäude werden unter der Decke über dem -2. UG nach Aussen geführt, wo sie in die Kanalisation geleitet werden. Das Schmutzwasser im 2. UG wird in den Sammelschacht geführt. Von dem Schacht wird in einer Pumpendruckleitung das Abwasser nach oben gepumpt und wird mit einer Rückstauschleife in die anderen Schmutzwasserleitungen unter der Decke im -2. UG gebracht. Das Schmutzwasser aus der Autolackiererei wird über einen Ölabschneider separiert, um umweltschädliche Stoffe zu vermeiden.

Umgebungsgestaltung

Die Umgebung wird hauptsächlich mit Parkplätzen gestaltet, da die Teilrevision des Zonenplans keine Mindestgrünflächen vorschreibt. Dennoch wird ein Kiesweg am Fluss und ein kleiner Spielplatz integriert, um den Außenraum aufzuwerten und eine Nutzung durch die Anwohner zu ermöglichen. Diese Gestaltung fördert die soziale Interaktion und bietet Raum für Erholung.

Heizsystem und Warmwasseraufbereitung

Die Luft/Wasser-Wärmepumpe im -1. UG im Technikraum nutzt die Umgebungsluft als Wärmequelle. Ein Ventilator saugt Luft an, die dann in einem Verdampfer mit einem Kältemittel in Kontakt kommt. Das Kältemittel verdampft und wird durch einen Verdichter komprimiert, wodurch seine Temperatur steigt. Der heiße Dampf gelangt zu einem Verflüssiger, wo er Wärme an das Heizsystem abgibt und wieder kondensiert. Das abgekühlte Kältemittel durchläuft ein Expansionsventil, bevor der Prozess von vorne beginnt. Die gewonnene Wärme kann zum Heizen oder für Warmwasser genutzt werden.

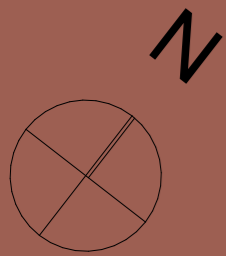
Durch den Einsatz dieses Heizsystems wird eine ressourcenschonende Lösung geschaffen, die den Anforderungen an die Nachhaltigkeit der Liegenschaft gerecht wird.

4.3 Baustellenlogistik

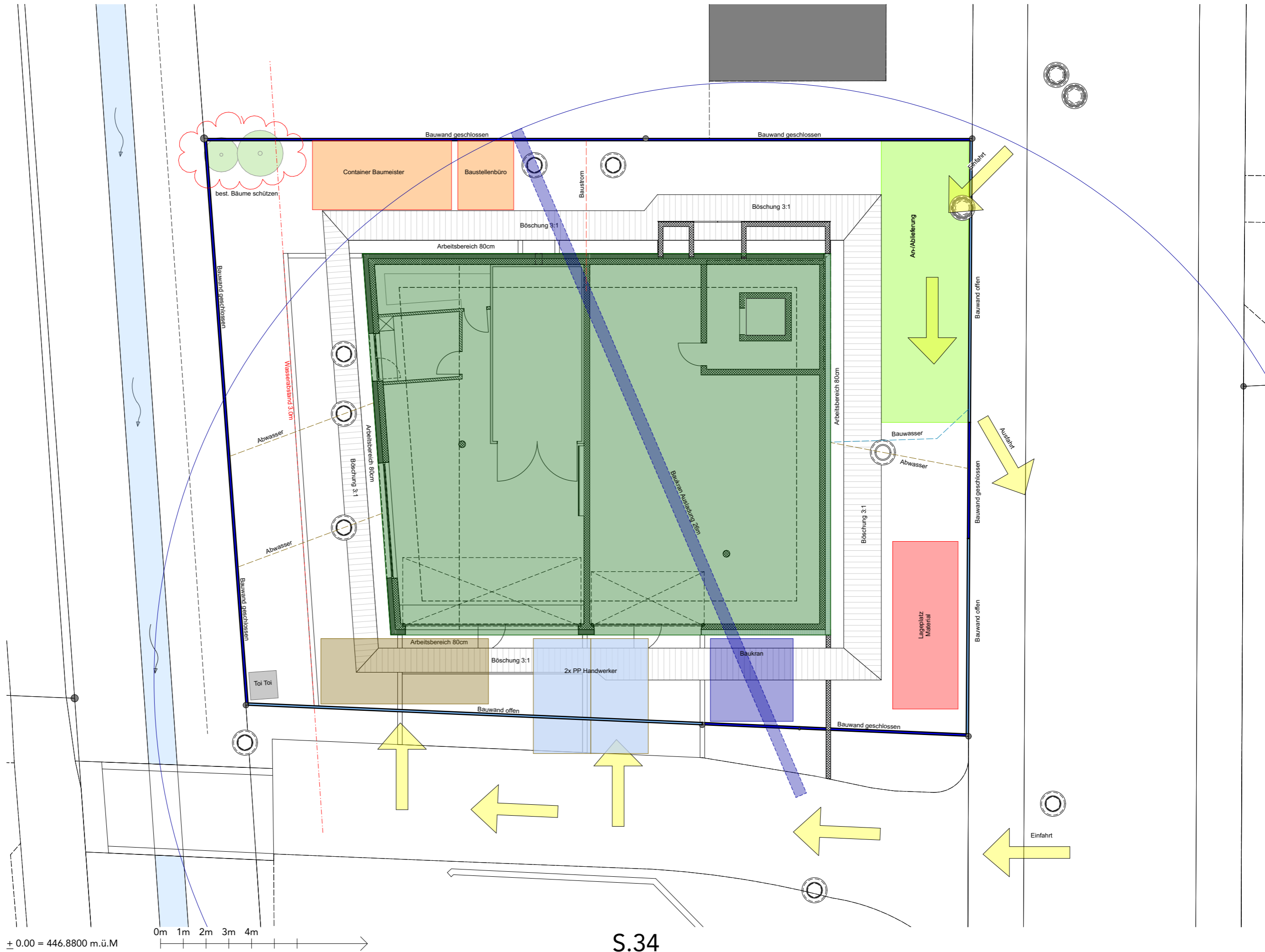
4.3 Baustellenlogistik

Bauplatzinstallationsplan

Bauplatzinstallationsplan Etappe 1 4.3

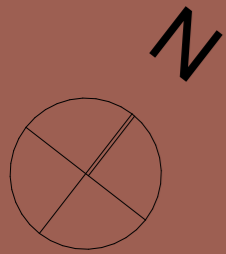


Mst. 1:150

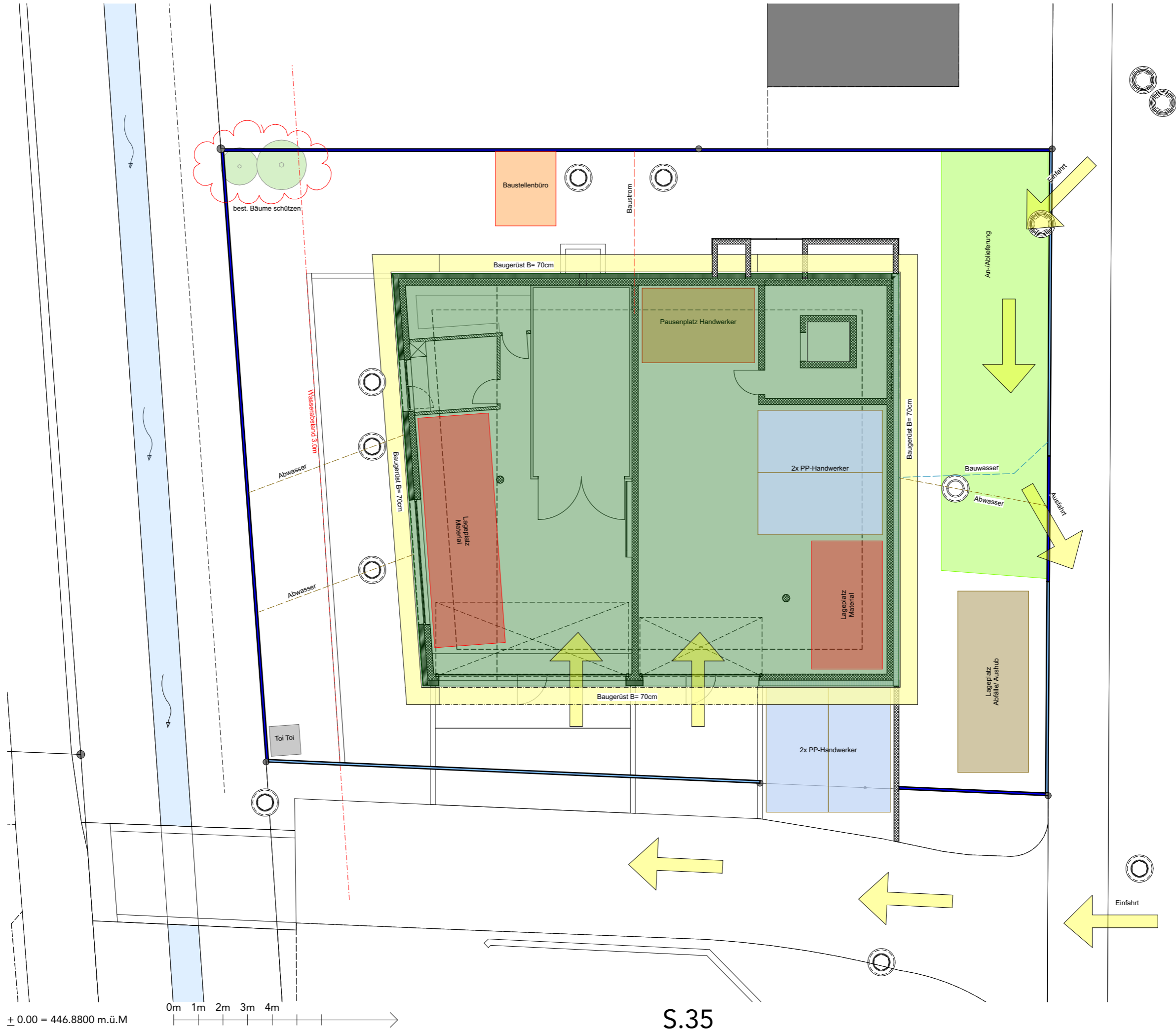


S.34

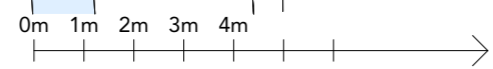
Bauplatzinstallationsplan Etappe 2 4.3



Mst. 1:150



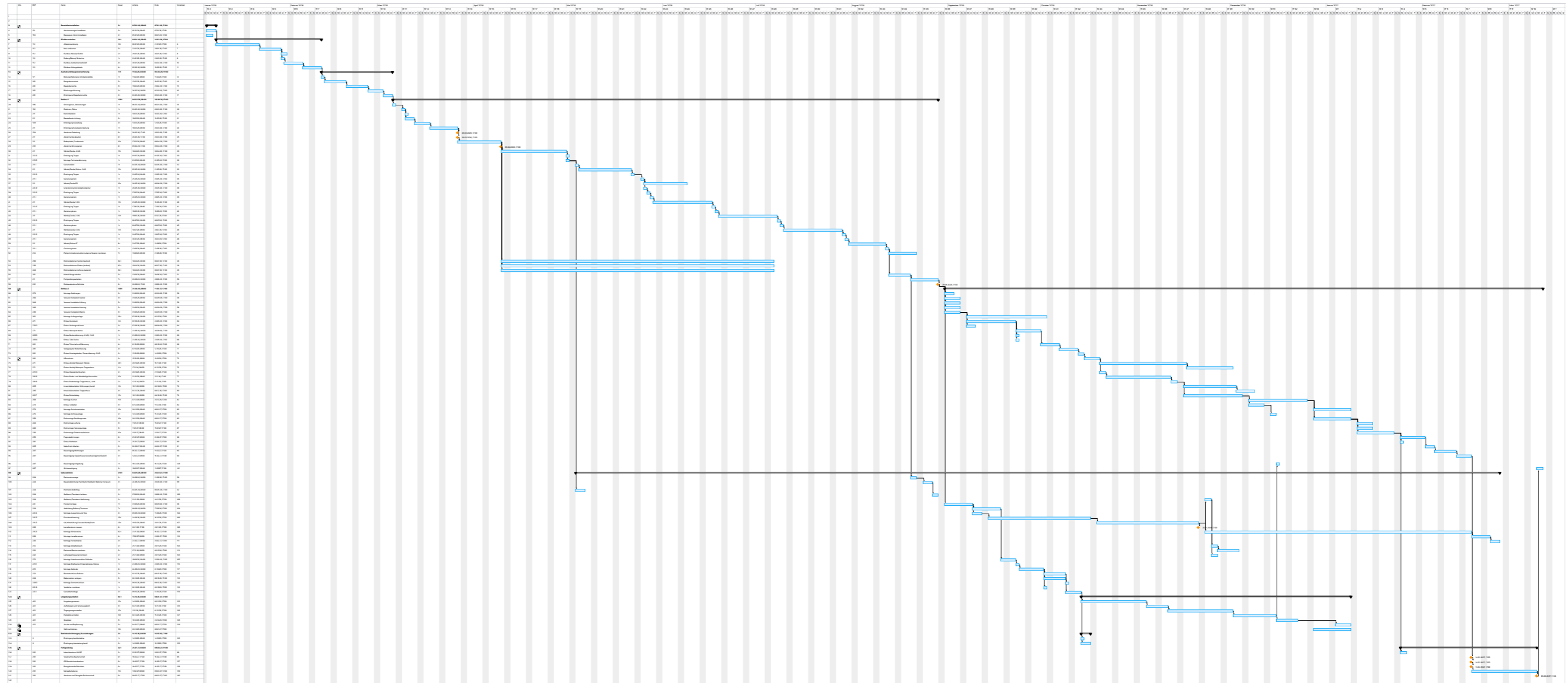
+ 0.00 = 446.8800 m.ü.M



S.35

Baustart

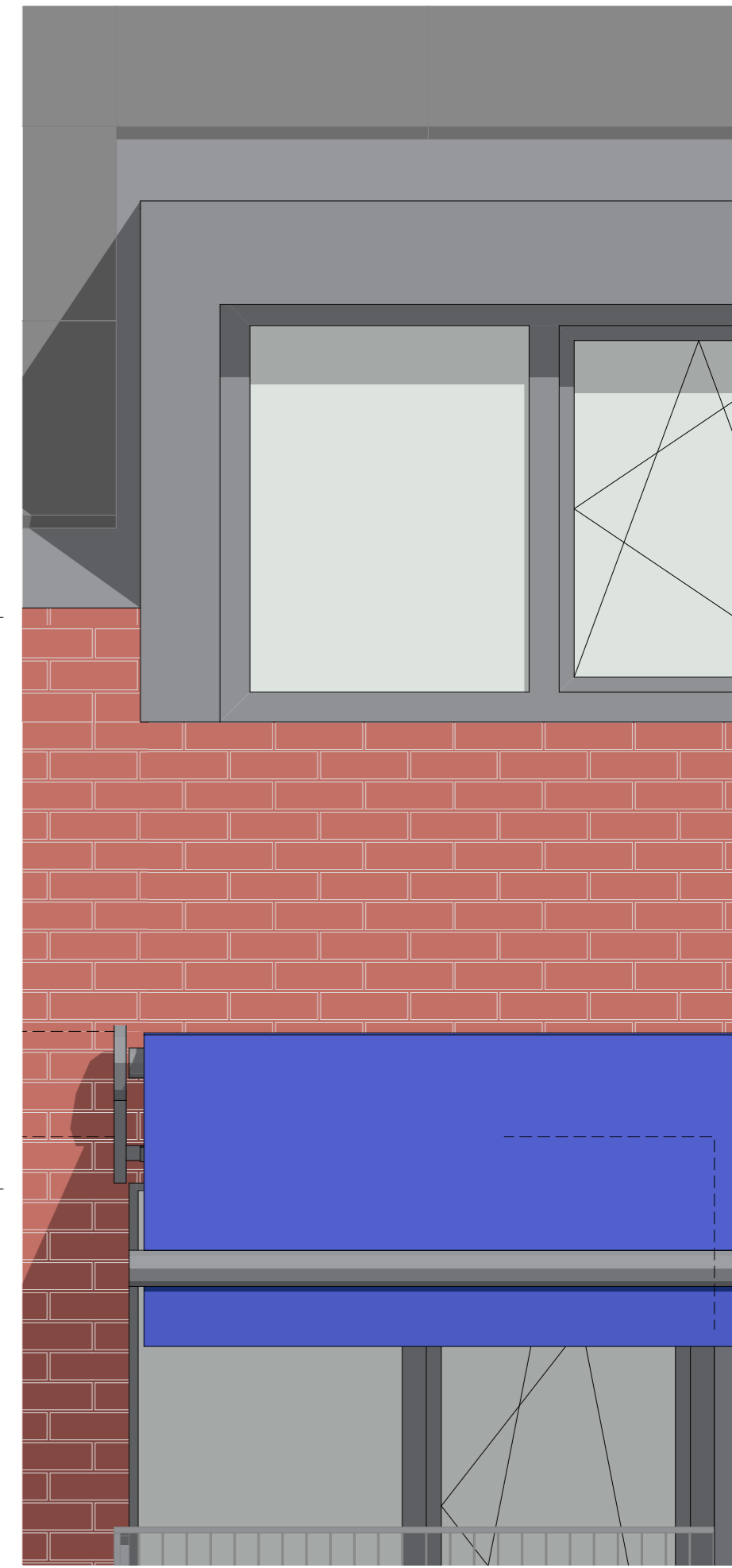
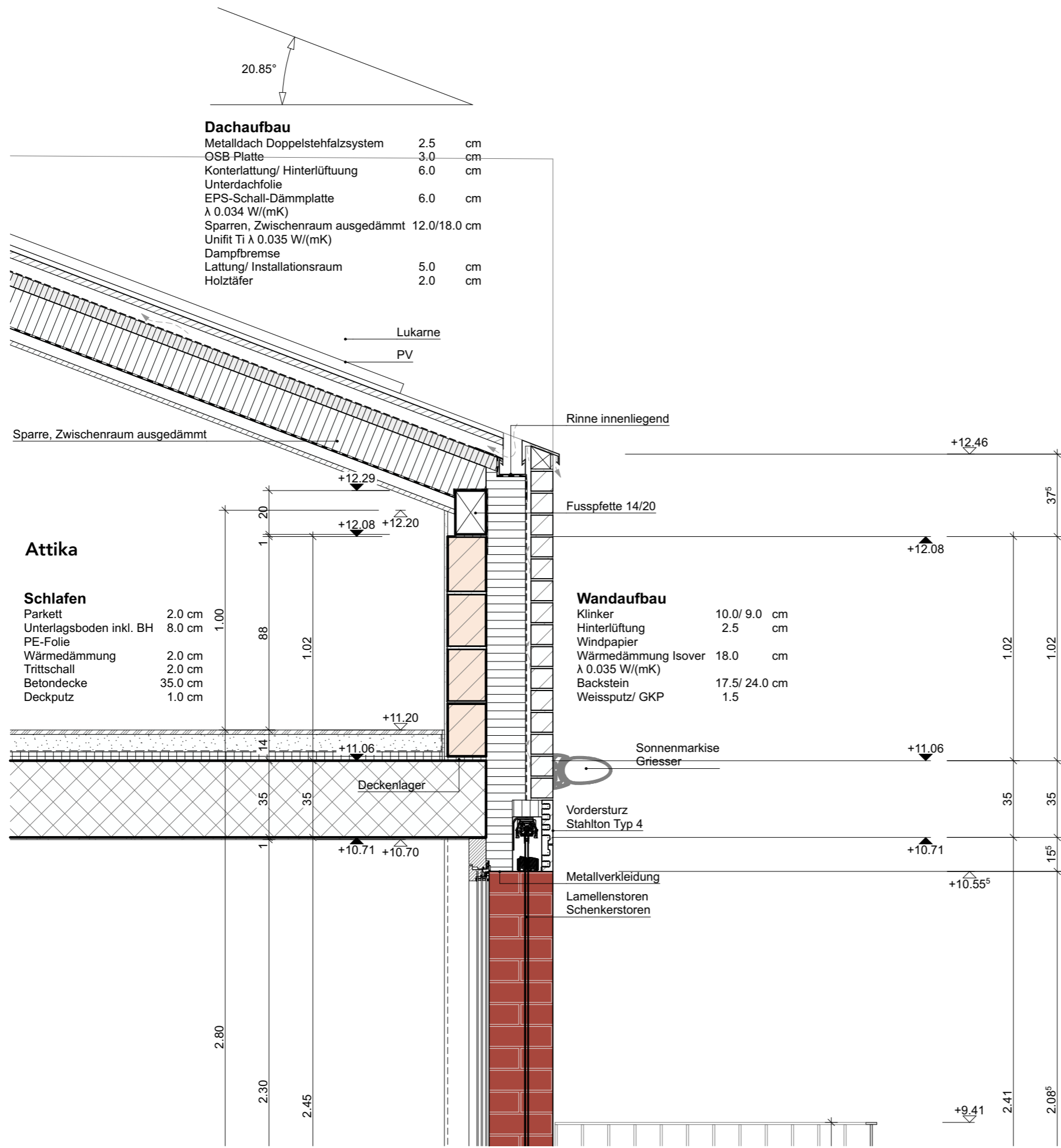
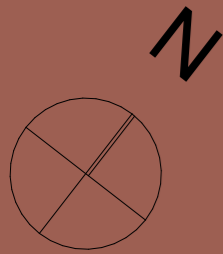
Der Baustart ist für Anfang des Jahres 2026 geplant. Ab dem aktuellen Planungsstand können die Pläne eingereicht werden. Für die Erteilung der Baubewilligung wird mit einem halben Jahr gerechnet. Anschließend folgt die Ausschreibungs- und Ausführungsphase, für die ein Jahr vorgesehen ist. Somit wird der Baustart Anfang 2026 erfolgen.



4.4 Konstruktion und Bauphysik

4.4 Konstruktion und Bauphysik

Fassadenschnitte



Südost-Fassade

Fassadenschnitt AT

+ 0.00 = 446.8800 m.ü.M



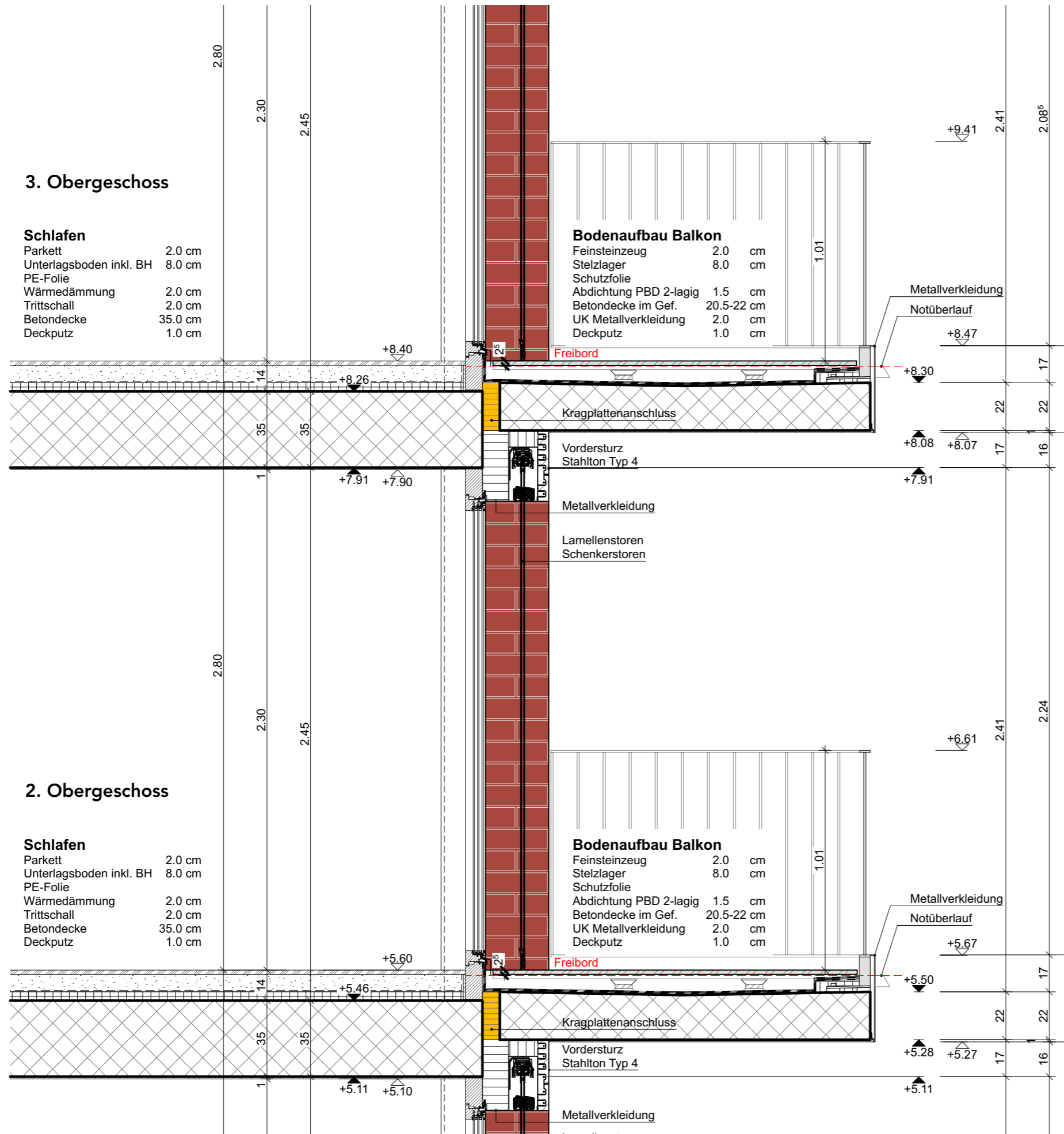
3. Obergeschoss

Schlafen

Parkett	2.0 cm
Unterlagsboden inkl. BH	8.0 cm
PE-Folie	
Wärmedämmung	2.0 cm
Trittschall	2.0 cm
Betondecke	35.0 cm
Deckputz	1.0 cm

Bodenaufbau Balkon

Feinsteinzeug	2.0 cm
Stelzlager	8.0 cm
Schutzfolie	
Abdichtung PBD 2-lagig	1.5 cm
Betondecke im Gef.	20.5-22 cm
UK Metallverkleidung	2.0 cm
Deckputz	1.0 cm



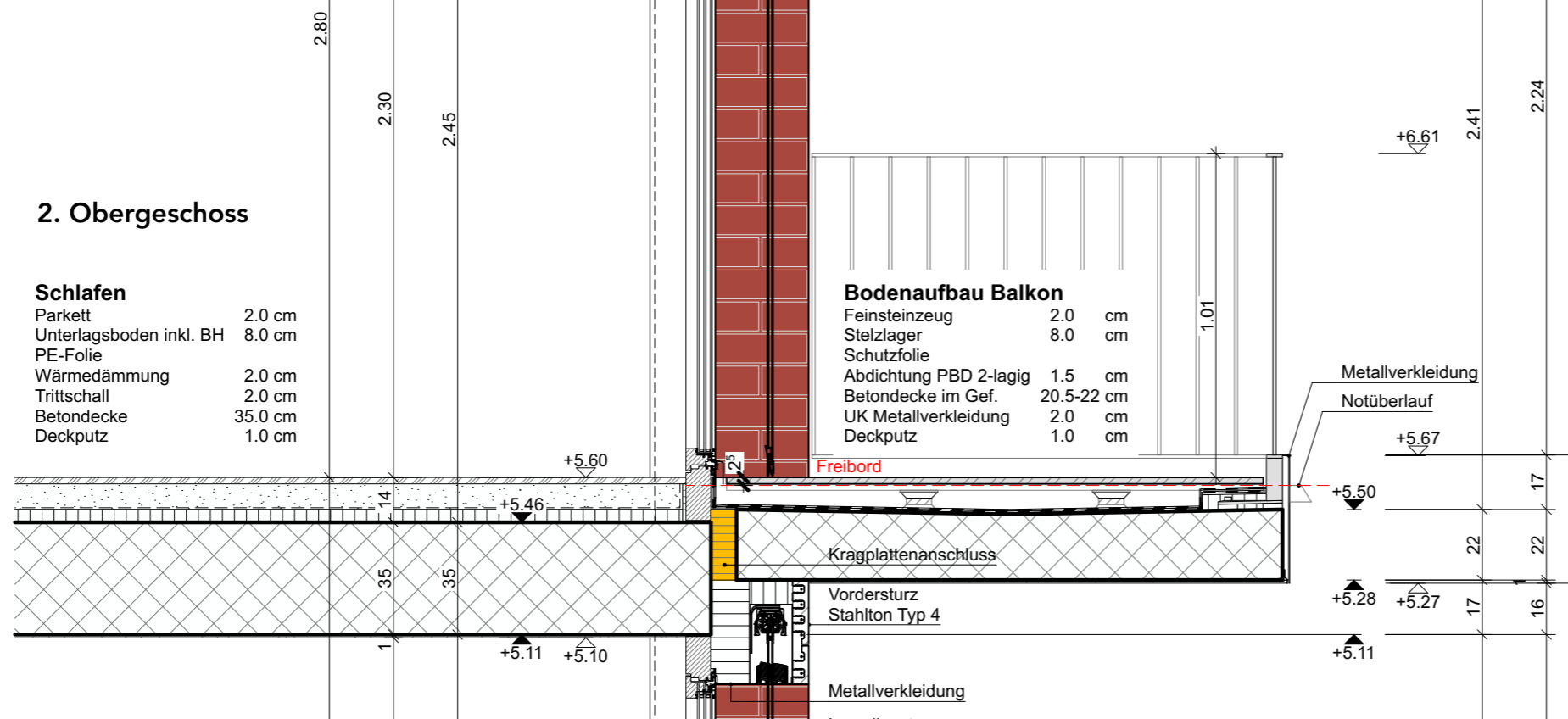
2. Obergeschoss

Schlafen

Parkett	2.0 cm
Unterlagsboden inkl. BH	8.0 cm
PE-Folie	
Wärmedämmung	2.0 cm
Trittschall	2.0 cm
Betondecke	35.0 cm
Deckputz	1.0 cm

Bodenaufbau Balkon

Feinsteinzeug	2.0 cm
Stelzlager	8.0 cm
Schutzfolie	
Abdichtung PBD 2-lagig	1.5 cm
Betondecke im Gef.	20.5-22 cm
UK Metallverkleidung	2.0 cm
Deckputz	1.0 cm

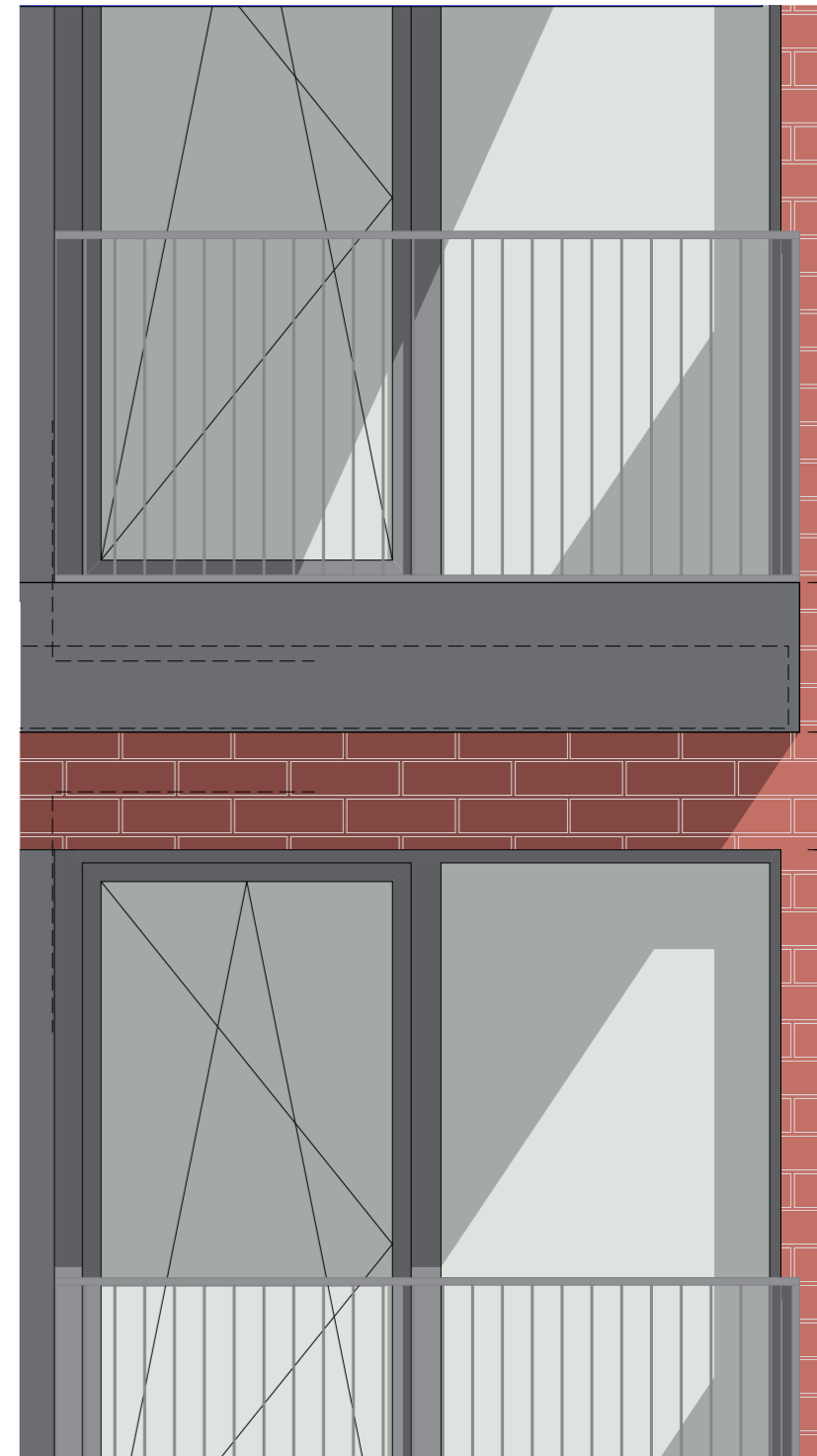


Fassadenschnitt 2./ 3. OG

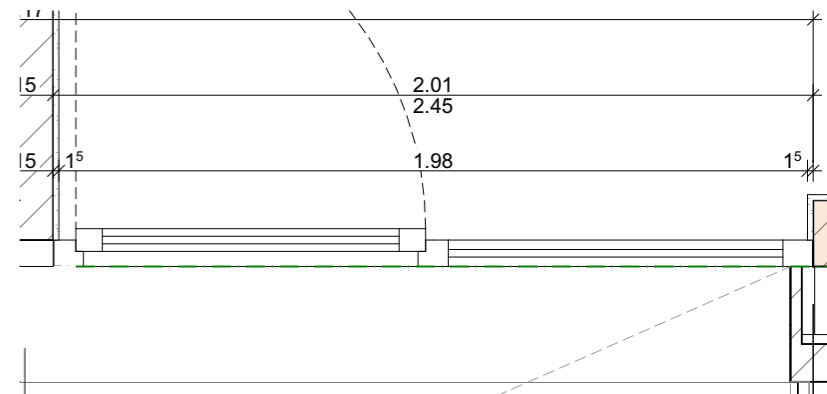
+ 0.00 = 446.8800 m.ü.M



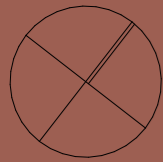
S.40



Südost-Fassade



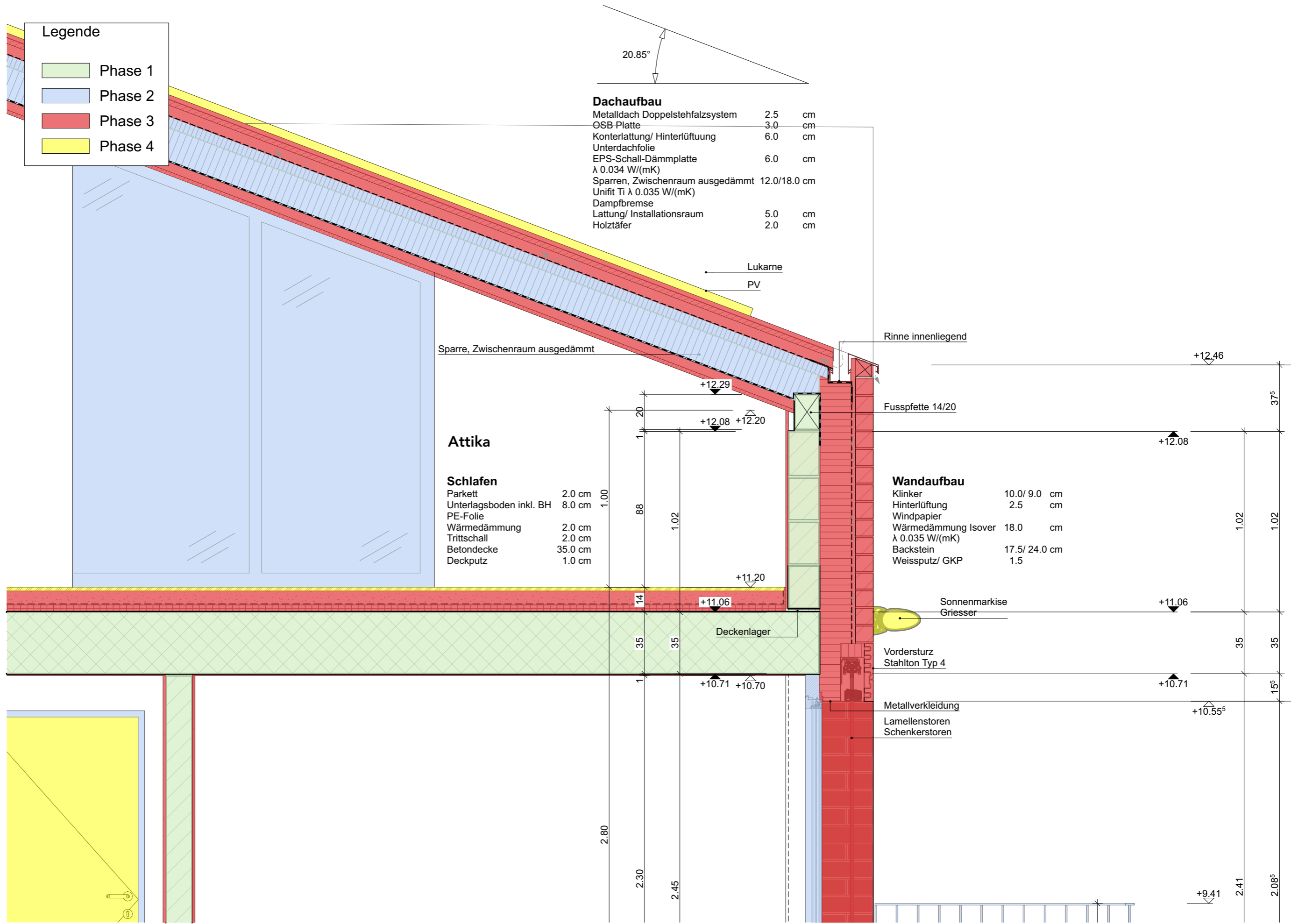
Obergeschoss



Mst. 1:20

4.4 Konstruktion und Bauphysik

Bauablauf



Legende

- Phase 1
- Phase 2
- Phase 3
- Phase 4

Dachaufbau

Metalldach Doppelstehfalzsystem	2.5	cm
OSB Platte	3.0	cm
Konterlattung/ Hinterlüftung	6.0	cm
Unterdachfolie		
EPS-Schall-Dämmplatte	6.0	cm
λ 0.034 W/(mK)		
Sparren, Zwischenraum ausgedämmt	12.0/18.0	cm
Unifit Ti λ 0.035 W/(mK)		
Dampfbremse		
Lattung/ Installationsraum	5.0	cm
Holztafer	2.0	cm

Attika

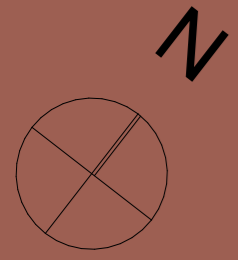
Schlafen

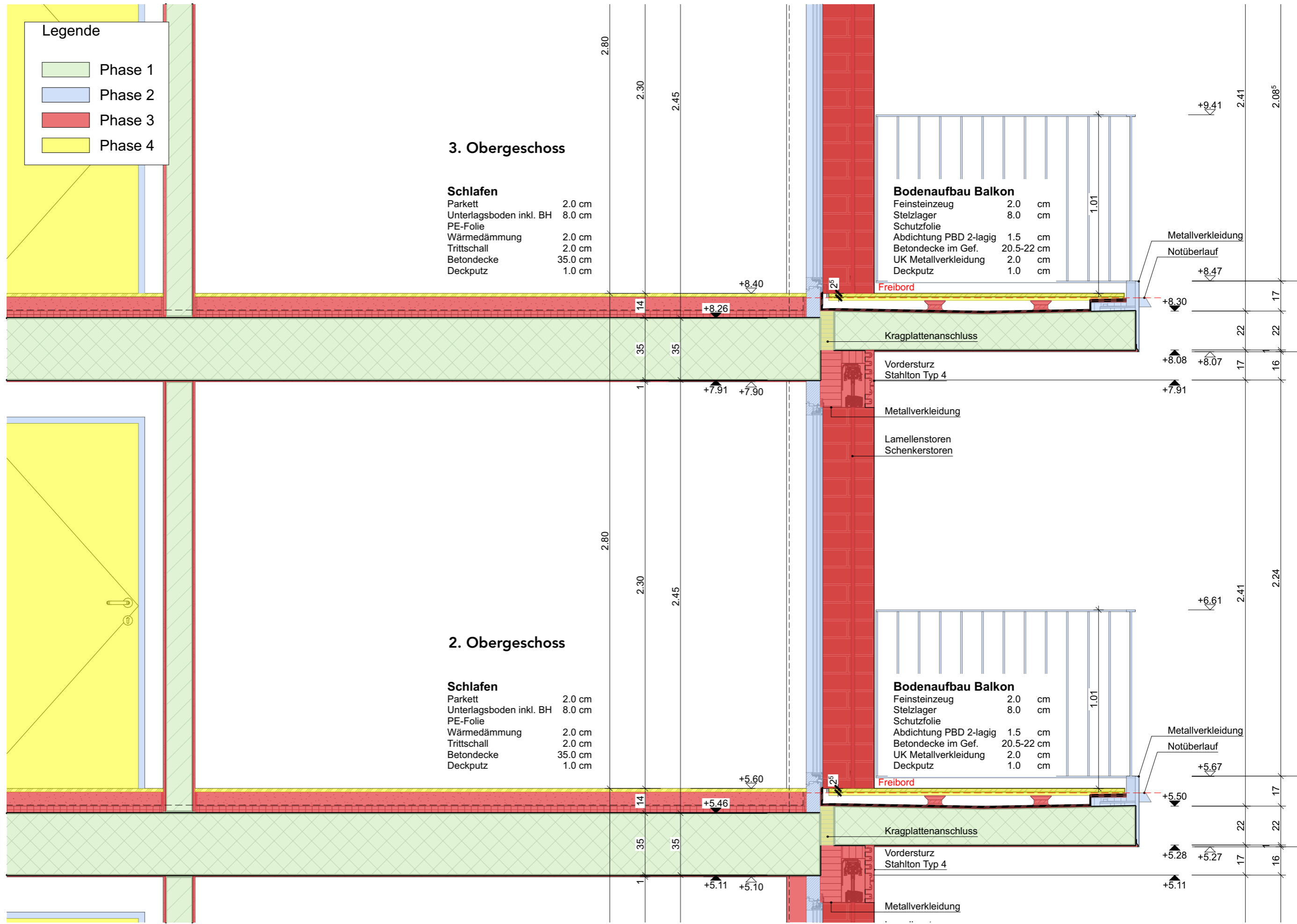
Parkett	2.0	cm
Unterlagsboden inkl. BH	8.0	cm
PE-Folie		
Wärmedämmung	2.0	cm
Trittschall	2.0	cm
Betondecke	35.0	cm
Deckputz	1.0	cm

Wandaufbau

Klinker	10.0/ 9.0	cm
Hinterlüftung	2.5	cm
Windpapier		
Wärmedämmung Isover	18.0	cm
λ 0.035 W/(mK)		
Backstein	17.5/ 24.0	cm
Weissputz/ GKP	1.5	

Fassadenschnitt AT
 ± 0.00 = 446.8800 m.ü.M
 0m 1m



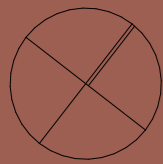


Fassadenschnitt 2./ 3. OG

+ 0.00 = 446.8800 m.ü.M



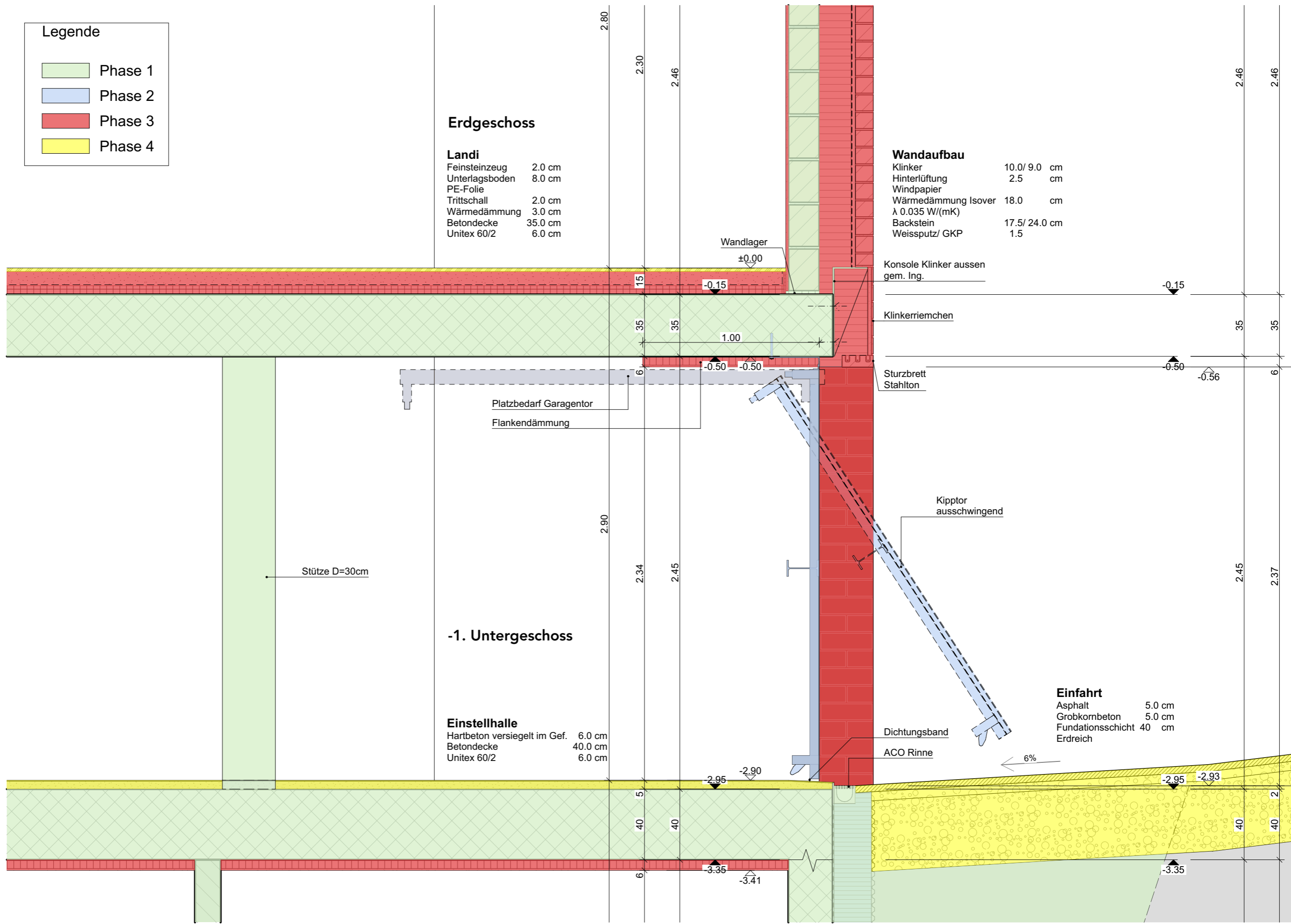
S.43



Mst. 1:20

Legende

	Phase 1
	Phase 2
	Phase 3
	Phase 4



Erdgeschoss

Landi

Feinsteinzeug	2.0 cm
Unterlagsboden	8.0 cm
PE-Folie	
Trittschall	2.0 cm
Wärmedämmung	3.0 cm
Betondecke	35.0 cm
Unitex 60/2	6.0 cm

Wandaufbau

Klinker	10.0/ 9.0 cm
Hinterlüftung	2.5 cm
Windpapier	
Wärmedämmung Isover	18.0 cm
λ 0.035 W/(mK)	
Backstein	17.5/ 24.0 cm
Weissputz/ GKP	1.5

-1. Untergeschoss

Einstellhalle

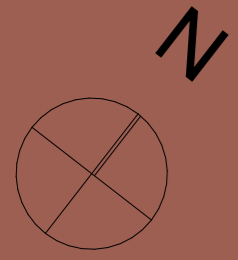
Hartbeton versiegelt im Gef.	6.0 cm
Betondecke	40.0 cm
Unitex 60/2	6.0 cm

Einfahrt

Asphalt	5.0 cm
Grobkornbeton	5.0 cm
Fundationsschicht	40 cm
Erdreich	

Fassadenschnitt EG/ -1. UG

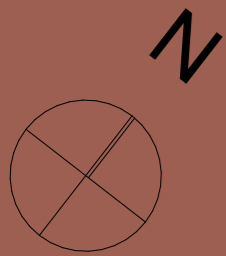
± 0.00 = 446.8800 m.ü.M



4.4 Konstruktion und Bauphysik

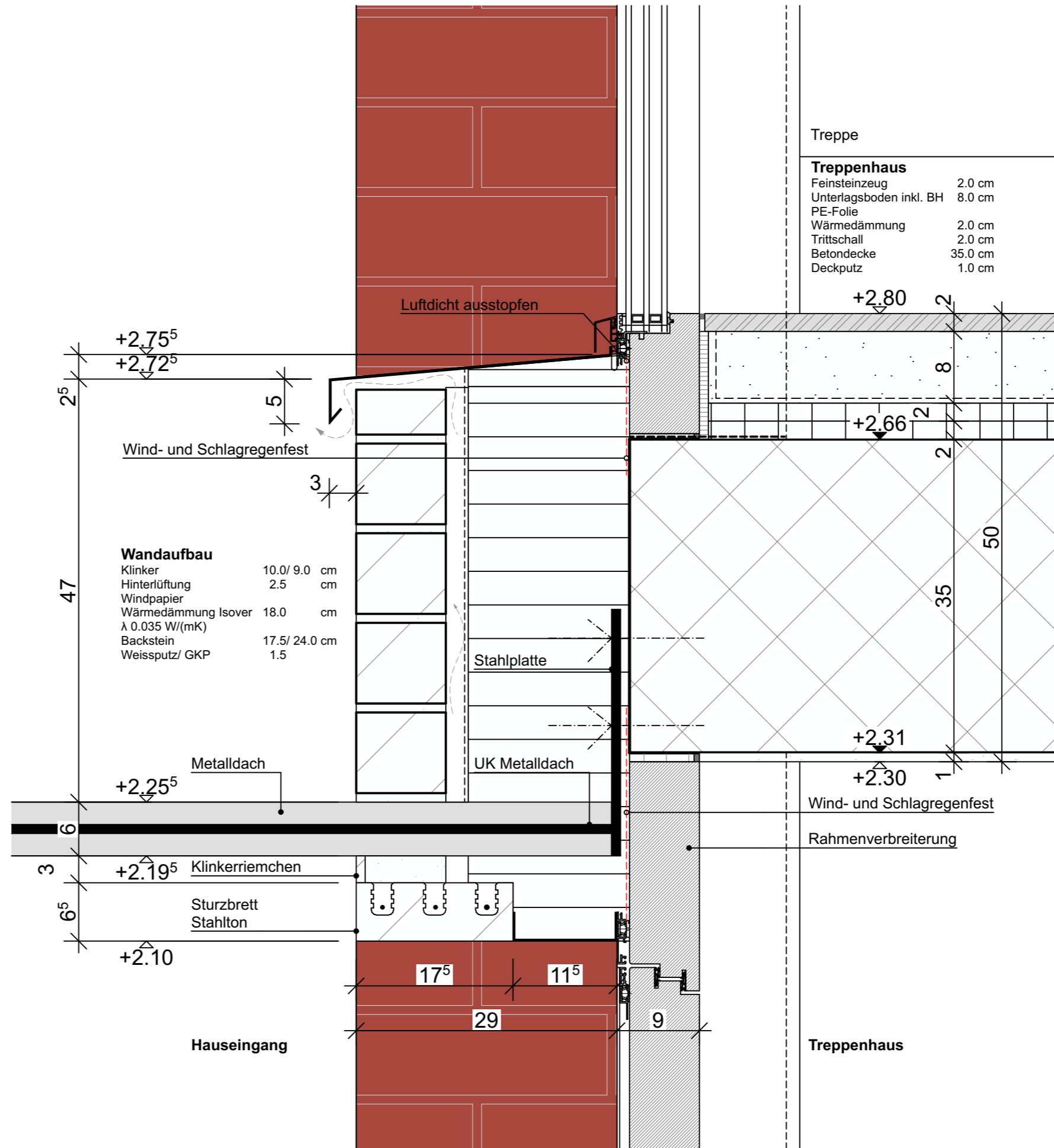
Charakteristische Details

Detail Eingangstüre/ Fenster 4.4



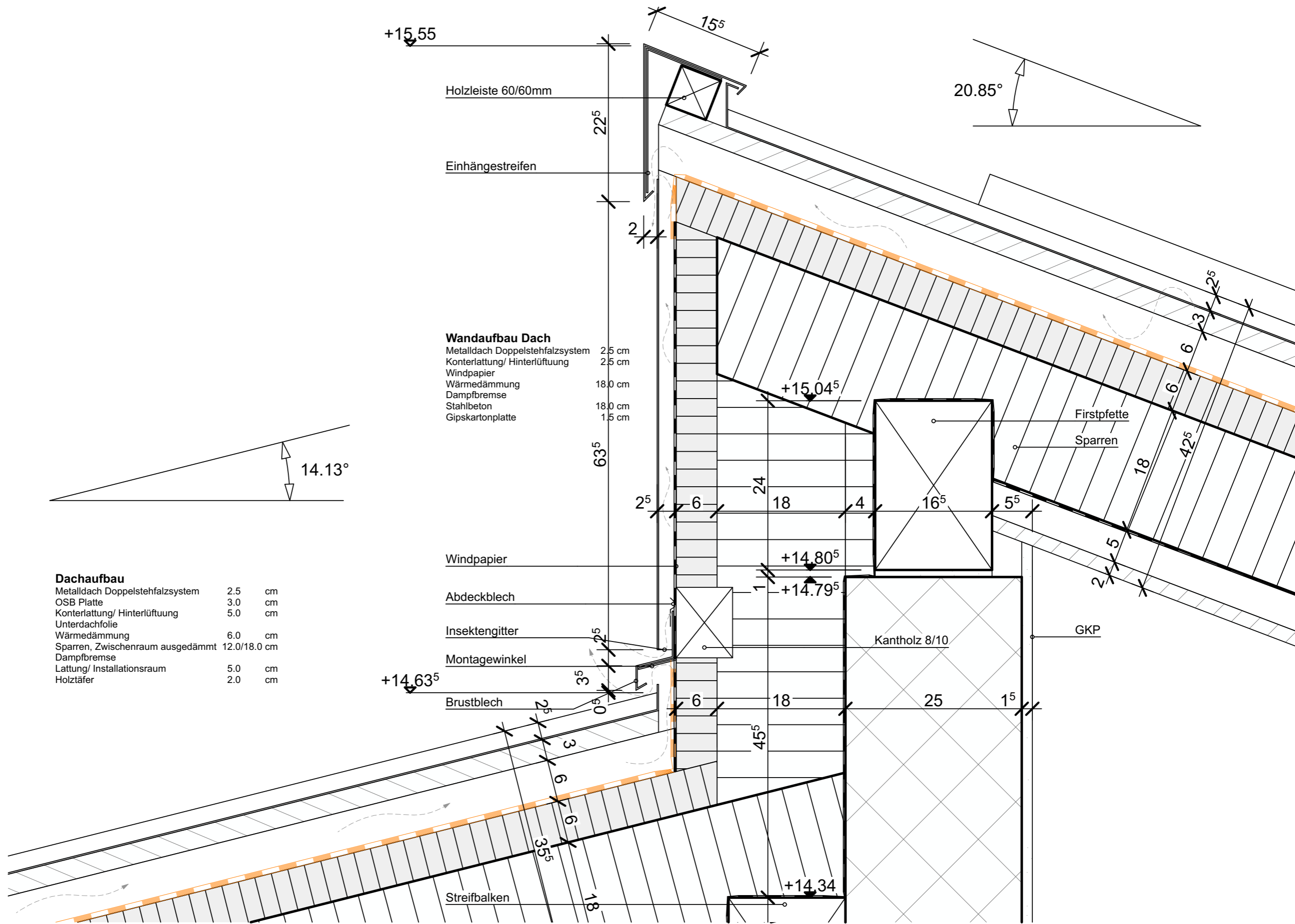
Mst. 1:5

± 0.00 = 446.8800 m.ü.M



Detail 02

S.46



Wandaufbau Dach

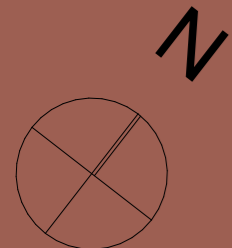
Metalldach Doppelstehfalzsystem	2.5 cm
Konterlattung/ Hinterlüftung	2.5 cm
Windpapier	
Wärmedämmung	18.0 cm
Dampfbremse	
Stahlbeton	18.0 cm
Gipskartonplatte	1.5 cm

Dachaufbau

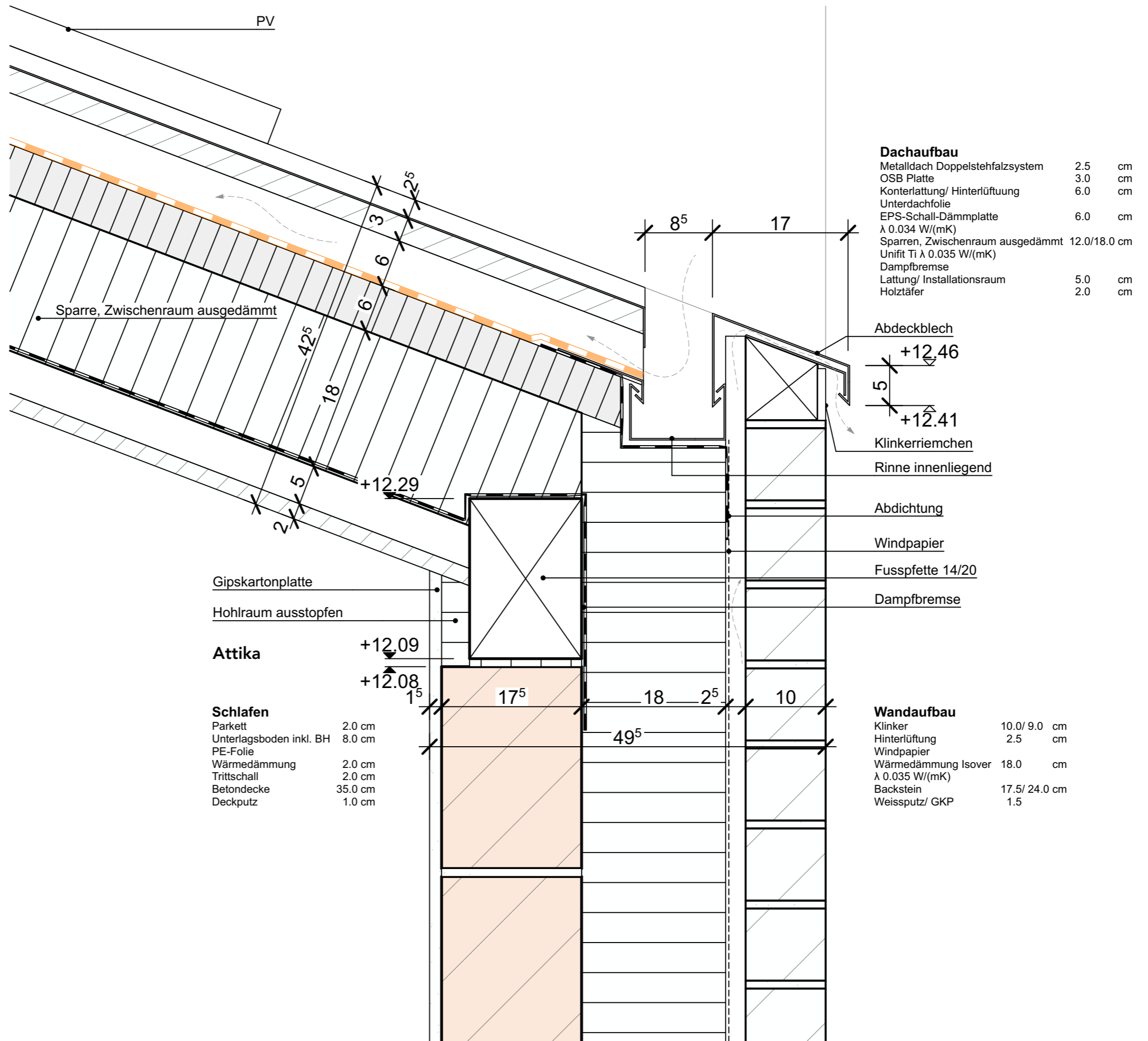
Metalldach Doppelstehfalzsystem	2.5 cm
OSB Platte	3.0 cm
Konterlattung/ Hinterlüftung	5.0 cm
Unterdachfolie	
Wärmedämmung	6.0 cm
Sparren, Zwischenraum ausgedämmt	12.0/18.0 cm
Dampfbremse	
Lattung/ Installationsraum	5.0 cm
Holztafer	2.0 cm

Detail 03

± 0.00 = 446.8800 m.ü.M

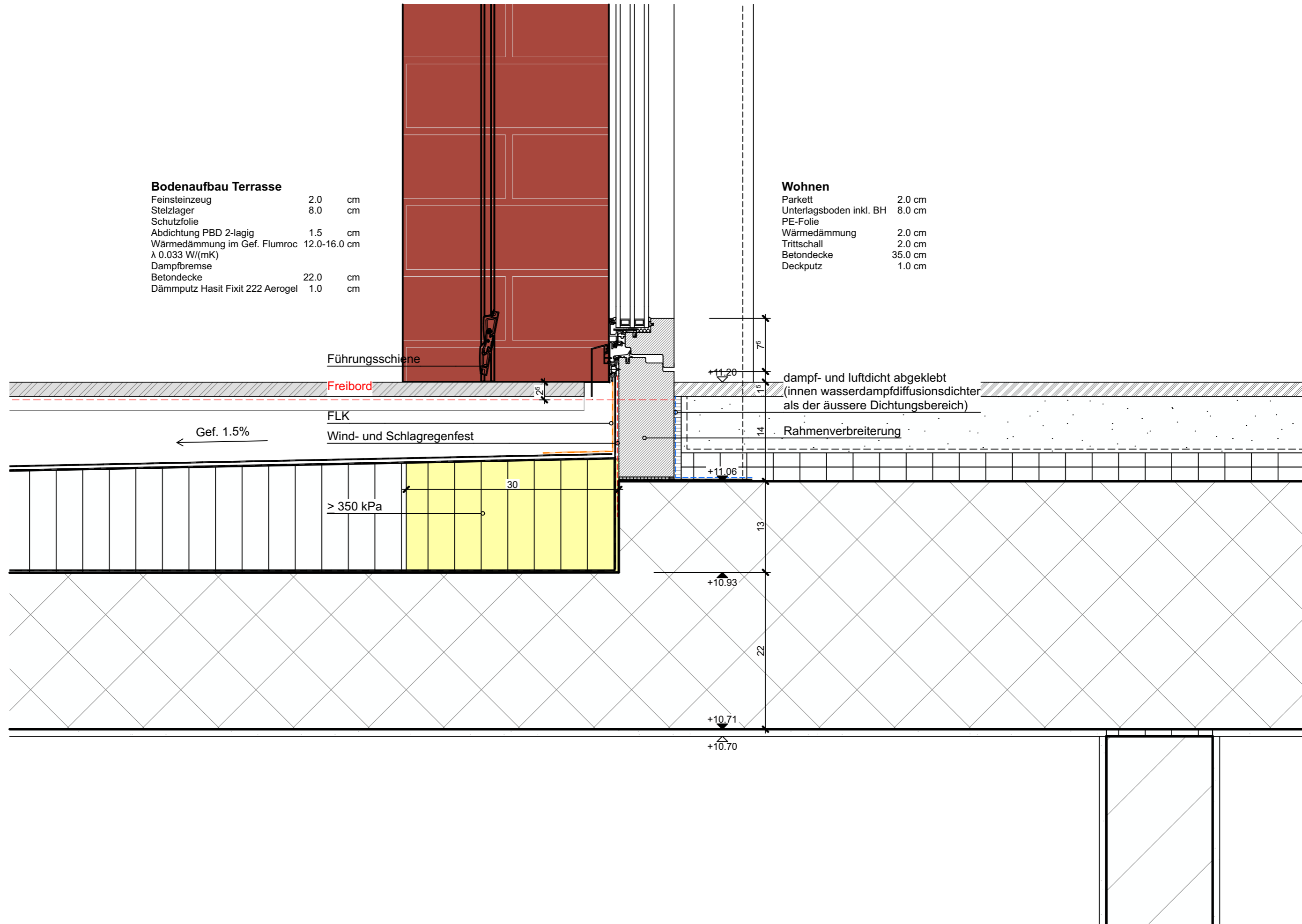


Detail Traufe 4.4



Detail 04

Detail Fensteranschluss 4.4



Detail 05

± 0.00 = 446.8800 m.ü.M

Mst. 1:5

S.49

4.4 Konstruktion und Bauphysik

Lärm- und Schallschutz

Einleitung

Dieser Bericht erläutert die geplanten Maßnahmen zum Lärm- und Schallschutz. Ziel ist es, sowohl den externen Lärmeinwirkungen, insbesondere durch Straßenlärm, als auch den internen Lärmemissionen innerhalb des Gebäudes gerecht zu werden. Basierend auf den aktuellen Immissionsgrenzwerten und den festgelegten Anforderungen, wurden verschiedene Maßnahmen für den baulichen Schallschutz entwickelt.

Ausgangslage

Das Bauprojekt befindet sich in einem Bereich, in dem die zulässigen Immissionsgrenzwerte überschritten werden. Folgende Werte wurden gemessen:

- Beurteilungspegel Tag: 65,9 dB(A)
- Beurteilungspegel Nacht: 57,5 dB(A)

Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenwände lauten:

- Anforderung Aussenwand zur Straße: $D_e = 36$ dB
- Anforderung Aussenwände seitlich: $D_e = 36$ dB

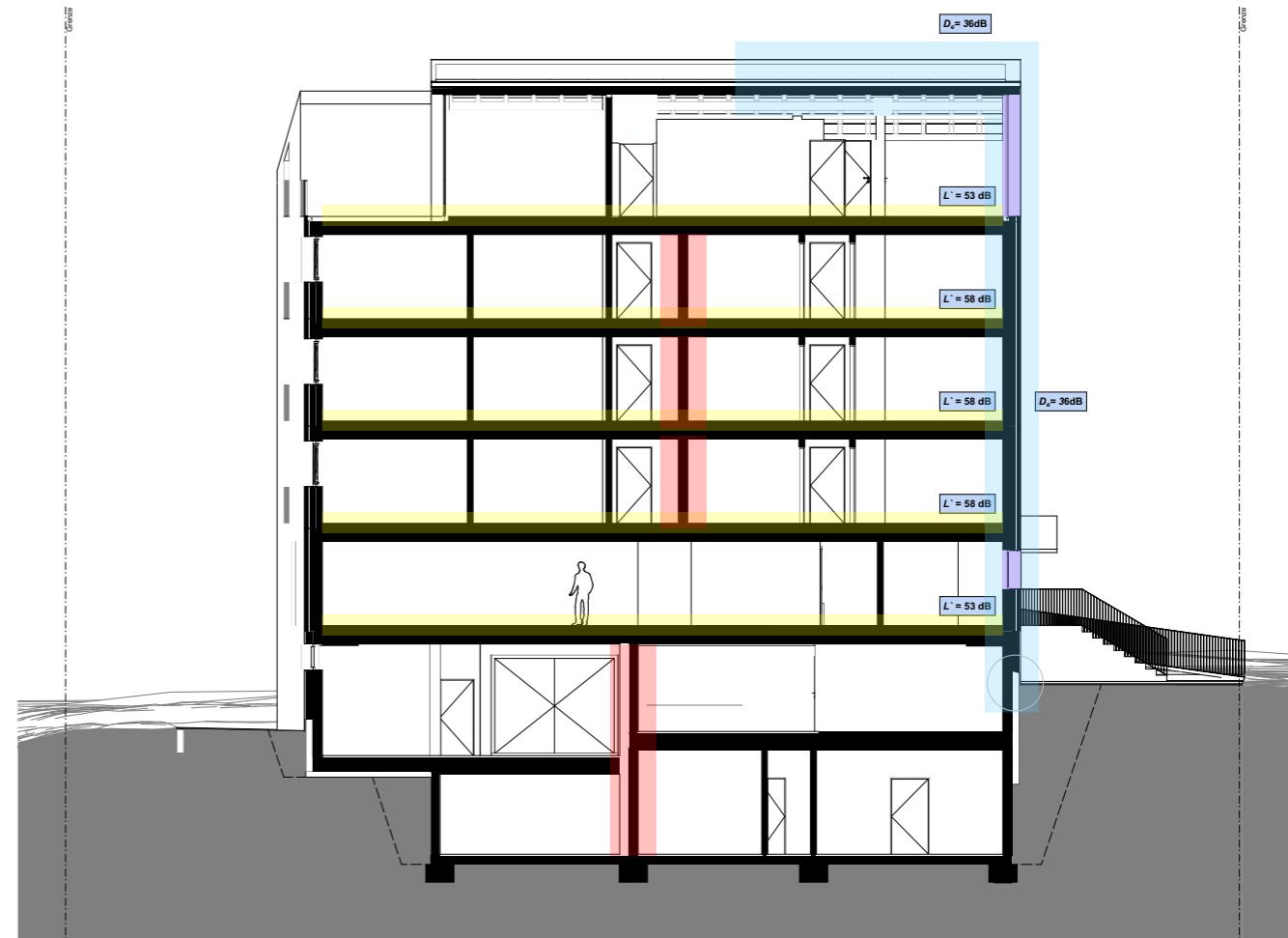
Lärmschutzmaßnahmen

Im Hinblick auf den Strassenlärm wird das Gebäude gemäß der Empfindlichkeitsstufe III geplant. Hierbei werden lärmempfindliche Räume an der ruhigeren Fassade platziert. Um den Lärmschutz zu verbessern, wird ein Zweischalenmauerwerk verwendet. Dazwischen wird eine Kernwärmedämmung aus Faserdämmstoffen angebracht. Diese Dämmung wird auch auf dem Dach angewendet. Dieses Material trägt zur Schallabsorption bei und reduziert die Übertragung von Geräuschen. Zusätzlich werden an der Strassenseite Schallschutzfenster eingebaut.

Entkopplung

Das Treppenhaus und die Wohnungstrennwände werden aus 25cm Beton erstellt. Um Vibrationen und den damit verbundenen Schall zu minimieren, werden die Treppen schalltechnisch von den Liftwänden und Baukörper entkoppelt. Die Eingangstüren werden elastisch vom Baukörper getrennt. Zudem werden die Garagentore schalltechnisch entkoppelt montiert, um die Übertragung von Vibrationen und Lärm auf den Baukörper zu vermeiden.

Der Lärm- und Schallschutz ist für eine Weiterbearbeitung vom Bauphysiker zu kontrollieren.



Schnitt A-A

Luftschallschutz interne Lärmquellen

Die Einstufung der Lärmempfindlichkeit wird nach Raumart und Nutzung bestimmt.

Die Anforderungswerte werden in D_i angegeben.

Luftschallschutz externen Lärmquellen

Die Einstufung der Lärmempfindlichkeit wird nach Raumart und Nutzung bestimmt.

Die Anforderungswerte werden in D_e angegeben.

Trittschallschutz

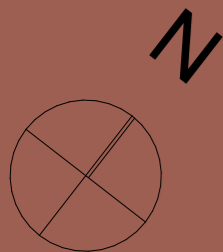
Die Einstufung der Lärmempfindlichkeit wird nach Raumart und Nutzung bestimmt.

Die Anforderungswerte werden in L angegeben.

Die Bodenaufbauten werden mit einer Trittschalldämmung versehen, um den Schall, der durch die Bewegung von Personen oder Möbeln entsteht, in den darunterliegenden Geschossen zu minimieren.

Legende Lärmempfindlichkeit	
	keine
	gering
	mittel

Legende Massnahmen	
	Aussenwände/ Dach gegen Strassenlärm
	Schallschutzfenster
	Wohnungstrennwände
	Trittschalldämmung



Einleitung

Die Wahl der geeigneten Konstruktion ist von zentraler Bedeutung. Besonders in einem Bereich, der von einer stark befahrenen Kantonsstraße umgeben ist, ist der Schallschutz ein entscheidender Faktor. Die Bauherrin wünscht sich ein unterhaltsarmes Bauprojekt, was die Wahl des Zweischalenmauerwerks als optimale Lösung erscheinen lässt. Dieses Konstruktionssystem bietet zahlreiche Vorteile, die sowohl bautechnisch als auch bauphysikalisch relevant sind.

Fakten zum Zweischalenmauerwerk

- Kernwärmedämmung aus Faserdämmstoff
- Läuferverband
- Langlebigkeit und Robust
- Wetterfest
- Leichte Reinigung
- Natürlich und recycelbar

Steildach

Das Steildach wird in der Sparrenlage gedämmt, die eine optimale thermische Leistung sicherstellt. Zusätzlich zur Wärmedämmung wird eine weitere Dämmschicht verbaut, die speziell für den Schallschutz ausgelegt ist. Diese zusätzliche Schicht dient dazu, den Lärm von der stark befahrenen Kantonsstraße effektiv zu absorbieren und den Schallschutz des Dachs zu verbessern. So wird ein hoher Wohnkomfort trotz der lärmintensiven Umgebung gewährleistet.

Die Dachbekleidung besteht aus einem Doppelfalzmetalldach, das sich durch Langlebigkeit, Wetterfestigkeit und einen geringen Wartungsaufwand auszeichnet. In Kombination mit der mehrschichtigen Dämmung bietet dieses Dachsystem sowohl energetische Effizienz als auch robusten Schutz gegen äußere Einflüsse wie Lärm und Witterung.

Bauphysik

Die gewählten Bauaufbauten wurden mit Ubakus hinsichtlich dem U-Wert, Feuchtigkeit und Phasenverschiebung, überprüft. Die festgelegten U-Werte sind wie folgt:

- Fassade und Dach: $\leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Unbeheizte Räume: $\leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Fenster: $\leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

Diese Werte zeigen, dass die Bauteile hohe energetische Standards erfüllen und somit einen effektiven Wärmeschutz bieten.

Sommerlicher Wärmeschutz

Der sommerliche Wärmeschutz ist entscheidend für den Komfort in den heißen Monaten. Das Zweischalenmauerwerk trägt durch seine hohe thermische Speicherkapazität dazu bei, Temperaturspitzen zu dämpfen. Eine Phasenverschiebung von über zehn Stunden verzögert die Wärmeübertragung in die Innenräume. Zusätzlich wurden Rafflamellenstoren eingeplant, um solare Gewinne zu reduzieren.

Dämmperimeter

Der Dämmperimeter spielt eine entscheidende Rolle in der thermischen Effizienz des Gebäudes. Das -2. Untergeschoss ist unbeheizt und fällt daher aus dem Dämmperimeter heraus. Der Dämmperimeter verläuft an der Decke des -2. Untergeschosses über die Perimeter- und Wärmedämmung in den Außenwänden nach oben und weiter über das Dach in der Sparrenlage. Bei den Balkonen wird der Dämmperimeter über den Kragplattenanschluss geführt, um Wärmeverluste zu minimieren und die Energieeffizienz des gesamten Gebäudes zu gewährleisten.

Das bauphysikalische Konzept ist für eine Weiterbearbeitung vom Bauphysiker zu kontrollieren.

4.5 Statisches Konzept

-2. Untergeschoss 4.2

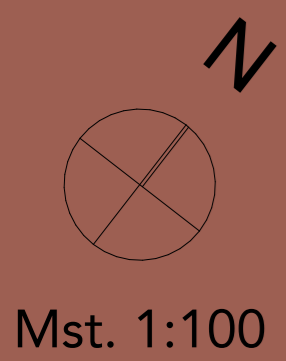


Mst. 1:100

1.-3. Obergeschoss 4.2



- Legende**
- Einteilung Deckenplatten
 - Beton (Erdbebenwände) 25cm
 - Beton (Wände) 25cm
 - Beton (Decke) 35cm
 - Beton (Decke) 22cm
 - Beton (Erdbebendecke) 40cm
 - Backstein 15cm tragend
 - Backstein 17.5cm tragend
 - Kalksandstein 14.5cm tragend
 - Betonstütze $\varnothing 30\text{cm}$
 - Bohrpfehl $\varnothing 70\text{cm}$
 - Richtung der Kräfte
- Dachkonstruktion**
- Fusspfette 14/20
 - Firstpfette 16/24
 - Mittelpfette 14/20
 - Streifbalken 16/24
 - Sparren 12/18



S.55

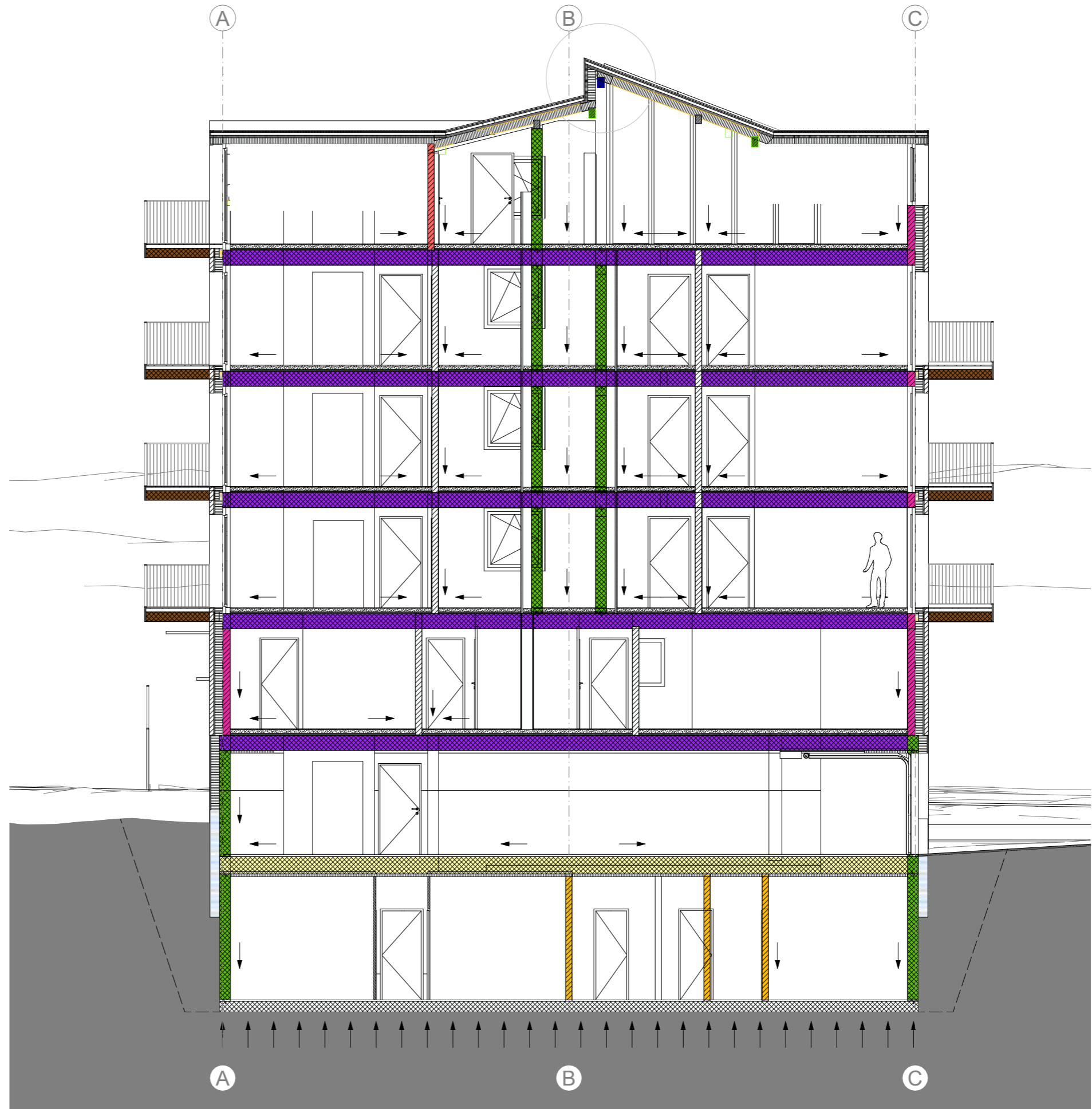
Attika 4.2



Mst. 1:100

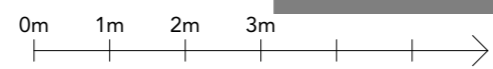


Schnitt B-B 4.2



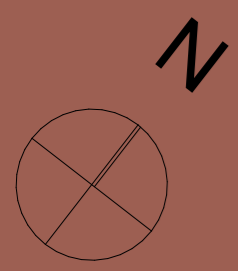
- Legende
- Einteilung Deckenplatten
 - Beton (Erdbebenwände) 25cm
 - Beton (Wände) 25cm
 - Beton (Decke) 35cm
 - Beton (Decke) 22cm
 - Beton (Erdbebendecke) 40cm
 - Backstein 15cm tragend
 - Backstein 17.5cm tragend
 - Kalksandstein 14.5cm tragend
 - Betonstütze ø 30cm
 - Bohrpfehl ø 70cm
 - Richtung der Kräfte
- Dachkonstruktion
- Fusspfette 14/20
 - Firstpfette 16/24
 - Mittelpfette 14/20
 - Streifbalken 16/24
 - Sparren 12/18

± 0.00 = 446.8800 m.ü.M



S.57

Mst. 1:100



Einleitung

Der vorliegende Text beschreibt die statischen Grundlagen des Bauprojekts, welche auf einem speziellen Baugrund (Seekreide) basieren, und eine Vielzahl von konstruktiven Maßnahmen zur Gewährleistung der Stabilität beinhaltet. Besonders hervorzuheben sind die Maßnahmen zum Baugrund sowie die Berücksichtigung von Erdbebensicherheit.

Aushub und Wasserhaltung

Das Bauprojekt wird in der Nähe des Horwer Dorfbachs gebaut. Im ersten Schritt wird auf die Wasserhaltung eingegangen. Offene Wasserhaltung ist notwendig, um das anfallende Wasser zu kontrollieren. Es werden verschiedene Systeme wie Sickerleitungen, Geröllpackungen und Pumpensümpfe verwendet, um das Wasser zu sammeln und abzuleiten. Diese Maßnahmen sind entscheidend, um die Baugrube trocken zu halten und Schäden am Baugrund sowie an der Konstruktion zu vermeiden.

Baugrube und Pfähle

Der Baugrund besteht aus Seekreide mit einer angenommenen Tiefe von 15 Metern. Aufgrund der Bodenbeschaffenheit werden Ortbetonpfähle eingesetzt, die alle drei Meter unter der Bodenplatte unter dem Fundament angeordnet werden. Diese Pfähle sind notwendig, um die Lasten des Bauwerks gleichmäßig auf den Baugrund zu verteilen und um die Stabilität der Konstruktion zu gewährleisten. Zudem wird eine Betonbodenplatte von 25 cm Dicke verwendet, um die Wasserdichtigkeit sicherzustellen, was durch das Konzept der „weißen Wanne“ erreicht wird.

Bauweise im Wasser

Die Bauweise der „weißen Wanne“ DK1 beinhaltet spezielle Abdichtungen und Bewehrungen, die zur Rissbreitenbeschränkung dienen. Die Außenwände des Kellers werden aus 25 cm dickem Beton gefertigt und mit einer Frischbetonverbundfolie versehen, um die Wasserundurchlässigkeit zu erhöhen.

Decken und Wände

Die Konstruktion der Decken ist auf die verschiedenen Anforderungen abgestimmt: Die Bodenplatte hat eine Stärke von 25 cm, während die Decke über dem -2. Untergeschoss 40 cm dick ist, um Erdbebenlasten standzuhalten. Die Geschossdecken sind als Betondecken mit maximalen Plattenlängen von 8 Metern und einer maximalen Deckenstärke von 35 cm konzipiert. Die Decken der Balkone werden mit einem Kragplattenanschluss an der Decke befestigt.

Die Wände bestehen aus tragenden Backsteinwänden, Beton- und Kalksandsteinwänden, deren Dicken variieren. Dies schafft eine stabile und tragfähige Struktur.

Stützen und Dachkonstruktion

Die Stützen sind strategisch platziert, um die Lasten an den Stellen ohne darunterliegenden Wände abzufangen. Sie haben einen Durchmesser von 30 cm und tragen zur Stabilität des gesamten Gebäudes bei. Die Dachkonstruktion in Form eines Pfettendaches ist ebenfalls so gestaltet, dass die Sparren auf tragenden Wänden aufliegen, wodurch die Lasten gleichmäßig verteilt werden.

Erdbebensicherheit

Ein zentraler Aspekt des statischen Konzepts ist die Erdbebensicherheit. Die Wandscheiben, die in orange dargestellt sind, dienen als Erdbebenwände. Der Liftkern sowie platzierte Wände werden aus 25 cm dickem Beton gefertigt, um zusätzliche Aussteifung zu gewährleisten. Diese Maßnahmen sind entscheidend, um die Torsionsbeanspruchung zu minimieren und die Aussteifung während eines Erdbebens zu gewährleisten.

Gefährdung durch Hochwasser

Eine geringe Gefährdung von Hochwasser besteht. Dafür wurden Stützmauern an der Flusseite erstellt, um das Gebäude bei Niedrig- und Hochwasser zu schützen.

Das statische Konzept ist für eine Weiterbearbeitung vom Ingenieur zu kontrollieren.

4.7 Wirtschaftlichkeit

4.7 Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Nettorendite Variante 1				
1 Investition				
Total BKP Netto				8'495'251.51 CHF
2 Einnahmen = Bruttomiettertrag				
2UG Keller	29 m ²	x	CHF 6.00 CHF/m2/Mt	174.00
1UG				
Nutzung Gewerbe	133 m ²	x	CHF 24.00 CHF/m2/Mt	3'192.00
EG				
Nutzung Gewerbe	260 m ²	x	CHF 24.00 CHF/m2/Mt	6'240.00
OG1				
Nutzung 1 Zimmer WHG	29 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	950.40
OG1				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (oben)	69 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'260.50
OG1				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (unten)	65 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'141.70
OG1				
Nutzung 4 Zimmer WHG	76 m ²	x	CHF 32.00 CHF/m2/Mt	2'432.00
OG2				
Nutzung 1 Zimmer WHG	29 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	957.00
OG2				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (oben)	69 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'260.50
OG2				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (unten)	65 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'141.70
OG2				
Nutzung 4 Zimmer WHG	76 m ²	x	CHF 32.00 CHF/m2/Mt	2'432.00
OG3				
Nutzung 1 Zimmer WHG	29 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	957.00
OG3				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (oben)	69 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'260.50
OG3				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (unten)	65 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'141.70
OG3				
Nutzung 4 Zimmer WHG	76 m ²	x	CHF 32.00 CHF/m2/Mt	2'432.00
AT				
Nutzung 7.5 Zimmer WHG	194 m ²	x	CHF 30.00 CHF/m2/Mt	5'820.00
Innenparkplätze	4 Stk	x	CHF 150.00 CHF/m2/Mt	600.00
Aussenparkplätze	16 Stk	x	CHF 80.00 CHF/m2/Mt	1'280.00
Innenparkplätze Motorrad	2 Stk	x	CHF 50.00 CHF/m2/Mt	100.00
Brutto Mieteinnahmen Monat				40'773.00 CHF / Mt
Brutto Mieteinnahmen Jahr				489'276.00 CHF / a
3 Bruttorendite (Bruttomieteinnahmen Jahr / Investition) x 100				5.76 %
Betriebskosten	6%			29'356.56
Unterhalt				14'118.87
Verwaltung	4%			19'571.04
Mietzinsrisiko	3%			14'678.28
Rückstellungen				121'083.79
Total				198'808.55 CHF / a
Netto Mieteinnahme Jahr				290'467.45 CHF / a
4 Nettorendite (Nettomieteinnahmen Jahr / Investition) x 100				3.42 %

Nettorendite Variante 2				
1 Investition				
Total BKP Brutto				8'495'251.51 CHF
2 Einnahmen = Bruttomiettertrag				
2UG Keller	29 m ²	x	CHF 6.00 CHF/m2/Mt	174.00
1UG				
Nutzung Gewerbe	133 m ²	x	CHF 24.00 CHF/m2/Mt	3'192.00
EG				
Nutzung Gewerbe	260 m ²	x	CHF 24.00 CHF/m2/Mt	6'240.00
OG1				
Nutzung 1 Zimmer WHG	29 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	950.40
OG1				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (oben)	69 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'260.50
OG1				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (unten)	65 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'141.70
OG1				
Nutzung 4 Zimmer WHG	76 m ²	x	CHF 32.00 CHF/m2/Mt	2'432.00
OG2				
Nutzung 1 Zimmer WHG	29 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	957.00
OG2				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (oben)	69 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'260.50
OG2				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (unten)	65 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'141.70
OG2				
Nutzung 4 Zimmer WHG	76 m ²	x	CHF 32.00 CHF/m2/Mt	2'432.00
OG3				
Nutzung 1 Zimmer WHG	29 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	957.00
OG3				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (oben)	69 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'260.50
OG3				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG (unten)	65 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	2'141.70
OG3				
Nutzung 4 Zimmer WHG	76 m ²	x	CHF 32.00 CHF/m2/Mt	2'432.00
AT				
Nutzung 4.5 Zimmer WHG	136 m ²	x	CHF 32.00 CHF/m2/Mt	4'352.00
AT				
Nutzung 2.5 Zimmer WHG	57 m ²	x	CHF 33.00 CHF/m2/Mt	1'864.50
Innenparkplätze	4 Stk	x	CHF 150.00 CHF/m2/Mt	600.00
Aussenparkplätze	16 Stk	x	CHF 80.00 CHF/m2/Mt	1'280.00
Innenparkplätze Motorrad	2 Stk	x	CHF 50.00 CHF/m2/Mt	100.00
Brutto Mieteinnahmen Monat				41'169.50 CHF / Mt
Brutto Mieteinnahmen Jahr				494'034.00 CHF / a
3 Bruttorendite (Bruttomieteinnahmen Jahr / Investition) x 100				5.82 %
Betriebskosten	6%			29'642.04
Unterhalt				14'118.87
Verwaltung	4%			19'761.36
Mietzinsrisiko	3%			14'821.02
Rückstellungen				121'083.79
Total				199'427.09 CHF / a
Netto Mieteinnahme Jahr				294'606.91 CHF / a
4 Nettorendite (Nettomieteinnahmen Jahr / Investition) x 100				3.47 %

Eigenkapitalrendite				
1 Investition/ Miteinnahme		Menge	Preis	
Investitionskosten Total			CHF	8'495'251.51
Jährliche Miteinnahmen Netto				290'467.45
2 Szenario 1				
1. Hypothek		60%	CHF	5'097'150.91
2. Hypothek		20%	CHF	1'699'050.30
Eigenkapital		20%	CHF	1'699'050.30
Hypothekarzins 1	1. Hypothek	2.20%	CHF	112'137.32
Hypothekarzins 2	2. Hypothek	2.70%	CHF	45'874.36
Amortisation innert 15 Jahre 2. Hypothek			CHF	113'270.02
Nettoertrag nach Zinsen				19'185.75
Eigenkapitalrendite				<u>1.1</u> %
3 Szenario 2				
1. Hypothek		60%	CHF	5'097'150.91
2. Hypothek		10%	CHF	849'525.15
Eigenkapital		30%	CHF	2'548'575.45
Hypothekarzins 1	1. Hypothek	2.20%	CHF	112'137.32
Hypothekarzins 2	2. Hypothek	2.70%	CHF	22'937.18
Amortisation innert 15 Jahre 2. Hypothek			CHF	56'635.01
Nettoertrag nach Zinsen				98'757.94
Eigenkapitalrendite				<u>3.9</u> %
4 Szenario 3				
1. Hypothek		60%	CHF	5'097'150.91
Eigenkapital		40%	CHF	3'398'100.60
Hypothekarzins 1	1. Hypothek	2.20%	CHF	112'137.32
Nettoertrag nach Zinsen				178'330.13
Eigenkapitalrendite				<u>5.2</u> %
5 Szenario 4				
1. Hypothek		50%	CHF	4'247'625.76
Eigenkapital		50%	CHF	4'247'625.76
Hypothekarzins 1	1. Hypothek	2.20%	CHF	93'447.77
Nettoertrag nach Zinsen				197'019.69
Eigenkapitalrendite				<u>4.6</u> %

Einleitung

Im Rahmen der wirtschaftlichen Bewertung des geplanten Bauvorhabens wurden zwei unterschiedliche Varianten zur Nutzung der Attikawohnung untersucht. Ziel dieser Berechnungen ist es, dem Bauherrn eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die wirtschaftlich rentabelste Variante zu bieten.

Die beiden Varianten

- Variante 1: Eine 7.5-Zimmer-Attikawohnung
- Variante 2: Eine Aufteilung der Attikawohnung in eine 4.5-Zimmer-Wohnung und eine 2.5-Zimmer-Wohnung

Der besonderer Aspekt der zweiten Variante ist die Option, später eine Einliegerwohnung zu schaffen, die flexibel genutzt oder vermietet werden kann. Diese Flexibilität ermöglicht es, ohne großen baulichen Aufwand eine separate Wohnung zu schaffen und somit die Wirtschaftlichkeit des Gebäudes langfristig zu optimieren.

Investitionskosten

Die Investitionskosten wurden auf Basis von der Variante 1 kalkuliert. Diese belaufen sich auf ca. **8,5 Millionen CHF**. Bei einem späteren Umbau, um eine Einliegerwohnung zu schaffen, sind zusätzliche Kosten einzuplanen. Variante 2 hingegen wurde nur zur Berechnung der wirtschaftlichen Rentabilität miteinbezogen.

Mieteinnahmen

Die Netto-Mieteinnahmen der beiden Varianten unterscheiden sich leicht:

- Variante 1: Die Mieteinnahmen belaufen sich auf rund 290'500 CHF jährlich.
- Variante 2: Die Mieteinnahmen belaufen sich auf rund 294'600 CHF jährlich., was einen Mehrertrag von 4'100 CHF pro Jahr gegenüber Variante 1 ergibt.

Die leicht höhere Mieteinnahme bei Variante 2 resultiert aus der Möglichkeit, zwei getrennte Wohneinheiten zu vermieten, wodurch flexibler auf die Nachfrage des Wohnungsmarkts eingegangen werden kann.

Unterhaltskosten

Die Unterhaltskosten wurden für beide Varianten auf Basis eines Zinssatzes von 3% berechnet.

- Variante 1: Die Unterhaltskosten betragen jährlich rund 14'000 CHF.
- Variante 2: Die Unterhaltskosten werden etwa auf dasselbe wie in Variante 1 belaufen, da sich an der Gesamtwohnfläche und dem baulichen Aufwand wenig ändert.

Rückstellungsbetrag

Der Rückstellungsbetrag für beide Varianten wurde ebenfalls auf einem Basiszinssatz von 3% berechnet.

- Variante 1: Der jährliche Rückstellungsbetrag beträgt rund 121'000 CHF.
- Variante 2: Der Rückstellungsbetrag bleibt annähernd gleich, da sich auch hier keine wesentlichen Unterschiede im baulichen Aufwand oder den langfristigen Instandhaltungsanforderungen ergeben.

Nettorendite

Die Nettorendite zeigt die Rentabilität des Projekts und ist ein wichtiger Indikator für die wirtschaftliche Entscheidung. Die Ergebnisse sind wie folgt:

- Variante 1: Die Nettorendite liegt bei 3,42%.
- Variante 2: Die Nettorendite steigt geringfügig auf 3,47%

Variante 2 bietet also eine leicht bessere Nettorendite.

Ideale Eigenkapitalrendite

Um die Rentabilität des Eigenkapitals zu bewerten, wurden vier verschiedene Szenarien durchgespielt.

- Szenario 1: 1,1%
- Szenario 2: 3,9%
- **Szenario 3: 5,2%**
- Szenario 4: 4,6%

Szenario 3 erweist sich als das wirtschaftlichste Szenario, da es mit einer Eigenkapitalrendite von 5,2% den höchsten Ertrag bietet. Dies deutet darauf hin, dass unter den betrachteten Bedingungen die Rentabilität des Eigenkapitals in diesem Szenario am höchsten ist.

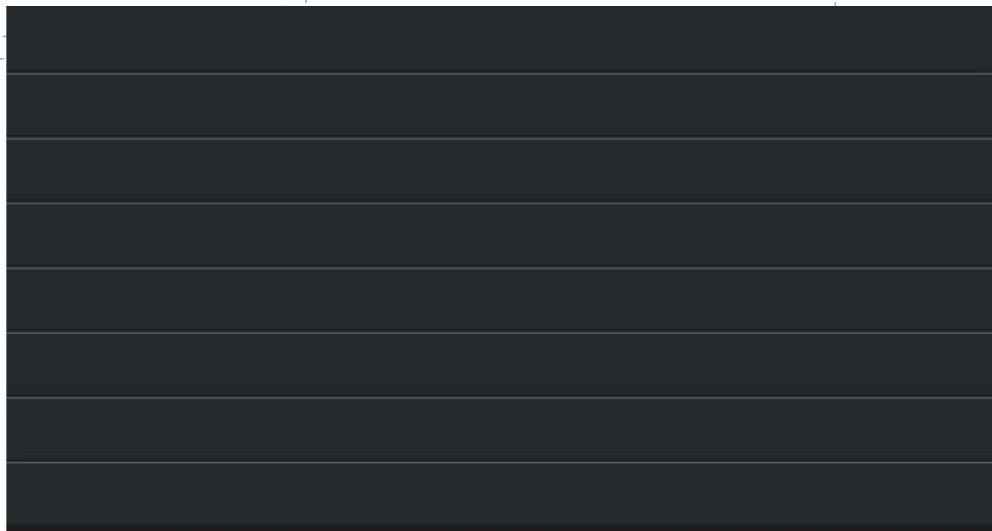
Fazit

Die Analyse der beiden Varianten zeigt, dass Variante 2 aufgrund der höheren Flexibilität und der Möglichkeit, zwei Wohneinheiten zu vermieten, einen leichten finanziellen Vorteil bietet. Die zusätzlichen 4'100 CHF an jährlichen Mieteinnahmen sowie die um 0,05% höhere Nettorendite machen diese Variante attraktiver, insbesondere wenn die Option zur Vermietung der Einliegerwohnung in Betracht gezogen wird.

Für die Bauherrschaft stellt Variante 2 eine zukunftsorientierte Lösung dar, die sowohl kurzfristig als auch langfristig wirtschaftliche Vorteile bietet. Die Einliegerwohnung bietet zudem eine flexible Nutzungsmöglichkeit, die je nach Lebenssituation angepasst werden kann. Insgesamt ist die Wahl der Variante 2 aus wirtschaftlicher Sicht empfehlenswert, da sie eine höhere Rentabilität und eine bessere Ausnutzung der Wohnfläche ermöglicht.

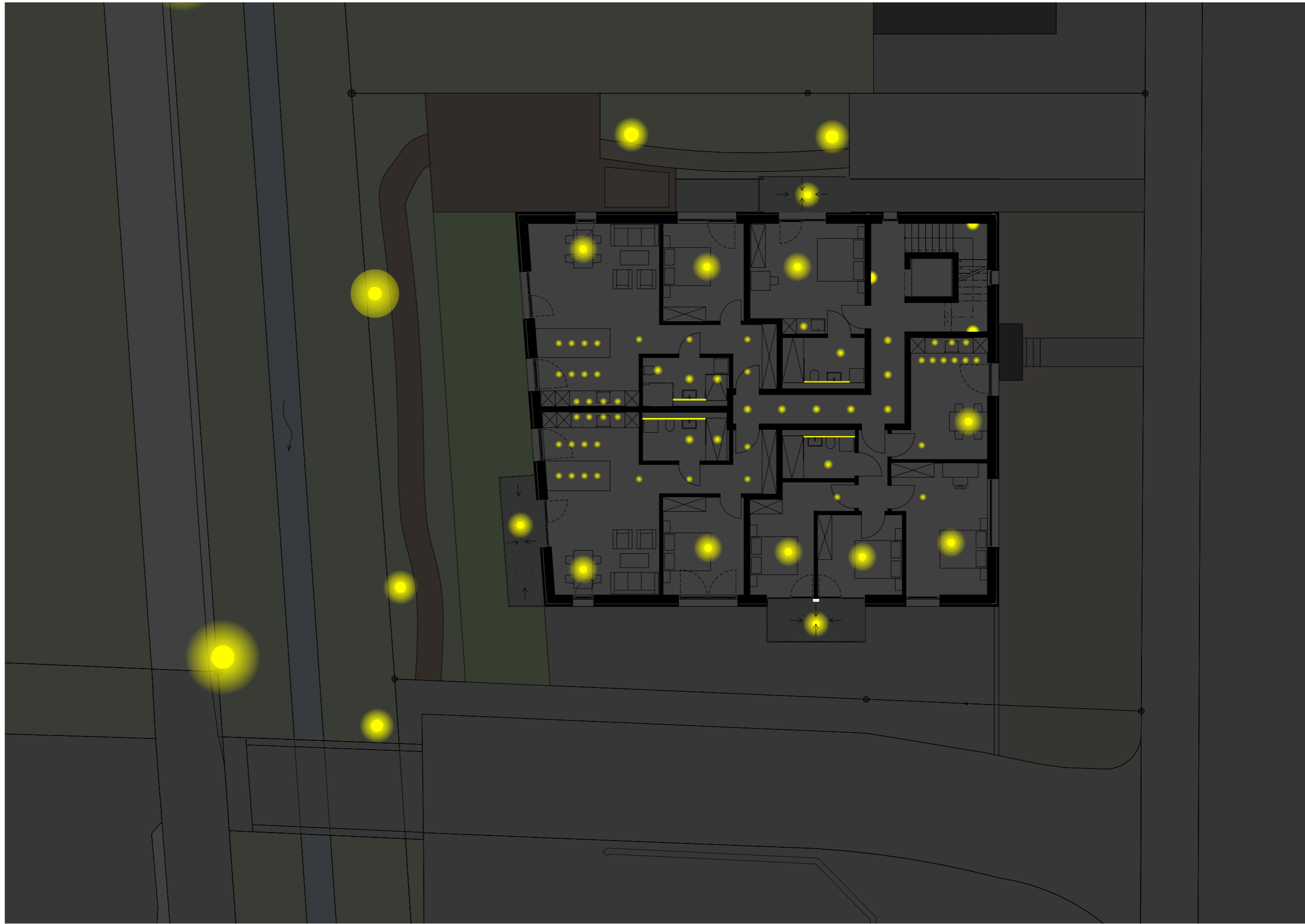
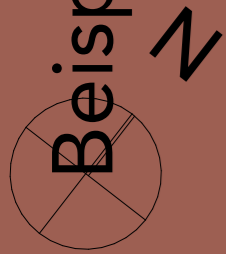
4.9 Material- und Farbkonzept

Moodboard 4.9



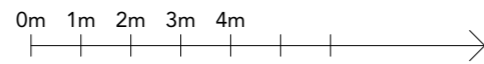
4.8 Material- und Farbkonzept

Nachtplan



1.-3. OG

± 0.00 = 446.8800 m.ü.M



Einleitung

Das Material- und Farbkonzept beschreibt das Gestaltungskonzept des Terra Rubras, das durch die gezielte Auswahl von Farben und Materialien eine einladende und harmonische Atmosphäre schaffen soll. Die drei Hauptfarben – warmes Erdrot, elegantes Anthrazit und dunkles Königsblau – wurden bewusst gewählt, um sowohl emotionale als auch ästhetische Ansprüche zu erfüllen.

Farbgestaltung

Warmes Erdrot – die Klinkerfassade:

Die Klinkerfassade in warmem Erdrot sorgt für eine behagliche und einladende Wirkung. Diese Farbe vermittelt Wärme und Geborgenheit und erinnert an die Erde, aus der wir alle stammen. Die natürliche Ausstrahlung des roten Tons verleiht dem Gebäude ein freundliches Erscheinungsbild, das sowohl Bewohner als auch Besucher anzieht.

Elegantes Anthrazit – die Details:

Das elegante Anthrazit, das alle Fenster, Blechabschlüsse und Dachränder umfasst, bringt einen Hauch von zeitloser Eleganz in die Gestaltung. Diese Farbe steht für Ruhe und Stabilität und bildet einen harmonischen Kontrast zum warmen Rot der Klinkerfassade. Anthrazit symbolisiert Stärke und Modernität und lässt die anderen Farben lebendig wirken. Die geschmackvollen Details in dieser Farbe betonen die hochwertige Verarbeitung des Gebäudes und verleihen ihm ein modernes, ansprechendes Gesamtbild.

Dunkles Königsblau – Akzente setzen:

Das dunkle Königsblau, das die Fensterrahmen im Treppenhaus sowie die Eingangstür zum Wohnen und Gewerbe hervorheben, wurde als Inspiration aus der bestehenden Autolackiererei übernommen. Zudem sind die Lamellen des Sonnenschutzes ebenfalls in diesem Königsblau geplant. Diese edle Farbe vermittelt Vertrauen und fungiert nicht nur als Blickfang, sondern auch als Symbol für Inspiration und Kreativität. Sie lädt dazu ein, die Räume zu betreten und neue Möglichkeiten zu entdecken.

Emotionale Verbindung

Die Kombination dieser drei Hauptfarben schafft eine Atmosphäre, die sowohl Geborgenheit als auch Anregung bietet.

- Einladend und harmonisch: Die warme Klinkerfassade begrüßt jeden Besucher und signalisiert, dass hier ein Ort der Begegnung und des Lebens entsteht.
- Stabilität und Eleganz: Die anthrazitfarbenen Details verleihen dem Gebäude eine stilvolle Note, die modern und zeitlos ist, und fördern das Wohlbefinden der Nutzer.
- Inspiration und Kreativität: Die königsblauen Akzente, inspiriert von der Autolackiererei, setzen lebendige Kontraste und motivieren dazu, neue Ideen zu entwickeln und die kreativen Möglichkeiten des Raumes zu erkunden.

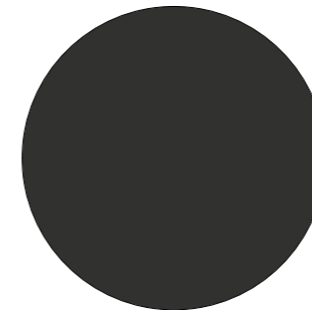
Farbklang Hauptfarben



warmes Erdrot

"stimmungswirkende Kraft"

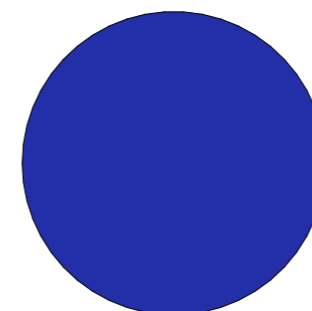
Strahlt stimmungswirkende Kraft, Selbstsicherheit und Macht aus. Man fühlt sich geborgen.



elegantes Anthrazit

"moderne Eleganz"

Erzeugt eine beruhigende Atmosphäre. Strahlt zurückhaltende Eleganz aus, zieht sich zurück und wirkt modern.



dunkles Königsblau

"Blickfang"

Blickfang setzen! Inspiration und Kreativität ist gefragt.

Einleitung

Das Material- und Farbkonzept beschreibt das Gestaltungskonzept des Terra Rubras, das durch die harmonische Kombination von Materialien eine einladende und inspirierende Atmosphäre schaffen möchte. Die Auswahl der drei Hauptmaterialien – helle Eiche, die in Fenstern und als Fischgrätboden verwendet wird, ein heller Grünton in der Küche und Feinsteinzeugplatten in Wake Grey, die in den Nasszellen angebracht werden – spiegelt sowohl ästhetische Überlegungen als auch emotionale Bedürfnisse wider.

Materialien und deren Wirkung

Helle Eiche – Fischgrätboden:

Der Fischgrätboden aus heller Eiche setzt nicht nur optische Akzente, sondern vermittelt auch ein Gefühl von Tradition und Handwerkskunst. Das charakteristische Muster verleiht dem Raum Dynamik und Bewegung, während die warme Holzfarbe eine einladende Grundlage schafft. Jeder Schritt auf diesem Boden erzählt eine Geschichte und vermittelt ein Gefühl von Stabilität und Beständigkeit. Hier entsteht ein Raum, in dem man sich wohlfühlt und der zum Verweilen einlädt.

Heller Grünton – Küche:

Der sanfte, helle Grünton in der Küche sorgt für Frische und Vitalität. Diese Farbe erinnert an blühende Wiesen und fruchtbare Gärten und bringt eine ruhige, inspirierende Energie in den Raum. Die Küche wird zu einem Ort des kreativen Schaffens und des Zusammenkommens, wo das Zubereiten von Speisen Freude bereitet. Der Grünton fördert eine harmonische Atmosphäre und lädt dazu ein, mit Familie und Freunden gemeinsam zu kochen und zu genießen.

Wake Grey – Nasszellen:

Die Feinsteinzeugplatten in Wake Grey werden in den Nasszellen angebracht und bringen dort eine moderne, schlichte Eleganz. Ihre kühle, neutrale Farbgebung sorgt für einen stilvollen Kontrast zu den warmen Holztönen und verleiht den Bädern eine zeitgenössische Note. Diese Platten sind nicht nur ästhetisch ansprechend, sondern auch extrem robust und pflegeleicht, was sie ideal für den täglichen Gebrauch macht. Ihre Verwendung in den Nasszellen schafft ein Ambiente, das sowohl stilvoll als auch praktisch ist.

Helle Eiche – Fenster:

Die Verwendung von heller Eiche für die Fenster schafft eine Verbindung zur Natur und bringt ein Gefühl von Wärme und Geborgenheit in die Räume. Das sanfte Holz strahlt eine natürliche Eleganz aus und lässt viel Licht herein, wodurch eine freundliche und einladende Atmosphäre entsteht. Helle Eiche erinnert an sonnendurchflutete Wälder und weckt positive Emotionen der Ruhe und Harmonie.

Farbklang Hauptfarben



helle Eiche

"Handwerkskunst"

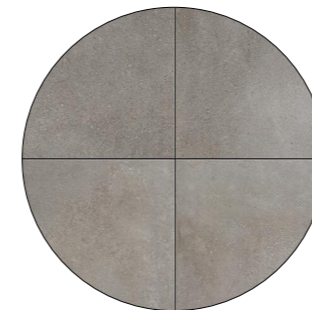
Dynamik und Bewegung.
Vermittelt Stabilität und Beständigkeit.



heller grünton

"inspirierende Energie"

Ort des kreativen Schaffens.
Harmonische Atmosphäre.



wake grey

"stilvoller Kontrast"

Zeitgenössische Note!
Praktisches und stilvolles Ambiente.



helle Eiche

"natürliche Eleganz"

Freundliche Atmosphäre.
Sonnendurchflutete Wälder.

4.9 Fotos Modell 1:100



Persönliche Schlussfolgerung

Die Diplomarbeit war für mich eine intensive, aber auch sehr spannende Zeit. In diesen sechs Wochen habe ich viel gelernt und neue Erfahrungen gesammelt. Durch die Aufgabenstellung dieses Ersatzneubaus lernte ich die komplexen Anforderungen eines solchen Bauvorhabens kennen und konnte wertvolle Erkenntnisse über die wirtschaftliche Rentabilität gewinnen.

In dieser Aufgabenstellung gab es mehrere technische und planerische Herausforderungen. Besonders die Gefährdung durch Hochwasser und die damit verbundenen Anforderungen des Gewässerschutzes spielten eine große Rolle. Um das Gebäude vor Hochwasser zu schützen, wurden Stützmauern an der Flusseite erstellt.

Auch die Baugrundklasse E, stellte die Schwierigkeit dar, da dies besondere Anforderungen an die Fundierung und Stabilität des Gebäudes mit sich brachte. Die Wahl der richtigen Foundation war entscheidend, um die Sicherheit und Langlebigkeit des Bauwerks zu gewährleisten.

Ein weiterer Aspekt war der Straßenlärm, da das Gebäude an einer stark befahrenen Kantonsstraße liegt. Der Schallschutz war hier ein zentrales Thema, um den Wohnkomfort der zukünftigen Bewohner zu gewährleisten. Es mussten Maßnahmen getroffen werden, um die Lärmbelastung durch geeignete bauliche und planerische Lösungen zu minimieren.

Ein großes Problem stellte die Parkplatzsituation dar. Es war äußerst schwierig, alle geforderten Parkplätze unterzubringen, sei es in der Einstellhalle oder im Außenbereich.

Eine wirtschaftlich tragfähige Lösung zu entwickeln, die gleichzeitig den Wünschen der Bauherrschaft und den Ansprüchen an Ästhetik und Funktion gerecht wird, war auch nicht ganz einfach. Dabei war es oft notwendig, Kompromisse zu finden, um den unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden. Die wirtschaftlichen Analyse und die kritische Auseinandersetzung mit den Nutzungsmöglichkeiten der Attikawohnung haben mir gezeigt, wie eng Planung und Wirtschaftlichkeit im Bauwesen verknüpft sind.

Diese Schwierigkeiten haben mir gezeigt, wie wichtig es ist, locker zu bleiben und kreative Lösungen zu finden. Die gewonnenen Erfahrungen werden mir in meiner beruflichen Laufbahn helfen.

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei allen bedanken, die mich bei dieser Diplomarbeit unterstützt haben. Mein besonderer Dank geht an meine Klassenkameraden. Die gegenseitige Unterstützung war sehr wertvoll. Sie haben mich motiviert und mein Vertrauen gestärkt. Ebenso möchte ich meinen Dozenten Patrik Lehmann und Manfred Kramer danken, die mir bei den Zwischenbesprechungen mit Rat zur Seite standen. Ein weiterer Dank geht an meinen Arbeitgeber, der mir die notwendige Zeit zur Verfügung gestellt hat, um diese Arbeit erfolgreich abschließen zu können.

Für Abklärungen beigezogene Personen

Patrik Lehmann, Dozent TEKO

Diverse Themen zu Marktanalyse, Entwurf, Kosten und Wirtschaftlichkeit

Manfred Kramer, Dozent TEKO

Diverse Themen zu Konstruktion, Bauleistungen, Details

Henning Röth, Dipl. Architekt FH

Rücksprache Entwurf

Jakob Wüst, Bauingenieur BSc FHO

Rücksprache Statik

Michel Bill, Bauleiter

Rücksprache Kosten, Terminprogramm, Bauinstallation

Michael Henter-Besting, Bauleiter

Rücksprache Kosten, Terminprogramm

Mitstudenten, TEKO

Rücksprache

Iris Berek, Projektleiterin Change Management, eidg. Betr. Ökonomin HWV

Gegenlesen der Erläuterungsberichte

Dalis Marjanovic, Dipl. Techniker HF Bauplanung Arch. i.A.

Gegenlesen der Erläuterungsberichte

Als Ergänzung zu den Aufgeführten Quellen dient der Arbeitsordner

Martanalyse

- <https://www.hslu.ch/de-ch/hochschule-luzern/campus/leben-in-luzern/wohnen/liegenschaften/>
- <https://www.campuslodge-horw.ch>
- <https://realadvisor.ch/de/mieten/stadt-horw/wg-zimmer>
- <https://www.comparis.ch/immobilien/marktplatz/horw/wohnung/mieten>
- https://www.lustat.ch/files_ftp/daten/gd/1058/w092_018g_gd1058_zz_d_0000.html
- <https://www.horw.ch/aktuellesinformationen/2091460>

Entwurf

- BZR Teilrevision 2021.pdf
- 602_Parkplatzreglement_2021-03-25.pdf
- horw_BZR.pdf
- https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1979/1573_1573_1573/de
- A2-Leitfaden-Entwurf-20240515.pdf
- <https://www.immoscout24.ch/c/de/immobilien-magazin/wohnen-und-einrichten/einrichtungstipps/ausrichtung-der-wohnung-wo-gibt-es-am-meisten-sonne>
- <https://cms.vkg.ch/documents/BSPUB-1394520214-105.pdf>
- SIA-500_2009_d.pdf
- PBG LU 735-11-1.de.pdf
- PBV LU 736-13-1.de.pdf
- https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1987/338_338_338/de
- 154_Raumhöhe LU.pdf
- BSPUB-1394520214-185.pdf
- BSPUB-1394520214-203.pdf
- Entwurf_KEnV_2016_24_Mai_Endfassung
- Konkordat_Anhang_2.pdf
- Richtlinie_Wohnungsbau-hindernisfrei-anpassbar_2023.pdf
- Skizzen_Baubegriffe_Messweisen.pdf
- ung_Verordnungen_3_4_Arbeitsgesetz.pdf
- VSS-40291-2021_12-Parkieren.pdf
- Wasserbaugesetz WBG 760-4-1.de.pdf
- SIA 400
- Hefter: Die neue Konstruktionslehre für den Hochbau
- Werkleitungsplan.pdf

Baustellenlogistik

- 231120_Baustelleninstallation und Terminplanung_mhb.pdf

Als Ergänzung zu den Aufgeführten Quellen dient der Arbeitsordner

Konstruktion und Bauphysik

- https://uwe.lu.ch/-/media/UWE/Dokumente/Themen/Energie/Foerderprogramm/foerderbedingungen_lu_waermedaemmung_M01.pdf?la=de-CH#:~:text=Die%20U%2DWert%2DBedingungen%20sind,%3C%3D%200.30%20W%2Fm2K.
- https://www.stahlton-bauteile.ch/fileadmin/PDF_DE/Sturzelemente/Konstruktionsdetail_Sturzelemente_alle_d.pdf
- <https://www.rheinzink.ch/produkte/dacheindeckung/doppelstehfalz/#c11311>
- https://www.lu.ch/-/media/Kanton/Dokumente/BUWD/Vernehmlassungen/2016/20160630_Energiegesetz/Entwurf_KEnV_2016_24_Mai_Endfassung.pdf?rev=a96edc11509c42e8b939de313dc3418e
- <https://map.geo.lu.ch/laerm/strassenlaerm/>
- <http://www.bauliteratur.ch/tiefbau/wasserhaltung.htm#:~:text=Spriessungen%20und%20Spundw%C3%A4nde.,Offene%20Wasserhaltung,gesammelt%20und%20abgeleitet%20oder%20abgepumpt.>
- falztechnik-checkliste-104663-005-de-ch.pdf
- Hefter: Die neue Konstruktionslehre für den Hochbau
- <https://www.ubakus.de/de-ch/u-wert-rechner/>

Statisches Konzept

- <https://zimmerer-treff.com/storage/BSWALSzt/wrl-z1/rech/teilung/spateil.htm>
- Flussdiagramm 2 Dimensionierung.pdf
- Vordimensionierung Hochbau Stahlbau Holzbau Stahlbetonbau.pdf
- <https://handbuch.ziegelindustrie.ch/48/>

Kostenermittlung

- <https://www.immomapper.ch/de/immobilienpreise/m/Luzern>
- <https://www.daibau.ch>

Wirtschaftlichkeit

- Buch Entwerfen, der Weg zur Architektur von Patrik Lehmann
- <https://www.houzy.ch/post/lebensdauertabelle-bauteile-haus-wohnung>

Material- und Farbkonzept

- Diverse Bilder von Pinterest
- Armaturen und Apparate: Sanitas Troesch
- öffentliche Beleuchtung.pdf

Anhaltspunkt Bröschüre

- Diplomarbeit Janine Tanner gekürzt.pdf

Umbau

- Neubau
- Abbruch

Legende

- Phase 1
- Phase 2
- Phase 3
- Phase 4

Legende Lärmempfindlichkeit

- keine
- gering
- mittel

Legende Massnahmen

- Aussenwände/ Dach gegen Strassenlärm
- Schallschutzfenster
- Wohnungstrennwände
- Trittschalldämmung

Legende

- Abwasser
- Regenwasser

Legende

- Feuerwiderstand EI 60-RF1
- Feuerwiderstand EI 30-RF1
- Feuerwiderstand EI 60
- Feuerwiderstand EI 30
- Feuerwiderstand E 30
- vertikaler Fluchtweg
- horizontaler Fluchtweg
- freizuhaltende Fläche
- Notausgang
- Fluchtweglänge
- Fluchtwegbreite
- Hauptzugang Feuerwehr
- Zugang SPA-Z
- Handfeuerlöscher
- Wasserlöschposten, Standort / Schlauchlänge in Meter (WLP)
- Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
- Öffnung für natürliche Abströmung in m²
- mobiler Lüfter der Feuerwehr (möglicher Standort)
- Sprinklerzentrale
- Sprinklerschutz (gesprinklerte Bodenfläche, SPA)
- Brandmeldeanlage Bedienstelle
- Brandmeldeüberwachung (BMA)
- Schlüsseldepot (aussen)
- Raum / Schrank mit Explosionsgefährdung
- Aufzug
- Luftraum
- Personenbelegung xxx Personen
- Bezeichnung und Lage Treppenhaus

Legende

- vermietbare Fläche

Legende

- Einteilung Deckenplatten
- Beton (Erdbebenwände) 25cm
- Beton (Wände) 25cm
- Beton (Decke) 35cm
- Beton (Decke) 22cm
- Beton (Erdbebendecke) 40cm
- Backstein 15cm tragend
- Backstein 17.5cm tragend
- Kalksandstein 14.5cm tragend
- Betonstütze ø 30cm
- Bohrpfahl ø 70cm
- Richtung der Kräfte

Legende

- Bestand/ Abbruch
- Backstein / Backstein nicht tragend
- Kalksandstein / Kalksandstein nicht tragend
- Beton / Sichtbeton
- Kunststein & Vorfabriziertes Betonelement
- Wärmedämmung weich
- Wärmedämmung hart
- Naturstein
- Holzwerkstoff
- Rohkote / Fertigmotte
-

Dachkonstruktion

- Fusspfette 14/20
- Firstpfette 16/24
- Mittelpfette 14/20
- Streifbalken 16/24
- Sparren 12/18

Eigenständigkeitserklärung

Ich, Lea Baltiswiler, versichere, dass ich die vorliegende Diplomarbeit mit dem Titel "Terra Rubra" selbstständig und ohne Benutzung anderer als der im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.

Ort, Datum Adliswil, 25.10.24

Unterschrift L. Baltiswiler