

Neubau Gewerbehaus, Sempach

Inhaltsverzeichnis:

<u>Management Summary & Lebenslauf</u>	<u>3</u>
<u>Entwurf</u>	<u>4</u>
<u>Grundrisse</u>	<u>5</u>
<u>Schnitte</u>	<u>10</u>
<u>Fassadenansichten</u>	<u>12</u>
<u>Material- & Farbkonzept</u>	<u>16</u>
<u>Baustellenlogistik</u>	<u>21</u>
<u>Baustelleninstallation</u>	<u>22</u>
<u>Terminprogramm</u>	<u>23</u>
<u>Konstruktion</u>	<u>24</u>
<u>Fassadenschnitt (Dreitafelprojektion)</u>	<u>25</u>
<u>Details</u>	<u>26</u>
<u>Statisches Konzept</u>	<u>28</u>
<u>Haustechnik</u>	<u>31</u>
<u>Kostenermittlung</u>	<u>34</u>
<u>Kostenvoranschlag</u>	<u>35</u>
<u>Wirtschaftlichkeit</u>	<u>37</u>
<u>Vermietbare Flächen</u>	<u>38</u>
<u>Bewirtschaftungskosten</u>	<u>39</u>
<u>Verkehrswert</u>	<u>39</u>
<u>Schlussfolgerungen</u>	<u>40</u>
<u>3D-Darstellung</u>	<u>40</u>
<u>Literaturverzeichnits</u>	<u>41</u>
<u>Quellenangaben</u>	<u>41</u>
<u>Danksagung</u>	<u>42</u>
<u>Eigenständigkeitserklärung</u>	<u>42</u>

Management Summary:

Unsere Diplomarbeit befasst sich um ein Objekt im Gewerbegebiet Allmend 37 in 6204 Sempach. Das Grundstück liegt fünf Minuten von der Autobahn A2 entfernt.

Es handelt sich um ein bestehendes Holz-Pavillon, das aktuell als 2.5-Zimmer Wohnung sowie ein Firmensitz für eine SPA-Planungsfirma genutzt wird.

Die Idee der Diplomarbeit ist es ein neues Gebäude auf dem Grundstück 1296 zu erstellen. Das neue Gebäude soll mehrere Gewerbe im Erdgeschoss und ein Parkgeschoss auf dessen Dach beinhalten. Das bestehende Holz-Pavillon wird demontiert und eingelagert um dann auf dem Parkgeschoss wieder aufgestellt. Der Grund dafür ist dass der Pavillon einem recht guten Zustand aufweist und mit diesem Vorgang soll die ökologische-, umwelt- und wirtschaftliche Aspekte getragen werden. Die Form und die Anordnung der Elemente des Holz-Pavillons dürfen verändert werden. Es müssen aber alle Elemente wieder verwendet werden.

Die Diplomarbeit befasst sich mit den folgenden Themen:

- Entwurf und Aussenraum
- Baustellenlogistik
- Konstruktion inkl. Wärme- & Feuchteschutz
- Statisches Konzept
- Haustechnik
- Kostenermittlung
- Wirtschaftlichkeit
- Material- & Farbkonzept
- 3D-Darstellung

Neben dieser Broschüre soll ein Arbeitsordner erstellt werden, in dem die Herleitungen, Gedankengänge und Skizzen zu den einzelnen Themen ersichtlich sind.

Mein persönliches Ziel bei dieser Arbeit, ist es mein erlerntes Wissen von dem Studiengang Techniker HF Bauplanung Architektur sowie meine Kompetenzen und Erfahrungen, die ich im Berufsalltag gesammelt habe, möglichst selbstständig einzusetzen um ein spannendes und erfolgreiches Projekt abzugeben.

Lebenslauf:



Alla Al Wailly

Zeichner EFZ Architektur
Kand. Techniker HF Bauplanung Architektur
Junior Projektleiter

Herkunft: Bagdad, Irak

Sprachen: Arabisch Muttersprache, Deutsch fließend, Englisch B1

Berufliche Tätigkeit:

Seit August 2021

Camenzind Architekten AG, Luzern
Kand. Techniker HF Bauplanung Architektur
Junior Projektleiter

2016 - 2021

Romano & Christen AG, Luzern
Zeichner Fachrichtung Architektur
Ausführungsplaner

Weiterbildung:

2018 - 2021

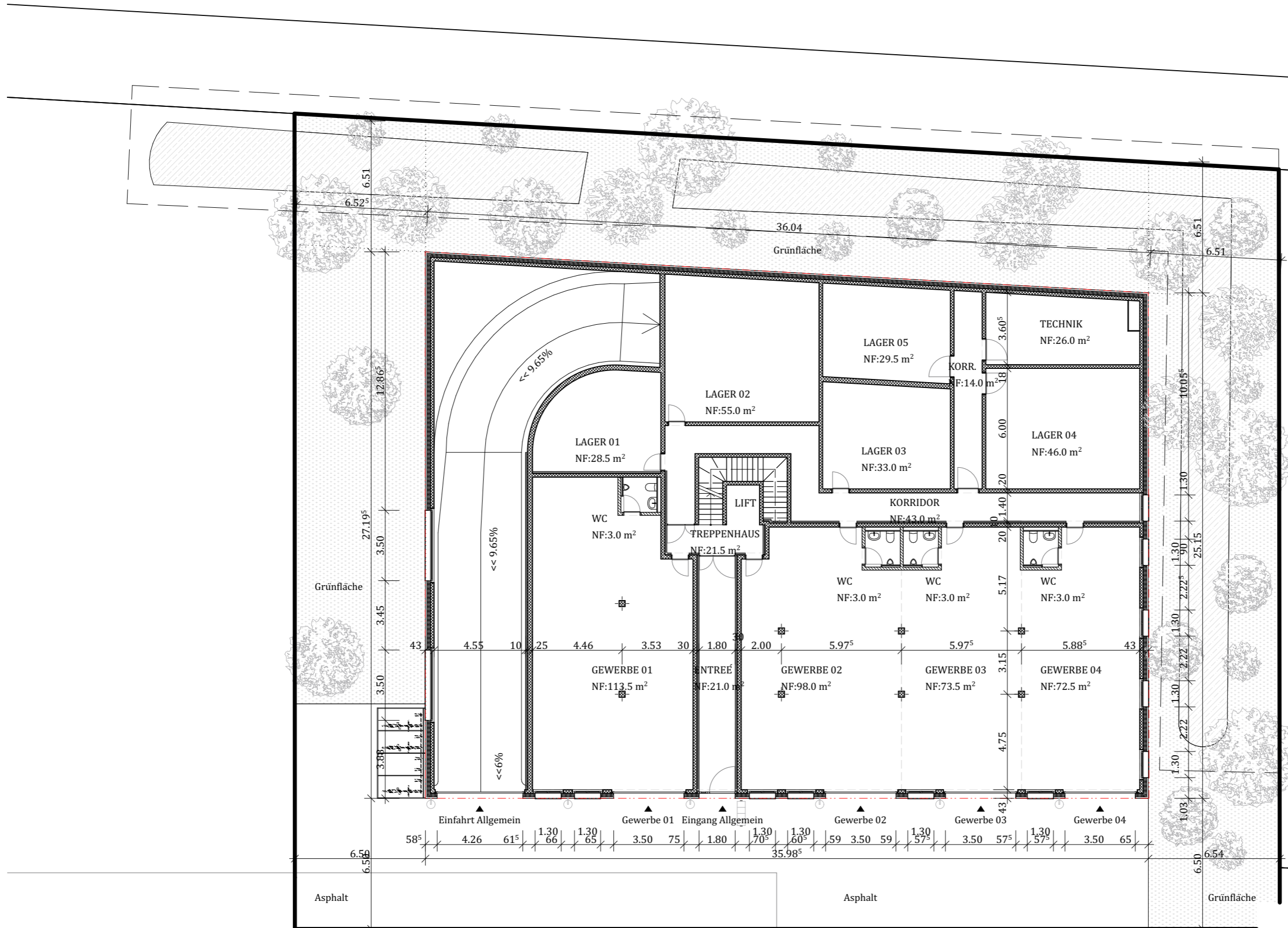
Weiterbildung zur Dipl. Techniker HF Bauplanung Architektur
Höhere Fachschule Technik, TEKO, Luzern

Ausbildung:




2012 - 2016

Baumeler Partner AG, Wolhusen
Ausbildung Zeichner Fachrichtung Architektur

Entwurf



Legende:

- Grünfläche / Wiese: 
- Retention: 
- Aussenbeleuchtung: 

DIPLOMARBEIT 2021

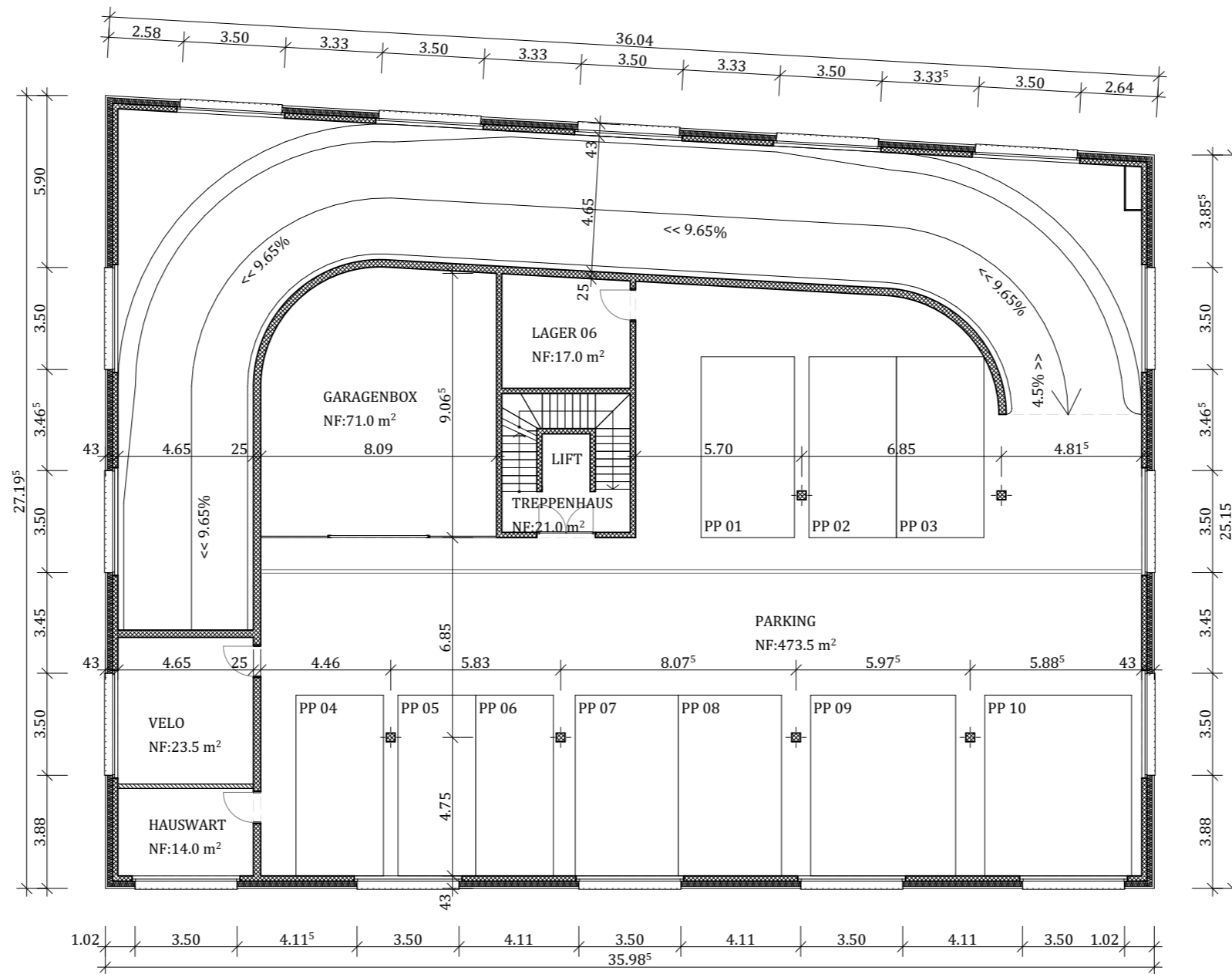
TEKO
ALLA AL WAILLY

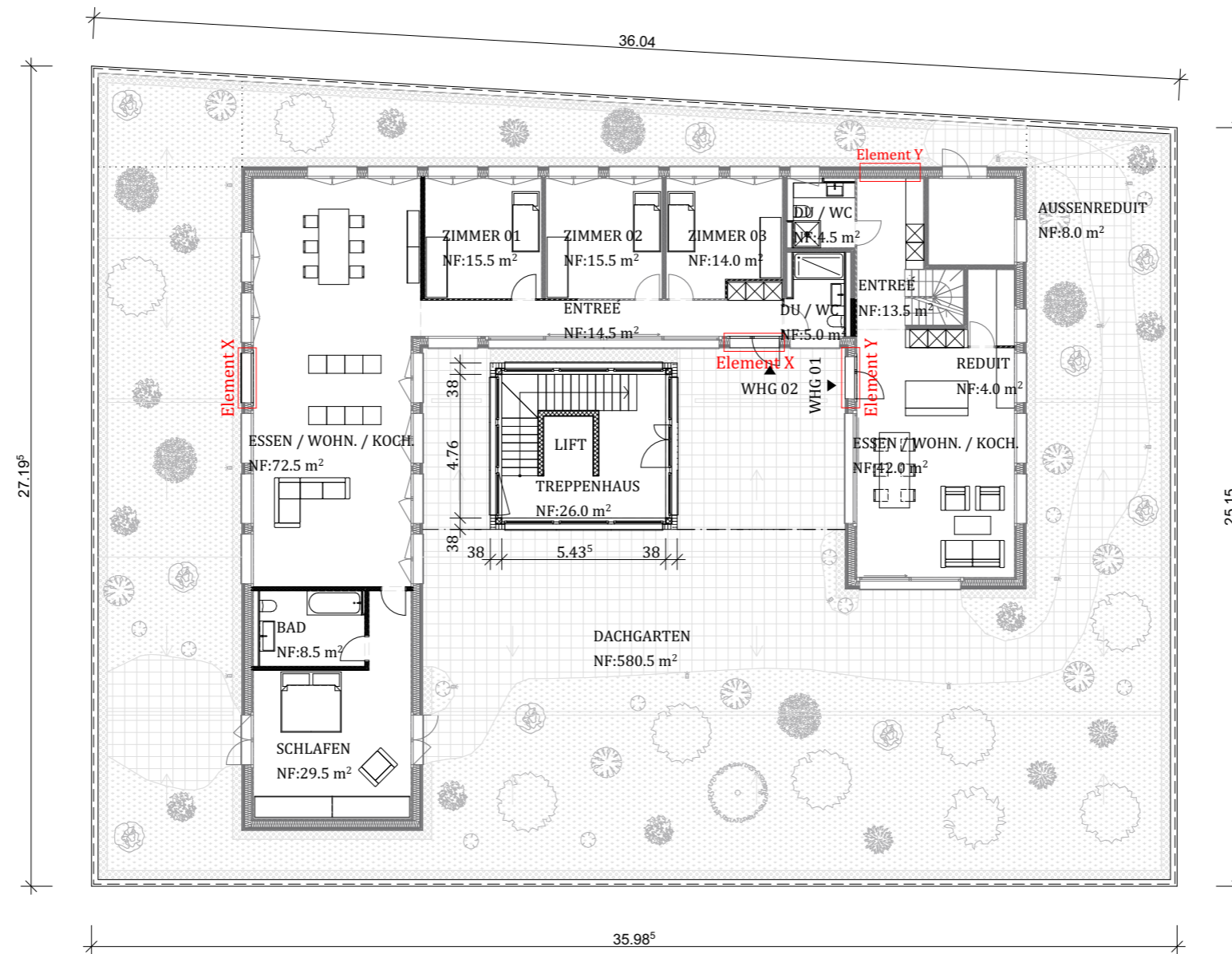
L-THO-18-DI-A
05.11.2021

ERDGESCHOSS


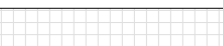

1:200 0 4 8







Legende:

- Grünfläche / Wiese: 
- Plattenbelag: 
- Aussenbeleuchtung: 

DIPLOMARBEIT 2021

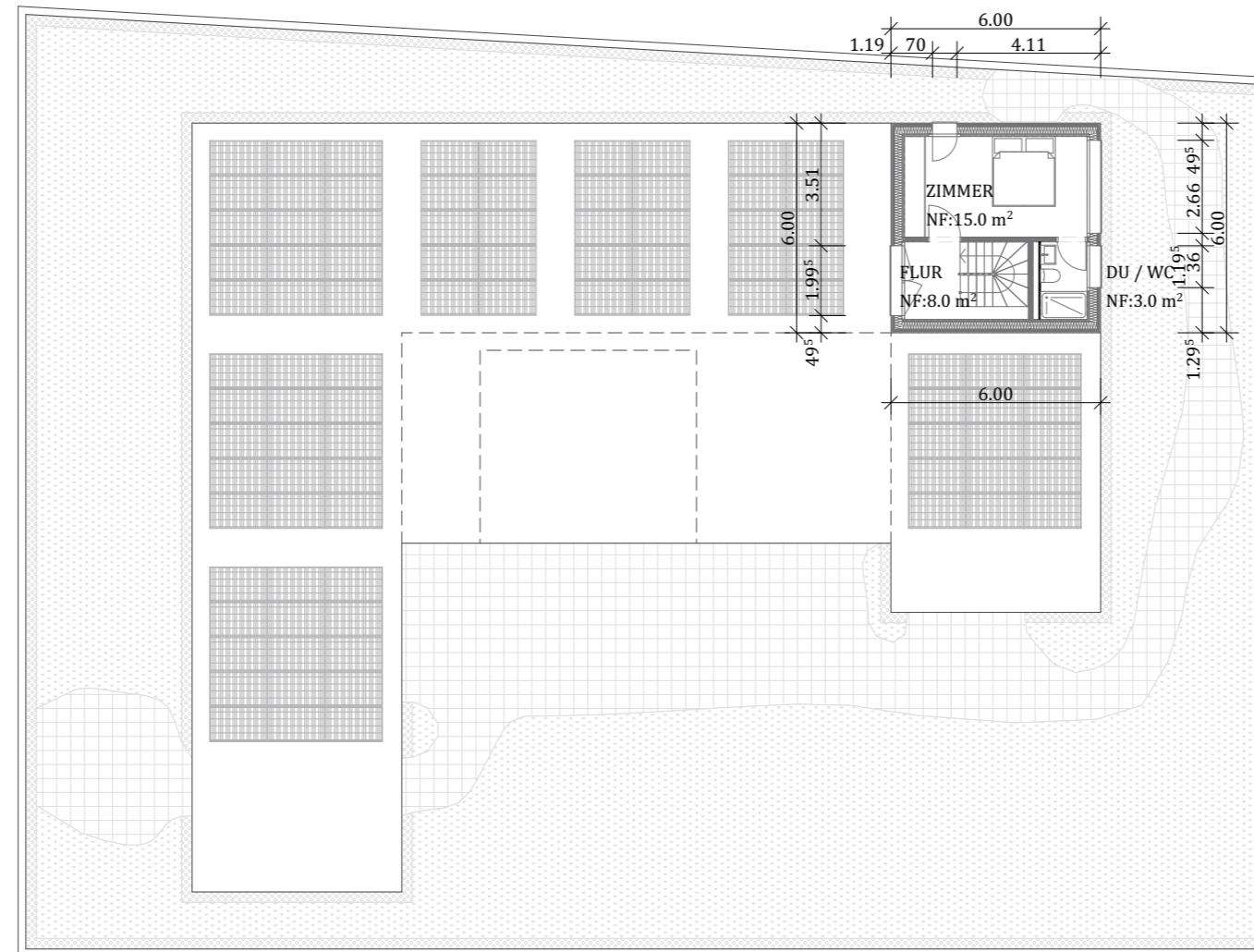
TEKO
ALLA AL WAILLY

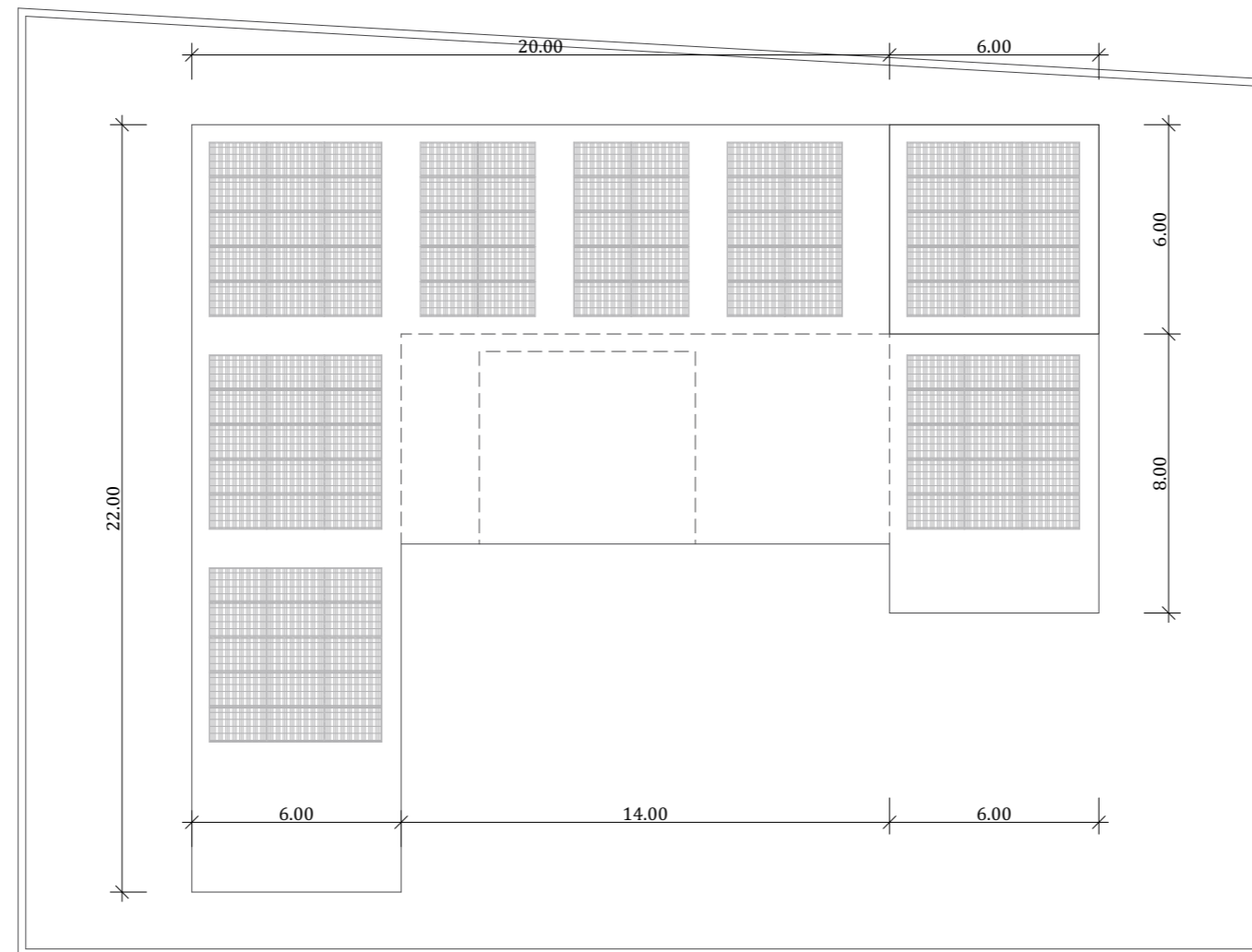
L-THO-18-DI-A
05.11.2021

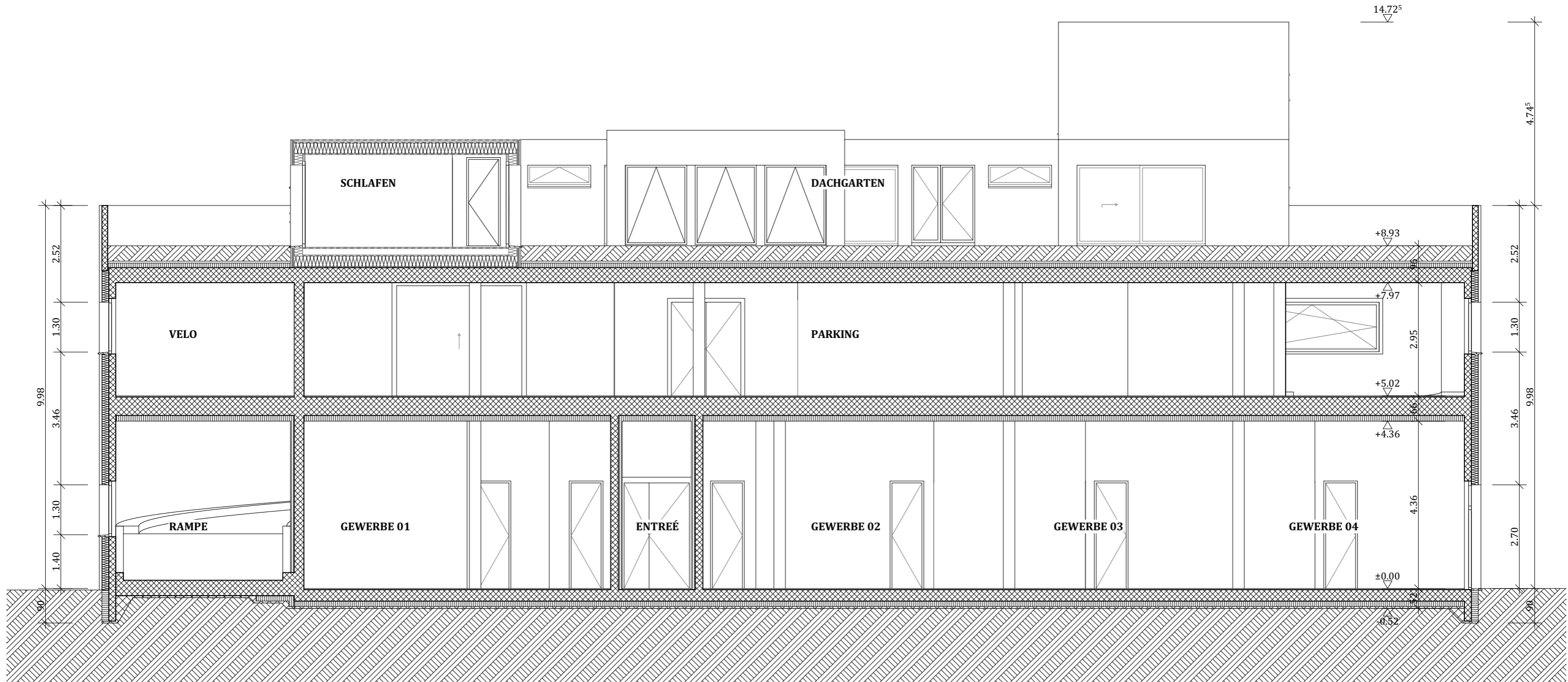
2.OBERGESCHOSS

1:200 0 4 8









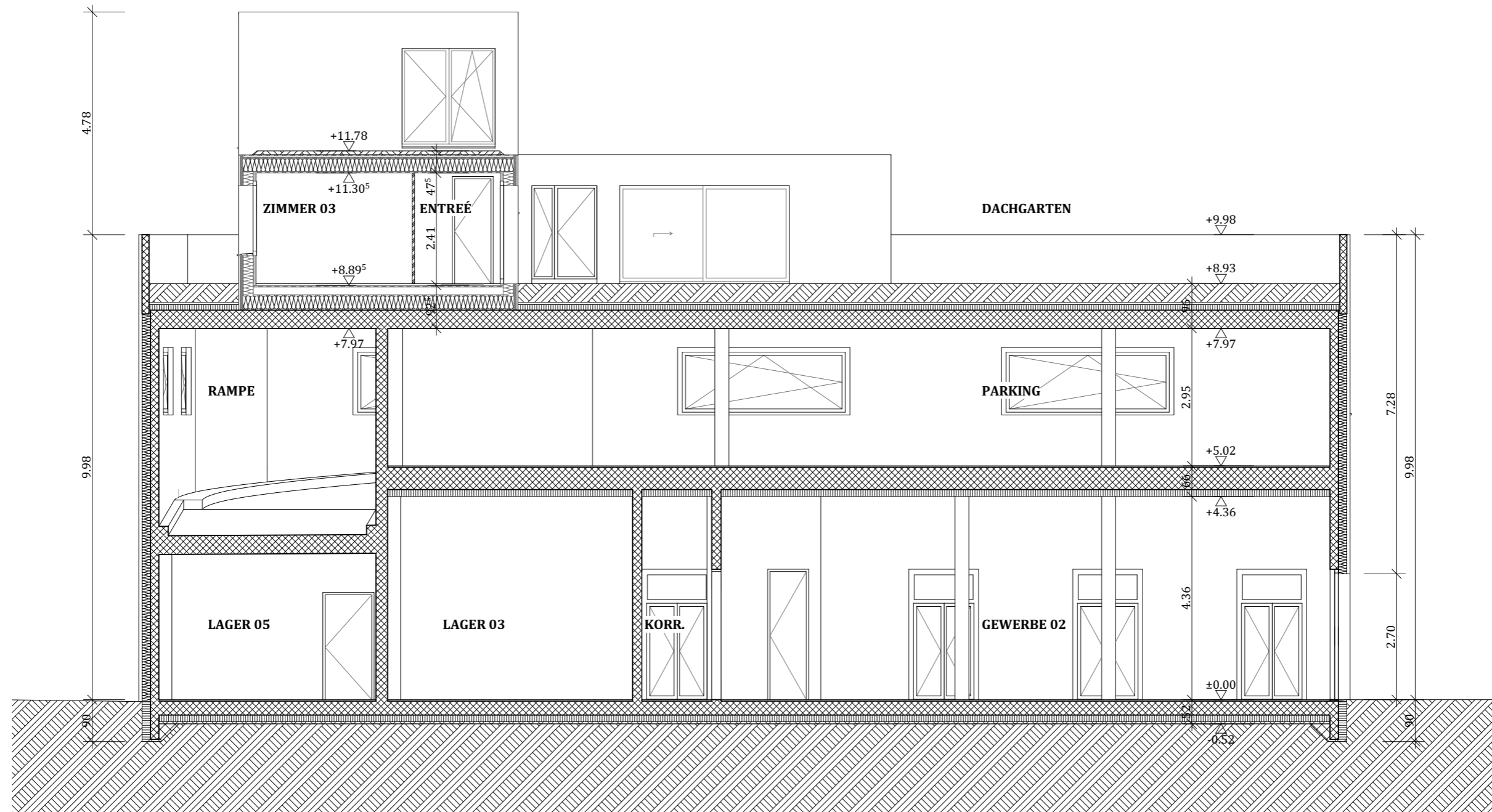
DIPLOMARBEIT 2021

TEKO
ALLA AL WAILLY

L-THO-18-DI-A
05.11.2021

SCHNITT A-A

1:100 0 2 4



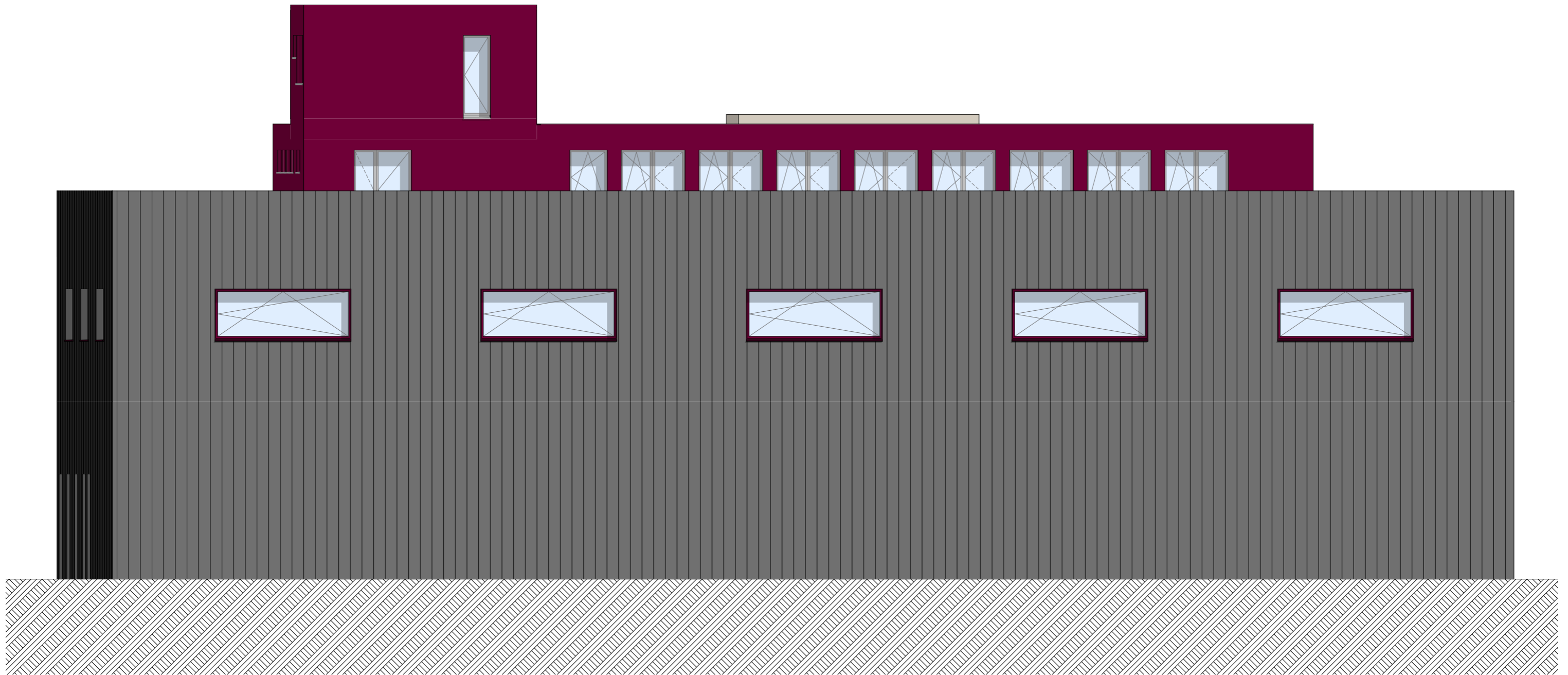
DIPLOMARBEIT 2021

TEKO
ALLA AL WAILLY

L-THO-18-DI-A
05.11.2021

SCHNITT B-B

1:100 0 2 4



DIPLOMARBEIT 2021

TEKO
ALLA AL WAILLY

L-THO-18-DI-A
05.11.2021

Nordfassade

1:100 0 2 4



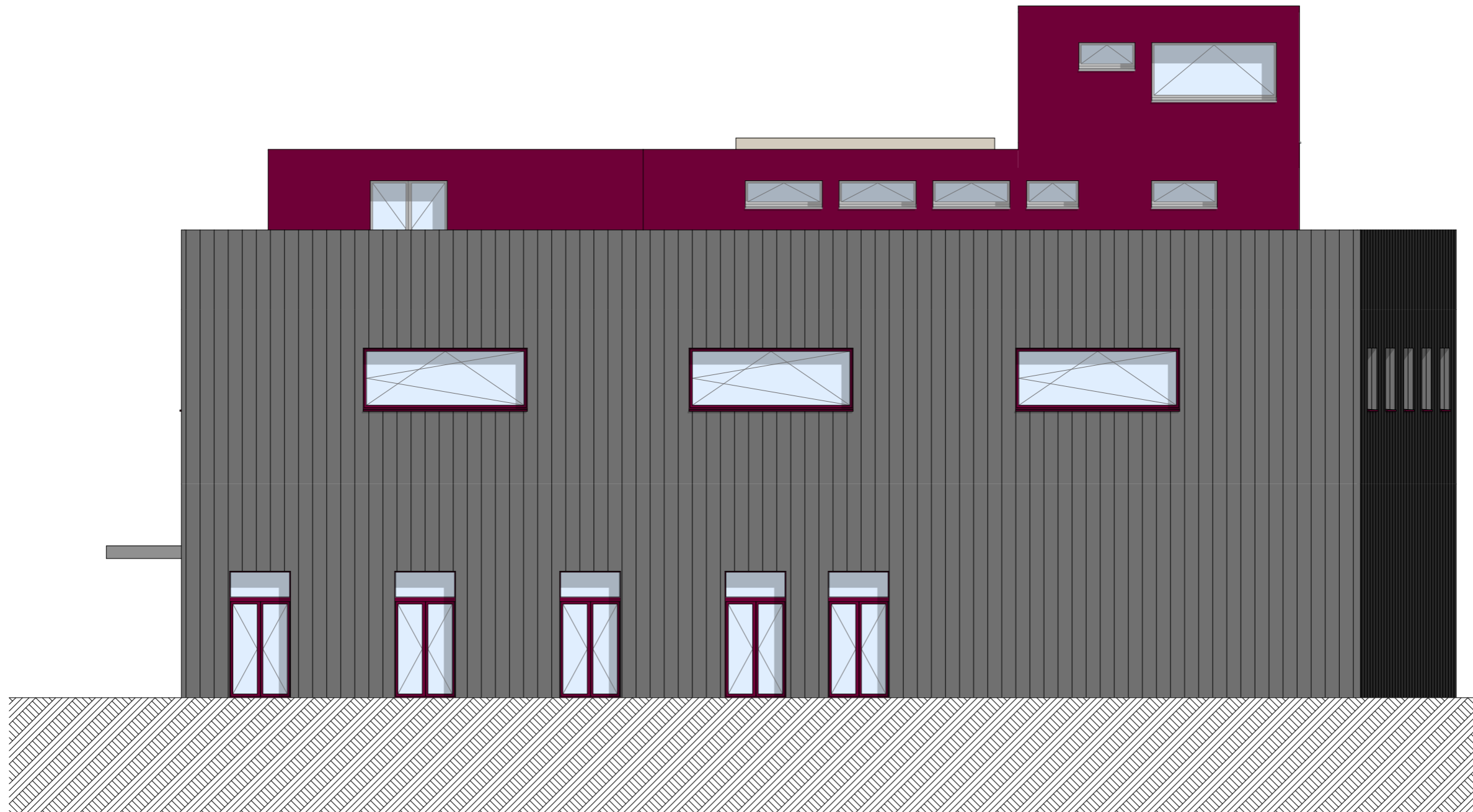
DIPLOMARBEIT 2021

TEKO
ALLA AL WAILLY

L-THO-18-DI-A
05.11.2021

Südfassade

1:100 0 2 4



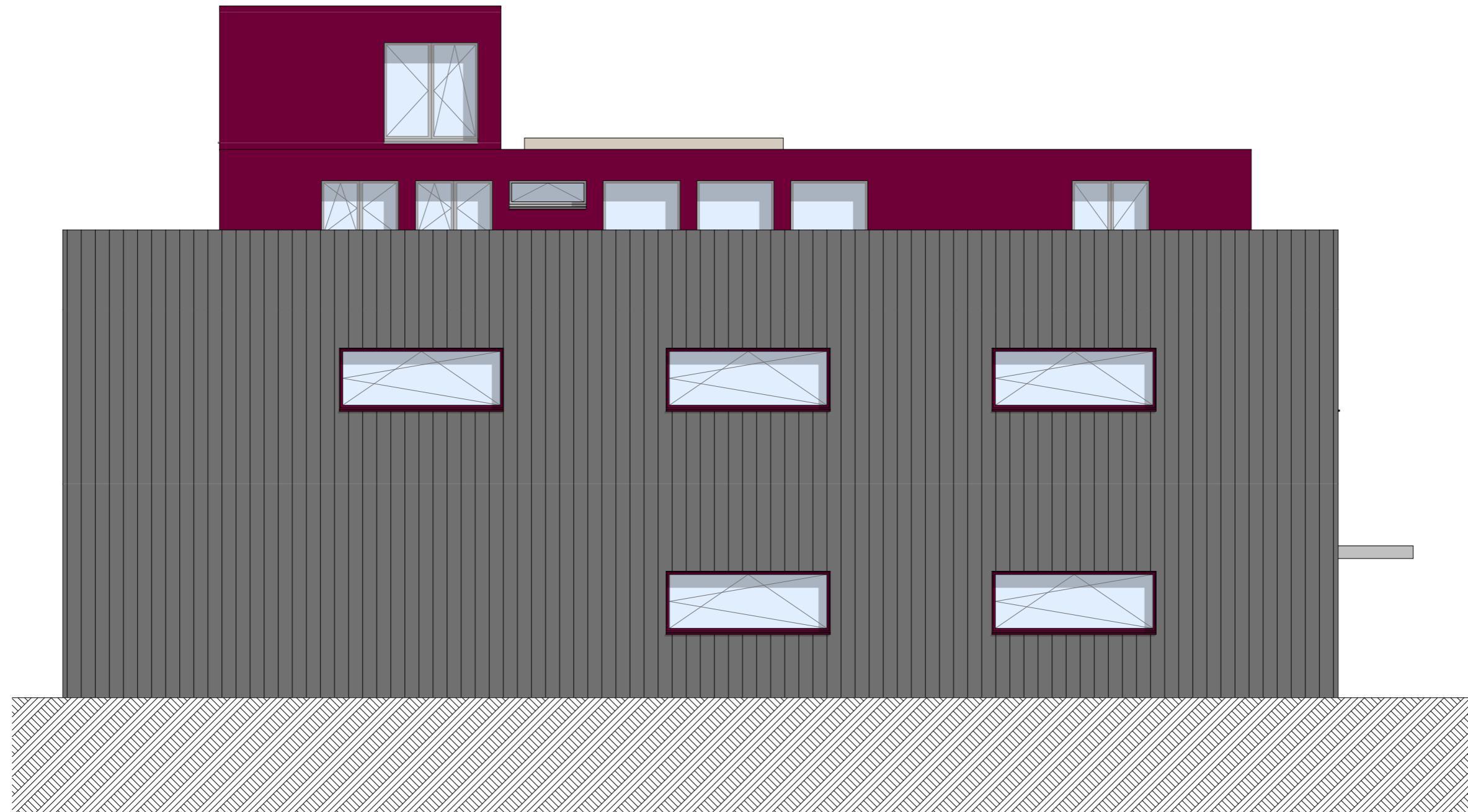
DIPLOMARBEIT 2021

TEKO
ALLA AL WAILLY

L-THO-18-DI-A
05.11.2021

Ostfassade

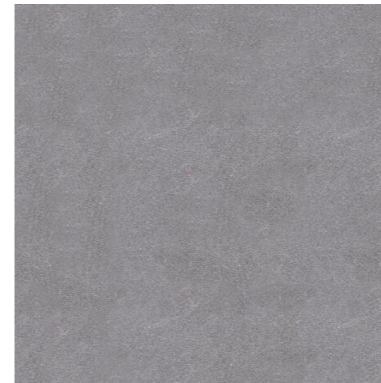
1:100 0 2 4



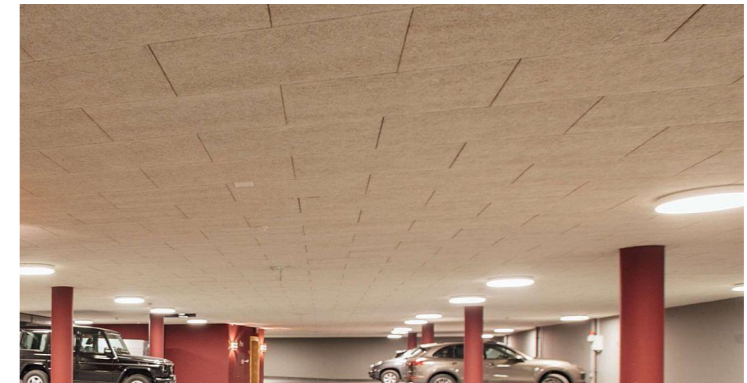
Material- & Farbkonzept:

EG Gewebe & Nasszellen:

- Böden: Gussasphalt sehr fein trocken, grau
- Wände: Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016
Kalksandstein: weiss gestrichen RAL 9016
Wandplatten: Plattenbelag Steingut, glanz, 100x300x7mm, ARIA 20217 ICE, Eis-Blau
- Decken: Zement gebundener Holzwolle, UNITEX L-EPS KD Typ 2, Oberfläche Weisszement
- Fenster & Türen: Fenster aus Kunststoff: anthrazit RAL 9007
Tore innen: weiss RAL 9007
Innentüren: Metallzargen, anthrazit RAL 9007



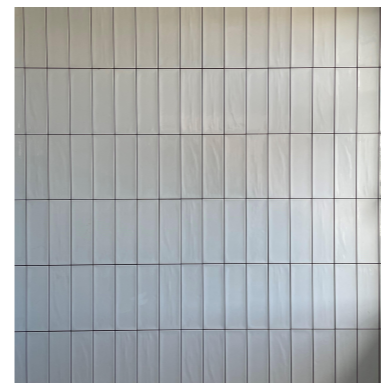
Gussasphalt



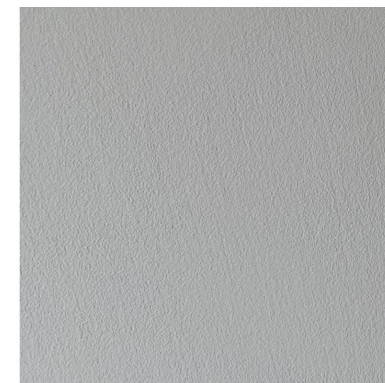
Zement gebundener Holzwolle

EG Entreé, Lagerräume, Korridore:

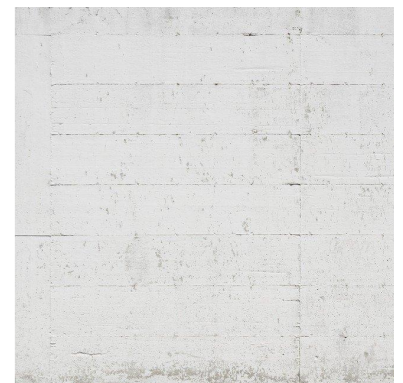
- Böden: Gussasphalt sehr fein trocken, grau
- Wände: Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016
Gedämmte Wände: Grundputz, Vollabrieb, Korngrösse 0.5mm, weiss gestrichen RAL 9016
- Decken: Gedämmt: Zement gebundener Holzwolle, UNITEX L-EPS KD Typ 2, Oberfläche Weisszement.
Ungedämmt: Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, roh
- Fenster & Türen: Fenster aus Kunststoff: anthrazit RAL 9007
Innentüren: Metallzargen, anthrazit RAL 9007



ARIA 20217 ICE



Vollabrieb 0.5mm



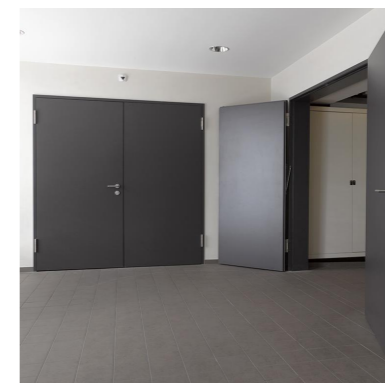
Beton Typ 2, gestrichen

EG Treppenhaus:

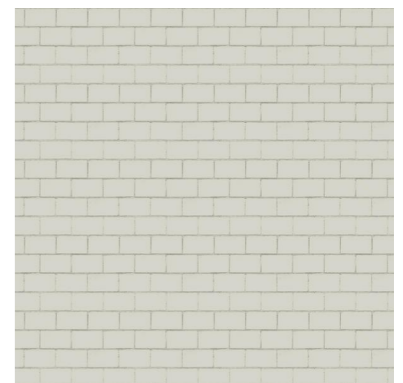
- Böden: Gussasphalt sehr fein trocken, grau
- Wände: Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016
Gedämmte Wände: Grundputz, Vollabrieb, Korngrösse 0.5mm, weiss gestrichen RAL 9016
- Treppenelemente: Treppenläufe sowie Untersicht Betonelement vorfabriziert roh
- Decken: Gedämmt: Zement gebundener Holzwolle, UNITEX L-EPS KD Typ 2, Oberfläche Weisszement.



Kunststofffenster



Innentüren Metallzargen



Kalksandstein

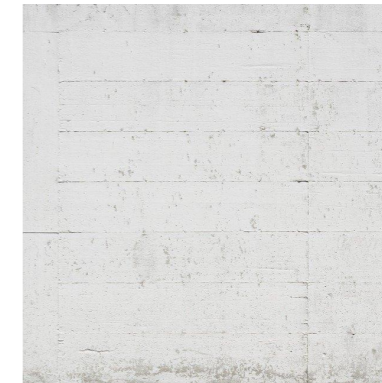
Material- & Farbkonzept:

1.OG Parking & Lager:

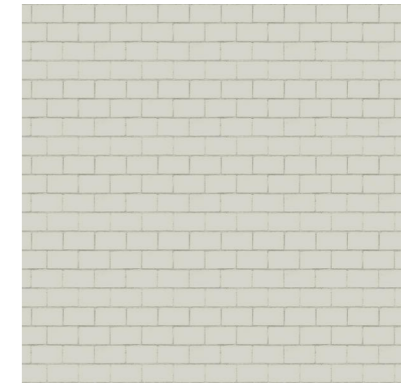
- Böden: Gussasphalt sehr fein trocken, grau
Parkplatzmarkierung: weiss RAL 9016
- Wände: Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016
Garagenbox: Streckmetall, anthrazit RAL 9007
- Decke: Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016
- Fenster & Türen: Fenster aus Kunststoff: anthrazit RAL 9007
Innentüren: Metallzargen, anthrazit RAL 9007



Gussasphalt



Beton Typ 2, gestrichen



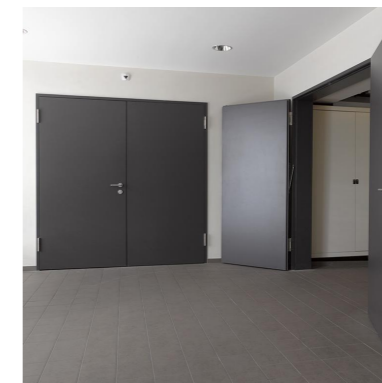
Kalksandstein

1.OG Velo & Hauswart:

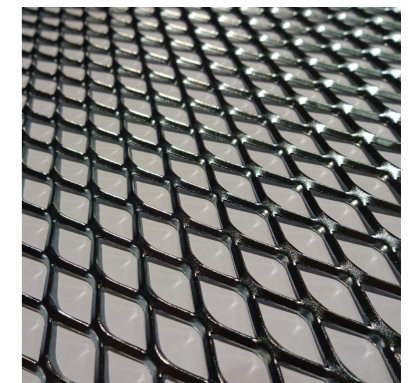
- Böden: Gussasphalt sehr fein trocken, grau
- Wände: Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016
Kalksandstein: weiss gestrichen RAL 9016
- Decke: Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016
- Fenster & Türen: Fenster aus Kunststoff: anthrazit RAL 9007
Innentüren: Metallzargen, anthrazit RAL 9007



Kunststofffenster



Innentüren Metallzargen



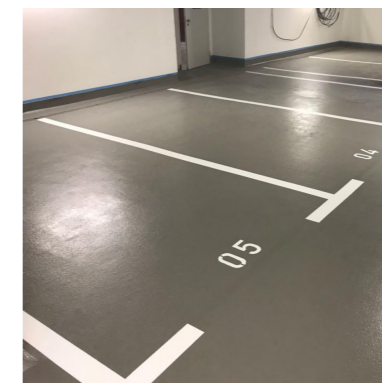
Streckmetall

1.OG Treppenhaus:

- Böden: Gussasphalt sehr fein trocken, grau
- Wände: Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016
- Treppenelemente: Treppenläufe sowie Untersicht Betonelement vorfabriziert roh
- Decken: Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016



Hartbeton, gerillt



Hartbeton, gerillt

EG - 1.OG Rampe:

- Boden: Hartbetonbelag gerillt
- Wände: Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016
Gedämmte Wände: Grundputz, Vollabrieb, Korngrösse 0.5mm, weiss gestrichen RAL 9016

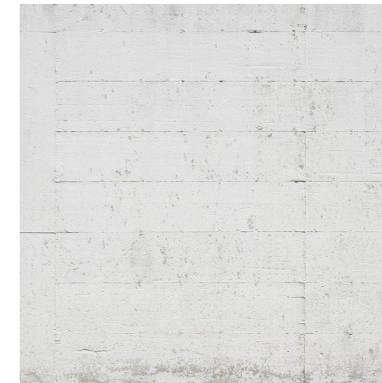
Material- & Farbkonzept:

2.OG Treppenhaus innen:

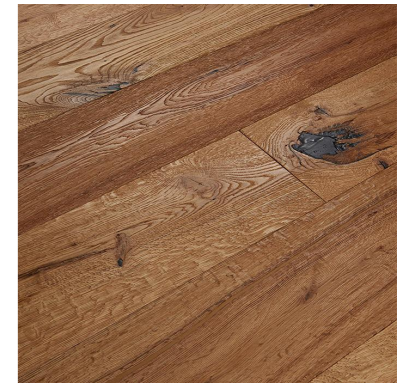
Böden:	Gussasphalt sehr fein trocken, grau
Wände:	Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016
Treppenelemente:	Treppenläufe sowie Untersicht Betonelement vorfabriziert roh
Decken:	Beton Typ 2: Schalung für Betonoberfläche mit einheitlicher Struktur, weiss gestrichen RAL 9016
Fenster & Türen:	Fenster aus Kunststoff: anthrazit RAL 9007 Innentüren: Metallzargen, anthrazit RAL 9007



Gussasphalt



Beton Typ 2, gestrichen



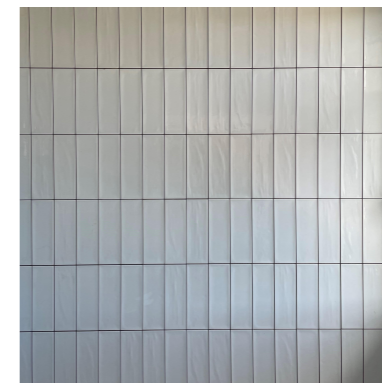
Parkett Eiche dunkel

2.OG 5.5 Zimmer Wohnung:

Böden Wohnräume & Zimmer:	Parkett Eiche dunkel, 1860 x 189 mm
Wände & Decken:	Holz weiss gestrichen RAL 9016
Fenster & Türen bestehend:	Originalfarbe weiss
Böden Nasszellen:	Plattenbelag, Basaltina, Linosa grau, 45 x 90 cm
Wände Nasszellen:	Holz weiss gestrichen RAL 9016 Wandplatten: Plattenbelag Steingut, glanz, 100x300x7mm, ARIA 20217 ICE, Eis-Blau
Decken Nasszellen:	Holz weiss gestrichen RAL 9016
Innentüren allgemein:	Metallzargentürern, weiss RAL 9016
Küchenberfläche Garderobe:	Kunstharz, beschichtet, weiss hochglanz, glatt
Arbeitsplatte Küche:	Marmor schwarz



Kunststofffenster RAL 9007



ARIA 20217 ICE



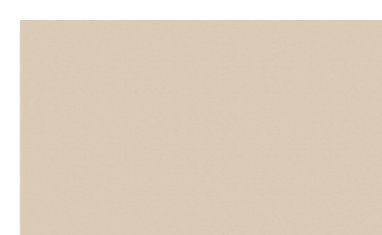
Basaltina Linosa, grau

2.OG 2.5 Zimmer Wohnung:

Die bestehende Materialien in der 2.5 Zimmerwohnung bleiben bestehend und werden nicht ersetzt.



Metallzargentüre, weiss



U156ST9
Sandbeige

Oberflächen Küche & Garderobe



LE295
Marmor schwarz

Arbeitsplatte Küche

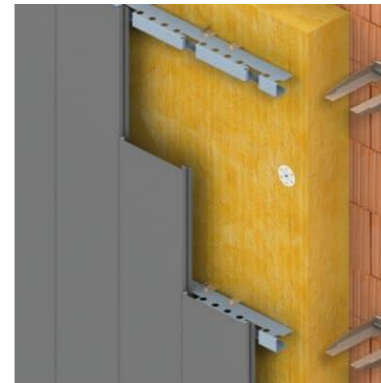
Material- & Farbkonzept:

Neubau aussen:

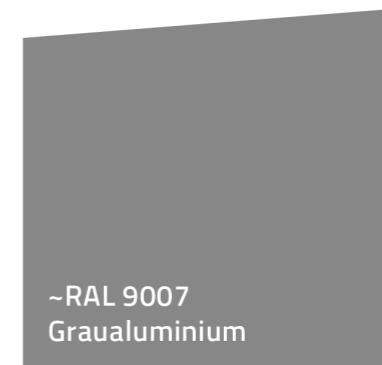
- Hauptfassaden: Hinterlüftete Aluminium-Fassade, Planum senkrecht, Graualuminium RAL 9007
- Sockel, Dachwasserrohre, Brüstungsabdeckungen: Aluminium
- Fenster & Türen: Kunststofffenster, Bordeauxviolett RAL 4004
Metalltür, Bordeauxviolett RAL 4004
- Storen EG: Verbundrafstoren VR 90 Bordeauxviolett RAL 4004
- Tore: Rolltore, grau 9006
- Fassaden Treppenhaus 2.OG: Verputzte Fassade, Modelierputz grob graubeige RAL 1019
- Fenster Treppenhaus 2.OG: Kunststofffenster, Silberfarbe gem. bestehend

Bestehende Holzbau aussen:

- Das Elemente im bestehenden Holzbau bleiben so wie sie sind.
- Dachbedeckung: Kies von den bestehenden Parklätze / Umgebung
Solar Panel, Photovoltaik



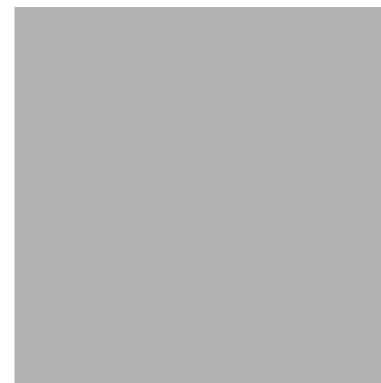
Fassadensystem



Fassade RAL 9007



Bordeauxviolett RAL 4004



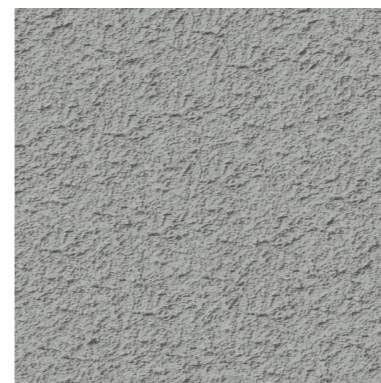
Tore, RAL 9006



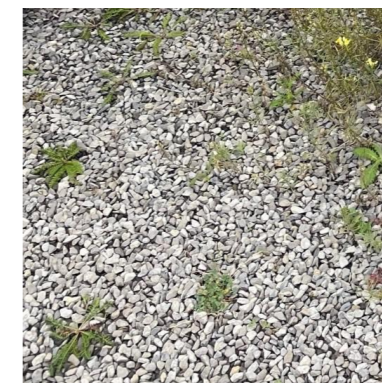
Aluminium



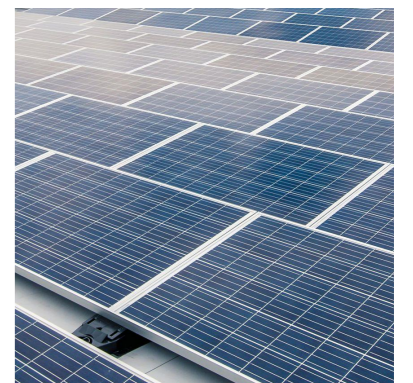
Fenster 2.OG



Modelierputz, grob



Dach Holzbau, bekiest



Photovoltaik

Material- & Farbkonzept:

Umgebung Erdgeschoss:

- Zufahrt & Vorplatz Südseite: Asphalt
- Umgebung: Rasen / Grünfläche
- Beleuchtung: AI CONCEPT, drop, an der Fassade angemacht
- Briefkastenanlage: auf Ständer, grau 9006

Dachgarten 2.OG:

- Bodenbelag: ROZFORTE GEHWEGPLATTEN GEFAST GLATT, 40 x 40cm
- Kiesstreifen: Kies von den bestehenden Parklätze / Umgebung
- Beleuchtung: AI CONCEPT, Peak, Bollards 750mm
- Grünfläche: Rasen
- Bepflanzung: gemischte einheimische Streucher und Hecken

Erläuterungsbericht:

Ich wollte mit meinem Material- und Farbkonzept die bestehenden Materialien und Farben in der Umgebung wieder verwenden.

Die Hauptfassade ist in einem Grauton, dass sich aus den Farben der umliegenden Gebäude mischt. Die Fenster- und Türrahmen sowie die Storen sind in einem Bordeauxviolett RAL 4004. Diese Farbe kommt aus der Fassade vom best. Holz-Pavillon.

Mit dieser Methode habe ich die Farben vom best. Gebäude im neuen Bau integrieren.

Die Tore kommen auch in eine graue Farbe, dass ein wenig heller ist als die Fassadenverkleidung. Die Brüstungsabdeckungen sowie die Sockel werden in Aluminium ausgeführt, was die Farbe von den best. Fenster gleicht.

Die Dachterrasse wurde mit 40cm Humus geplant damit einheimische Sträucher und Hecken in verschiedenen Höhen gepflanzt werden können.

In den Innenräumen habe ich mich für schlichte Farben entschieden. So bleibt eine grosse Freiheit bei der Einrichtung, sei es in Gewerberäume oder in der Wohnung.



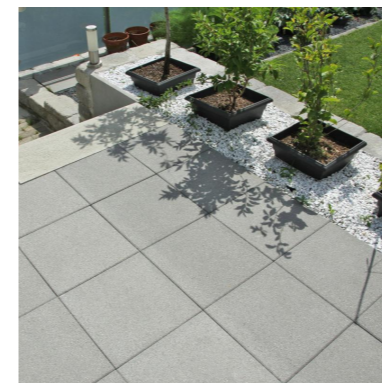
Tore, RAL 9006



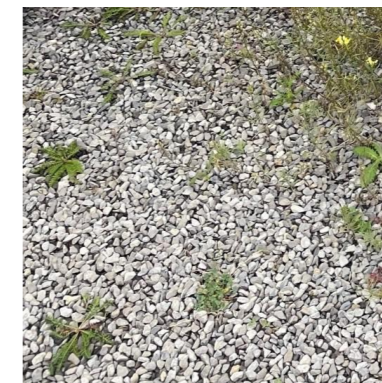
AI CONCEPT, drop



AI CONCEPT, Peak, Bollards



Rozforte, glatt, 40x40



Kiesstreifen



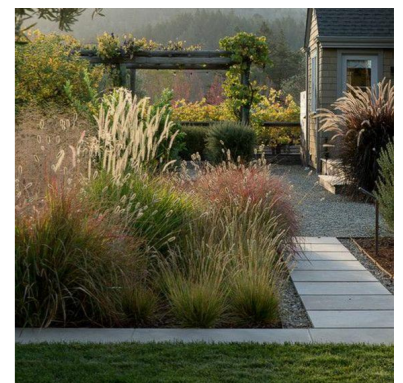
Sinnbild Beflanzung



Sinnbild Beflanzung



Sinnbild Beflanzung

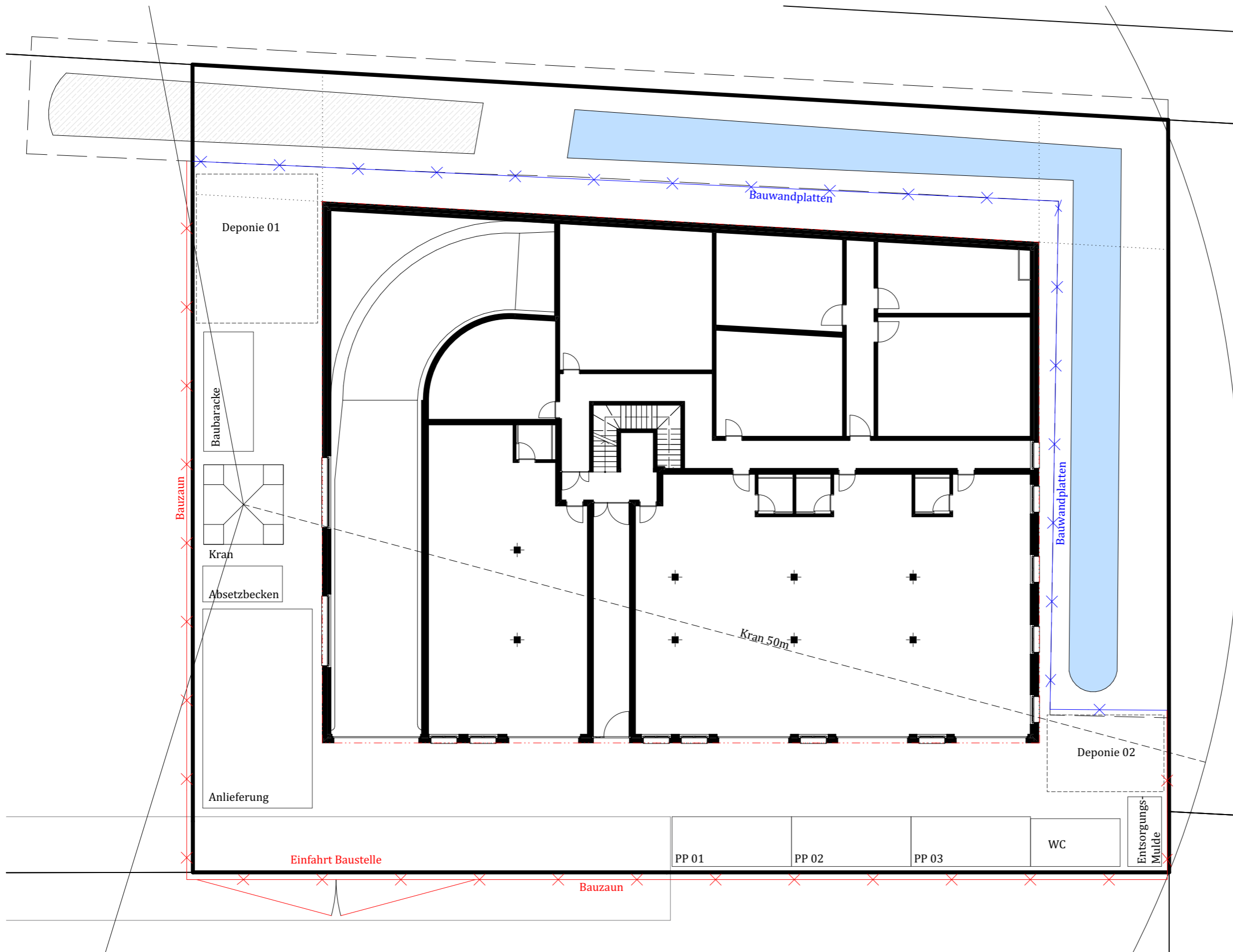


Sinnbild Beflanzung

Baustellenlogistik

Erläuterungsbericht:

Auf der Retentionsseite wird die Bauabsperzung aus Bauwandplatten erstellt um die Retention und die Bäume vom Baustaub und sonstige Emissionen zu schützen. Auf den anderen Seiten besteht die Absperzung aus normalen Bauzaun. Die Zufahrt ist auf der bestehenden Strassenseite. Die Baubaracken werden aufeinander gestapelt um Platz zu sparen. Angrenzend an der Strasse kommen drei Parkplätze bis das Parkgeschoss im Betrieb ist.



DIPLOMARBEIT 2021

TEKO
ALLA AL WAILLY

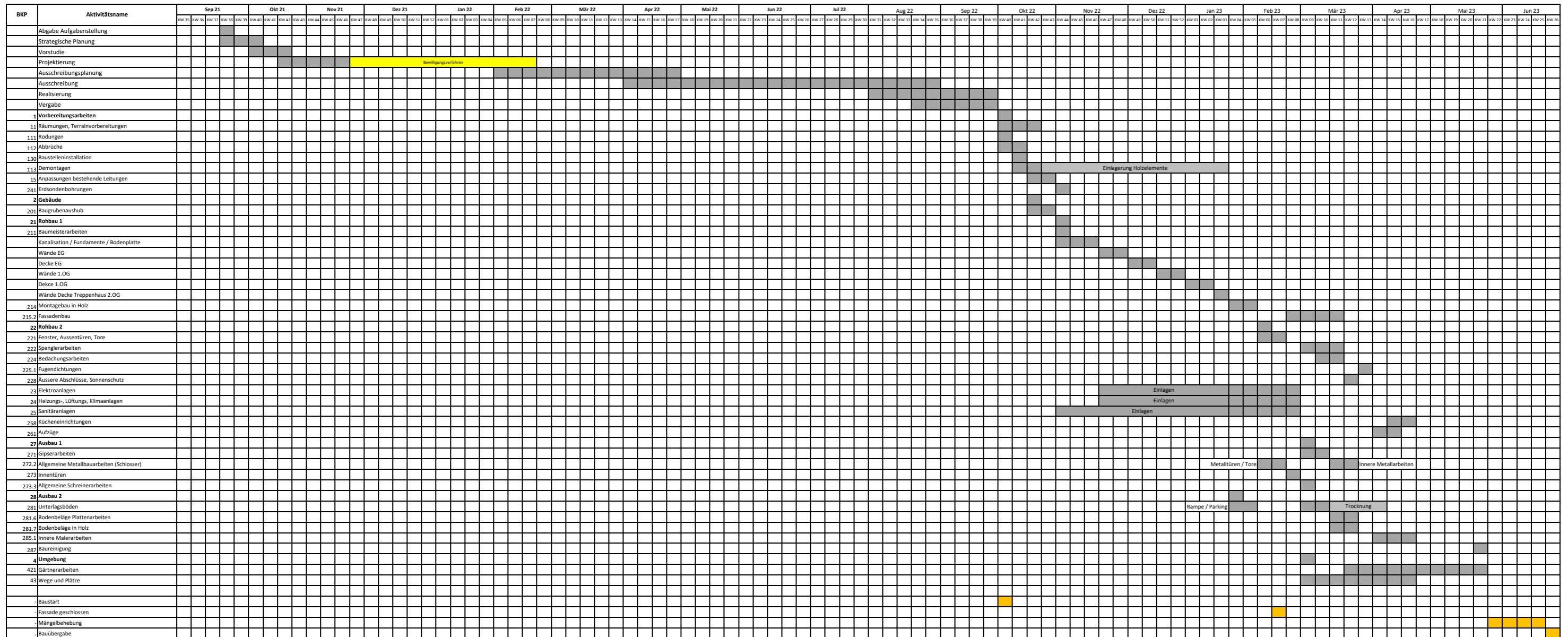
L-THO-18-DI-A
05.11.2021

Baustelleninstallation

1:200

0 4 8





Erläuterungsbericht:

Die bestehende Liegenschaft wird per 30. September 2022 geräumt. Ab diesem Datum starteten die Räumungen und die Terrainvorbereitungen. Die Baustelleninstallation startet in diesem Projekt vor die Demontagarbeiten des Holzbaus. So kann der Holzbauer die Infrastruktur der Bauinstallation für die Demontage benutzen. Die Holzelemente werden für drei Monate gelagert, um sie nach der Fertigstellung des Betonbaus wieder auf die Decke vom Parking aufzurichten. Am Schluss vom Bauprogramm habe ich vier Wochen für die Mängelbehebung und als Reserve-Zeit eingeplant. Die Bauübergabe findet voraussichtlich am KW 26 2023 statt.

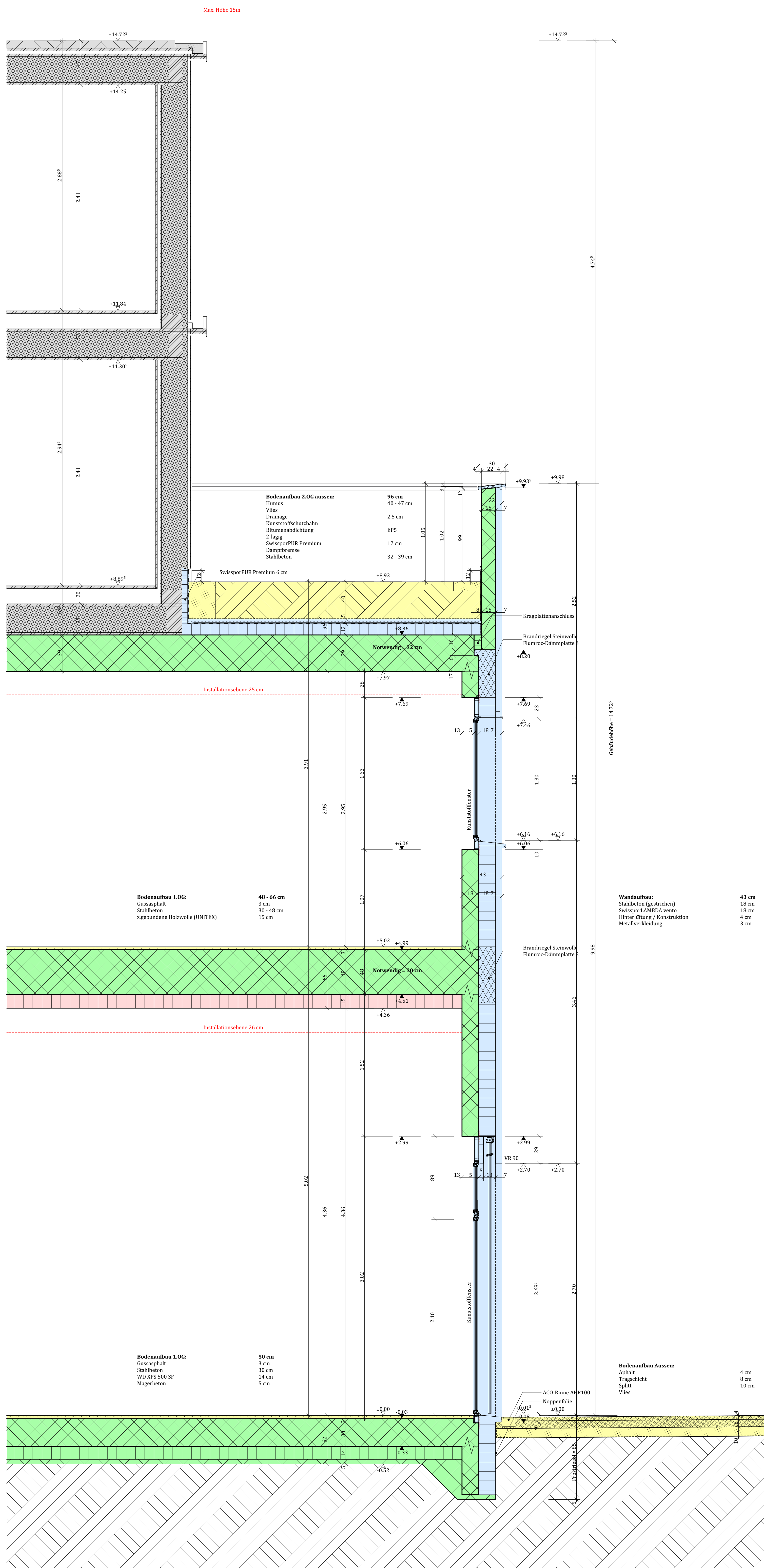
DIPLOMARBEIT 2021

TEKO
ALLA AL WALLY

L-THO-18-DI-A
05.11.2021

Terminprogramm

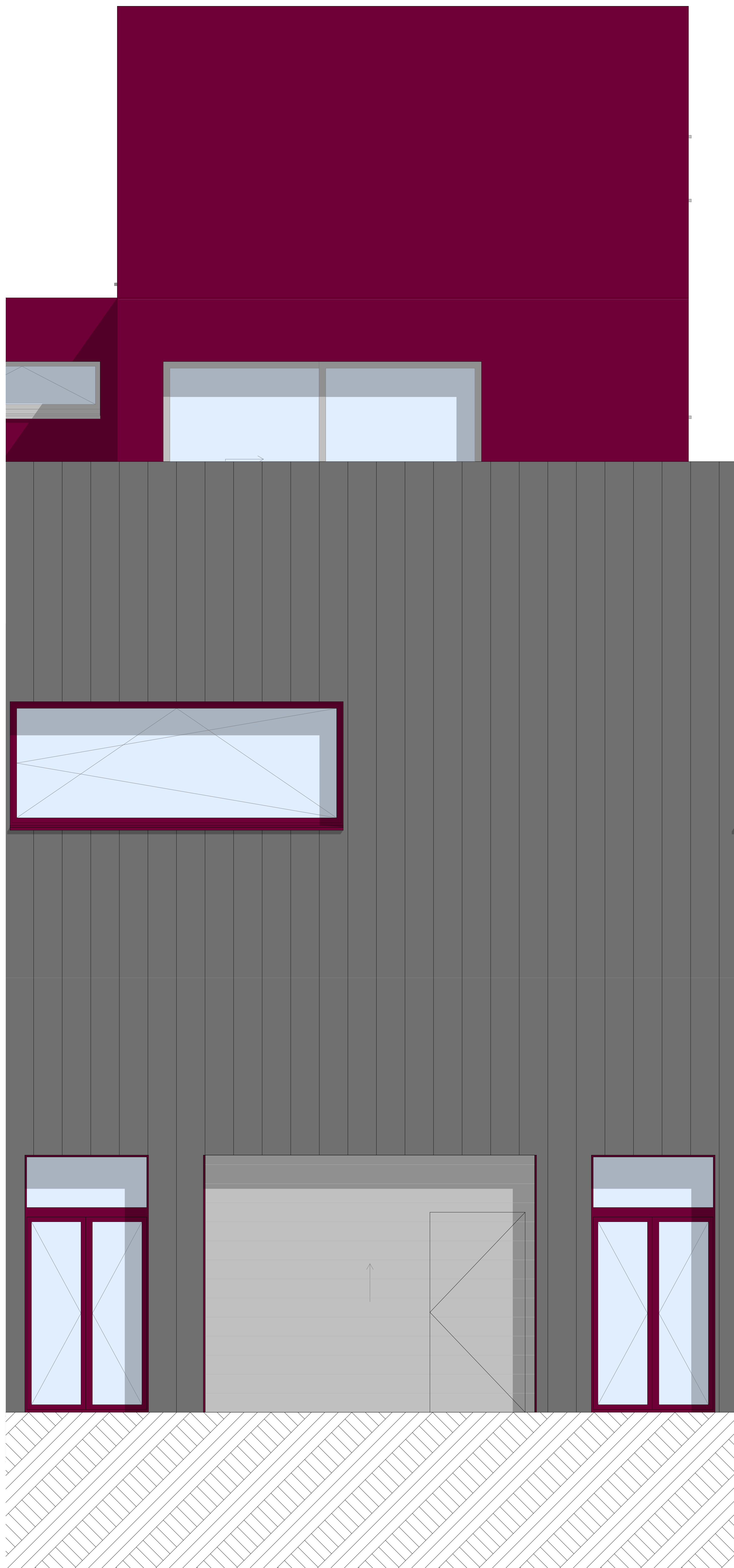
Konstruktion



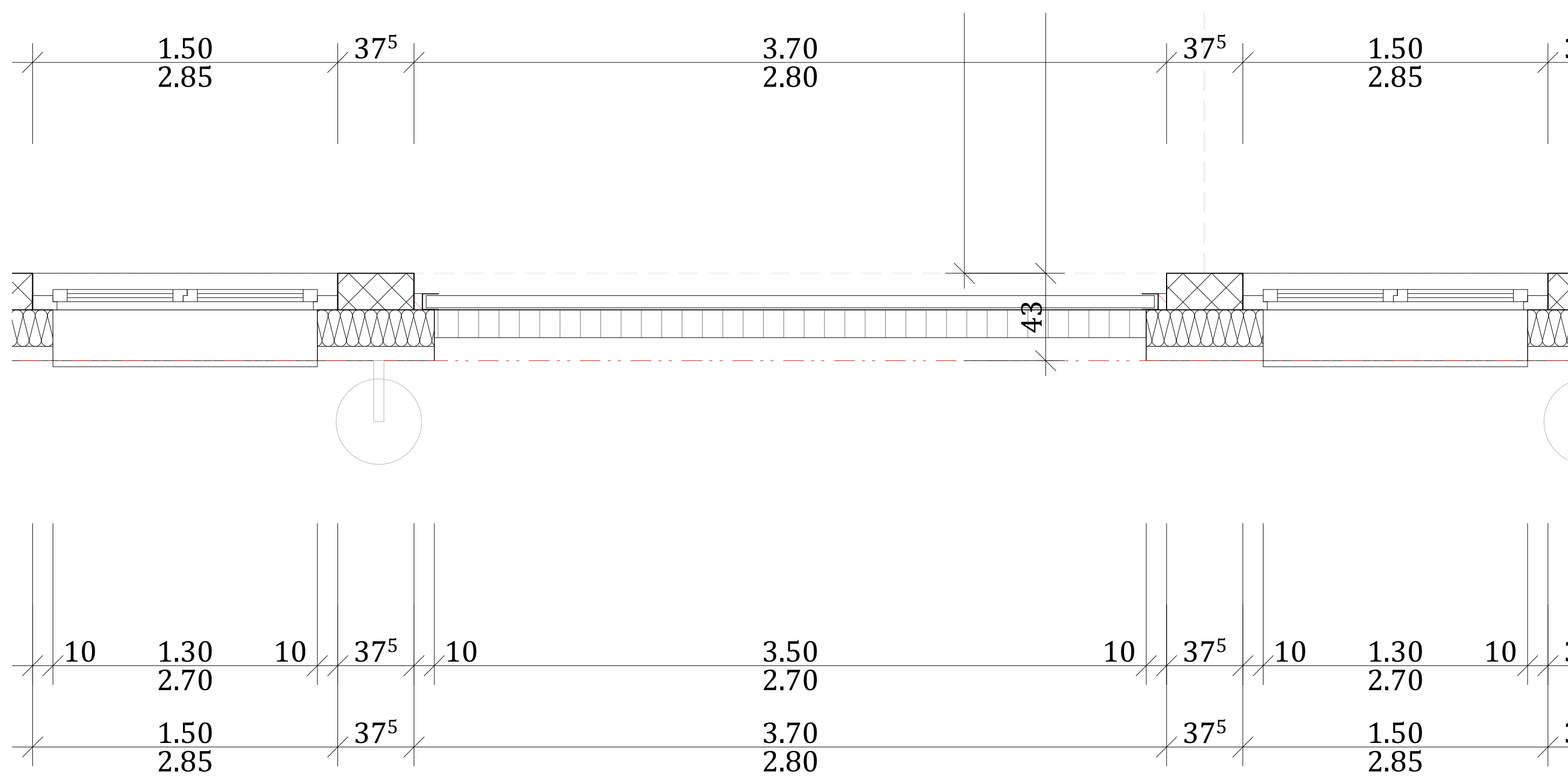
Fassadenschnitt

Legende:

- Phase 1 = Rohbau 1
- Phase 2 = Rohbau 2
- Phase 3 = Ausbau 1
- Phase 4 = Ausbau 2
- Phase 5 = Bestehend



Fassadenansicht



Grundriss

Erläuterungsbericht:

Bei der Planung der Konstruktion habe ich darauf geachtet, dass die Bauteile möglichst schmal bleiben, um Fläche und Höhe zu sparen.

Das Wärmedämmperimeter läuft an der Aussenfassade entlang. Somit werden die Wärmebrücken minimiert. Zwischen beheizte und unbeheizte Räume wird zusätzlich mit einer XPS Dämmung isoliert. Die Fassadendämmung besteht aus SwissporLAMBDA und die Brandriegel werden aus Steinwolle (Flumroc) ausgebildet. Mit dieser Lösung kann ich ein schmaler und günstiger Aufbau der Aussenfassade erstellen.

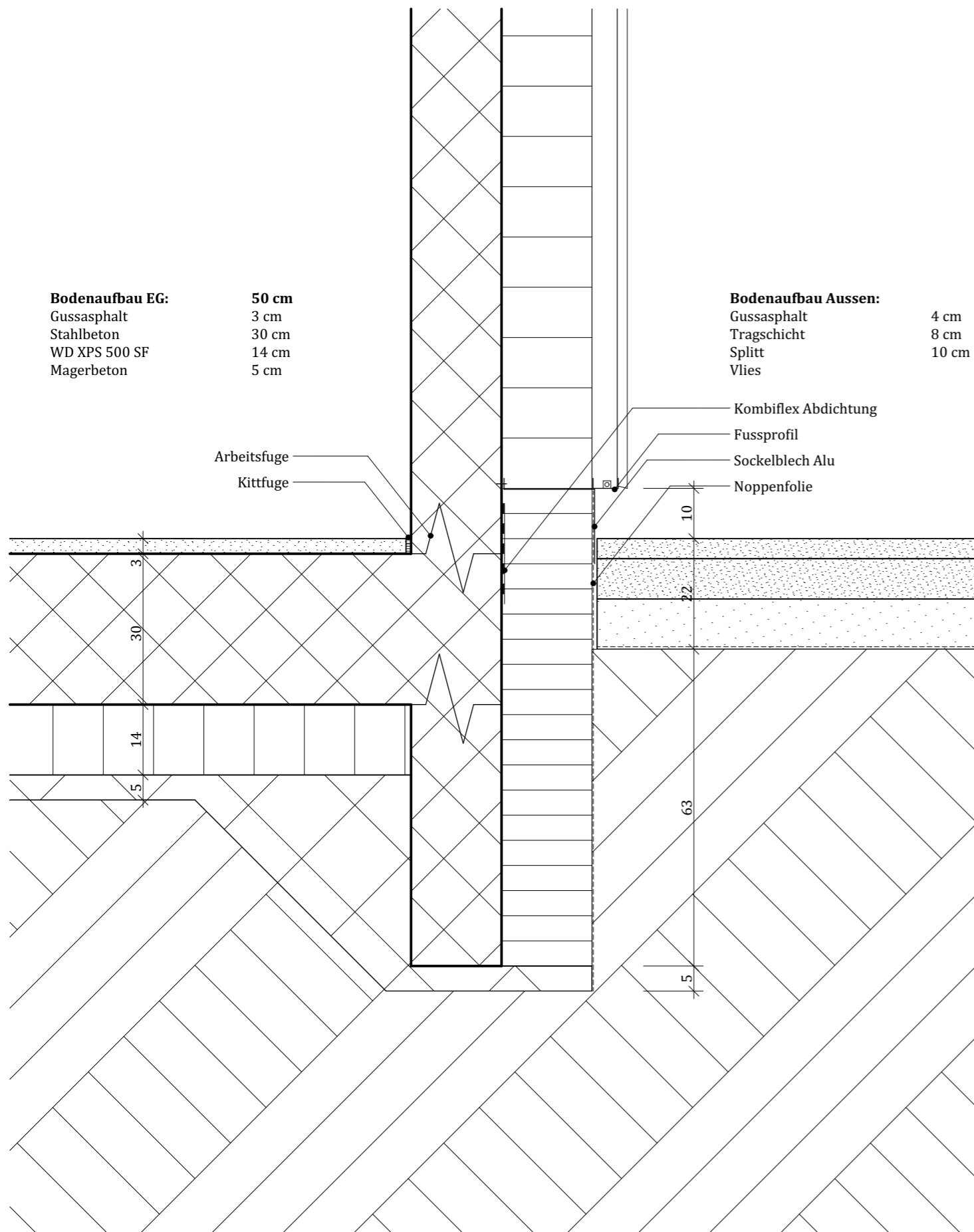
Als Vorlage für die Metallverkleidung habe ich mich für das Produkt Planum von der Firma Domico entschieden.

Meine Details für die Fassadenanschlüsse entsprechen die vorgefertigten Elemente, die die Firma mitliefert.

Die Beschattung im Gewerbe erfolgt durch Verbundraffstoren 90.

Das Holz-Pavillon wird auf dem Dach vom Parking wieder aufgebaut. Als Abschluss für den Sockelbereich wird eine 6cm SwissporPUR Dämmung angebracht, die schlussendlich abgedichtet wird. So kann ich auf einem Betonsockel verzichten und trotzdem ein funktionierendes Detail erstellen.

Die Brüstungen im 2.OG sind mit einem Kragplattenanschluss angemacht. So kann auf eine komplette Dämmung verzichtet werden und schmalerer Aufbau erreicht. Dies bedeutet mehr Fläche für den Dachgarten.



DIPLOMARBEIT 2021

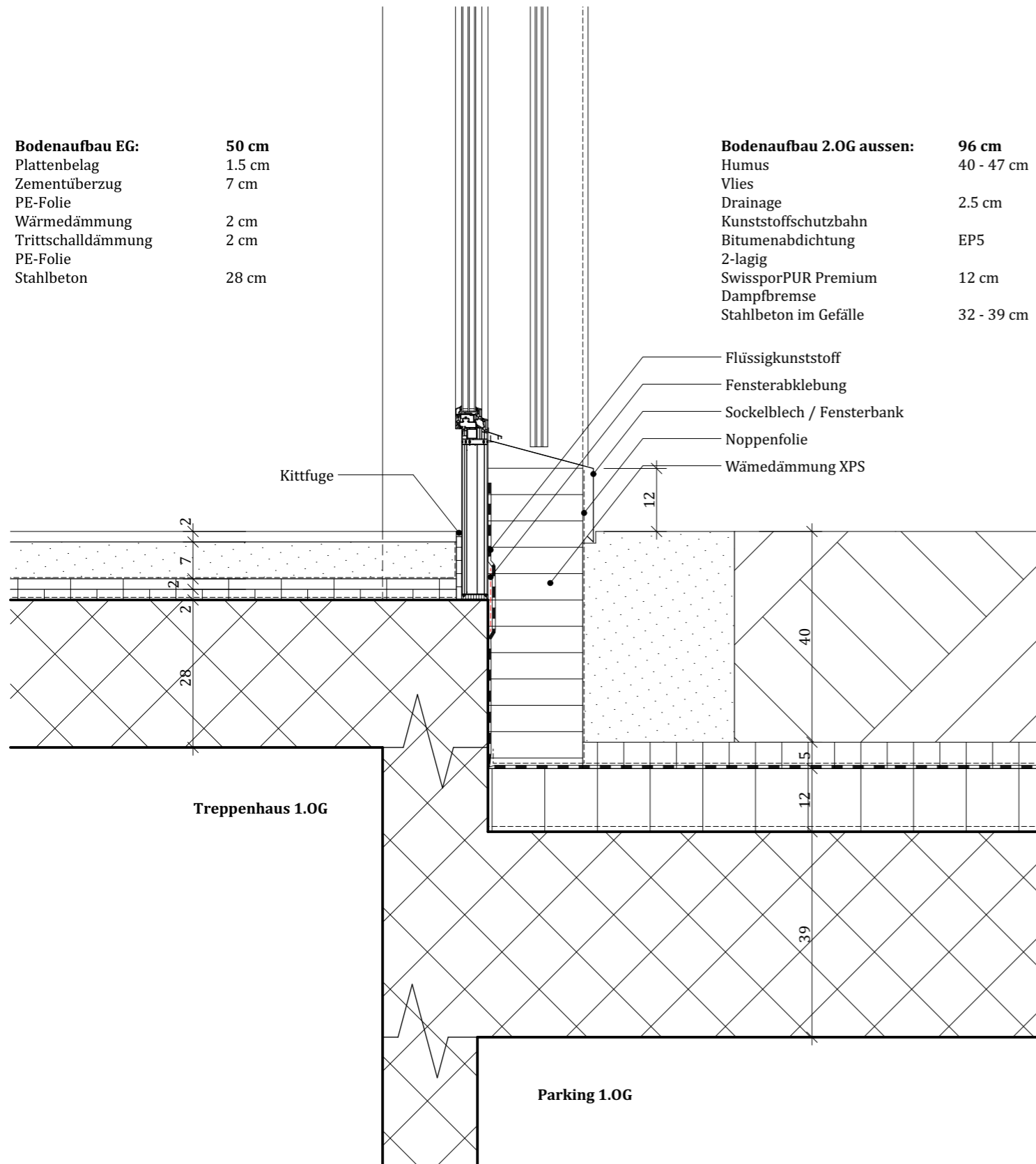
TEKO
 ALLA AL WAILLY

L-THO-18-DI-A
 05.11.2021

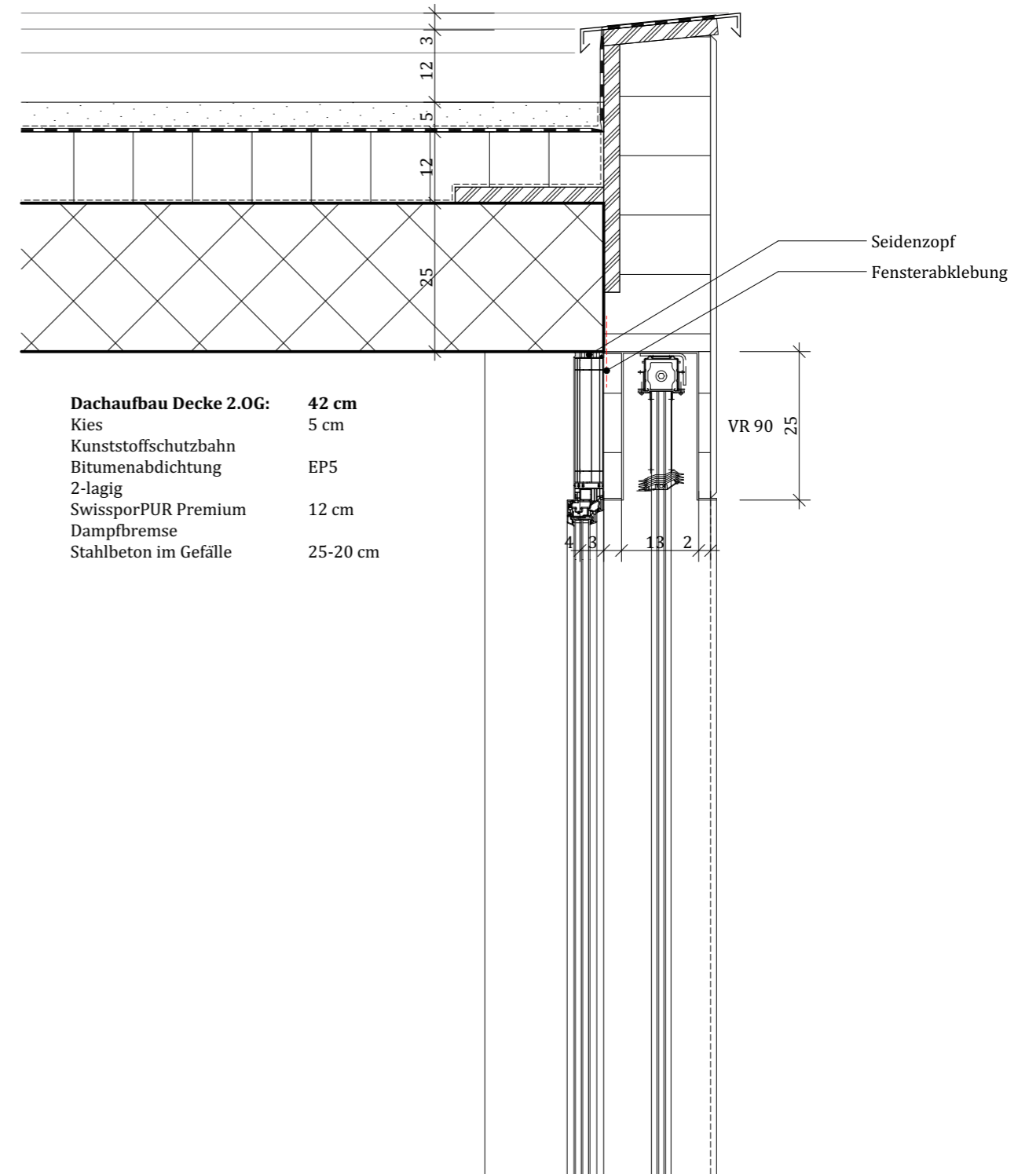
Detail Sockel EG

1:10 0 | 20 | 40

Detail Sockel Treppenhaus 2.OG



Detail Dachrand Treppenhaus 2.OG

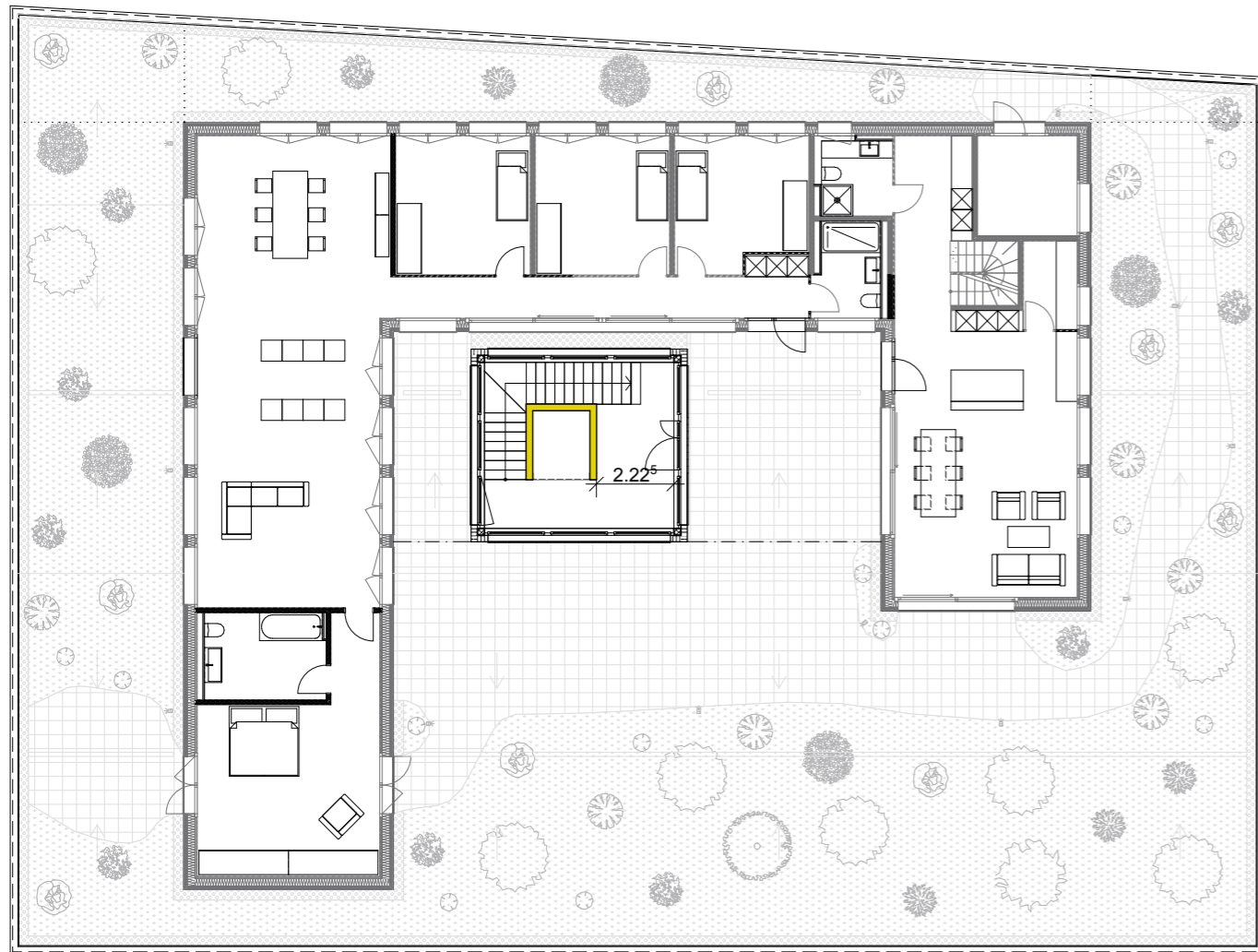


DIPLOMARBEIT 2021
 TEKO L-THO-18-DI-A
 ALLA AL WAILLY 05.11.2021

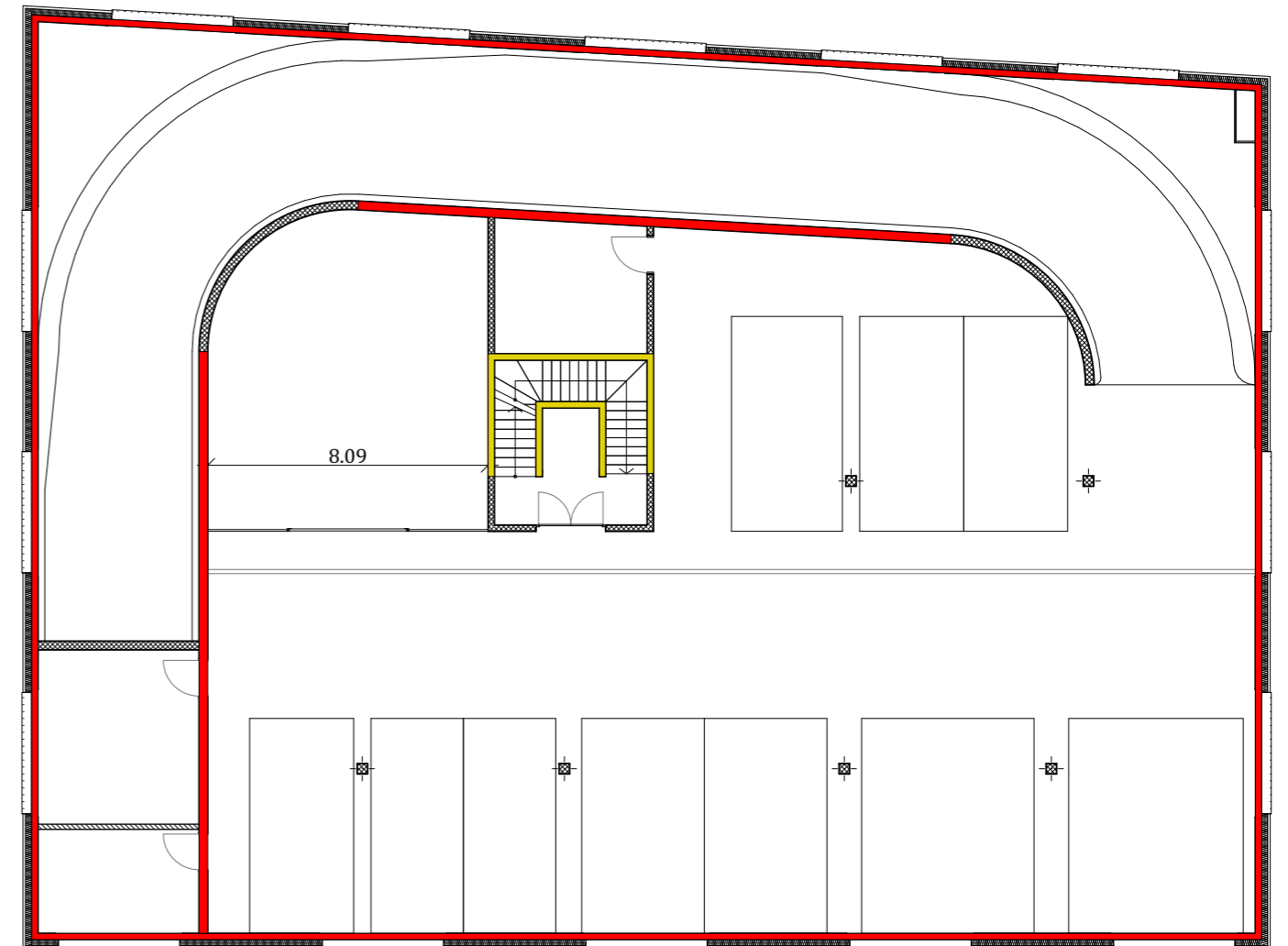
Details Treppenhaus

1:10 0 20 40

Statisches Konzept



Vordimensionierung 2.Obergeschoss



Vordimensionierung 1.Obergeschoss

Legende:

- Kern:
- Aussteifende Wände
Horizontale Kräfte:
- Steifenfundament:
- Einzelfundament:
- Frostriegel:
- Liftunterfahrt:

Statisches System:

Mischbauweise
Ebenes Flächentragwerk:
Platten = Decken / Scheiben = Wände

Berechnung Deckenstärken:

- Faustregel >> $\text{Spannweite} / 26 = \text{min. Deckenstärke}$
- Decke EG >> $7.67\text{m} / 26 = 0.295\text{m}$
- Decke 1.OG >> $8.09 / 26 = 0.32\text{m}$
- Decke 2.OG >> $2.23 / 26 = 0.086\text{m}$
- Treppenhaus >> $2.23 / 26 = 0.086\text{m}$

DIPLOMARBEIT 2021

TEKO
ALLA AL WAILLY

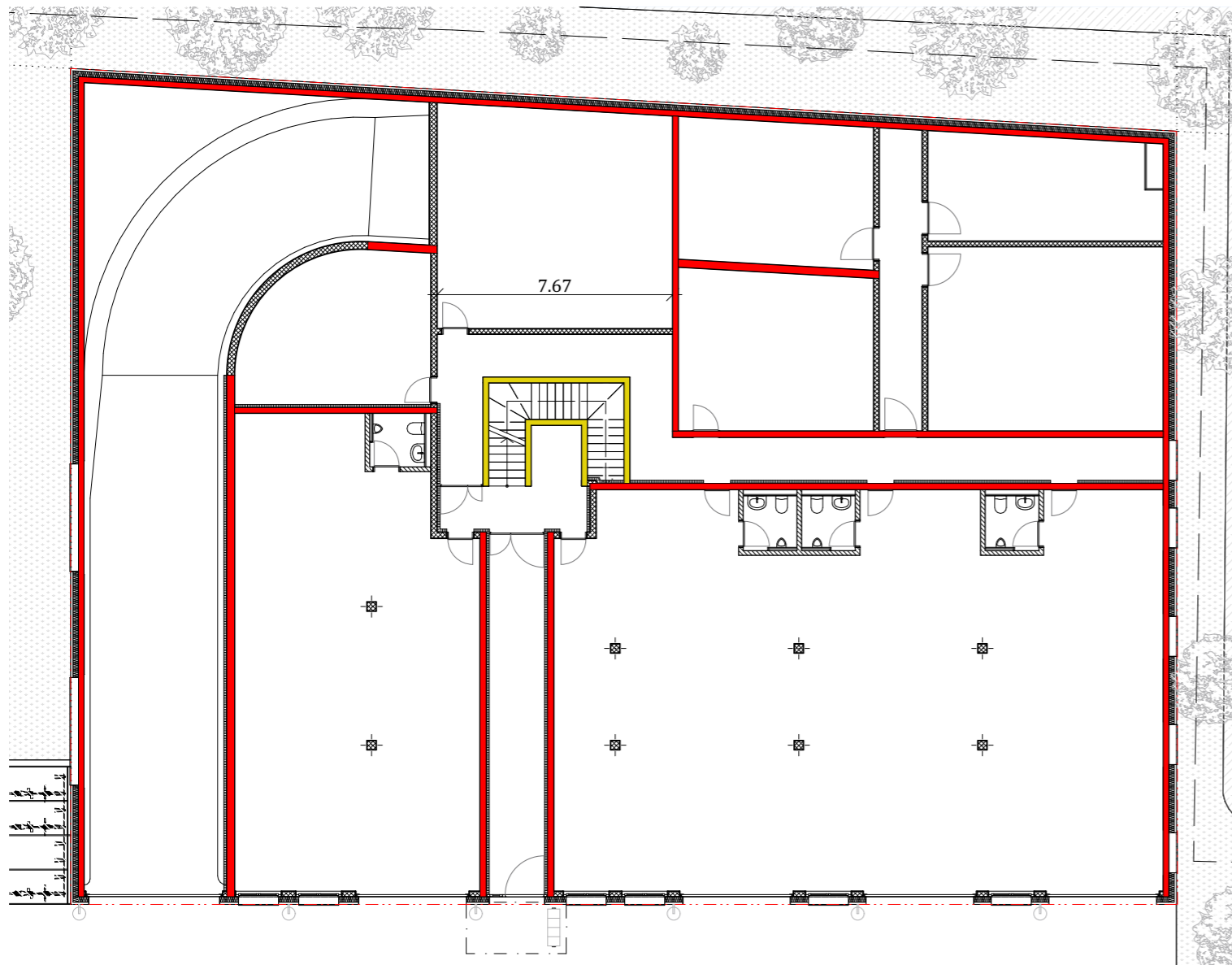
L-THO-18-DI-A
05.11.2021

Statik 2.OG & 1.OG

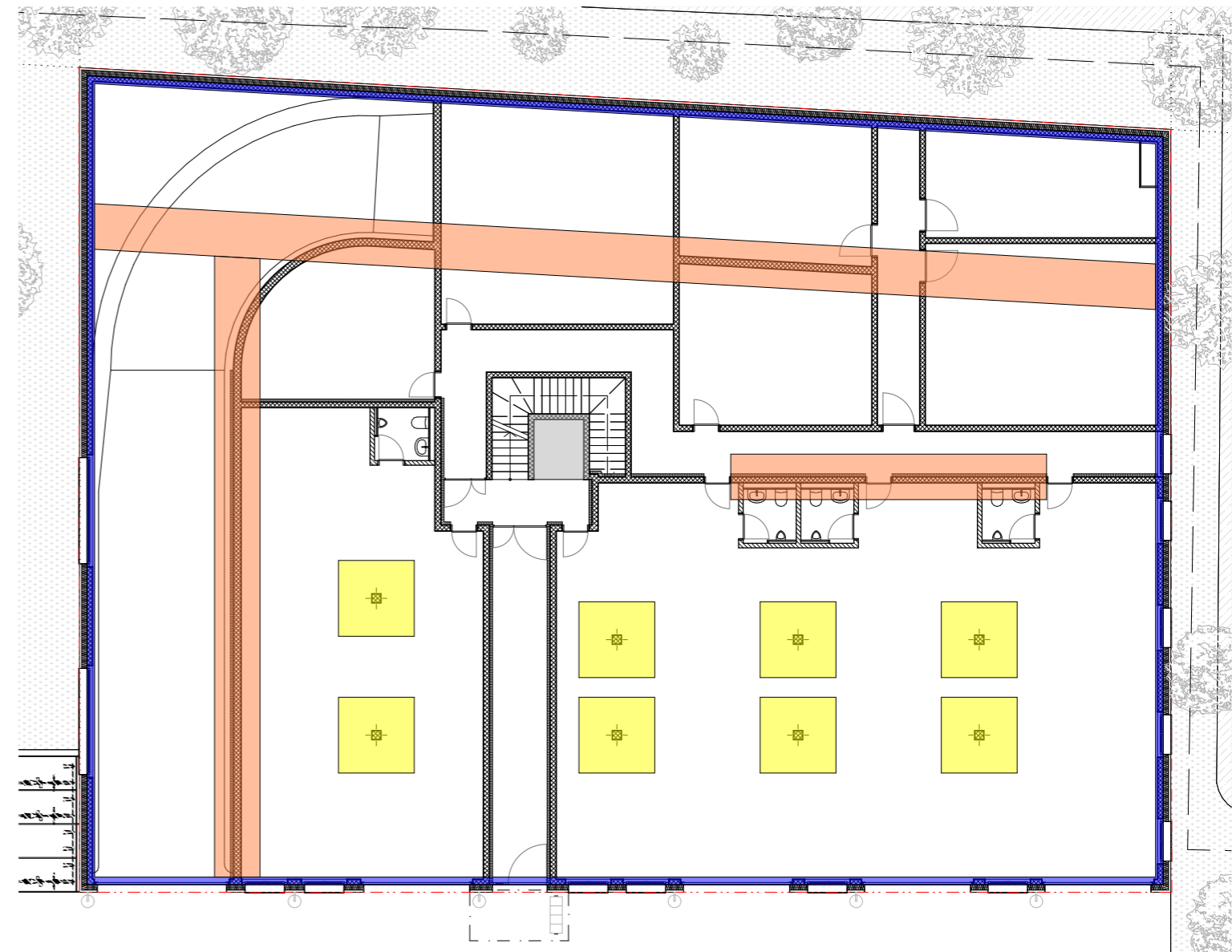
1:200

0 4 8









Vordimensionierung Erdgeschoss



Fundamente Erdgeschoss

Legende:

Kern:	
Aussteifende Wände Horizontale Kräfte:	
Steifenfundament:	
Einzelfundament:	
Frostriegel:	
Liftunterfahrt	

Statisches System:

Mischbauweise
Ebenes Flächentragwerk:
Platten = Decken / Scheiben = Wände

Berechnung Deckenstärken:

Faustregel	>> Spannweite / 26 = min. Deckenstärke
Decke EG	>> 7.67m / 26 = 0.295m
Decke 1.OG	>> 8.09 / 26 = 0.32m
Decke 2.OG	>> 2.23 / 26 = 0.086m
Treppenhaus	>> 2.23 / 26 = 0.086m

Erleuterungsbericht:

Ich habe mich für eine massive Bauweise hauptsächlich aus Beton entschieden. Mein Statisches System besteht aus einer Mischbauweise zwischen Massiv- und Skelettbau. Die Nasszellen im EG sind mit tragende Kalksandsteine gemauert. Um die Decken zu entlasten habe ich mich entschieden die Lüftungsrohre aufputz auszuführen. Die langen Wandscheiben entlang der Fassaden sowie im innen des Gebäudes übernehmen die Erdbebensicherheit. Das Treppenhaus bildet den Kern des Tragwerks. Um meine Statik zu optimieren habe ich mich darauf geachtet, dass die Stützen im 1.OG über die Stützen im EG positioniert sind. Das Holz-Pavillon habe ich umpositioniert damit möglichst alle Lasten auf die darunter stehenden Wände und Stützen abgetragen werden. Die Fundamente unter der Bodenplatte bestehen aus Einzel- und Streifenfundamente sowie Frostriegel unter die Aussenwände.

DIPLOMARBEIT 2021

TEKO
ALLA AL WAILLY

L-THO-18-DI-A
05.11.2021

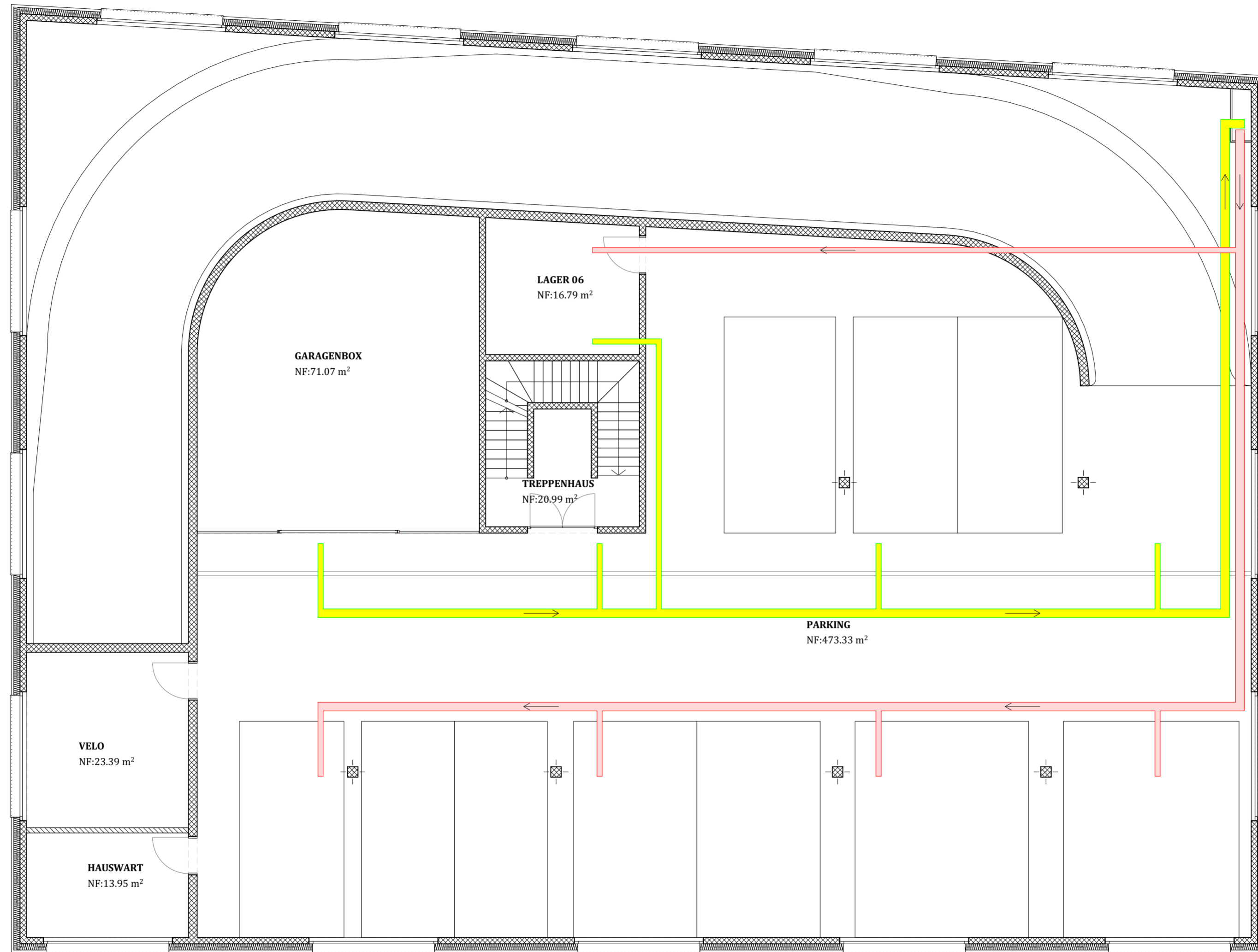
Statik EG

1:200

0 4 8



Haustechnik



Legende:

- Abluft
- Zuluft
- Heizung Vorlauf
- Heizung Rücklauf
- Standort Radiator
- Standort Luftheritzer
- EWS = Erdwärmesonde +

DIPLOMARBEIT 2021
 TEKO L-THO-18-DI-A
 ALLA AL WAILLY 05.11.2021
HLK 1.Obergeschoss

1:100 0 2 4

Erleuterungsbericht:

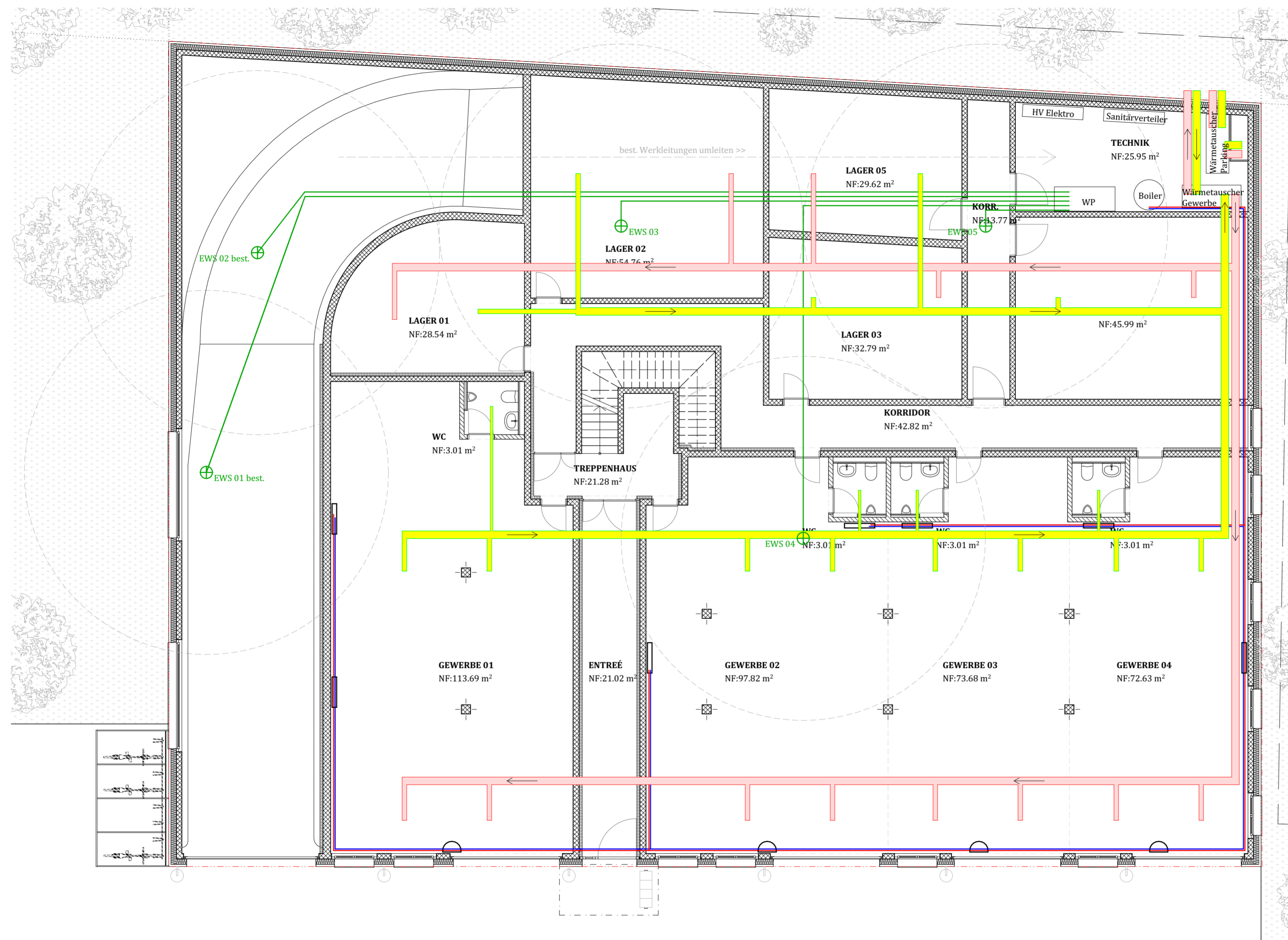
Der neue Technikraum stellt eine Zentrale für die Haustechnik vom ganzen Gebäude dar.

Heizung:
 Es sind aktuell zwei bestehende Erdwärmesonden für das bestehende Holz-Pavillon im Betrieb. Ich werde sie um drei weitere Erdwärmesonden erweitern und die bestehende Wärmepumpe mit einer neuen ersetzen, um die maximale Heizeffizienz zu erreichen.
 Die Leitungen für das Heizsystem sind Aufputz. Somit werden in Zukunft die Wartungsarbeiten einfacher. Im Erdgeschoss werden die Gewerberäume mittels Radiatoren beheizt. Zusätzlich werden die Gewerberäume mit Lüfterhitzer ausgestattet, um die gewünschte Raumtemperatur an kalten Tagen zu gewährleisten. Die Radiatoren werden zentral im Technikraum reguliert wobei die Lüfterhitzer manuell eingestellt werden können.

Lüftung:
 Die Lüftung für die Gewerbe und das Parking werden ebenfalls aufputz montiert. So kann auf eine extra dicke Betondecke verzichtet werden und die zukünftigen Umbauten und Sanierungen vereinfacht. Die Lüftungssysteme sind jeweils mit Wärmetauscher ausgestattet, um die restliche Wärme aus dem Abluft zurückzugewinnen.

Die Heizung im Holz-Pavillon bleibt bestehen und wird ans neue Technikraum im EG angeschlossen.
 Die Lüftung im Holz-Pavillon bleibt inkl. Lüftungsgerät im alten Technikraum im 2.OG bestehen. So wird kein zusätzlicher Aufwand betrieben, da die Leitungen und die Geräte noch im Takt sind.

Auf dem Dach vom Holz-Pavillon werden neue PV-Anlagen angebracht, die die Stromversorgung und die Heizung (Wärmepumpe) unterstützen.



Legende:

- Abluft
- Zuluft
- Heizung Vorlauf
- Heizung Rücklauf
- Standort Radiator
- Standort Lüfterhitzer
- EWS = Erdwärmesonde +

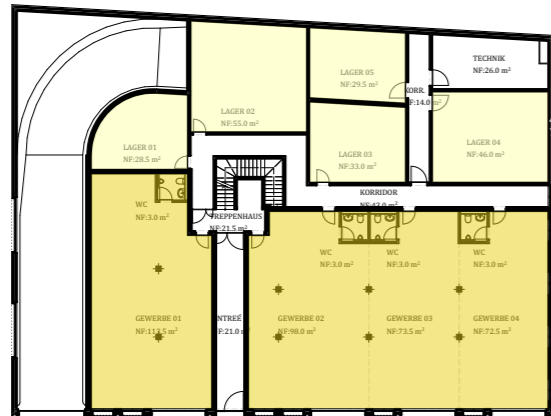
Kostenermittlung

BKP	Beschrieb	eBKP-F	Menge	EP EFH	Total	Bemerkung
0	Grundstück				1'500'000 Fr.	
	Parzellenfläche ermitteln	A1.1	1 P	1'500'000 Fr.	1'500'000 Fr.	
1	Vorbereitungsarbeiten				105'152 Fr.	
	Abbrucharbeiten / Lagerung	B5	1 P	105'152 Fr.	105'152 Fr.	
2	Gebäude				3'929'040 Fr.	
201	Aushub				33'900 Fr.	
	Kubatur Aushub (inkl. Transport, Hinterfüllung, Gebühren)	B6.2	565 m3	60 Fr.	33'900 Fr.	
211	Baumeisterarbeiten				1'379'720 Fr.	
	Baustelleeinrichtung	B2	gl	25'000 Fr.	-	
	Baustelleeinrichtung	B2	1 gl	100'000 Fr.	100'000 Fr.	
	Gerüst exkl. Wintermassnahmen (eff. Fläche AK)	B8.1	1240 m2	25 Fr.	31'000 Fr.	
	Baugrundverbesserung	B7	1 P	-	-	
	LM Kanalisation+Rinnen	C1.1	110 m1	200 Fr.	22'000 Fr.	
	Anz. Schächte (bis 2.5m hoch)	C1.1	3 Stk.	3'000 Fr.	9'000 Fr.	
	Retentionsanlage (ca. 6-7m3)	C1.1	0 Stk.	4'000 Fr.	-	
	Abdichtung, XPS-Dämmung oder Misapor unter Bodenplatte	C1.2	510 m2	50 Fr.	25'500 Fr.	
	Einzel- und Streifenfundamente	C1.3	280 m2	150 Fr.	42'000 Fr.	
	Bodenplatte inkl. Magerbeton	C1.5	940 m2	170 Fr.	159'800 Fr.	
	Wände in Beton	C2	1824 m2	200 Fr.	364'800 Fr.	
	Betondecken ca. 35cm	C4.1	1485 m2	400 Fr.	594'000 Fr.	
	Rampe, Treppe inkl Podest (1 Geschoss = 1 Stk.)	C4.2	2 Stk.	2'000 Fr.	4'000 Fr.	
	Balkonkragplatte ca. 22cm	C4.3	0 m2	200 Fr.	-	
	Stützen	C3	14 Stk.	750 Fr.	10'500 Fr.	
	Wände Backstein / Kalksandstein	C2	101 m2	120 Fr.	12'120 Fr.	
	Zuputzarbeiten / Aussparungen / Einlagen / Maschiensockel	C5	1 gl	5'000 Fr.	5'000 Fr.	
214	Montagebau in Holz				4'000 Fr.	
	Holzwände Innen	C4.4	20 m2	200 Fr.	4'000 Fr.	
	Täfer inkl. Lattung und Dampfbremse (Decke oder Wand)	G4	0 m2	150 Fr.	-	
221	Fenster, Aussentüren Tore				98'700 Fr.	
	Gesamte Fläche Aussentüren fertig-fertig	E3.2	5.8 m2	1'500 Fr.	8'700 Fr.	
	Garagentor (Grösse ca 3.5 x 2.7 m)	E3.2	5 Stk.	6'000 Fr.	30'000 Fr.	
	Kunststofffenster		120 m2	500 Fr.	60'000 Fr.	
222 / 22	Spenglerarbeiten / Bedachungsarbeiten				187'612 Fr.	
	Wandabdichtung unter Terrain (Parapren, Bindstellen lokal BDB)	E1.1	100 m2	50 Fr.	5'000 Fr.	
	Dachabdichtung unter Terrain	F1.1	0 m2	250 Fr.	-	
	Fläche Flachdach inkl. Brüstungen inkl. Terrasse	F1.2	607 m2	300 Fr.	182'100 Fr.	
	Lattung, Ziegel (eff. Dachfläche)	F1.3	0 m2	60 Fr.	-	
	Lattung, Eternit (eff. Dachfläche)	F1.3	0 m2	90 Fr.	-	
	Blitzschutz	F1.4	32 m1	16 Fr.	512 Fr.	
225	Spezielle Dichtungen und Dämmungen				9'000 Fr.	
	Fugendichtungen	G6.2	2 gl	2'000 Fr.	4'000 Fr.	
	Brandabschottungen	G6.2	1 gl	5'000 Fr.	5'000 Fr.	
226	Fassadenputze/Dämmung				505'180 Fr.	
	Wärmedämmung unter Terrain	E1.2	799.8 m2	100 Fr.	79'980 Fr.	
	Wärmedämmung über Terrain (inkl. Untersichten)	E2.2	0 m2	200 Fr.	-	
	Hinterlüftete Fassade (z.B. Eternit) inkl. Dämmung, Unterkonstr.	E2.3	1063 m2	400 Fr.	425'200 Fr.	
	Fassadensystem (Vorhangfassaden, Zweithautfassaden Glas)	E2.4	0 m2	1'200 Fr.	-	
227	Äussere Oberflächenbehandlungen				87'500 Fr.	
	Flächen gestrichene Betonwände / Untersichten	E2.1	3500 m2	25 Fr.	87'500 Fr.	

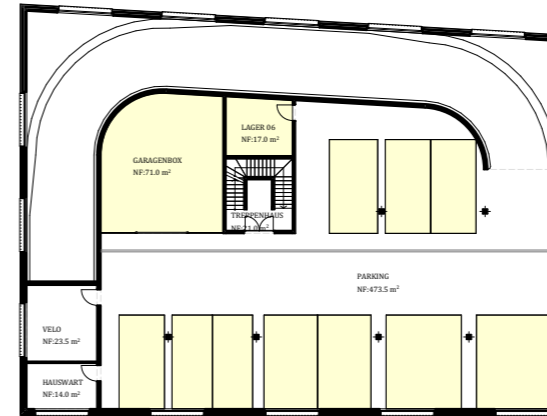
BKP	Beschrieb	eBKP-F	Menge	EP EFH	Total	Bemerkung
228	Sonnenschutz				18'000 Fr.	
	Lamellenstoren ohne Fernbedienung(Fensterfläche fertig-fertig)	E3.3	120 m2	150 Fr.	18'000 Fr.	
	Sonnenstoren (4.0mx2.5m)	E3.3	0 Stk.	1'500 Fr.	-	
23	Elektroanlagen				202'800 Fr.	
	Geschosswohnfläche (einfacher Ausbaustandard)	D1	1014 m2	100 Fr.	101'400 Fr.	
	Geschosswohnfläche (gehobener Ausbaustandard)	D1	0 m2	200 Fr.	-	
	Beleuchtung	D1	1014 m2	50 Fr.	50'700 Fr.	
	EDV	D1	1014 m2	50 Fr.	50'700 Fr.	
24	Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage				138'400 Fr.	
	Wärmeerzeugung mit Heizölanl. + Bodenheizung (EBF Wärme)	D5	370 m2	100 Fr.	37'000 Fr.	
	Kälteanlag (EBF Kälte)	D6	0 m2	-	-	
	Lufttechnische Anlage (Volumen pro Stunde)	D7	0 m3/h	-	-	
	Komfortlüftung	D7	1014 m2	100 Fr.	101'400 Fr.	
25	Sanitäranlagen				100'000 Fr.	
	Anz. Sanitärapparate (WT, Küche, DU-Tennwand als Apparat zählen)	D8	20 Stk.	3'500 Fr.	70'000 Fr.	
	Einbauküche	G5.2	1 Stk.	30'000 Fr.	30'000 Fr.	
271	Gipserarbeiten				42'200 Fr.	
	Ständerwände und Vorsatzschalen	G1.1	69 m2	200 Fr.	13'800 Fr.	
	sämtliche Wandflächen inkl. Türen und Fenster (Abrieb)	G3.2	530 m2	40 Fr.	21'200 Fr.	
	sämtliche Deckenflächen (Weissputz Q2)	G4.2	240 m2	30 Fr.	7'200 Fr.	
272	Metallbauarbeiten				8'000 Fr.	
	Galstrennwände innen inkl. Türen	G1.1	0 m2	1'200 Fr.	-	
	Staketengeländer aussen	E2.6	0 m1	750 Fr.	-	
	Ganzglasgeländer aussen	E2.6	0 m2	1'500 Fr.	-	
	Handläufe in Chromstahl innen	G5.4	0 m1	150 Fr.	-	
	Briefkasten, Pneuschränke, Wäschehängen und dgl.)	G5.6	2 Stk.	4'000 Fr.	8'000 Fr.	
273	Schreinerarbeiten				48'500 Fr.	
	Anz. Innentüren	G1.4	9 Stk.	1'000 Fr.	9'000 Fr.	ohne Komfort
	Anz Schrankelemente (60x60cm)	G5.1	10 Stk.	750 Fr.	7'500 Fr.	
	Anz. Reduit Holzfronten	G1.1	0 Stk.	15'000 Fr.	-	
	Anz. Innentüren EI 30	G1.4	16 Stk.	2'000 Fr.	32'000 Fr.	ohne Komfort
	Kellertrennwand	G1.1	0 m2	500 Fr.	-	
	Vorhangbrett / Sims	G5.3	0 m1	60 Fr.	-	
275	Schliessenanlagen				9'600 Fr.	
	Anz. Zylinder und Schlüssel (KABA 20)	G5.4	32 Stk.	300 Fr.	9'600 Fr.	
281	Bodenbeläge				213'000 Fr.	
	Fläche Unterlagsböden	G2.1	0 m2	65 Fr.	-	
	Fläche Gussasphalt	G2.1	1420 m2	150 Fr.	213'000 Fr.	
	Fläche Bodenbeläge Plattenarbeiten	G2.2	0 m2	150 Fr.	-	
	Fläche Bodenbeläge aus Holz	G2.2	0 m2	150 Fr.	-	
282	Wandbekleidungen				3'150 Fr.	
	Fläche Wandplatten	G3.2	21 m2	150 Fr.	3'150 Fr.	
284	Hafnerarbeiten				-	
	Schwedenofen	G5.5	0 Stk.	10'000 Fr.	-	
285	Innere Oberflächenbehandlungen				37'125 Fr.	
	sämtliche Wandflächen inkl. Türen und Fenster	G3.2	0 m2	25 Fr.	-	
	sämtliche Deckenflächen	G4.2	1485 m2	25 Fr.	37'125 Fr.	

BKP	Beschrieb	eBKP-I	Menge	EP EFH	Total	Bemerkung
287	Baureinigung				22'300 Fr.	
	Hausreinigung	G6.3	1 gl	20'000 Fr.	20'000 Fr.	
	Kanalisation spülen	C1.1	1 gl	2'300 Fr.	2'300 Fr.	
289	Unvorhergesehenes				157'434 Fr.	
	Unvorhergesehenes	Y1	5% von BKP 2	3'148'687 Fr.	157'434 Fr.	
29	Honorare				622'918 Fr.	
	Architekt	V1.1	15% von BKP 2	3'306'121 Fr.	495'918 Fr.	ca. 18% alle Planer zusammen
	Bauingenieur	V1.2	2 P	23'000 Fr.	46'000 Fr.	
	Elektroingenieur	V1.3	4 P	5'000 Fr.	20'000 Fr.	
	HLKKS-Planer	V1.3	4 P	14'000 Fr.	56'000 Fr.	
	Bauphysiker	V1.4	2 P	2'500 Fr.	5'000 Fr.	
3	Erschliessung				50'000 Fr.	
	Personenaufzug	D9.1	1 Stk.	50'000 Fr.	50'000 Fr.	
4	Umgebung				128'250 Fr.	
	Hartfläche (Gartensitzplatz)	I4.3	270 m2	400 Fr.	108'000 Fr.	
	Rasenfläche	I3.2	55 m2	50 Fr.	2'750 Fr.	
	Randabschlüsse mit Steinen	I4.2	200 m1	60 Fr.	12'000 Fr.	
	Verkehrsfläche (Strassen, Vorplätze)	I4.3	0 m2	420 Fr.	-	
	Pergola	I2.3	0 Stk.	-	-	
	Blockstufen	I4.2	0 m1	150 Fr.	-	
	Baumtrogbrüstung	I2.3	0 m2	-	-	
	Container	I7.1	2 Stk.	750 Fr.	1'500 Fr.	
	Bepflanzung Bäume	I3.3	3 Stk.	500 Fr.	1'500 Fr.	
	Bepflanzung Sträucher	I3.3	50 Stk.	50 Fr.	2'500 Fr.	
5	Baunebenkosten				507'000 Fr.	
	Bewilligungen, Gebühren				80'000 Fr.	
	Kanalisationsgebühren				200'000 Fr.	
	Elektrizitätsgebühren				20'000 Fr.	
	Wassergebühren				100'000 Fr.	
	Mediengebühren				10'000 Fr.	
	Plandokumentation				50'000 Fr.	
	Bauzeitversicherung				15'000 Fr.	
	Spezialversicherung, Bauwesen, Bauherrenhaftpflicht				10'000 Fr.	
	Selbstbehalt				2'000 Fr.	
	Bewachung durch dritte				10'000 Fr.	
	Nachbahrenschädigung				5'000 Fr.	
	Baureklame				5'000 Fr.	
8	Reservepool				196'452 Fr.	
	Reservepool		5% von BKP 2		196'452 Fr.	
					6'415'893 Fr.	

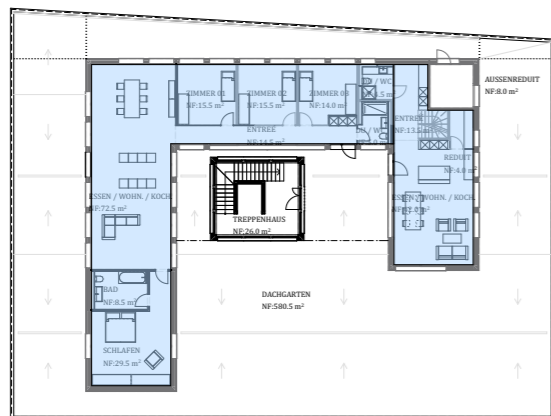
Wirtschaftlichkeit



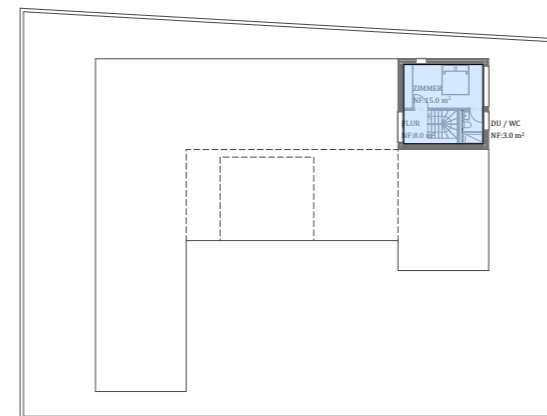
ERDGESCHOSS



1.OBERGESCHOSS



2.OBERGESCHOSS



DACHGESCHOSS

Flächen:

Gewerbe 01	116.5 m2
Gewerbe 02	100.5 m2
Gewerbe 03	76.5 m2
Gewerbe 04	75.5 m2
Total Gewerbe	369.0 m2

LAGER 01	28.5 m2
LAGER 02	55.0 m2
LAGER 03	33.0 m2
LAGER 04	47.0 m2
LAGER 05	29.5 m2
LAGER 06	17.0 m2
Total Lager	210.0 m2

Garagenbox	71.0 m2
------------	---------

Total Garagenbox	71.0 m2
-------------------------	----------------

Aussenplatz 2.OG	555.0 m2
-------------------------	-----------------

WHG 01	94 m2
WHG 02	179 m2
Total WHG's	273 m2

Volumen nach SIA 416

Regulere Geschosse	8947.0 m3
Lift / Treppe 2.OG	92.8 m3
Total Volumen	9039.8 m3

Fläche Gewerbe
 Fläche Lager / PP
 Fläche Wohnung

Rückstellungen & Unterhalt

RÜCKSTELLUNGEN

	Kostenschätzung	Erneuerung nach Jahren	Rentenendwertfaktor	Rückstellung pro Jahr
221 Fenster Kunststoff	60'000 CHF	50	109.52	547.85 CHF
221 Gragentore	30'000 CHF	25	35.98	833.70 CHF
221 Aussentüren	8'700 CHF	25	35.98	241.77 CHF
222 Spenglerarbeiten	50'000 CHF	35	59.30	843.12 CHF
224 Flachdach	182'100 CHF	30	46.81	3'890.02 CHF
225.1 Fugendichtungen	4'000 CHF	5	5.30	754.93 CHF
225.4 Brandschutzbekleidungen	5'000 CHF	50	109.52	45.65 CHF
226 Fassade Aussenwärmedämmung	425'200 CHF	50	109.52	3'882.40 CHF
227.1 Aussere Malerarbeiten	87'500 CHF	20	26.60	3'289.63 CHF
228 Rafflamellenstoren	18'000 CHF	20	26.60	676.72 CHF
230 Elektroanlagen	202'800 CHF	50	109.52	1'851.72 CHF
240 Heizung	37'000 CHF	50	109.52	337.84 CHF
244 Lüftung	101'400 CHF	50	109.52	925.86 CHF
250 Sanitärapparate	40'000 CHF	30	46.81	854.48 CHF
261 Aufzüge	50'000 CHF	50	109.52	456.54 CHF
271 Innere Gipserarbeiten	42'200 CHF	35	59.30	711.59 CHF
273 Innentüren	9'000 CHF	35	59.30	151.76 CHF
281.6 Bodenbeläge	213'000 CHF	35	59.30	3'591.68 CHF
285.1 innere Malerarbeiten	37'125 CHF	20	26.60	1'395.74 CHF
421 Gärtnerarbeiten	128'250 CHF	25	35.98	3'564.05 CHF

Total 28'847.04 CHF

UNTERHALT

	Kostenschätzung	Erneuerung nach Jahren	Rentenendwertfaktor	Rückstellung pro Jahr
211 Kanalisation spülen	1500 CHF	5	5.30	283.10
221 Fensterreinigung	4000 CHF	1	1.00	4'000.00 CHF
221 Gragentore Wartung	1500 CHF	1	1.00	1'500.00 CHF
221 Aussentüren Wartung	1000 CHF	1	1.00	1'000.00 CHF
224 Flachdach Wartung	1500 CHF	5	5.30	283.10 CHF
228 Rafflamellenstoren Wartung	2500 CHF	5	5.30	471.83 CHF
230 Elektroanlagen Unterhalt	500 CHF	1	1.00	500.00 CHF
240 Heizung Unterhalt	2000 CHF	2	2.03	985.71 CHF
244 Lüftung Unterhalt	2000 CHF	2	2.03	985.71 CHF
250 Sanitärapparate Unterhalt	1000 CHF	5	5.30	188.73 CHF
261 Aufzüge Unterhalt	4500 CHF	1	1.00	4'500.00 CHF
281.6 Bodenbeläge Pflege	1000 CHF	5	5.30	188.73 CHF
421 Gärtnerarbeiten Unterhalt	3000 CHF	1	1.00	3'000.00 CHF
Hauswart + Geb. Reinigung	35000 CHF	1	1.00	35'000.00 CHF

Total 52'603.80 CHF

Erleuterungsbericht & Fazit:

Ich habe nach Mietobjekte in der Gegend gesucht und mit einem Durchschnittspreis für ähnliche Objekte die Mietzinsen gerechnet.

Die Preise in den KV sind aus Erfahrungswerten und Recherchen entstanden.

Bei meiner Berechnung komme ich auf einen Verkehrswert von 8'757'931 Fr. Dieser Wert ist um 2'346'038 Fr. höher als der Investitionswert.

Diese Berechnung zeigt eine rentable Renditeberechnung, und dass dieses Projekt auf jeden Fall gewinn abgeben wird.

Wirtschaftlichkeit & Verkehrswert

1. Investition

BKP 0	CHF	1'500'000.00	x		1	CHF	1'500'000.00
BKP 1	CHF	105'151.60	x		1 m	CHF	105'151.60
BKP 2	CHF	600.00	x		9039.82 m3	CHF	3'929'039.55
BKP 3	CHF	-	x		0	CHF	50'000.00
BKP 4	CHF	200.00	x		978.5 m2	CHF	128'250.00
BKP 5	Baunebenkosten		x		7%	CHF	507'000.00
BKP 8		5% von BKP 2				CHF	196'451.98
Total						CHF	6'415'893.13

2. Vermietbare Fläche

Gewerbe	369 m2	X	CHF	200.00	CHF	73'800.00
Lager	210 m2	X	CHF	190.00	CHF	39'900.00
Garagenbox	71 m2				CHF	4'080.00
10 Parkplätze	10	X	CHF	1'800.00	CHF	18'000.00
WHG 01	94 m2	X	CHF	250.00	CHF	23'500.00
WHG 02	179 m2	X	CHF	250.00	CHF	44'750.00
Aussenplatz 2.OG	555 m2	X	CHF	90.00	CHF	49'950.00
Total Mietzins ertrag					CHF	253'980.00

3. Nettoenditenberechnung

Verkehrswert / Investition	CHF	6'415'893.13	
Mietzins ertrag	CHF	253'980.00	
- Bewirtschaftungskosten	CHF	43'176.60	17%
Rückstellungen	CHF	28'847.04	aus der detaillierte Auslistung
Unterhalt	CHF	52'603.80	aus der detaillierte Auslistung
Nettoertrag	CHF	129'352.55	
Nettoendite		2.02 %	

4. Verkehrswert (klassische Ertragskapitalisierung):

Jährlicher Mietwert	CHF	253'980.00
Kapitalisierungssatz		2.90% gem. Aufgabenstellung
Rechnung:		129352.55 x 100 / 2.9 =
Verkehrswert	CHF	8'757'931.03

Schlussfolgerungen:

Mein Ziel war es eine spannende und ausführliche Arbeit möglichst selbständig zu erstellen. Nach einer intensiven Zeit konnte ich mein Ziel erreichen. Den ich habe die meisten Aufgaben selbständig gelöst.

Die vergangenen Wochen waren sehr anstrengend aber zugleich sehr lehrreich. Durch die Planung, Überlegungen und Recherchen in den verschiedensten Bereichen der Planung konnte ich vieles dazu lernen und auch vieles von meinen Erfahrungen und Wissen anwende.

Ich fand das ausgewählte Objekt und die Aufgabestellung der Diplomarbeit sehr spannend und fordernd. Aus diesem Grundstück kann definitiv mehr Potenzial rausgeholt werden als beim jetzige Stand.

Jetzt wo die Diplomarbeit sowie mein Studium an der TEKO zu Ende ist, kann ich mich auf meine Karriere konzentrieren und mein Wissen dort umsetzen und erweitern. Ich freue mich auf die nächste Herausforderung und die Lektionen die es mit sich bringt.

3D-Darstellung:



Aussenperspektive



Innenperspektive Parking



Aussenperspektive

Literaturverzeichnis & Quellenangabe:

Material- & Farbkonzept:

Holzwohle	https://www.dietrich-isol.ch/produkt-pages/unitex-mehrschichtplatten/
Gussasphalt	https://www.mtextur.com/materials/12267?country=&locale=de-CH&manufacturer=Walo+Bertschinger&product_line=Gussasphalt
Türen	https://www.frank-tueren.ch/de/zargentueren
Fenstetr	https://www.google.ch/imgres?imgurl=https://i.pinimg.com/originals/9a/16/68/9a1668e9d7f4ee09d483094a2b04eb67.jpg&imgrefurl=https://www.pinterest.at/pin/490188740698152827/&tbnid=pC5vgFP6Q_baoM&vet=1&docid=HrZCCDKh2vS16M&w=550&h=454&hl=de-ch&source=sh/x/im
beton weiss	https://www.google.ch/imgres?imgurl=https://cdn.pixabay.com/photo/2015/08/14/20/59/white-painted-concrete-wall-888895_960_720.jpg&imgrefurl=https://pixabay.com/de/photos/wei%25C3%259F-gestrichene-betonwand-beton-888895/&tbnid=iRi9bhFCNVIRZM&vet=1&docid=-luPviye2iiCUM&w=960&h=641&hl=de-ch&source=sh/x/im
KN	https://www.mtextur.com/materials/31759?locale=de-CH&page=5
Streckmetall	https://www.goldwaschshop.ch/images/product_images/original_images/DSC01281.JPG
Hartbeton	http://marniku.ch/referenzen/
PP-Markierung	https://fahrbahn-markierung.de/information/portfolio-item/parkplatz-fuer-tiefgaragen/
RAL 4004	https://everestautomotivemarket.com/industrial-paint/ral/violet/ral-4004-claret-violet/?variation_id=1224603
Parkett	https://www.bauhaus.ch/de/parkett-landhausdiele-eiche-lara-66929295
Basaltina	https://www.tilelook.com/de-DE/users/casalgrande-padana/tiles/linosa-6aa7b0ba-2a7a-4645-acfd-78280d576692
zargentür	https://schreineribucher.ch/stahlzargen/
ALU	https://www.google.ch/imgres?imgurl=https://www.baulinks.de/webplugin/2021/i/1264-alwitra3.jpg&imgrefurl=https://www.baulinks.de/webplugin/2021/1264.php4&tbnid=BtXW7G5XyWV2CM&vet=1&docid=lAqnDqr2VRLN4M&w=2636&h=4015&hl=de-ch&source=sh/x/im
Fassadensys	https://www.domico.at/produkte/metallfassaden/planum-fassade/
RAL Fassade	https://www.domico.at/produkte/metallfassaden/planum-fassade/
Fassadenputz	https://www.mtextur.com/materials/49084?locale=de-CH
PV-Anlage	https://www.heinze.de/produktserie/photovoltaik-system-fuer-flachdaecher/18391897/1/
Gartenplatten	https://creabeton-baustoff.ch/gartenbau-landschaftsbau/bodenbelaege/platten/rozforte-gehwegplatten-gefast-glatt-k0010/
Küchenbilder	https://www.alpnachkuechen.ch/files_kuechen/Dokumente/Broschueren/Frontenkollektion.pdf
Beleuchtung	https://www.ai-concept.ch/leuchtenkataloge-downloads
Bepflanzung	https://www.pinterest.de/

Bemerkung: Alle Bilder, die keine Quellenangabe haben, sind von mir selbst fotografiert worden.

Danksagung:

Ich möchte mich an dieser Stelle bei meinem Arbeitgeber **Samuel Camenzind**, Dipl. Architekt MA/ETH, Dipl. Bauleiter Hochbau bedanken. Er hat mir die notwendige Zeit für meine Diplomarbeit zur Verfügung gestellt. Ich konnte in diese kurze Zeit vieles von ihm lernen.

Ebenfalls möchte ich mich bei meiner Kollegin **Iris Durrer**, Studentin an der HSLU, Bachelor of science in Bauingenieurwesen Vertiefungsrichtung: Konstruktion und Tragwerk. Sie hat mir bei der Vordimensionierung und die Erdbebensicherheit geholfen.

Und zum Schluss möchte ich mich bei meiner **Mutter** und meiner **Schwester** bedanken. Sie standen stets hinter mir und gaben mir immer die mentale Unterstützung, die ich gebraucht habe.

Eigenständigkeits-Erklärung:

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig verfasst und alle benutzten Quellen gekennzeichnet habe. Diese Arbeit wurde weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits einer Prüfungskommission vorgelegt.

Name: Alla Al Wailly
Ort / Datum: 6003 Luzern / 05.11.2021
Unterschrift: 