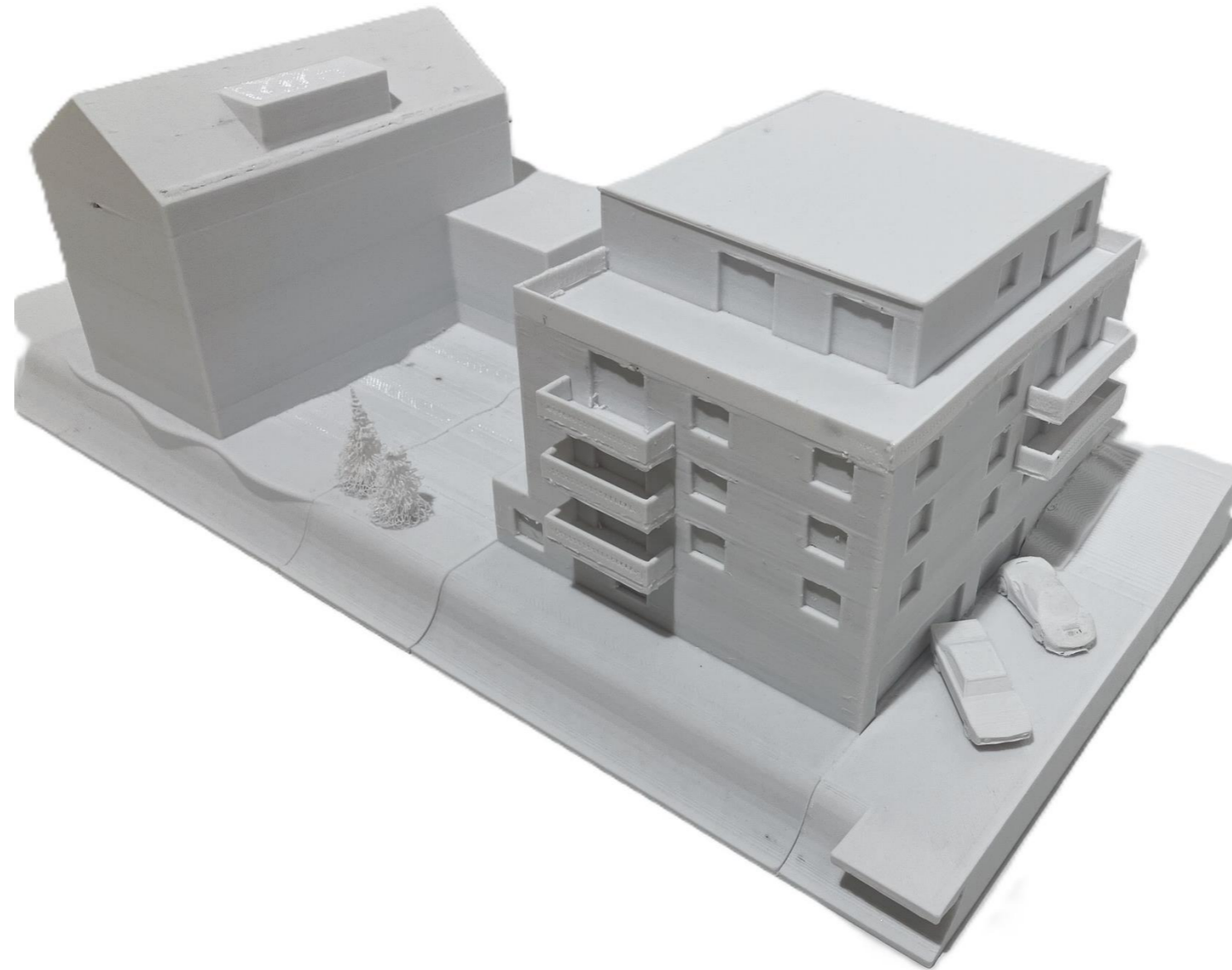


**DIPLOMARBEIT**  
**NEUBAU WOHN- UND GEWERBEGEBÄUDE**  
**HORW**  
**TEKO ZÜRICH – MICHEL BILL**  
**THO-21-T-a**



„Es gibt nichts Gutes, ausser man tut es.“  
(Erich Kästner),  
„und dies, mit Einsatz und frohen Mutes.“  
(Hans A. Bill)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Management Summary .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Lebenslauf .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Marktanalyse .....</b>	<b>5</b>
Angebot Kantonsstrasse 20.....	6
Wohnungsangebot Horw .....	7
<b>4 Entwurf und Aussenraum .....</b>	<b>8</b>
Grundrisse und Schnitte .....	9
Bauablaufplan (Phasen 1-4).....	19
Umgebungsplan .....	22
Nachtplan .....	23
Ansichten.....	24
Kanalisationsplan .....	28
Brandschutzpläne.....	30
<b>5 Konstruktion .....</b>	<b>37</b>
Details.....	38
<b>6 Statisches Konzept.....</b>	<b>41</b>
<b>7 Bauphysik.....</b>	<b>45</b>
Aussenwand.....	46
Kellerdecke.....	47
Dachaufbau .....	48
<b>8 Farb-Materialkonzept .....</b>	<b>49</b>
<b>9 Wirtschaftlichkeit.....</b>	<b>70</b>
Kostenvoranschlag .....	71
Brutto-Nettorendite .....	78
Schemapläne.....	80
Eigenkapitalrendite Variante 1-3.....	82
<b>10 Baustellenlogistik.....</b>	<b>83</b>
Terminprogramm .....	87
<b>11 Modelle .....</b>	<b>89</b>
<b>12 Schlussfolgerung Stellungnahme .....</b>	<b>90</b>
<b>13 Literaturverzeichnis.....</b>	<b>91</b>
<b>14 Eigenständigkeitserklärung .....</b>	<b>92</b>

# 1. MANAGEMENT SUMMARY

## Ziel des Projektes

Mit einem Ersatzneubau auf der bestehenden Bauparzelle wünscht sich die Bauherrschaft ein neues Renditeprojekt, das allerdings durch wirtschaftlich nachhaltige Materialien zu überzeugen vermag. Die Entscheidungen sind durch eine Marktanalyse und den daraus resultierenden Grundrissen aufzuzeigen. Mit der dazugehörigen Wirtschaftlichkeitsberechnung ist dem Bauherrn zu erläutern, wie rentabel das vorgesehene Projekt ist.

Durch sämtliche ergänzenden Unterlagen wie Kanalisationsplan, Brandschutzpläne, statischem Konzept und die bauphysikalischen Berechnungen soll die Umsetzbarkeit unterstrichen werden.

## Ersatzneubau

Im entstandenen Projekt wurde die bereits bestehende Autolackierwerkstatt wieder eingepflegt. Zudem konnte im ersten Obergeschoss ein zusätzliches Gewerbe wie gewünscht eingeplant werden. Die restlichen Flächen wurden mit sechs Wohnungen vorgesehen, darin enthalten die Attikawohnung, die durch die Bauherrschaft selbst genutzt werden soll.

Im Erdgeschoss bietet zudem die Einstellhalle Platz für drei Autos und zwei Mofas sowie durch den Veloraum für min. zehn Velos. Die Umgebung soll neben den vielen gewünschten und nötigen Parkplätzen ein Ort für alle Mieter bieten. Dies wurde mit einem gemeinsamen Sitzplatz und einer Feuerstelle umgesetzt.

## Kosten und Rendite

Die Gesamtkosten für die Realisierung des neuen Projektes belaufen sich auf rund CHF 7'8 Mio. In diesen Kosten enthalten ist das bestehende Bauland mit einem Wert von 2,1 Mio. CHF sowie ein Reservepool

von 220'000 CHF. Aus den Gesamtkosten resultiert bei entsprechender Fremdfinanzierung eine Eigenkapitalrendite von 2,85 %. In diesen Kosten sind allerdings die CHF 2.1 Mio. des Baulandes nicht als Eigenkapital berücksichtigt.

## Risiken und Möglichkeiten

Das neu geplante Projekt ist durch die viel befahrene Kantonsstrasse und die Autolackierwerkstatt durch Lärmemissionen umgeben. Dies wurde allerdings durch eine entsprechende Fassade und eine geeignete Raumanordnung berücksichtigt. Somit bieten die grosszügigen Wohnungen Platz für sechs Familien, die in der aktuellen Wohnungsnot ein neues Zuhause suchen.

Der entstandene zweite Gewerberaum soll ausserdem einem Handwerksbetrieb eine Unterkunft bieten, die nach Wunsch eingerichtet und genutzt werden kann.

Durch den richtigen Einsatz von Materialien und den geplanten Details wird dieses Projekt der Bauherrschaft und der Mieterschaft, die es bewohnen, lange Freude bereiten.

## Umsetzung

Die vorgegebenen Ziele waren sehr umfangreich. Anders als im Berufsalltag, wo man mit einem Projektteam Probleme umsetzen und lösen kann, mussten bei der Diplomarbeit alle Schritte und Konflikte selbst gelöst werden. Dies ermöglichte es einem, in sämtliche Bereiche eines Projektes hineinzusehen und diese entsprechend umzusetzen.

Dies zeigte mir einmal mehr, dass eine gute Zusammenarbeit zwischen sämtlichen Beteiligten der Schlüssel zu einem guten Projekt ist.

## 2. LEBENS LAUF



### Michel Bill

Wohnort: Wilstrasse 87, 8600 Dübendorf  
Telefonnummer: 076 303 14 29  
E-Mail: michel.bill@edu.teko.ch  
Geburtsdatum: 17. April, 2000

### Hobbys

Unihockey, 3.Liga, bei Kloten-Dietlikon Jets

Fitness und Boxen

Reisen, Motorradfahren

Familie und Freunde

### Aus- und Weiterbildungen

2007-2016:	Primar und Sekundarstufe A
2016-2020:	Gewerbliche Berufsschule
2020-2021:	Technische Berufsmaturitätsschule BMS
Seit 2022:	Techniker HF Bauplanung Architektur

### Berufliche Erfahrung

2016-2020:	Lehre als Zimmermann EFZ
2021-2022:	Junior Bauleiter bei Andreas Gisiger GmbH
2022-2024:	Bauleiter bei Birchmeier Baumanagement AG
Seit Mai 2024:	Bauleiter bei Bau Construct Services AG
Seit November 2023:	Dozent für Bauleitung, Submission, Baukosten bei TEKO Schweizerische Fachschule Zürich

### 3. MARKTANALYSE

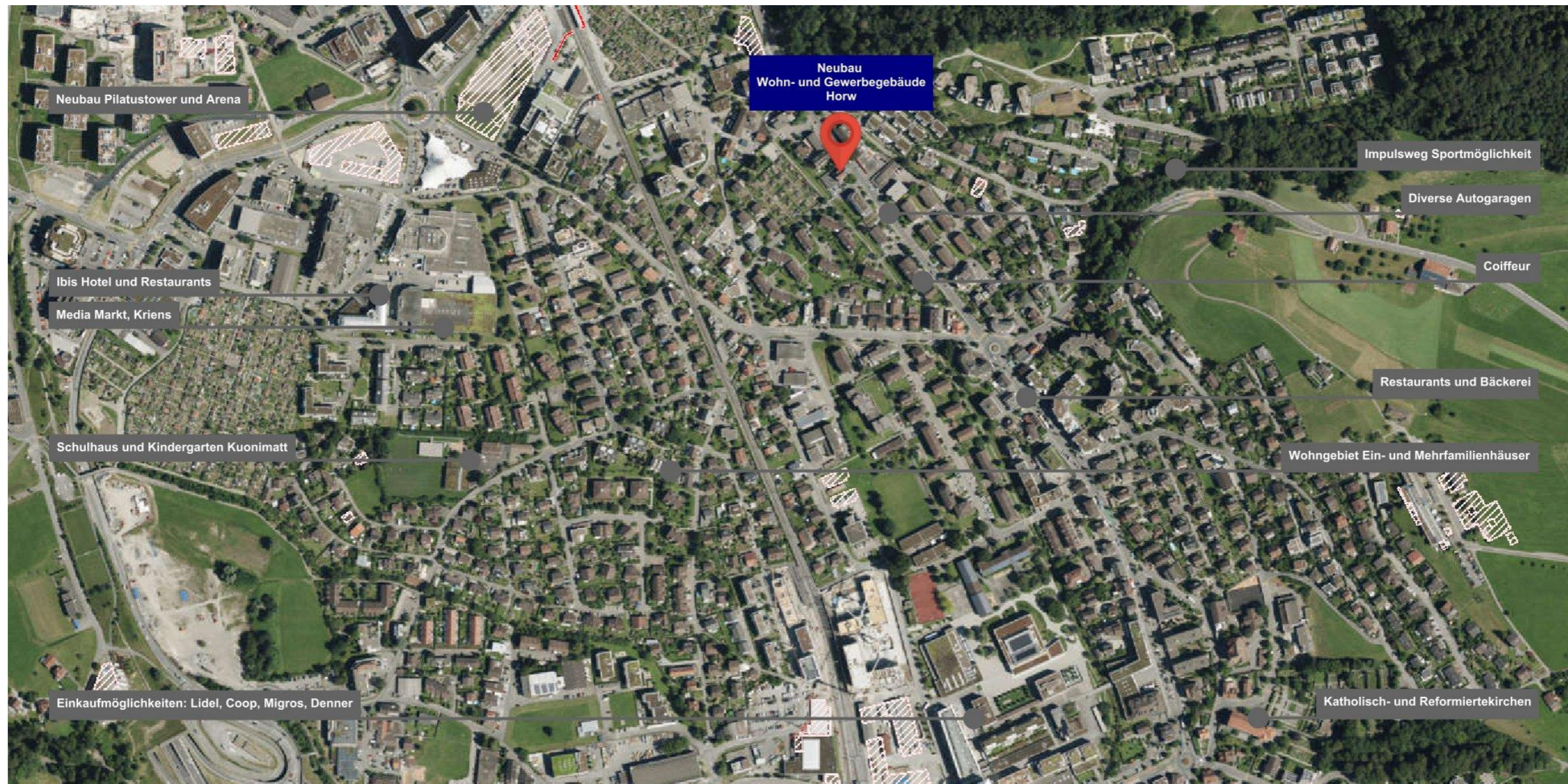
#### Angebot Gemeinde Horw

Horw ist eine Gemeinde im Kanton Luzern direkt neben der Stadt Kriens und am Fusse des Pilatus. Zudem ca. 10 Minuten mit dem Auto vom Vier-Waldstädtersee entfernt. Die Gemeinde beheimatet insgesamt 15'000 Einwohner. Die Nachfrage nach Wohnungen ist in den letzten Jahren, wie in der gesamten Schweiz, steigend.

Das Angebot in der Gemeinde ist umfangreich. Es ist alles vorhanden, was die Bürger zum Leben brauchen. Am Ende der Kantonsstrasse, wo unser Ersatzneubau Projekt liegt, befinden sich diverse

Einkaufsmöglichkeiten, Kirchen, Restaurants und ein grosses Wohngebiet inklusive Schulhaus und Kindergarten.

Nachdem die Autobahn verlassen wird, sticht sicherlich der Neubau des Pilatus-Towers ins Auge. Aktuell werden dort 163 neue Miet- und Eigentumswohnungen gebaut, die der grossen Nachfrage in Luzern nachkommen soll.



### Angebot Kantonsstrasse 20

Der Projektstandort befindet sich an der viel befahrenen Kantonsstrasse 20 in Horw. Der Ersatzneubau umfasst, wie von der Bauherrschaft gewünscht, eine Autolackierwerkstatt und ein weiteres Gewerbe im ersten. Obergeschoss.

Das Angebot an der Kantonsstrasse ist stark autogaragen- und tankstellenlastig, weshalb die bestehende und neue Autolackierwerkstatt ein sicherer Wert ist und bestimmt keine Nachfrageprobleme haben wird.

Der zweite Gewerberaum wird zudem für Handwerker vorgesehen. Die Angebote für Lagerräume oder kleinere Werkstätten haben in den vergangenen Jahren stark abgenommen und die Räumlichkeiten wurden oft durch Wohnraum ersetzt. So soll das neue Projekt einer Maler-, Gips- oder Bodenlegerfirma ein neues Zuhause bieten.

Die neuen Räumlichkeiten inklusive Lagerraum im Untergeschoss sind perfekt ausgelegt für die nötigen Materiallager, ein kleines Büro und Umkleidemöglichkeiten für die Handwerker.



## Wohnungsangebot Horw

Durch die Bauherrschaft wurde festgelegt, dass als neues Projekt eine Renditeliegenschaft erstellt werden soll. Weshalb sich die Prüfung nach Eigentumswohnungen erübrigte.

Neben der Einstellhalle und der beiden Gewerberäume sollen somit Mietwohnungen gebaut werden. In der unteren Grafik wurde das bestehende Angebot in Horw ermittelt.

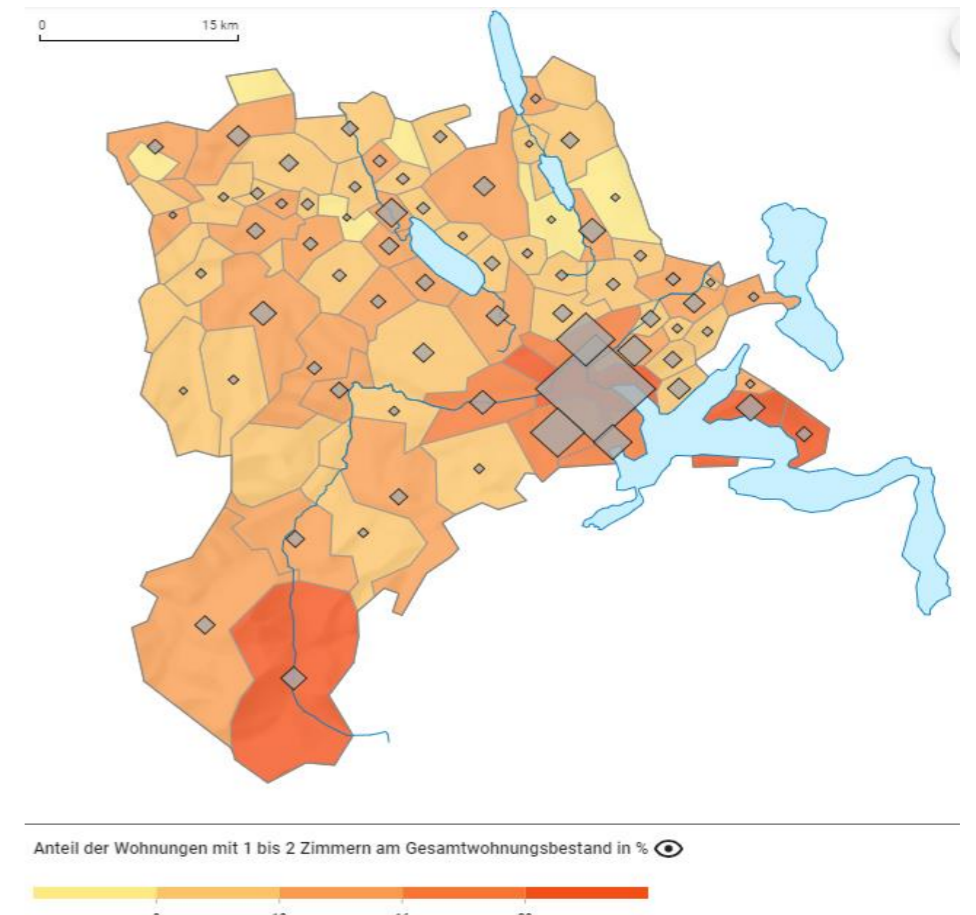
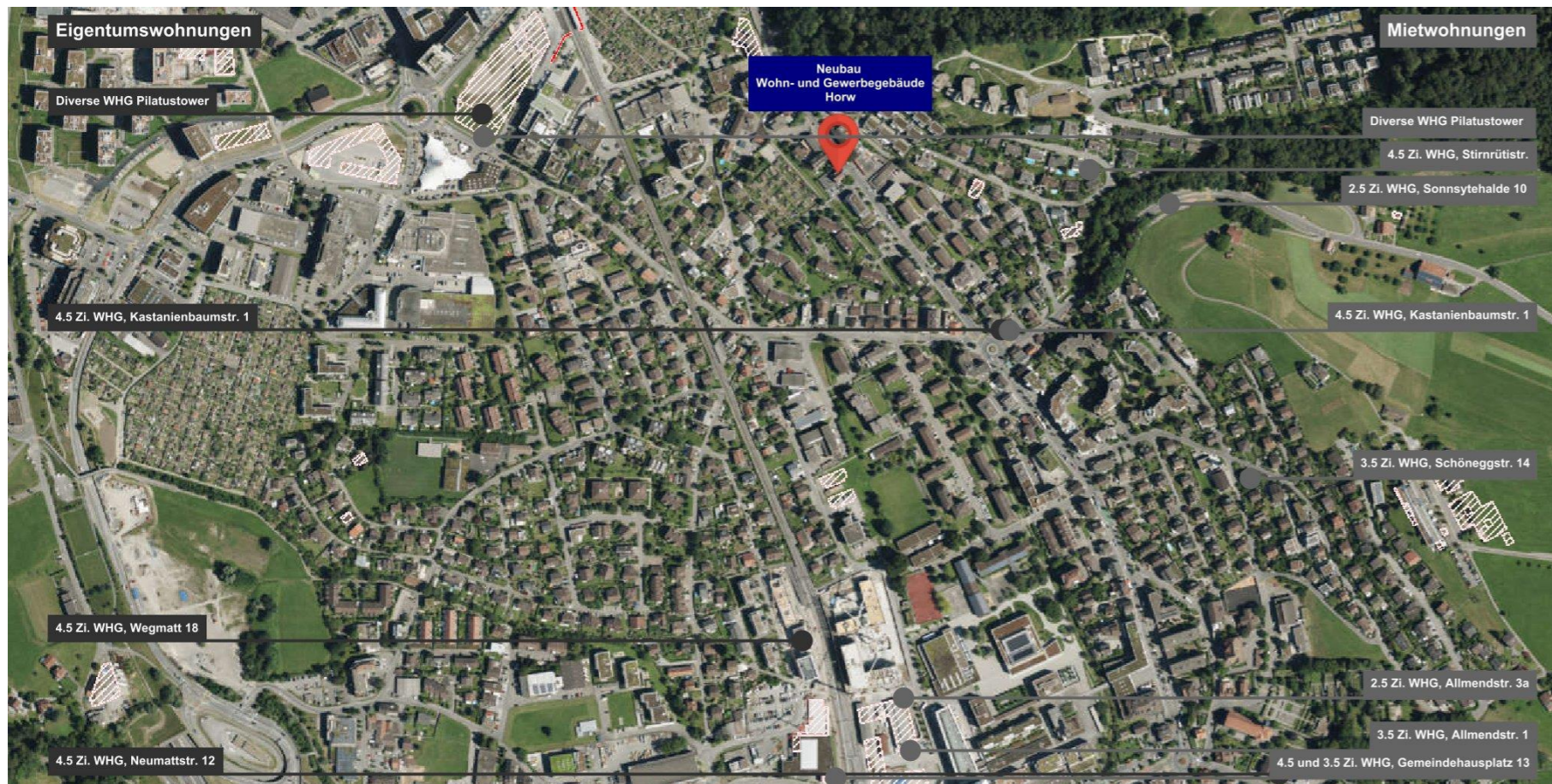
Wie zu sehen ist, sind auf diversen Internetplattformen neben den Wohnungen im Pilatustower sieben Mietwohnungen ausgeschrieben.

Um Eigentum zu erwerben, ist das Angebot noch kleiner und es stehen gerade drei Wohnungen zur Verfügung.

Um die optimale grösser der Wohnungen ermitteln zu können, sind die vorgegebenen Gesetze und Abstände massgebend. Bei der anschliessenden Detailplanung kann gut beeinflusst werden, welche Art von Wohnungen man erstellen möchte.

Gemäss Recherche wurde festgestellt, dass das Angebot von grösseren Wohnungen, zum Beispiel für Familien, in der Stadt stark eingeschränkt ist.

Aus diesem Grund sowie nach der Prüfung der Grundrissmöglichkeiten habe ich mich entschieden, möglichst grosse Wohnungen zu erstellen.



## 4. ENTWURF UND AUSSENRAUM

### Vorgaben und Bestand

Auf der Projektparzelle befindet sich zum jetzigen Zeitpunkt ein Mehrfamilienhaus mit einer Autolackierwerkstatt. Dieses Gebäude wird vollständig zurückgebaut, um das neu geplante Projekt erstellen zu können.

Durch die Bauherrschaft wurden bereits zu Beginn diverse Vorgaben gestellt, die es einzuhalten galt:

- Renditeliegenschaft, die im Unterhalt und betreffend Renovierungen möglichst ressourcenschonend ist.
- Es darf keine Tiefgarage für die Autos entstehen.
- Die bestehende Autolackierwerkstatt soll wieder eingeplant werden.
- Im Attikageschoss sind, wenn möglich, zwei Wohnungen zu planen, wovon eine mindestens 180 m<sup>2</sup> gross sein soll.

Durch diese und noch ergänzende Vorgaben war die Richtung bereits vorgegeben und die Planung enthielt nicht mehr allzu viel Spielraum.

### Grundrisse

Nach Prüfung sämtlicher Gesetze, Unterlagen, diverser Skizzen und Umwege sind am Schluss ein Untergeschoss sowie fünf Obergeschosse entstanden.

Im Untergeschoss sind neben den nötigen Kellerräumen vier grosszügige Hobbyräume, eine gemeinsame Waschküche, ein Lagerraum, der dem Gewerbe dienen soll, und ein Technikraum für die HLKS/E-Verteilungen vorgesehen.

Im Erdgeschoss hat die bereits angesprochene und erwünschte Autolackierwerkstatt Platz gefunden. Neben der sieben Meter langen und vier Meter breiten Einbrennkabine wurden Lager, Büro und Garderobe untergebracht. Im selben Geschoss und wie vorgegeben wurde die Autoeinstellhalle mit drei Auto- und zwei Mofa Parkplätzen geplant. Zudem können die Velos, die im Aussenbereich keinen Platz finden, im separaten Veloraum aufgehängt werden.

Im ersten. Obergeschoss wurde das erwünschte zweite Gewerbe vorgesehen. Die Personenerschliessung erfolgt über das Treppenhaus in das Büro oder die Ankleide. Die Materialzufuhr muss aufgrund der Terraingegenheiten strassenseitig über eine Hubrampe erfolgen. Die Hauptfläche kann allerdings individuell gestaltet werden, sei es mit Gestellen, Tischen oder sonstigem benötigtem Werkzeug. Dies soll am Schluss die Mieterschaft entscheiden können. Gegenüberliegend dem Gewerbe befindet sich die erste viereinhalb Zimmer Wohnung. Neben drei grosszügigen Schlafzimmern, zwei Badezimmern und einem Wohnzimmer hat sie einen Balkon mit Sicht ins Freie.

Das zweite und dritte Obergeschoss sind identisch aufgebaut. Auf beiden Geschossen befinden sich zwei viereinhalb Zimmer Wohnungen mit ebenfalls drei Schlafzimmern, zwei Badezimmern und einem Wohnzimmer. Die Planung und Einhaltung des Schallschutzes hat es allerdings verlangt, dass in der zur Kantonsstrasse zugewandten Wohnung die Zimmer anders angeordnet werden mussten.

Die oberste Attika Wohnung, die später der Bauherrschaft selbst zur Verfügung stehen soll, ist der Höhepunkt der geplanten Wohnungen. Mit 152 m<sup>2</sup> erfüllt sie zwar nicht die gewünschten 180 m<sup>2</sup>, aber genügt für eine Familie mit zwei Kindern längst. Vorteilhaft ist vor allem die grosszügige Terrasse, die sich auf zwei Fassadenseiten erstreckt und vielfältig genutzt werden kann.

### Umgebungsgestaltung

Die Umgebung ist wie die Grundrisse durch die diverse Vorgaben eingeschränkt worden.

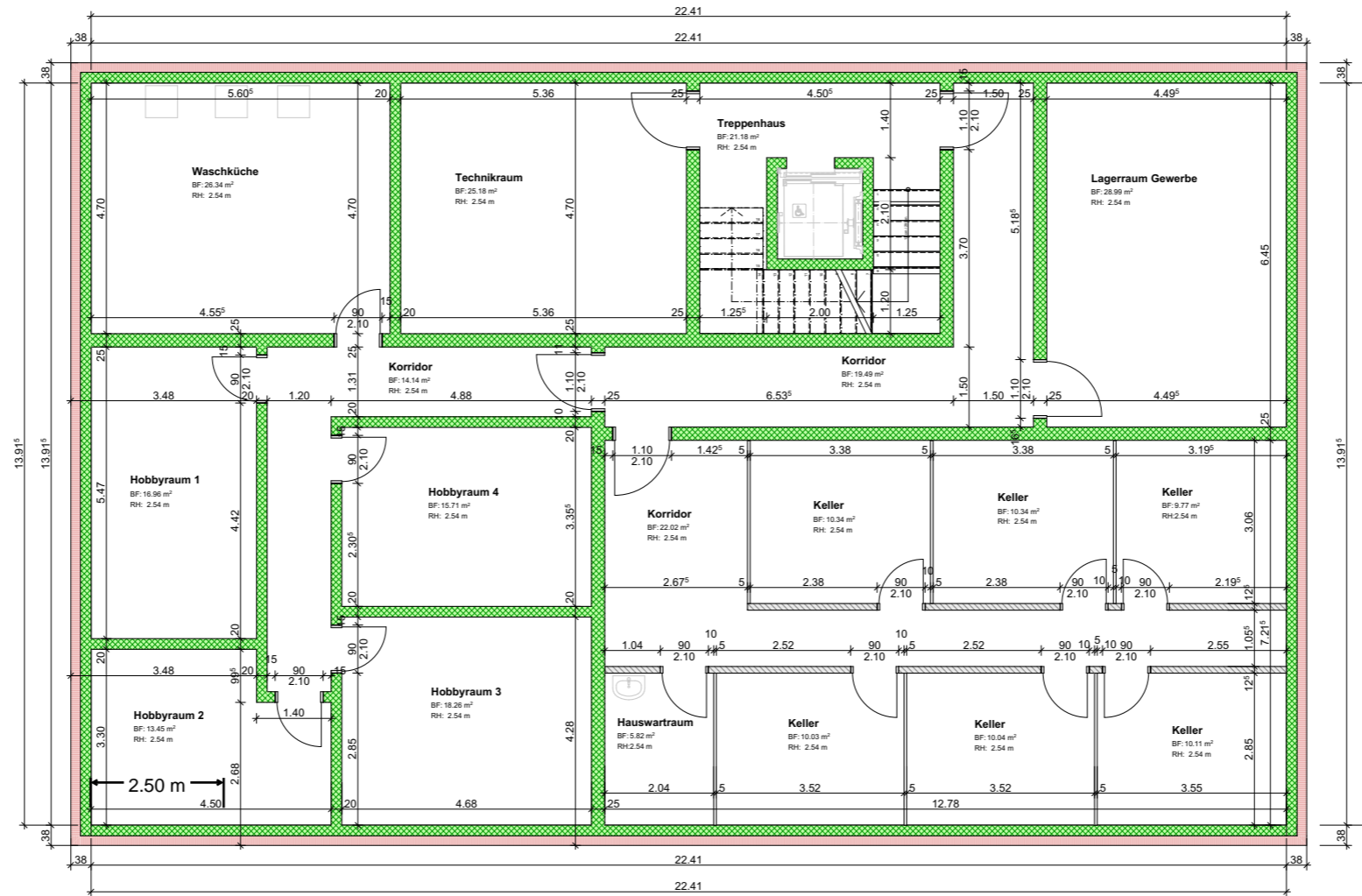
Für die Autolackierwerkstatt mussten vier Warteparkplätze zur Verfügung gestellt werden. Dies führt dazu, dass es strassenseitig nur Platz für Parkplätze gibt. Aufgrund des Terrainverlaufes mussten zudem zwei Stützmauern eingeplant werden. Die Personenerschliessung erfolgt über den Zugangsweg rechts vom Gebäude, vorbei an der Thuiahecke, dem Containerplatz mit einer Stahleinfassung und dem Velounterstand. Hinter dem Gebäude befindet sich der Sitzplatz mit Feuerstelle. Der Sitzplatz steht sämtlichen Mietern zu.

Da beim Roden der Parzelle drei grosse Bäume gefällt werden müssen, wurde vorgesehen die Sitzbänke aus diesem Holz zu erstellen, sodass die alten Bäume trotzdem noch einen Nutzen haben.

# Untergeschoss

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-101			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung Untergeschoss			
Datum 22.10.2024	Rev. Datum	Maßstab 1:50	Format 841.0 x 594.0

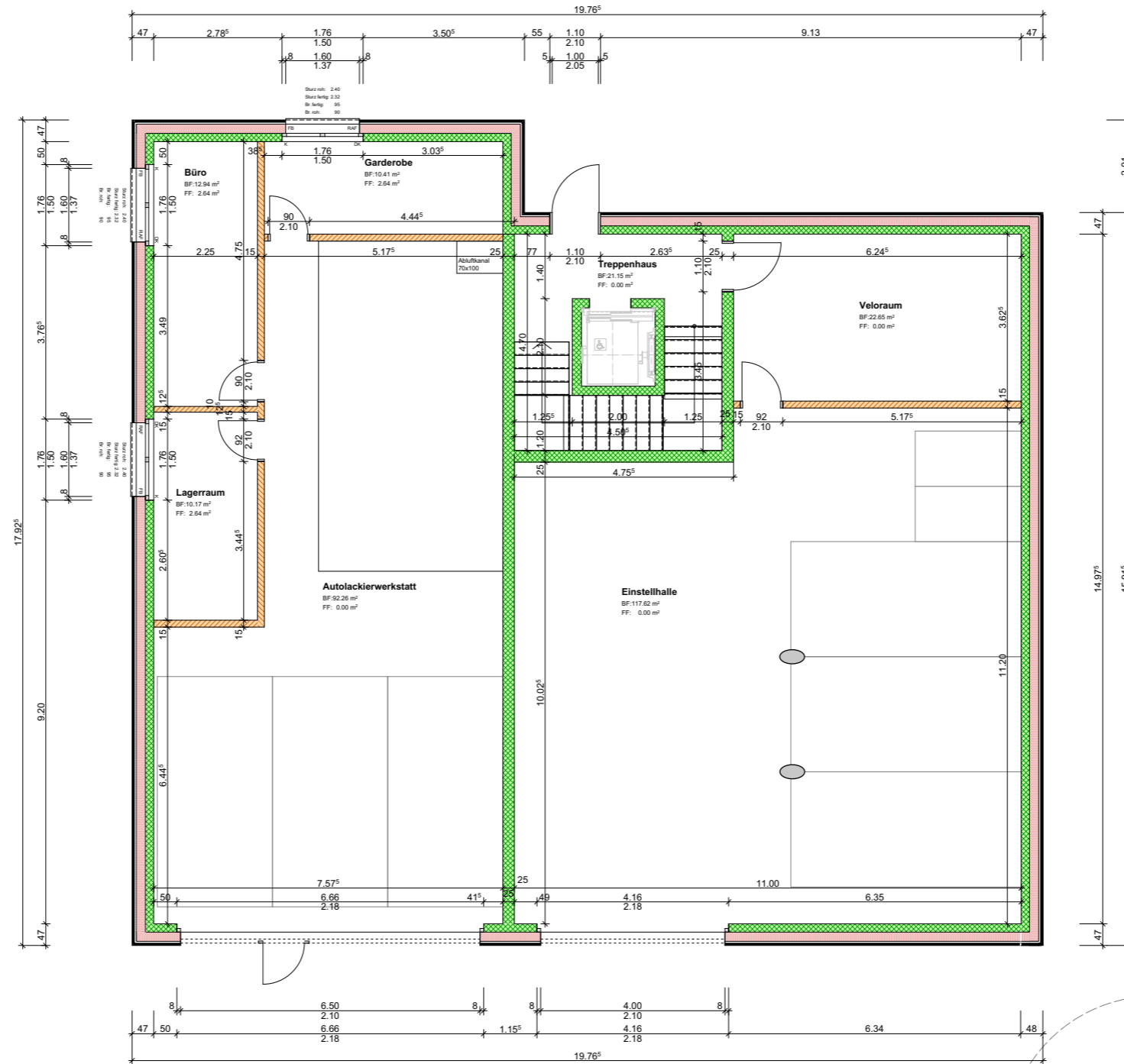
Legende	Abkürzungen
Beton	Algemein: F.BF fertig Brüstung
Backstein	F.ST fertig Sturz
Kalksandstein	F.SW fertig Schwelle
vorfabriziertes Betonelement	R.BF roh Brüstung
Betonwerksteine / Zementplatten	R.ST roh Sturz
Splitt	R.SW roh Schwelle
Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel	F.B fertig Boden
Holzwerkstoffe	OK Oberkante
Naturstein	OK.D Oberkante Decke
Rundkies / Geröll	LL im Luft
Gipsplatte	Einbau: BO Backofen
Wärme- / Trittschalldämmung	KS Kühlschrank
Komprimband	WM Waschmaschine
Abdichtung bituminös	TU Tumbler
Wasserfuge, Luft- und wasserdicht, dampfdicht	GS Geschirrspüler
Dampfbremse, -sperre	BK Briefkasten
unsichtbare Kanten hinter der Schnittebene	
unsichtbare Kanten vor der Schnittebene	



# Erdgeschoss

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-102			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung Erdgeschoss			
Datum 22.10.2024	Rev. Datum	Massstab 1:50	Format 841,0 x 594,0

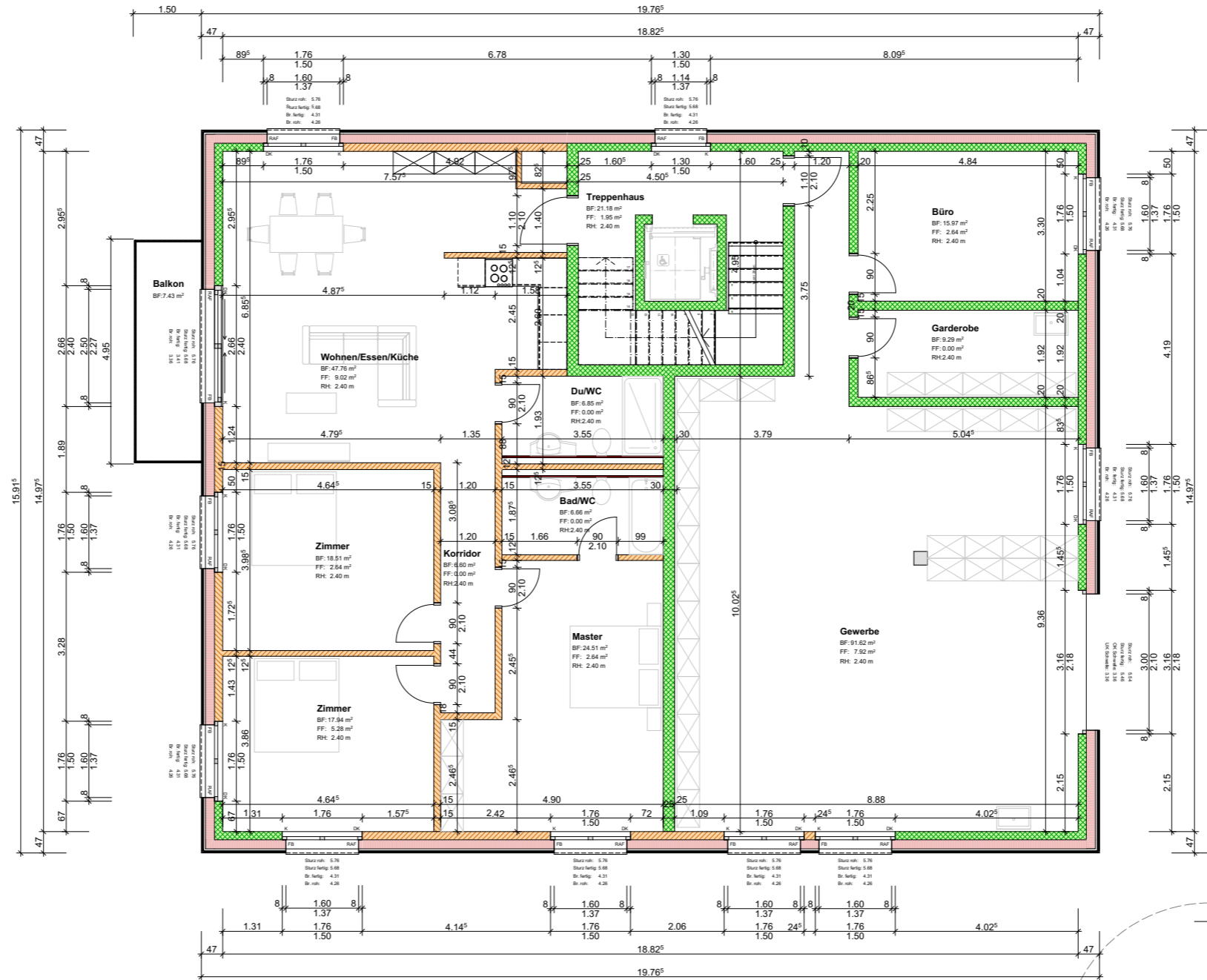
Legende	Abkürzungen	
Beton	<b>Allgemein:</b>	
Backstein	F BR fertig Brüstung	<b>Ausbau:</b>
Kalksandstein	F ST fertig Sturz	RAFF Rafffensterbank
vorfabriziertes Betonelement	F SW fertig Schwelle	DK Drehtüpfel
Betonwerksteine / Zementplatten	R BR roh Brüstung	D Drehtüpfel
Split	R ST roh Sturz	K Kippfügel
Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel	R SW roh Schwelle	M Motor
Holzwerkstoffe	F B fertig Boden	KU Karbel
Naturstein	OK Oberkante	Einbau:
Rundkies / Geröll	UK Unterkante	BO Backofen
Gipsplatte	OKD Oberkante Decke	KS Kältschrank
Wärme- / Trittschalldämmung	UKD Unterkante Decke	WM Waschmaschine
Kumpfhaut	in Licht	TU Tumbler
Abdichtung bituminös		GS Geschirrspüler
Wasserfalte, luft- und wasserdicht, dampfdicht		BK Briefkasten
Dampfbremse, -sperr		
unsichtbare Kanten hinter der Schrittabene		
unsichtbare Kanten vor der Schrittabene		



# 1. Obergeschoss

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-103			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung 1. Obergeschoss			
Datum 22.10.2024	Rev. Datum	Massstab 1:50	Format 941.0 x 594.0

Legende	Abkürzungen
Beton	<b>Allgemein:</b>
Backstein	F.BR fertig Brüstung
Kalksandstein	F.ST fertig Sturz
vorfabriziertes Betonlement	F.SW fertig Schwelle
Betonwerksteine / Zementplatten	R.BR roh Brüstung
Splitt	R.ST roh Sturz
Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel	R.SW roh Schwelle
Holzwerkstoffe	F.B fertig Boden
Naturstein	UK Oberkante
Ränkes / Geröll	OK D Oberkante Decke
Gipsgips	UK D Unterkante Decke
Wärme / Trittschalldämmung	IL im Licht
Kompriband	
Abdichtung bituminös	
Wasserfuge, luft- und wasserdicht, dampfstopfen	
Dampfbremse, -sperr	
unsichtbare Kanten hinter der Schrittelebene	
unsichtbare Kanten vor der Schrittelebene	

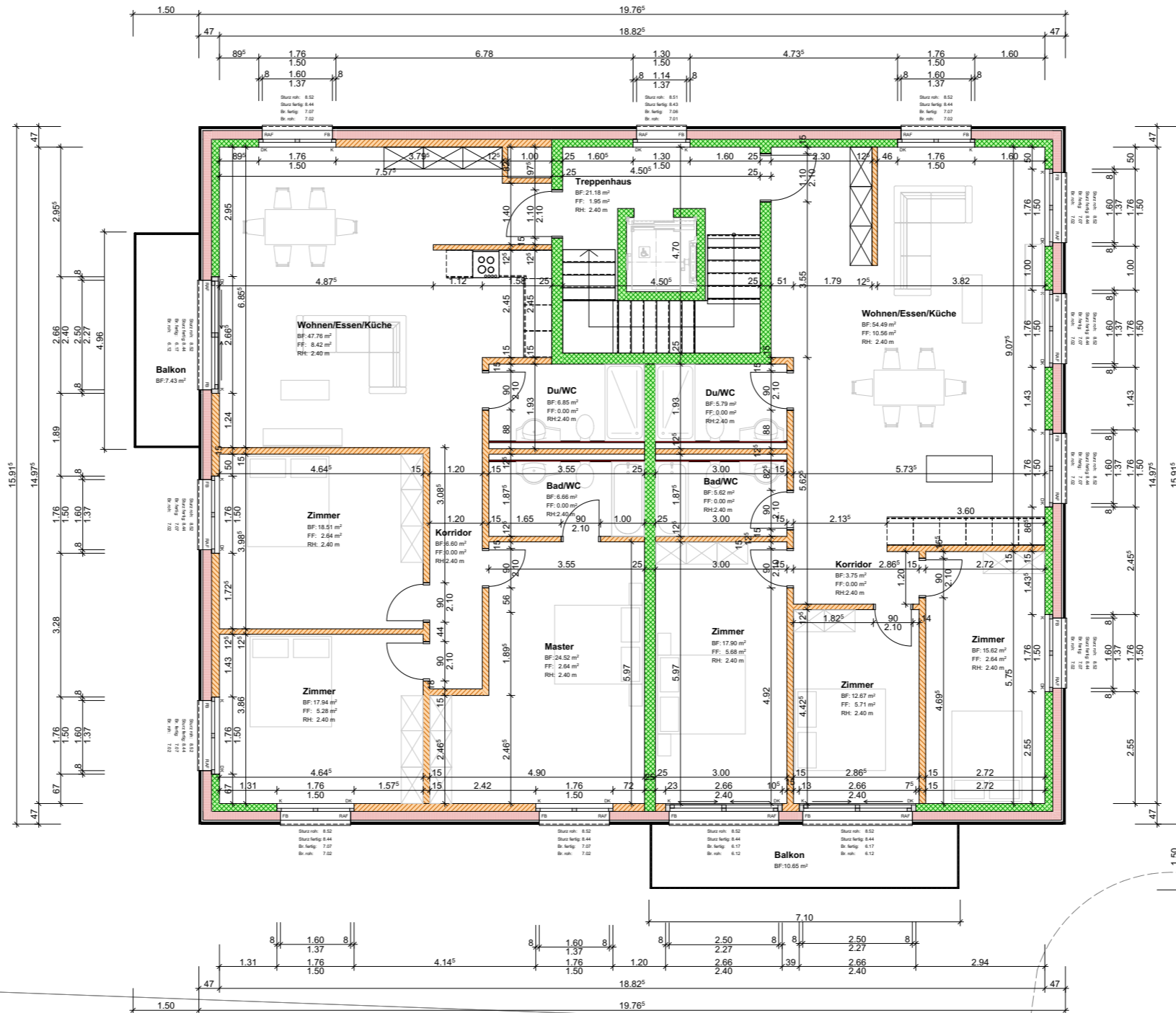


2.50 m

## 2.Obergeschoss

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-104			
Phase Ausführung			
Planzeichnung 2. Obergeschoss			
Datum 22.10.2024	Rev. Datum	Maßstab 1:50	Format 841,0 x 594,0

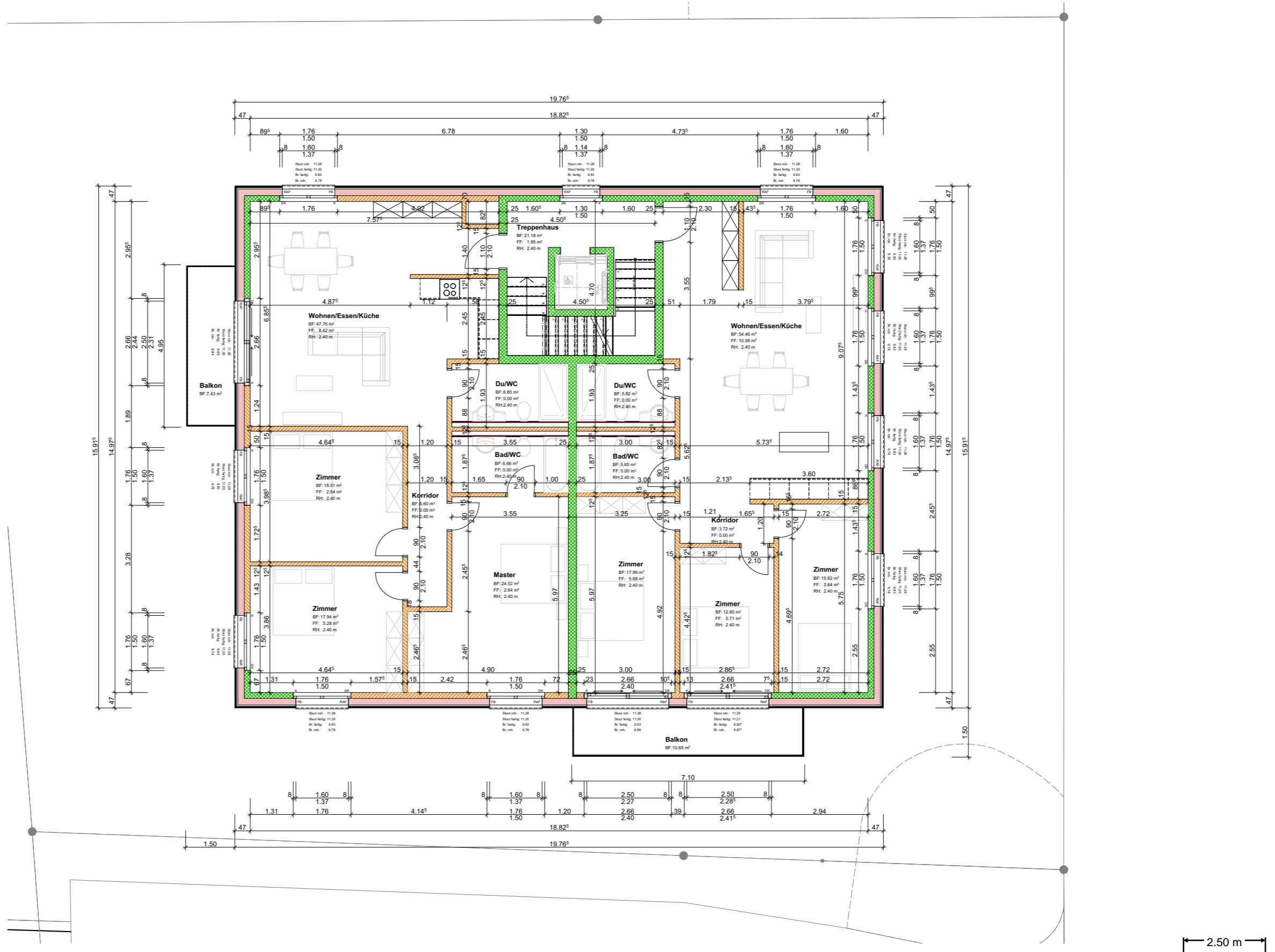
Legende	Abkürzungen	
Beton	Allgemein: F.BR fertig Brüstung F.ST fertig Sturz R.BR roh Brüstung R.ST roh Sturz R.SW roh Schwelle F.B fertig Boden UK Unterkante OK.D Oberkante Decke UK.D Unterkante Decke LL im Licht	Ausbau: MFB Metallfensterbank RAFF Raffalamentenstreifen DK Drehkippfügel D Dreieckiger K Köpffügel M Mäuer KU Kurbel
Backstein	Einbau: BO Backofen KS Kühlschrank WM Waschmaschine TU Tumbler GS Geschirrspüler BK Breikasten	
Kalksandstein		
vorfabriziertes Betonelement		
Betonwerksteine / Zementplatten		
Splitt		
Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel		
Holzwerkstoffe		
Naturstein		
Rundkies / Geröll		
Gipsputz		
Wärme- / Trittschalldämmung		
Kompband		
Abdichtung bituminös		
Wasserfuge, luft- und wasserdicht, dampfstopfen		
Dampfbremse, -sperr		
unsichtbare Kanten hinter der Schwellenoberfläche		
unsichtbare Kanten vor der Schwellenoberfläche		



### 3. Obergeschoss

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-105			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung 3. Obergeschoss			
Datum 22.10.2024	Rev. Datum	Maßstab 1:50	Format 841.0 x 594.0

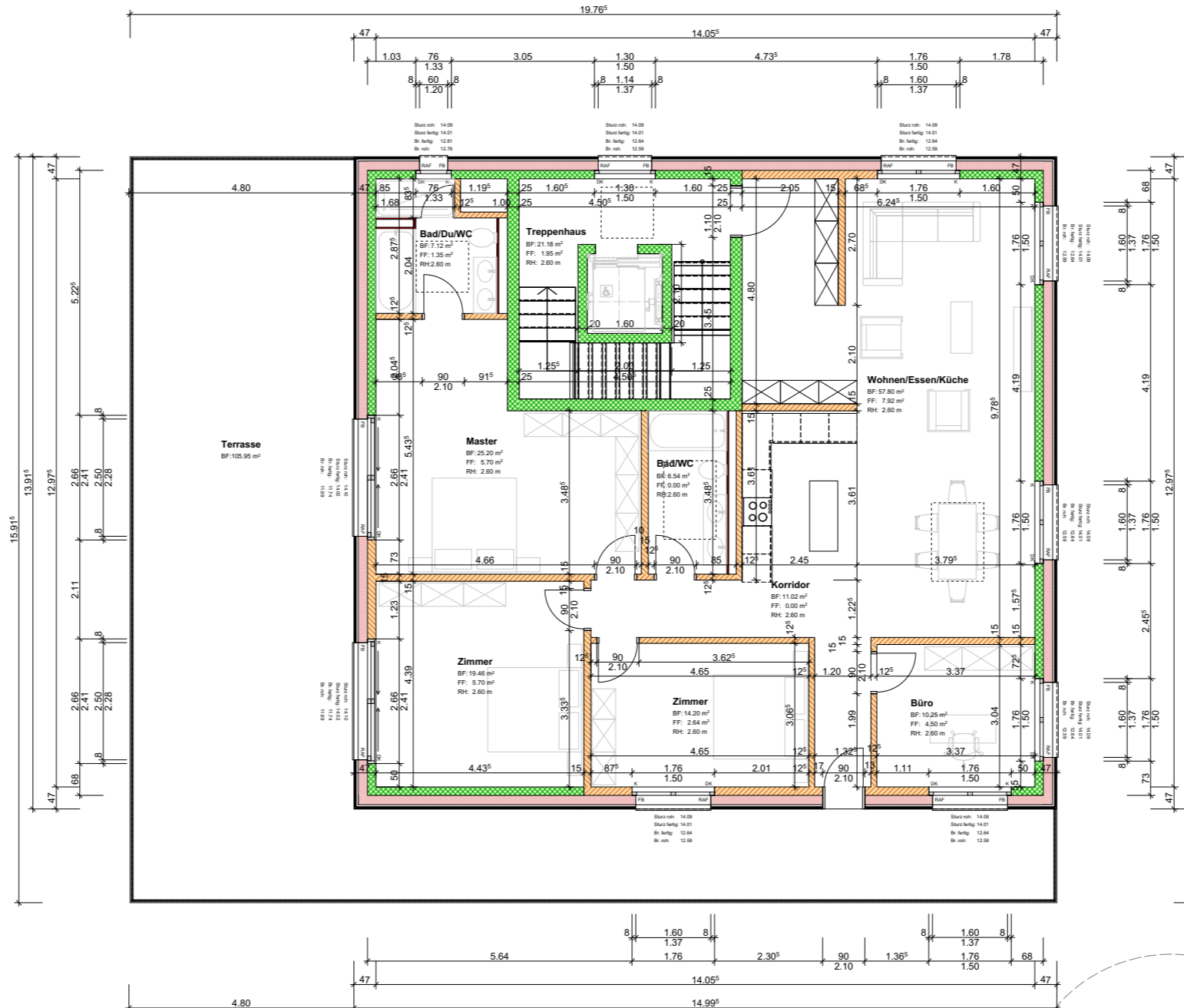
Legende	Abkürzungen
Beton	Abgem.: Abziehbild
Backstein	FBR fertig Brüstung MFB Metallfensterbank
Kalksandstein	FST fertig Sturz RAFF Raffalmetallstoren
vorfabriziertes Betonelement	FSW fertig Schwelle DK Deckenplatte
Betonwerksteine / Zementplatten	RBR roh Brüstung D Dachflügel
Spalt	RST roh Sturz K Köpffügel
Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel	RSW roh Schwelle M Mauer
Holzwerkstoffe	FB fertig Boden KU Kurbel
Naturstein	OK Oberkante Einbau
Rundkies / Geröll	OKD Oberkante Decke SO Backofen
Gipsplatte	UKD Unterkante Decke KS Külschrank
Wärme- / Trittschalldämmung	VM Waschmaschine
Komputband	TU Tür
Abdichtung bituminös	GS Geschirrspüler
Wasser-, luft- und wasserdicht, dämpfend	BK Briefkasten
Dampfbremse, -sperr	
unsichtbare Kanten hinter der Schnittebene	
unsichtbare Kanten vor der Schnittebene	



# Attikageschoss

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-106			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung Attika			
Datum 22.10.2024	Rev. Datum	Maßstab 1:50	Format 841.0 x 594.0

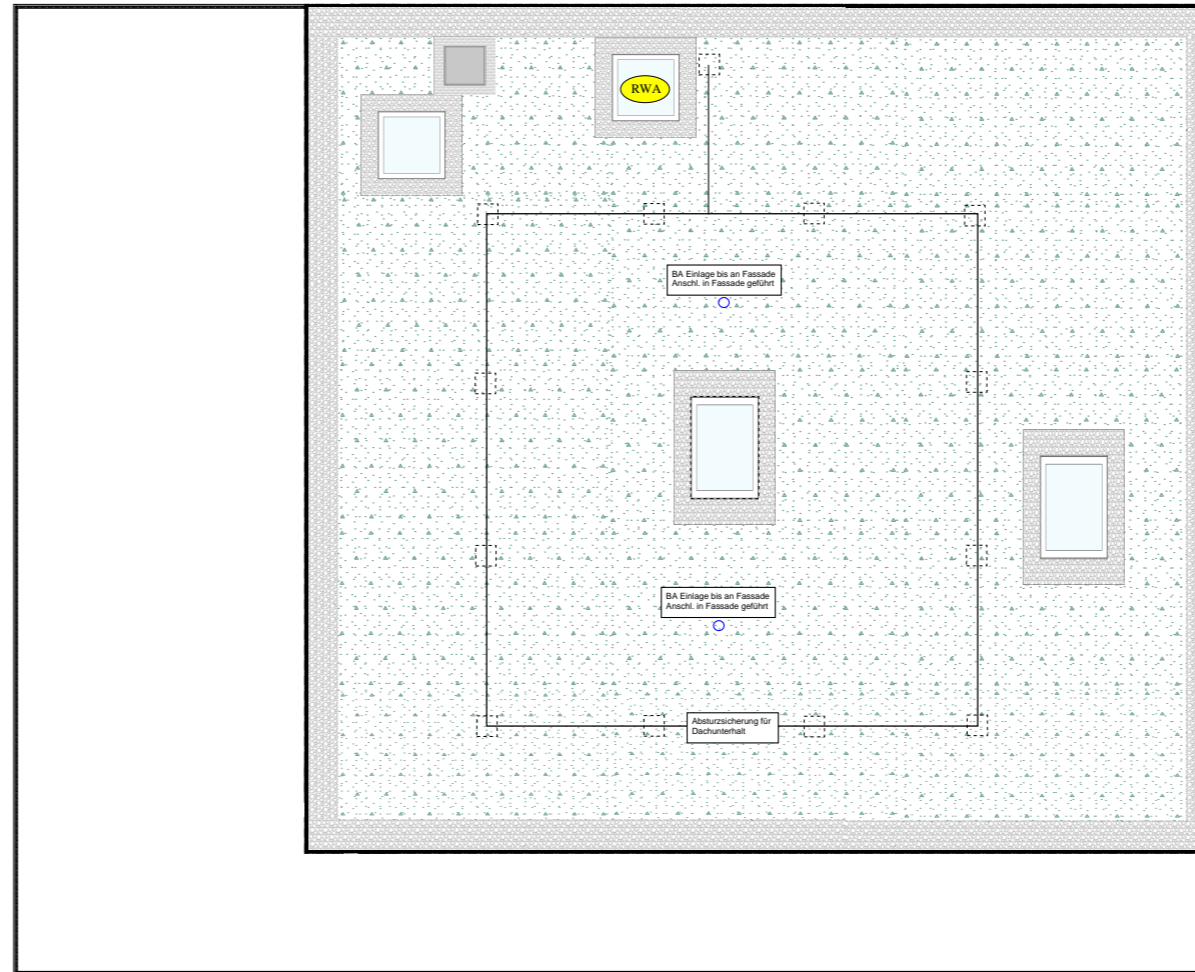
Legende	Abkürzungen
	Beton
	Backstein
	Kalksandstein
	vorfabriziertes Betonelement
	Belagswerksteine / Zementplatten
	Spült
	Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel
	Holzwerkstoffe
	Naturstein
	Rundkies / Geröll
	Gipsplatte
	Wärme- / Trittschalldämmung
	Kompriband
	Abdichtung bituminös
	Wasserfuge, luft- und wasserdicht, dämmfugen
	Dampfbremse, -sperr
	unsichtbare Kanten hinter der Schnittebene
	unsichtbare Kanten vor der Schnittebene



# Dachaufsicht

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-107			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung Dachaufsicht			
Datum 22.10.2024	Rev. Datum	Maßstab 1:50	Format 841.0 x 594.0

Legende	Abkürzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li> Beton</li> <li> Backstein</li> <li> Kalksandstein</li> <li> vorfabriziertes Betonelement</li> <li> Betonwerksteine / Zementplatten</li> <li> Spüß</li> <li> Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel</li> <li> Holzwerkstoffe</li> <li> Naturstein</li> <li> Rundkies / Geröll</li> <li> Gipsplatte</li> <li> Wärme / Trittschalldämmung</li> <li> Komorband</li> <li> Abdichtung bituminös</li> <li> Wasserfolie, luft- und wasserdicht, dampfdiffundierend</li> <li> Dampfbremse, -sperre</li> <li> unsichtbare Kanten hinter der Schnittebene</li> <li> unsichtbare Kanten vor der Schnittebene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Allgemein:</b></li> <li>F.BR fertig Brüstung</li> <li>F.ST fertig Sturz</li> <li>F.SW fertig Schwelle</li> <li>R.BR roh Brüstung</li> <li>R.ST roh Sturz</li> <li>R.SW roh Schwelle</li> <li>F.B fertig Boden</li> <li>UK Unterkante</li> <li>OK Oberkante</li> <li>OK D Oberkante Decke</li> <li>UK D Unterkante Decke</li> <li>i.L. im Licht</li> <li><b>Ausbau:</b></li> <li>MFB Metallfensterbank</li> <li>RÄFF Raffsenkelstosslösung</li> <li>DK Drehkippflügel</li> <li>D Drehtürflügel</li> <li>K Kippflügel</li> <li>M Motor</li> <li>KU Kurbel</li> <li><b>Einbau:</b></li> <li>BO Backofen</li> <li>KS Külschrank</li> <li>WM Waschmaschine</li> <li>TU Türstößel</li> <li>GS Geschirrspüler</li> <li>BK Briefkasten</li> </ul>



# Längsschnitt

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-202			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung Längsschnitt			
Datum 21.10.2024	Rev. Datum	Masstab 1:50	Format 841.0 x 594.0

Legende	Abkürzungen	
Beton	Algemein:	Ausblitz:
Backstein	F.BR fertig Brüstung	MFB Metallfensterbank
Kalksandstein	F.ST fertig Sturz	RAFF Raffamentenstören
vorfabriziertes Bauelement	F.SW fertig Schwelle	OK Drainkoffel
Betonwerksteine / Zementplatten	R.BR roh Brüstung	D Drehfüßler
Spitz	R.ST roh Sturz	K Köpffüßler
Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel	R.SW roh Schwelle	M Motor
Holzwerkstoffe	F.B fertig Boden	KU Kurbel
Naturstein	UK Unterkante	Erhöhe:
Rundkies / Geröll	OK Oberkante	BO Backofen
Gipsplatte	OK.D Oberkante Decke	KS Kühlschrank
Wärme- / Trittschalldämmung	UK.D Unterkante Decke	WM Waschmaschine
Komprimband	LL im Licht	Tür Tür
Abichtung bituminös		GS Geschirrspüler
Wasserfalle, luft- und wasserdicht, dampfstopfen		BK Breikasten
unsichtbare Kanten hinter der Schnittebene		
unsichtbare Kanten vor der Schnittebene		

**Bodenaufbau Terrasse**  
 Platten 10mm  
 Stielzylinder 80mm  
 Drainagematte 20mm  
 Abdichtung bituminös  
 Dämmung 160mm  
 Dampfbremse  
 Stahlbetondecke mit Gefälle 290mm  
 Weissputz 10mm

**Bodenaufbau Attika**  
 Parkett 10mm  
 Unterlagsboden 70mm  
 Trittschalldämmung 20mm  
 Wärmedämmung 20mm  
 Stahlbetondecke 290mm  
 Verputz 10mm

**Bodenaufbau 3. OG**  
 Parkett 10mm  
 Unterlagsboden 70mm  
 Trittschalldämmung 20mm  
 Wärmedämmung 20mm  
 Stahlbetondecke 240mm  
 Verputz 10mm

**Bodenaufbau 2. OG**  
 Parkett 10mm  
 Unterlagsboden 70mm  
 Trittschalldämmung 20mm  
 Wärmedämmung 20mm  
 Stahlbetondecke 240mm  
 Verputz 10mm

**Bodenaufbau 1. OG**  
 Parkett 10mm  
 Unterlagsboden 70mm  
 Trittschalldämmung 20mm  
 Wärmedämmung 20mm  
 Stahlbetondecke 240mm  
 Verputz 10mm

**Wandaufbau:**  
 Ondrapress Wellplatte 50mm  
 Hinterlüftung 40mm  
 Windpapier  
 Fernsacelplatte 15mm  
 Mineralwolle Dämmung 200mm  
 Betonwand 180mm  
 Verputz 10mm

**Wandaufbau unter Terrain:**  
 Perimeter Abdichtung  
 XPS Dämmung 200mm  
 Betonwand

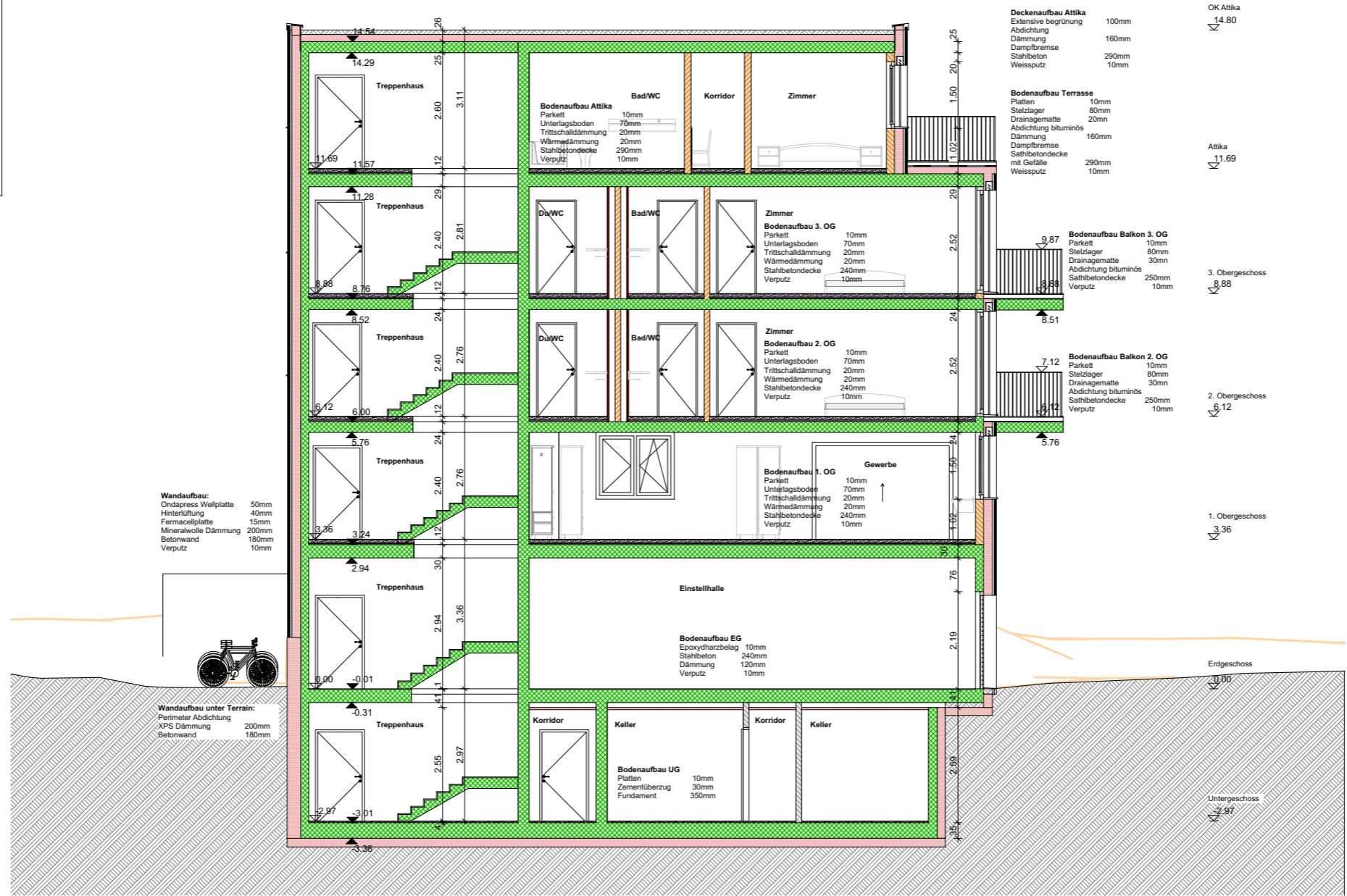
**Deckenaufbau Attika**  
 Extensive begrünung 100mm  
 Abdichtung  
 Dämmung 160mm  
 Dampfbremse  
 Stahlbeton 290mm  
 Weissputz 10mm



# Querschnitt

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-201			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung Querschnitt			
Datum 21.10.2024	Rev. Datum	Masstab 1:50	Format 841.0 x 594.0

Legende	Abkürzungen	Ausbau:
	Beton	
	Backstein	
	Kalksandstein	
	vorfabriziertes Betonlement	
	Betonwerksteine / Zementplatten	
	Spülit	
	Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel	
	Holzwerkstoffe	
	Naturstein	
	Rundkies / Geröll	
	Gipsplatte	
	Wärme- / Trittschalldämmung	
	Kompriband	
	Abdichtung bituminös	
	Wasserfalle, luft- und wasserdicht, dampfdicht	
	Dampfbremse, -spere	
	unsichtbare Kanten hinter der Schnittebene	
	unsichtbare Kanten vor der Schnittebene	
	Allgemein:	
	F.B.R. fertig Brüstung	
	F.S.T. fertig Sturz	
	F.S.W. fertig Schwelle	
	R.B.R. roh Brüstung	
	R.S.T. roh Sturz	
	R.S.W. roh Schwelle	
	F.B. fertig Boden	
	UK Unterkante	
	OK Oberkante	
	OK.D Oberkante Decke	
	UK.D Unterkante Decke	
	I.L. im Licht	
	MFB Metallfensterbank	
	RAFF Rollameliensoren	
	DK Drehsplügel	
	D Drehsplügel	
	K Kopfriegel	
	M Motor	
	KU Kurbel	
	Einbau:	
	BC Backofen	
	KS Küchschrank	
	WM Waschmaschine	
	TU Tumbler	
	GS Geschirrspüler	
	BK Brechkasten	



2.50 m



# Dreitafelprojektion



OK Attika  
14.80

OK Geländer  
12.86

Attika  
11.69

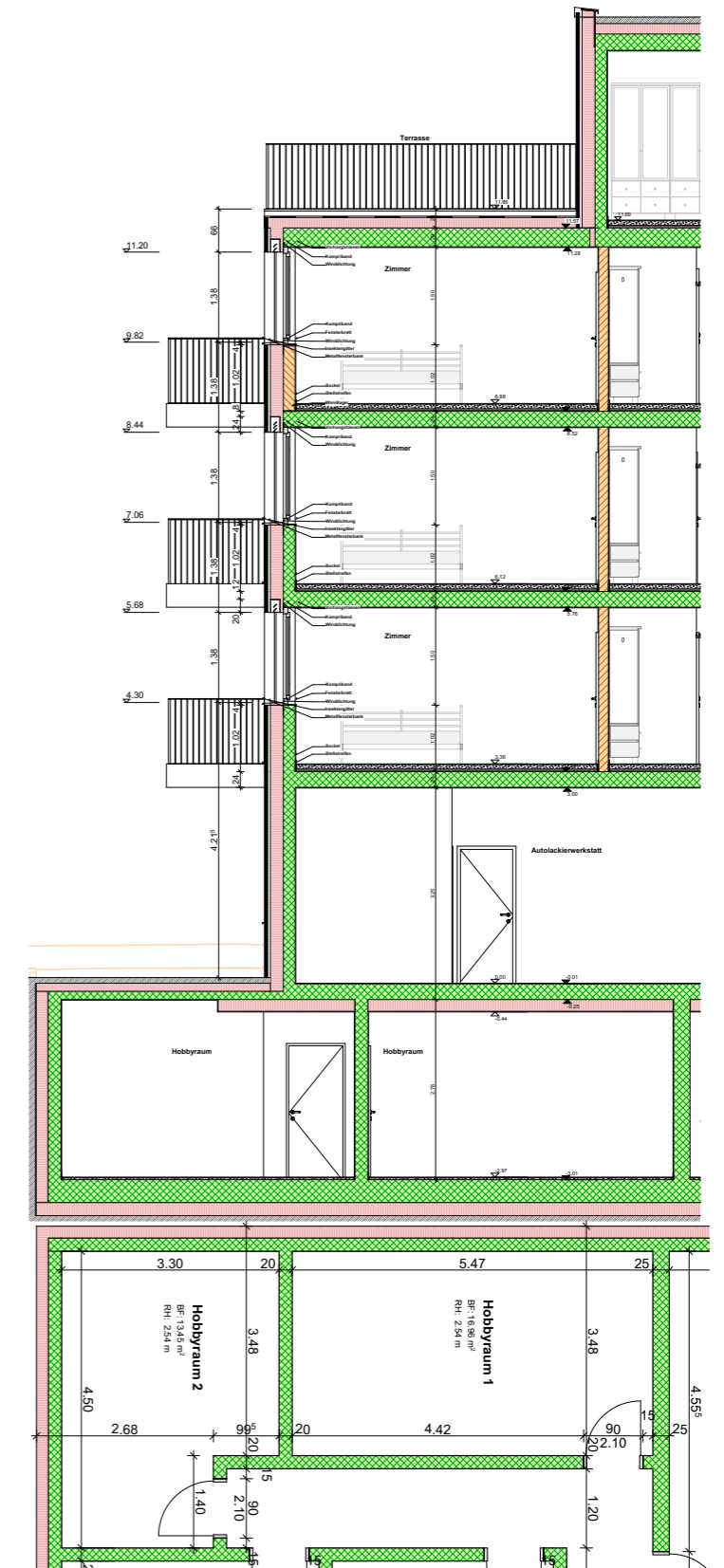
3. Obergeschoss  
8.88

2. Obergeschoss  
6.12

1. Obergeschoss  
3.36

Erdgeschoss  
0.00

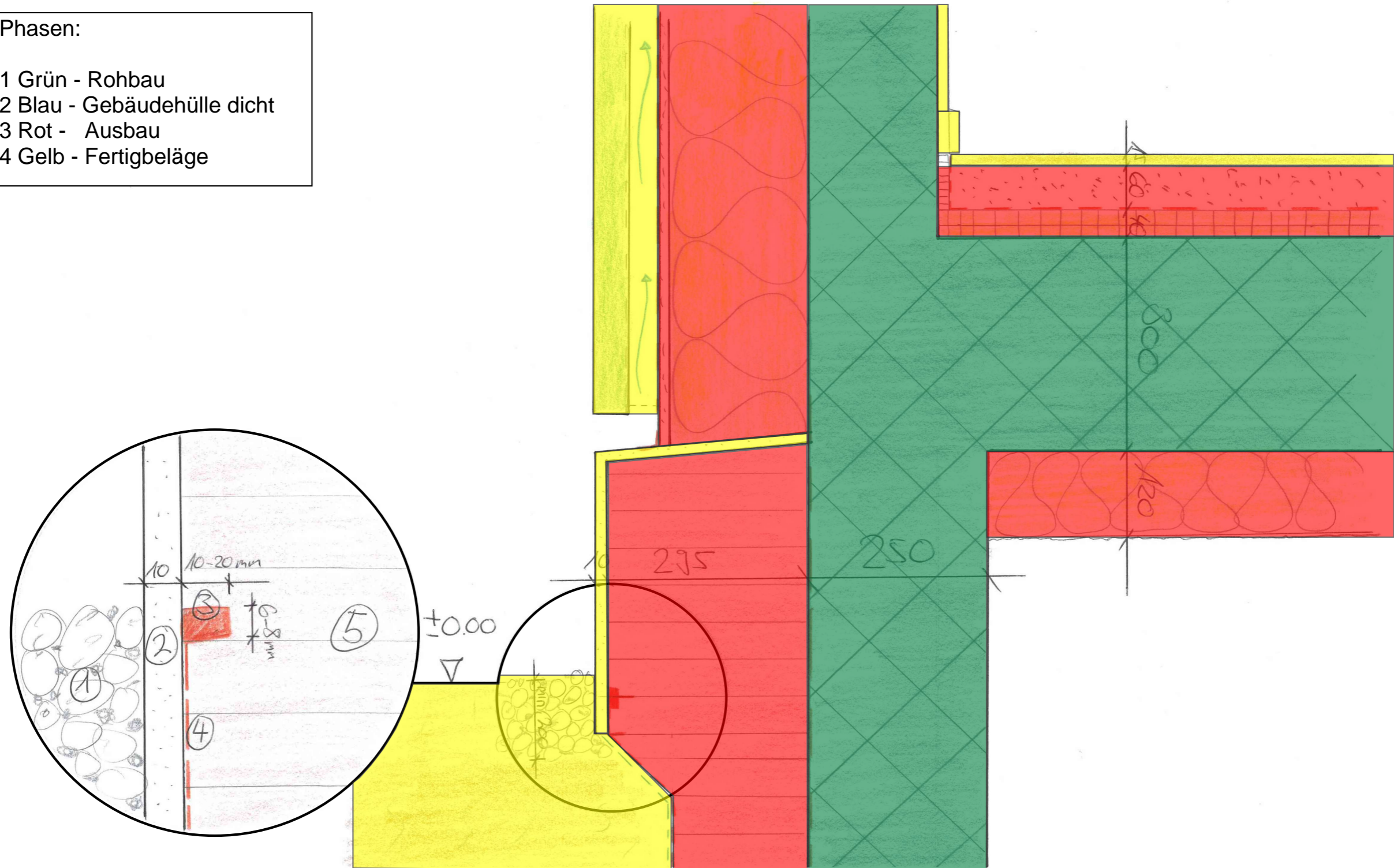
Untergeschoss  
-2.97



## Bauablaufplan

Phasen:

- 1 Grün - Rohbau
- 2 Blau - Gebäudehülle dicht
- 3 Rot - Ausbau
- 4 Gelb - Fertigbeläge



Projekt / Adresse

Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw

Planbezeichnung

Bauablauf Phasen 1-4

Phase

Massstab  
1:5

Plan Nr.  
51-401.3

Datum  
18.10.2024

Rev. Datum

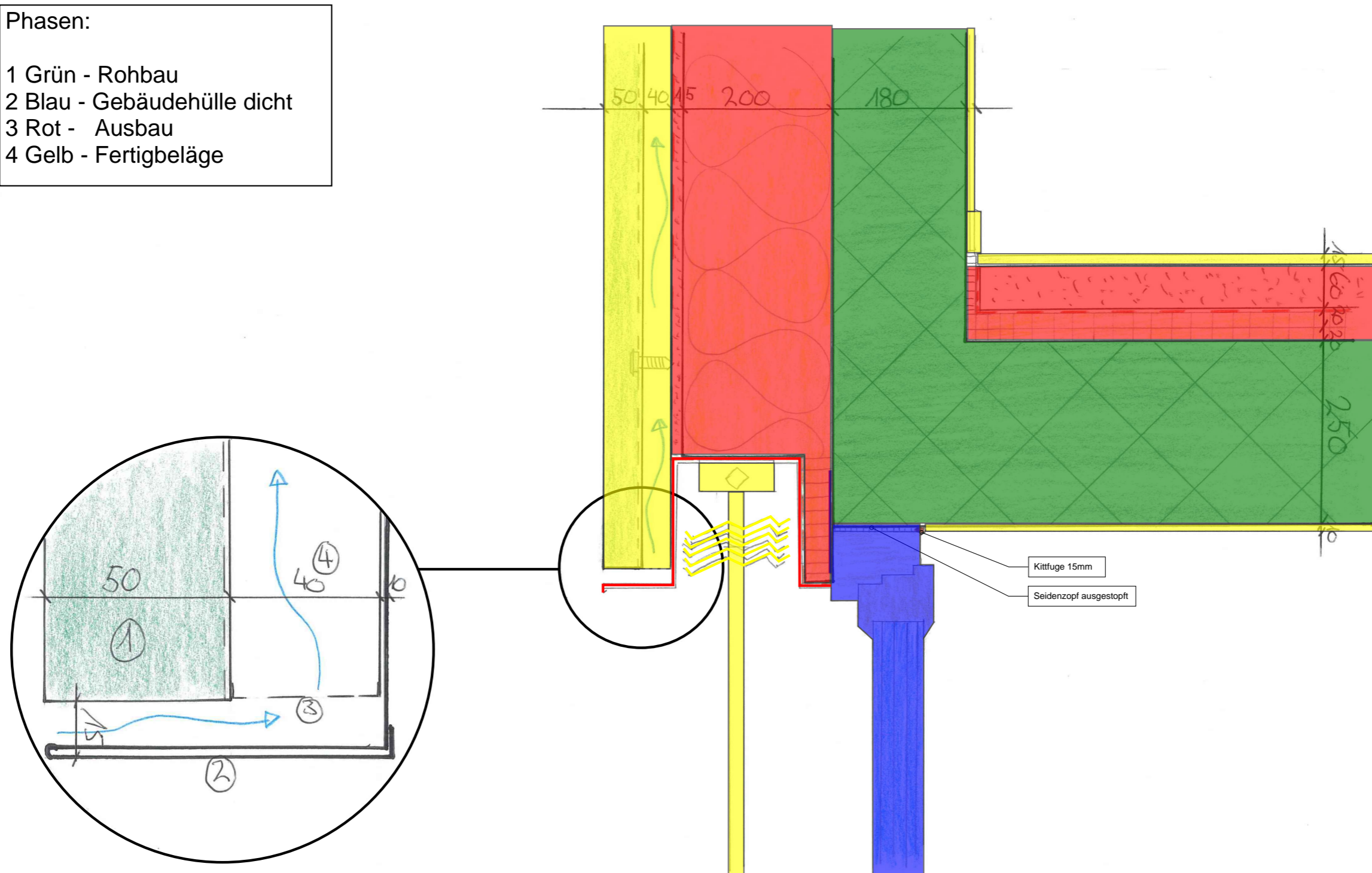
Gezeichnet

Format  
297.0 x 210.0

## Bauablaufplan

Phasen:

- 1 Grün - Rohbau
- 2 Blau - Gebäudehülle dicht
- 3 Rot - Ausbau
- 4 Gelb - Fertigbeläge



Projekt / Adresse

Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw

Planbezeichnung

Bauablauf Phasen 1-4

Phase

Massstab  
1:5

Plan Nr.  
51-401.3

Datum  
18.10.2024

Rev. Datum

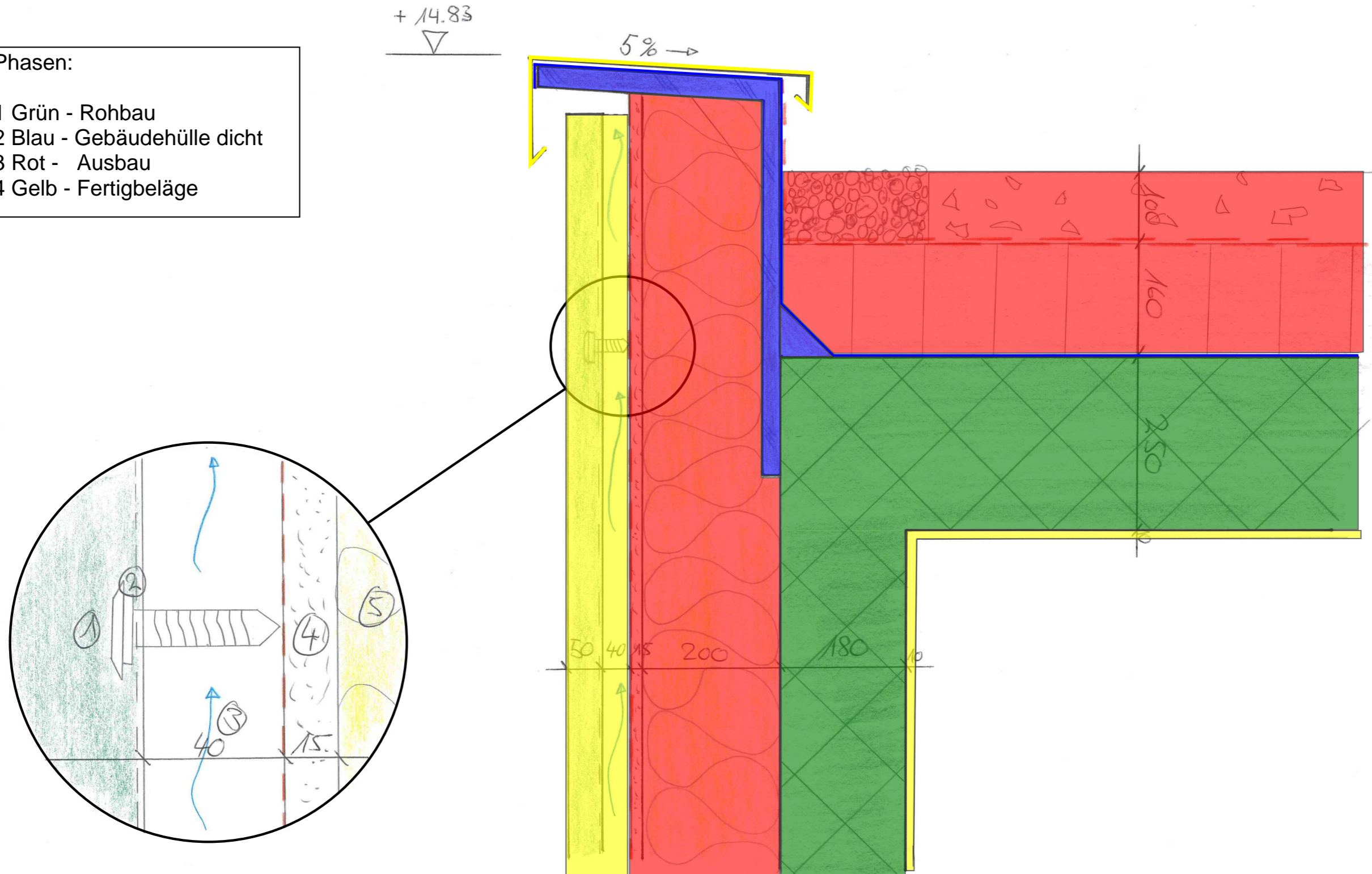
Gezeichnet

Format  
297.0 x 210.0

## Bauablaufplan

Phasen:

- 1 Grün - Rohbau
- 2 Blau - Gebäudehülle dicht
- 3 Rot - Ausbau
- 4 Gelb - Fertigbeläge



Projekt / Adresse

Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw

Planbezeichnung

Bauablauf Phasen 1-4

Phase

Massstab  
1:5

Plan Nr.  
51-401.3

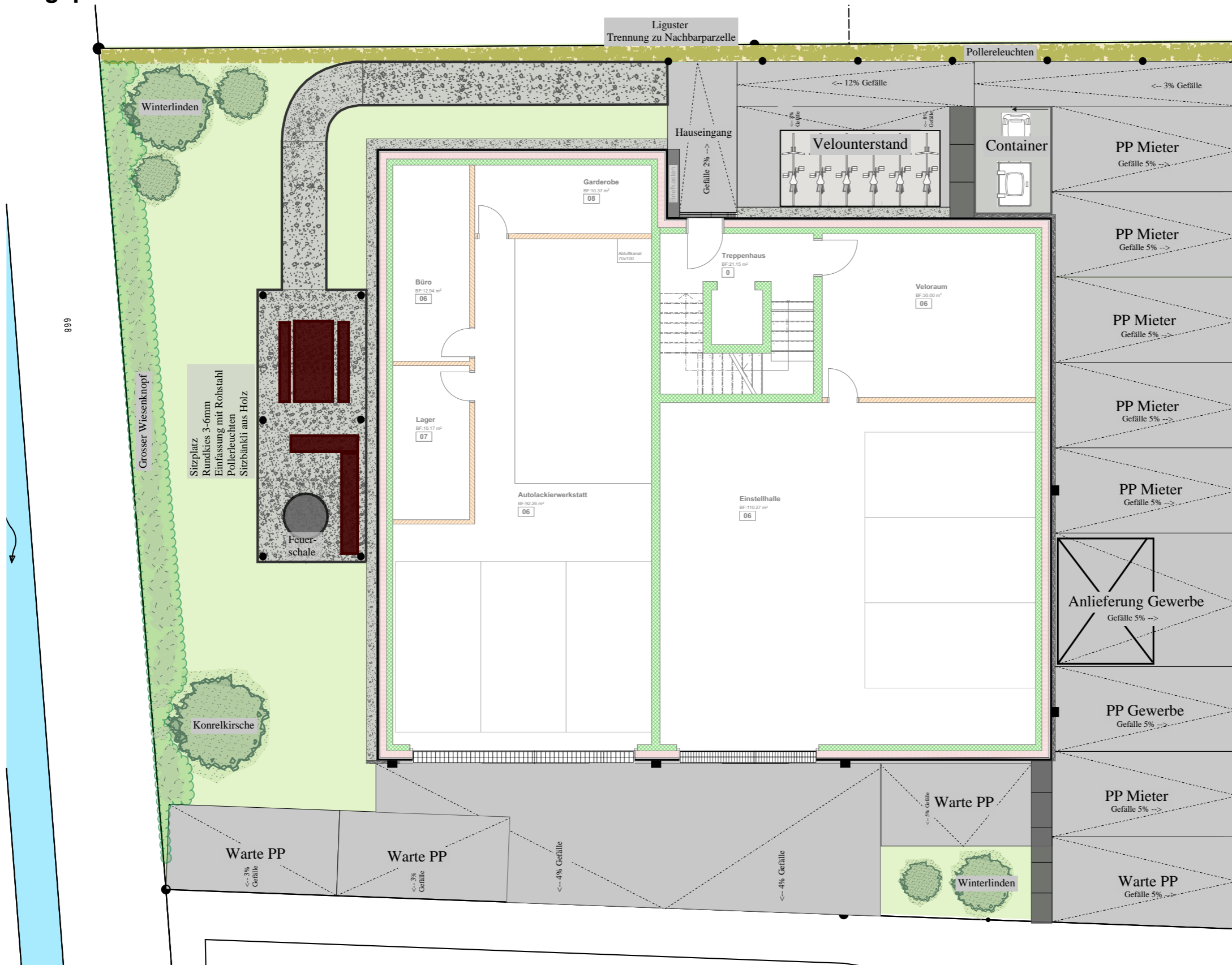
Datum  
18.10.2024

Rev. Datum

Gezeichnet

Format  
297.0 x 210.0

# Umgebungsplan



Verbundsteine 20x20cm  
sickerfähig



Winter-Linde, *Tilia cordata*



Kornelkirsche, *Cornus mas*



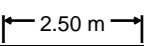
Hecke, *ligustrum ovalifolium*



Grosser Wiesenknopf  
*Sanguisorba officinalis*

Projekt / Adresse  
Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw  
Planbezeichnung  
Umgebung

Phase	Messstab	Datum	Gezeichnet
1:50	04.10.2024		
51-107	Rev. Datum	841.0 x 594.0	



# Nachtplan

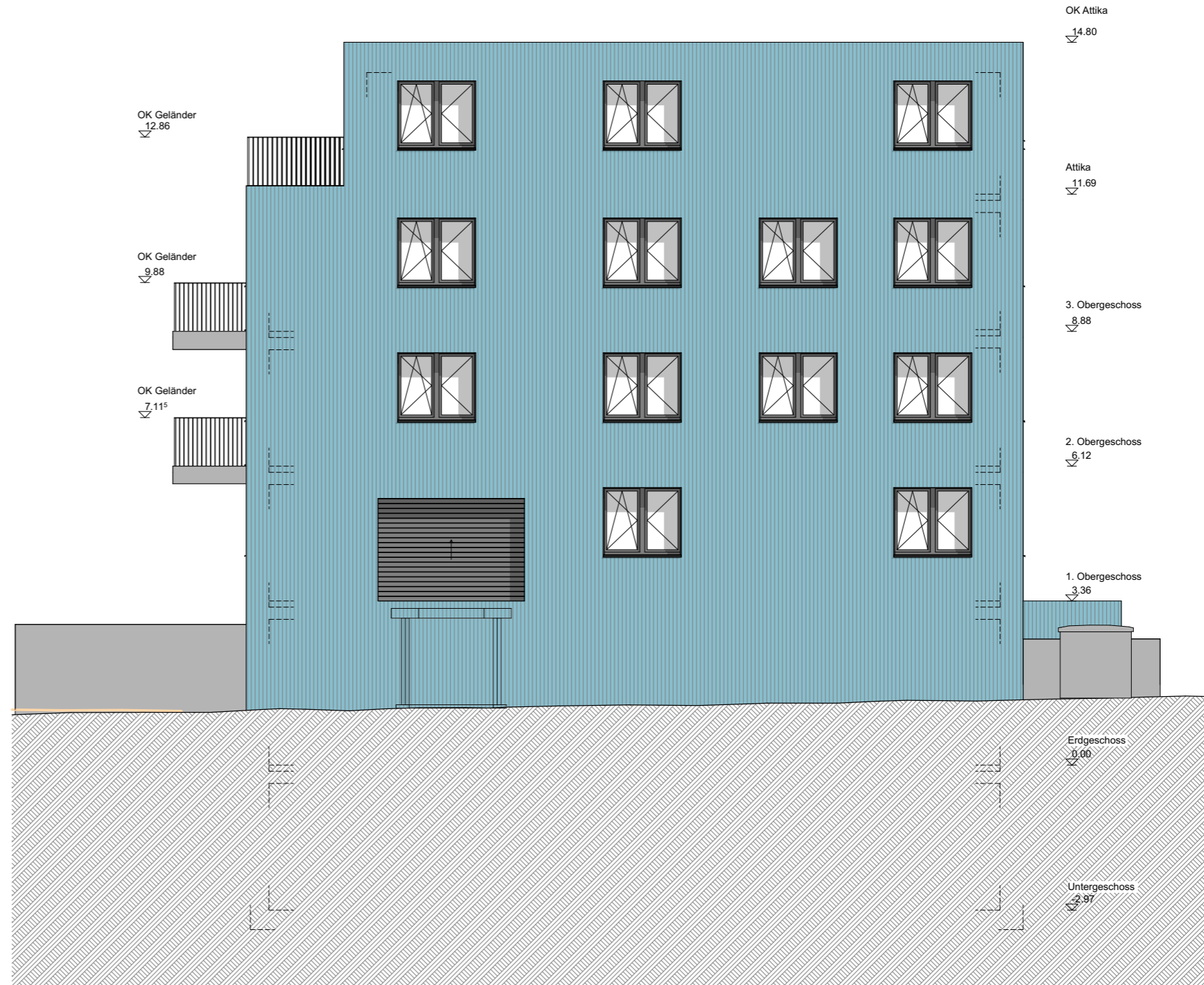


2.50 m

# Nordfassade

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-301			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung Nordfassade			
Datum 21.10.2024	Rev. Datum	Massstab 1:50	Format 841.0 x 594.0

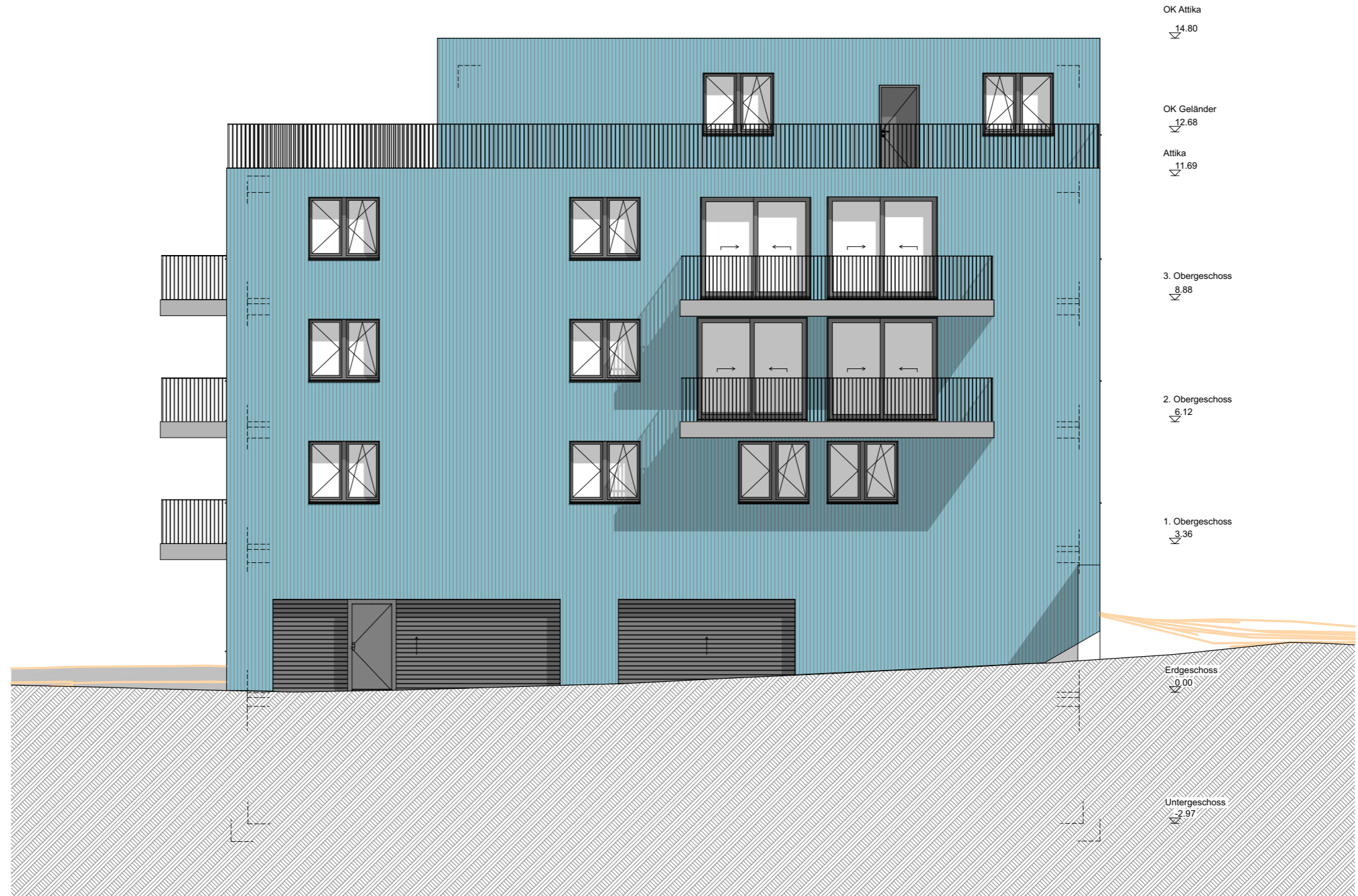
Legende	Abkürzungen	
Beton	Allgemein:	
Backstein	F.BR fertig Brüstung	Ausbau:
Kalksandstein	F.ST fertig Sturz	MFB Metallfensterbank
vorfabriziertes Betonelement	F.SW fertig Schwelle	RAAF Raffalmeilenstoren
Betonwerksteine / Zementplatten	R.BR roh Brüstung	DK Drehkippflügel
Splitt	R.ST roh Sturz	D Drehflügel
Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel	R.SW roh Schwelle	K Kippflügel
Holzwerkstoffe	F.B fertig Boden	M Motor
Naturstein	UK Unterkante	KU Kurbel
Rundkies / Geröll	OK Oberkante	Einbau:
Gipsplatte	OK.D Oberkante Decke	BO Backofen
Wärme- / Trittschalldämmung	UK.D Unterkante Decke	KS Kühlschrank
Kompriband	IL im Licht	WM Waschmaschine
Abdichtung bituminös		TU Tumbler
Wasserfolie, luft- und wasserdicht, dampflos		GS Geschirrspüler
Dampfbremse, -sperre		BK Breifkasten
unsichtbare Kanten hinter der Schrittebene		
unsichtbare Kanten vor der Schrittebene		



# Ostfassade

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-302			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung Ostfassade			
Datum 21.10.2024	Rev. Datum	Massstab 1:50	Format 841.0 x 594.0

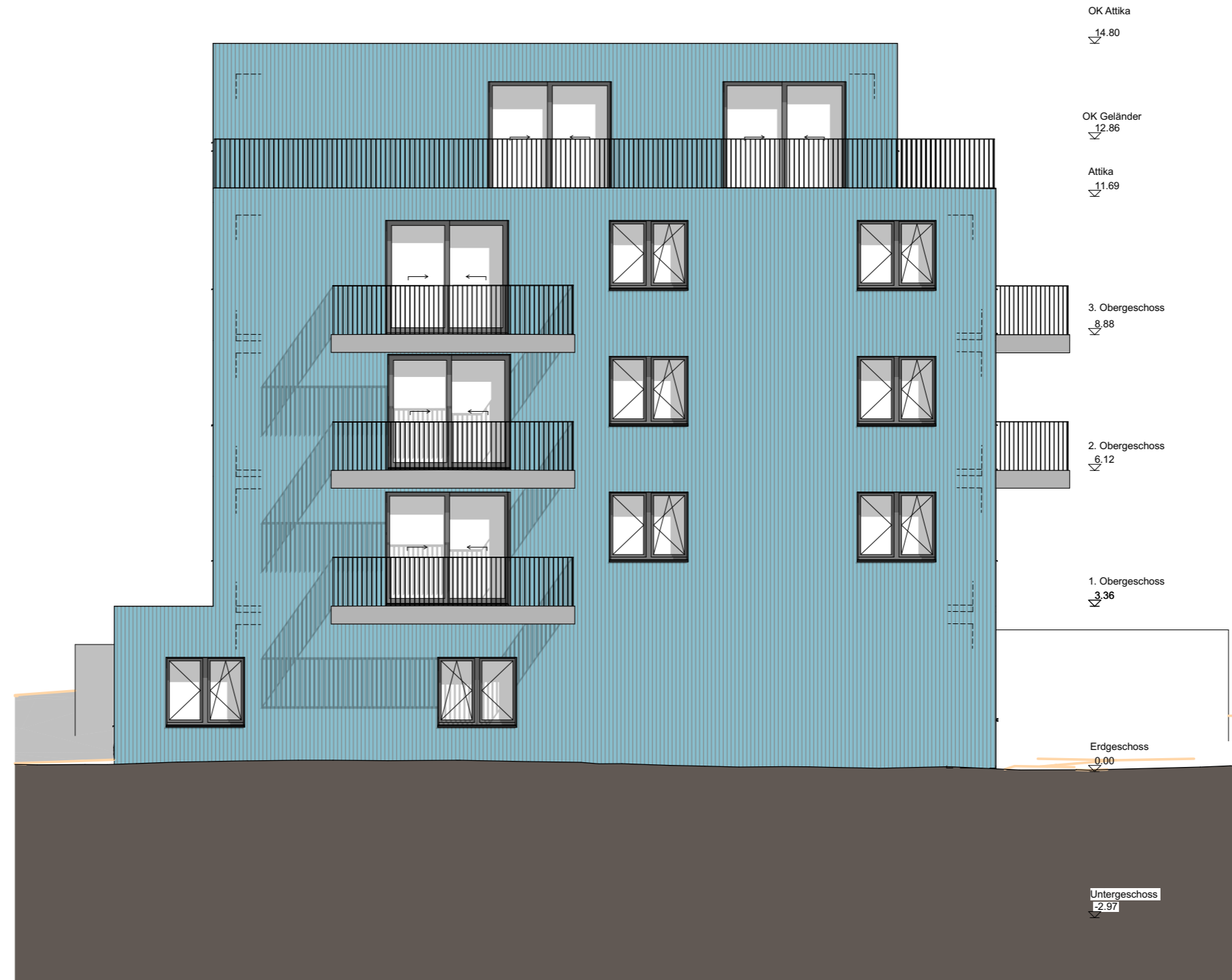
Legende	Abkürzungen
Beton	Allgemein: F.BR fertig Brüstung
Backstein	F.ST fertig Sturz
Kalksandstein	F.SW fertig Schwelle
vorfabriziertes Betonelement	R.BR roh Brüstung
Betonwerksteine / Zementplatten	R.ST roh Sturz
Splitt	R.SW roh Schwelle
Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel	F.B fertig Boden
Holzwerkstoffe	UK Unterkante
Naturstein	OK Oberkante
Rundkies / Geröll	OK.D Oberkante Decke
Gipsplatte	UK.D Unterkante Decke
Wärme- / Trittschalldämmung	I.L. im Licht
Komprimband	Ausbau: MFB Metallfensterbank
Abdichtung bituminös	RAF Raffameliensorten
Wasserfolie, luft- und wasserdicht, dampfstopfen	DK Drehkippflügel
Dampfbremse, -sperr	D Drehflügel
unsichtbare Kanten hinter der Schnittebene	K Kippflügel
unsichtbare Kanten vor der Schnittebene	M Motor
	KU Kurbel
	Einbau: BO Backofen
	KS Kühlschrank
	WM Waschmaschine
	TU Tumbler
	GS Geschirrspüler
	BK Briefkasten



# Südfassade

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-303			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung Südfassade			
Datum 21.10.2024	Rev. Datum	Massstab 1:50	Format 841.0 x 594.0

Legende	Abkürzungen	
Beton	Allgemein: F.BR fertig Brüstung F.ST fertig Sturz F.SW fertig Schwelle R.BR roh Brüstung R.ST roh Sturz R.SW roh Schwelle F.B fertig Boden UK Unterkante OK Oberkante OK.D Oberkante Decke UK.D Unterkante Decke i.L. im Licht	Ausbau: MFB Metallfensterbank RAFF Raffalamentstoren DK Drehkippflügel D Dreiflügel K Kippflügel M Motor KU Kurbel Einbau: BO Backofen KS Kühlschrank WM Waschmaschine TU Tumbler GS Geschirrspüler BK Briefkasten
Kalksandstein		
vorfabriziertes Betonelement		
Betonwerksteine / Zementplatten		
Splitt		
Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel		
Holzwerkstoffe		
Naturstein		
Rundkies / Geröll		
Gipsplatte		
Wärme- / Trittschalldämmung		
Komprimband		
Abdichtung bituminös		
Wasserfolie, luft- und wasserdicht, dampflos		
Dampfbremse, -sperre		
unsichtbare Kanten hinter der Schnittebene		
sichtbare Kanten vor der Schnittebene		



# Westfassade

Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw			
Plan Nr. 51-304			
Phase Ausführung			
Planbezeichnung Westfassade			
Datum 21.10.2024	Rev. Datum	Masstab 1:50	Format 841,0 x 594,0

Legende	Abkürzungen
Beton	<b>Allgemein:</b>
Backstein	F.BR fertige Brüstung
Kalksandstein	F.ST fertige Sturz
vorfabriziertes Betonelement	F.SW fertige Schwelle
Betonwerksteine / Zementplatten	R.BR rohe Brüstung
Splitt	R.ST rohe Sturz
Unterlagsboden / Zementüberzug / Mörtel	R.SW rohe Schwelle
Holzwerkstoffe	F.B fertige Boden
Naturstein	UK Unterkante
Rundkies / Geröll	OK Oberkante
Gipsplatte	OK.D Oberkante Decke
Wärme- / Trittschaldämmung	U.L. im Licht
Komprimband	<b>Ausbau:</b>
Abdichtung bituminös	MFB Metallfensterbank
Wasserfolie, luft- und wasserdicht, dampföffnen	RAFF Rafflamellenstoren
Dampfbremse, -sperre	DK Drehkippflügel
unsichtbare Kanten hinter der Schnittebene	D Drehflügel
sichtbare Kanten vor der Schnittebene	K Kippflügel
	M Motor
	KU Kurbel
	<b>Einbau:</b>
	BO Backofen
	KS Kühlschrank
	WM Waschmaschine
	TU Tumbler
	GS Geschirrspüler
	BK Briefkasten



2.50 m

### Kanalisation

Durch die neue Erstellung eines Untergeschosses auf der Parzelle musste die Kanalisation ebenfalls neu geplant werden.

Von den Wohnungen wird das Schmutzwasser über zwei Fallstränge abgeführt und über den Kontrollschacht ausserhalb des Gebäudes in die Kanalisation geführt.

Das Gewerbe wird separat abgeführt und via Pumpenschacht in die Kanalisation gelassen.

Sämtliche Abläufe im Untergeschoss werden zuerst über den nötigen Schlammsammler geführt, um anschliessend in die Kanalisation gelassen zu werden.

Anders sieht es mit dem Abwasser der Autolackierwerkstatt aus. Das Schmutzwasser wird durch die Lackierarbeit mit Farbe und anderen Giftstoffen vermischt. Dies hat zur Folge, dass zusätzlich ein Ölabscheider unter der Bodenplatte vorgesehen werden muss, um das Wasser zu reinigen. Ist dies geschehen, kann das Schmutzwasser wieder über den normalen Lauf in die Kanalisation geführt werden. Da sich die Gefällesituation stark verändert, muss ein neuer Anschluss in der Strasse erstellt werden, um das Schmutzwasser abführen zu können.

### Heizsystem / Aufbereitung Brauchwarmwasser

Die Autolackierwerkstatt muss, wie von der Bauherrschaft gefordert, mit Erdgas erschlossen werden. Dies führt zur logischen Entscheidung, dass für die restliche Beheizung des Gebäudes ebenfalls Gas genutzt werden soll. Hierfür kann an das bestehende Gasnetz angeschlossen werden.

Da auf dem Flachdach keine PV-Anlage vorgesehen ist, wird das nötige Brauchwarmwasser ebenfalls durch die Erdgasheizung aufbereitet und anschliessend in die Wohnungen verteilt.



# Kanalisationsplan MFH Horw

Unter Bodenplatte/Terrain

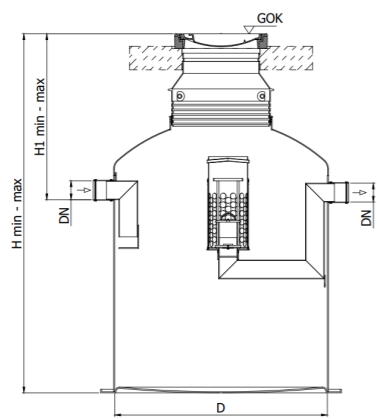
An der Decke  
Schmutzwasser Gewerbe

An der Decke  
Schmutzwasser DU/WC

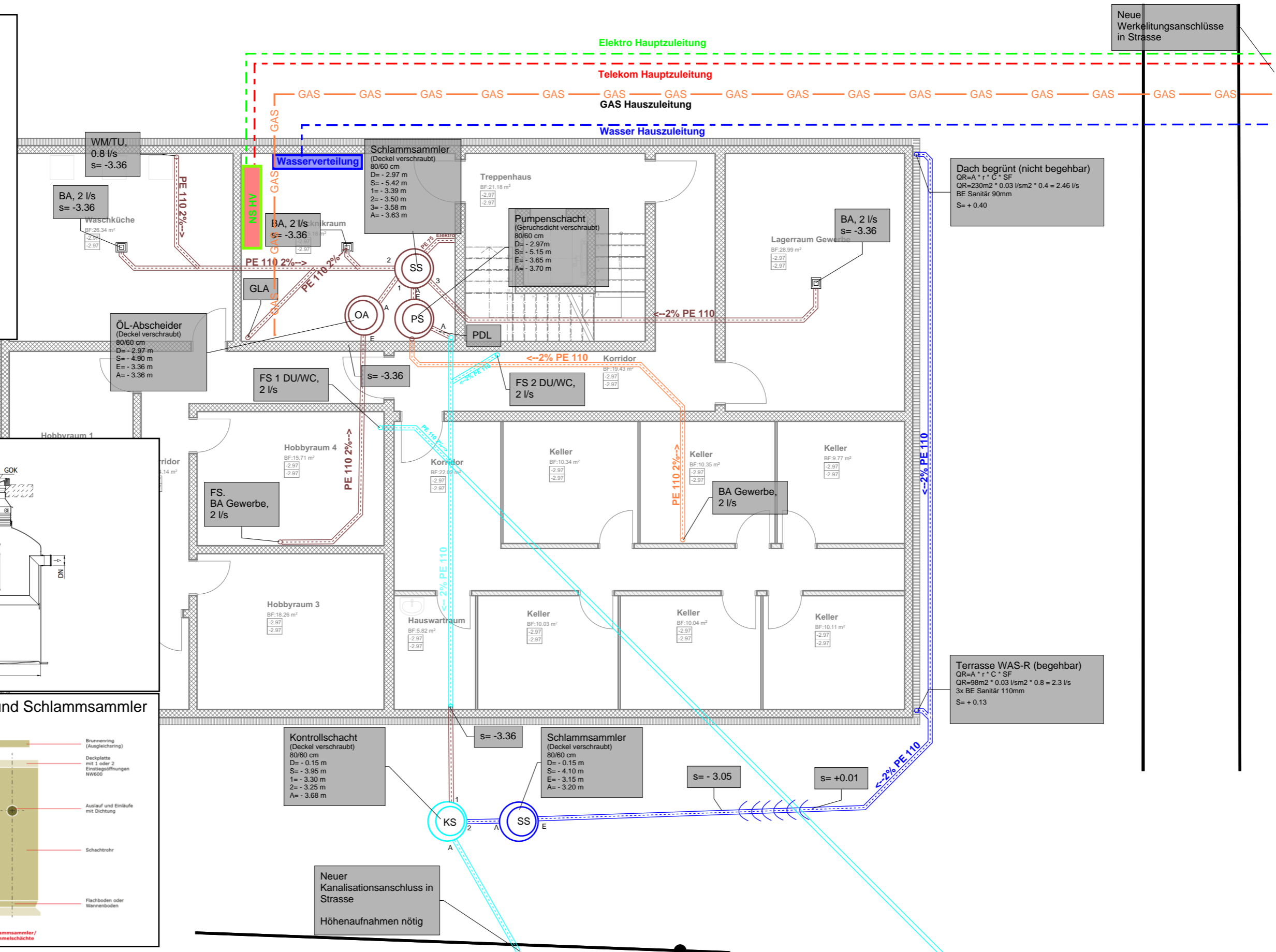
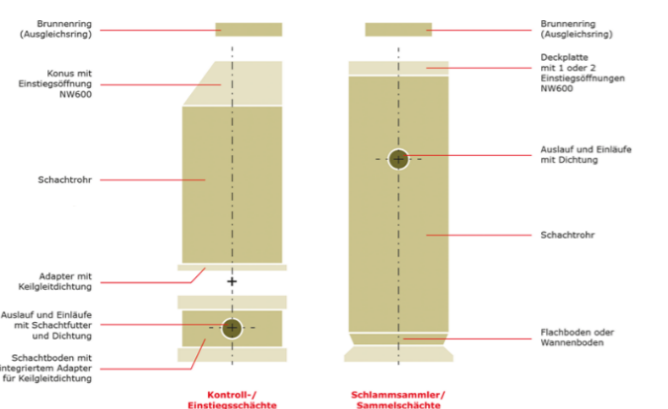
Dachwasser

Gefälle und Rinnen auf  
Umgebungsplan eingezeichnet

## ACO Ölabscheider



## ACO Detail Kontrollschacht und Schlamm-sammler



Dach begrünt (nicht begehbar)  
QR=A \* r \* C \* SF  
QR=230m<sup>2</sup> \* 0.03 l/sm<sup>2</sup> \* 0.4 = 2.46 l/s  
BE Sanitär 90mm  
S= + 0.40

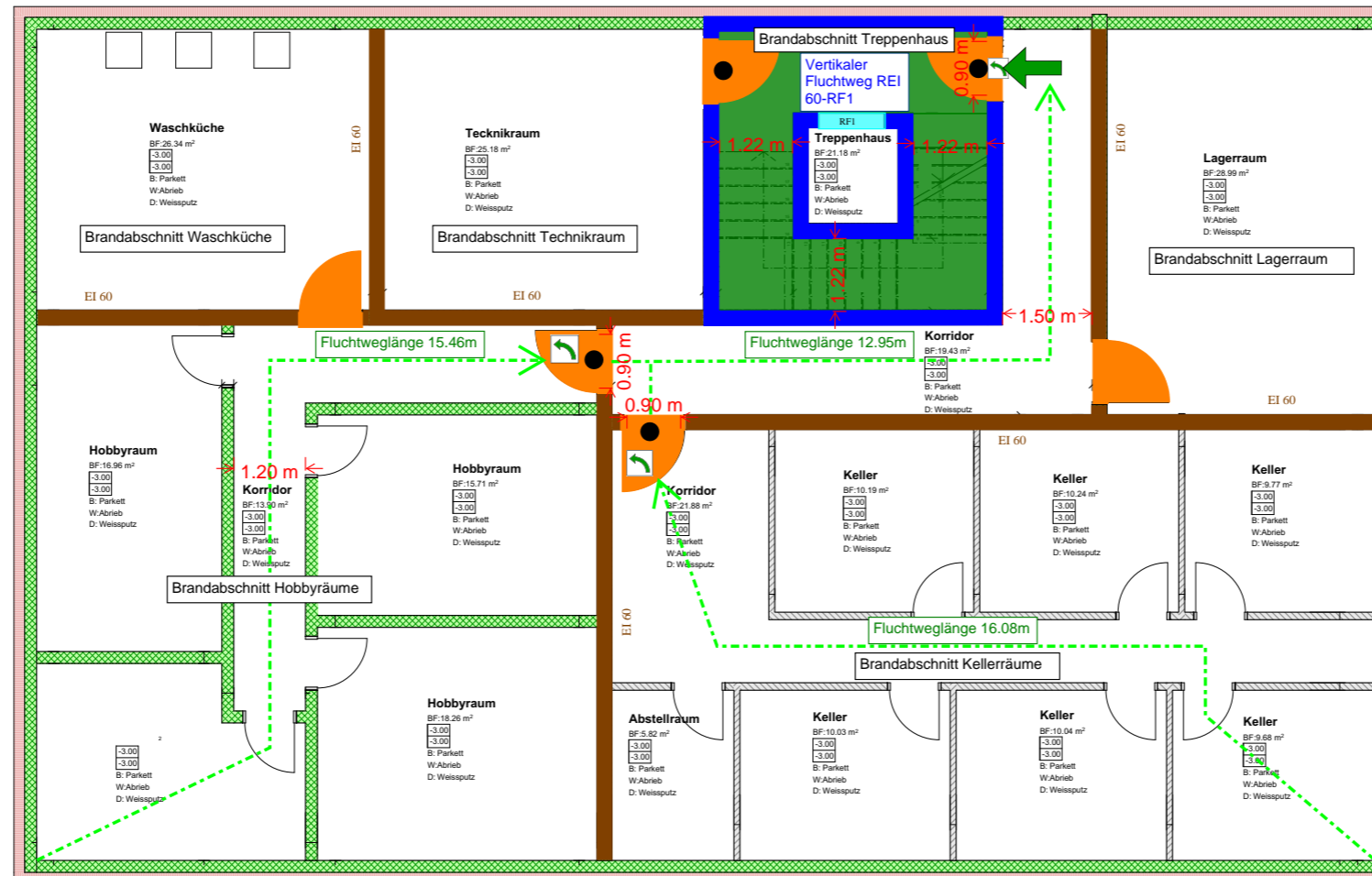
Terrasse WAS-R (begehbar)  
QR=A \* r \* C \* SF  
QR=98m<sup>2</sup> \* 0.03 l/sm<sup>2</sup> \* 0.8 = 2.3 l/s  
3x BE Sanitär 110mm  
S= + 0.13

Neue  
Verkettungsanschlüsse  
in Strasse

2.50 m

# Brandschutzpläne Untergeschoss

Brandschutz Symbole	
<b>1.0 Fluchtwege</b>	
1	➔ Notausgang
3	← m Fluchtweglänge
4	vertikaler Fluchtweg
5	horizontaler Fluchtweg
E2	Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar
	Fluchtwegsymbol
<b>2.1 Feuerwiderstände</b>	
3	Feuerwiderstand EI 60-RF1
4	Feuerwiderstand EI 30-RF1
6	Feuerwiderstand EI 60
7	Feuerwiderstand EI 30
10	RF1
	RF1 ausgeflockt
<b>2.2 Abschlüsse</b>	
1	Türe / Tor EI 30 / EI 30-C
3	Aufzugstüre RF1
11	● selbstschliessend (TS)
	● Brandfallgesteuert
<b>3.0 Löscheinrichtungen</b>	
2	△ Handfeuerlöscher
<b>5.1 Entrauchung (RWA)</b>	
10	NRWA natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in m <sup>2</sup>
<b>6.0 Feuerwehr</b>	
3	➔ Hauptzugang Feuerwehr
<b>7.0 Diverses</b>	
1	⊗ Raum / Bereich mit Sicherheitsbeleuchtung
4	☐ Luftraum



# Brandschutzplan Erdgeschoss

**Brandschutz Symbole**

**1.0 Fluchtwege**

- 1 Notausgang
- 3 Fluchtweglänge
- 4 vertikaler Fluchtweg
- 5 horizontaler Fluchtweg
- E2 Notausgangverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar
- Fluchtwegsymbol

**2.1 Feuerwiderstände**

- 3 Feuerwiderstand EI 60-RF1
- 4 Feuerwiderstand EI 30-RF1
- 6 Feuerwiderstand EI 60
- 7 Feuerwiderstand EI 30
- 10 RF1
- RF1 ausgeflockt

**2.2 Abschlüsse**

- 1 Türe / Tor EI 30 / EI 30-C
- 3 Aufzugstüre RF1
- 11 selbstschliessend (TS)
- Brandfallgesteuert

**3.0 Löscheinrichtungen**

- 2 Handfeuerlöscher

**5.1 Entrauchung (RWA)**

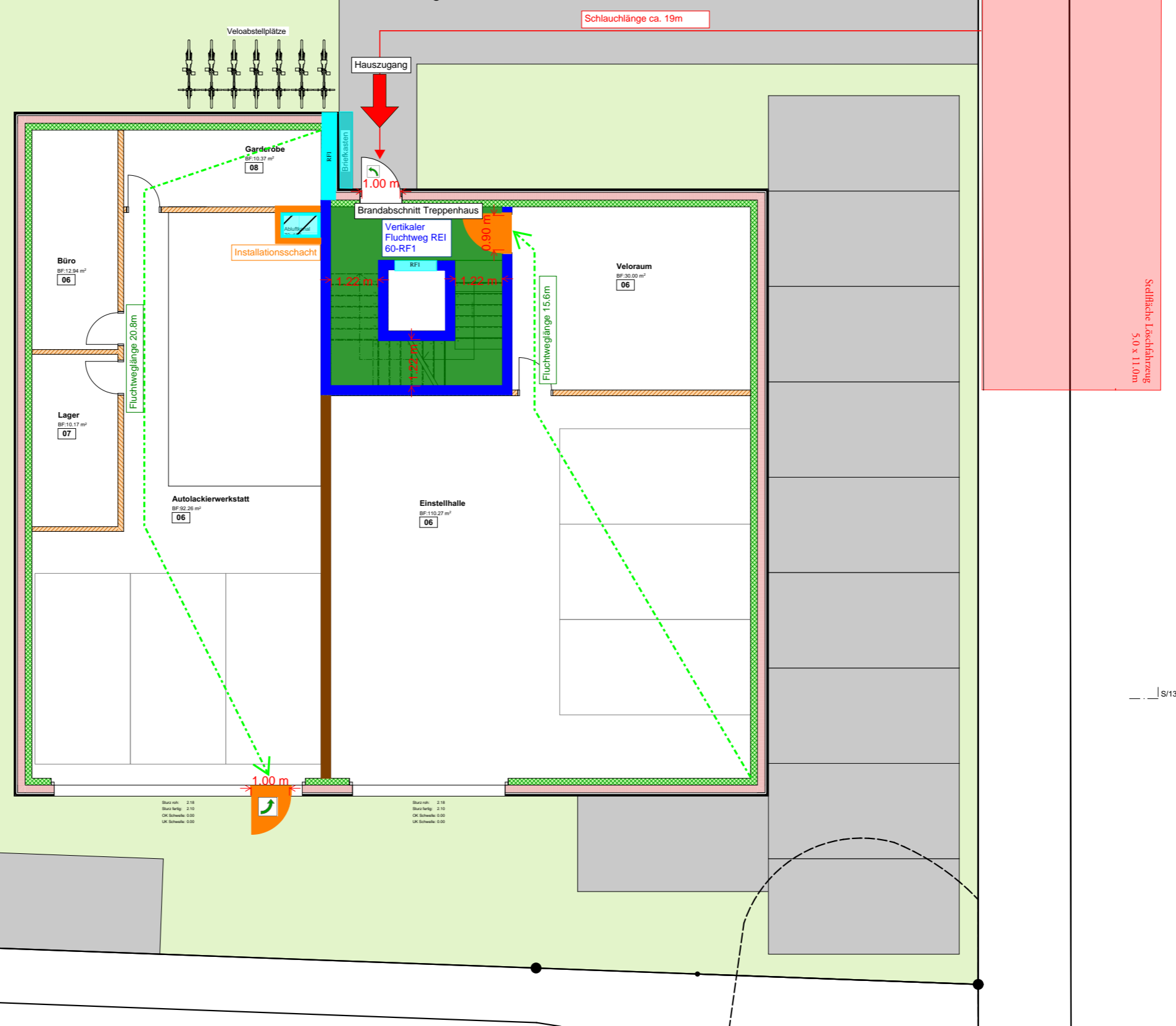
- 10 natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in m<sup>2</sup>

**6.0 Feuerwehr**

- 3 Hauptzugang Feuerwehr

**7.0 Diverses**

- 1 Raum / Bereich mit Sicherheitsbeleuchtung
- 4 Luftraum









Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw		Phase	Maassstab	Datum	Gebäude
Planbezeichnung Umgebung			1:50	04.10.2024	
			Rev. Datum	Formal	Rev. Datum
			01-10-27	843.0 x 594.0	







## Brandschutzplan 1. Obergeschoss

### Brandschutz Symbole





#### 1.0 Fluchtwege

- 1  Notausgang
- 3  Fluchtweglänge
- 4  vertikaler Fluchtweg
- 5  horizontaler Fluchtweg
- E2  Notausgangverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar
-  Fluchtwegsymbol

#### 2.1 Feuerwiderstände

- 3  Feuerwiderstand EI 60-RF1
- 4  Feuerwiderstand EI 30-RF1
- 6  Feuerwiderstand EI 60
- 7  Feuerwiderstand EI 30
- 10  RF1
-  RF1 ausgeflockt


#### 2.2 Abschlüsse

- 1  Türe / Tor EI 30 / EI 30-C
- 3  Aufzugstüre RF1
- 11  selbstschliessend (TS)
-  Brandfallgesteuert

#### 3.0 Löscheinrichtungen

- 2  Handfeuerlöscher



#### 5.1 Entrauchung (RWA)

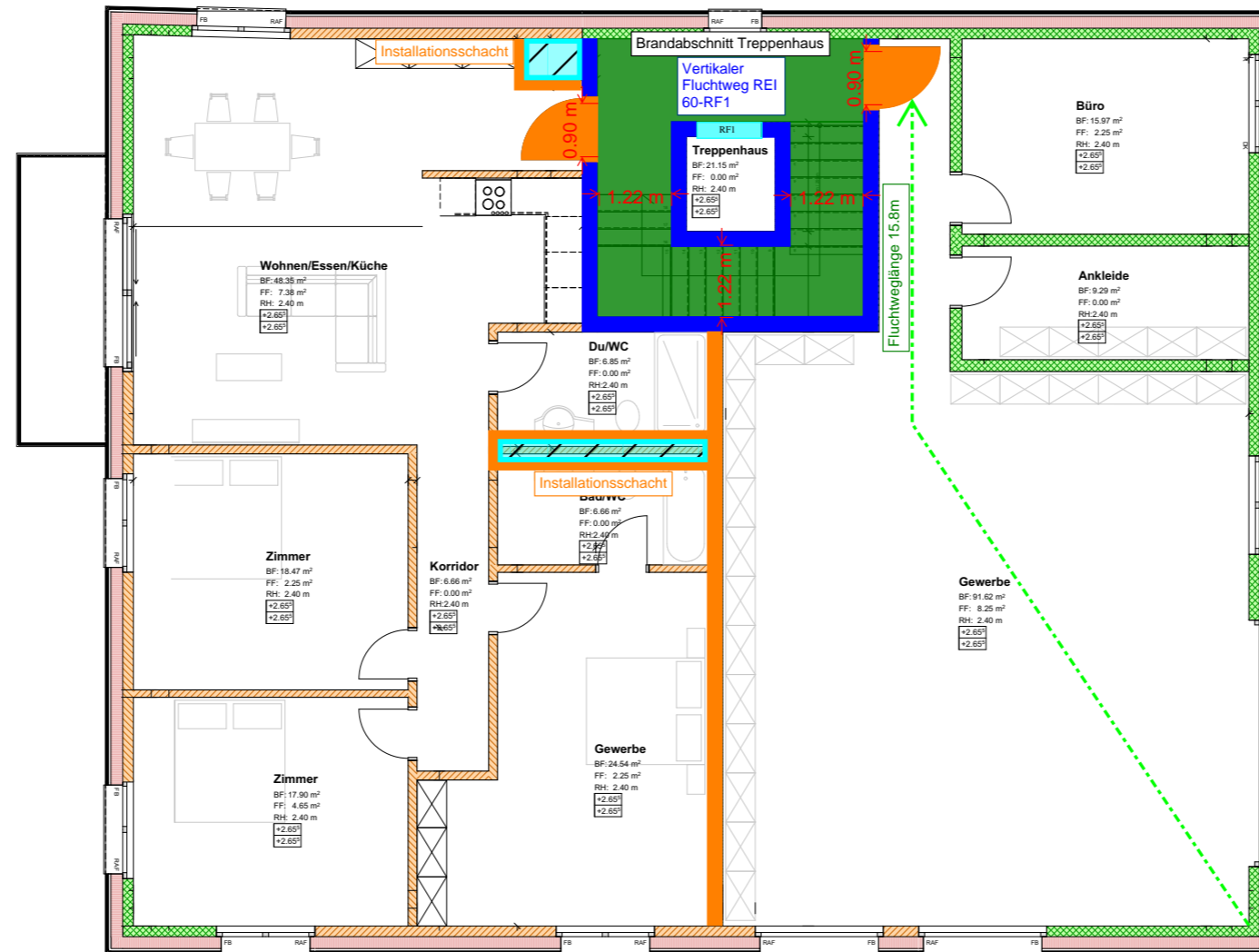
- 10  natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in m<sup>2</sup>

#### 6.0 Feuerwehr

- 3  Hauptzugang Feuerwehr

#### 7.0 Diverses







- 1  Raum / Bereich mit Sicherheitsbeleuchtung
- 4  Luftraum









## Brandschutzplan 2. Obergeschoss

### Brandschutz Symbole





#### 1.0 Fluchtwege

- 1  Notausgang
- 3  Fluchtweglänge
- 4  vertikaler Fluchtweg
- 5  horizontaler Fluchtweg
- E2  Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar
-  Fluchtwegsymbol


#### 2.1 Feuerwiderstände

- 3  Feuerwiderstand EI 60-RF1
- 4  Feuerwiderstand EI 30-RF1
- 6  Feuerwiderstand EI 60
- 7  Feuerwiderstand EI 30
- 10  RF1
-  RF1 ausgeflockt


#### 2.2 Abschlüsse

- 1  Türe / Tor EI 30 / EI 30-C
- 3  Aufzugstüre RF1
- 11  selbstschliessend (TS)
-  Brandfallgesteuert


#### 3.0 Löscheinrichtungen

- 2  Handfeuerlöscher



#### 5.1 Entrauchung (RWA)

- 10  natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in m<sup>2</sup>

#### 6.0 Feuerwehr

- 3  Hauptzugang Feuerwehr

#### 7.0 Diverses

- 1  Raum / Bereich mit Sicherheitsbeleuchtung
- 4  Luftraum



# Brandschutzplan 3. Obergeschoss

## Brandschutz Symbole

### 1.0 Fluchtwege

- 1 Notausgang
- 3 Fluchtweglänge
- 4 vertikaler Fluchtweg
- 5 horizontaler Fluchtweg
- E2 Notausgangverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar
- Fluchtwegsymbol

### 2.1 Feuerwiderstände

- 3 Feuerwiderstand EI 60-RF1
- 4 Feuerwiderstand EI 30-RF1
- 6 Feuerwiderstand EI 60
- 7 Feuerwiderstand EI 30
- 10 RF1
- RF1 ausgeflockt

### 2.2 Abschlüsse

- 1 Türe / Tor EI 30 / EI 30-C
- 3 Aufzugstüre RF1
- 11 selbstschliessend (TS)
- Brandfallgesteuert

### 3.0 Löscheinrichtungen

- 2 Handfeuerlöscher

### 5.1 Entrauchung (RWA)

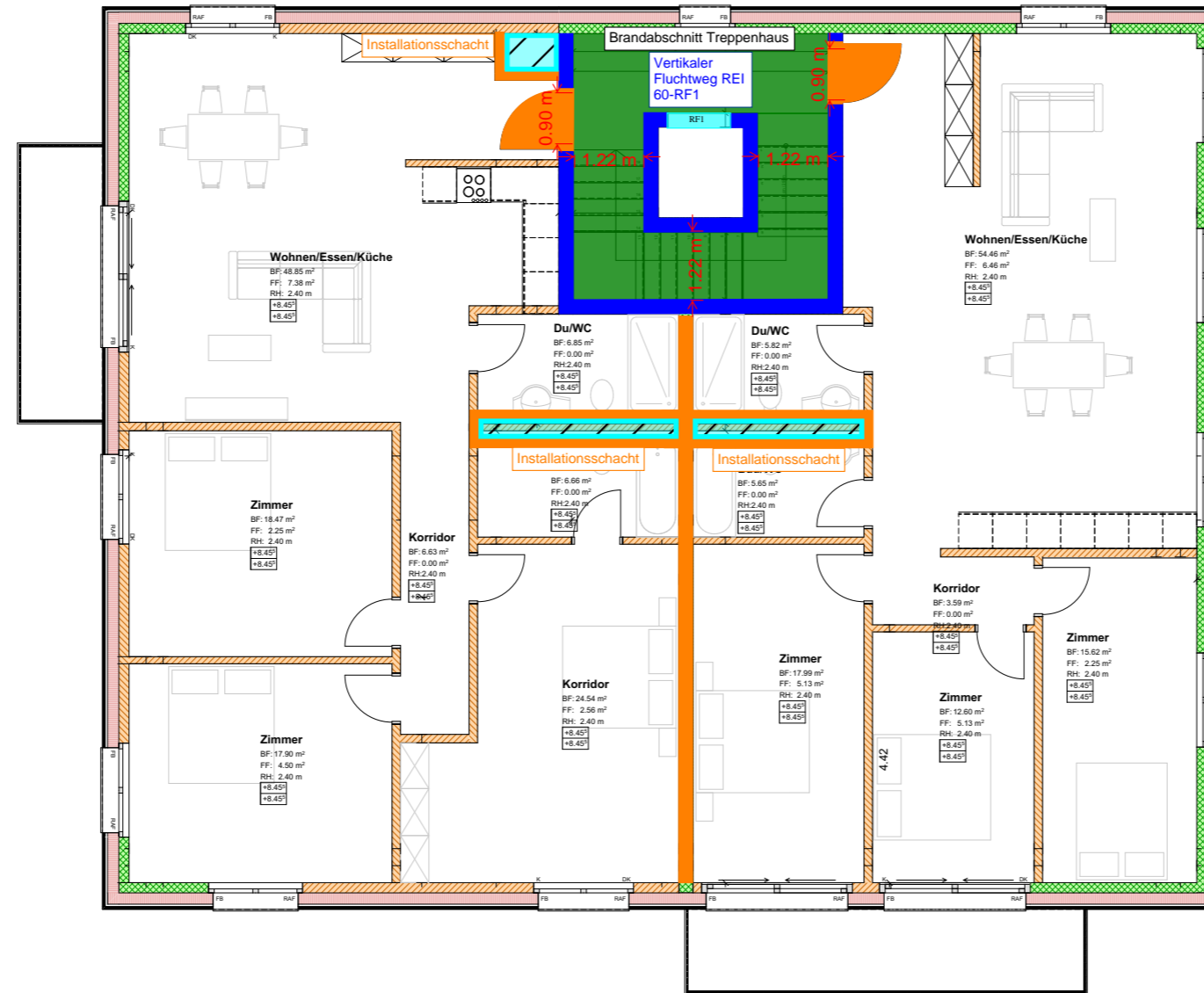
- 10 natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in m<sup>2</sup>

### 6.0 Feuerwehr

- 3 Hauptzugang Feuerwehr

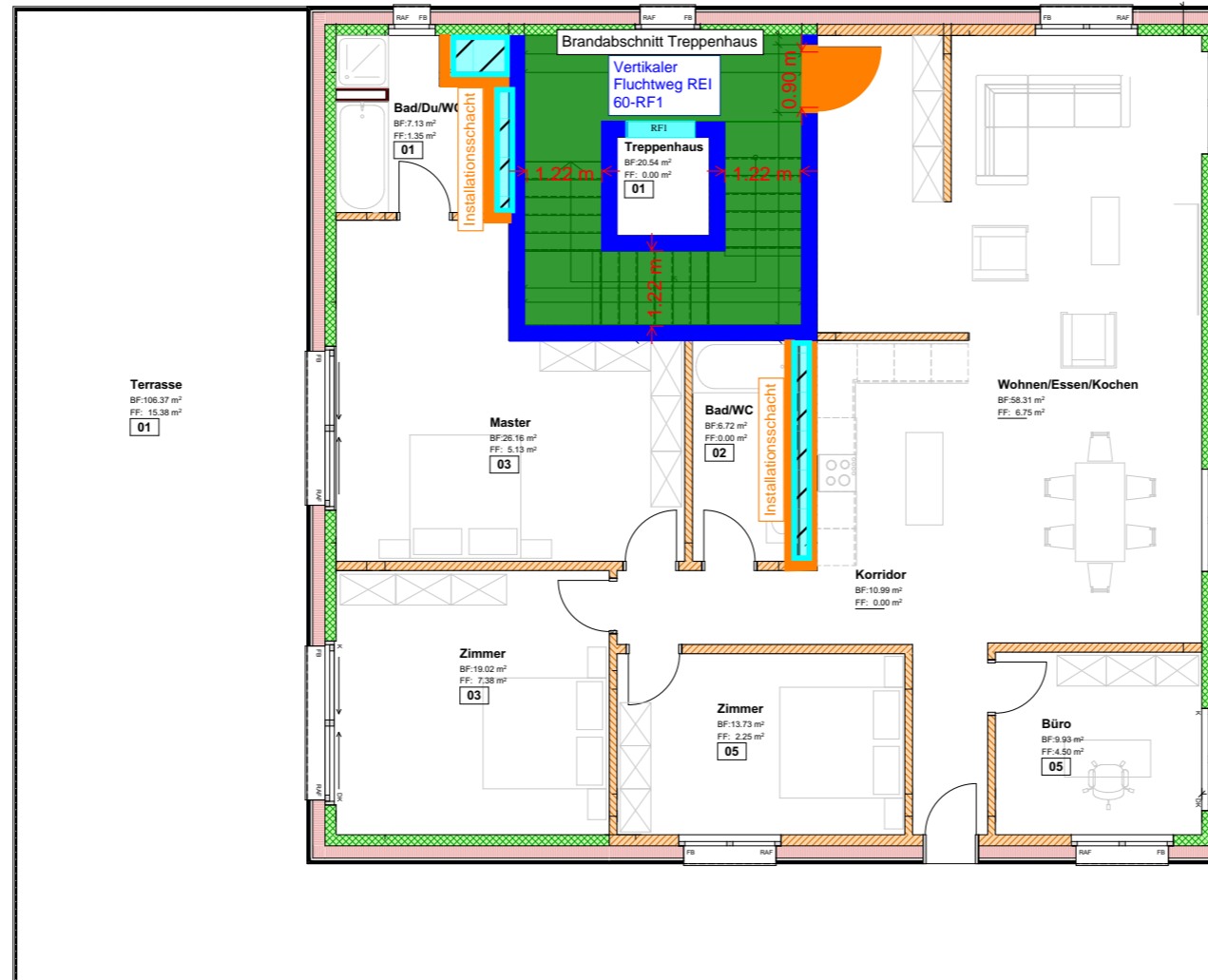
### 7.0 Diverses

- 1 Raum / Bereich mit Sicherheitsbeleuchtung
- 4 Luftraum



## Brandschutzplan Attikageschoss







Brandschutz Symbole	
<b>1.0 Fluchtwege</b>	
1	Notausgang
3	Fluchtweglänge
4	vertikaler Fluchtweg
5	horizontaler Fluchtweg
E2	Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar
	Fluchtwegsymbol
<b>2.1 Feuerwiderstände</b>	
3	Feuerwiderstand EI 60-RF1
4	Feuerwiderstand EI 30-RF1
6	Feuerwiderstand EI 60
7	Feuerwiderstand EI 30
10	RF1
	RF1 ausgeflockt
<b>2.2 Abschlüsse</b>	
1	Türe / Tor EI 30 / EI 30-C
3	Aufzugstüre RF1
11	selbstschliessend (TS)
	Brandfallgesteuert
<b>3.0 Löscheinrichtungen</b>	
2	Handfeuerlöscher
<b>5.1 Entrauchung (RWA)</b>	
10	natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in m <sup>2</sup>
<b>6.0 Feuerwehr</b>	
3	Hauptzugang Feuerwehr
<b>7.0 Diverses</b>	
1	Raum / Bereich mit Sicherheitsbeleuchtung
4	Luftraum









# Brandschutzplan Schnitt

## Brandschutz Symbole





### 1.0 Fluchtwege

- 1  Notausgang
- 3  Fluchtweglänge
- 4  vertikaler Fluchtweg
- 5  horizontaler Fluchtweg
- E2  Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar
-  Fluchtwegsymbol


### 2.1 Feuerwiderstände

- 3  Feuerwiderstand EI 60-RF1
- 4  Feuerwiderstand EI 30-RF1
- 6  Feuerwiderstand EI 60
- 7  Feuerwiderstand EI 30
- 10  RF1
-  RF1 ausgeflockt


### 2.2 Abschlüsse

- 1  Türe / Tor EI 30 / EI 30-C
- 3  Aufzugstüre RF1
- 11  selbstschliessend (TS)
-  Brandfallgesteuert


### 3.0 Löscheinrichtungen

- 2  Handfeuerlöscher



### 5.1 Entrauchung (RWA)

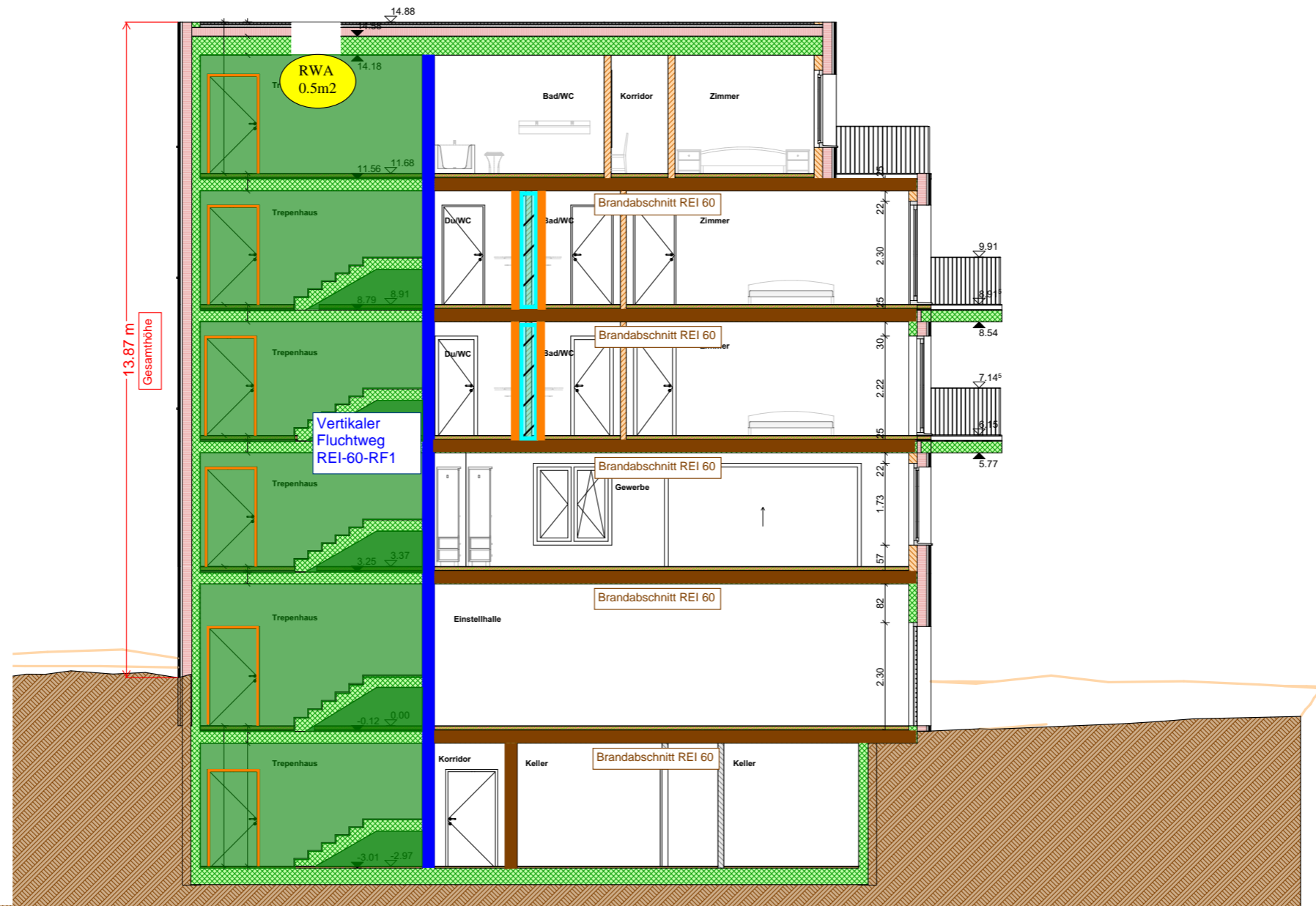
- 10  natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in m<sup>2</sup>

### 6.0 Feuerwehr

- 3  Hauptzugang Feuerwehr

### 7.0 Diverses

- 1  Raum / Bereich mit Sicherheitsbeleuchtung
- 4  Luftraum



## 5. KONSTRUKTION

### Ausgangslage

Das gesamte Projekt steht unter der Hauptanforderung der bestmöglich zu erreichenden Rendite. Dies hat bei der Wahl der Konstruktion einen enormen Einfluss, da die Änderung von Aufbauten und Details gleichzeitig entscheidend sein kann, wie sich am Schluss die Baukosten zusammensetzen. Daher macht es keinen Sinn Luxuswohnungen mit einem hohen Standard zu bauen. Die Idee ist, eine Konstruktion mit Detaillösungen zu erstellen, die nachhaltig sind und auch nach dem Erstellen im Unterhalt Geld sparen können.

### Tragwerk und Bauweise

Bei der Bauweise habe ich mich für den klassischen Massivbau entschieden. Sämtliche tragenden Wände und Decken werden aus Backstein oder Stahlbeton erstellt. Im Untergeschoss werden zudem 25 cm Aussenwände und einer «DK1 Abdichtung» durch den Baumeister erstellt. Da das Gebäude in der Hochwasserzone steht, ist dies für eine langlebige und sichere Lösung das Beste. Das Gebäude steht zudem direkt an der viel befahrenen Kantonsstrasse. Dies führt dazu, dass die Schallemissionen durch den Strassenverkehr gross sind. Um dies entsprechend auffangen zu können, werden alle Wände, die Richtung Strasse gerichtet sind, aus 180 mm dickem Beton erstellt.

### Fassadenaufbau

Wie bei jedem Gebäude muss die Fassade sehr hohe Ansprüche erfüllen. Abgesehen von der Ästhetik muss die Fassade gegen sämtliche Witterungseinflüsse wie Wind, Regen, Kälte, Hitze und Hagel

bestehen können. Beim Projekt an der Kantonsstrasse 20 kommt zudem die Anforderung an den Schallschutz.

Aus diesen Gründen habe ich mich für eine hinterlüftete Eternit-Fassade entschieden. Der Aufbau mit der Welleternitplatte, die eine hohe Schallabsorption hat und äusserst langlebig ist, kann bei einem nötigen Unterhalt sehr einfach abgewaschen werden. Hinter dem Windpapier habe ich zudem eine 15 mm dicke Fermacellplatte vorgesehen. Diese zusätzliche Schicht bringt Vorteile im Brandschutz und Schallschutz und sorgt dafür, dass die Dämmung über lange Zeit besser geschützt ist.

Der gesamte Fassadenaufbau sorgt für hohe Erstellungskosten, die sich aber im Laufe der Jahre auszahlen werden. Der Unterhalt oder eine Sanierung kann dadurch für mehrere Jahre hinausgeschoben werden, was sich positiv auf die Rückstellungen auswirkt.

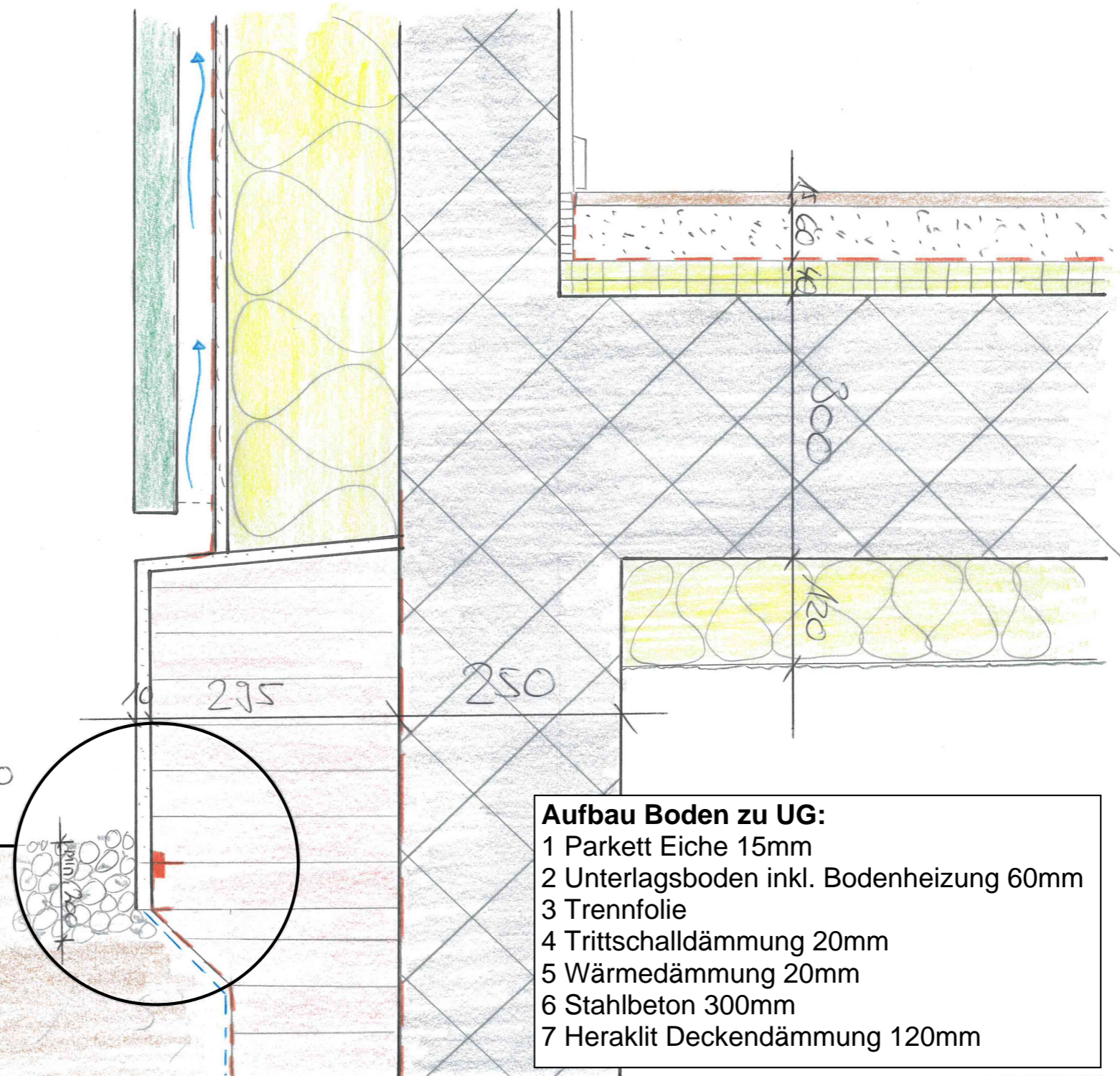
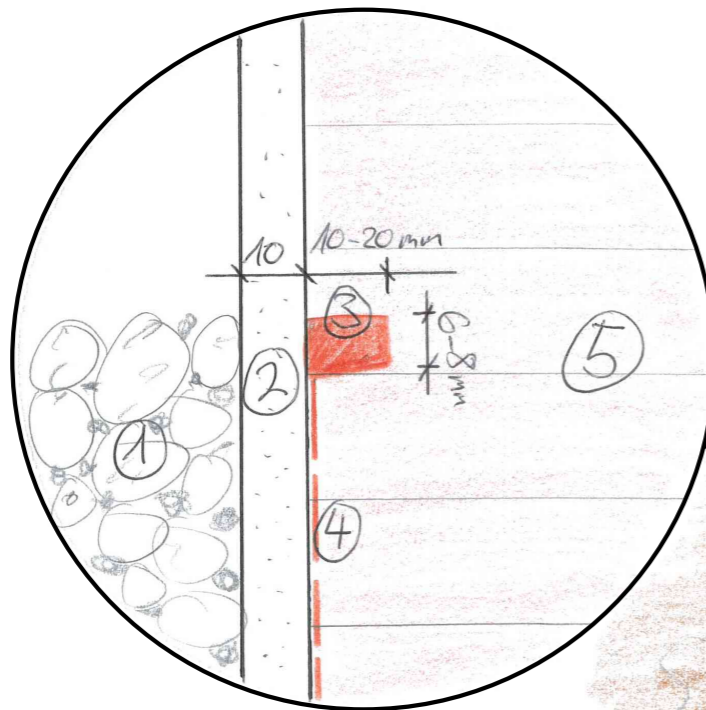
### Innenausbau

Die jeweiligen Trennwände werden ebenfalls in 25 cm Stahlbeton erstellt. Bei den Bodenbelägen in den Untergeschossen wird mit einem Epoxybelag zudem auf einen langlebigen und unterhaltsarmen Boden gesetzt. In den Wohnungen wird ein 15 mm dicker Eichenparkett verbaut, der je nach Abnutzung geschliffen werden kann, was bei Mietwohnungen durchaus öfter vorkommen kann. Ein grosser Höhepunkt ist das Treppenhaus. Im gesamten Treppenhaus sowie im Korridorbereich wurde auf einen fugenlosen Naturfloor-Spachtelbelag gesetzt. Eingefärbt sieht er nicht nur toll aus, sondern ist auch robust und langlebig.

## Sockeldetail

### Terrainanschluss:

- 1 Geröllpackung d 30-60mm
- 2 Sockelelement Stahlton 10mm
- 3 Kapillarschnitt
- 4 Feuchtigkeitsschutz
- 5 XPS Dämmung



### Aufbau Boden zu UG:

- 1 Parkett Eiche 15mm
- 2 Unterlagsboden inkl. Bodenheizung 60mm
- 3 Trennfolie
- 4 Trittschalldämmung 20mm
- 5 Wärmedämmung 20mm
- 6 Stahlbeton 300mm
- 7 Heraklit Deckendämmung 120mm

Projekt / Adresse  
Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw

Planbezeichnung  
Sockeldetail

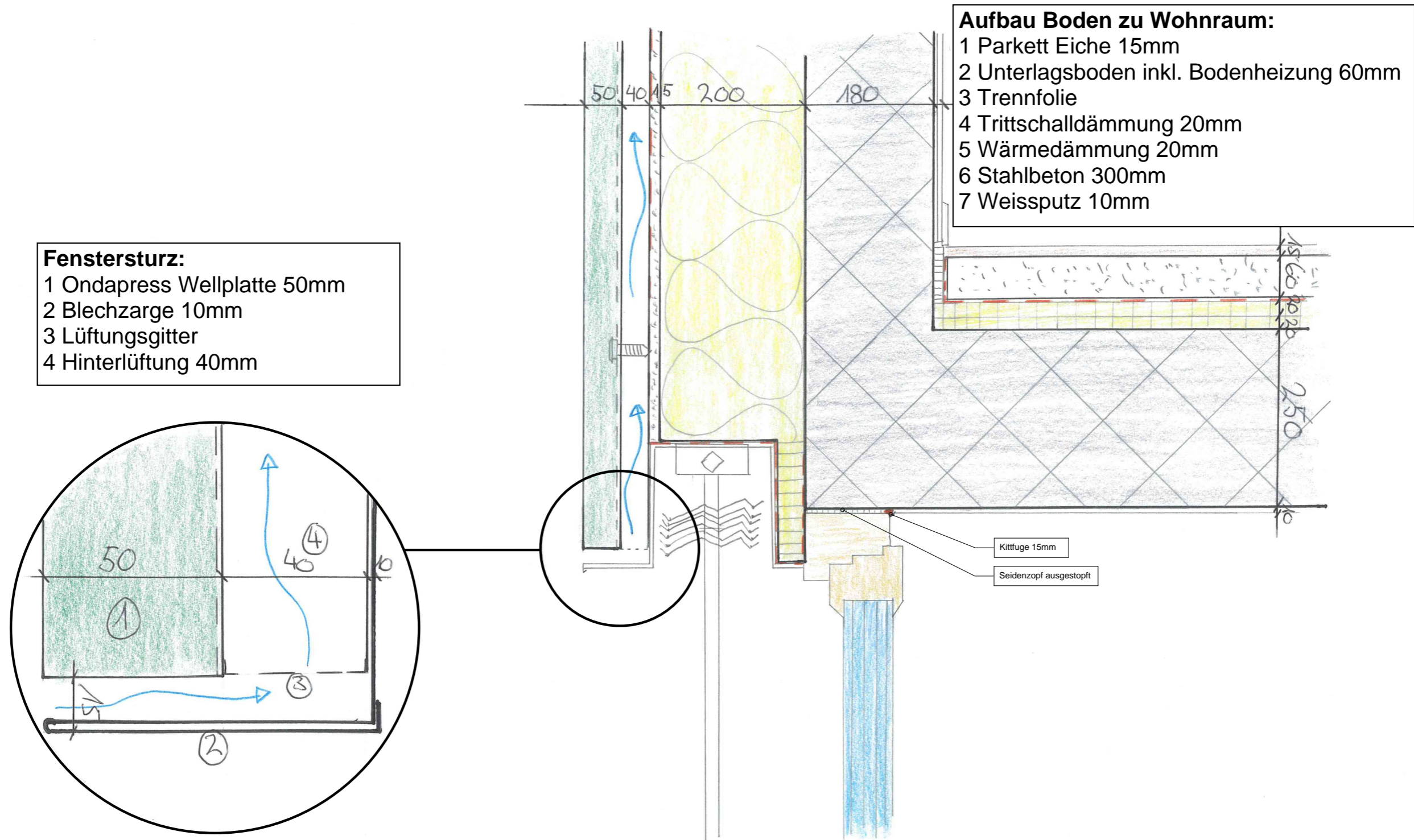
Phase  
Ausführung

Masstab  
1:5  
Plan Nr.  
51-401.2

Datum  
18.10.2024  
Rev. Datum

Gezeichnet  
Format  
297.0 x 210.0

## Storenkastendetail



Projekt / Adresse

Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw

Planbezeichnung

Storenkastendetail

Phase

Ausführung

Massstab

1:5  
Plan Nr.  
51-401.1

Datum

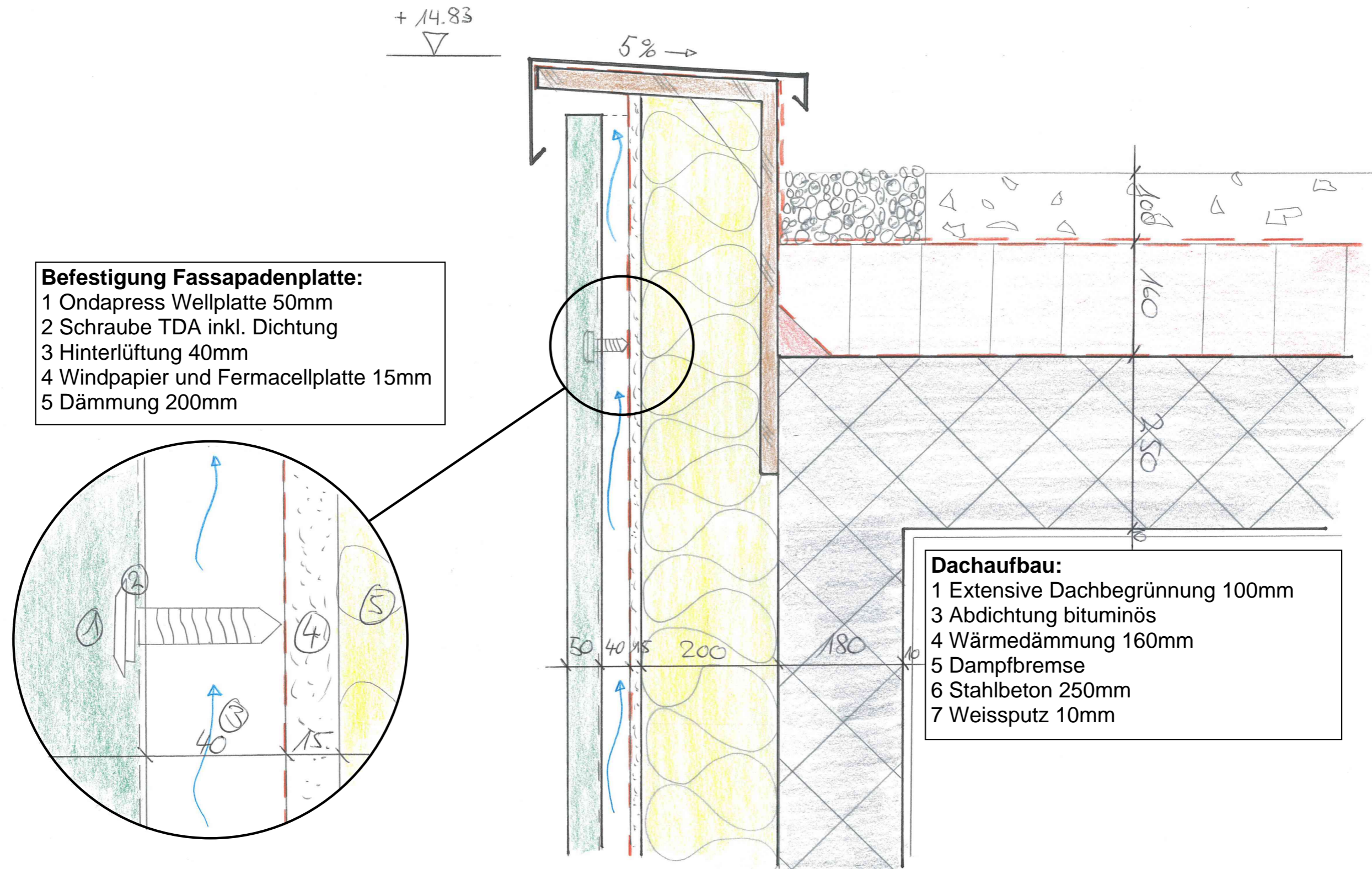
18.10.2024

Rev. Datum

Gezeichnet

Format  
297.0 x 210.0

## Dachranddetail



Projekt / Adresse <b>Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw</b>				
Planbezeichnung <b>Dachranddetail</b>	Phase	Massstab 1:5	Datum 18.10.2024	Gezeichnet
		Plan Nr. 51-401.3	Rev. Datum	Format 297.0 x 210.0

## 6. Statisches Konzept

### Voraussetzungen

Von der Bauherrschaft wurde kein geologisches Gutachten zur Verfügung gestellt, weshalb sämtliche Berechnungen und Dimensionierung im Zusammenhang mit dem Untergrund auf Annahmen beruhen. Die einzigen Angaben die aus der Aufgabenstellung hervor geht, ist die Angaben das die Baugrundklasse E (Seekreide) ist.

### Seekreide

Bei dem Untergrund Seekreide handelt es sich um einen organischen Untergrund. Organische Untergründe entstehen im Laufe der Jahrhunderte durch Verwesung und Verfaulung von tierischen und pflanzlichen Stoffen.

Seekreide zeichnet sich durch einen hohen Kalkgehalt aus.

Sämtliche organische Böden sind als Baugrund nicht brauchbar.

### Pfählung

Da auf den bekannten Untergrund somit keine Lasten abgetragen werden können, muss dies durch eine andere Methode geschehen.

Nach Rücksprache mit einem Ingenieur und Recherche im Internet sowie eigenen Erfahrungen habe ich mich für eine Bohrpfählung unter der Bodenplatte entschieden.

Mit einem Bohrgerät werden somit unter der gesamten Bodenplatte Löcher gebohrt, die anschliessend armiert und ausbetoniert werden.

Durch die Verbindung der Bodenplattenarmierung und das anschliessende Ausbetonieren (siehe Detail) kann sichergestellt werden, dass die Lastabtragung von den Pfählen auf den Tragenden Untergrund geleitet wird.

Die Pfähle wurden mit einer Länge von 15m ausgelegt. Dies beruht auf einer Annahme, da nicht klar ist wo die nächste tragende Schicht liegt.

Diese Massnahme wird sich selbstverständlich auf die Baukosten auswirken. Es ist allerdings nicht zu umgehen damit das Gebäude sicher verankert ist.

### Erdbebensicherheit

Damit die Erdbebensicherheit gewährleistet ist, wurde auf folgende Aspekte und Dimensionierungen gesetzt:

- Treppenhaukern in Beton ausgeführt
- Die Aussenecken des Gebäudes müssen ebenfalls in Beton ausgeführt werden

Die für die Ableitung der Erdbebenkräfte bestimmten Bauteile dürfen während der Bauphase sowie der anschliessenden Nutzungsphase nicht durch grössere Aussparungen oder Kernbohrungen geschwächt werden.

### Massivbau

Die gesamte Tragkonstruktion funktioniert über schlaff bewehrte Betondecken, welche im 1.OG und EG punktgelagert und teilweise auf Wänden liniengelagert sind.

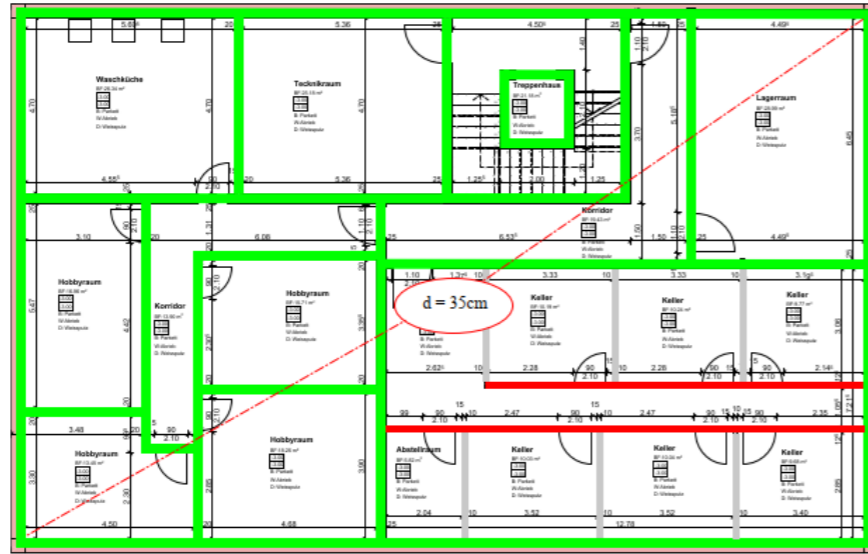
Die gesamte Beton/Backsteinkonstruktion ist so plaziert, dass die Hauptlasten direkt über die Wandscheiben abgeleitet werden können.

Statisches Konzept  
MFH Horw

Treppenhaus 25cm Beton  
Wände im Terrain 25cm Beton  
Wohnungstrennwände 25cm Beton

Erdbebenaussteifung über  
Treppenhauskern und  
Aussenecken Beton

Beton 25cm  
Backstein 15cm  
nichttragend  
Kragplattenanschluss

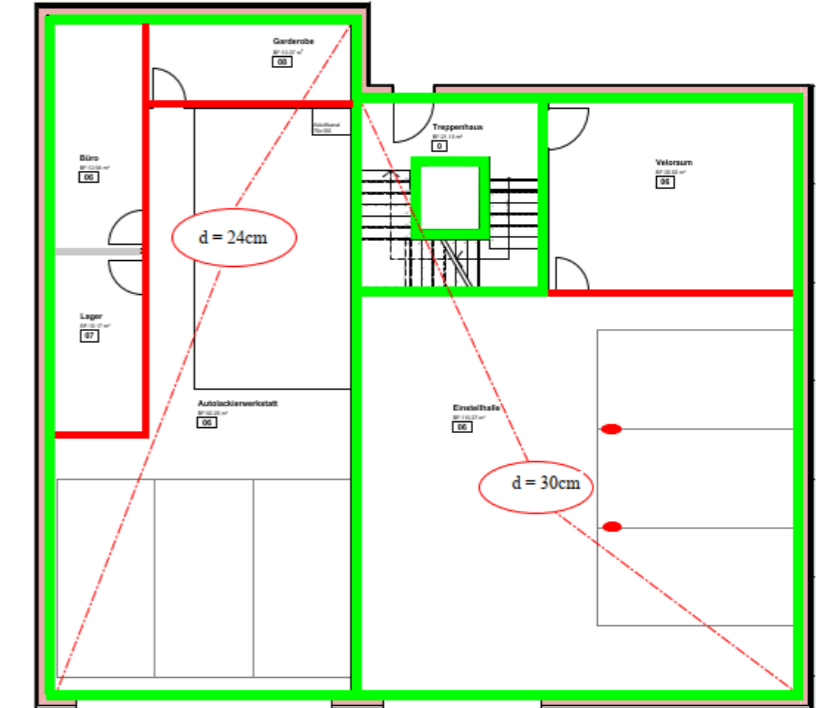


Statisches Konzept  
MFH Horw

Treppenhaus 25cm Beton  
Wände im Terrain 25cm Beton  
Wohnungstrennwände 25cm Beton

Erdbebenaussteifung über  
Treppenhauskern und  
Aussenecken Beton

Beton 25cm  
Backstein 15cm  
nichttragend  
Kragplattenanschluss

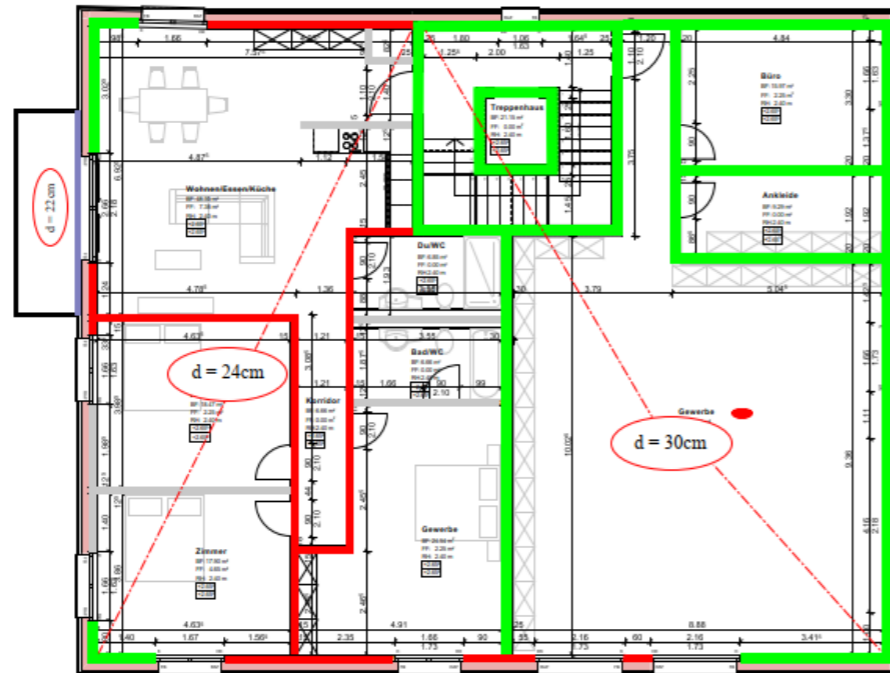


Statisches Konzept  
MFH Horw

Treppenhaus 25cm Beton  
Wände im Terrain 25cm Beton  
Wohnungstrennwände 25cm Beton

Erdbebenaussteifung über  
Treppenhauskern und  
Aussenecken Beton

Beton 25cm  
Backstein 15cm  
nichttragend  
Kragplattenanschluss

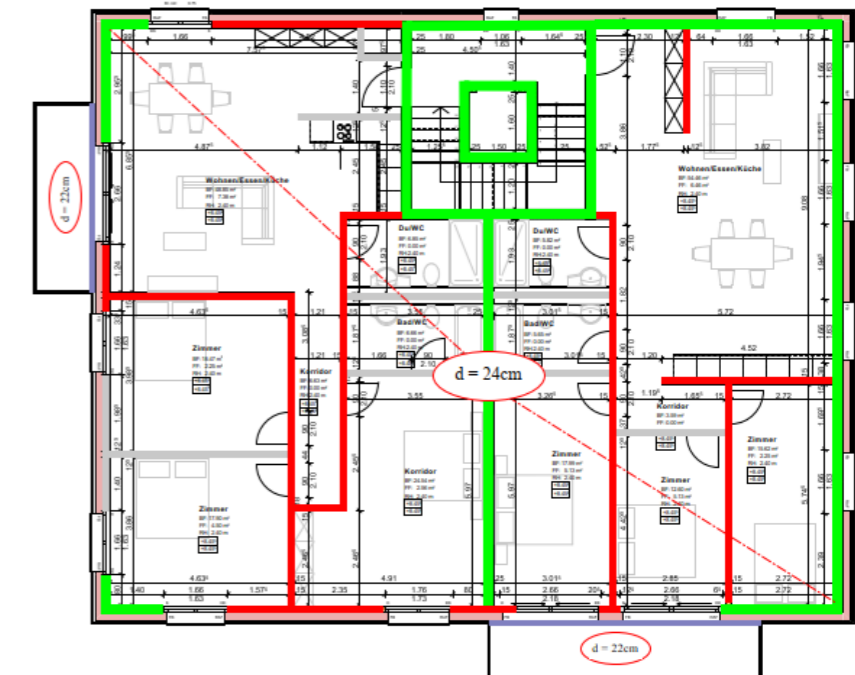


Statisches Konzept  
MFH Horw

Treppenhaus 25cm Beton  
Wände im Terrain 25cm Beton  
Wohnungstrennwände 25cm Beton

Erdbebenaussteifung über  
Treppenhauskern und  
Aussenecken Beton

Beton 25cm  
Backstein 15cm  
nichttragend  
Kragplattenanschluss

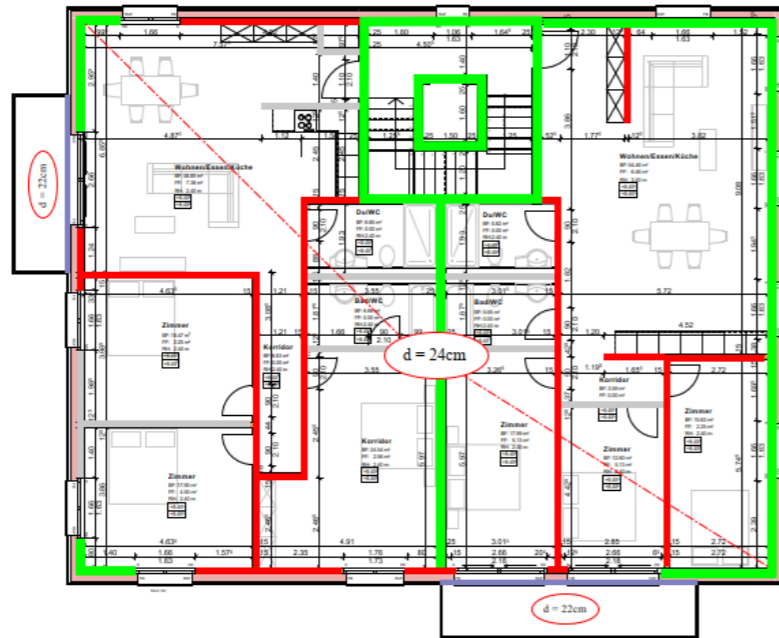


Statisches Konzept  
MFH Horw

Treppenhaus 25cm Beton  
Wände im Terrain 25cm Beton  
Wohnungstrennwände 25cm Beton

Erdbebensansteifung über  
Treppenhauskern und  
Aussenecken Beton

Beton 25cm  
Backstein 15cm  
nichttragend  
Kragplattenanschluss

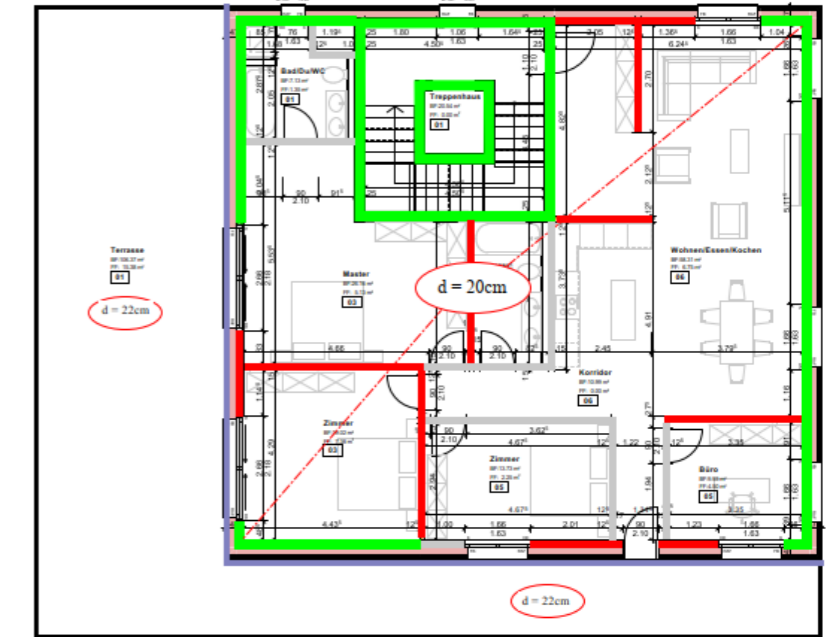


Statisches Konzept  
MFH Horw

Treppenhaus 25cm Beton  
Wände im Terrain 25cm Beton  
Wohnungstrennwände 25cm Beton

Erdbebensansteifung über  
Treppenhauskern und  
Aussenecken Beton

Beton 25cm  
Backstein 15cm  
nichttragend  
Kragplattenanschluss



Statisches Konzept  
MFH Horw

Treppenhaus 25cm Beton  
Wände im Terrain 25cm Beton  
Wohnungstrennwände 25cm Beton

Erdbebensansteifung über  
Treppenhauskern und  
Aussenecken Beton

Bohrpfähle unter Bodenplatte  
Durch Seekreide (Nichttragend) bis  
auf tragenden Untergrund.  
Höhen/Tiefen nicht bekannt!



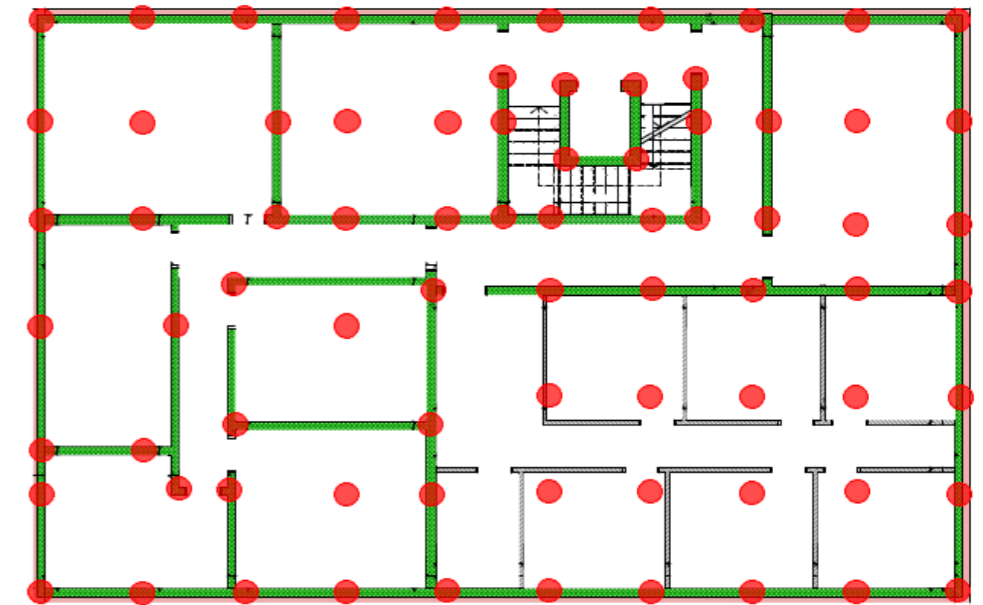
Statisches Konzept  
MFH Horw

Treppenhaus 25cm Beton  
Wände im Terrain 25cm Beton  
Wohnungstrennwände 25cm Beton

Erdbebensansteifung über  
Treppenhauskern und  
Aussenecken Beton

Bohrpfähle unter Bodenplatte  
Durch Seekreide (Nichttragend) bis  
auf tragenden Untergrund.  
Höhen/Tiefen nicht bekannt!

Bohrpfähle unter tragenden  
Wänden  
Abstand=2.5m oder aufteilung pro  
Raum  
Durchmesser=62cm  
Alle Bohrfähle armiert  
Gesamt 77 Stk.



Statisches Konzept  
MFH Horw

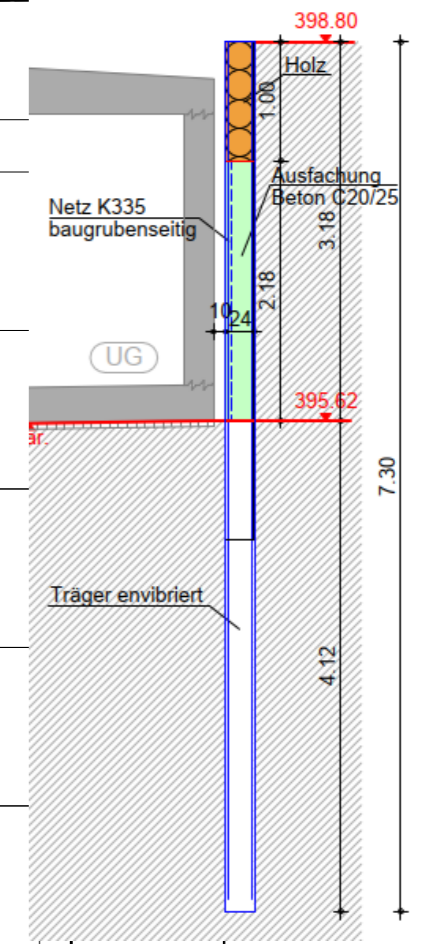
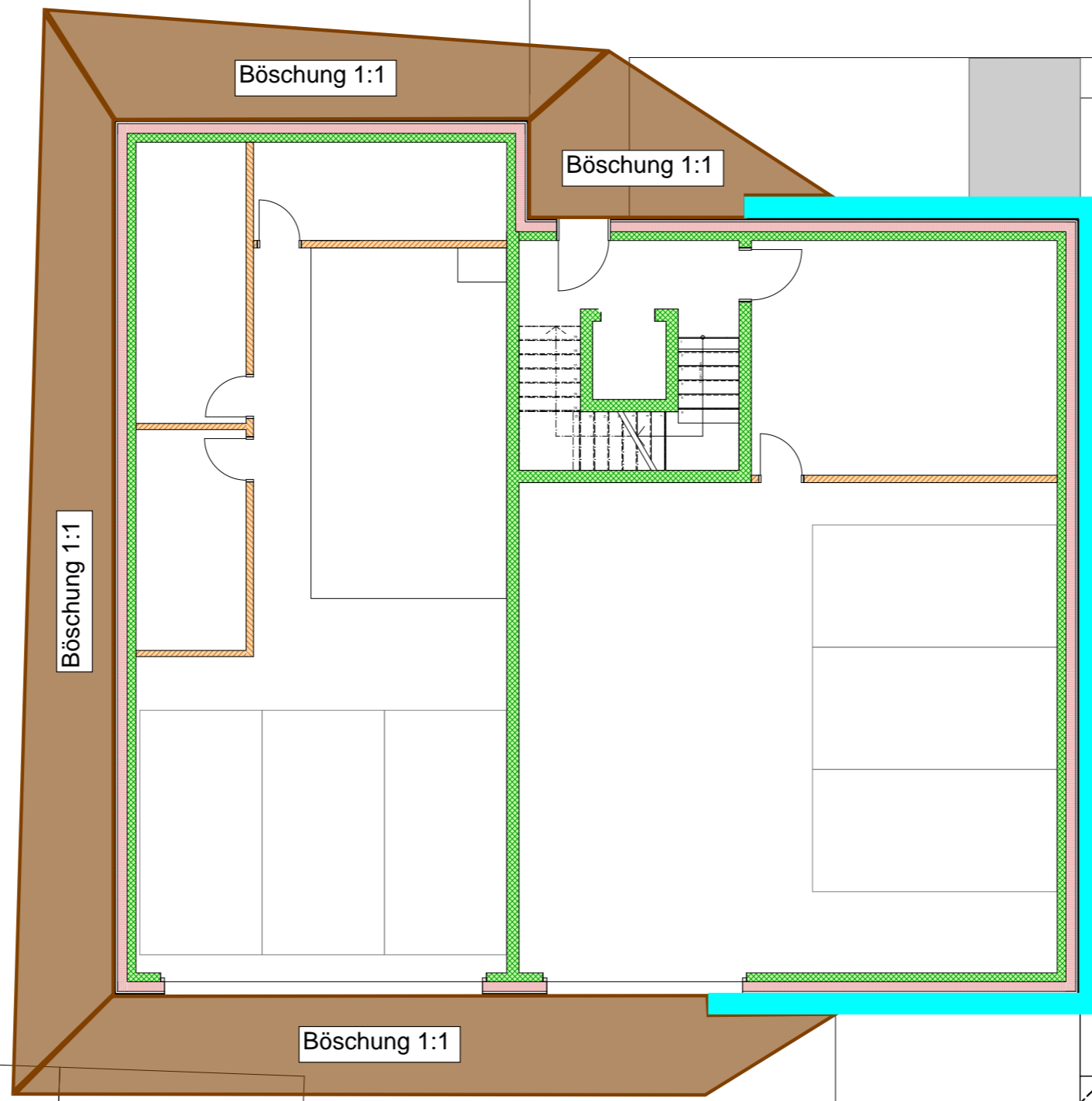
Treppenhaus 25cm Beton  
Wände im Terrain 25cm Beton  
Wohnungstrennwände 25cm Beton

Erdbebenaussteifung über  
Treppenhauskern und  
Aussenecken Beton

Rühlwand HEB250  
1m Holzausfachung  
Rest Ausfachung C20/25  
Baugrubenseitig Netz K335  
Träger einvibriert

Freie Böschung  
1:1 mit Plastikfolie abdecken und  
Schützen vor Verwitterung

Beispiel Detail Rühlwand



Projekt / Adresse Neubau MHF, Kantonstrasse 22, 6048 Horw	Phase	Maßstab 1:50 51-107	Datum 04.10.2024 Her: Sclero Format 841.0 x 594.0
Planbezeichnung Umgebung			

## 7. BAUPHYSIK

### Bauphysik Aussenwand

Die Aussenwand hat insgesamt einen U-Wert von  $0.16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  und erfüllt somit den Mindestwert von  $0.17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Die verbesserten Schallschutzmassnahmen haben natürlich einen positiven Einfluss auf die Wärmedämmung und es wird einfacher den gewünschten Wert erreicht.

Wie in der Skizze des Temperaturverlaufes zu sehen ist, kommt es im Aufbau an keinem Ort zu Tauwasser. Da wir bei einem Neubau sind, war dies auch zu erwarten, da es keine schwierigen Details zu lösen gab wie bei einer Sanierung.

### Bauphysik Kellerdecke

Die Kellerdecke hat insgesamt einen U-Wert von  $0.19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Das Untergeschoss ist allerdings nicht als Aussenraum einzustufen, da es mit einer XPS-Dämmung umschlossen ist.

Aus diesem Grund wurde an der Kellerdecke eine 120 mm dicke Deckendämmung montiert. Es sind allerdings keine Flankendämmungen nötig.

### Bauphysik Flachdach

Der Dachaufbau hat insgesamt einen U-Wert von  $0.15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  und erfüllt somit die zu erreichenden Werte im Wohnungsbau. Auf dem Flachdach wird auf den alt bekannten Aufbau gesetzt, weshalb auch hier keine Überraschungen zu erwarten waren bezüglich Wärmeschutz.

Gemäss sämtlichen Berechnungen und den gewählten Aufbauten sind keine Feuchte- oder Hitzeschutzprobleme zu erwarten.

### Schallschutz

Wie bei der Konstruktion bereits umschrieben, ist dem Schallschutz ein besonderes Augenmerk zu verleihen. Neben den normalen Details, die es im Wohnungsbau zu beachten gibt, befindet sich das Gebäude unmittelbar neben einer viel befahrenen Kantonsstrasse.

Es ist somit mit erhöhtem Luftschall zu rechnen, der auf die Fassade trifft.

Die erste Massnahmen die getroffen wurde, war die Räumlichkeiten dementsprechend auszurichten. Somit wurden die betroffenen Schlafzimmer anderst angeordnet und wenn immer möglich nicht der Aussenfassade zugewandt.

Nebst ästhetischen Anforderungen mussten mit der Fassadenkonstruktion auch die nötigen Werte erreicht werden. Da normale Massivbauten mit einer Verputzenaussenwärmedämmung Werte zwischen 35 und 45 dB erreichen, liegen die Werte von hinterlüfteten Varianten doch deutlich höher. So erreicht der gewählte Aufbau mit einer Hinterlüftung den Wert von 47dB.

Wohnungstrennungen wurden mit den üblichen Details gelöst. So wurden sämtliche Trennwände in 25 cm dickem Beton ausgeführt, die Treppenelemente wurden entkoppelt mit dafür vorgesehenen Trennlager entkoppelt. Bezüglich Trittschal wird ein schwimmender Estrich eingebaut.

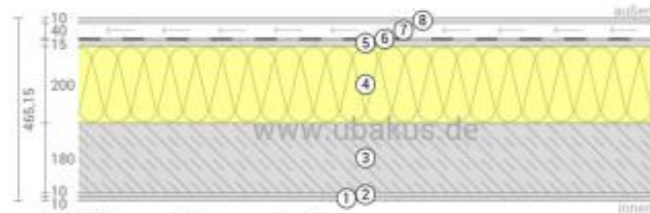
# AUSSENWAND

## Außenwand

**Wärmeschutz**  
 $U = 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   
GEG 2020/24 Bestand\*:  $U=0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   
sehr gut

**Feuchteschutz**  
Kein Tauwasser  
mangelhaft

**Hitzeschutz**  
Temperaturamplitudendämpfung: >100  
Phasenverschiebung: nicht relevant  
Wärmekapazität innen: 396 kJ/m<sup>2</sup>K  
mangelhaft



### Außenwand Aufbau von Innen nach Aussen:

- 1- Abrieb 10mm
- 2- Grundputz 10mm
- 3- Stahlbeton armiert 180mm
- 4- Steinwolle Fassadendämmplatte/Holzständer 200mm
- 5- Fermacell Gipsfaserplatte 15mm
- 6- Windpapier
- 7- Hinterlüftung Holzlattung 40mm
- 8- Welltermitplatte 10mm (Plattendicke)

### Schichten (von innen nach außen)

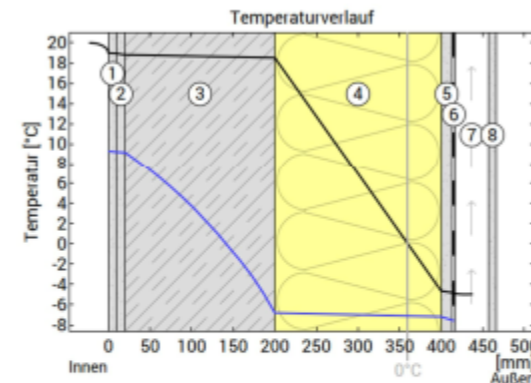
#	Material	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Temperatur [°C] min / max	Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Wärmeübergangswiderstand*		0,130	19,0 / 20,0	
1	1 cm Rajasil KP WA COARSE (Kalkputz mit Wasserabweisung grob)	0,890	0,011	18,9 / 19,0	17,5
2	1 cm Knauf Gipsmaschinenputz MP 75 L	0,340	0,029	18,8 / 18,9	9,5
3	18 cm Beton armiert (2%)	2,500	0,072	18,5 / 18,8	432,0
4	20 cm Steinwolle Fassadendämmplatte	0,035	5,714	-4,6 / 18,5	20,0
5	1,5 cm Fermacell Gipsfaser-Platte 15mm	0,020	0,047	-4,6 / -4,6	17,3
6	0,015 cm Windpapier Ampack	0,170	0,001	-4,8 / -4,8	0,1
7	Wärmeübergangswiderstand*		0,130	-5,0 / -5,0	
8	4 cm Hinterlüftung (Außenluft)			-5,0 / -5,0	0,0
8	1 cm Eternit Eterplan			-5,0 / -5,0	16,5
46,515 cm Gesamtes Bauteil			6,135		512,8

\*Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN 6946 für die U-Wert-Berechnung. Für Feuchteschutz und Temperaturverlauf wurden  $R_{si}=0,25$  und  $R_{se}=0,04$  gemäß DIN 4108-3 verwendet.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 19,0°C 19,0°C 19,0°C  
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): -4,8°C -4,8°C -4,8°C

Berechnungen gemäss Internetprogramm und vorgegebenen Produkten

## Temperaturverlauf



Darstellung des Verlaufs von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteiles. Solange die Temperatur des Bauteiles über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Sollten sich die beiden Kurven berühren, würde an diesem Ort Tauwasser entstehen.

## Feuchteschutz

Für die Berechnung der Tauwassermenge wurde das Bauteil 90 Tage lang dem folgenden konstanten Klima ausgesetzt: innen: 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit; außen: -5°C und 80% Luftfeuchtigkeit. Dieses Klima entspricht DIN 4108-3.

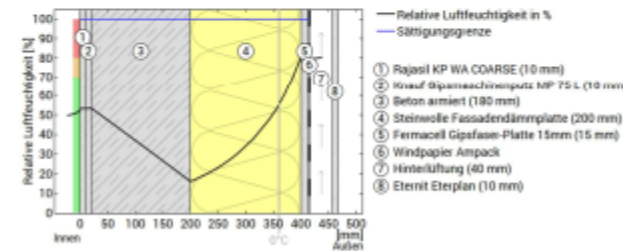
Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m <sup>2</sup> ] [C <sub>sw</sub> %]	Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]
1	1 cm Rajasil KP WA COARSE (Kalkputz mit Wasserabweisung grob)	0,10	-	17,5
2	1 cm Knauf Gipsmaschinenputz MP 75 L	0,06	-	9,5
3	18 cm Beton armiert (2%)	14,40	-	432,0
4	20 cm Steinwolle Fassadendämmplatte	0,20	-	20,0
5	1,5 cm Fermacell Gipsfaser-Platte 15mm	0,20	-	17,3
6	0,015 cm Windpapier Ampack	0,02	-	0,1
46,515 cm Gesamtes Bauteil		14,98	0	512,8

Berechnungen gemäss Internetprogramm und vorgegebenen Produkten

## Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 19,0 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 62% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein. Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteiles.

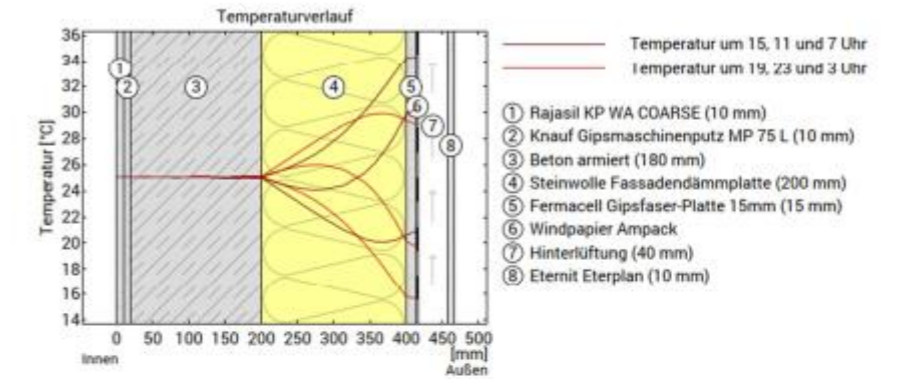


Berechnungen gemäss Internetprogramm und vorgegebenen Produkten

Außenwand,  $U=0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

## Hitzeschutz

Die folgenden Ergebnisse sind Eigenschaften des untersuchten Bauteils allein und machen keine Aussage über den Hitzeschutz des gesamten Raums:



**Obere Abbildung:** Temperaturverlauf innerhalb des Bauteils zu verschiedenen Zeitpunkten. Jeweils von oben nach unten, braune Linien: um 15, 11 und 7 Uhr und rote Linien um 19, 23 und 3 Uhr morgens.  
**Untere Abbildung:** Temperatur auf der äußeren (rot) und inneren (blau) Oberfläche im Verlauf eines Tages. Die schwarzen Pfeile kennzeichnen die Lage der Temperaturhöchstwerte. Das Maximum der inneren Oberflächentemperatur sollte möglichst während der zweiten Nachthälfte auftreten.

Phasenverschiebung*	nicht relevant	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	444 kJ/m <sup>2</sup> K
Amplitudendämpfung**	>100	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	396 kJ/m <sup>2</sup> K
TAV***	0,004		

Berechnungen gemäss Internetprogramm und vorgegebenen Produkten

**Fazit:** Gemäss Berechnungen hält der Aufbau der Außenwand sämtliche vorgegebenen Werte (U-Wert, Feuchte und Phasenverschiebung) ein und die Aufbauten können so umgesetzt werden.

# KELLERDECKE

## Keller Decke

### Wärmeschutz

$U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020/24 Bestand\*:  $U=0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

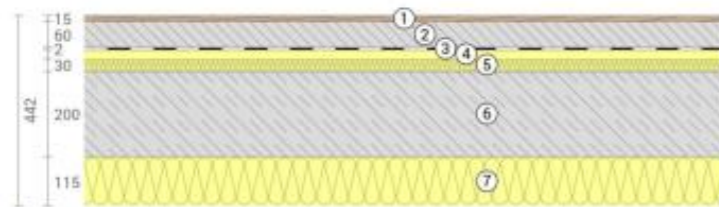
sehr gut    mangelhaft    sehr gut    mangelhaft    sehr gut    mangelhaft

### Feuchteschutz

Kein Tauwasser

### Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: >100  
Phasenverschiebung: nicht relevant  
Wärmekapazität innen: 424 kJ/m<sup>2</sup>K



### Keller Decke Aufbau von Innen nach Aussen:

- 1- Parkett Eiche 15mm
- 2- Anhydritestrich 60mm
- 3- PE-Folie als Trennung
- 4- Trittschall Dämmung 20mm
- 5- EPS 035 Dämmung 30mm
- 6- Stahlbeton armiert 180mm
- 7- Unutex SW KD light Deckendämmung 115mm

### Schichten (von innen nach außen)

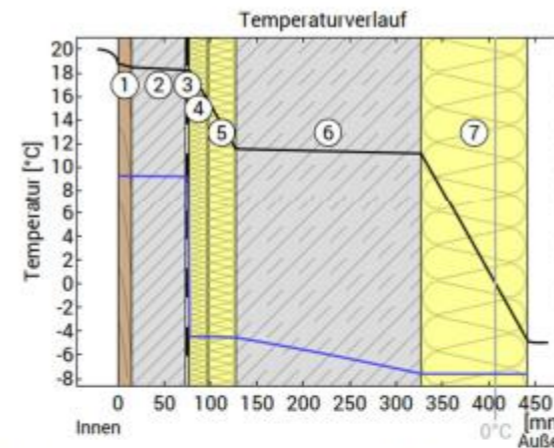
#	Material	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Temperatur [°C] min    max	Gewicht [kg/m <sup>3</sup> ]
Wärmeübergangswiderstand*					
1	1,5 cm Parkett aus Hartholz	0,233	0,064	18,8    18,8	10,5
2	6 cm Anhydritestrich	1,200	0,050	18,2    18,5	120,0
3	0,2 cm Folie PE	0,400	0,005	18,2    18,2	1,9
4	2 cm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP-GP	0,039	0,513	15,7    18,2	3,4
5	3 cm EPS 035	0,035	0,857	11,5    15,7	0,9
6	20 cm Beton armiert (2%)	2,500	0,080	11,2    11,5	480,0
7	11,5 cm UNITEX SW KD light Typ 2	0,035	3,286	-4,8    11,2	13,2
Wärmeübergangswiderstand*					
44,2 cm Gesamtes Bauteil			5,195		629,9

\*Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN 6946 für die U-Wert-Berechnung. Für Feuchteschutz und Temperaturverlauf wurden Rsi=0,25 und Rse=0,04 gemäß DIN 4108-3 verwendet.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 18,8°C    18,8°C    18,8°C  
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): -4,8°C    -4,8°C    -4,8°C

Berechnungen gemäss Internetprogramm und vorgegebenen Produkten

## Temperaturverlauf



Darstellung des Verlaufs von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Solange die Temperatur des Bauteils über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Sollten sich die beiden Kurven berühren, würde an diesem Ort Tauwasser entstehen

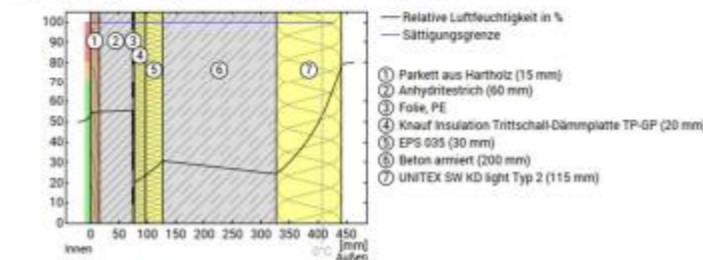
### Feuchteschutz

Für die Berechnung der Tauwasseremenge wurde das Bauteil 90 Tage lang dem folgenden konstanten Klima ausgesetzt. Innen: 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit; außen: -5°C und 80% Luftfeuchtigkeit. Dieses Klima entspricht DIN 4108-3. Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#	Material	sd Wert [m]	Tauwasser [kg/m <sup>3</sup> ]	Gewicht [kg/m <sup>3</sup> ]
1	1,5 cm Parkett aus Hartholz	0,90	-	10,5
2	6 cm Anhydritestrich	0,90	-	120,0
3	0,2 cm Folie PE	200,00	-	1,9
4	2 cm Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TP-GP	0,02	-	3,4
5	3 cm EPS 035	0,60	-	0,9
6	20 cm Beton armiert (2%)	26,00	-	480,0
7	11,5 cm UNITEX SW KD light Typ 2	0,12	-	13,2
44,2 cm Gesamtes Bauteil		228,53	0	629,9

### Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 18,8 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 54% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein. Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.

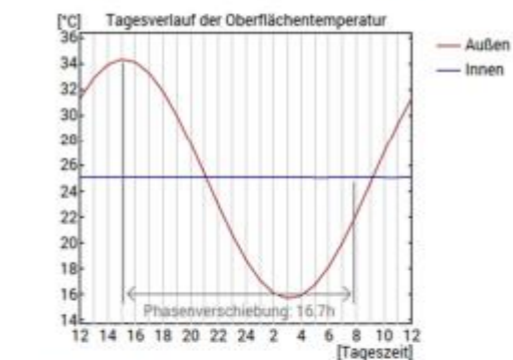
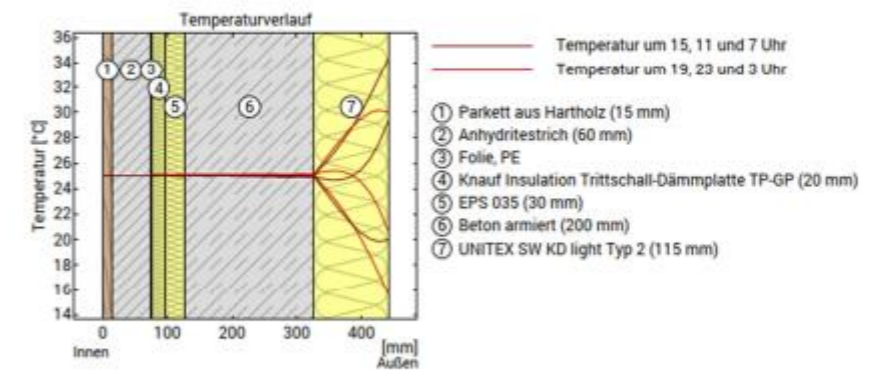


Berechnungen gemäss Internetprogramm und vorgegebenen Produkten

Keller Decke,  $U=0,19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

## Hitzeschutz

Die folgenden Ergebnisse sind Eigenschaften des untersuchten Bauteils allein und machen keine Aussage über den Hitzeschutz des gesamten Raums.



Obere Abbildung: Temperaturverlauf innerhalb des Bauteils zu verschiedenen Zeitpunkten. Jeweils von oben nach unten, braune Linien: um 15, 11 und 7 Uhr und rote Linien um 19, 23 und 3 Uhr morgens.  
Untere Abbildung: Temperatur auf der äußeren (rot) und inneren (blau) Oberfläche im Verlauf eines Tages. Die schwarzen Pfeile kennzeichnen die Lage der Temperaturhöchstwerte. Das Maximum der inneren Oberflächentemperatur sollte möglichst während der zweiten Nachthälfte auftreten.

Phasenverschiebung*	nicht relevant	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	590 kJ/m <sup>2</sup> K
Amplitudendämpfung**	>100	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	424 kJ/m <sup>2</sup> K
TAV***	0,001		

Berechnungen gemäss Internetprogramm und vorgegebenen Produkten

**Fazit: Gemäss Berechnungen hält der Aufbau der Kellerdecke sämtliche vorgegebenen Werte (U-Wert, Feuchte und Phasenverschiebung) ein und die Aufbauten können so umgesetzt werden.**

# DACHAUFBAU

## Dachaufbau

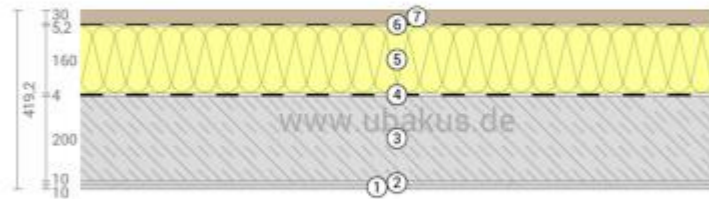
Wärmeschutz  
 $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020/24 Bestand\*:  $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

sehr gut mangelhaft sehr gut mangelhaft sehr gut mangelhaft

Feuchteschutz  
Kein Tauwasser

Hitzeschutz  
Temperaturamplitudendämpfung: >100  
Phasenverschiebung: nicht relevant  
Wärmekapazität innen: 437 kJ/m<sup>2</sup>K



### Aussenwand Aufbau von Innen nach Aussen:

- 1- Abrieb 10mm
- 2- Grundputz 10mm
- 3- Stahlbeton armiert 200mm
- 4- Dampfbremse Bauder
- 5- FermHartschaum PUR Dämmung 160mm
- 6- Abdichtung Bauder
- 7- Extensive Dachbegrünung 30mm

### Schichten (von innen nach außen)

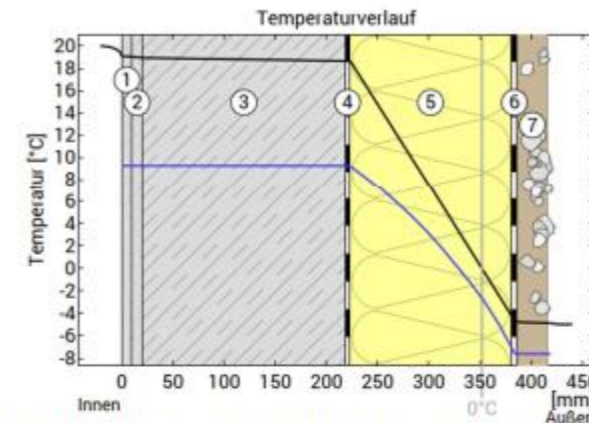
#	Material	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Temperatur [°C] min max	Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]
	Wärmeübergangswiderstand*		0,100	19,1 20,0	
1	1 cm Rajasil KP WA COARSE (Kalkputz mit Wasserabweisung grob)	0,890	0,011	19,1 19,1	17,5
2	1 cm Knauf Gipsmaschinenputz MP 75 L	0,340	0,029	18,9 19,1	9,5
3	20 cm Beton armiert (2%)	2,500	0,080	18,7 18,9	480,0
4	0,4 cm BauderTHERM DS 2 Dampfsperre	0,170	0,024	18,6 18,7	4,2
5	16 cm Hartschaum, PUR, alukaschiert	0,025	6,400	-4,7 18,6	4,8
6	0,52 cm Bauder KSK	0,170	0,031	-4,8 -4,7	5,7
7	3 cm Extensive Begrünung verdichtet	1,400	0,021	-4,9 -4,8	52,5
	Wärmeübergangswiderstand*		0,040	-5,0 -4,9	
	41,92 cm Gesamtes Bauteil		6,736		574,2

\*Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN 6946 für die U-Wert-Berechnung. Für Feuchteschutz und Temperaturverlauf wurden  $R_{si}=0,25$  und  $R_{se}=0,04$  gemäß DIN 4108-3 verwendet.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 19,1°C 19,1°C 19,1°C  
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): -4,9°C -4,9°C -4,9°C

Berechnungen gemäss Internetprogramm und vorgegebenen Produkten

## Temperaturverlauf



Darstellung des Verlaufs von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Solange die Temperatur des Bauteils über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Sollten sich die beiden Kurven berühren, würde an diesem Ort Tauwasser entstehen.

## Feuchteschutz

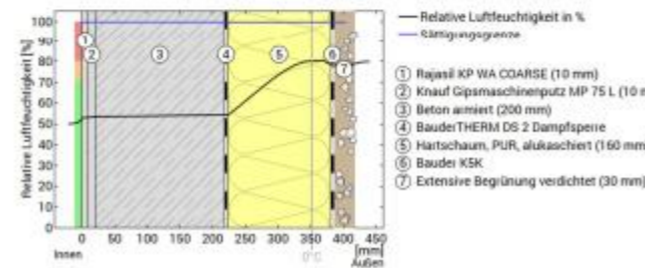
Für die Berechnung der Tauwassermenge wurde das Bauteil 90 Tage lang dem folgenden konstanten Klima ausgesetzt: innen: 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit; außen: -5°C und 80% Luftfeuchtigkeit. Dieses Klima entspricht DIN 4108-3.

Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m <sup>2</sup> ]	Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]
1	1 cm Rajasil KP WA COARSE (Kalkputz mit Wasserabweisung grob)	0,10	-	17,5
2	1 cm Knauf Gipsmaschinenputz MP 75 L	0,06	-	9,5
3	20 cm Beton armiert (2%)	16,00	-	480,0
4	0,4 cm BauderTHERM DS 2 Dampfsperre	1500	-	4,2
5	16 cm Hartschaum, PUR, alukaschiert	160000	-	4,8
6	0,52 cm Bauder KSK	104,00	-	5,7
7	3 cm Extensive Begrünung verdichtet	3,00	-	52,5
	41,92 cm Gesamtes Bauteil	161.623,16	0	574,2

## Luftfeuchtigkeit

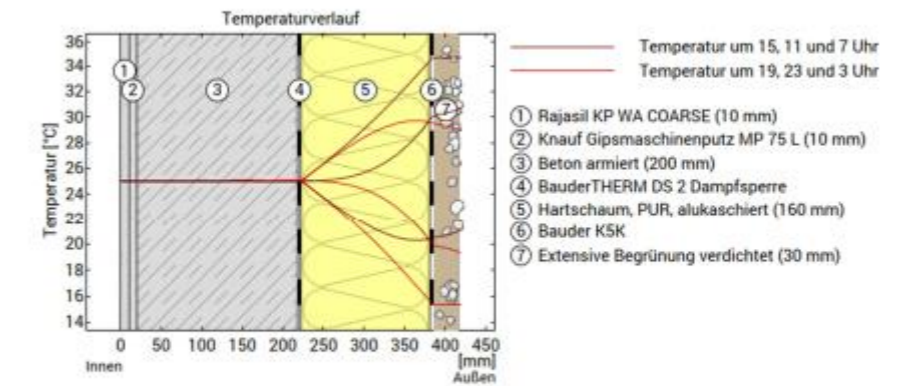
Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 19,1 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 53% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein. Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



Berechnungen gemäss Internetprogramm und vorgegebenen Produkten

## Hitzeschutz

Die folgenden Ergebnisse sind Eigenschaften des untersuchten Bauteils allein und machen keine Aussage über den Hitzeschutz des gesamten Raums:



Obere Abbildung: Temperaturverlauf innerhalb des Bauteils zu verschiedenen Zeitpunkten. Jeweils von oben nach unten, braune Linien: um 15, 11 und 7 Uhr und rote Linien um 19, 23 und 3 Uhr morgens.  
Untere Abbildung: Temperatur auf der äußeren (rot) und inneren (blau) Oberfläche im Verlauf eines Tages. Die schwarzen Pfeile kennzeichnen die Lage der Temperaturhöchstwerte. Das Maximum der inneren Oberflächentemperatur sollte möglichst während der zweiten Nachthälfte auftreten.

Phasenverschiebung*	nicht relevant	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	523 kJ/m <sup>2</sup> K
Amplitudendämpfung**	>100	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	437 kJ/m <sup>2</sup> K
TAV***	0,004		

Berechnungen gemäss Internetprogramm und vorgegebenen Produkten

Fazit: Gemäss Berechnungen hält der Dachaufbau sämtliche vorgegebenen Werte (U-Wert, Feuchte und Phasenverschiebung) ein und die Aufbauten können so umgesetzt werden.

## 8. FARB- UND MATERIALKONZEPT

### **Aussenhülle**

Steht man vor einem Gebäude sticht einem als erstes die Fassade ins Auge. Dementsprechend muss der Aussenhülle neben sämtlichen technischen Aspekten, grosse Aufmerksamkeit geschenkt werden. Da die Anforderungen bezüglich Schallschutzes sehr hoch waren, habe ich mich für eine dunkelgrüne Welleternitplatte entschieden. Eternit ist nicht nur äusserst langlebig, sondern mit der richtigen Planung auch optisch die optimale Wahl. Als Gegenspiel zur Wellenoptik wurde im Sockelbereich auf ein glattes Stahltonement gesetzt. Zudem sind die Fenster und Blechabschlüsse sowie Aussengeländer in Anthrazit ausgeführt. Dies führt dazu, dass die Fassadenplatten herausstechen und zur vollen Entfaltung kommen.

### **Bodenbeläge**

Bei den Bodenbelägen im öffentlichen Bereich und in den Gewerberäumen wurde neben Langlebigkeit auch aufs Auge geachtet. Das Treppenhaus sticht somit in einem hellblauen, fugenlosen Naturfloor hervor, der auf den Quadratmeter mehr kostet als herkömmliche Platten, allerdings deutlich langlebiger und einfacher zu reinigen ist. In den beiden Gewerberäumen und der Autoeinstellhalle wurde auf den

bekanntesten Epoxydharzbelag gesetzt. Er überzeugt mit einer äusserst robusten Oberfläche, die optimal für Verkehr und hohe Beanspruchungen ist.




In der Wohnung wurde ein Parkett vorgesehen, das bei Mieterwechsel auch mal geschliffen und wieder instand gestellt werden kann. In den Nasszellen wurde auf klassischen Plattenbelag gesetzt.

### **Wandbeläge**

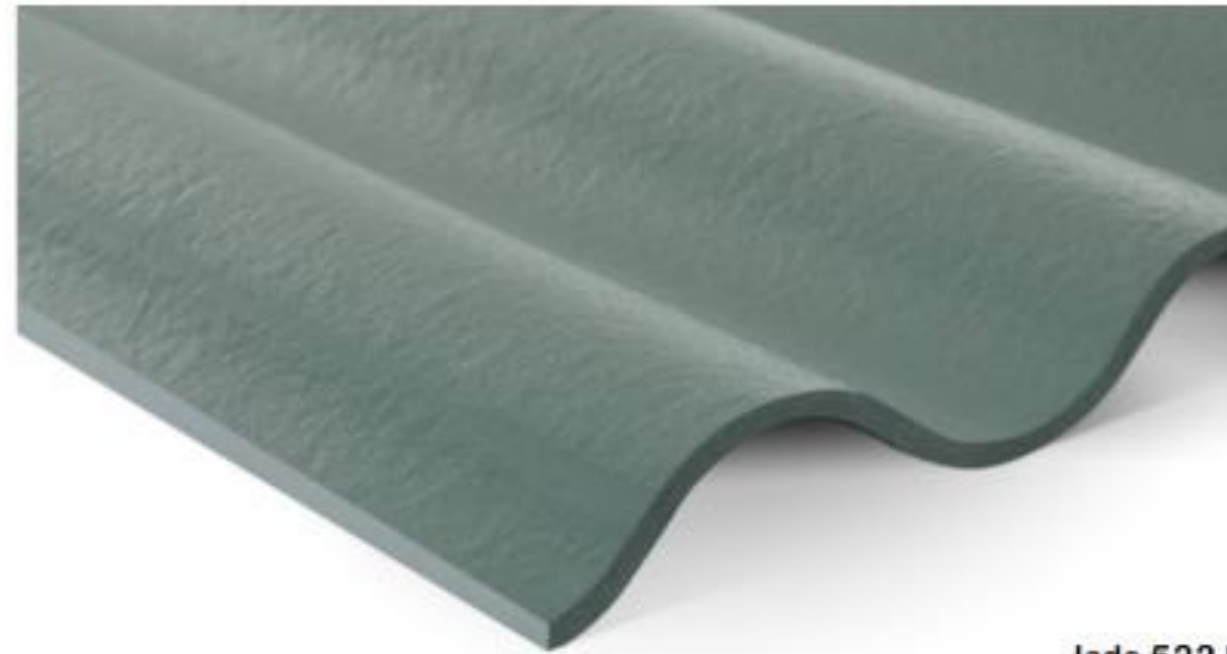
In den Wohnungen wurde an den Wänden auf drei mm Abrieb gesetzt. Dieser ist robuster als Weissputz und besser geeignet für Mietwohnungen. Im Treppenhaus und Untergeschoss wurde der Abrieb und Grundputz weggelassen und der rohe Beton wird gestrichen. Dies spart nicht nur Kosten, sondern ist bezüglich Optik mehr als ausreichend.

### **Gesamteindruck**

Das Gebäude überzeugt somit mit einem einheitlichen Konzept und langlebigen Produkten, die in der Erstellung mehr Investitionen benötigen, sich aber auf die Gesamtdauer des Gebäudes auszahlen. Mit den Farb- und Materialwahlen wird der Bauherr eine langfristig zufriedenstellende Immobilie erhalten.





ROHBAU				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
211.5	<b>Qualität Ortbeton</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schalungstyp 2</li> <li>- Kanten / Einlagen 15x15mm</li> <li>- Wassernase 20x20mm</li> </ul>	Grau, Beton	Alle Geschosse  Treppenhaus/Technikraum Sichtbar (gestrichen)	
211.6	<b>Kalksandsteinmauerwerk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korridorbereich und Kellerbereich: weiss streichen</li> <li>- Fugen abgestimmt</li> <li>- Feuchtigkeitssperre in erster Lage ab Boden</li> </ul>	RAL 9016 Weiss	Im Untergeschoss  Kellerwände	
211.6	<b>Backstein</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zum verputzen (ohne Anforderung)</li> <li>- Keine ‚Schneiderfugen‘ (Fugen übereinander...)</li> </ul>	Orange (Nicht Sichtbar)	EG bis Attika  Alle Backsteinwände	

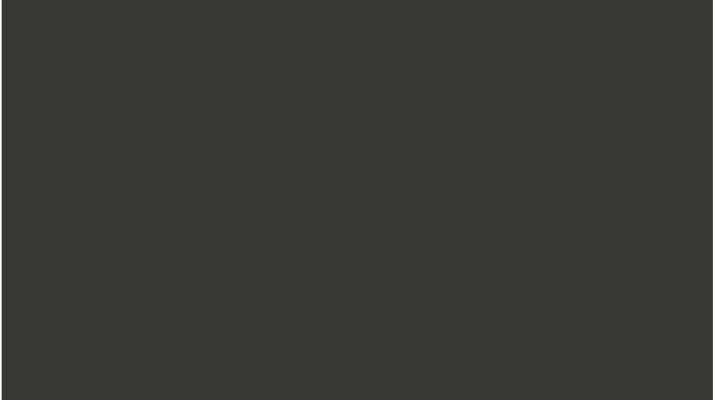

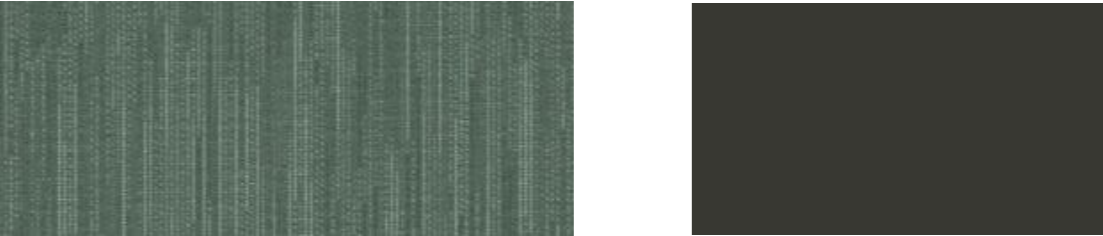
# GEBÄUDEHÜLLE






Jade 522 R



GEBÄUDEHÜLLE				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
214.4	<b>Äussere Bekleidung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertikale Ondapress-57 Wellplatten, Swisspearl</li> <li>- Grossformatige Faserzementplatten</li> <li>- Breiten: 920mm, Länge: 2000mm, Dicke 6mm</li> <li>- Befestigung auf Holzlattung mit rostfreien Schrauben</li> <li>- Befestigung im Wellental</li> </ul>	Jade 522 R Dunkelgrün	Fassadenbekleidung	 <p style="text-align: right;">Jade 522 R</p>
226.1	<b>Fassadensockel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stahlton, Ecomur Sockelelement</li> <li>- Umlaufender Sockel zwischen Fassadenbekleidung und -Terrain.</li> <li>- XPS Dämmung</li> </ul>	Betongrau nach Standard Stahlton	Fassadensockel	
221.2	<b>Fenster</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunststoff-Metall-Fenster</li> <li>- Hebeschiebetüren bei Balkonen</li> <li>- Beschläge: Hoppe Amsterdam (Fensterflügel), Sigenia Griff bei Hebeschiebefenstern</li> <li>- Fensteranschlag in Leibung (ausser roh bündig)</li> <li>- Fensterbank pulverbeschichtet</li> </ul>	Aussen: Anthrazit, DURAxal IGP-Style 27  Innen: Weiss RAL 9016	Fassade	
221.6	<b>Tor zu Autolackierwerkstatt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sektionaltor mit Türe zur Begehung in Werkstatt</li> <li>- Mit integrierter Verglasung für natürliches Licht</li> <li>- Konstruktion mit gedämmten Füllelementen</li> <li>- Sektionaltor von Wolfisberg-Tor-Technik AG</li> </ul>	Anthrazit, DURAxal IGP-Style 27  Plexiglas	Autolackierwerkstatt	
221.6	<b>Garagentor zu Einstellhalle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sektionaltor mit Servicetüre</li> <li>- Details gemäss Hörmann Sektionaltor</li> </ul>	Anthrazit, DURAxal IGP-Style 27	Einstellhalle	Dito oben



<p><b>222</b></p>	<p><b>Spenglerarbeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blechverkleidungen bei Dachrand</li> <li>- Fensterbänke mit pulverbeschichtetem Alu-Blech</li> <li>- (Fallrohre Innenliegend in Fassade)</li> </ul>	<p>Anthrazit, DURAxal IGP-Style 27</p>	<p>Dachrand/Fensterbänke und Abschlüsse</p>	
<p><b>225</b></p>	<p><b>Spez. Dämmungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deckendämmung im Untergeschoss</li> <li>- Unter sämtlichen beheizten räumen</li> <li>- Heraklit Tektalan A2 Smarttec Platten</li> <li>- 120mm Dick</li> </ul>	<p>Weiss nach Hersteller</p>	<p>Untergeschoss alle Räume unter beheiztem Raum</p>	
<p><b>228.1</b></p>	<p><b>Rafflamelenstoren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertikale Rafflamelenstoren mit Schienenführung</li> <li>- Behang, Führung, Metallteile in Aluminium</li> </ul>	<p>Anthrazit, DURAxal IGP-Style 27</p>	<p>Fassade vor Fenstern</p>	
<p><b>228.3</b></p>	<p><b>Sonnenmarkisen horizontal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Horizontalmarkise bei Balkonen</li> <li>- Motorantrieb</li> <li>- Ausladung 3m</li> <li>- Befestigung an Untersicht Balkone und Fassade mit - Schwerlastkonsolen</li> </ul>	<p>Stoff: 338 775 Robinia Grün</p> <p>Metallteile: DURAxal IGP-Style 27</p>	<p>Balkone</p>	

BELEUCHTUNG				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
230/ 233	<b>Elektroinstallation und Beleuchtung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nach Standard-Elektrohersteller, Serie Kallysto und -Basico, Hager</li> <li>- Sämtliche Schalterkombination, Steckdosen, Thermostaten etc. in schwarz</li> </ul>	Schwarz Form etc. nach Standard Hager	Ganzes Gebäude	



GEBÄUDETECHNIK				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
240	<b>Heizung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmeerzeugung mit Gasheizung</li> <li>- Bodenheizung</li> </ul>		Ganzes Gebäude	
244	<b>Lüftung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abluft bei Badezimmer</li> <li>- Nachströmung über Fensterlüfter.-</li> <li>- Zu-und Abluft bei Keller/Hobbyräume</li> <li>- Spez. Be -und Entlüftung bei Autolackierwerkstatt</li> </ul>	Wohnungen: Weiss  Keller/Werkstatt: Blech verzinkt	Ganzes Gebäude	 




## AUSSTATTUNG / APPARATE / GERÄTE



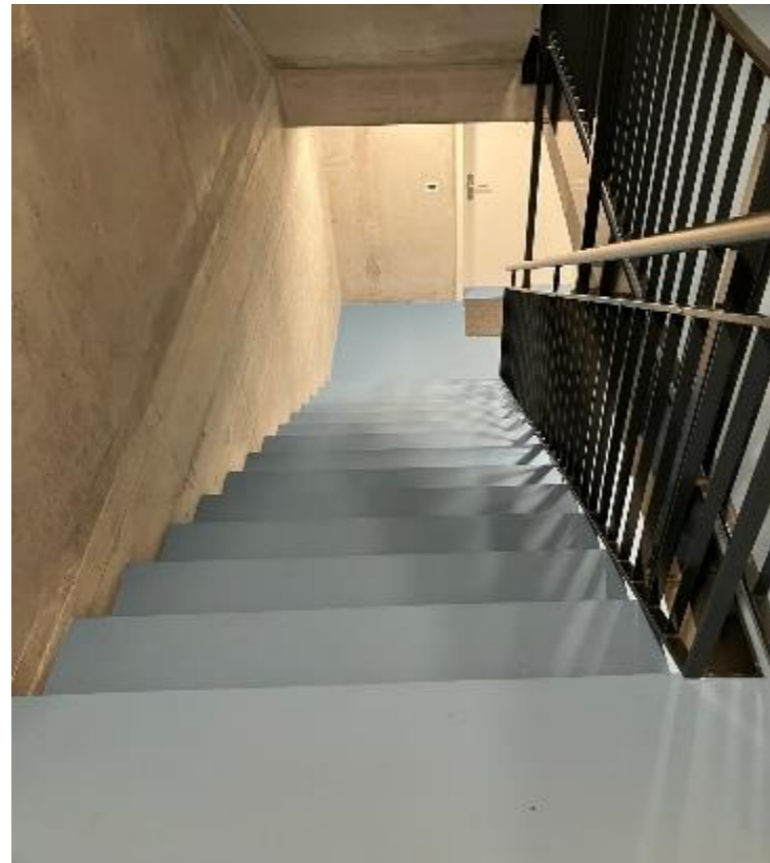
AUSSTATTUNG / APPARATE / GERÄTE				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
251	<p><b>Nasszellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterbaumöbel, Schränke etc. Alterna nevio Serie</li> <li>- Spiegelschränke, Alterna Eckig LED, grösse auf - Badezimmer - angepasst, direkt und indirekte - Beleuchtung.</li> <li>- Werkstatt und UG-Waschtröge KWC</li> <li>- Armaturen, Alterna piu sortiment, Chromstahl</li> <li>- Duschtrennwände, Koralle X88 Free, wo nötig inkl. Türe</li> </ul>	<p>Nasszelle: Pure White</p> <p>UG/WKST: Grau</p> <p>Armaturen/Sichtbare Teile aus metall: Chromstahl</p>	Nasszellen, Waschräume UG's	
258	<p><b>Küche</b></p> <p>Standardauswahl gemäss Vorschlag Unternehmer (Referenzprojekt) Rückwand Küche: Satiniertes Glas, Rück. weiss gestrichen</p> <p><u>Apparate</u></p> <p>Kühl-/Gefriergerät V-ZUG Prestige etco, 55x178, TouchControl</p> <p>Geschirrspüler V-ZUG AdoraSpülen V4000, LCD-Display</p> <p>Backofen V-ZUG Combair V4000 79P, 60x76, Spiegelglas Schwarz, Touchscreen mit CircleSlider, V-ZUG-Home, Geräteschublade beheizbar</p> <p>Induktions-Kochfeld Kochinsel: BORA Pure, mit integriertem Kochfeldabzug – Umluft</p> <p>Abzug Dunsthaube: V-ZUG Cook Top, V400 i 604 (blackdesign), in Oberschrank integriert, Umluft</p> <p>Unterbaubecken SUTER INOX AG, Vantis VX, 500x420x160</p> <p>Wasserhahn SUTER INOX AG, Hansgrohe Talis M54, Edelstahl-Finish, mit Zugauslauf</p> <p>Abfallsystem MüllexZKBoxx55/60 Bio KB550-60</p> <p><u>Masse / Fronten (Standardauswahl Referenzobjekt)</u></p> <p>Sockelhöhe 150.00 mm</p> <p>Arbeitshöhe 938.00 mm</p> <p>Frontausführung 085 Melaminharz beschichtet</p> <p>Frontfarbe 1 weiss</p> <p>Kantenfarbe Front weiss</p> <p>Griffkombination 960 Griffleiste edelstahlfarbig</p> <p>Grifflage M horizontal/horizonal mittig</p>	<p>Gemäss Beschrieb. Fronten in Weiss</p> <p>Griffe: Edelstahl</p> <p>Abdeckung/Arbeitsplatte: Naturstein</p>	Küchen	



	<p>Ausführung K Kunststoff Hinterbauleiste Farbe Hinterbauleiste weiss Korpusfarbe außen weiss Kantenfarbe Korpus weiss Korpusfarbe innen weiss Sichtseiten- K Kunststoff Ausführung Sichtseiten Farbe weiss Öffnungs- 998 Ohne unterstützung Ausführung Reling RE proStyle (eckig) Auszugfarbe weiss Korpusunterboden VT Volle Tiefe Sockelblenden K Kunststoff Sockelfarbe weiss Deckenblenden K Kunststoff Farbe Deckenblenden weiss Wangen/Stollen K Kunststoff 16 mm Farbe Wangen weiss Sichtseiten K Kunststoff Abdeckung Preisklasse 2 Naturstein Höhe der 20 mm Arbeitsplatte</p>			
<p>261</p>	<p><b>Liftkabine</b> - Rückwand: Edelstahl gebürstet - Seitenwände: Edelstahl gebürstet - Boden: Platten bauseits (30mm abgesenkt) - Kabinenfront: Edelstahl gebürstet - Decke: Edelstahl gebürstet, Beleuchtung - Spiegel: Ganze Höhe an Rückwand - Handlauf: Abgerundet Chromstahl - Sockel: Brushed Chrom - Türfront/Schacht: Grundiertes Stahlblech für bauseitigen Fertiganstrich</p>	<p>Ausstattungen Edelstahl gebürstet</p>	<p>Lifтанlagen Treppenhaus</p>	



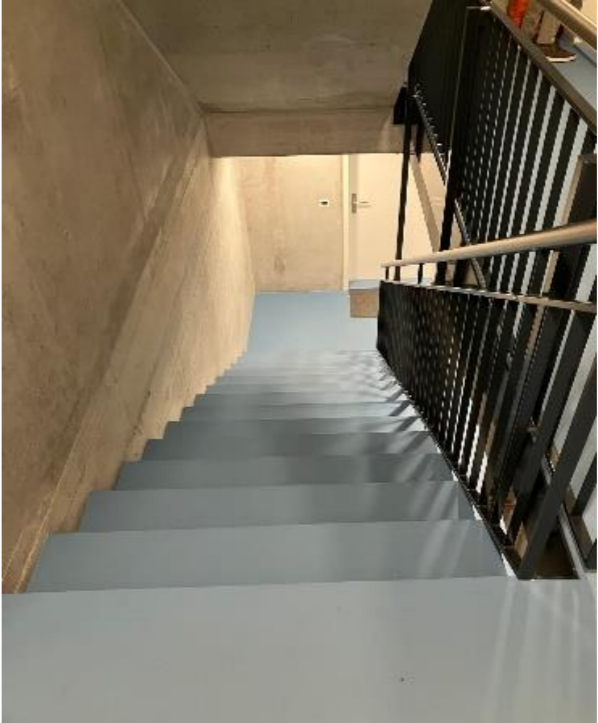
METALLBAUARBEITEN				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
272.2	<b>Handlauf</b> - Holz-Handlauf rund 40mm, Eiche geölt - An Lift Kern befestigt	Eichenbraun geölt	Treppenhaus	
272.2	<b>Absturzsicherung Balkone / französische Balkone</b> - Staketengeländer ohne Handlauf - Staketen, Ober -und Untergurt gleiche Dimensionen - Pulverbeschichtet und feuerverzinkt	DURAxal IGP-Style 27	Balkone	




METALLBAUFERTIGTEILE				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
272.1	<b>Briefkasten</b> - Standardkollektion Unternehmer, integrierte Paketbox	DURAxal IGP-Style 27	Vor Hauseingang	
272.1	<b>Velounterstand</b> - Velopa, Velounterstand - Überdachung mit Acrylglas - Verstellbare Abstände der Velohalter	feuer-verzinkt	Umgebung	
272.1	<b>Kellertrennwände</b> - Trennwände aus Aluminiumgitter - An Wand und Decke montiert	Aluminium	Keller UG	


## OBERFLÄCHE INNEN




SCHREINERARBEITEN				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
273.0	<p><b>Innentüren aus Holz:</b>  Wohntüren: EI30, Türblatt überfälzt, KH-belegt  Türhöhe: 210cm i.L.,  Beschlüge Serie MEGA  Zimmertüren: Türblatt stumpf einschlagend, KH-belegt,  Türhöhe: 210cm, Zarge umlaufend  Kellertüren: EI30, Türblatt überfälzt KH-belegt,  Türhöhe: 210cm i.L.  Zargen: Sämtliche Stahlzargen gestrichen  Türblatt: Holz, kunstharzbelegt  Beschlüge: Serie MEGA  Zylinder: Rosette mit Schliessanlage KABA  Planet: Planetdichtungen nur bei Innentüren</p>	Kunstharzbelegt Weiss RAL 9016	Tiefgarage Nebenträume UG Werkstatt Wohnungen	
273.1	<p><b>Garderoben / Einbauschränke</b>  Fronten: Kunstharzbeschichtet, matt,  geschlossen (keine offene Garderobe)  Griffe: Griffnut, ganze Länge  Beschlüge: Edelstahl  Kleiderstange: Oval, Edelstahl  Schränkeinheit: Putzschränkeinheiten, Schuhschrank</p>	Kunstharzbeschichtet Weiss RAL 9016	Entrée Wohnungen	

273.3	<b>Fensterbrett</b> - Fensterbrett bei nicht raumhohen Fenstern KH-beschichtet	Kunstharz, Weiss RAL 9016	Wohnungen Fenster	
<b>BODENBELAG</b>				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
281.1	<b>Epoxydharzbelag</b> - Fugenloser Epoxydharzbelag mit Einstreuung. R11 - Parkplatzbezeichnung, Signalgelb	RAL 7035 Lichtgrau  RAL 1003	Werkstatt, Gewerberaum, Einstellhalle	
281.1	<b>Fugenloserüberzug</b> - Fugenloserüberzug, 20mm - Naturfloor, Fugenloser Spachtelboden - Untergrund: Beton geschliffen, Haftgrundierung - Randstreifen und Profil zu Wänden und anderen Bauteilen zur Trennung	RAL 5024 Pastellblau	Treppenhaus, Veloabstellraum und alle Räume im UG	

<p><b>281.2</b></p>	<p><b>Schmutzschleuse</b> - Brosenmatte, Typ Cabana Transit Brosse, 17mm</p>	<p>natur</p>	<p>Treppenhaus, Eingangsbereich</p>	
<p><b>281.6</b></p>	<p><b>Nasszellen</b> - Feinsteinzeugplatten Typ Cemento, durchgefärbt - Masse: 600 x 600 x 10 mm und 600 x 300 x 10, R10 - Materialpreis 43.70 / m<sup>2</sup> - Verlegeart Kreuzfugen, auf Dünnbettmörtel, ausgefugt</p>	<p>Farbe gemäss Bild Grau/Zementös</p>	<p>Nasszellen</p>	
<p><b>281.6</b></p>	<p><b>Balkone / Sitzplatz</b> - Feinsteinzeugplatten Typ Cemento, durchgefärbt - Masse: 600 x 600 x 20 mm, R11 - Materialpreis 52.70 / m<sup>2</sup> - Verlegeart Kreuzfugen, auf Stelzlager</p>	<p>Farbe gemäss Bild Grau/Zementös</p>	<p>Balkone</p>	






281.7	<b>Wohnzimmer, Küche, Korridor, Reduit, Zimmer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Parkett, Typ Emotion Eiche Massiv, natur, Materialpreis ca. 40.- / m<sup>2</sup></li><li>- Masse: 250x10x10 mm</li><li>- Matt, versiegelt (Nach Verlegung Erstbehandlung)</li></ul>	Farbe gemäss Bild Braun Eiche	Wohnung Alle Räume ausser Nasszellen	
-------	--	----------------------------------	---	---






WANDBELAG / OBERFLÄCHE				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
285	<b>Beton gestrichen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beton/Kalksandsteine deckend gestrichen</li> <li>- Treppenhaus Wände und Decken</li> </ul>	RAL 9016 weiss	Treppenhaus, Einstellhalle, Werkstatt.	
285	<b>Wohnungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abrieb, extraweiss</li> <li>- 3mm Körnung, gestrichen</li> <li>- Decke Weissputz Q3, leicht erhöhte Anforderungen</li> </ul>	RAL 9016	Wohnräume	
282.6285	<b>Nasszellen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feinsteinzeugplatten Typ Cemento, durchgefärbt</li> <li>- Masse: 600 x 300 x 10 mm, R10</li> <li>- Materialpreis 35.0 / m<sup>2</sup></li> <li>- Verlegeart Kreuzfugen, auf Dünnbettmörtel, ausgefugt</li> <li>- Platten nur an 2-3 Wandseiten (Apparate und Wannen)</li> <li>- Restliche Wände abgerieben</li> </ul>	Farbe gemäss Bild Grau/Zementös  Rest Wände Weiss RAL 9016	Nasszellen	

DECKE / OBERFLÄCHE				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
285	<b>Wohnungen</b> - Weissputz - Q3, leicht erhöhte Anforderungen, Weissputz, gestrichen	RAL 9016	Sämtliche Wohnräume	
285	<b>Untersichten Gebäudehülle (Balkon, Vordach Eingang)</b> - Balkonuntersicht, Beton weiss gestrichen - Oberfläche möglichst glatt - Brauen und Nägel abgestossen	RAL 9016 weiss	Sämtliche Balkone und Vordächer	

## UMGEBUNG



UMGEBUNG				
BKP	Beschrieb / Oberfläche	Farbe	Ort / Geschoss / Lage	Darstellung / Bild / Referenz / Notiz
421	<b>Umgebungsgestaltung</b> - Materialien, Beläge, Randsteine, Bepflanzung, Geräte, Einfriedungen, Stützmauern → gem. Umgebungsplan		Umgebung	
421	<b>Verbundsickersteine</b> - Steine in Kiesbett gelegt - Fugen gemäss Hersteller und Produkt ca. 1-2cm	Grau	Parkplätze/Vorplatz Werkstatt/Zugangsweg	
421	<b>Bäume</b> - Winterlinde neben Bach 1-2 Stk. Gemäss Plan - Kornelkirsche neben Parkplätze 1 Stk. Gemäss Plan	Gemäss Bilder	Umgebung	 
421	<b>Pflanzen</b> - Liguster Hecke als Trennung zu Nachbarsgrundstück - Grosser Wiesenknopf als Trennung zu bestehendem - Bach	Gemäss Bilder	Umgebung	 

<p>421</p>	<p><b>Plätze etc.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuerschale aus verrostetem Stahl</li> <li>- Sitzgelegenheit aus Holz. Aus bestehenden Bäumen - die bei Abbrucharbeiten wegmussten (Evtl. auch - Feuerholz)</li> <li>- Sitzplatz aus Rundkies</li> </ul>	<p>Gemäss Bilder</p>	<p>Umgebung</p>	 
<p>421</p>	<p><b>Umgebungsmauern</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Granit Flachblöcke</li> <li>- Grau und Fugen ebenfalls Grau (Mörtel)</li> <li>- Grösse: 120x60x60 mm</li> </ul>	<p>Grau Gemäss Bilder</p>	<p>Umgebung</p>	
<p>421</p>	<p><b>Kies und Schottereinfassung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geröll d 30-60mm Streifen um Fassade 30cm Breit - als Spritzschutz und Trennung</li> <li>- Sitzplatzeinfassungen mit Rohstahl</li> <li>- Sitzplatz und Gehweg, Chaussierung, sickerfähig - Abstreu mit Rundkies 3/6mm</li> </ul>	<p>Gemäss Bilder</p>		 

## 9. Wirtschaftlichkeit

### Ziele der Bauherrschaft

Das Erzielen einer angemessenen Rendite ist für die Bauherrschaft von grosser Wichtigkeit. Ausserdem ging aus der Aufgabenstellung und den Besprechungen immer wieder hervor, dass das Projekt auch für die Zukunft langfristig wirtschaftlich und nachhaltig sein wird.

Um diesen Aspekten gerecht zu werden, musste zwischen günstigen Erstellungskosten und langlebigen Materialien entschieden werden.

### Vermietbare Fläche

Damit eine hohe Rendite erreicht werden kann, muss, wenn immer möglich, die Bauparzelle maximal ausgereizt werden und sämtliche möglichen Flächen zur Vermietung angedacht werden. Auch hier dürfen die Ästhetik und die Wohnungsaufteilung nicht vernachlässigt werden.

Oberrirdisch wurde das Potential mit sechs Wohnungen und zwei Gewerberäumen vollumfänglich ausgenutzt. Da die Einstellhalle nicht unterirdisch erstellt werden durfte, kann diese Fläche nicht zusätzlich vermietet werden. Bei diverser Optimierung wurden allerdings im Untergeschoss ein Lagerraum sowie vier Hobbyräume eingeplant, die zusätzlich zu den Wohnungen vermietet werden können. Als letzter Anreiz wurde in der Einstellhalle der Veloraum verkleinert, um Platz zu schaffen für zwei Mofa-Parkplätze. Dies führt zu einer Fläche von rund 1'100 m<sup>2</sup>, die vermietet werden kann.

### Mietzins Festlegung

Die Quadratmeterpreise der jeweiligen Wohnungen wurden aufgrund der Marktanalyse und diverser Recherchen festgelegt.

Nach Vergleich von sämtlichen angebotenen Wohnungen in Horw kam ein durchschnittlicher Quadratmeterpreis von CHF 28.41 zustanden. Verglichen mit der Stadt Kriens, wo der Durchschnitt bei CHF 22.45 liegt, ist dies eher hoch. Da sich die Durchschnittspreise nach eigener Recherche nur aus ca. 15 Wohnungen zusammensetzen, sind diese Preise nicht sehr aussagekräftig.

Aussagekräftiger sind Zahlen vom Bund oder Kanton, da diese wesentlich mehr Wohnungen berücksichtigen, um diese Zahlen zu erheben. Nach dessen Angaben beträgt der durchschnittliche Quadratmeterpreis für eine Mietwohnung CHF 24.34.

Somit wurden die Quadratmeterpreise für die Wohnungen zwischen CHF 22 und CHF 24 festgelegt. Das Gewerbe und die Hobbyräume wurden auf einen angemessenen Preis herabgesetzt, unter Berücksichtigung der gesamten Summe, die es für die Fläche zu bezahlen gibt.

### Investitionskosten

Für die Erstellung des neuen Gebäudes inkl. Land werden knapp CHF 7.8 Mio. benötigt, demgegenüber stehen die Bruttomieteinnahmen von CHF 296'000 pro Jahr. Die Einnahme führt zu einer Bruttorendite von 3,8%.

Ausschlaggebend ist allerdings die Nettorendite nach allen berücksichtigten Kosten, die jährlich anfallen. Nach sämtlichen Abzügen, den separat berechneten Unterhaltskosten und Rückstellungen ergibt dies eine

Nettorendite von 2,42%, was ein realistischer Wert ist. Dies bestätigt auch die neuste Rechtsprechung des Bundesgerichtes, dass die Nettorendite den Referenzzinssatz maximal um 2% übersteigen darf (Solange der Referenzzinssatz unter 2% liegt)

### Eigenkapitalrendite

Das Erfüllen der idealen Eigenkapitalrendite bei entsprechender Fremdfinanzierung galt es zu erfüllen. Hierfür kamen jedoch verschiedene Szenarien in Frage.

Da es nur wenige Angaben über die finanziellen Mittel der Bauherrschaft gab, habe ich verschiedene Optionen und Varianten erarbeitet, was für die Bauherrschaft am besten wäre.

#### - Variante 1 nach Aufgabenstellung

Wie in der Aufgabenstellung beschrieben wurde in der ersten Variante die 1.Hypothek zu 2,2% (max. 60%) und die zweite.Hypothek zu 2,7 % (max. 20%) verwendet. Der Bauherr muss somit noch 20% Eigenkapital investieren. Nach allen Abzügen schlägt allerdings die Amortisation der zweiten.Hypothek zu Buche und am Schluss kommt man mit dieser Variante auf knapp 0,7% Eigenkapitalrendite.

#### - Variante 2 Eigenkapital erhöhen

Damit der Amortisation aus dem Weg gegangen werden kann, müssen somit die Eigenmittel erhöht werden und die Bauherrschaft darf nur eine Hypothek in Anspruch nehmen. Die neue Aufteilung ist somit 60/40 und es wird keine zweite Hypothek benötigt. Dies wirkt sich sehr positiv auf die Eigenkapitalrendite aus, die schlussendlich bei 2,7% liegt.

#### - Variante 3 50/50 Hypothek und Eigenkapital

In der letzten Variante wollte ich aufzeigen, was es heisst, wenn die Eigenmittel noch mehr erhöht werden und die Hypothek nicht vollständig ausgeschöpft wird. Bei einer Aufteilung von 50% Hypothek und 50% Eigenkapital resultiert allerdings eine Eigenkapitalrendite von 2,64%, was wiederum 0,1% tiefer ist als die zweite Variante.

### Schlussfolgerung

Möchte die Bauherrschaft die bestmögliche Eigenkapitalrendite erreichen, müssen Sie entsprechend 40% Eigenmittel zur Verfügung stellen und lediglich die erste.Hypothek aufnehmen. Werden zwei Hypotheken benötigt oder das Eigenmittel auf über 40% erhöht, schlägt sich dies negativ auf die Eigenkapitalrendite aus.

Geht man davon aus, dass die bestehende Bauparzelle als Eigenmittel dazugerechnet wird müsste die Bauherrschaft noch knapp CHF 1 Mio. Eigenmittel zur Verfügung stellen, was möglich sein kann.

Schema SIA 416-Geschossfläche und Gebäudevolumen						
Geschoss	GF			Höhe		GV
Untergeschoss	340.07 m2	x		2.97 m	=	1'010.01 m3
Unterirdisch	340.07 m2					1'010.01 m3
EG	331.71 m2	x		3.37 m	=	1'117.86 m3
1.OG	314.58 m2	x		2.77 m	=	871.39 m3
2.OG	314.58 m2	x		2.77 m	=	871.39 m3
3.OG	314.58 m2	x		2.77 m	=	871.39 m3
Attika	208.63 m2	x		3.20 m	=	667.62 m3
Oberirdisch	1'484.08 m2					4'399.64 m3
Total GV						5'409.65 m3
Schema Wohnfläche (WF) + Vermietbareflächen						
Geschoss	Wohnungstyp			Fläche		Total
UG	Lager Gewerbe			28.99		
UG	Hobbyraum 1			16.96		
UG	Hobbyraum 2			13.45		
UG	Hobbyraum 3			18.26		
UG	Hobbyraum 4			15.71		
						93.37
EG	Werkstatt			126.96		
1.OG	Gewerbe			116.52		
1.OG	WHG 1.1	4.5 Zi.		136.09		
2.OG	WHG 2.1	4.5 Zi.		136.09		
2.OG	WHG 2.2	4.5 Zi.		115.73		
3.OG	WHG 3.1	4.5 Zi.		136.09		
3.OG	WHG 3.2	4.5 Zi.		115.73		
4.OG	WHG 4.1 Attika	5.5 Zi.		151.99		
						1'035.20
Umgebung	PP. Aussen			12		
Einstellhalle	PP. Innen			3		
Einstellhalle	PP. Innen Mofa			2		
						17.00

## Kostenvoranschlag +/- 10% vom 08.10.2024

Bauvorhaben **MFH Horw - Diplomarbeit mb** Datum **09.10.2024**  
Projekt **00004**

KAG	Bezeichnung / Objekt	Brutto	MWST	Netto
<b>Gesamttotal</b>		<b>7'787'601.00</b>	<b>630'795.70</b>	<b>8'418'396.70</b>
<b>0</b>	<b>Grundstück</b>	<b>2'100'000.00</b>	<b>170'100.00</b>	<b>2'270'100.00</b>
<b>1</b>	<b>Vorbereitungsarbeiten</b>	<b>541'000.00</b>	<b>43'821.00</b>	<b>584'821.00</b>
<b>2</b>	<b>Gebäude</b>	<b>4'591'100.00</b>	<b>371'879.10</b>	<b>4'962'979.10</b>
<b>3</b>	<b>Betriebseinrichtungen</b>	<b>55'000.00</b>	<b>4'455.00</b>	<b>59'455.00</b>
<b>4</b>	<b>Umgebung</b>	<b>133'000.00</b>	<b>10'773.00</b>	<b>143'773.00</b>
<b>5</b>	<b>Baunebenkosten</b>	<b>142'501.00</b>	<b>11'542.60</b>	<b>154'043.60</b>
<b>6</b>	<b>Reserve</b>	<b>5'000.00</b>	<b>405.00</b>	<b>5'405.00</b>
<b>8</b>	<b>Reserve</b>	<b>220'000.00</b>	<b>17'820.00</b>	<b>237'820.00</b>

Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024
00004		KV	001
		Seite	1
KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total
<b>Gesamttotal</b>			<b>7'787'601.00</b>
<b>0</b>	<b>Grundstück</b>		<b>2'100'000.00</b>
0	Grundstück Bestehende Bauparzelle.	2'100'000.00	
<b>1</b>	<b>Vorbereitungsarbeiten</b>		<b>541'000.00</b>
<b>10</b>	<b>Bestandsaufnahmen, Baugrunduntersuchungen</b>		<b>16'500.00</b>
101	Bestandsaufnahmen		9'000.00
101	Bestandsaufnahmen Öff. Grund, Werkleitungen, Nachbargebäude Erfahrungswert. Aufnahme von 2 Nachbargebäuden und 1 Stk. Tankstelle auf anderen Strassenseite. 1 Stk. Gebäude 2'500.- Öff. Grund und Werkleitungen 1'500.-	9'000.00	
102	Baugrunduntersuchungen		2'500.00
102	Baugrunduntersuchungen Geologische untersuchungen für Belastetes Bodenmaterial Erfahrungswert. 1 Stk Bericht und Untersuchungen während der Bauzeit. 2'500.-	2'500.00	
104	Baugespann		5'000.00
104	Baugespann Baugespann für Aussteckung Neubau Erfahrungswert. Dauer 6 Monate aussteckung. Grösse MFH. Planung: 500.- Bauvisiere: 3'000.- Vorhalten: 24 Wochen x 50.- = 1'200.- 5'000.- -> Gesamt inkl. Rundung.	5'000.00	
<b>11</b>	<b>Räumungen, Terrainvorbereitungen</b>		<b>100'000.00</b>
112	Rückbau		100'000.00
112.1	Abbrüche Sämtliche Rodungen, Abbrüche und Altlasten gemäss Aufgabenstellung vorgegeben	100'000.00	
<b>13</b>	<b>Gemeinsame Baustelleneinrichtung</b>		<b>58'500.00</b>
131	Abschrankungen		6'000.00
131	Abschrankungen Bauwand Bauwand geschlossen und Gitterabschlüsse für gesamte Bauzeit m1 20.- x 300m1	6'000.00	
132	Zufahrten, Plätze		7'000.00
132	Zufahrten, Plätze Umschlagplatz für Bauzeit vor Einstellhalle und Werkstatt Erfahrungswert. Abziehen bestehendes Terrain und Einkies Umschlagplatz 35m2 x 200 = 7'000.-	7'000.00	
133	Büro Bauleitung		6'000.00
133	Büro Bauleitung Miete BL Container für Gesamte Bauzeit 1 Stk. Container inkl Einrichtung/Internet/Reinigung 18 Monate x 300.-	6'000.00	

Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024
00004		KV	001
		Seite	2
KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total
135	Provisorische Installationen		12'000.00
135	Provisorische Installationen Provisorien für Wasser, Abwasser, Strom Erfahrungswert. Installation durch Werke und Unternehmer.	12'000.00	
136	Kosten für Energie, Wasser und dgl.		22'500.00
136	Kosten für Energie, Wasser und dgl. Verbrauchskosten bis Bauübergabe Erfahrungswerte und Kosten Gemeinde Horw. Elektro verbrauchskosten 18 Monate x 550.- = 9'900.- Bauwasseranschluss und Verbrauchskosten = 12'500.-	22'500.00	
139	Grundwasser Massnahmen		5'000.00
139	Grundwasser Massnahmen BUDGET: Annahme für Grundwasserableitung inkl. Gebühren Annahme. Während Aushub und Erstellung Untergeschoss.	5'000.00	
<b>15</b>	<b>Anpassungen an bestehenden Erschliessungsanlagen</b>		<b>25'000.00</b>
151	Erdarbeiten		15'000.00
151	Erdarbeiten Grabarbeiten für Werkzuleitungen im öff. Grund Erfahrungswert. Graben für Werkleitungsanschluss erstellen. Inkl. Leitungen etc. 1'500 m1 x 10m = 15'000.-	15'000.00	
152	Kanalisationsleitungen		10'000.00
152	Kanalisationsleitungen Neuer Anschluss an Hauptleitung in Strasse Erfahrungswert. Neuer Anschluss der Abwasserleitung in Hauptleitung in Strasse. Anschluss von Spezfirma. 1 Stk. 7'500.- Lüftungsschacht Kanalisation versetzen. (Von neuen Parkplätzen versetzen) 1 Stk. 2'500.-	10'000.00	
<b>16</b>	<b>Anpassungen an bestehenden Verkehrsanlagen</b>		<b>21'000.00</b>
161	Strassen und Trottoir		21'000.00
161	Strassen und Trottoir Instandstellung Trottoir und Strasse inkl. Rand/Wasserstein Trottoir 58m x 1.8m= 104.4m2 Belag abtragen/Einbau neuer Randsteine/Neuer Deckbelag inkl. Anschl. in Strasse 1m2 -> 200.- x 104.4= 20'880.-	21'000.00	
<b>17</b>	<b>Spezialtiefbau</b>		<b>320'000.00</b>
171	Pfähle		250'000.00
171	Pfähle Bohrpfähle unter Bodenplatte zur Sicherung Gebäude. Keine Angaben über Länge, Bodenbeschfanheit, kein Geologisches Gutachten vorhanden) Werte aus gerechnetem Programm Spez. Tiefbau Birchmeier 1 zu 1 Preise: Bohrpfähle d=620mm, 77 Stk., Tiefe 15m Beton-> 4.5m3 x 77 = 346.5m3 x 130.- = 45'045.- Armierung-> 4t pro 100m3 = 14t x 1'050.- = 14'700.- Gerät-> Dauer 25T x 3'000.- = 75'000.- Arbeitskräfte-> 3 Stk. x 100.- x 9h x 25T = 67'500.- Aufpreis für 3t Unternehmer 15% von 202'245.- Gesamt = 232'581.75.-	250'000.00	

Diplomarbeit  
Neubau Wohn- und Gewerbegebäude, Horw

Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024	Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024
00004		KV	001	00004		KV	001
		Seite	3			Seite	4
KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total	KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total
172	Baugrubenabschlüsse		45'000.00		Stahlbetonarbeiten Inkl. Untergeschoss/Einstellhalle und Werkstatt und Umgebungsmauer Berechnung Baumeisterarbeiten gemäss Besprechung/Angaben Birchmeier Bau AG: Gebäudevolumen SIA m3 5'409m3 x 200.- = 1'081'800.- Gerundet: 1'100'00.- BKP 211.0 -> 50'000.- BKP 211.3 -> 35'000.- BKP 211.4 -> 25'000.- BKP 211.5 -> 750'000.- BKP 211.6 -> 200'000.- BKP 212.0 -> 40'000.-		
172	Baugrubenabschlüsse	45'000.00		211.6	Maurerarbeiten	200'000.00	
	Rühlwand als Abschluss Strassenseitig. Gemäss Statischem Konzept. Werte aus gerechnetem Programm Spez. Tiefbau Birchmeier: Rühlwand-> 35m1 x 8m = 280m2 Holzausfachung: 35m1 x 1m = 35m2 - 35x130 = 4'550.- Ausfachung Beton: 35m1 x 7m = 245m2 - 245x150 = 36'750.- Gesamtkosten Rühlwand: 41'300.-				Maurerarbeiten gesamtes Gebäude Anteil von gesamten Baumeisterkosten Berechnung BKP 211.5		
175	Grundwasserabdichtungen		0.00	211.8	Witterungsbedingte Massnahmen	15'000.00	
175	Grundwasserabdichtungen	0.00			BUDGET: Für Winterbaumassnahmen oder ähnliches Budget eingerechnet für Winter/Regen etc.		
	Abdichtungsmassnahmen in BKP 221.5 enthalten			212	Montagebau in Beton, vorgefertigtem Mauerwerk		40'000.00
176	Wasserhaltung		20'000.00	212	Montagebau in Beton, vorgefertigtem Mauerwerk	40'000.00	
176	Wasserhaltung	20'000.00			Vorgefertigte Treppen für Treppenhaus Anteil von gesamten Baumeisterkosten Berechnung BKP 211.5		
	BUDGET: Für allfällige Grundwasserabsenkungen			214	Montagebau in Holz		450'000.00
177	Baugrundverbesserungen		5'000.00	214.4	Äussere Bekleidungen, Hinterlüftete Fassade	450'000.00	
177	Baugrundverbesserungen	5'000.00			Eternit Fassade Fassadenfläche Netto ohne Fenster/Türen= 822 m2 Preise pro m2 gemäss Angaben Swisspearl: Ondapress-57 Jade Lasier/Dämmung Ständer/Einfassungen Fenster inkl. allen an und Abschluss Blechen ->465.- Hinterlüftung 40x40mm-> 10.- Fermacellplatte 15mm-> 35.- 822m2 x 510 = 419'220.-  Sockelelement: Eternit Sockelelement gemäss Famako. Gesamt-> 75.3 m Preis pro m1 360.- Stahltonenelement inkl. XPS Dämmung 75.3 x 360 = 27'108.-  Gesamte Fassade: 446'328.-		
	BUDGET: Für allfällige Baugrubenverbesserungen (Seekreide)			22	Rohbau 2		437'300.00
<b>2</b>	<b>Gebäude</b>		<b>4'591'100.00</b>	221	Fenster, Aussentüren, Tore		177'800.00
<b>20</b>	<b>Baugrube</b>		<b>145'000.00</b>	221.2	Fenster aus Kunststoff	100'000.00	
201	Baugrubenaushub		145'000.00		Kunststofffenster gemäss Fassadenpläne Gesamt 52 Stk. und 141.5 m2 Preis pro m2 550.- 141.5m2 x 550.- = 77'825.- Hebeschiebetüren bei Balkone 8 Stk. Preiserhöhung 2'200 pro Stk. 8 x 2'200 = 17'600.- Gesamtpreis=95'425.-		
201	Baugrubenaushub	145'000.00		221.6	Aussentüren, Tore aus Metall	9'000.00	
	Aushub inkl. Böschungen, Sohle und Hinterfüllungen Aushub gesamt 2'300m3 x 45.- = 103'500.- Sohle 500m2 x 10.- = 6'000.- Hinterfüllungen 800m3 300m2 mit Geröll-> 300m3 x 55.- = 16'500.- 500m2 mit Aushub-> 500m3 x 35.- = 17'500.- Gesamtkosten Aushub: 143'500.-			221.61	Aussentore (Einstellhalle/Werkstatt)	63'500.00	
<b>21</b>	<b>Rohbau 1</b>		<b>1'615'000.00</b>		Garagentor, Tor Werkstatt und Tor Gewerbe inkl. Handsender		
211	Baumeisterarbeiten		1'125'000.00				
211.0	Baustelleneinrichtung	50'000.00					
	Bauplatzinsattlation gemäss sep. Plan. Inkl. Baukran etc. Anteil von gesamten Baumeisterkosten Berechnung BKP 211.5						
211.1	Gerüste	50'000.00					
	Fassadengerüst. Verankerungen in Fassade, Überbrückungen bei Garagentore Gesamte Fläche Fassade: 998m2 m2 Preis pro Monat -> 5.50.- Vorhalten gemäss Terminprogramm 7 Monate -> 5.5.- x 7 x 998m2 = 38'423.- Abschränkungen, Überbrückungen, Abstützungen-> 7'500.- Gesamtkosten: 45'923.-						
211.3	Baumeisteraushub	35'000.00					
	Aushub für Fundamente und Kanalisation Anteil von gesamten Baumeisterkosten Berechnung BKP 211.5						
211.4	Kanalisationen im Gebäude	25'000.00					
	Kanalisationsarbeiten gemäss Kanalisationsplan Anteil von gesamten Baumeisterkosten Berechnung BKP 211.5						
211.5	Beton- und Stahlbetonarbeiten	750'000.00					

**Diplomarbeit**  
**Neubau Wohn- und Gewerbegebäude, Horw**

Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024
00004		KV	001
		Seite	5
KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total
	Preise aus Referenzprojekten. Garagensektionaltor inkl. Wartungstüre 4.5x2.5m = 17'500.- Garagensektionaltor inkl. Türe und Plexiglasscheiben, Isoliert 9x2.5m = 27'500.- Sektionaltor Gewerbe, Isoliert 2x2.2m = 18'500.-		
221.7	<b>Schutzfolie auf Fenster</b> Schützen der Glasoberflächen während der Bauzeit 141.5 m2 x 18.5.- = 2'617.75.- x 2 = 5'235.5.-	5'300.00	
222	<b>Spenglerarbeiten</b>		25'000.00
222	<b>Spenglerarbeiten</b> Dachränder und Blechabschlüsse bei Balkon Preise von Referenzprojekten. Gesamte m1 Dachrand und Balkonabschlüsse-> 190m Alu Blech Pulverbeschichtet-> 75.- pro m1 190 x 75.- = 14'250.- Einfassungen Lüftung und Abluftsanitär. 6Stk x 1'200.- = 7'200.- Gesamtkosten: 21'450.-	25'000.00	
224	<b>Bedachungsarbeiten</b>		137'000.00
224.1	<b>Dichtungsbeläge Flachdächer</b> Flachdach gemäss Plänen. Abdichtung auf TG Decke. Balkone mit Platten auf Stelzlager. Aufbauten gemäss Plänen. Abdichtung TG Decke an Weisse Wanne Baumeister (Abschluss Combiflex) Flachdach-> 230m2 -> 275.- = 63'250.- Balkone-> 130m2 -> 180.- = 23'400.- TG Decke inkl. Dämmung-> 50m2 -> 200.- = 10'000.- Absturzicherung-> 7'500.- Gesamt = 104'150.-	110'000.00	
224.3	<b>Glaseinbauten in Flachdächern</b> Velux Oblichter gemäss Dachaufsicht 6 Stk. auf Flachdach montiert. 1 Stk. Velux Oblicht 4'500.- 6 x 4'500.- = 27'000.-	27'000.00	
225	<b>Spezielle Dichtungen und Dämmungen</b>		53'500.00
225.1	<b>Fugendichtungen</b> Elastische Fugen für Anschlüsse und Materialübergänge Preisvergleich mit Referenzobjekten.	8'500.00	
225.2	<b>Spezielle Dämmungen</b> Untergeschoss Deckendämmung Dämmung UG an Deckemontiert. Gesamte Decke 1m über Gebäudekante 279 m2 Preis pro m2 85.- fertig montiert 279m2 x 85.- = 23'715.-	24'000.00	
225.3	<b>Spezielle Feuchtigkeitsabdichtungen</b> Abdichtung Nasszellen (Für Plattenarbeiten) 12 Stk. Nasszellen Preis pro Nasszelle 1'800.- 12 x 900.- = 10'800.-	11'000.00	
225.4	<b>Brandschutzbekleidungen und dgl.</b> Brandabschottungen Geschossweise Abschottungen bei Steigzone. UG Durchdringungen bei Brandabschnitten. Wände beide Seiten 15 Stk. Decken 35 Stk. Abschottung beidseitig 145 pro Stk. 50 x 145 = 7'250.-	10'000.00	
227	<b>Äussere Oberflächenbehandlungen</b>		2'000.00
227.1	<b>Äussere Malerarbeiten</b> Balkonunterisichten Beton gestrichen Balkonuntersichten gesamt 130 m2	2'000.00	

Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024
00004		KV	001
		Seite	6
KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total
	Preis pro m2 12.- 130 x 12.- = 1'560.-		
228	<b>Äussere Abschlüsse, Sonnenschutzanlagen</b>		42'000.00
228.2	<b>Lamellenstoren (Raffstoren)</b> Rafflamellenstoren vor Fenster inkl. Führungsschiene Elektrisch angetrieben. Vor allen Fenstern. Fensterfläche 141.5m2 gesamt Preis pro m2 für Raffstoren inkl. Führungsschiene 145.- 141.5m2 x 145.- = 20'517.50.-	22'000.00	
228.3	<b>Markisen</b> Markisen an Fassade montiert (Attika) und Untersichten Balkone (1.OG bis 3.OG) 2 Stk. bei 1.OG bis 3.OG. 7.1x2.5m->35.5m2 7 Stk. bei Attika/1.OG bis 3.OG 5.0x2.5m->87.5m2  Preis pro m2 gesamte Markise 155m2.- 123m2 x 155.- = 19'065.-	20'000.00	
23	<b>Elektroanlagen</b>		200'000.00
231	<b>Starkstromanlagen</b>		200'000.00
231	<b>Starkstromanlagen</b> Standard Ausstattung für Mietwohnungen Vergleichpreise aus Referenzprojekten im ähnlichen Ausbaustandard. Preis pro WHG: 25'200.- / 24'000.- / 22'700.- -> 24'000.-  6 Stk WHG inkl. UG x 24'000.- = 144'000.- 1 Stk Gewerbe x 22'000.- = 22'000.- 1 Stk Autolackierwerkstatt x 26'000.- = 26'000.- Gesamtes Gebäude = 192'000.-	200'000.00	
233	<b>Leuchten und Lampen</b>		0.00
233	<b>Leuchten und Lampen</b> In BKP 231 eingerechnet	0.00	
24	<b>HLK-Anlagen, Gebäudeautomation</b>		160'000.00
242	<b>Heizungsanlagen</b>		45'000.00
242	<b>Heizungsanlagen</b> Gasheizung gemäss Heizungssystem Schätzung nach Auslegung der Heizung für Projektgrösse und vergleich Referenzprojekte. Auslegung für 6 WHG Werkstatt und Gewerbe	45'000.00	
243	<b>Wärmeverteilung</b>		60'000.00
243	<b>Wärmeverteilung</b> Verteilung in Geschosse und Wohnungen Vergleichpreise aus Referenzprojekten im ähnlichen Ausbaustandard. Preis pro WHG: 6'200.- / 6'300.- / 7'800.- -> 6'766.-  6 Stk WHG/1 Stk Gewerbe/1 Stk Werkstatt 8 x 6'766.- = 54'128.-	60'000.00	
244	<b>Luftechnische Anlagen</b>		55'000.00
244	<b>Luftechnische Anlagen</b> Spez. Belüftung in Autolackierwerkstatt. Pro Nasszelle Abluft. Mech. Entlüftung Einst.hall Vergleichpreise aus Referenzprojekten im ähnlichen Ausbaustandard. Preis pro WHG Abluft Nasszelle:	55'000.00	

**Diplomarbeit**  
**Neubau Wohn- und Gewerbegebäude, Horw**

Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024
00004		KV	001
		Seite	7
KAG / Objekt / Bezeichnung	Brutto	Total	
	1'100.- pro Nasszelle. 12 Stk. = 13'200.- Mechanische Kellerlüftung: 70.- pro m3 Keller. 350m3 = 24'500.- Mechanische Tiefgaragenlüftung: 12.- pro m3 TG. 500m3 = 6'000.- Schätzung Autolackierwerkstatt inkl. Kanal über Dach: 7'500.- Gesamte Kosten Lüftung = 51'200.-		
<b>25</b>	<b>Sanitäranlagen</b>		<b>278'100.00</b>
251	Allgemeine Sanitärapparate		150'000.00
251	Allgemeine Sanitärapparate Nasszellen Ausstattung gemäss Famako. Vergleichpreise aus Referenzprojekten im ähnlichen Ausbaustandard. Preis pro WHG: 12'900.- / 9'000.- / 11'500.- -> 11'133.-  12 Stk. Nasszellen = 133'596.- Werkstatt = 6'000.- Gewerbe = 5'000.- Gesamte Installationen = 144'596.-	150'000.00	
252	Spezielle Sanitärapparate		7'100.00
252	Spezielle Sanitärapparate WM/Tumbler und Entfeuchter in Waschküche UG Preise von REAP Haushaltapparate. (Electroluxgeräte) 2 Stk. Waschmaschine = 3'200.- 2 Stk. Tumbler = 3'000.- 1 Stk. Secomat = 850.- Gesamt = 7'050.-	7'100.00	
258	Kücheneinrichtungen		105'000.00
258	Kücheneinrichtungen Küchen gemäss Grundrisspläne Ausbaustandard nach Mietwohnungen. 6 Stk Küchen. 6 x 17'000.- = 102'000.-	105'000.00	
259	Glastrennwände		16'000.00
259	Glastrennwände Glastrennwände in Nasszellen. Dusche/Badewannentrennung Duschtrennwände Koralle. 6 Stk. Duschen Freistehende Wände (X88 FREE AP1) x 1'500.- = 9'000.- 6 Stk auf Badewanne Trennwand (X88 FREE AP1) x 800.- = 4'800.- Montage + Ausmass = 2'000.- Gesamt= 15'800.-	16'000.00	
<b>26</b>	<b>Transportanlagen, Lageranlagen</b>		<b>45'000.00</b>
261	Aufzüge		45'000.00
261	Aufzüge Personenlift. 1 Türe. 6 Haltestationen. Standard Tableau. Berechnung gemäss Sep. Excel Diethelm Aufzüge AG. 6 Haltestationen = 38'440.11.- Mobilfunk pro Jahr = 240.- Mobilfunk Aufschaltung = 250.- Tableau = 1'100.- Schacht Innen aus Stahlblech = 360.- Gesamte Liftanlage = 40'390.10.-	45'000.00	
<b>27</b>	<b>Ausbau 1</b>		<b>317'000.00</b>
271	Gipserarbeiten		85'000.00

Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024
00004		KV	001
		Seite	8
KAG / Objekt / Bezeichnung	Brutto	Total	
271	<b>Gipserarbeiten</b> Weissputzdecken, Wände Abrieb 1.5mm. Vorwände beplankt und Ausgeflockt. Vergleichpreise aus Referenzprojekten im ähnlichen Ausbaustandard. Preis pro WHG Mittelwert von 5 Projekten: 8'205.-  6 WHG x 8'205.- = 49'230.-  Trockenbau: 12 Nasszellen x 2'500.- = 30'000.- Gesamtkosten: 79'230.-	85'000.00	
272	<b>Metallbauarbeiten</b>		124'000.00
272.1	<b>Metallbaufertigteile</b> Briefkasten, Velounterstand Briefkasten 6 WHG und 1 Stk. Paketbox. Offerte Schweizer = 5'225.- Velounterstand inkl. Plexiglasdach. Offerte Velopa = 6'750.- Container Abfall/Grün = 1'500.- Gesamtpreis = 13'975.-	14'000.00	
272.2	<b>Allgemeine Metallbauarbeiten</b> Staketengeländer bei Balkonen. Eichenhandläufe in Treppenhaus.Umgebung. Staketengeländer bei Balkonen. 86m1 x 850.- = 73'100.- Handläufe in Treppenhaus = 5'500.- Hubrampe für Gewerbe = 16'500.- Containereinfassung Umgebung = 9'000.- Gesamtbetrag = 104'100.-	110'000.00	
273	<b>Schreinerarbeiten</b>		97'000.00
273.0	<b>Innentüren</b> Innentüren aus Holz KH belegt. Stahlzargen. WHGs Türen EI30. WHGs Türen EI30 10 Stk. x 2'000.- = 20'000.- Zimmertüren inkl. UG 50 Stk. x 950.- = 47'500.- Provisorische Türen während Bauzeit = 10 Stk x 400.- = 4'000.- Alle Preise inkl. Stahlzarge grundiert. Gesamt: 71'500.-	75'000.00	
273.1	<b>Wandschränke, Gestelle und dgl.</b> Schränke und Garderoben gemäss Famako und Grundrissplänen 7 Schränke/Garderoben. Vergleichpreise von anderen Projekten. 7 Stk. x 2'700.- = 18'900.-	20'000.00	
273.3	<b>Allgemeine Schreinerarbeiten</b> Fenstersimsbretter. KH belegt und abgefugt zu Fenster. 50 Stk. Fenster x 2m1 x 18.5.- = 1'850.-	2'000.00	
275	<b>Schliessenanlagen</b>		6'500.00
275	<b>Schliessenanlagen</b> Mechanische Schliessanlage. 5 Schlüssel pro WHG/Gewerbe/Werkstatt Vergleichpreise aus Referenzprojekten im ähnlichen Ausbaustandard. Preis pro WHG: 800.-  6 WHG+1 Werkstatt+1 Gewerbe x 800.- = 6'400.-	6'500.00	
277	<b>Elementwände</b>		4'500.00
277	<b>Elementwände</b> Metalltrennwände UG Metalltrennwände UG. Offerte Feldmann vergleichsprojekt = 4'500.-	4'500.00	
<b>28</b>	<b>Ausbau 2</b>		<b>393'700.00</b>

**Diplomarbeit**  
**Neubau Wohn- und Gewerbegebäude, Horw**

Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024	Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024
00004		KV	001	00004		KV	001
		Seite	9			Seite	10
KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total	KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total
281	Bodenbeläge		296'700.00		Malerarbeiten Treppenhaus/UG/Einstellhalle/Werkstatt/Wohnungen. Preise von Referenzprojekten. 14.-/12.15.-/12.15.- -> 13.- Preis inkl. UG und anstrich inkl. Türzargen. Fläche gesamt 3300 m2 3300m2 x 13.- = 42'900.- Treppenhaus Wände/Unterisichten 600m2 x 13.- = 7'800.- Gesamtkosten: 50'700.-		
281.0	<b>Estriche (Unterlagsböden)</b> Anhydrit Unterlagsboden in WHG 60mm. Inkl. Dämmung und Trittschall Fläche Wohnungen: 714m2 Anhydrit UB inkl. Trittschall und Wärmedämmung pro m2 45.- 714m2 x 45.- = 32'130.-	35'000.00		286	<b>Bautrocknung</b> 286 <b>Bautrocknung</b> Bauaustrocknung mit ÖL-Heizung. Dauer 4 Monate in Winterzeit. Preise von Referenzprojekten. Miete inkl. Installation für 4 Monate -> 7'000.- ÖL Verbrauch für 4 Monate -> 15'000.- Gesamtkosten = 22'000.-	22'000.00	22'000.00
281.1	<b>Fugenlose Bodenbeläge</b> Fugenloserüberzug, Naturfloor Fugenloser Spachtelboden. Inkl. Treppenhaus Preis von Referenzobjekt mit gleichem Aufbau. Fläche gesamt 370 m2 Treppentritte 103 Stk Preis pro m2 190.- Preis pro Trittausbildung (Auftritt und Steigung) Breite 1.2m. 210.-  370m2 x 190.- = 70'300.- 103Stk x 210.- = 21'630.- Gesamt=91'930.-	95'000.00		287	<b>Baureinigung</b> 287 <b>Baureinigung</b> Zwischen und Schlussreinigung der Wohnungen/Treppenhaus/UG/Technikraum und Umgebung Preis von Referenzprojekt. 6 Wohnungen 1 Gewerbe 1 Werkstatt 8 x 2'500.- =20'000.-	20'000.00	20'000.00
281.10	<b>Epoxydharzbelag</b> Epoxydharzbelag Werkstatt/Gewerberaum/Einstellhalle. Inkl. Einstreuung R11. Epoxybelag Fläche 354m2 Einstellhalle und Werkstatt. 2K Aufbau inkl. Einstreuung Preis gemäss Referenzprojekt pro m2 95.- 354m2 x 95.- = 32'775.- Schätzung für Untergrund vorbereiten (Beton schleifen und Haftgrund)= 5'000.- Gesamt = 37'775.-	40'000.00		29	<b>Honorare</b>		1'000'000.00
281.2	<b>Bodenbeläge aus Kunststoffen, Textilien und dgl.</b> Schmutzschleuse bei Haupteingang Treppenhaus. Typ Cabana Brosse 1.2m x 2.0m	1'700.00		291	<b>Architekt und Bauleitung Phase 31 bis 53</b> 291 <b>Architekt und Bauleitung Phase 31 bis 53</b> Architekturleistungen und Bauleitung. 17% von HBA. HBA 5'220'100.- Z1 0.062, Z2 10.580, P 0.12798514 n Schwierigkeitsgrad 1.0, r Anpassungsfaktor 1.0, Um Umbauzuschlag 1.0 Tm 2'638 h Stundenansatz 140.-	850'000.00	850'000.00
281.6	<b>Boden- und Wandbeläge aus Platten</b> Boden und Wandplatten in Nasszellen gemäss Famako Abdichtung in BKP 225.3 gerechnet Wandplatten: Fläche gesamt 185m2 Verlegearbeiten Wandplatten 135.- pro m2 60x30 Platten 185m2 x 135.- = 24'975.- Materialkosten-> 185m2 x 35.- = 6'475.- Bodenplatten: Fläche gesamt 71m2 Verlegearbeiten Bodenplatte inkl. Sockel 120.- pro m2 60x30 Platten 71m2 x 120.- = 8'520.- Materialkosten-> 71m2 x 43.7.- = 3'102.7.- Gesamtkosten = 43'072.70.-	45'000.00		292	<b>Bauingenieur</b> 292 <b>Bauingenieur</b> Annahme von Referenzprojekten.	80'000.00	80'000.00
281.7	<b>Bodenbeläge aus Holz</b> Parkett in Wohnungen gesamte Fläche ausser Nasszellen. Material gemäss Famako m2 Preise von Referenzobjekt. Fläche gesamt 714m2 Verlegearbeiten inkl. Schleifen/Erstpflege/Sockel/Abdecken 42.- Verlegen etc. 7.8.- Erstpflege 14.2.- Sockelleiste Gesamt pro m2 64.- 714m2 x 64.- = 45'696.- Material gemäss Famako: 714m2 x 40.- = 28'560.-  Gesamtkosten = 74'256.-	80'000.00		293	<b>Elektroingenieur</b> 293 <b>Elektroingenieur</b> Annahme von Referenzprojekten	20'000.00	20'000.00
285	Innere Oberflächenbehandlungen		55'000.00	294	<b>HLKS-Ingenieur</b> 294 <b>HLKS-Ingenieur</b> Annahme von Referenzprojekten	30'000.00	30'000.00
285.1	<b>Innere Malerarbeiten</b>	55'000.00		296	<b>Landschaftsarchitekt</b> 296 <b>Landschaftsarchitekt</b> Annahme von Referenzprojekten Baueingabeplan von Arch. als Grundlage	4'500.00	4'500.00
				297	<b>Spezialisten 1</b> 297.1 <b>Geologe, Geotechniker</b> Annahme von Referenzprojekten 297.3 <b>Bauphysiker</b>	1'500.00 7'500.00	9'000.00

Diplomarbeit  
Neubau Wohn- und Gewerbegebäude, Horw

Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024	Bauvorhaben	MFH Horw - Diplomarbeit mb	BauPlus	09.10.2024
00004		KV	001	00004		KV	001
		Seite	11			Seite	12
KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total	KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total
	Annahme von Referenzprojekten						
298	Spezialisten 2		6'500.00	524	Vervielfältigungen, Plandokumente		17'500.00
	298.5 Brandschutzingenieur	6'500.00		524	Vervielfältigungen, Plandokumente	17'500.00	
	Annahme von Referenzprojekten				Druckkosten und Planversand für gesamte Bauzeit. Erfahrungswerte von Referenzprojekten.		
<b>3</b>	<b>Betriebseinrichtungen</b>		<b>55'000.00</b>	525	Dokumentation		3'500.00
<b>39</b>	<b>Honorare</b>		<b>55'000.00</b>	525	Dokumentation	3'500.00	
					Baudoku erstellen pro Wohnung und für Bauherrschaft		
399	Einrichtungen Autolackierwerkstatt und Gewerbe		55'000.00	<b>53</b>	<b>Versicherungen</b>		<b>14'001.00</b>
	399 Einrichtungen Autolackierwerkstatt und Gewerbe	55'000.00		531	Bauzeitversicherungen		4'000.00
	BUDGET: Für Ausbau Gewerbe und Autolackierwerkstatt nach Mieterwunsch und Ausbauwünschen			531	Bauzeitversicherungen	4'000.00	
	Einrichtung für Autolackierwerkstatt und Gewerbe				Muss von Bauherrschaft direkt abgeschlossen werden		
	Gestelle/Material/Tische/Schränke etc.				BKP2 / 1000 X 35 Rappen (Kanton Luzern) x 2 Jahre Bauzeit		
	Ausstattung Autolackierwerkstatt evtl. Bestehende Geräte verwenden oder neue Anschaffung durch Mieter				4.5mio / 1000 x 0.35 x 2= 3'150.-		
	Lackierkabine evtl. bestehend oder neue Anschaffung			532	Spezialversicherungen		1.00
<b>4</b>	<b>Umgebung</b>		<b>133'000.00</b>	532	Spezialversicherungen	1.00	
<b>42</b>	<b>Gartenanlagen</b>		<b>133'000.00</b>		Bauwesen-/Bauherrenhaftpflichtversicherung muss von Bauherrschaft direkt abgeschl. werden		
421	Gärtnerarbeiten		120'000.00	533	Selbstbehalt in Schadenfällen während der Bauzeit		10'000.00
	421 Gärtnerarbeiten	120'000.00		533	Selbstbehalt in Schadenfällen während der Bauzeit	10'000.00	
	Umgebungsarbeiten gemäss Umgebungsplan. Inkl Bepflanzung.				Für Selbstbehalt bei Schäden für gesamte Bauzeit		
	Preis von Referenzprojekt			<b>56</b>	<b>Übrige Baunebenkosten</b>		<b>40'500.00</b>
	200 pro m2 Umgebungsfläch. Kein Asphaltflächen.			561	Bewachung durch Dritte		7'500.00
	Umgebung 500m2 -> 200.- x 500m2 = 100'000.-			561	Bewachung durch Dritte	7'500.00	
	Stütz/umgebungsmauern				Schliessung der Baustelle nach Einbau Küchen und Möbel/Apparate. Dauer ca. 3 Monate.		
	17'500.-			563	Miete von fremdem Grund		10'000.00
	Gesamtbetrag Umgebung = 117'500.-			563	Miete von fremdem Grund	10'000.00	
423	Ausstattungen, Geräte		13'000.00		Trottoirnutzung für Baustelleninstallation		
	423 Ausstattungen, Geräte	13'000.00			Trottoir für Baustelleninstallation.		
	Sitzplatz mit Holzbänkli von alten Bäumen. Feuerschale.				Nutzung für 16 Monate. 10.- pro m2.		
<b>5</b>	<b>Baunebenkosten</b>		<b>142'501.00</b>		Trottoir 60m2		
<b>51</b>	<b>Bewilligungen, Gebühren</b>		<b>62'000.00</b>		60 x 10 x 16 = 9'600 .-		
511	Bewilligungen, Gebühren		14'500.00	566	Grundsteinlegung, Aufrichte, Einweihung		15'000.00
	511 Bewilligungen, Gebühren	14'500.00		566	Grundsteinlegung, Aufrichte, Einweihung	15'000.00	
	Annahme Bewilligungs und Verfahrenskosten				Aufrichte nach Rohbau und Einweihungsfest.		
	8'500.- Standard Gbeühr gemäss Horw			567	Anwaltskosten, Gerichtskosten		5'000.00
	Stundenaufwendungen geschätzt. 6'000.-			567	Anwaltskosten, Gerichtskosten	5'000.00	
512	Anschlussgebühren		45'000.00		BUDGET: Anwaltskosten		
	512 Anschlussgebühren	45'000.00			(Nachbarvereinbarungen, Unternehmer etc.)		
	Anschlussgebühren Kanalisation			568	Baureklame		3'000.00
	Anschlussgebühren gemäss			568	Baureklame	3'000.00	
	Siedlungsentwässerungsreglement.				Baureklame und Vermiettafel/Werbung Wohnungen		
	GF X TF X AK = Anschlussgebühr				Baureklametafel mit UN und Werbung für vermietbare Wohnungen		
513	Mutation Grundbuch Bauparzellen		2'500.00	<b>6</b>	<b>Reserve</b>		<b>5'000.00</b>
	513 Mutation Grundbuch Bauparzellen	2'500.00		<b>60</b>	<b>60</b>		<b>5'000.00</b>
	Annahme für Grundbucheintrag und Kosten Gemeinde			605	Erstellen Reglemente Mietwohnungen		5'000.00
<b>52</b>	<b>Dokumentation und Präsentation</b>		<b>26'000.00</b>	605	Erstellen Reglemente Mietwohnungen	5'000.00	
521	Muster, Materialprüfungen		5'000.00		Verwaltung erst Erstellung Reglement Mietwohnungen		
	521.0 Muster	5'000.00					
	Fassadenmuster etc.						

Bauvorhaben MFH Horw - Diplomarbeit mb BauPlus 09.10.2024  
00004 KV 001  
Seite 13

KAG / Objekt / Bezeichnung	Brutto	Total
<b>8 Reserve</b>		<b>220'000.00</b>
<b>80 80</b>		<b>220'000.00</b>
800 Reservepool 5% von BKP 2		220'000.00
800 Reservepool 5% von BKP 2 Reserve gemäss Aufgabenstellung	220'000.00	

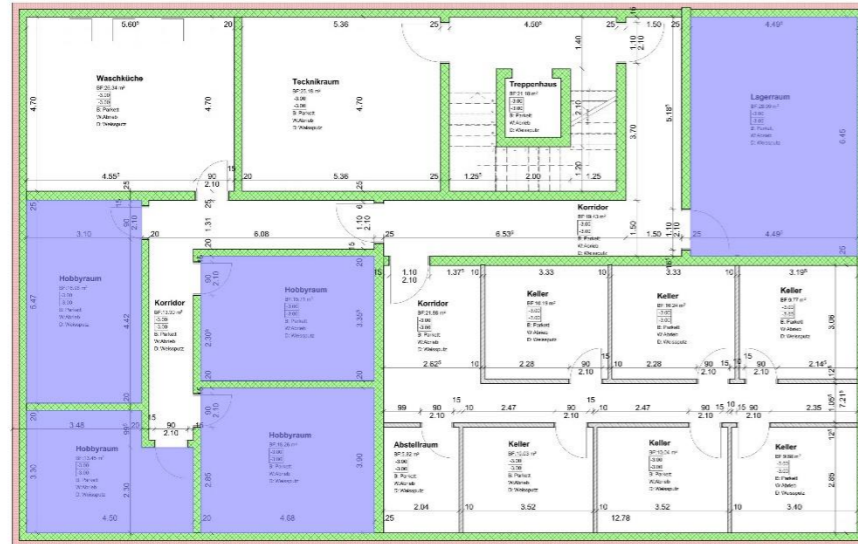
Bruttorendite nachhaltig Neubau Wohn -und Gewerbegebäude Horw					
1	Investition				
	Gesamtkosten gemäss Kostenvoranschlag				
	BKP 0				2'100'000.00 CHF
	BKP 1				541'000.00
	BKP 2				4'591'100.00 CHF
	BKP 3				55'000.00 CHF
	BKP 4				133'000.00 CHF
	BKP 5				142'501.00
	BKP 6				5'000.00
	BKP 8				220'000.00 CHF
	Total				7'787'601.00 CHF
2	Bruttomiettertrag				
	UG	Lager Gewerbe	28.99 x	12	347.88 CHF
	UG	Hobbyraum 1	16.96 x	12	203.52 CHF
	UG	Hobbyraum 2	13.45 x	12	161.40 CHF
	UG	Hobbyraum 3	18.26 x	12	219.12 CHF
	UG	Hobbyraum 4	15.71 x	12	188.52 CHF
	EG	Werkstatt	126.96 x	15	1'904.40 CHF
	1.OG	Gewerbe	116.52 x	17	1'980.84 CHF
	1.OG	WHG 1.1	4.5 Zi. 136.09 x	22	2'993.98 CHF
	2.OG	WHG 2.1	4.5 Zi. 136.09 x	23	3'130.07 CHF
	2.OG	WHG 2.2	4.5 Zi. 115.73 x	23	2'661.79 CHF
	3.OG	WHG 3.1	4.5 Zi. 136.09 x	23	3'130.07 CHF
	3.OG	WHG 3.2	4.5 Zi. 115.73 x	23	2'661.79 CHF
	4.OG	WHG 4.1 Attika	5.5 Zi. 151.99 x	24	3'647.76 CHF
	Umgebung	PP. Aussen	12 x	80	960.00 CHF
	Einstellhalle	PP. Innen	3 x	125	375.00 CHF
	Einstellhalle	PP. Innen Mofa	2.00 x	60	120.00
	Brutto Mieteinnahmen Monat				24'686.14 CHF
	Brutto Mieteinnahmen Jahr				296'233.68 CHF
3	Bruttorendite nachhaltig				
	Bau -und Investitionskosten				7'787'601.00 CHF
	Mietwert nachhaltig				296'233.68 CHF
	Bruttorendite (295'885.80.- x 100/7'787'601.00.-)				3.80 %

Nettorendite nachhaltig Neubau Wohn -und Gewerbegebäude Horw			
Bau -und Investitionskosten			7'787'601.00 CHF
Mietwert nachhaltig			296'233.68 CHF
Bewirtschaftungskosten			
Betriebskosten	5%		-14'811.68 CHF
(Versicherung/Liegenschaftssteuern/Gebühren)			
Unterhaltungskosten		Gemäss separater Berechnung	-15'927.76 CHF
(Instandhaltung/Reparaturen/Ersatz Geräte und Einrichtung)			
Verwaltungskosten	4.5%		-13'330.52 CHF
(Ls. Verwaltung/WHGs Übergaben/Betreuung Mieter und Hauswart)			
Risiko für Mietzinsausfälle	1.5%		-4'443.51 CHF
(Mietzinsausfälle/insolvente Mieter)			
Rückstellungen		Gemäss separater Berechnung	-56'235.91 CHF
(Instandsetzung/Grosszyklische Erneuerungen)			
Nettoertrag			191'484.30 CHF
Nettorendite	(188'117.63.- x 100/7'787'601.00.-)		2.46 %

KAG	Bezeichnung	Beschreibung	Netto CHF	Art der Rückstellung	Durchschnittliche Lebensdauer (Jahre)	Rückstellungskosten in CHF / Jahr mit 3% Zins	Art des Unterhalts	Unterhalt (alle x Jahre)	Unterhaltskosten einmalig (CHF)	Unterhaltskosten in CHF / Jahr mit 3% Zins
0	Grundstück	Sämtliche Beschreibungen und Berechnung in Kostenvoranschlag ersichtlich	CHF 2100'000.00							
1	Vorbereitungsarbeiten		CHF 541'000.00			CHF -				CHF -
2	Gebäude		CHF 4591'100.00			CHF 54'160.62				CHF 13'539.41
20	Baugrube		CHF 145'000.00			CHF -				CHF -
21	Rohbau 1		CHF 1615'000.00			CHF 7'070.10				CHF 1'318.48
211.0	Baustelleneinrichtung		CHF 50'000.00	Keine nur Temporäre Installation	-	-	Keine nur Temporäre Installation	-	-	-
211.1	Gerüste		CHF 50'000.00	Keine nur Temporäre Installation	-	-	Keine nur Temporäre Installation	-	-	-
211.3	Baumeisterrahub		CHF 35'000.00	Keine wird abgeführt	-	-	Keine wird abgeführt	-	-	-
211.4	Kanalisation im Gebäude		CHF 25'000.00	Ersatz nicht möglich nur Unterhalt	-	-	Kanalisation Spühlen falls Verstopft	5.00	CHF 2'000.00	CHF '376.71
211.5	Beton - und Stahlbau		CHF 750'000.00	Beschädigungen ertüchtigen (Tausatz, Abplatzungen, Ausblühungen)	80	CHF 2'333.81	Kein Unterhalt	-	-	-
211.6	Maurerarbeiten		CHF 200'000.00	Beschädigungen ertüchtigen (Tausatz, Abplatzungen, Ausblühungen)	80	CHF '622.35	Kein Unterhalt	-	-	-
211.8	Witterungsbedingte Massnahmen		CHF 15'000.00	Keine nur Temporäre Installation	-	-	Keine nur Temporäre Installation	-	-	-
212	Montagebau in Beton, vorgefertigte Mauerwerke		CHF 40'000.00	Beschädigungen ertüchtigen (Tausatz, Abplatzungen, Ausblühungen)	80	CHF '124.47	Kein Unterhalt	-	-	-
214.4	Aussere Bekleidungen, Hinterlüftete Fassade		CHF 450'000.00	Beschädigte Elemente ersetzen/behandeln, Fassadenersatz	50	CHF 3'989.47	Fassadenreinigung (Ästhetischer Unterhalt), Fugen ersetzen, allg. Kontrolle	5.00	CHF 5'000.00	CHF '941.77
22	Rohbau 2		CHF 437'300.00			CHF 11'567.74				CHF 3'939.70
221.2	Fenster aus Kunststoff		CHF 100'000.00	Beschädigte Elemente ersetzen	30	CHF 2'101.93	Kittfugen neu, Dichtigkeitsprüfung, Beschläge olen	6	CHF 2'000.00	CHF '309.20
221.6	Aussentüren, Tore aus Metall		CHF 9'000.00	Beschädigte Elemente ersetzen	20	CHF '334.97	Prüfung sämtlicher Teile, normaler Unterhalt der ganzen Anlage	1.00	CHF 500.00	CHF '500.00
221.61	Aussentore (Einstellhalle, Werkstatt)		CHF 63'500.00	Beschädigte Elemente ersetzen	20	CHF 2'363.20	Prüfung sämtlicher Teile, normaler Unterhalt der ganzen Anlage	1.00	CHF 500.00	CHF '500.00
221.7	Schutzfolie auf Fenster		CHF 5'300.00	Keine nur Temporäre Installation	-	-	Keine nur Temporäre Installation	-	-	-
222	Spenglerarbeiten		CHF 25'000.00	Gesamterneuerung Dach / Spenglerbleche	40	CHF '331.56	Mit Unterhalt Flachdach vorgesehen	-	-	-
224.1	Dichtungsbeläge Flachdächer		CHF 110'000.00	Wasserschäden punktuell erneuern	40	CHF 1'458.86	Dachhauf mech. Beschädigung prüfen, An- und Abschlüsse auf ihre Funktionsfähigkeit prüfen (Kittfuge), Abläufe von Verunreinigungen befreien, ext. Begrünung pflegen	1	CHF 2'000.00	CHF 2'000.00
224.3	Glaseinbauten in Flachdächern		CHF 27'000.00	Ersatz der einzelnen Fenster/Ausstiege	30	CHF '567.52	Mit Unterhalt Flachdach vorgesehen	-	-	-
225.1	Fugendichtungen		CHF 8'500.00	Fugen/ Dichtungen erneuern	10	CHF '741.46	Fugen/ Dichtungen reinigen, teilweise erneuern	1	CHF 500.00	CHF '500.00
225.2	Spezielle Dämmungen		CHF 24'000.00	Beschädigte Elemente ersetzen	20	CHF '893.18	Kein Unterhalt	-	-	-
225.3	Spezielle Feuchtigkeitsabdichtungen		CHF 11'000.00	Fläche komplett ersetzen	20	CHF '409.37	Kein Unterhalt	-	-	-
225.4	Brandschutzbekleidungen und dgl.		CHF 10'000.00	Kompletter Ersatz der Abschottungen/Dämmungen	-	-	Kein Unterhalt	-	-	-
227.1	Aussere Malerarbeiten		CHF 2'000.00	Neuer Anstrich	15	CHF '107.53	Kein Unterhalt	-	-	-
228.2	Lamellenstoren (Raffstoren)		CHF 22'000.00	Beschädigte Element ersetzen	15	CHF 1'182.86	Kein Unterhalt	-	-	-
228.3	Markisen		CHF 20'000.00	Beschädigte Elemente ersetzen	15	CHF 1'075.33	Reinigen, Beschädigte Teile Ersetzen/Prüfen	7	CHF 1'000.00	CHF '130.51
23	Elektroanlagen		CHF 200'000.00			CHF 4'203.85				CHF '188.35
231	Starkstromanlagen		CHF 200'000.00		30	CHF 4'203.85	Kein Unterhalt	-	-	-
233	Leuchten und Lampen		CHF -	Erneuerung	-	-	Reinigen von Feinstaub, Laub, Anschlüsse prüfen	5.00	CHF 1'000.00	CHF '188.35
24	Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kälteanlagen		CHF 160'000.00			CHF 3'748.44				CHF 3'500.00
242	Heizungsanlagen		CHF 45'000.00	Erneuerung	20	CHF 1'674.71	Reinigen: Anlage/Leitungen	1	CHF 1'500.00	CHF 1'500.00
243	Wärmeverteilung		CHF 60'000.00	Erneuerung	20	CHF '26.87	Reinigen: Anlag/Leitungen	1.00	CHF 500.00	CHF '500.00
244	Lufttechnische Anlagen		CHF 55'000.00	Erneuerung	20	CHF 2'046.86	Reinigen: Anlage/Gitter/Kanal/Leitungen	1	CHF 1'500.00	CHF 1'500.00
25	Sanitäranlagen		CHF 278'100.00			CHF 9'284.46				CHF '777.91
251	Allgemeine Sanitärapparate		CHF 150'000.00	Erneuerung	20	CHF 5'582.36	Leitungen reinigen	3.00	CHF 2'000.00	CHF '647.06
252	Spezielle Sanitärapparate		CHF 7'100.00	Erneuerung	20	CHF '264.23	Muss durch Mieter selber gereinigt werden	-	-	-
258	Kücheneinrichtungen		CHF 105'000.00	Ersetzung aller Küchenapparate 10-20 Jahre, Kücheneinrichtung 20-40 Jahre	25	CHF 2'879.93	Muss durch Mieter selber gereinigt werden	-	-	-
259	Glastrennwände		CHF 16'000.00	Erneuerung	20	CHF '557.95	Reinigung, Fugen erneuern, Abdeckung, mech. Beschädigungen ersetzen	10	CHF 1'500.00	CHF '130.85
26	Transportanlagen		CHF 45'000.00			CHF '945.87				CHF 2'000.00
261	Aufzüge		CHF 45'000.00	Erneuerung der gesamten Anlage	30	CHF '945.87	Jährliche Wartung und Kontrolle gesamter Anlage	1.00	CHF 2'000.00	CHF 2'000.00
27	Ausbau 1		CHF 317'000.00			CHF 6'503.69				CHF '986.27
271	Gipserarbeiten		CHF 85'000.00	Erneuerung	20	CHF 3'163.34	Kein Unterhalt	-	-	-
272.1	Metallbaufertigteile		CHF 14'000.00	Erneuerung	40	CHF '185.67	Allg. Reinigung	2.00	CHF 500.00	CHF '246.31
272.2	Allgemeine Metallbauarbeiten		CHF 110'000.00	Erneuerung	40	CHF 1'458.86	Allg. Reinigung	2.00	CHF 500.00	CHF '246.31
273.0	Innentüren		CHF 75'000.00	Erneuerung	40	CHF '994.68	Tür richten, pflegen, Scharniere olen	10.00	CHF 2'000.00	CHF '174.46
273.1	Wandschranke, Gestelle und dgl.		CHF 20'000.00	Erneuerung	40	CHF '265.25	Türli richten, Pflegen, Scharniere olen	10.00	CHF 1'500.00	CHF '130.85
273.3	Allgemeine Schreinerarbeiten		CHF 2'000.00	Erneuerung	40	CHF '26.52	Muss durch Mieter selber gereinigt werden	-	-	-
275	Schliessanlagen		CHF 6'500.00	Ersatz der gesamten Anlage	20	CHF '241.90	Beschädigungen oder Verlust Schlüssel etc.	5.00	CHF 1'000.00	CHF '188.35
277	Elementwände		CHF 4'500.00	Erneuerung	20	CHF '167.47	Kein Unterhalt	-	-	-
28	Ausbau 2		CHF 393'700.00			CHF 10'836.46				CHF '828.69
281.0	Estriche (Unterlagsböden)		CHF 35'000.00	Erneuerung	25	CHF '959.98	Kein Unterhalt	-	-	-
281.1	Fugenlose Bodenbeläge		CHF 95'000.00	Erneuerung	40	CHF 1'259.93	Reinigung	10.00	CHF 2'000.00	CHF '174.46
281.10	Epoxydharzbelag		CHF 40'000.00	Erneuerung	40	CHF '530.50	Reinigung	10	CHF 5'000.00	CHF '436.15
281.2	Bodenbeläge aus Kunststoff, Textilien und dgl.		CHF 1'700.00	Ersatz/Austausch	10	CHF '148.29	Kein Unterhalt	-	-	-
281.6	Boden- und Wandbeläge aus Platten		CHF 45'000.00	Erneuerung ersatz Fugen etc	30	CHF '945.87	Fugen reinigen erneuern	10.00	CHF 1'000.00	CHF '87.23
281.7	Boden aus Holz		CHF 80'000.00	Erneuerung	25	CHF 2'194.23	Schleifen, neu versiegeln	10.00	CHF 1'500.00	CHF '130.85
285.1	Innere Malerarbeiten		CHF 55'000.00	Neuer Anstrich	10	CHF 4'797.68	Kein Unterhalt	-	-	-
286	Bautrocknung		CHF 22'000.00	Keine nur Temporäre Installation	-	-	Keine nur Temporäre Installation	-	-	-
287	Baureinigung		CHF 20'000.00	Keine nur Temporäre Installation	-	-	Keine nur Temporäre Installation	-	-	-
29	Honorare		CHF 1000'000.00			CHF -				CHF -
3	Betriebsrichtungen		CHF 55'000.00			CHF -				CHF -
4	Umgebung		CHF 133'000.00			CHF 2'075.29				CHF 2'388.35
421	Gärtnerarbeiten		CHF 120'000.00	Wiederherstellung Garten	40	CHF 1'591.49	Gärtnerarbeiten: jäten, ansahen, rasen mähen	1.00	CHF 2'200.00	CHF 2'200.00
423	Ausstattungen, Geräte		CHF 13'000.00	Ersatz	20	CHF '483.80	Reinigen	5.00	CHF 1'000.00	CHF '188.35
5	Baunebenkosten und Übergangskosten		CHF 142'501.00			CHF -				CHF -
6	Reserve		CHF 5'000.00			CHF -				CHF -
8	Reserve		CHF 220'000.00			CHF -				CHF -
	Gesamt Total		CHF 7787'601.00			CHF 56'235.91				CHF 15'927.76

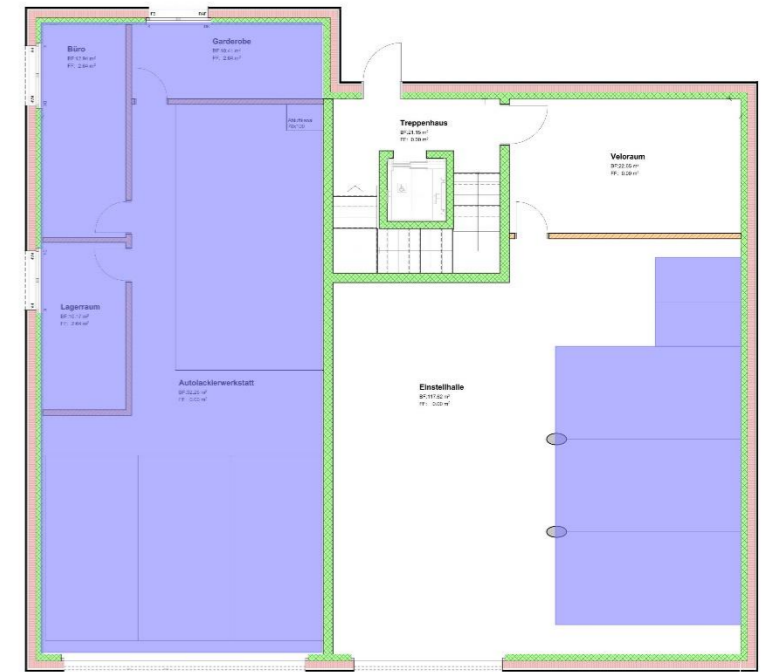
Schema Wohnfläche  
Untergeschoss

Lager Gewerbe	28.99m <sup>2</sup>
Hobbyraum 1	16.96m <sup>2</sup>
Hobbyraum 2	13.45m <sup>2</sup>
Hobbyraum 3	18.26m <sup>2</sup>
Hobbyraum 4	15.71m <sup>2</sup>



Schema Wohnfläche  
Erdgeschoss

Werkstatt	126.96m <sup>2</sup>
Parplätze Innen	3Stk
Parplätze Aussen	12Stk



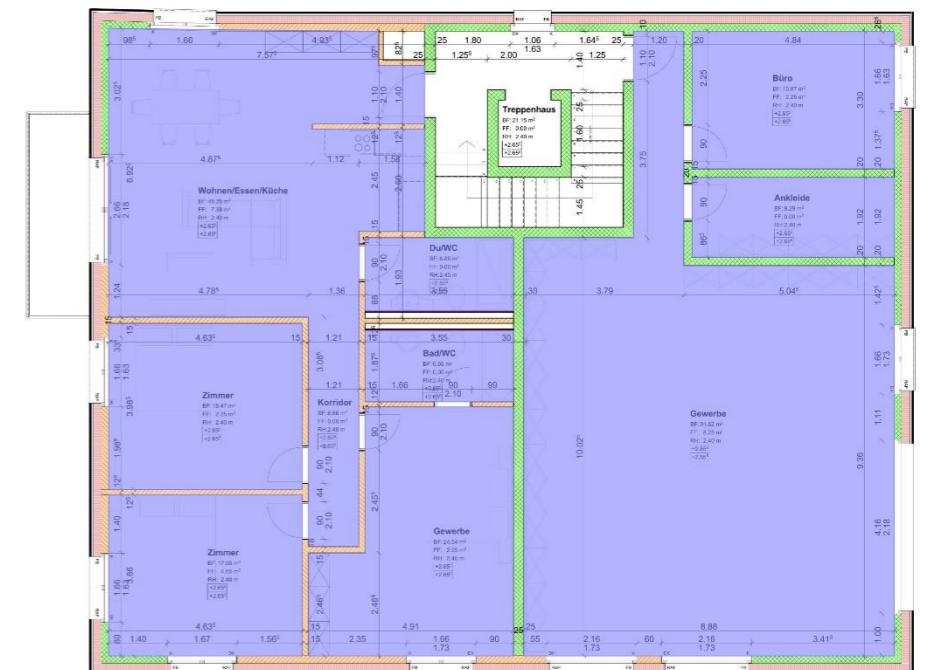
Schema Wohnfläche  
Umgebung

Parplätze Aussen	12Stk
------------------	-------



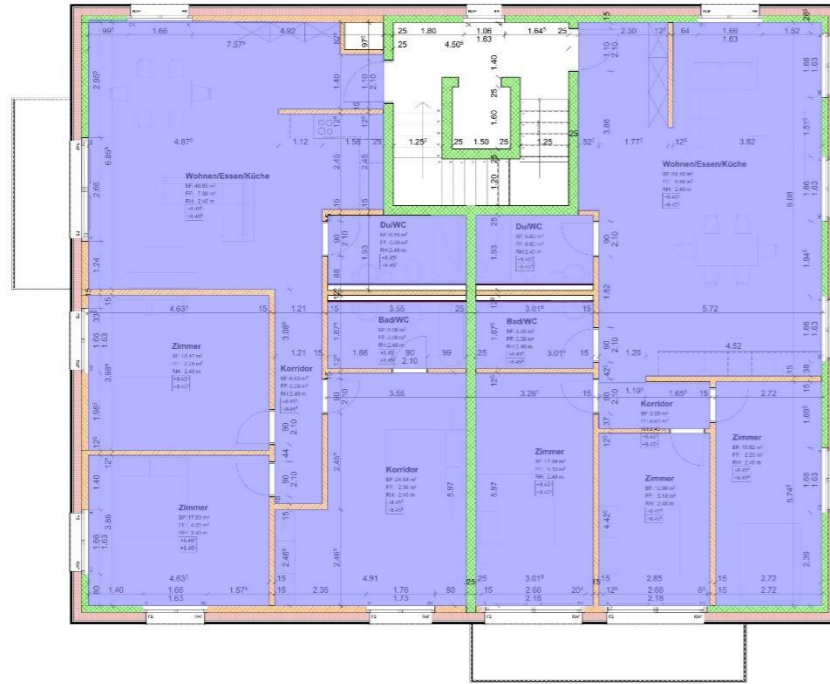
Schema Wohnfläche  
1.Obergeschoss

Gewerbe	116.52m <sup>2</sup>
WHG 1.1, 4.5 Zi,	136.09m <sup>2</sup>



Schema Wohnfläche  
2.Obergeschoss

WHG 2.1, 4.5 Zi, 136.09m<sup>2</sup>  
WHG 2.2, 4.5 Zi, 115.73m<sup>2</sup>



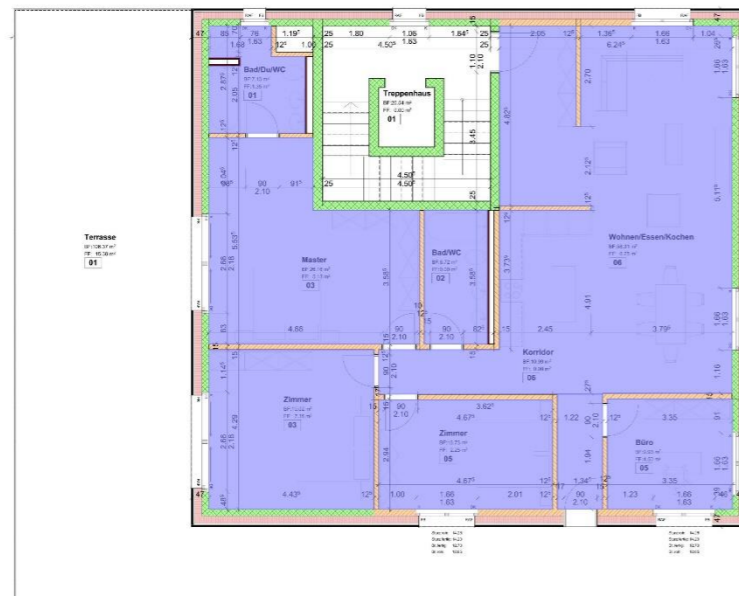
Schema Wohnfläche  
3.Obergeschoss

WHG 3.1, 4.5 Zi, 136.09m<sup>2</sup>  
WHG 3.2, 4.5 Zi, 115.73m<sup>2</sup>



Schema Wohnfläche  
4.Obergeschoss

WHG 4.1, 5.5 Zi, 151.99m<sup>2</sup>

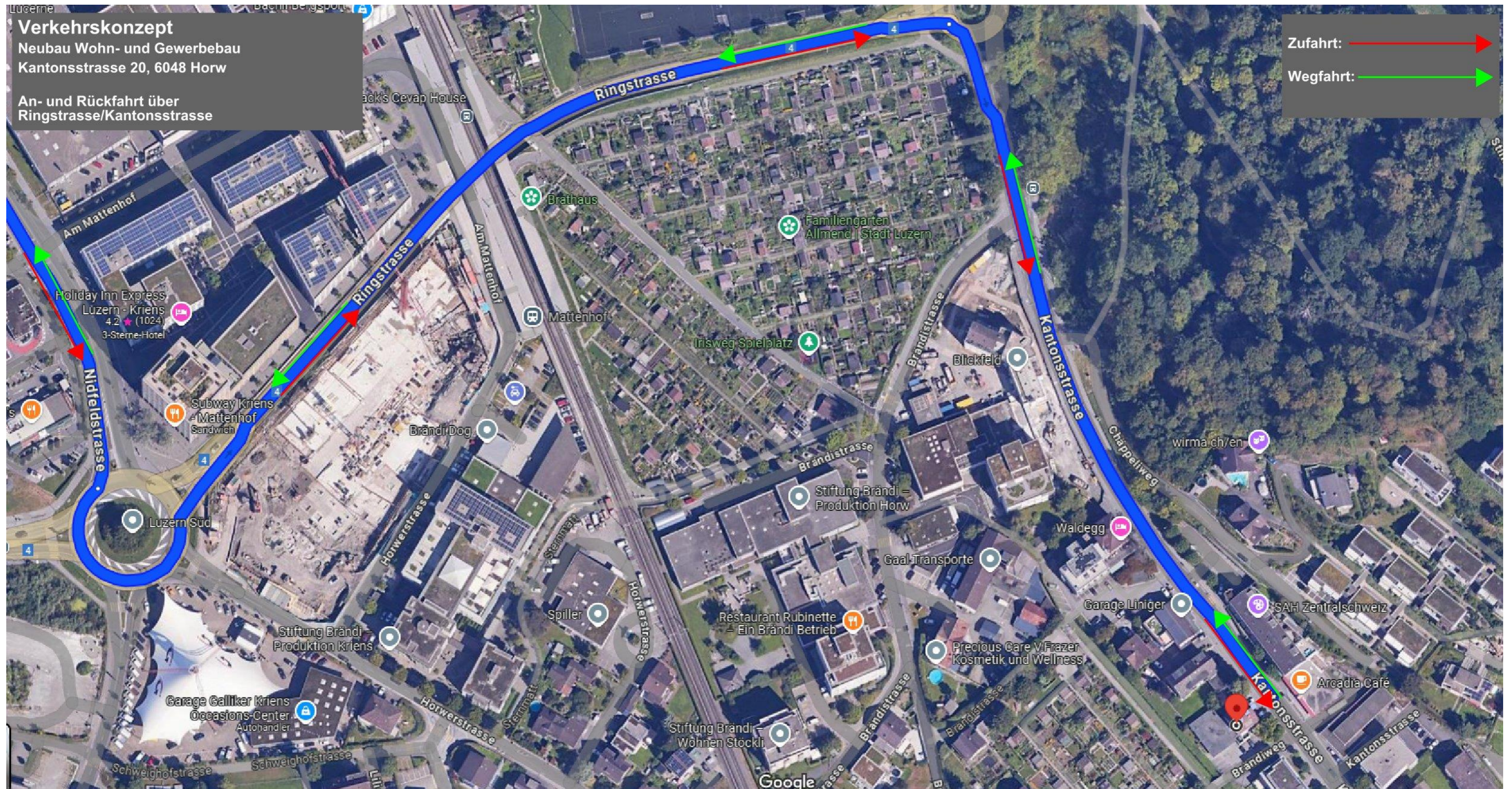


Eigenkapitalrendite nachhaltig Neubau Wohn -und Gewerbegebäude Horw Variante 1 nach Aufgabenstellung		
Bau -und Investitionskosten		7'787'601.00 CHF
1.Hypothek zu 2.2% (max. 60%)	60%	4'672'560.60
2.Hypothek zu 2.7% (max. 20%)	20%	1'557'520.20
Eigenkapital (min. 20%)	20%	1'557'520.20
Mietwert nachhaltig		296'233.68 CHF
Bewirtschaftungskosten		
Betriebskosten	5%	-14'811.68
(Versicherung/Liegenschaftssteuern/Gebühren)		
Unterhalstkosten	Gemäss separater Berechnung	-15'927.76
(Instandhaltung/Reparaturen/Ersatz Geräte und Einrichtung)		
Verwaltungskosten	4.5%	-13'330.52
(Ls. Verwaltung/WHGs Übergaben/Betreuung Mieter und Hauswart)		
Risiko für Mietzinsausfälle	1.5%	-4'443.51
(Mietzinsausfälle/insolvente Mieter)		
Rückstellungen	Gemäss separater Berechnung	-56'235.91
(Instandsetzung/Grosszyklische Erneuerungen)		
1. Hypothekarzinsen nachhaltig	2.2%	-102'796.33
2. Hypothekarzinsen nachhaltig	2.7%	-42'053.05
2. Hypothek Amortisation innerhalb von 15 Jahren		-32'900.00
Nettoertrag nach Zinsen		13'734.92 CHF
Eigenkapitalrendite	(17'929.13.-x 100 / 7'787'601.00)	0.88 %

Eigenkapitalrendite nachhaltig Neubau Wohn -und Gewerbegebäude Horw Variante 2 Eigenkapital erhöhen		
Bau -und Investitionskosten		7'787'601.00 CHF
1.Hypothek zu 2.2% (max. 60%)	60%	4'672'560.60
Eigenkapital (min. 20%)	40%	3'115'040.40
Mietwert nachhaltig		296'233.68 CHF
Bewirtschaftungskosten		
Betriebskosten	5%	-14'811.68
(Versicherung/Liegenschaftssteuern/Gebühren)		
Unterhalstkosten	Gemäss separater Berechnung	-15'927.76
(Instandhaltung/Reparaturen/Ersatz Geräte und Einrichtung)		
Verwaltungskosten	4.5%	-13'330.52
(Ls. Verwaltung/WHGs Übergaben/Betreuung Mieter und Hauswart)		
Risiko für Mietzinsausfälle	1.5%	-4'443.51
(Mietzinsausfälle/insolvente Mieter)		
Rückstellungen	Gemäss separater Berechnung	-56'235.91
(Instandsetzung/Grosszyklische Erneuerungen)		
1. Hypothekarzinsen nachhaltig	2.2%	-102'796.33
Nettoertrag nach Zinsen		88'687.97 CHF
Eigenkapitalrendite	(90'687.08.-x 100 / 7'787'601.00)	2.85 %

Eigenkapitalrendite nachhaltig Neubau Wohn -und Gewerbegebäude Horw Variante 3 50/50 Hypothek und Eigenkapital		
Bau -und Investitionskosten		7'787'601.00 CHF
1.Hypothek zu 2.2% (max. 60%)	50%	3'893'800.50
Eigenkapital (min. 20%)	50%	3'893'800.50
Mietwert nachhaltig		296'233.68 CHF
Bewirtschaftungskosten		
Betriebskosten	5%	-14'811.68
(Versicherung/Liegenschaftssteuern/Gebühren)		
Unterhalstkosten	Gemäss separater Berechnung	-15'927.76
(Instandhaltung/Reparaturen/Ersatz Geräte und Einrichtung)		
Verwaltungskosten	4.5%	-13'330.52
(Ls. Verwaltung/WHGs Übergaben/Betreuung Mieter und Hauswart)		
Risiko für Mietzinsausfälle	1.5%	-4'443.51
(Mietzinsausfälle/insolvente Mieter)		
Rückstellungen	Gemäss separater Berechnung	-56'235.91
(Instandsetzung/Grosszyklische Erneuerungen)		
1. Hypothekarzinsen nachhaltig	2.2%	-85'663.61
Nettoertrag nach Zinsen		105'820.69 CHF
Eigenkapitalrendite	(90'687.08.-x 100 / 7'787'601.00)	2.72 %

## 10. Baustellenlogistik

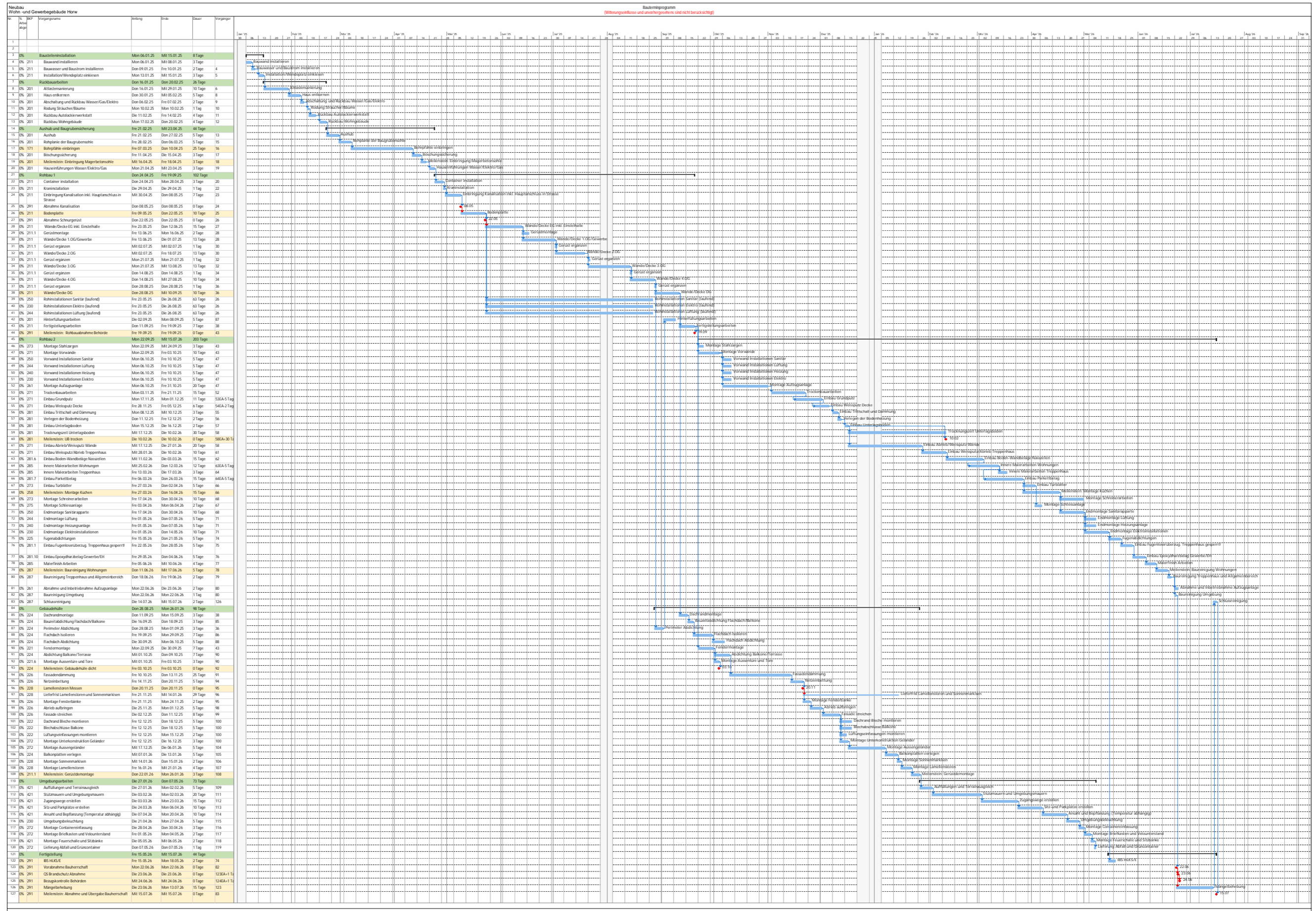








Diplomarbeit  
Neubau Wohn- und Gewerbegebäude, Horw



Neubau Wohn- und Gewerbegebäude Horw				Bauterminprogramm (Witterungseinflüsse und unvorhergesehenes sind nicht berücksichtigt)																									
Nr.	% Arbeit abge:	BKP	Vorgangsname	Anfang	Ende	Dauer	Vorgänger	Jan '25	Feb '25	Mrz '25	Apr '25	Mai '25	Jun '25	Jul '25	Aug '25	Sep '25	Okt '25	Nov '25	Dez '25	Jan '26	Feb '26	Mrz '26	Apr '26	Mai '26	Jun '26	Jul '26	Aug '26	Sep '26	
1																													
2																													
3	0%		Baustelleninstallation	Mon 06.01.25	Mit 15.01.25	8 Tage																							
7	0%		Rückbauarbeiten	Don 16.01.25	Don 20.02.25	26 Tage																							
14	0%		Aushub und Baugrubensicherung	Fre 21.02.25	Mit 23.04.25	44 Tage																							
21	0%		Rohbau 1	Don 24.04.25	Fre 19.09.25	102 Tage																							
45	0%		Rohbau 2	Mon 22.09.25	Mit 15.07.26	203 Tage																							
84	0%		Gebäudehülle	Don 28.08.25	Mon 26.01.26	98 Tage																							
110	0%		Umgebungsarbeiten	Die 27.01.26	Don 07.05.26	73 Tage																							
121	0%		Fertigstellung	Fre 15.05.26	Mit 15.07.26	44 Tage																							
122	0%	291	IBS HLKS/E	Fre 15.05.26	Mon 18.05.26	2 Tage	74																						
123	0%	291	Vorabnahme Bauherrschaft	Mon 22.06.26	Mon 22.06.26	0 Tage	82																						
124	0%	291	QS Brandschutz Abnahme	Die 23.06.26	Die 23.06.26	0 Tage	123EA+1 Ta																						
125	0%	291	Bezugskontrolle Behörden	Mit 24.06.26	Mit 24.06.26	0 Tage	124EA+1 Ta																						
126	0%	291	Mängelbehebung	Die 23.06.26	Mon 13.07.26	15 Tage	123																						
127	0%	291	Meilenstein: Abnahme und Übergabe Bauherrschaft	Mit 15.07.26	Mit 15.07.26	0 Tage	83																						

## 11. MODELLE



## 12. SCHLUSSFOLGERUNG STELLUNGNAHME

### Arbeitsweg

Nach Besichtigung des bestandsgebäudes und Abgabe der Aufgabenstellung in Horw hatte ich grossen Respekt vor der anstehenden Diplomarbeit, zudem waren diverse Fragen offen. Was möchte die Bauherrschaft für ein Projekt? Wie plant man eine Autolackierwerkstatt? Was ist die Optimalerendite?

Mit dem Wissen, dass wir sechs Wochen Zeit bis zur Abgabe haben, mussten die Themen direkt angegangen werden, um keine Zeit zu verlieren. Nach intensiver Studie der Aufgabenstellung begann ich als Erstes mit der Marktanalyse sowie der Analyse des Planungsgesetzes, um eine Vorstellung des möglichen Projektes zu erhalten.

Als die ersten Grundrisse vorhanden waren, die Baukosten und der erste Vorabzug der Wirtschaftlichkeitsberechnung vorlagen, wusste ich, dass der Weg in die richtige Richtung ging. Dies wurde bei den hilfreichen Zwischenbesprechungen ebenfalls bestätigt.

Im Schlusspurt wurden die Materialien und Farben der Fassade bestimmt, sodass das Projekt seinen fertigen Charakter erhielt.

### Schwierigkeiten

Die grösste Herausforderung war für mich das CAD-Zeichnen. Da ich keine Vergangenheit als Zeichner habe, musste ich im Laufe der Schule mir das Zeichnen im CAD aneignen. Dadurch, dass ich für die einzelnen Arbeitsschritte sehr viel Zeit verloren habe, habe ich mich auch entschieden, die Details von Hand zu zeichnen. Das Erarbeiten ist viel einfacher und die Darstellung hebt sich positiv ab von den anderen Plänen, die nicht von Hand gezeichnet wurden.

### Persönliche Schlussfolgerung

Ich habe in diesen sechs Wochen sehr viel für meine berufliche Zukunft gelernt. Durch das Erarbeiten von Farbmaterialkonzepten, Brandschutzplänen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen habe ich alle Aspekte eines Bauprojektes erarbeitet. Dies führt dazu, dass mein Verständnis für die einzelnen Teile grösser geworden ist.

Da ich in meiner beruflichen Zukunft Richtung Projektleitung möchte, kann ich diese gelerneten Inhalte in den Berufsalltag mitnehmen, um ein Planungsteam zu verstehen und zu führen, da ich die verschiedenen Ansichten von Bauherrschaft, Architekt und Fachplaner besser verstehe.

### Danksagung

Ich möchte mich bei allen beteiligten Personen bedanken, die mich während der Zeit der Diplomarbeit unterstützt haben. Der grösste Dank geht allerdings an meine Klassenkollegen, die mich nicht nur während dieser sechs Wochen begleitet haben, sondern die gesamte Schulzeit positiv mitgestaltet haben.

## 13. LITERATURVERZEICHNIS UND QUELLENANGABE

### Beigezogene Personen

Elena Tavano, Studium in Rechtswissenschaften, Uni Zürich  
Rechtschreibung, Allgemeine Unterstützung

Gabriela Mattes-Bill, Musikerin  
Rechtschreibung, Allgemeine Kontrolle

Jean-Marc Bill, Architekt, Immobilienökonom, Schätzungsexperte  
Wirtschaftlichkeitsberechnung, Allgemeine Unterstützung

Laurent Bill, Bill Tooling Solutions, Polimechaniker  
Modelldruck

Roland Weber, Regionenleiter, Birchmeier Bau AG  
Kostenschätzung Baumeisterarbeiten

Patrik Stäheli, Leiter Erd- und Rückbau, Aarvia Gruppe  
Kostenschätzung Tiefbauarbeiten

Thomas Eckert, BSc FHNW Bauingenieur, Emch+Berger  
Statisches Konzept

Arbeitskollegen und Mitstudenten  
Abklärung und Austausch

### Literatur

Entwerfen, der Weg zur Architektur, von Patrik Lehmann

Bautechnik der Gebäudehülle, Bau&Energie, von Marco Ragonesi

Element 29, Wärmeschutz im Hochbau, von 2020

Element 30, Schallschutz im Hochbau, von 2020

Merkblatt SMGV Nr. 72, Maler und Gipsverband

Marmoran Aussenwärmedämmung, Weber Saint-Gobain AG

Diverse Normen, Richtlinien und Merkblätter

### Quellen aus dem Internet

- <https://geoportal.lu.ch/Karten>
- <https://pilatustower.ch/wohnungen/>
- <https://www.zentralplus.ch/regionales-leben/hoch-hinaus-run-auf-wohnungen-im-krienser-pilatus-turm-2199249/>
- <https://www.lustat.ch/monitoring/sozialindikatoren/wohnen/leerwohnungsziffer>
- <https://www.homegate.ch/kaufen/immobilien/ort-horw/trefferliste?be=1000&an=G>
- <https://www.lustat.ch/analysen/bauwesen-wohnungswesen/bauen-und-wohnen-2021/wohnverhaeltnisse>
- <https://www.liebherr.com/de/che/produkte/baumaschinen/turmdrehkrane/schnelleinsatzkrane/k-krane/k-krane.html?srsltid=AfmBOooJnMyhlq4byljsNDuxO1UEvnojnGBS-CFzCyKhqmkYFtx3yrof>
- <https://www.immomapper.ch/de/immobilienpreise/m/Horw>
- <https://www.immoscout24.ch/de/immobilien/mieten/ort-kriens?pn=2>
- [https://www.swisspearl.com/de-ch/produkte/facade-product-finder?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Search-CH\\_DE\\_Generic\\_Fassaden&gad\\_source=1&gclid=EAlaIqobChMlp-ms3NjgiAMVp4CDBx0A0DrDEAAYASAAEgKBk\\_D\\_BwE](https://www.swisspearl.com/de-ch/produkte/facade-product-finder?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Search-CH_DE_Generic_Fassaden&gad_source=1&gclid=EAlaIqobChMlp-ms3NjgiAMVp4CDBx0A0DrDEAAYASAAEgKBk_D_BwE)
- <https://www.jameshardie.ch/ch>
- [https://www.storen.ch/de/produkte/rollladen/?gad\\_source=1&gclid=EAlaIqobChMI-Nbbiu3uiAMVD5GDBx3pii0wEAAAYAiAAEgLvZPD\\_BwE](https://www.storen.ch/de/produkte/rollladen/?gad_source=1&gclid=EAlaIqobChMI-Nbbiu3uiAMVD5GDBx3pii0wEAAAYAiAAEgLvZPD_BwE)
- <https://www.hoppe.com/ch-de/>
- <https://www.stahlton-bauteile.ch/de/produkte/sockelelemente/>
- <https://www.egokiefer.ch/de/fenster/zubehoer/egoair/>
- <https://www.sanitaestroesch.ch/de/bad/alterna-sortiment>
- <https://www.zkb.ch/de/private/hypotheken-immobilien/rechner-hilfsmittel/hypothekenrechner.html/>
- <https://steinbock-ag.ch/hebeuehnen-warenlifte/verladehebeuehnen/>
- <https://jms.ch/risi/angebot/bohrpfaehle/>
- [https://implenia.com/fileadmin/con-spezialtiefbau/verfahren/Grossbohrpfaehle\\_und\\_Grosslochbohrungen\\_-\\_Anwendungen\\_REV.pdf](https://implenia.com/fileadmin/con-spezialtiefbau/verfahren/Grossbohrpfaehle_und_Grosslochbohrungen_-_Anwendungen_REV.pdf)
- <https://schacht.aco.ch/>
- <https://hausinfo.ch/de/bauen-renovieren/unterhalt-renovation-sanierung/planung-finanzierung-ruecklagen/lebensdauer-bauteile.html>
- <https://www.aco.at/produkte/regenwasserbewirtschaftung/oelabscheider/oelabscheider-oleopator-g>
- <https://kaderli.ch/product/granit-flachbloেকে/>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Horw>
- <https://map.geo.lu.ch/gebaeudeenergie/heizungen>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Seekreide#:~:text=Seekreide%20\(auch%20Seekalk%2C%20Alm%2C,Seekreide%20liegt%20bei%20%3E95%20%25.](https://de.wikipedia.org/wiki/Seekreide#:~:text=Seekreide%20(auch%20Seekalk%2C%20Alm%2C,Seekreide%20liegt%20bei%20%3E95%20%25.)
- <https://immozins.ch/so-berechnen-sie-die-rendite-ihrer-immobilieninvestition/#:~:text=Wichtig%3A%20Nach%20der%20aktuellen%20Rechtssprechung,h%C3%B6chstens%20%2C5%20%25%20%C3%BCbersteigen.>
- <https://www.news.admin.ch/newsd/message/attachments/13990.pdf>
- <https://www.bauen-im-laerm.ch/berechnungswerkzeuge/aussenhuelle/>

## 14. EIGENSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG

### Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit ausschliesslich selbst und nur unter Zuhilfenahme der in den Verzeichnissen explizit genannten Quellen, Personen und Firmen angefertigt habe. Die vorliegende Arbeit enthält keine Übernahmen von Textelementen, die von KI-Systemen wie ChatGPT udgl. generiert wurden. Eine Überprüfung der Arbeit auf Plagiate oder den unzulässigen Einsatz von KI-Systemen darf jederzeit auch unter Einsatz beliebiger Software vorgenommen werden.

Ich versichere zudem, diese Arbeit nicht bereits anderweitig als Leistungsnachweis verwendet zu haben.

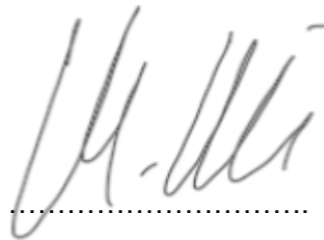
### Verwendung durch Dritte

Die Verwendung der Diplomarbeit, eingeschlossen von sämtlichen Dokumenten und Planunterlagen sind Eigentum des Diplomanten und dürfen nur unter ausdrücklicher Zustimmung für weitere Zwecke oder eine allfällige Realisierung des Projektes verwendet werden.

Ort/Datum

Unterschrift

Zumikon, 24.10.2024



.....