

# DIPLOMARBEIT

---

## «PILATUSBLICK»

Neubau Wohn- und Gewerbegebäude  
in Horw (LU)

Exposee:  
Erarbeitung der Abschlussarbeit des 3-jährigen  
Studiums an der TEKO Luzern,  
Studiengang Dipl. Techniker in HF Bauplanung FA Architektur

Nico Weyermann

05.11.2024

TEKO Luzern  
Klasse L-TH0-21-Di-a

Schweizerische  
Fachschule

**TEKO**



# INHALTSVERZEICHNIS

|          |   |           |          |   |           |           |   |           |
|----------|---|-----------|----------|---|-----------|-----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>EINLEITUNG.....</b>                      | <b>3</b>  | 4.1      | Erläuterungsbericht Brandschutz (Entwurf).....    | 25        | <b>8</b>  | <b>KOSTENERMITTLUNG.....</b>                      | <b>52</b> |
| 1.1      | Management Summary .....                    | 3         | 4.2      | SITUATIONSPLAN 1:200.....                         | 26        | 8.1       | Erläuterungsbericht Kostenermittlung .....        | 52        |
| 1.2      | Beruflicher Lebenslauf.....                 | 3         | 4.3      | BRANDSCHUTZPLAN UG 1:100.....                     | 27        | 8.2       | 5-Minuten Renditeberechnung (ungenau).....        | 53        |
| 1.3      | Ausgangslage .....                          | 4         | 4.4      | BRANDSCHUTZPLAN EG 1:100.....                     | 28        | 8.3       | Titelblatt «Kostenermittlung».....                | 54        |
| 1.4      | Situation.....                              | 4         | 4.5      | BRANDSCHUTZPLAN 1. bis 3.OG 1:100.....            | 29        | 8.4       | Kostenermittlung ± 10 % .....                     | 55        |
| 1.5      | Bilder Bestand vor Ort .....                | 5         | 4.6      | BRANDSCHUTZPLAN ATTIKA 1:100.....                 | 30        | <b>9</b>  | <b>WIRTSCHAFTLICHKEIT.....</b>                    | <b>74</b> |
| <b>2</b> | <b>MARKTANALYSE.....</b>                    | <b>6</b>  | 4.7      | BRANDSCHUTZSCHNITT 1:100.....                     | 31        | 9.1       | Erläuterungsbericht Wirtschaftlichkeit.....       | 74        |
| 2.1      | Allgemeine Analyse Horw.....                | 6         | <b>5</b> | <b>BAUSTELLENLOGISTIK.....</b>                    | <b>32</b> | 9.2       | VERMIETBARE FLÄCHEN UG + EG 1:200.....            | 75        |
| 2.2      | Wohnungsanalyse Horw .....                  | 6         | 5.1      | Erläuterungsbericht Baustellenlogistik .....      | 32        | 9.3       | VERMIETBARE FLÄCHEN 1.OG + 2.OG 1:200.....        | 76        |
| 2.3      | Gewerbeanalyse Horw .....                   | 8         | 5.2      | BAUSTELLENLOGISTIK «1.PHASE» 1:200.....           | 33        | 9.4       | VERMIETBARE FLÄCHEN 3.OG + ATTIKA 1:200.....      | 77        |
| <b>3</b> | <b>ENTWURF / AUSSENRAUM.....</b>            | <b>10</b> | 5.3      | BAUSTELLENLOGISTIK «2.PHASE» 1:200.....           | 34        | 9.5       | RENDITEBERECHNUNG.....                            | 78        |
| 3.1      | Erläuterungsbericht Entwurf.....            | 10        | 5.4      | BAUSTELLENLOGISTIK «3.PHASE» 1:200.....           | 35        | 9.6       | HYPOTHEKEN - BERECHNUNG .....                     | 79        |
| 3.2      | Grundriss UNTERGESCHOSS 1:100.....          | 12        | 5.5      | BAUPROGRAMM «SUBMISSION».....                     | 36        | 9.7       | Detaillierte Rückstellungen.....                  | 80        |
| 3.3      | Grundriss ERDGESCHOSS 1:100 .....           | 13        | 5.6      | BAUPROGRAMM «AUSFÜHRUNG».....                     | 37        | 9.8       | Detaillierte Unterhaltskosten.....                | 80        |
| 3.4      | Grundriss 1. bis 3.OBERGESCHOSS 1:100 ..... | 14        | <b>6</b> | <b>KONSTRUKTION UND BAUPHYSIK.....</b>            | <b>38</b> | <b>10</b> | <b>FARB- UND MATERIALKONZEPT.....</b>             | <b>81</b> |
| 3.5      | Grundriss ATTIKAGESCHOSS .....              | 15        | 6.1      | Erläuterungsbericht Konstruktion & Bauphysik..... | 38        | 10.1      | Erläuterungsbericht Farb- & Materialkonzept ..... | 81        |
| 3.6      | Grundriss DACHAUFSICHT 1:100.....           | 16        | 6.2      | FASSADENSCHNITT 1:20 .....                        | 39        | 10.2      | Gebäude aussen « Fassaden & Gebäudehülle».....    | 82        |
| 3.7      | LÄNGSSCHNITT 1:100 .....                    | 17        | 6.3      | FASSADENSCHNITT «BAUABLAUFPLAN» 1:20 .....        | 40        | 10.3      | Gebäude innen «Gewerbe und Wohnen».....           | 84        |
| 3.8      | QUERSCHNITT 1:100 .....                     | 18        | 6.4      | DETAIL [1] & DETAIL [2].....                      | 41        | 10.4      | Gebäude aussen «Umgebung» .....                   | 88        |
| 3.9      | NORDFASSADE 1:100 .....                     | 19        | 6.5      | DETAIL [3] & DETAIL [4] .....                     | 42        | 10.5      | UMGEBUNGSGESTALTUNGSPLAN 1:150.....               | 90        |
| 3.10     | OSTFASSADE 1:100 .....                      | 20        | 6.6      | Schema SCHALLSCHUTZFLÄCHEN EG & 1.OG.....         | 43        | 10.6      | NACHTPLAN 1:150 .....                             | 91        |
| 3.11     | SÜDFASSADE 1:100.....                       | 21        | 6.7      | Schema SCHALLSCHUTZFLÄCHEN 2.OG & 3.OG.....       | 44        | <b>11</b> | <b>MODELLE.....</b>                               | <b>92</b> |
| 3.12     | WESTFASSADE 1:100.....                      | 22        | 6.8      | Schema SCHALLSCHUTZFLÄCHEN ATTIKA.....            | 45        | 11.1      | Modell [1] 1:500.....                             | 92        |
| 3.13     | UMGEBUNGSGESTALTUNGSPLAN 1:150.....         | 23        | <b>7</b> | <b>STATISCHES KONZEPT .....</b>                   | <b>46</b> | 11.2      | Modell [2] 1:100.....                             | 93        |
| 3.14     | KANALISATIONSPAN 1:150 .....                | 24        | 7.1      | Erläuterungsbericht Statisches Konzept.....       | 46        | <b>12</b> | <b>SCHLUSSFOLGERUNGEN .....</b>                   | <b>96</b> |
| <b>4</b> | <b>BRANDSCHUTZPLÄNE.....</b>                | <b>25</b> | 7.2      | Statisches Konzept UNTERGESCHOSS.....             | 47        | 12.1      | Persönliche Stellungnahme .....                   | 96        |
|          |   |           | 7.3      | Statisches Konzept ERDGESCHOSS.....               | 48        | 12.2      | Literatur- und Quellenverzeichnis .....           | 97        |
|          |   |           | 7.4      | Statisches Konzept 1. bis 3. OBERGESCHOSS.....    | 49        | 12.3      | Abbildungsverzeichnis.....                        | 98        |
|          |   |           | 7.5      | Statisches Konzept ATTIKAGESCHOSS .....           | 50        | 12.4      | Eigenständigkeits-Erklärung.....                  | 99        |
|          |   |           | 7.6      | Statischen Konzept LASTABTRAGUNGSCHNITT.....      | 51        |           |   |           |

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Management Summary

Der Neubau für das Wohn- und Gewerbegebäude in Horw (Luzern) bietet eine einzigartige Gelegenheit, das volle Potenzial der Parzelle 721 und 2747 am Rande des Horwer Zentrums auszuschöpfen. Durch eine Umgestaltung der beiden Parzellen wird eine vielseitige Nutzung für die Bauherrschaft ermöglicht. Dieser Neubau wird nicht nur die Attraktivität des Gebäudes steigern, sondern wird auch zur Revitalisierung der umliegenden Nachbarschaft beitragen.

Durch einen modernisierten Neubau des Gebäudes werden neue Einnahmequellen erschlossen und die Rentabilität des gesamten Projektes gesteigert. Die geplante Nutzung des Gebäudes als Wohn- und Gewerbebau wird gemischte Mieterstruktur anziehen und langfristige Mieteinnahmen sichern. Darüber hinaus wird der Neubau zu einer nachhaltigen Nutzung beitragen und die Umweltbilanz verbessern.

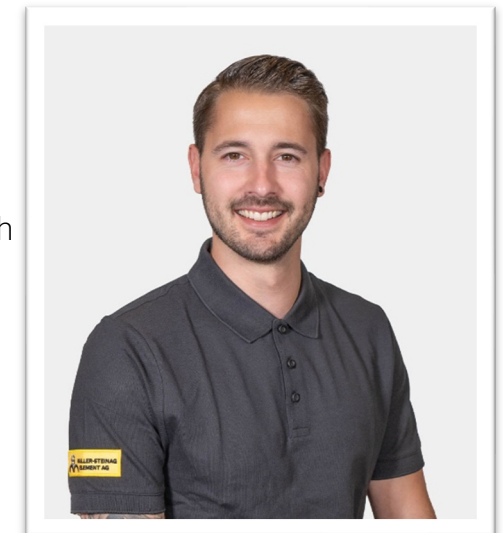
Eine sorgfältige Planung und Erarbeitung ist für dieses Projekt eine wichtige Voraussetzung, um allen rechtlichen und Bautechnischen Anforderungen zu entsprechen. Eine detaillierte Kostenermittlung ist entscheidend für den Erfolg des Projekts. Durch einen durchdachten Entwurfsprozess und die Beihilfe von Fachpersonen wird sichergestellt, dass die Planung des Neubaus reibungslos verläuft und die gesteckten Ziele erreicht werden.

Insgesamt bietet der Neubau eine spannende Möglichkeit, das Potenzial des Standorts voll auszuschöpfen und einen Mehrwert für die Bauherrschaft, Mieter und die umliegende Gemeinschaft zu schaffen. Mit klaren Zielen vor Augen und sorgfältiger Umsetzung wird der Neubau des Gebäudes zu einem erfolgreichen und nachhaltigen Projekt führen.

## 1.2 Beruflicher Lebenslauf

### Personalien

Name und Vorname: Weyermann Nico  
Adresse: Weihermatte 2, 6102 Malters  
Telefon: 079 525 68 52  
E-Mail: nico.weyermann@ms-element.ch  
Geburtsdatum: 03.02.1996  
Heimatort: Huttwil (BE)  
Geboren: St. Niklaus (VS)  
Nationalität: Schweiz



### Praktische Berufserfahrung

09.2019 – heute      Projektleiter / Bauzeichner FA Ingenieurbau /  
Stv. bei dem Gruppenweiten Allplan Projekt.  
(Müller Steinag Element AG, Werk CAVAG in Schachen)

08.2016 – 08.2019      2. Berufslehre als Bauzeichner EFZ Fachrichtung Ingenieurbau  
(Bauingenieurbüro Woodtli GmbH, Obernau)

10.2015 – 04.2016      Rekrutenschule im Monte Ceneri, Tessin  
Als Verkehrssoldat bei der VT. RS - KP.4

08.2012 – 08.2015      1. Berufslehre als Maurer EFZ  
(Josef Renggli AG, Malters)

### Schul- & Weiterbildung

2003 – 2012      Sekundar- und Primarschule, Schulhaus Muoshof, Malters

### 1.3 Ausgangslage

Eine nachhaltige Nutzung des bestehenden Wohn- und Gewerbegebäudes an der Kantonsstrasse 20/22 in Horw Luzern ist durch das Alter der Immobilie nicht mehr möglich. Ausserdem sind die beiden Parzellen 721 und 2747 nicht komplett ausgenutzt und bieten noch eine Vielzahl von Möglichkeiten und Optimierungen.

Aus diesem Grund hat sich die Bauherrschaft für den Rückbau des vorhandenen Gebäudes entschieden und stattdessen einen attraktiven, funktionalen, konstruktiv gut durchdachten und wirtschaftlich attraktiven Neubau zu schaffen.

Es ist geplant, das Gebäude erneut als Wohn- und Gewerbebau zu gestalten und dabei die Autolackierwerkstatt wieder auf den neusten Stand zu bringen. Im selben Zuge wünscht die Bauherrschaft zusätzliche Gewerberäume im Erdgeschoss, welche auch mit einem Fahrzeug zu erreichen sind. Die darüberliegenden Stockwerke sollen als Wohngeschosse dienen und sollen Lebensraum für Familien bieten. Nach Möglichkeit sollen im Attikageschoss zwei Wohnungen geplant werden, wovon eine 180m<sup>2</sup> gross sein soll.



Abbildung 4: Ausschnitt Grundbuchplan Parz. 721 und 2747

### 1.4 Situation

Horw ist eine politische Gemeinde und befindet sich in der Zentralschweiz im Kanton Luzern. Die Agglomerationsgemeinde zwischen Vierwaldstättersee und Pilatus grenzt im Norden an die Stadt Luzern, im Westen an Kriens und im Süden an die Gemeinde Hergiswil (NW). In nächster Umgebung zu Luzern kann die Gemeinde von den Vorzügen der weltweit bekannten Stadt profitieren.

Ausserdem erstreckt sich Horw über 20,4 Quadratkilometer, ohne See 13,3 Quadratkilometer. Ihre Grenze misst auf dem Land 16 Kilometer, auf dem See 10,2 Kilometer. Der tiefste Punkt der Gemeinde Horw liegt beim Seehotel Sternen im Steinibacherried auf 433 m ü.M. Der höchste Punkt befindet sich zwischen der Krienseregg und Fräkmünt auf 1281 m ü.M. im Hochwald am Pilatushang.

Horw hatte in den sechziger Jahren einen rasanten Bevölkerungsanstieg erlebt. Seither entwickelt sich die Bevölkerungszahl nur langsam nach oben. Heute zählt Horw über 15'000 Einwohnerinnen und Einwohner. Während in den Boomjahren grosszügig eingezont wurde und man mit 30'000 Bewohnerinnen und Bewohner rechnete, strebt Horw heute eine massvolle Entwicklung auf rund 16'000 Bürger an.



Abbildung 3: Ausschnitt Grundbuchplan Horw



Abbildung 5: Ausschnitt Grundbuchplan Kt. Luzern

1.5 Bilder Bestand vor Ort



## 2 MARKTANALYSE

### 2.1 Allgemeine Analyse Horw

Da Horw eine hohe Arbeitsplatzdichte aufweist und sich nahe an der Stadt Luzern befindet, ergibt sich eine gute Verkehrsanbindung, was für Pendler sehr attraktiv ist. Ausserdem befinden sich die beiden Parzellen ausserhalb des Zentrums. Daher bietet sich eine eher ruhigere Lage, obwohl sich viele gewerbetätige Unternehmen in der Nähe befinden. Teilweise ist die Lärmbelastung durch die Nähe an der Kantonsstrasse sehr hoch, was bei der Planung der Wohnungen berücksichtigt werden muss.

Da Horw an einer naturnahen Umgebung liegt und viele Freizeitmöglichkeiten anzubieten hat, kommen nach meinen Recherchen so gut wie alle Altersklassen in Frage. Horw ist sehr beliebt bei Familien, gerade wegen den vielen Freizeitmöglichkeiten. Aber auch bei jungen Menschen, welche in der Stadt studieren und bezahlbare Wohnungen am Rande der Stadt suchen. Durch die gute Infrastruktur, welche an ruhige Orte führt, fühlen sich auch Senioren sehr willkommen in der Gemeinde.

Basierend auf die Zielgruppen kann man folgende Wohnungstypen und Preise in Betracht ziehen:

#### 1,5- bis 2,5- Zimmer-Wohnungen (35-65m<sup>2</sup>):

- Eher für jüngere Menschen (Studenten) gedacht, da die Nachfrage nach bezahlbaren Wohnungen steigt. Die Wohnungen sind gut erschlossen und bieten moderne Annehmlichkeiten.
- Preisprognose: zwischen 1'100 – 1'600 CHF/Monat. (Je nach Lage und Ausstattung)

#### 3- bis 4,5- Zimmer-Wohnungen (70-100 m<sup>2</sup>):

- Eher für Familien oder Paare ohne Kinder gedacht. Nach heutiger Architektur sollten diese Wohnungen im besten Falle über 2 Badezimmer, sowie ein Kinder- oder Gästezimmer verfügen. Grosse Balkone dienen für eine gemütliche Zeit im Freien.
- Preisprognose: zwischen 1'800 – 2'800 CHF/Monat. (Je nach Lage und Ausstattung)

#### 5- bis 6,5- Zimmer-Wohnungen (110-180 m<sup>2</sup>):

- Dies sind eher luxuriösere Wohnungen und bieten einen sehr hohen Komfort. Diese Wohnungen können für grössere Familien, aber auch für ältere Paare in Frage kommen.
- Preisprognose: zwischen 3'500 – 5'500 CHF/Monat. (Je nach Lage und Ausstattung)

### 2.2 Wohnungsanalyse Horw

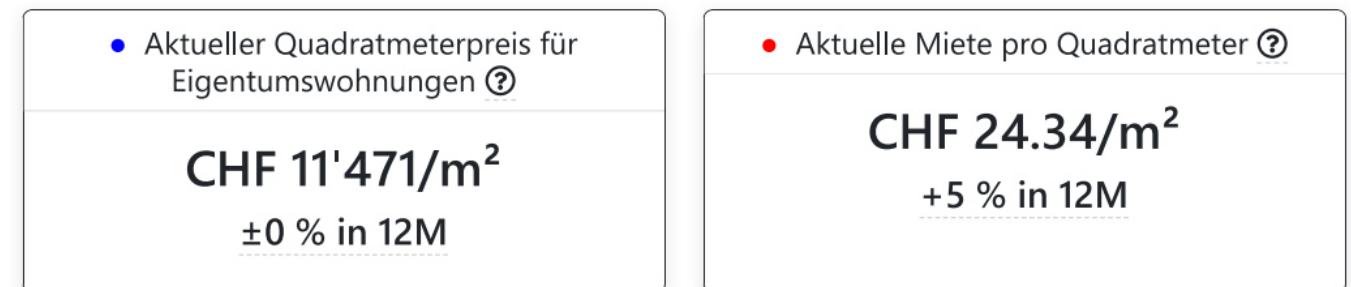


Abbildung 7: Immobilienpreise und Mietspiegel Horw Stand Jan. 2024

Im Durchschnitt konnte man im vergangenen Jahr eine Eigentumswohnung in Horw für knapp **11'471 CHF/m<sup>2</sup>** kaufen. Hier gab es im Vergleich zum Vorjahr keine Änderung. Jedoch ist der Mietpreis im letzten Jahr um 5% angestiegen auf aktuell **24'34 CHF/ m<sup>2</sup>**.

### Mittlere Wohnungsmieten

| Wohnung      | Miete pro Monat | Δ in 1 Jahr |
|--------------|-----------------|-------------|
| 2-2.5 Zimmer | CHF 1'508       | +7 %        |
| 3-3.5 Zimmer | CHF 1'880       | +14 %       |
| 4-4.5 Zimmer | CHF 2'120       | +7 %        |

Mittlere Angebotsmieten für Wohnungen in Horw nach Zimmeranzahl. Vergleich der letzten 12 Monate mit den 12 Monaten davor.

Abbildung 8: Immomapper - Mittlere Wohnungsmieten in Horw

Neu erstellte Wohnungen nach Gebäudekategorie und Zimmerzahl

Horw Absolut (2015 bis 2022) nach LUSTAT.ch

| Jahr | Total | Nach Gebäudekategorie |                                   |                | Nach Zimmerzahl |    |     |     |    |         |
|------|-------|-----------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|----|-----|-----|----|---------|
|      |       | Ein-familien-häuser   | Mehr-familien-häuser <sup>1</sup> | andere Gebäude | 1               | 2  | 3   | 4   | 5  | 6 u. m. |
| 2015 | 44    | 7                     | 37                                | -              | -               | 1  | 9   | 11  | 15 | 8       |
| 2016 | 67    | 5                     | 16                                | 46             | 4               | 9  | 24  | 15  | 14 | 1       |
| 2017 | 90    | 2                     | 71                                | 17             | 6               | 14 | 40  | 24  | 5  | 1       |
| 2018 | 106   | 2                     | 104                               | -              | -               | 7  | 28  | 51  | 19 | 1       |
| 2019 | 100   | 5                     | 65                                | 30             | 30              | 25 | 31  | 8   | 1  | 5       |
| 2020 | 120   | 1                     | 45                                | 74             | 1               | 47 | 48  | 22  | 2  | -       |
| 2021 | 328   | 1                     | 265                               | 62             | 9               | 59 | 116 | 118 | 26 | -       |
| 2022 | 73    | 3                     | 54                                | 16             | 20              | 4  | 14  | 27  | 6  | 2       |

LUSTAT Statistik Luzern  
Datenquelle: Bundesamt für Statistik - Bau- und Wohnbaustatistik

Gebäude mit Wohnnutzung nach Gebäudekategorie, Geschoss- und Wohnungszahl

Horw Absolut (2014 bis 2023) nach LUSTAT.ch

| Jahr | Gebäude mit Wohnnutzung Total | Nach Geschosszahl |     |     | Nach Wohnungszahl |     |     |                                    |
|------|-------------------------------|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|------------------------------------|
|      |                               | 1-2               | 3-4 | 5+  | 1                 | 2-4 | 5+  | Gebäude nur mit Kollektiv-haushalt |
| 2014 | 2'095                         | 999               | 918 | 178 | 1'179             | 471 | 435 | 10                                 |
| 2015 | 2'105                         | 996               | 928 | 181 | 1'176             | 480 | 437 | 12                                 |
| 2016 | 2'117                         | 996               | 935 | 186 | 1'179             | 486 | 442 | 10                                 |
| 2017 | 2'121                         | 992               | 939 | 190 | 1'175             | 490 | 445 | 11                                 |
| 2018 | 2'128                         | 987               | 944 | 197 | 1'166             | 499 | 452 | 11                                 |
| 2019 | 2'133                         | 983               | 950 | 200 | 1'159             | 509 | 455 | 10                                 |
| 2020 | 2'133                         | 973               | 956 | 204 | 1'148             | 516 | 459 | 10                                 |
| 2021 | 2'145                         | 972               | 961 | 212 | 1'140             | 525 | 470 | 10                                 |
| 2022 | 2'133                         | 954               | 965 | 214 | 1'117             | 528 | 477 | 11                                 |
| 2023 | 2'139                         | 953               | 971 | 215 | 1'109             | 540 | 481 | 9                                  |

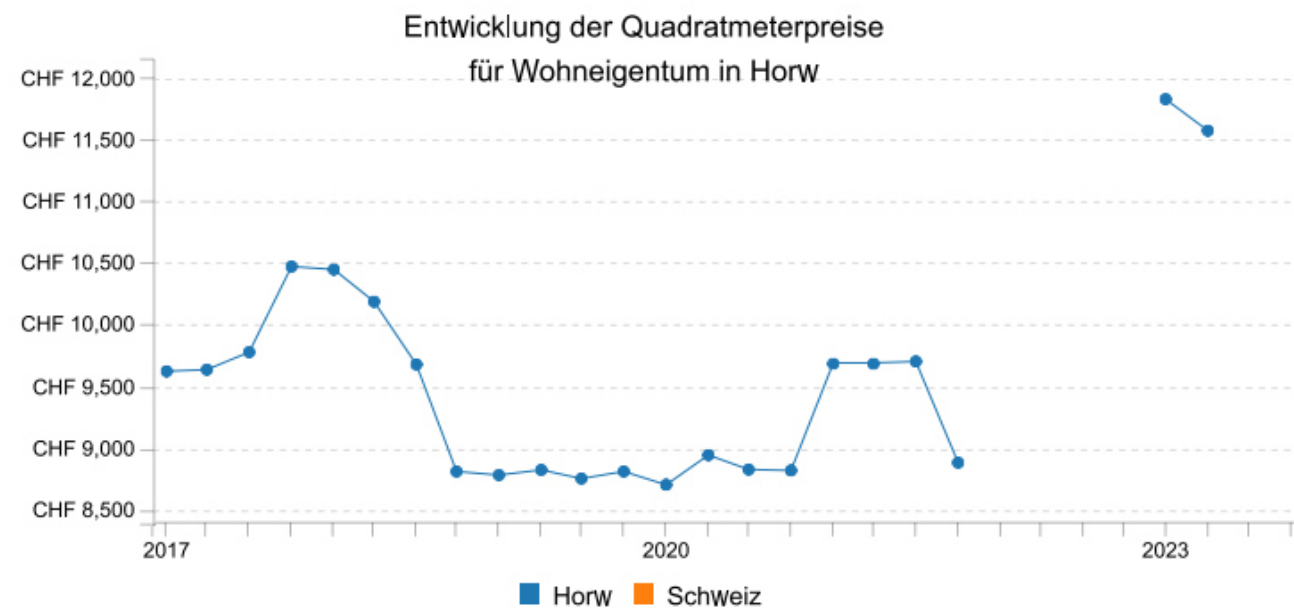
LUSTAT Statistik Luzern  
Datenquelle: Bundesamt für Statistik - Gebäude- und Wohnungsstatistik; bis 2000: Gebäude- und Wohnungserhebung

Leerstehende Wohnungen am 1.Juni nach Zimmerzahl

Horw Absolut (2014 bis 2024) nach LUSTAT.ch

| Jahr | Leerstehende Wohnungen Total | Nach Zimmerzahl |    |    |    |    |    | Leerwohnungs-ziffer in % |
|------|------------------------------|-----------------|----|----|----|----|----|--------------------------|
|      |                              | 1               | 2  | 3  | 4  | 5  | 6+ |                          |
| 2014 | 19                           | -               | 1  | 1  | 7  | 9  | 1  | 0.29                     |
| 2015 | 20                           | -               | -  | 13 | 5  | -  | 2  | 0.30                     |
| 2016 | -                            | -               | -  | -  | -  | -  | -  | -                        |
| 2017 | 4                            | -               | -  | -  | 1  | 2  | 1  | 0.06                     |
| 2018 | -                            | -               | -  | -  | -  | -  | -  | -                        |
| 2019 | 23                           | -               | 8  | 8  | 5  | 1  | 1  | 0.33                     |
| 2020 | 64                           | 13              | 11 | 16 | 10 | 10 | 4  | 0.92                     |
| 2021 | 56                           | 8               | 10 | 21 | 9  | 5  | 3  | 0.79                     |
| 2022 | 39                           | 7               | 4  | 13 | 10 | 3  | 2  | 0.52                     |
| 2023 | 40                           | 8               | 6  | 7  | 13 | 3  | 3  | 0.53                     |
| 2024 | 24                           | 8               | 2  | 8  | 4  | 1  | 1  | 0.30                     |

LUSTAT Statistik Luzern  
Datenquelle: Bundesamt für Statistik - Leerwohnungszählung, Gebäude- und Wohnungsstatistik, Bau- und Wohnbaustatistik



Angebotspreise für Wohnungen und Häuser pro m<sup>2</sup>

Abbildung 9: Immomapper - Entwicklung Quadratmeterpreise Horw

Schlussfolgerung:

Aufgrund der wirtschaftlichen Struktur, der naturnahen Umgebung, sowie der gut ausgebauten Infrastruktur, sollte eine Mischung aus kleinen und mittleren Wohnungen in Betracht gezogen werden. Somit bezieht sich meine Entscheidung auf eine Zielgruppe von Pendlern und eher jungen Menschen, welche in **2.5- bis 3.5- Zimmer-Wohnungen** leben.

Attraktive Mietzinsen sollen diesen Menschen einen guten Komfort bieten. Dies kann sich auch positiv auf das Mietverhältnis auswirken, da diese Mieter meist über mehrere Jahre bleiben. Es ist fundamental, bei dem Projekt eine hohe Qualität, sowie ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis anzustreben.

## 2.3 Gewerbeanalyse Horw

Aufgrund der guten Anbindungen und dem gut ausgebauten Strassennetz bietet Horw attraktive Möglichkeiten für gewerbliche Tätigkeiten. Ausserdem ist Horw, was die Wirtschaft betrifft, sehr vielseitig aufgestellt. Es sind bereits einige grossen Nationale und Internationale Unternehmen in Horw vertreten, wie z.B. Emmi, Swiss Steel oder Toradex AG.

Nichtsdestotrotz gibt es noch Bereiche, die das Potenzial für neue Geschäftsmodelle haben.

- In Horw und in der Umgebung gibt es eine wachsende Zahl von Start-Ups und Kleinunternehmen, die Arbeitsräume benötigen, welche sie flexibel nutzen können. So könnte bei dem Projekt «Pilatusblick» z.B. eine zusätzliche Gewerbenutzung sein, **Büroräume** zu vermieten.
- Trotz der Nähe zur Stadt Luzern sind **Wellness oder Fitnessangebote** (aber auch Yoga, Physiotherapie etc.) in Horw eher selten zu finden. Durch ein breites Angebot von Wellness oder Fitnessaktivitäten könnte dies rentabel sein und somit auch Pendler oder einheimische Anwohner anlocken. Diese Art von Räumlichkeiten wäre bei dem Projekt durchaus möglich.
- Da wie bekannt Hochschulen und Fachschulen in Horw vertreten sind, wäre es auch möglich, die zusätzliche Fläche für **Sprachkurse oder Nachhilfkurse** usw. an die Schulen zu vermieten. In meinen Augen würde diese Variante aber am wenigsten Sinn ergeben, da die zur Verfügung stehende Fläche eher zu klein ist. Auch wäre der Personenfluss zu gross, um dies bei dem Projekt bewältigen zu können.
- Zu guter Letzt könnte die Gastronomie einen rentablen Effekt bieten. Obwohl Horw bereits über ein breit aufgestelltes Angebot an Gastronomie verfügt, gäbe es noch Kapazität für eher speziellere kleine Restaurants, wie z.B. **Bio-Café oder Street-Food Konzepte**. Dies könnte vor allem auch Touristen anlocken. Für mich wäre hier jedoch die Fläche auch zu klein, und als Standort neben einer Autolackiererei eher nicht geeignet.

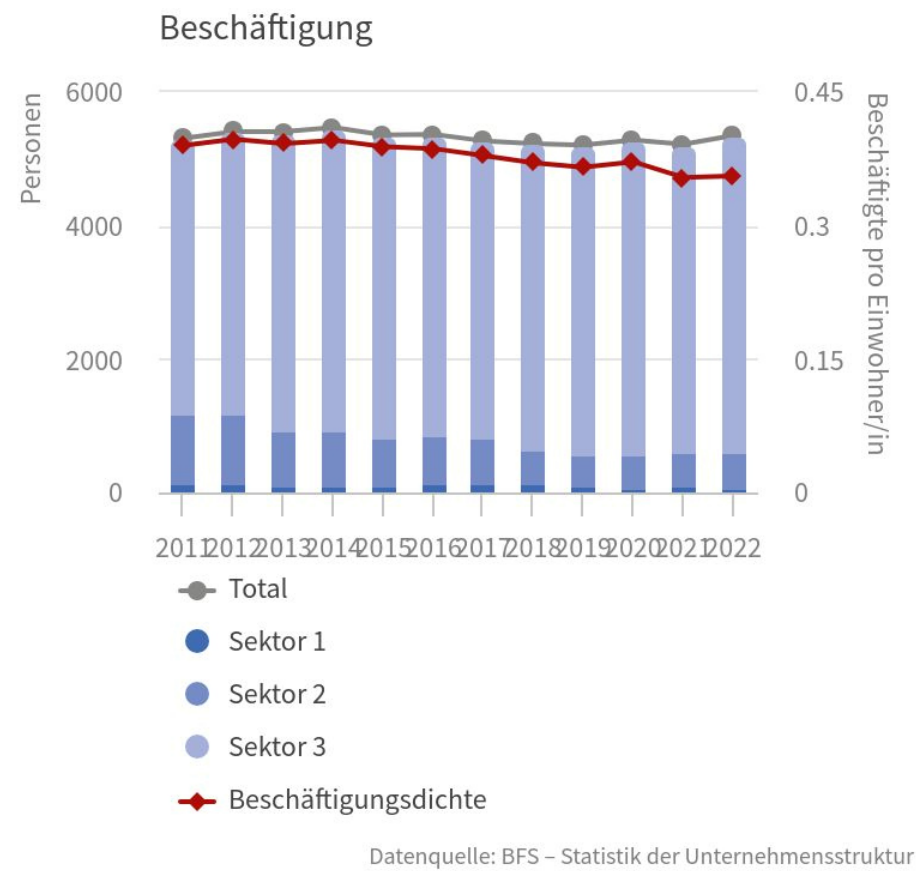


Abbildung 10: Wirtschaft und Arbeit in Horw BFS Statistik

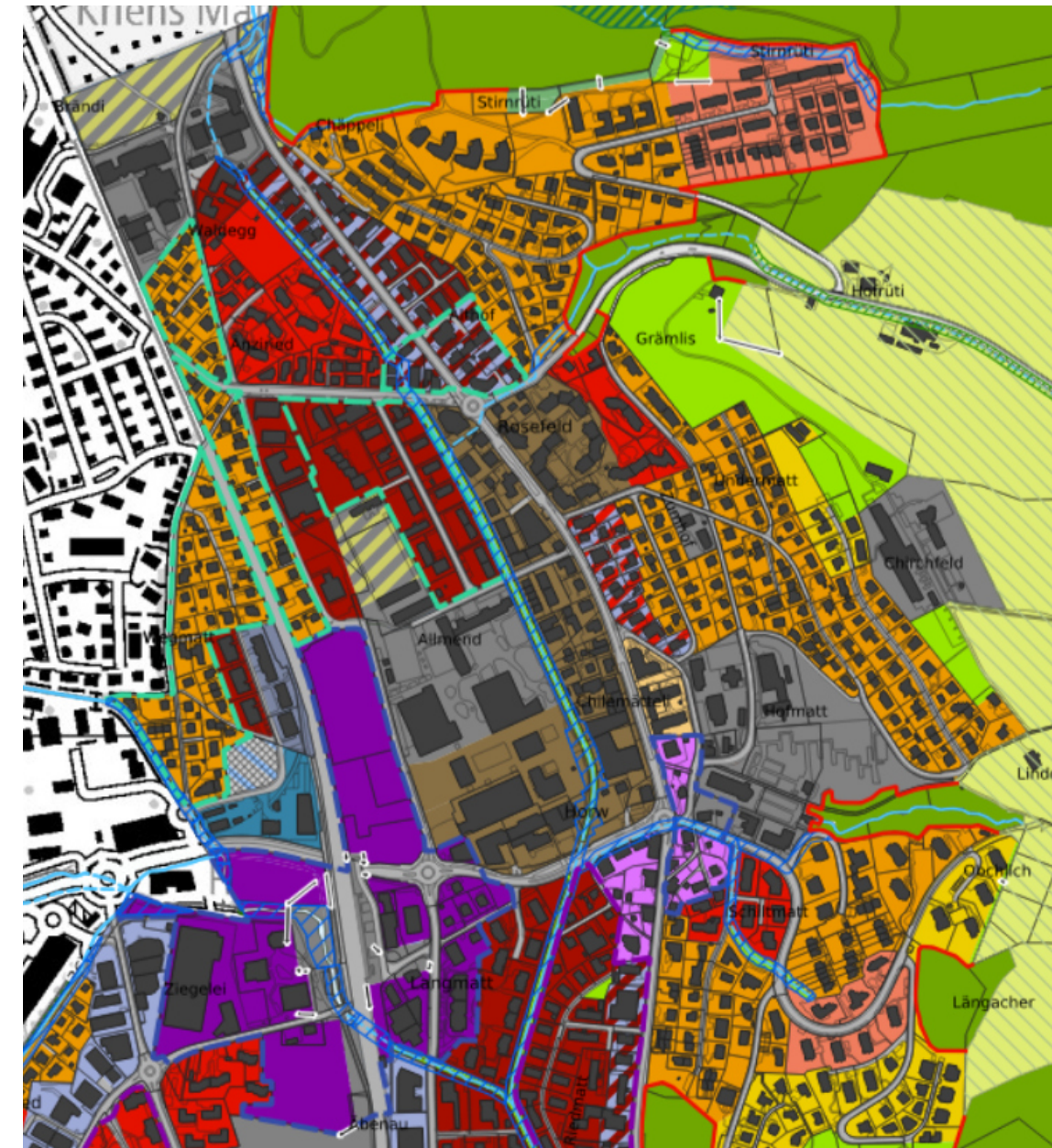
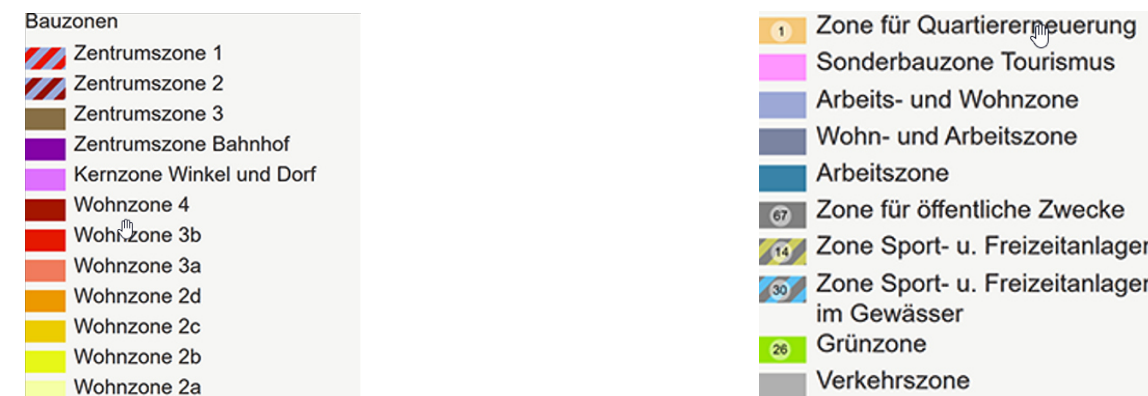


Abbildung 11: Ausschnitt Metron Gemeinde Horw - Bauzonen



Schlussfolgerung:

Am ehesten könnte ich mir vorstellen, die zusätzliche Fläche im Erdgeschoss für Büroräumlichkeiten oder für kleine handwerkliche Unternehmungen einzuplanen. Horw befindet sich in einem gewerblichen Wachstum. Dadurch werden mehr und mehr genau solche Flächen benötigt, um die Wirtschaft in der Gemeinde voranzutreiben.

Bezogen auf das Projekt «Pilatusblick» schlage ich der Bauherrschaft vor, die zusätzlich freie Fläche von ca. 30m<sup>2</sup> für die eigene Nutzung zu gebrauchen. Wirklich rentabel ist die Vermietung von 30m<sup>2</sup> zu einem Quadratmeter Preis von 15-17 Fr./m<sup>2</sup> nicht. Bei voller Vermietung ergäbe dies ca. 500 Fr./ Monat. Eine andere Möglichkeit wäre, dass die Autolackiererei diesen Platz selbst benutzt. Dadurch könnte eine höhere Erwirtschaftung erzielt werden als bei einer Mieteinnahme von 500 Fr./ Monat. Ausserdem müssten zusätzlich noch sanitäre Anlagen eingeplant werden, welche wiederum Mehrkosten verursachen und die Fläche reduzieren würde.

## 3 ENTWURF / AUSSENRAUM

### 3.1 Erläuterungsbericht Entwurf

Begonnen habe ich den Entwurf mit der Studie über die Baulichen Richtlinien, SIA-Normen, Gesetze etc. Nachdem ich die nötigen Angaben zusammengesucht habe, begann ich mit dem Skizzieren des Grundrisses im Erdgeschoss. Während dessen wurden mir schon einige knifflige Punkte klar, welche ich genauer anschauen muss. Für mich war das Entwerfen eines Neubaus komplett etwas Neues und ich musste mich zuerst ein wenig zurechtfinden.

#### Erdgeschoss:

Ich habe mit dem Grundriss im Erdgeschoss angefangen, da mir dies so von Architekten empfohlen wurde und da das Gewerbe auch der Hauptbestandteil dieser Diplomarbeit ist. Nachdem ich die Grenzabstände und Baulinien eingezeichnet habe, hatte ich schon mein Grundriss, in welchem ich entwerfen konnte. Mir war es wichtig eine sinnvolle Anordnung zu erschaffen, damit die Lackiererei weiterhin erfolgreich ihrem Tagesgeschäft nachgehen kann. Die Schwierigkeiten hierbei waren zum einen die Anordnung des Treppenhauses, sowie die Einbrennkabine, welche sehr viel Platz beansprucht. Ich entschied mich, das Treppenhaus in die Ecke zu versetzen, damit ich möglichst viel Fläche für das Gewerbe erhalte. So konnte ich eine angenehme Arbeitsfläche generieren. Im Erdgeschoss musste ich zudem einen Veloraum planen, da mir in der Einstellhalle schlicht der Platz fehlte.

#### Untergeschoss:

Die meisten Probleme beim Entwurf hatte ich mit der Einstellhalle. Ich hatte mehrere Varianten geprüft, von welcher Seite her ich die Einstellhalle planen soll. Schlussendlich erschien mir die Rampeneinfahrt beim Dorfbach am sinnvollsten und so ich ging mit dieser Variante in die nächste Runde. Rein wirtschaftlich gesehen ist in meinen Augen die Einstellhalle nicht sehr überzeugend. Für einen so grossen Aufwand an Kosten und Material, ergibt sich eher wenig Platz für Autos, Motorräder und Velos. Ich konnte die ESTH jedoch so konstruieren, damit ich doch genügend Parkplätze, sowie die Kellerflächen und ein Technikraum erstellen konnte. Ich versuchte, jeden cm<sup>2</sup> der Fläche auszunützen, um die Einstellhalle wirtschaftlich anzuheben. Dies ist mir schlussendlich gelungen und ich bin mit dem Ergebnis zufrieden. Die Einstellhalle erfüllt alle aktuellen Vorschriften hinsichtlich VSS-Normen und Brandschutz und die oberen Stockwerke sind durch eine Rampe und einen Aufzug barrierefrei erschlossen.

#### 1. bis 3.Obergeschoss:

Auch beim Planen der Wohnungen habe ich mehrere Anläufe gebraucht. Ich habe mir einige Skizzen zu dem Grundriss erstellt. Nach meiner Marktanalyse habe ich jedoch festgestellt, dass es am meisten Sinn macht, dass ich eher kleinere Wohnungen plane. Vor allem für Studenten, welche in der Nähe von Luzern bezahlbare Wohnungen suchen, um leicht hin und her zu pendeln. Aufgrund dieser Recherche habe ich meine Ideen von 2x 4.5er Wohnungen pro Geschoss bei Seite gelegt und mich für den Entwurf von 2x 3.5er und 1x 2.5er Wohnungen pro Geschoss entschieden.

Bei dem Entwerfen der Wohnungen habe ich mich stets bemüht, natürliches Licht einfallen zu lassen. Deshalb sind die Zimmeranordnungen jeweils gegen die Ost- und West-Fassaden gerichtet. Im Kern befindet sich ein Gang, welcher die verschiedenen Räume erschliesst. Alle Wohnungen verfügen über großzügige Balkone oder Terrassen, mit deren Ausrichtung ein maximaler Sonneneinfall gewährleistet wird. Lediglich die 2.5er Wohnung wird von der Sonne nicht allzu fest profitieren, dennoch kann man die frische Luft in der Loggia geniessen.

#### Attikageschoss:

Bei dem Attikageschoss habe ich mich für eine 4.5er Wohnung entschieden, da diese für die Familie der Bauherrschaft dienlich sein soll und sie möglichst viel Platz und Ruhe für sich hat. Vom Prinzip her ist die Attikawohnung gleich aufgebaut wie die darunterliegenden Obergeschosse. Sie bietet ausserdem einen besonders hochwertigen Wohnraum mit einer grossen Terrasse, die einen weiten Blick über die Umgebung bietet.

#### Heizsystem:

Für das Heizsystem habe ich mich für eine Luftwasser-Wärmepumpe entschieden. Diese nutzt die Umgebungsluft und die darin enthaltene Wärmeenergie, um sie auf ein hohes Temperaturniveau zu bringen, welches wiederum als Heizung oder Warmwasseraufbereitung im Gebäude genutzt werden kann. Grundsätzlich ist die Funktionsweise einer Luftwasser-Wärmepumpe ziemlich einfach: Die Aussenluft wird durch die Pumpe in einen Verdampfer geleitet. In diesem befindet sich ein Kältemittel, welches bereits bei niedrigen Temperaturen verdampft. Der Dampf wird anschliessend in einem Kompressor stark verdichtet. Durch diesen Vorgang steigt die Temperatur des Kältemittels. Mit dieser Temperatur kann nun ein Heizsystem angeschlossen werden.

Da sich eine Fussbodenheizung in Kombination mit einer Luftwasser- Wärmepumpe hervorragend eignet, habe ich mich für diese entschieden.

Der Grund, wieso diese zwei Systeme so gut zusammenarbeiten ist, dass sie beide niedrige Vorlauftemperaturen benötigen. Die Luftwasser – Wärmepumpe ist am effektivsten, wenn sie das Heizwasser «nur» auf etwa 30-40 Grad erhitzen muss. Und da eine Fussbodenheizung auch eine niedrige Vorlauftemperatur benötigt und eine grosse Fläche beheizen kann, harmonisiert dieses Zusammenspiel.

Vorteile einer Kombination Fussbodenheizung & Luftwasser – Wärmepumpe:

- Umweltfreundlich
- Kostengünstig
- Gleichmässige Wärmeverteilung
- Energieeffizienz

**Fazit:**

Am Anfang dieser Arbeit war ich masslos überfordert und wusste nicht, wie ich sie bewältigen sollte. Nach und nach habe ich mich jedoch mit der Aufgabe auseinandergesetzt. Dabei konnte ich sehr viel dazu lernen, was ich so schnell nicht wieder vergessen werde. Schlussendlich bin ich mit meinen Grundrissen und Entwürfen zufrieden und bin stolz, was ich geleistet habe. Da ich beruflich im Elementbau tätig bin, war für mich das Planen eines Neubaus keine einfache Unternehmung. Ich kann nun hinter meinen Entwürfen stehen und plane mit diesen weiter, da diese die Basis für die fortlaufende Diplomarbeit sind.

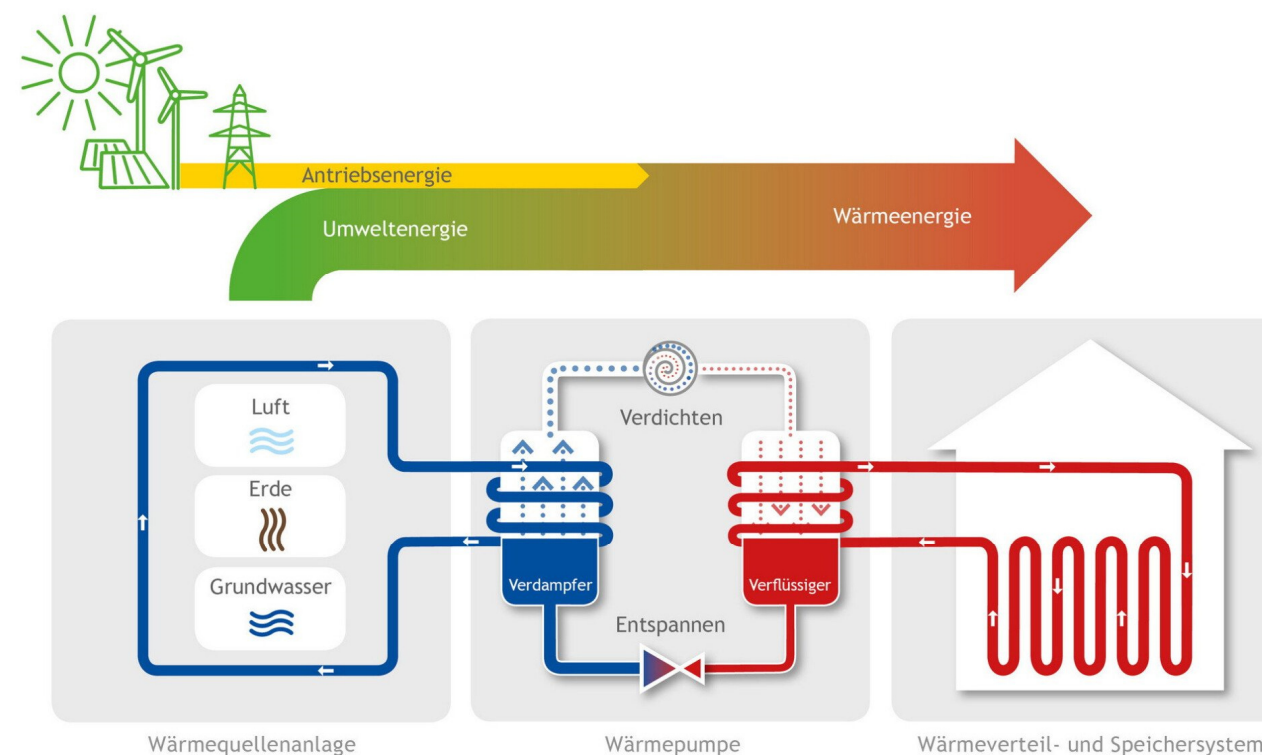


Abbildung 12: Kreislauf einer Luftwasser - Wärmepumpe, Baunetzwissen

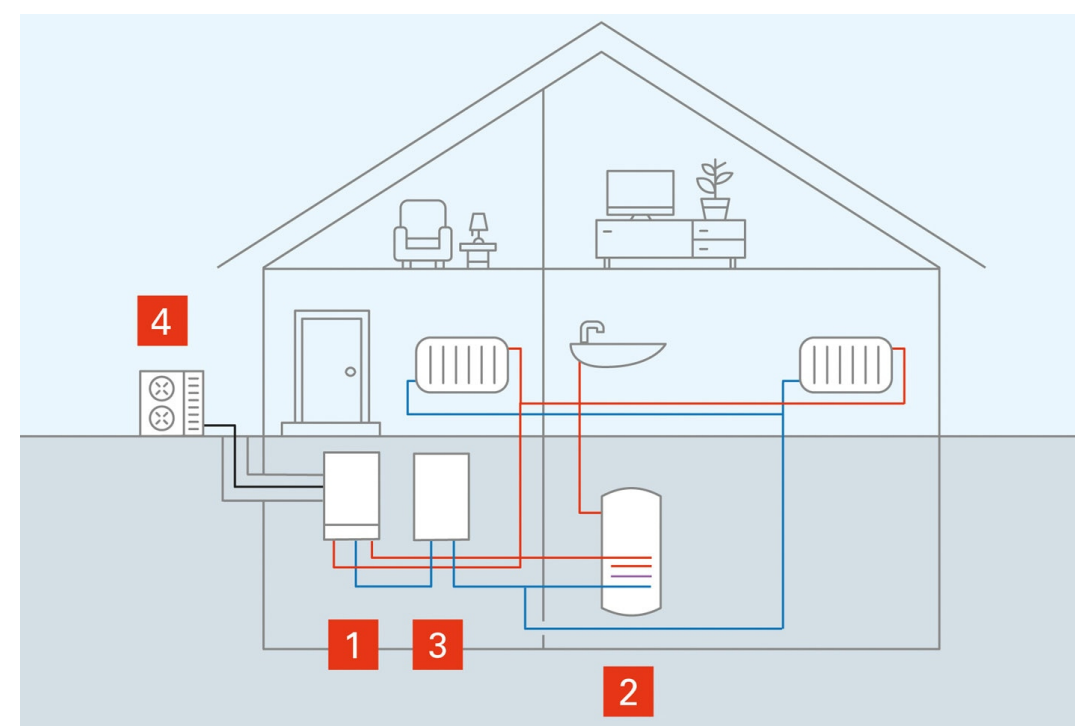
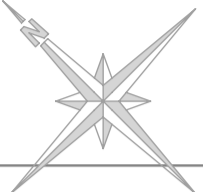


Abbildung 13: Kombination an Heizsystem, Viessmann CH

3.2 Grundriss Untergeschoss 1:100

Untergeschoss 1:100



LS

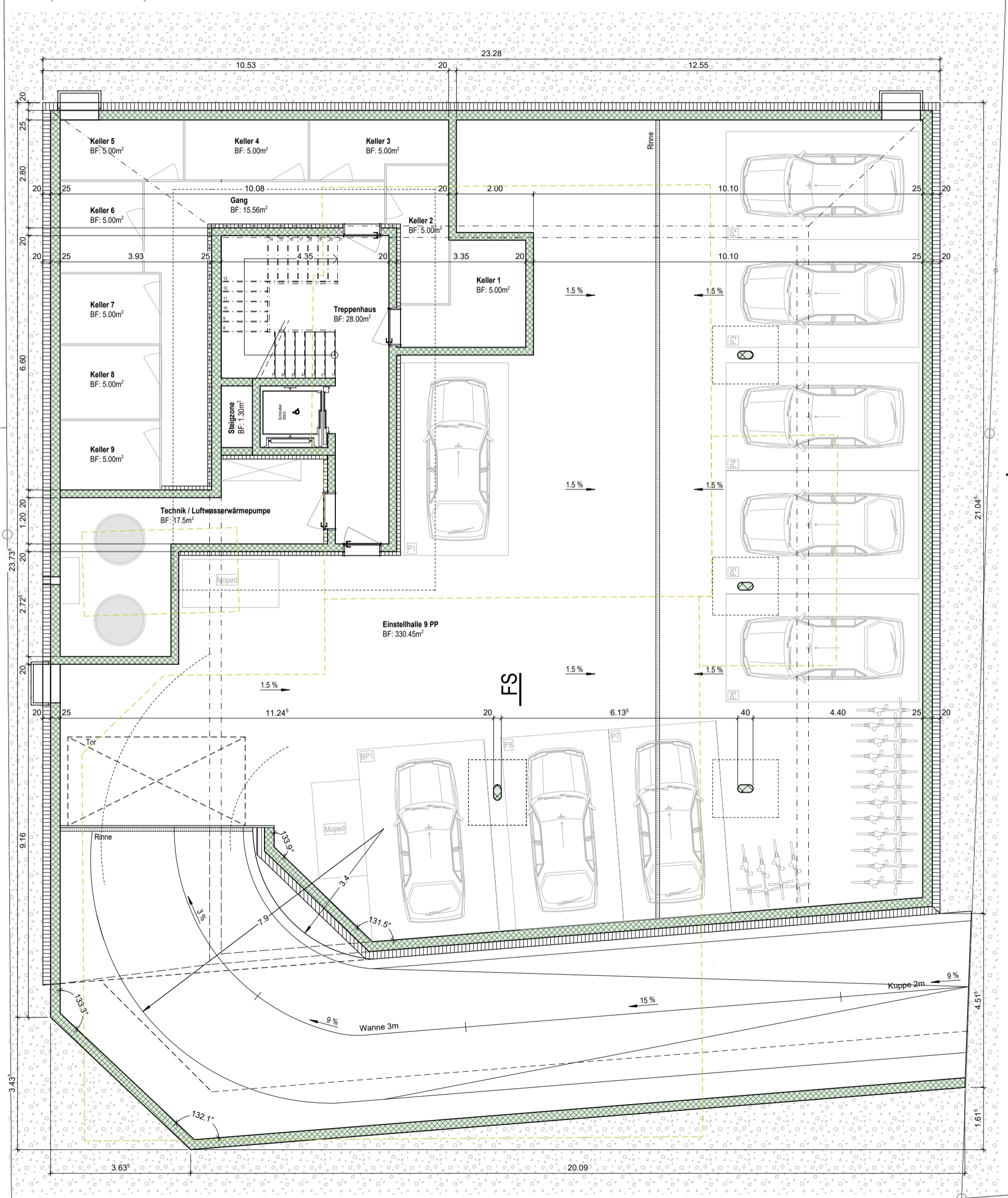
QS

QS

FS

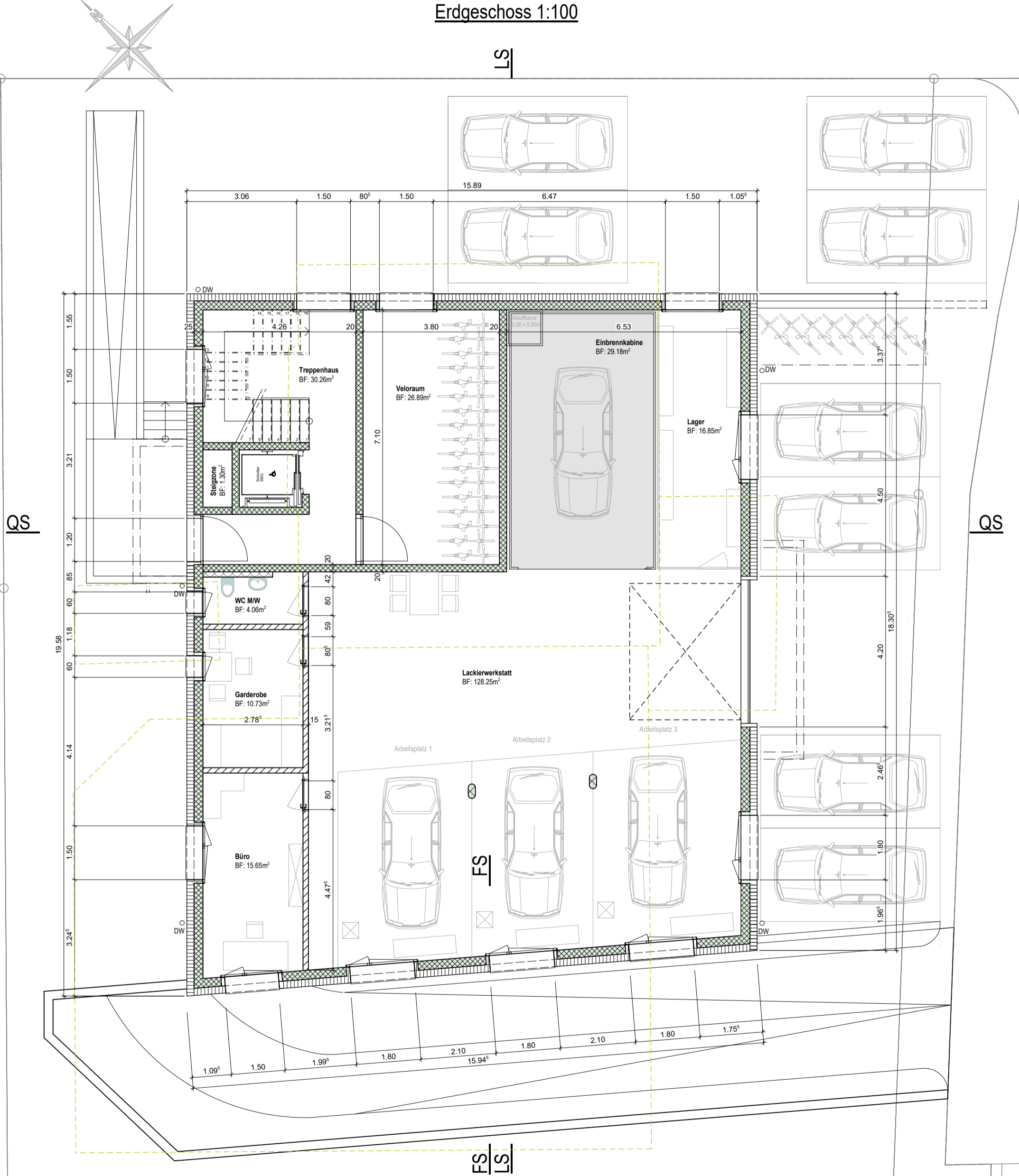
FS

LS



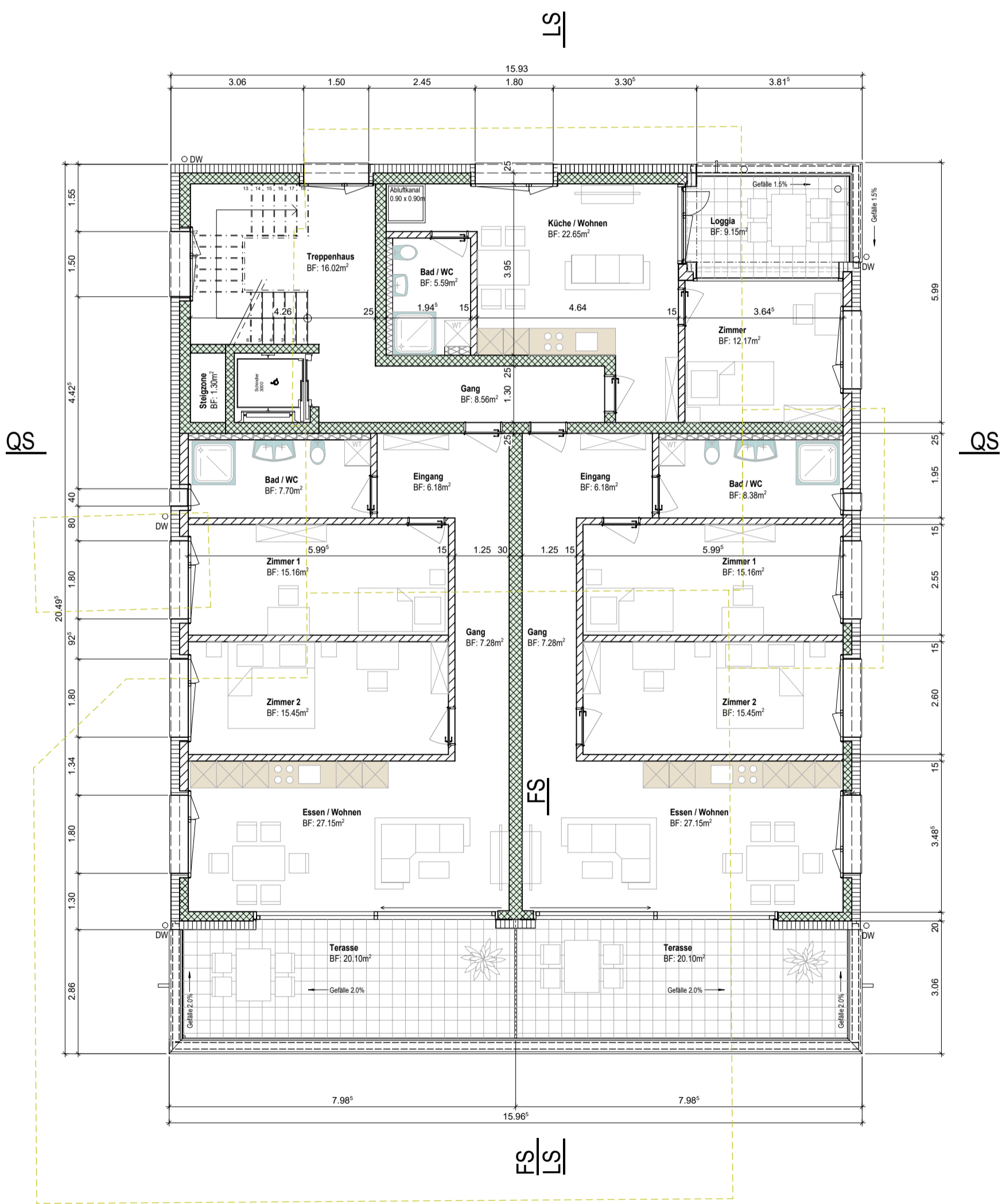
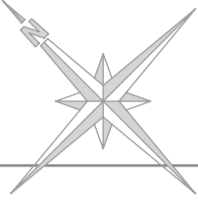
3.3 Grundriss ERDGESCHOSS 1:100

Erdgeschoss 1:100



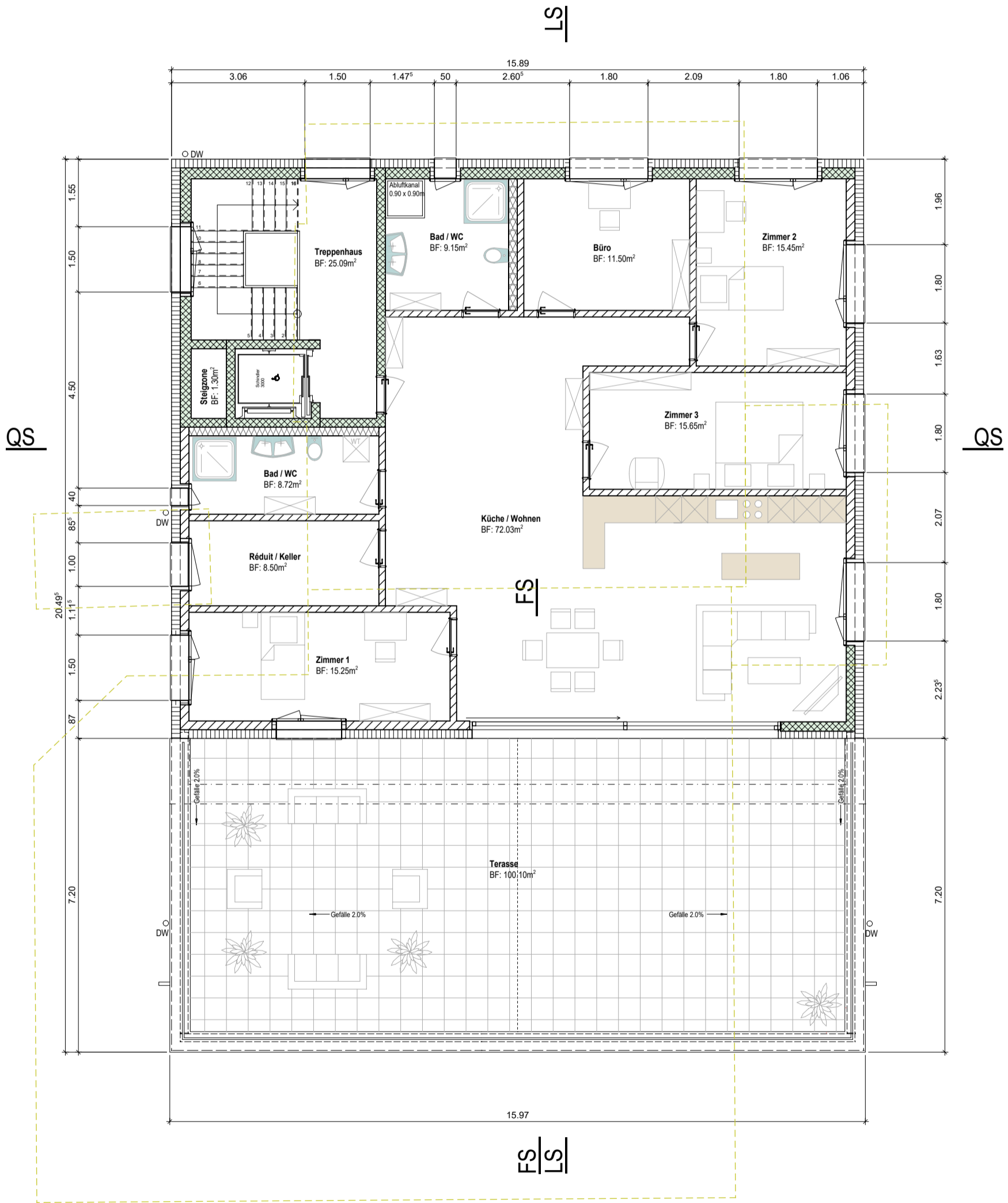
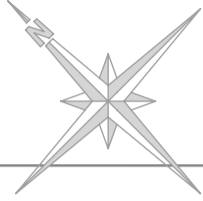
3.4 Grundriss 1. bis 3.OBERGESCHOSS 1:100

1. bis 3.Obergeschoss 1:100  
Regelgeschoss



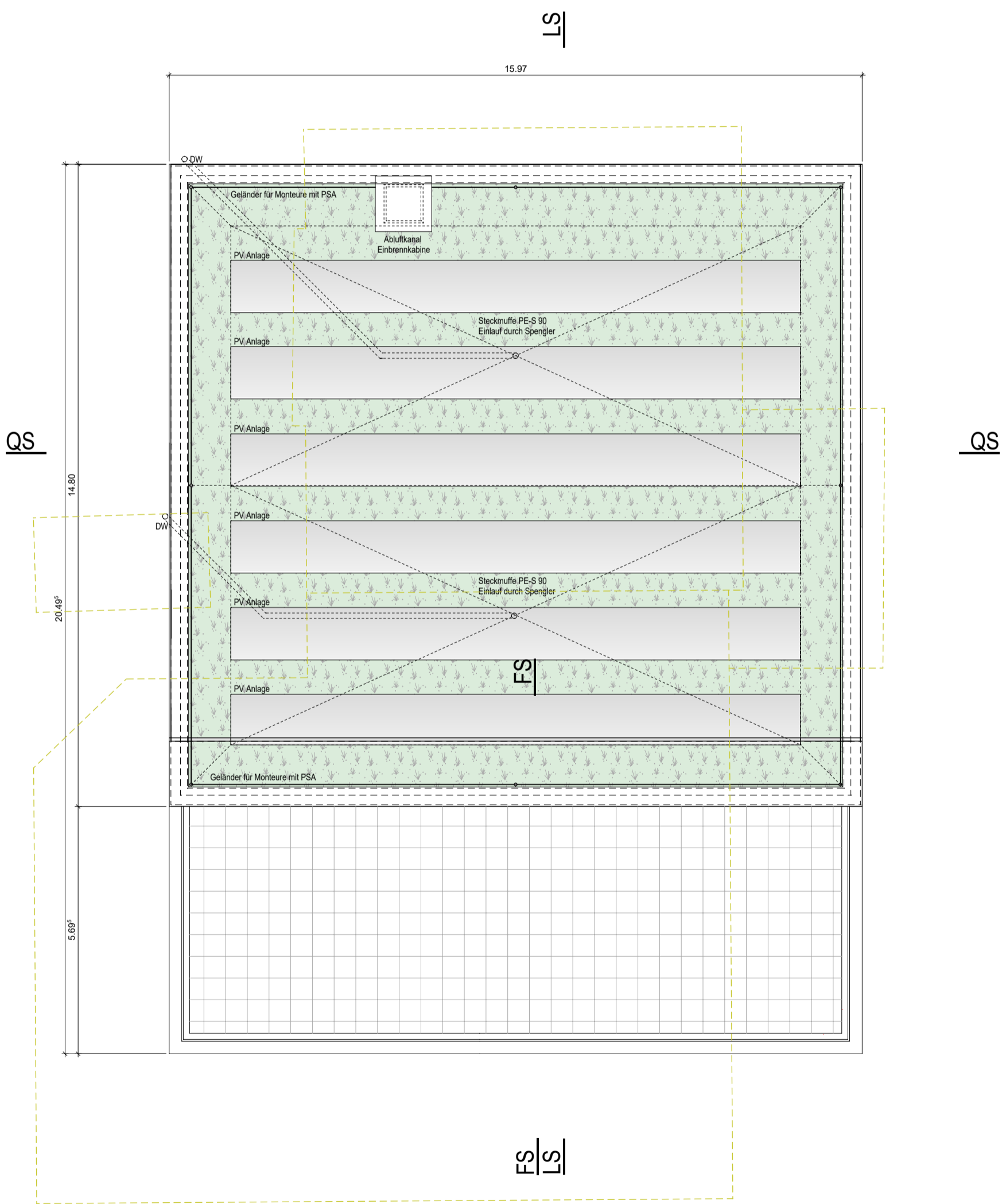
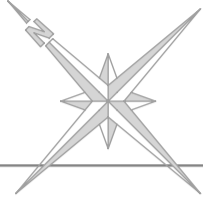
3.5 Grundriss ATTIKAGESCHOSS 1:100

Attikageschoss 1:100



3.6 Grundriss DAUCHAUFSICHT 1:100

Dachaufsicht 1:100





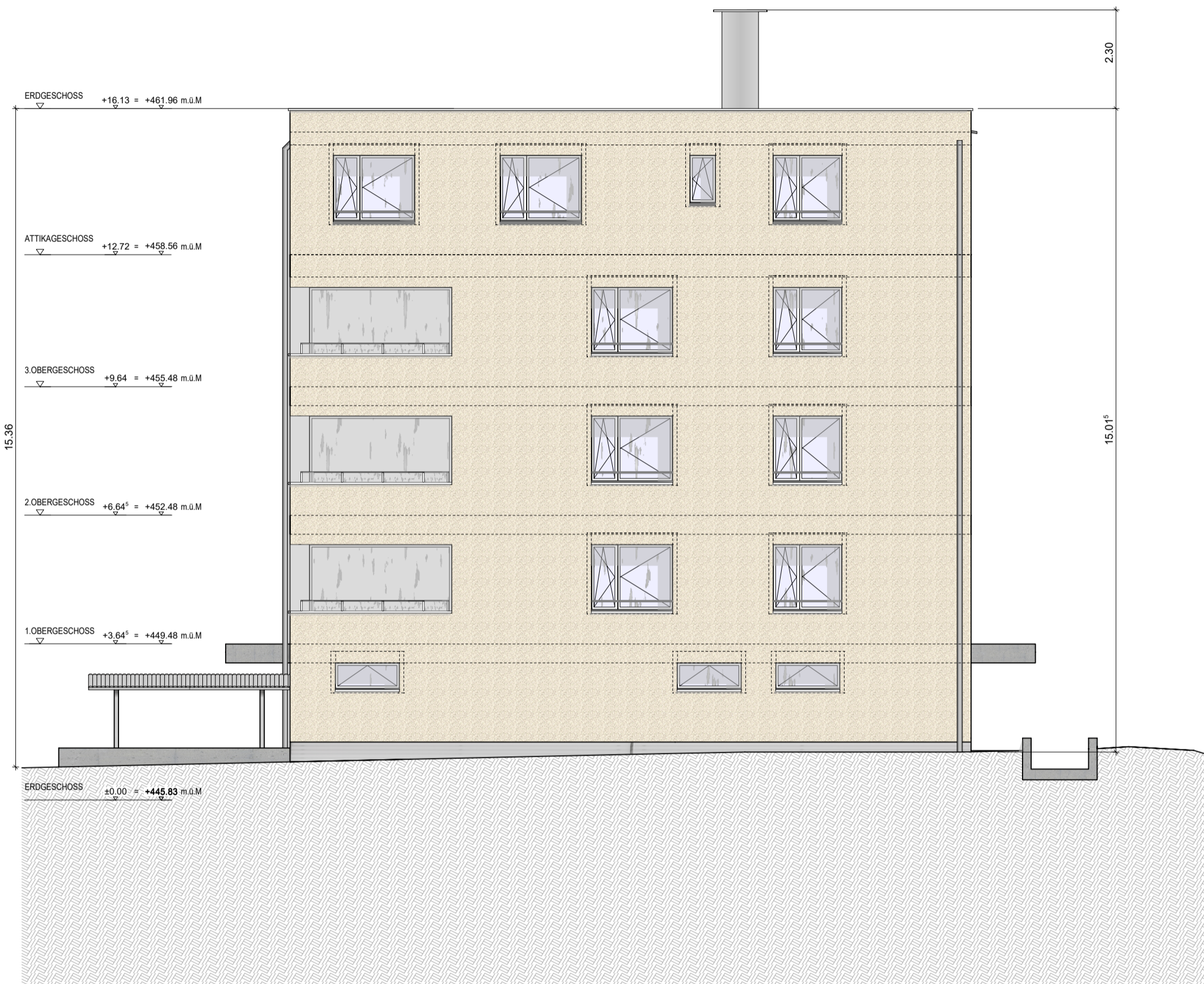
3.8 QUERSCHNITT 1:100

Querschnitt 1:100



3.9 NORDFASSADE 1:100

Nordfassade 1:100



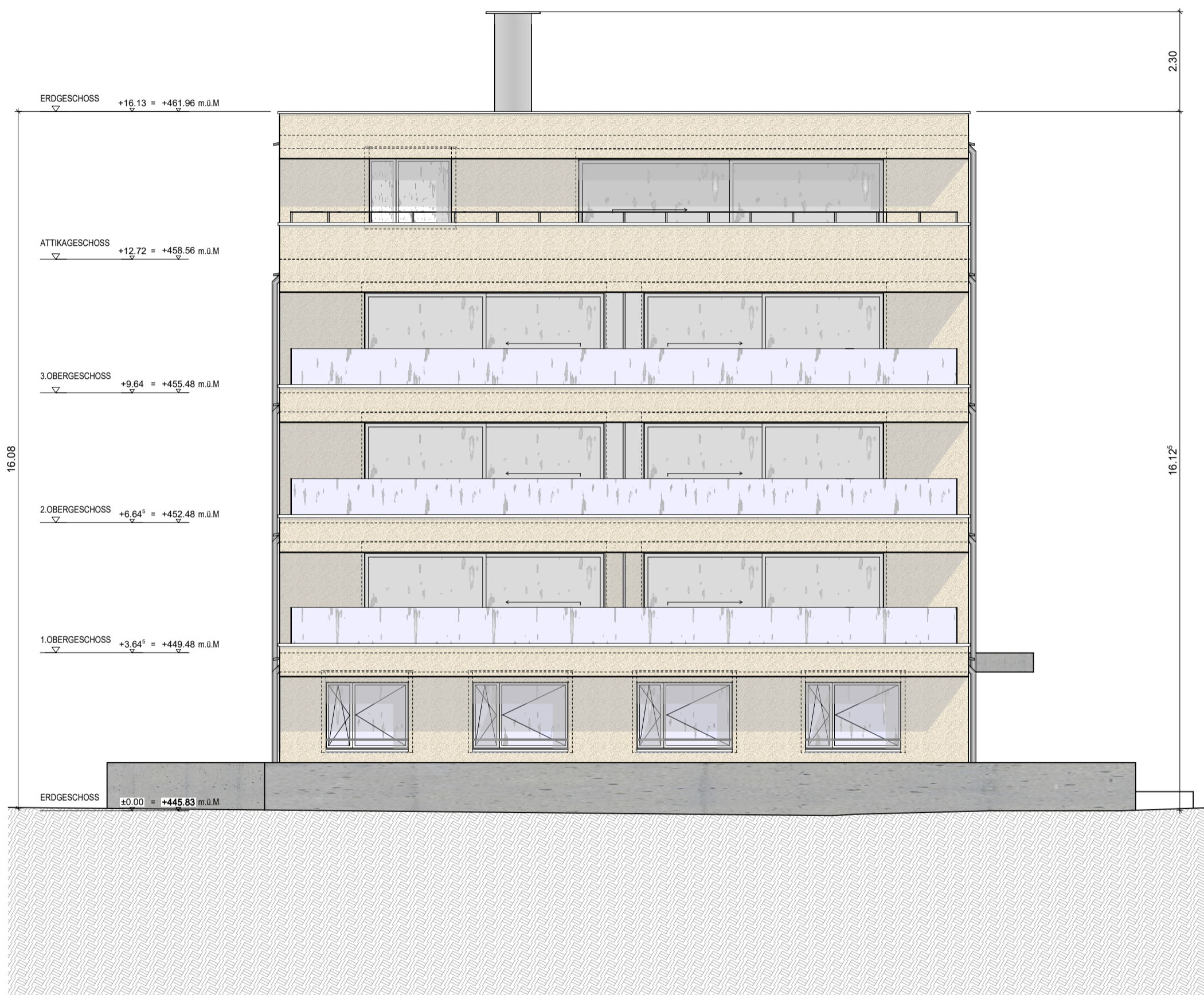
3.10 OSTFASSADE 1:100

Ostfassade 1:100



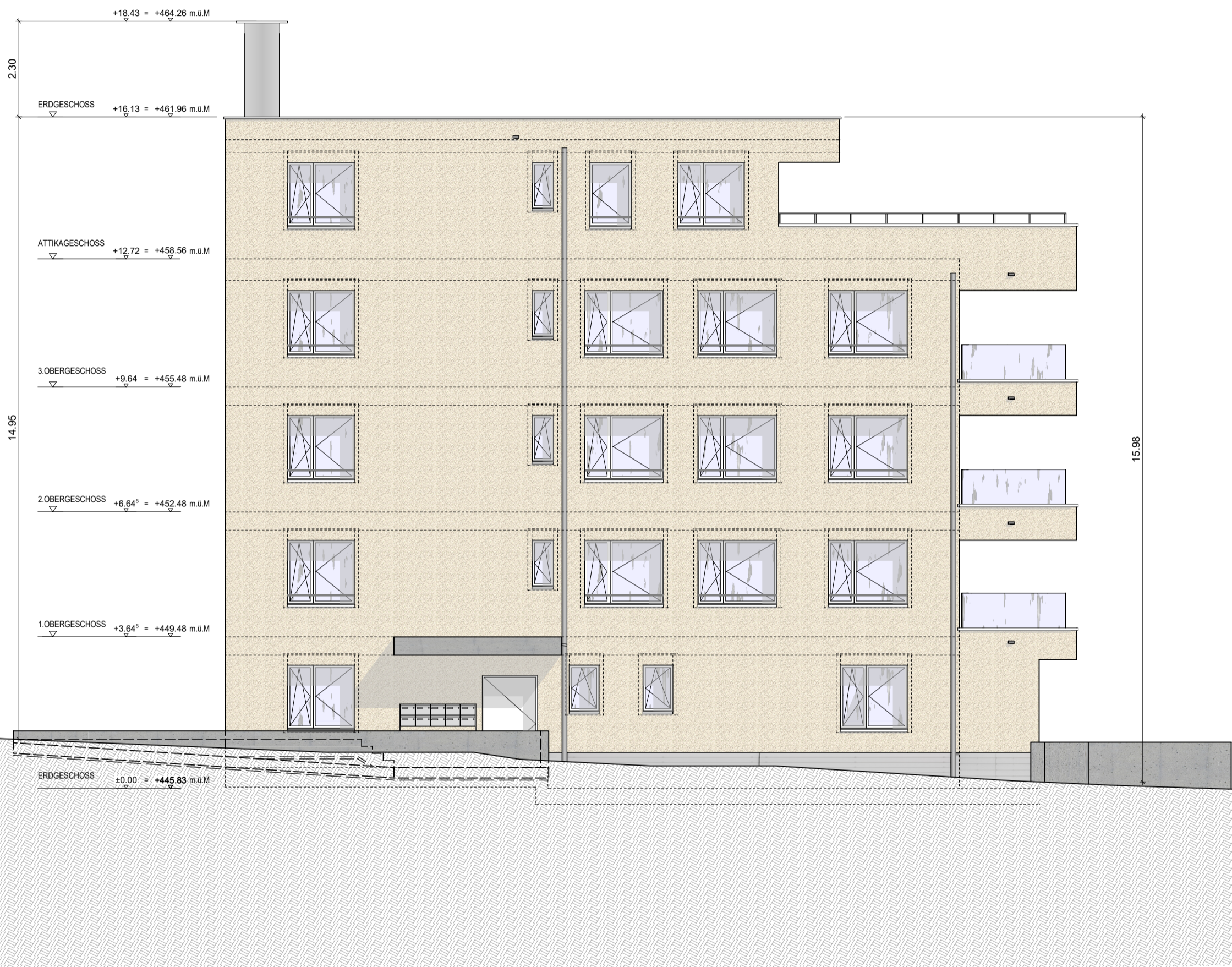
3.11 SÜDFASSADE 1:100

Südfassade 1:100



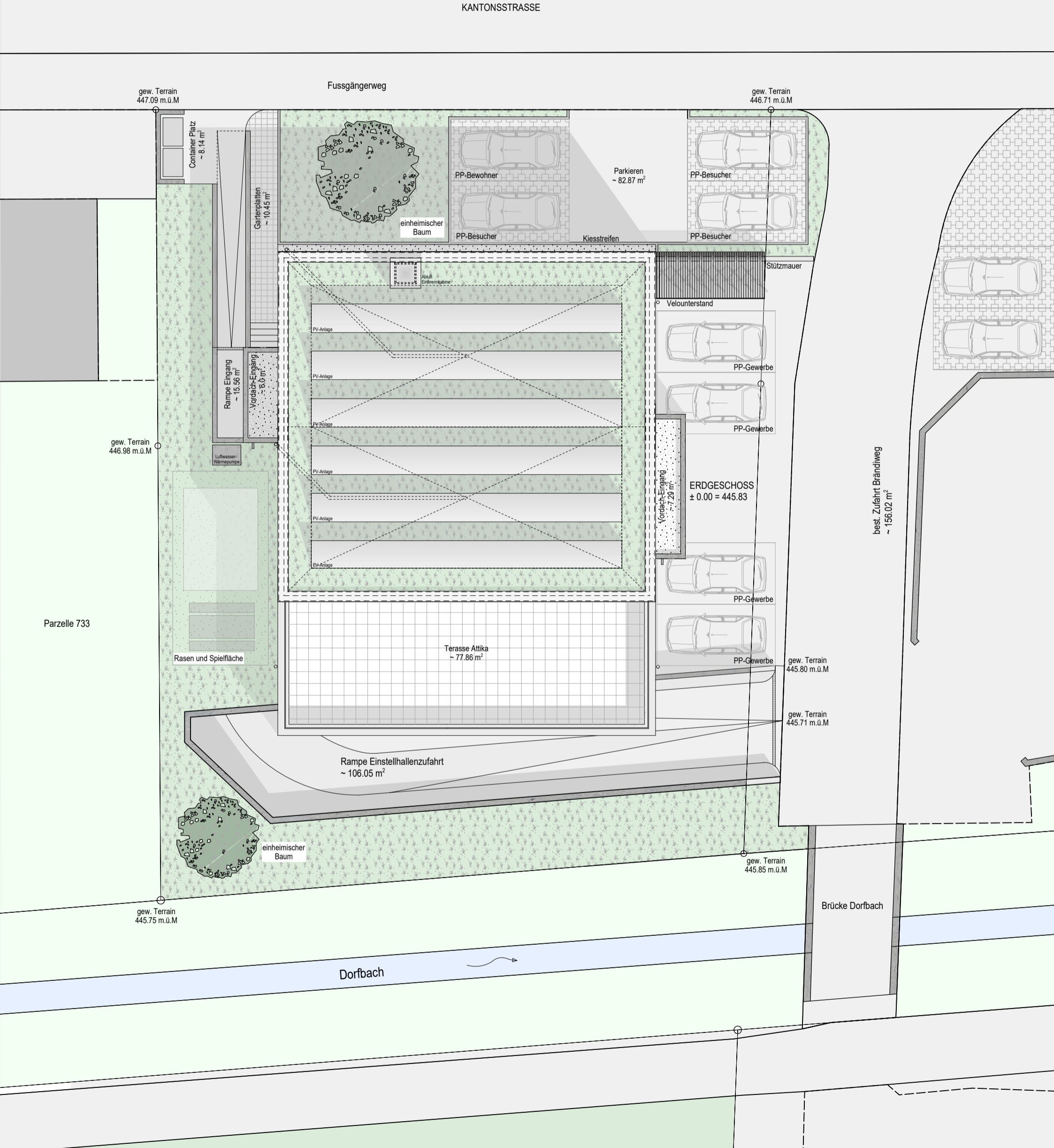
3.12 WESTFASSADE 1:100

Westfassade 1:100



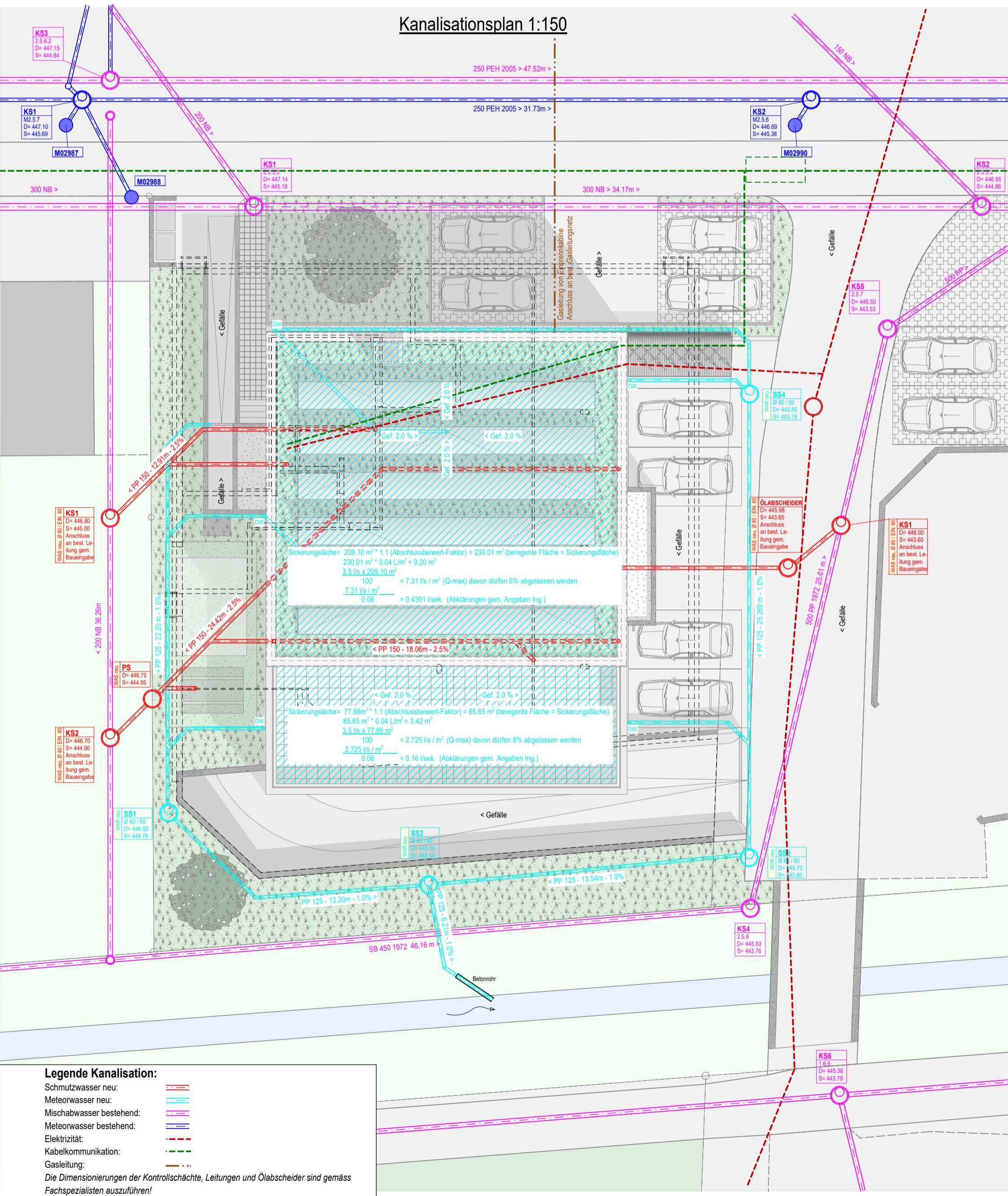
3.13 UMGEBUNGSGESTALTUNGSPLAN 1:150

Umgebungsplan 1:150



3.14 KANALISASTIONSPLAN 1:150

Kanalisationsplan 1:150



Sickerungsfläche=  $209.10 \text{ m}^2 \cdot 1.1$  (Abschlussbeiwert-Faktor) =  $230.01 \text{ m}^2$  (beregnete Fläche = Sickerungsfläche)  
 $230.01 \text{ m}^2 \cdot 0.04 \text{ L/m}^2 = 9.20 \text{ m}^3$   
 $3.5 \text{ l/s} \times 209.10 \text{ m}^2$   
 $\frac{100}{7.31 \text{ l/s/m}^2} = 7.31 \text{ l/s/m}^2$  (Q-max) davon dürfen 6% abgelaassen werden  
 $\frac{100}{0.06} = 0.4391 \text{ l/sek.}$  (Abklärungen gem. Angaben Ing.)

Sickerungsfläche=  $77.86 \text{ m}^2 \cdot 1.1$  (Abschlussbeiwert-Faktor) =  $85.65 \text{ m}^2$  (beregnete Fläche = Sickerungsfläche)  
 $85.65 \text{ m}^2 \cdot 0.04 \text{ L/m}^2 = 3.42 \text{ m}^3$   
 $3.5 \text{ l/s} \times 77.86 \text{ m}^2$   
 $\frac{100}{2.725 \text{ l/s/m}^2} = 2.725 \text{ l/s/m}^2$  (Q-max) davon dürfen 6% abgelaassen werden  
 $\frac{100}{0.06} = 0.16 \text{ l/sek.}$  (Abklärungen gem. Angaben Ing.)

## 4 BRANDSCHUTZPLÄNE

### 4.1 Erläuterungsbericht Brandschutz (Entwurf)

Die Brandschutzpläne und dementsprechend das daraus entstehende Brandschutzkonzept habe ich gemäss den Brandschutzanforderungen und Brandschutznachweisen von **brandschutznachweis.ch** erstellt und aufgezeichnet. Die folgenden Pläne und Darstellungen sollen sämtliche Brandschutzmassnahmen für das Projekt «Pilatusblick» erläutern. Ziel dieser Brandschutzpläne ist es, den Schutz von Personen, Sachwerten und den Erhalt des Gebäudes in einem Brandfall zu gewährleisten.

#### Untergeschoss:

Der Kern für die Flucht aus dem Gebäude bildet das Treppenhaus. Dieses wird über alle Geschosse mit einer Trennwand der Feuerwiderstandsklasse EI 60-RF1 konstruiert. Das Treppenhaus dient als vertikaler Fluchtweg und ist somit der wichtigste Bestandteil für die Brandschutzplanung. In der ESTH ist eine Zufahrt für die Feuerwehr zu gewährleisten, damit sie bei einem Brand in der ESTH einen mobilen Lift installieren kann. Ausserdem ist für die ESTH und das Gewerbe eine Sprinkleranlage vorgesehen, welche in einem Brandfall ausgelöst wird. Der Zugang zum Treppenhaus sollte nach den Normen im Untergeschoss und im Erdgeschoss mit selbstschliessenden Türen EI 30 ausgeführt werden.

#### Erdgeschoss:

Im Erdgeschoss bildet die Abschottung der Lackierwerkstatt zu den restlichen Innenräumen eine zentrale Rolle. Das Tor zur Einfahrt in die Lackierwerkstatt ist für die Feuerwehr sehr wichtig, damit sie auch von aussen einen guten Zugang hat.

Im Eingangsbereich für die oberen Geschosse ist zudem ein Schlüsseltresor und eine Paniktüre vorgesehen. Ein Handfeuerlöscher sollte auf jedem Stockwerk in den vertikalen Fluchtwegen zu jederzeit erreichbar sein. Diese sollten regelmässig einer Kontrolle unterzogen werden, damit sie im Ernstfall sicher funktionieren. Die Gewerbefläche ist zudem mit einer Sprinkleranlage ausgestattet, da in einer Werkstatt mit Fahrzeugen ein erhöhtes Risiko für Brände gilt.

#### 1 bis 3. Obergeschoss + Attikageschoss:

Für die oberen Geschosse gilt es auch, das Treppenhaus als vertikaler Fluchtweg auszustatten und die Wohnungen in verschiedene Brandabschnitte zu unterteilen. Die Trennwände sollten eine Feuerwiderstandsklasse von EI 30-RF1 aufweisen, damit die Sicherheit gewährleistet ist. Hier ist es wichtig zu beachten, dass keine Fluchtwege länger als 32m sein dürfen, bis sie an einen horizontalen oder vertikalen Fluchtweg erschliessen. Dies war aber beim Projekt «Pilatusblick» keine grosse Herausforderung.

#### Situation:

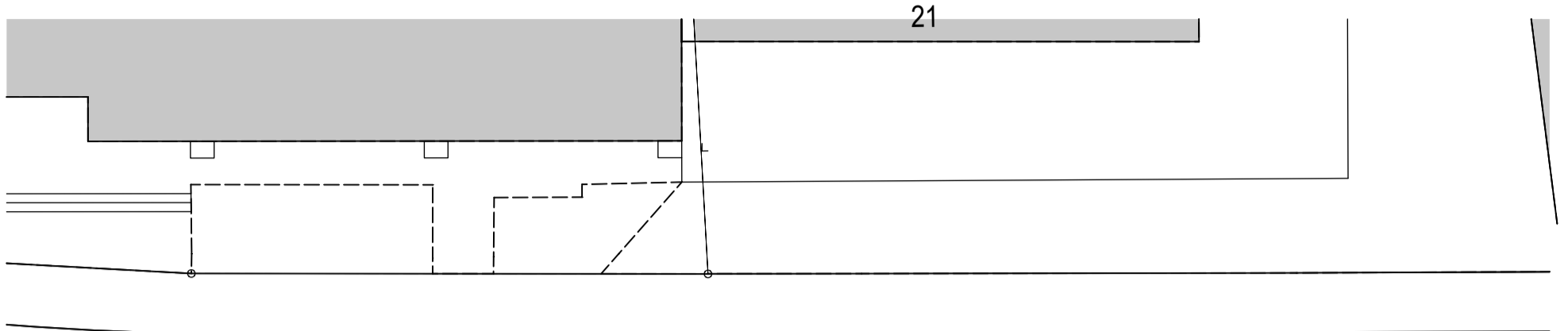
Die Situationsdarstellung soll aufzeigen, wo die Zufahrtswege für die Feuerwehr sind und wie sie zu den entsprechenden Eingängen kommen. Wichtig sind ausserdem die Kennzeichnungen der Stellflächen (11m x 6m) für die Feuerwehrfahrzeuge.

Die Brandschutzpläne sollten auch innerhalb des Gebäudes aufgezeigt werden, damit die Bewohner und deren Besucher bei einem Brandfall sofort erkennen, wo die Fluchtwege sowie die Sammelpunkte sind.



Abbildung 14: Abbildung Notausgang, Lifetec AG

4.2 SITUATIONSPLAN 1:200



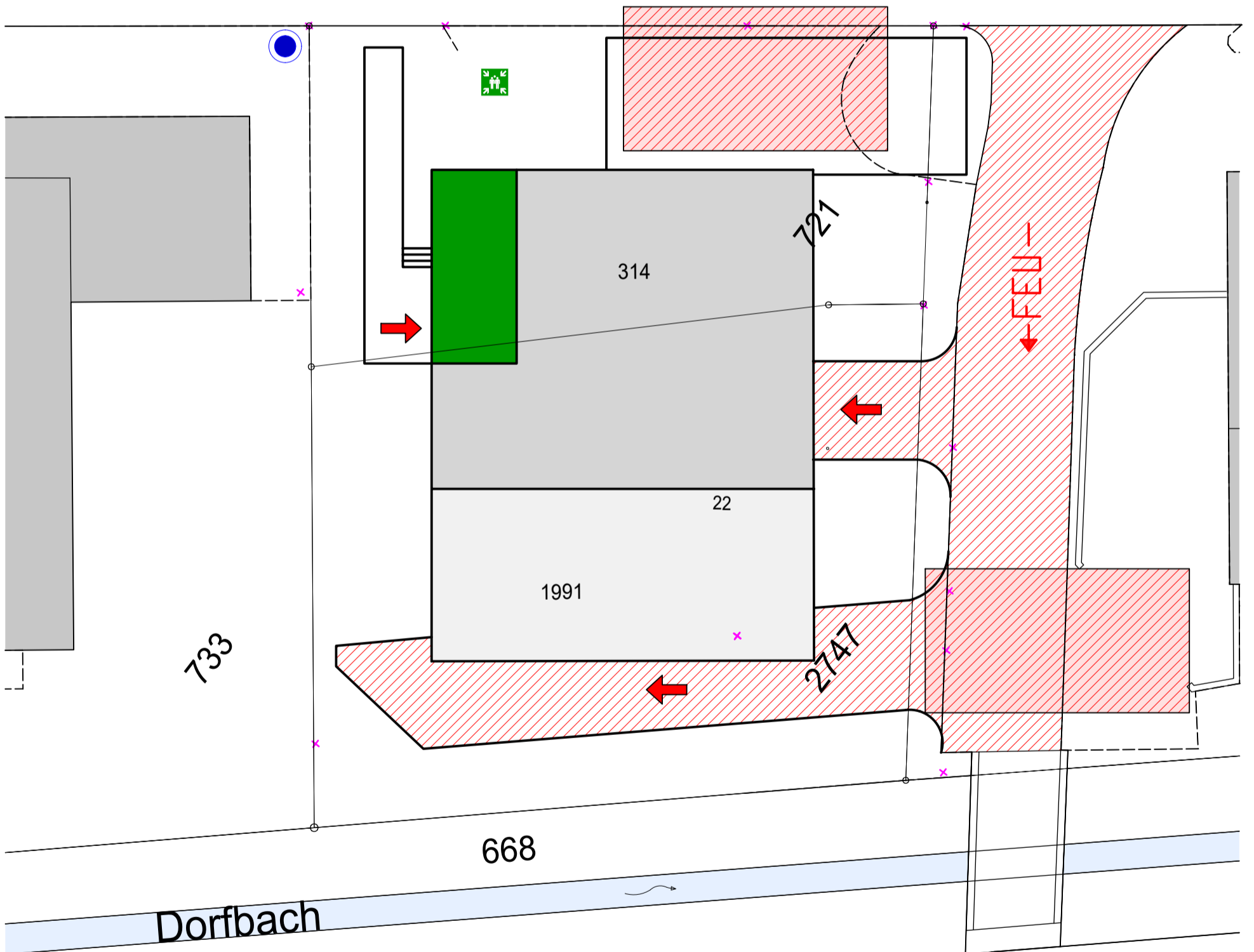
Situationsplan 1:200

Kantonsstrasse

-FEU->

302

32084249



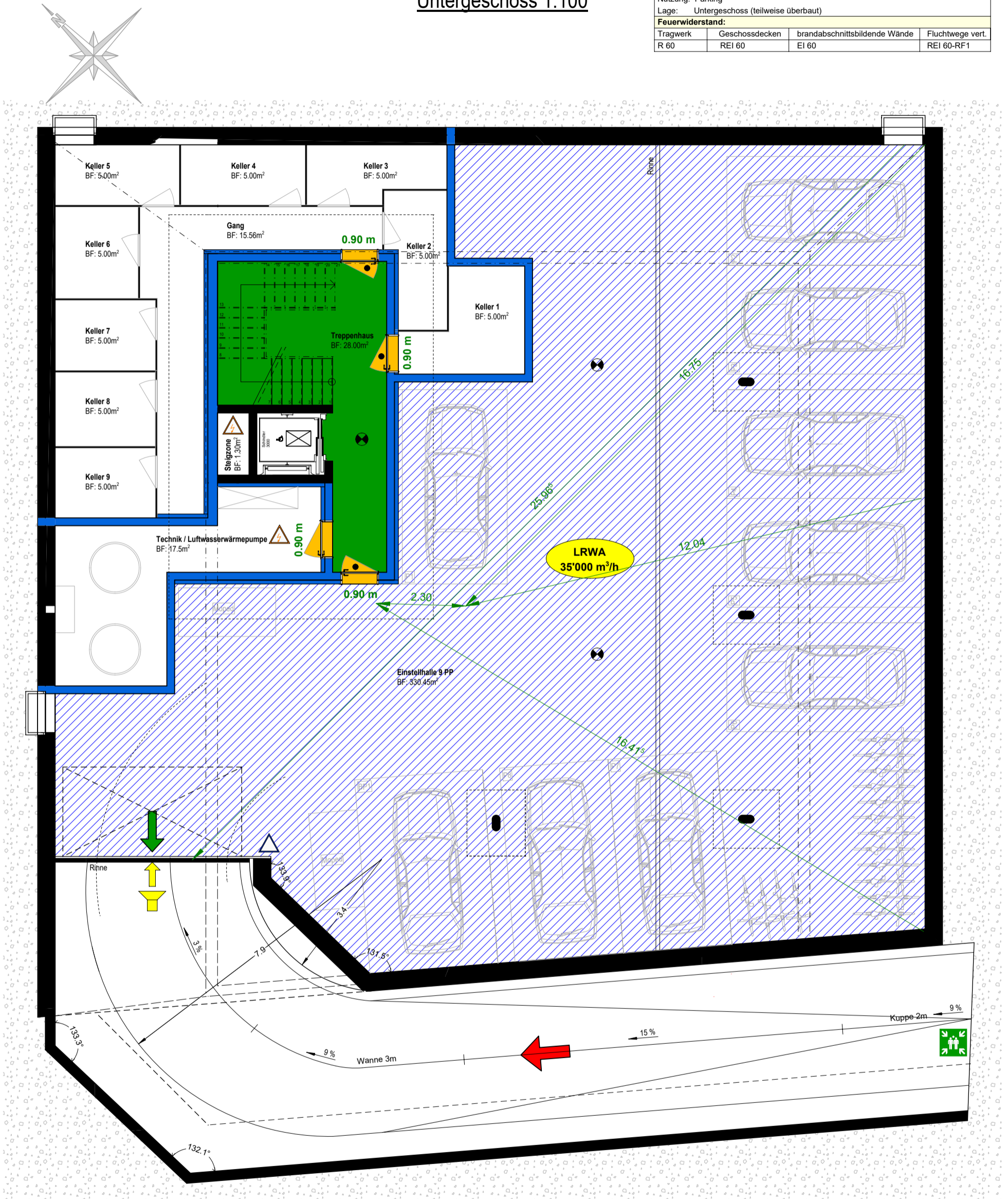
LEGENDE Brandschutz:

- Hauptzugang Feuerwehr
- Überflurhydrant
- Sammelpunkt
- FEU-> Feuerwehrezufahrt
- Feuerwehrezufahrt und Bewegungsfläche bis 18 to.
- vertikaler Fluchtweg
- Stellfläche Feuerwehr (11m x 6m)

4.3 BRANDSCHUTZPLAN UG 1:100

Untergeschoss 1:100

| Informationen Brandschutz:               |               |                               |                  |
|--|---------------|-------------------------------|------------------|
| Konzept: bauliches Brandschutzkonzept    |               |                               |                  |
| Nutzung: Parking                         |               |                               |                  |
| Lage: Untergeschoss (teilweise überbaut) |               |                               |                  |
| Feuerwiderstand:                         |               |                               |                  |
| Tragwerk                                 | Geschosdecken | brandabschnittsbildende Wände | Fluchtwege vert. |
| R 60                                     | REI 60        | EI 60                         | REI 60-RF1       |



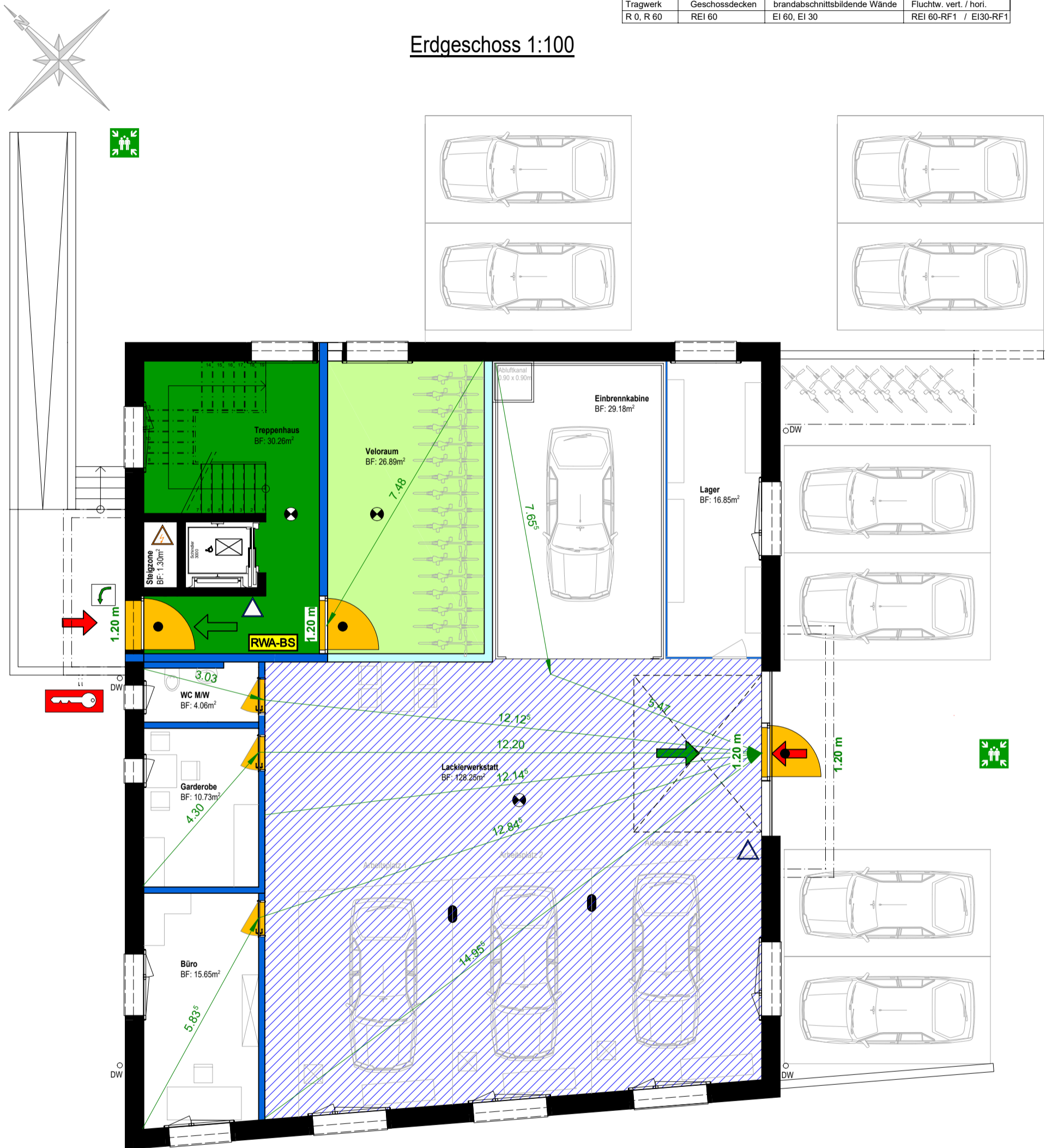
LEGENDE Brandschutz:

- |  |                           |  |                                |  |                        |  |                       |  |                              |
|--|---------------------------|--|--------------------------------|--|------------------------|--|-----------------------|--|------------------------------|
|  | Feuerwiderstand EI 60-RF1 |  | Notausgang                     |  | vertikaler Fluchtweg   |  | Hauptzugang Feuerwehr |  | Türe / Tor EI 30             |
|  | Feuerwiderstand EI 30-RF1 |  | Fluchtwegbreite                |  | horizontaler Fluchtweg |  | Handfeuerlöscher      |  | Türe selbstschliessend (TS)  |
|  | Feuerwiderstand EI 60     |  | Fluchtweglänge                 |  | Sammelpplatz           |  | Aufzug                |  | Sicherheitsbeleuchtung       |
|  | Feuerwiderstand EI 30     |  | gesprinkelte Bodenfläche (SPA) |  |                        |  | Elektrizität          |  | Mobiler Lüfter der Feuerwehr |

4.4 BRANDSCHUTZPLAN EG 1:100

| Informationen Brandschutz:   |                |                               |                        |
|--|----------------|-------------------------------|------------------------|
| Konzept: bauliches Brandschutzkonzept, Gebäude mittlerer Höhe (bis 30m Gesamthöhe) |                |                               |                        |
| Nutzung: Gewerbe (Lackiererei), Wohnungszugang                                     |                |                               |                        |
| Lage: Erdgeschoss  |                |                               |                        |
| Feuerwiderstand:   |                |                               |                        |
| Tragwerk   | Geschossdecken | brandabschnittsbildende Wände | Fluchtw. vert. / hori. |
| R 0, R 60  | REI 60         | EI 60, EI 30                  | REI 60-RF1 / EI30-RF1  |

Erdgeschoss 1:100



LEGENDE Brandschutz:

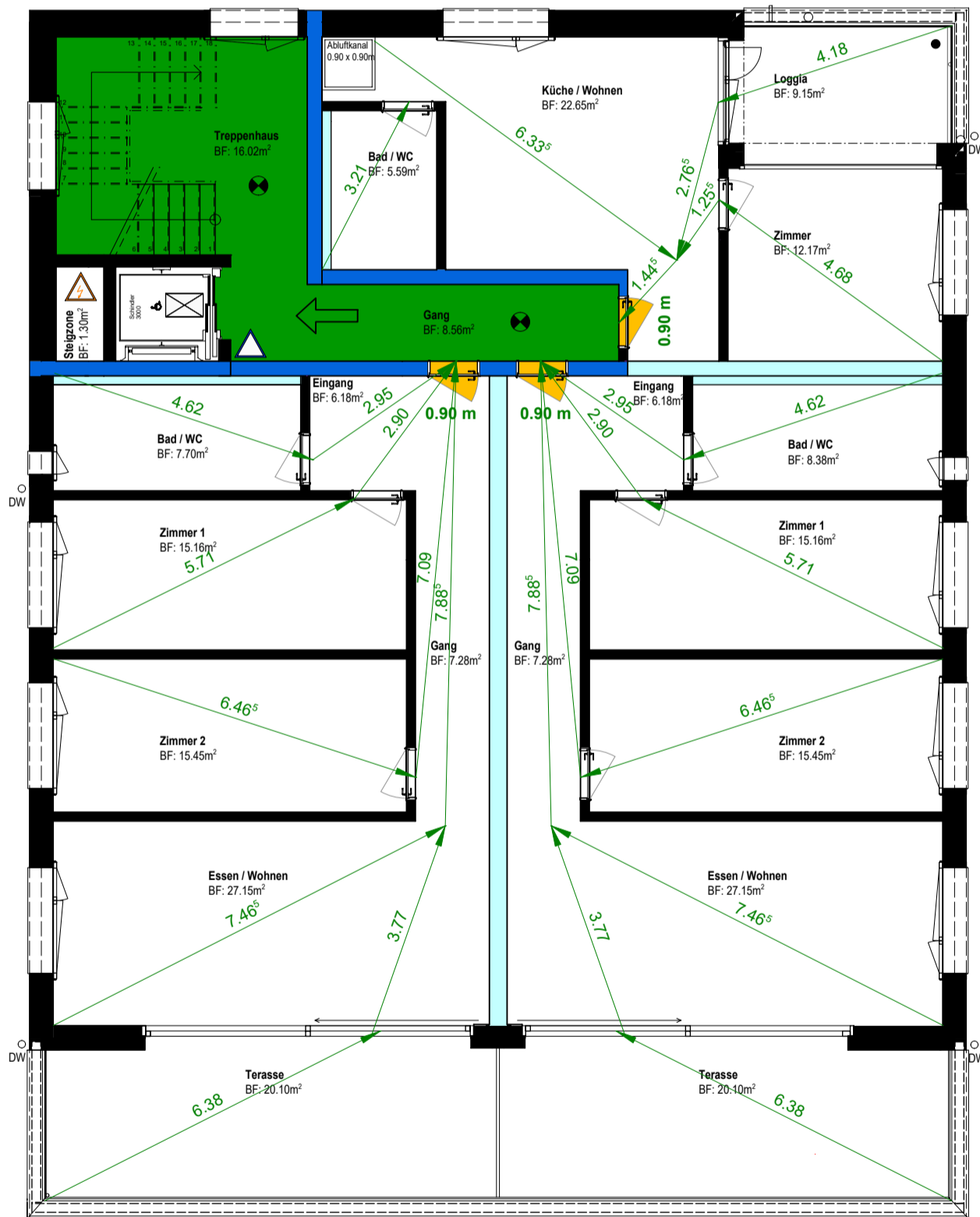
- |  |                           |  |                                    |  |                        |  |                       |  |                                |
|--|---------------------------|--|------------------------------------|--|------------------------|--|-----------------------|--|--------------------------------|
|  | Feuerwiderstand EI 60-RF1 |  | Notausgang                         |  | vertikaler Fluchtweg   |  | Hauptzugang Feuerwehr |  | Türen / Tor EI 30              |
|  | Feuerwiderstand EI 30-RF1 |  | Fluchtwegbreite                    |  | horizontaler Fluchtweg |  | Handfeuerlöscher      |  | Türen selbstschliessend (TS)   |
|  | Feuerwiderstand EI 60     |  | Fluchtweglänge                     |  | Sammelplatz            |  | Aufzug                |  | Sicherheitsbeleuchtung         |
|  | Feuerwiderstand EI 30     |  | Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle |  | Paniktüre              |  | Elektrizität          |  | gesprinkelte Bodenfläche (SPA) |
|  |                           |  |                                    |  |                        |  | Schlüsseltresor       |  |                                |

4.5 BRANDSCHUTZPLAN 1. bis 3.OG 1:100



1. bis 3.Obergeschoss 1:100  
Regelgeschoss

| Informationen Brandschutz:   |                |                               |                   |
|--|----------------|-------------------------------|-------------------|
| Konzept: bauliches Brandschutzkonzept, Gebäude mittlerer Höhe (bis 30m Gesamthöhe) |                |                               |                   |
| Nutzung: Wohnen  |                |                               |                   |
| Lage: 1. bis 3. Obergeschoss   |                |                               |                   |
| Feuerwiderstand:   |                |                               |                   |
| Tragwerk   | Geschossdecken | brandabschnittsbildende Wände | Fluchtw. vertikal |
| R 60   | REI 60         | EI 30                         | REI 60-RF1        |



LEGENDE Brandschutz:

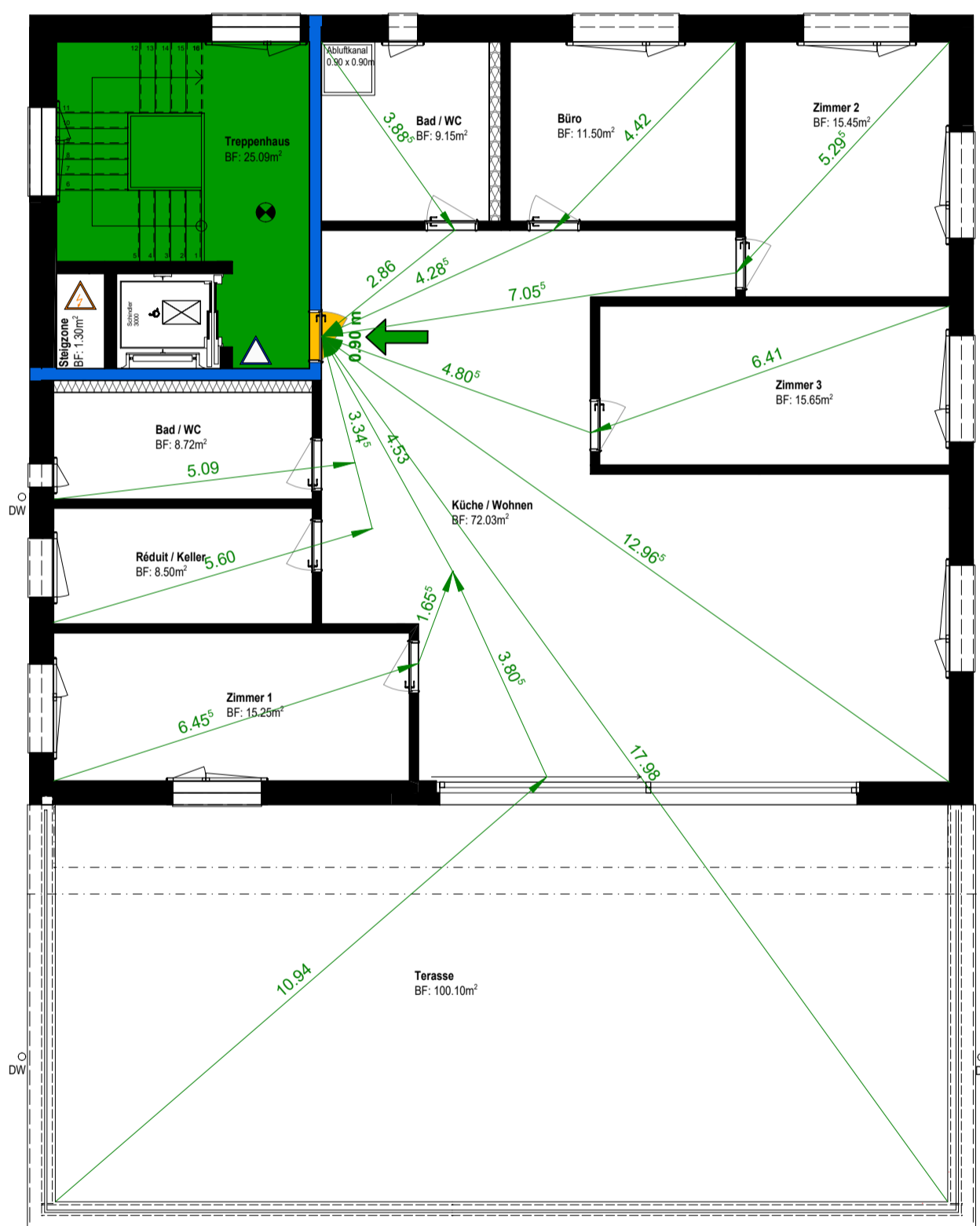
|  |                           |  |                                       |  |                        |  |                                |  |                             |
|--|---------------------------|--|---------------------------------------|--|------------------------|--|--------------------------------|--|-----------------------------|
|  | Feuerwiderstand EI 60-RF1 |  | Notausgang                            |  | vertikaler Fluchtweg   |  | Hauptzugang Feuerwehr          |  | Türe / Tor EI 30            |
|  | Feuerwiderstand EI 30-RF1 |  | Fluchtwegbreite                       |  | horizontaler Fluchtweg |  | Handfeuerlöscher               |  | Türe selbstschliessend (TS) |
|  | Feuerwiderstand EI 60     |  | Fluchtweglänge                        |  | Sammelplatz            |  | Aufzug                         |  | Sicherheitsbeleuchtung      |
|  | Feuerwiderstand EI 30     |  | Rauch- und Wärmeabzug<br>Bedienstelle |  | Elektrizität           |  | gesprinkelte Bodenfläche (SPA) |  |                             |

4.6 BRANDSCHUTZPLAN ATTIKA 1:100



Attikageschoss 1:100

| Informationen Brandschutz:   |                |                               |                   |
|--|----------------|-------------------------------|-------------------|
| Konzept: bauliches Brandschutzkonzept, Gebäude mittlerer Höhe (bis 30m Gesamthöhe) |                |                               |                   |
| Nutzung: Wohnen  |                |                               |                   |
| Lage: Attika   |                |                               |                   |
| Feuerwiderstand:   |                |                               |                   |
| Tragwerk   | Geschossdecken | brandabschnittsbildende Wände | Fluchtw. vertikal |
| R 60   | REI 60         | EI 30                         | REI 60-RF1        |



LEGENDE Brandschutz:

- |  |                           |  |                                    |  |                        |  |                                |  |                             |
|--|---------------------------|--|------------------------------------|--|------------------------|--|--------------------------------|--|-----------------------------|
|  | Feuerwiderstand EI 60-RF1 |  | Notausgang                         |  | vertikaler Fluchtweg   |  | Hauptzugang Feuerwehr          |  | Türe / Tor EI 30            |
|  | Feuerwiderstand EI 30-RF1 |  | Fluchtwegbreite                    |  | horizontaler Fluchtweg |  | Handfeuerlöscher               |  | Türe selbstschliessend (TS) |
|  | Feuerwiderstand EI 60     |  | Fluchtweglänge                     |  | Sammelplatz            |  | Aufzug                         |  | Sicherheitsbeleuchtung      |
|  | Feuerwiderstand EI 30     |  | Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle |  | Elektrizität           |  | gesprinkelte Bodenfläche (SPA) |  |                             |

4.7 BRANDSCHUTZSCHNITT 1:100

Längsschnitt 1:100

| Informationen Brandschutz:   |                |                               |                   |
|--|----------------|-------------------------------|-------------------|
| Konzept: bauliches Brandschutzkonzept, Gebäude mittlerer Höhe (bis 30m Gesamthöhe) |                |                               |                   |
| Nutzung: Wohnen  |                |                               |                   |
| Lage: Längsschnitt   |                |                               |                   |
| Feuerwiderstand:   |                |                               |                   |
| Tragwerk   | Geschossdecken | brandabschnittsbildende Wände | Fluchtw. vertikal |
| R 60   | REI 60         | EI 30                         | REI 60-RF1        |

LEGENDE Brandschutz:

- Feuerwiderstand EI 60-RF1
- Feuerwiderstand EI 30-RF1
- Feuerwiderstand EI 60
- Feuerwiderstand EI 30
- Notausgang
- Fluchtwegbreite
- Fluchtweglänge
- Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- vertikaler Fluchtweg
- horizontaler Fluchtweg
- Sammelplatz
- Hauptzugang Feuerwehr
- Handfeuerlöscher
- Aufzug
- Elektrizität
- Türe / Tor EI 30
- Türe selbstschliessend (TS)
- Sicherheitsbeleuchtung
- gesprinklerte Bodenfläche (SPA)



## 5 BAUSTELLENLOGISTIK

### 5.1 Erläuterungsbericht Baustellenlogistik

Ziel dieses Erläuterungsberichtes zur Baustellenlogistik ist es, die notwendigen Baustelleneinrichtungen aller drei Phasen, die Versorgungsleitungen, sowie Sicherheitsmassnahmen zu beschreiben und in den Plänen zeichnerisch darzustellen. Die Massnahmen dazu gewährleisten eine optimale und reibungslose Durchführung der Arbeiten unter Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften.

#### 1.Phase «Abbruch best. Gebäude»:

In einer ersten Phase ist der Abbruch der bestehenden Lackiererei und dem Wohngebäude geplant. Dies umfasst eine Baustelleninstallation, welche für den Abbruch entsprechend notwendig ist. Ein Baustellenzaun muss erstellt werden und die Sicherheit für den Fussgänger-Bereich gewährleistet sein. Für die Installation eines Abbruchs benötigt man vor allem einen Standort für den Abbruchbagger, mindestens 3 Mulden (1. bis 3.Klassmulden), sowie Parkplätze für die verschiedenen Unternehmungen. Strom, Wasser und Sanitäre -Einrichtungen sind in allen Phasen wichtig und gehören zur Grundausstattung. In der ersten Phase muss mit der Nachbarparzelle 733 abgeklärt werden, ob eine gewisse Fläche als Reservelager benutzt werden kann. Dies gilt auch für die Nachbarparzelle auf der anderen Seite, um eine Bewilligung für den Umschlagplatz für die LKW's zu erhalten.

#### 2.Phase «Roh- und Neubau»:

In der zweiten und auch längsten Phase wird der Roh- und Neubau dargestellt. Für diese Phase ist eine Überbauung über den Dorfbach geplant, welcher temporär als Lagerplatz für die Mannschaftsbaracken, Materialbaracken und Baustellen-WC dienen soll. Der Baustellenzaun rund um die Baustelle soll in allen Phasen erhalten bleiben, muss jedoch auf die gewissen Phasen abgestimmt werden. Die Rampe zur Einstellhalle soll in einer zweiten Phase des Rohbaus erstellt werden, damit die Fläche als Parkplatz und als Abladestelle für LKW's verwendet werden kann. Als Baugrubensicherung habe ich eine Spundwand geplant, weil es sich bei der Bauparzelle um einen schlechten Baugrund handelt (Seekreide). Da Seekreide nahezu keine Tragfähigkeit hat, habe ich gemäss Absprache mit meinem Ingenieur die Pfählungen geplant und auch so dargestellt. Weitere Abklärungen über Dimensionen der Pfähle sind gemäss Ingenieur auszuführen. Auch die

Dimensionierung der Spundwand ist anhand des geologischen Gutachtens und nach den Angaben des Ingenieurs zu erstellen.

#### 3.Phase «Ausbau Gebäude»

In der dritten und letzten Phase geht es um den Ausbau des Projekts «Pilatusblick». Auch in dieser Phase ist es wichtig, den Baustellenzaun stets aufrecht zu erhalten. Wie in den anderen Phasen muss die Sicherheit für den Fussgänger-Bereich gewährleistet sein.

Hier wird nebst den Mulden und den Parkplatz-Kennzeichnungen auch noch das Fassadengerüst dargestellt. Dieses muss im südlichen Teil (Richtung Dorfbach) an der Fassade im Erdgeschoss montiert werden, damit über die ganze Phase die Zufahrt in die Einstellhalle freigehalten wird. Die Parkplätze in der Einstellhalle dienen den verschiedenen Ausbau-Unternehmungen als Parkmöglichkeiten und erleichtern den Zugang in das Gebäude im Trockenen. Der Baustellenzaun bleibt bis zum Ende der Ausbaurbeiten und wird vom Baumeister zur Verfügung gestellt.



Abbildung 15: Moderne Baustellenlogistik, Schweizerischer Baumeisterverband

5.2 BAUSTELLENLOGISTIK "1.PHASE" 1:200

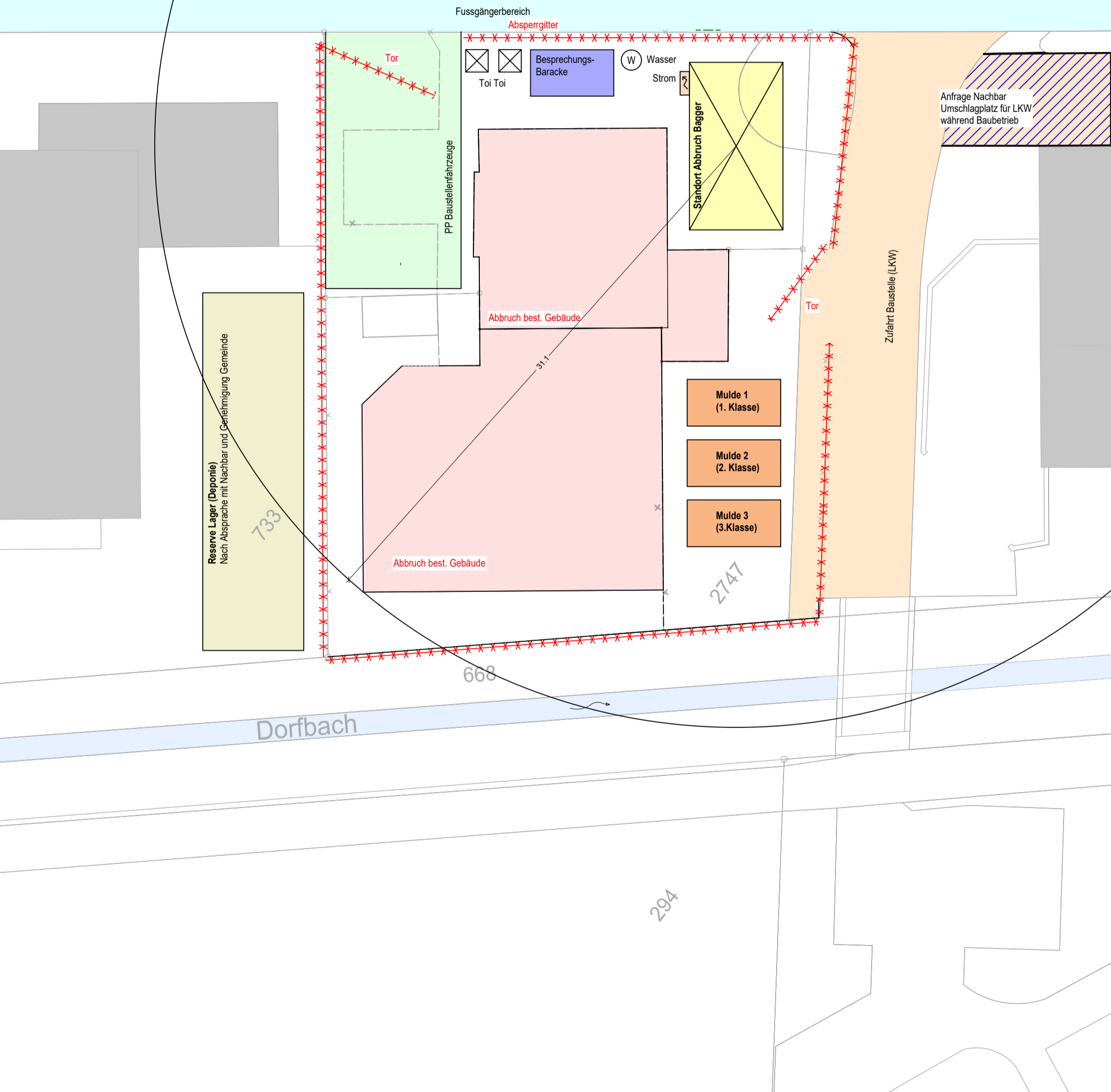
Kantonsstrasse

302

Situation 1:200

Phase 1 = Abbruch best. Gebäude

32084249

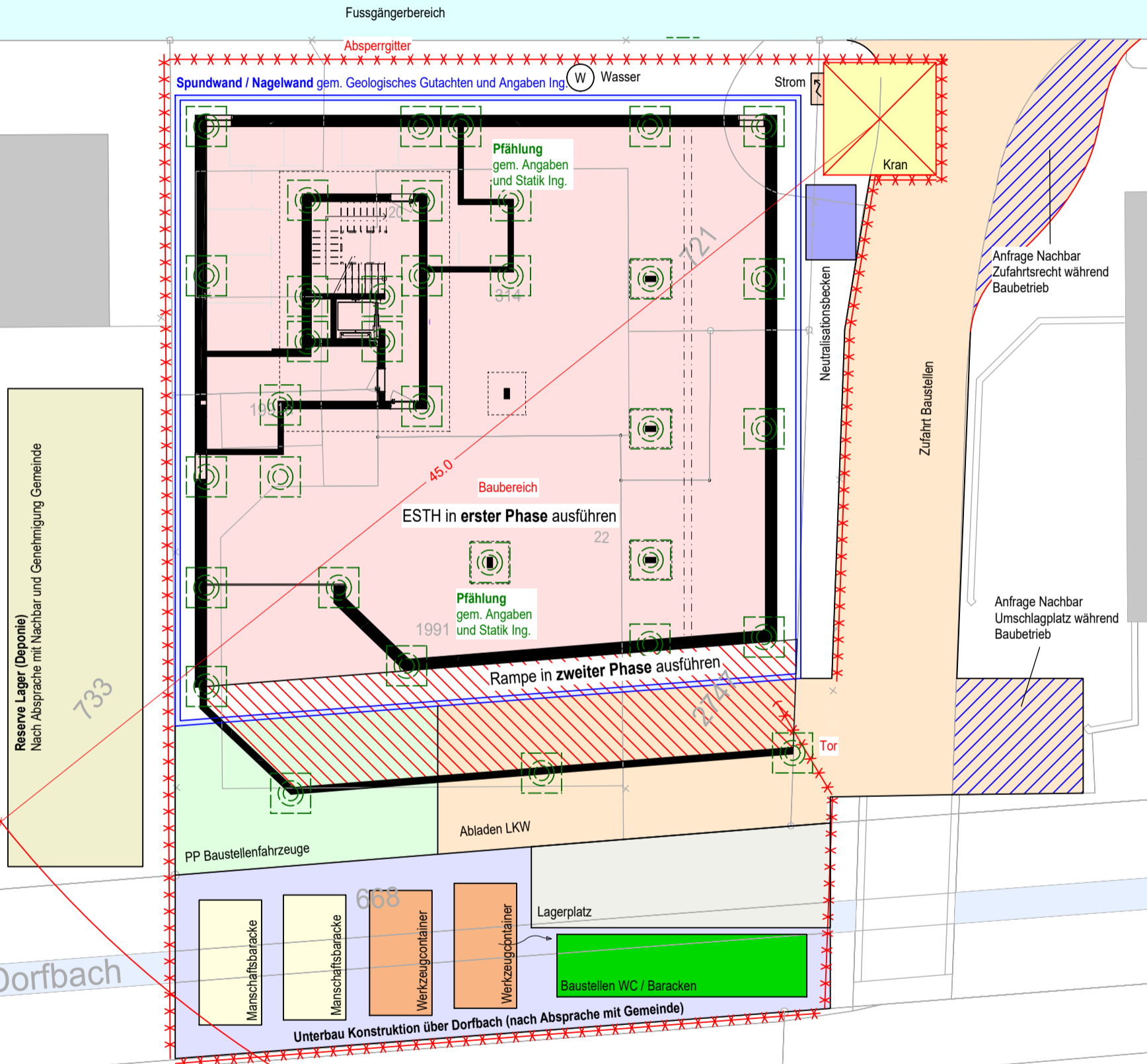


5.3 BAUSTELLENLOGISTIK "2.PHASE" 1:200

Kantonsstrasse

302

Situation 1:200  
Phase 2 = Rohbau / Neubau



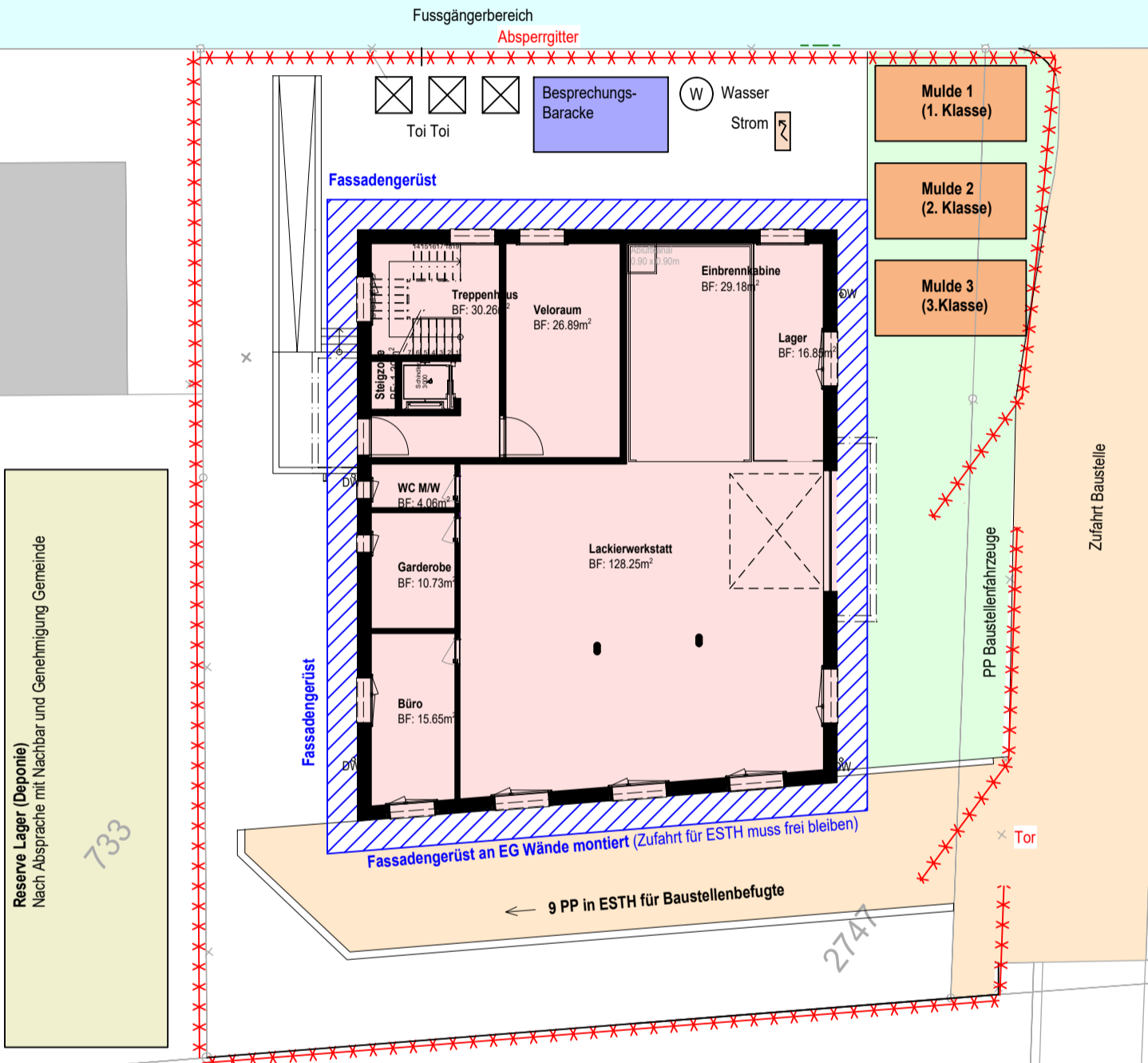
5.4 BAUSTELLENLOGISTIK "3.PHASE" 1:200

Kantonsstrasse

302

Situation 1:200  
Phase 3 = Ausbau Gebäude

32084249



Reserve Lager (Deponie)  
Nach Absprache mit Nachbar und Genehmigung Gemeinde

733

668

Dorfbach

2747

294

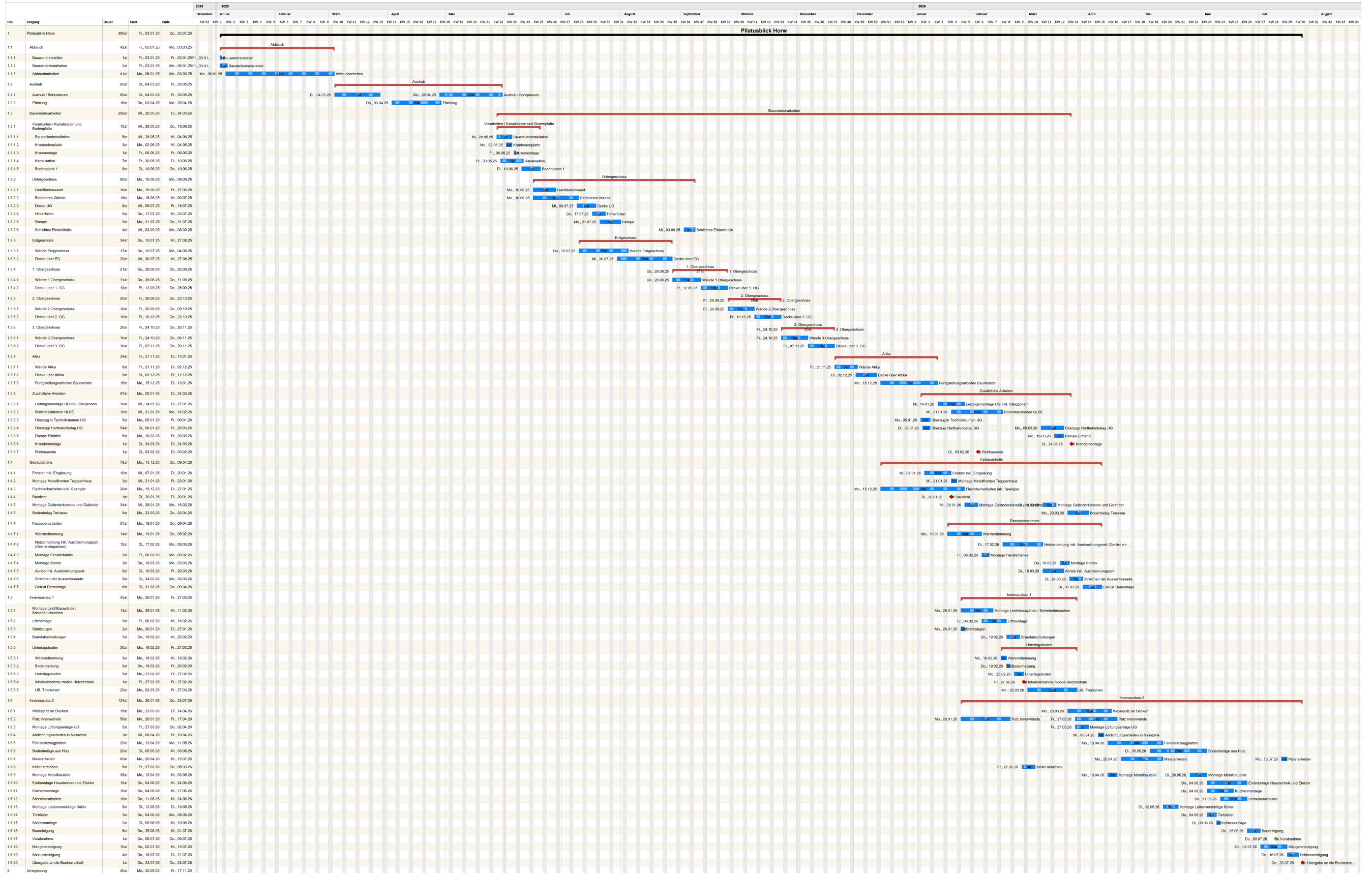


## 5.6 BAUPROGRAMM «AUSFÜHRUNG»

Datei: Projektarbeit Nico.PPL  
Projektnummer:

Bauzeitenplan  
Pilatusblick

Seite 1 von 1



## 6 KONSTRUKTION UND BAUPHYSIK

### 6.1 Erläuterungsbericht Konstruktion & Bauphysik

Unter diesem Kapitel werden die angewandten Konstruktionsprinzipien, sowie auch die bauphysikalischen Massnahmen in Plänen und Details dargestellt. Ziel dieser Erläuterung ist es, dem Bauherrn und den Dozenten Klarheit und einen detaillierten Überblick über die konstruktiven und bauphysikalischen Überlegungen zu geben.

#### Allgemeine Konstruktion:

Da das Projekt als Renditeprojekt deklariert wurde, habe ich mich für einen Massivbau in Beton und Backsteinwänden mit einer Aussendämmung und Verputz als Kompaktfassade entschieden. Diese Bauweise ist zum einen eine langlebige und ressourcenschonende Konstruktion mit einer hohen Festigkeit. Ausserdem ist dies aus statischer Sicht eine einheitliche Bauart ohne grossen Materialwechsel, und das Gebäude kann biegesteif den Erdbeben-Anforderungen gerecht werden. Die Betonwände im EG und auch die Wände in den oberen Geschossen zur Kantonstrasse hin werden mit einer Dicke von 25cm ausgeführt. Dabei wird im Erdreich eine wasserdichte Schicht erzeugt und in den oberen Geschossen dem erhöhten Lärm entgegengewirkt. Damit der Schallschutz innerhalb der Wohngeschosse gewährleistet werden kann, wird die Trennwand mit einer Betonwand von 30cm Dicke ausgeführt. Die Dachkonstruktion erfolgt mittels eines Flachdaches mit einer tragfähigen Unterkonstruktion. Zusätzliche Wärmedämmung und Abdichtungen halten den Witterungseinflüssen stand. Das Flachdach wird ausserdem mit einer Grünfläche versehen und bietet Platz für die Montage von Photovoltaik-Anlagen.

Die Wahl einer Kompaktfassade hat sich auch mit meinen Überlungen zum Wärmeschutz gespiegelt. Eine zertifizierte Aussendämmung zeichnet sich durch die geringe Wärmeleitfähigkeit und hohe Diffusion aus, um den Wärmeverlust zu minimieren und gleichzeitig die Feuchtigkeitsbildung zu hemmen. Mit einer Aussenwanddämmung von 20cm ist auch der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) gemäss SIA-Normen gewährleistet. Siehe Berechnungen im Arbeitsordner unter **Konstruktion und Bauphysik: Kapitel Wärmeschutz**.

#### Fassadenschnitt:

Den Fassadenschnitt habe ich durch den aussagekräftigsten Bereich des Gebäudes konstruiert, um die Verständlichkeit der Konstruktion ersichtlich aufzuzeigen. Der Schnitt verläuft durch die südliche Fassade Richtung Dorfbach. Er zeigt die genauen Anschlüsse der Terrassen, sowie den Verlauf der Abdichtungen und der Sicherheitsgeländer. Nebst den Anschlüssen der Schiebetüren und dem Fensteranschlag mit Storenkästen im Erdgeschoss, ist auch die Stützmauer der Rampe für die Zufahrt in die Einstellhalle im Untergeschoss ersichtlich. Der wichtigste Aspekt in diesem Schnitt ist die Unterbindung einer Wärmebrücke der Wohnung im 3.Obergeschoss zur Terrasse der Attikawohnung.

#### Bauablaufplan:

Nachdem der Fassadenschnitt fertig gestellt war, habe ich mich dem Bauablaufplan mit den verschiedenen Farben der Phasen gewidmet. Die erste Phase (grün) beschreibt in meinem Schnitt den Rohbau, was vor allem die Baumeisterarbeiten mit Beton und Backsteinen betrifft. Die zweite Phase (blau) habe ich als Einbau der Fenster dargestellt. Diese findet zwar noch in der Rohbau-Phase statt, wird aber im Bauablaufplan als andere Phase gekennzeichnet. Die dritte Phase (rot) bezieht sich auf den Ausbau und beschreibt im Schnitt die Montage der Aussendämmung, sowie die Herstellung der Unterlagsböden mit Bodenheizung und Trittschalldämmung. In der vierten Phase (gelb) werden noch die Abschlussarbeiten erledigt. Diese beschreibt die Endmontage von Fensterstoren und Abblendungen, den Einbau der Parkettböden, sowie das Anbringen des Aussenputzes.

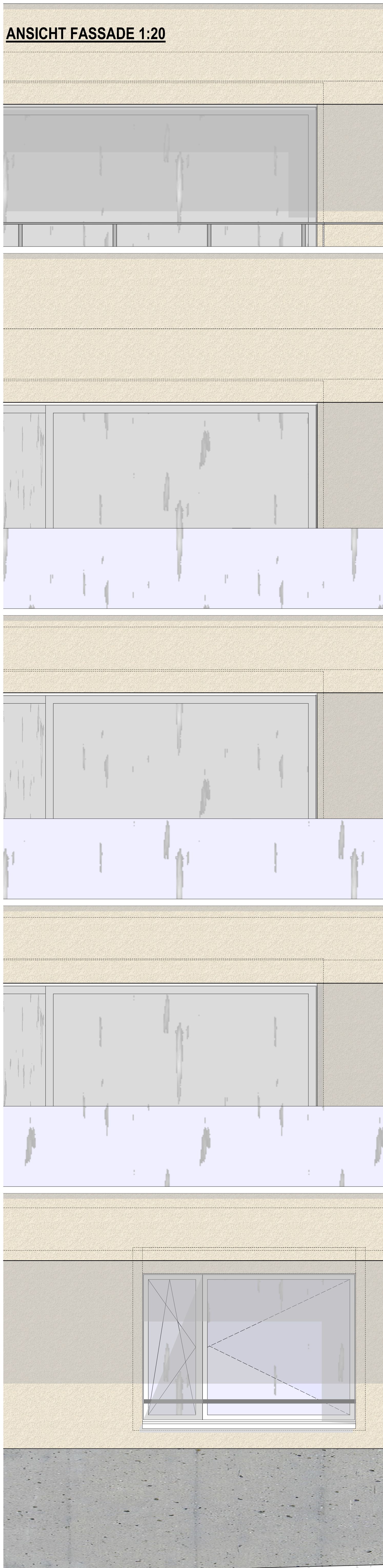
#### Lärm- und Schallschutz:

Für die Erläuterung des Lärm- und Schallschutzes habe ich die Grundrisse mit den jeweiligen Farben für die Anforderungen gem. SIA 181 gekennzeichnet. Diese sollen eine übersichtliche und verständliche Darstellung bieten. Ausserdem habe ich Berechnungen der Wand- und Deckenkonstruktionen durchgeführt, um den Nachweis zu erbringen, dass die Konstruktionen den Vorgaben entsprechend geplant und ausgeführt werden können.

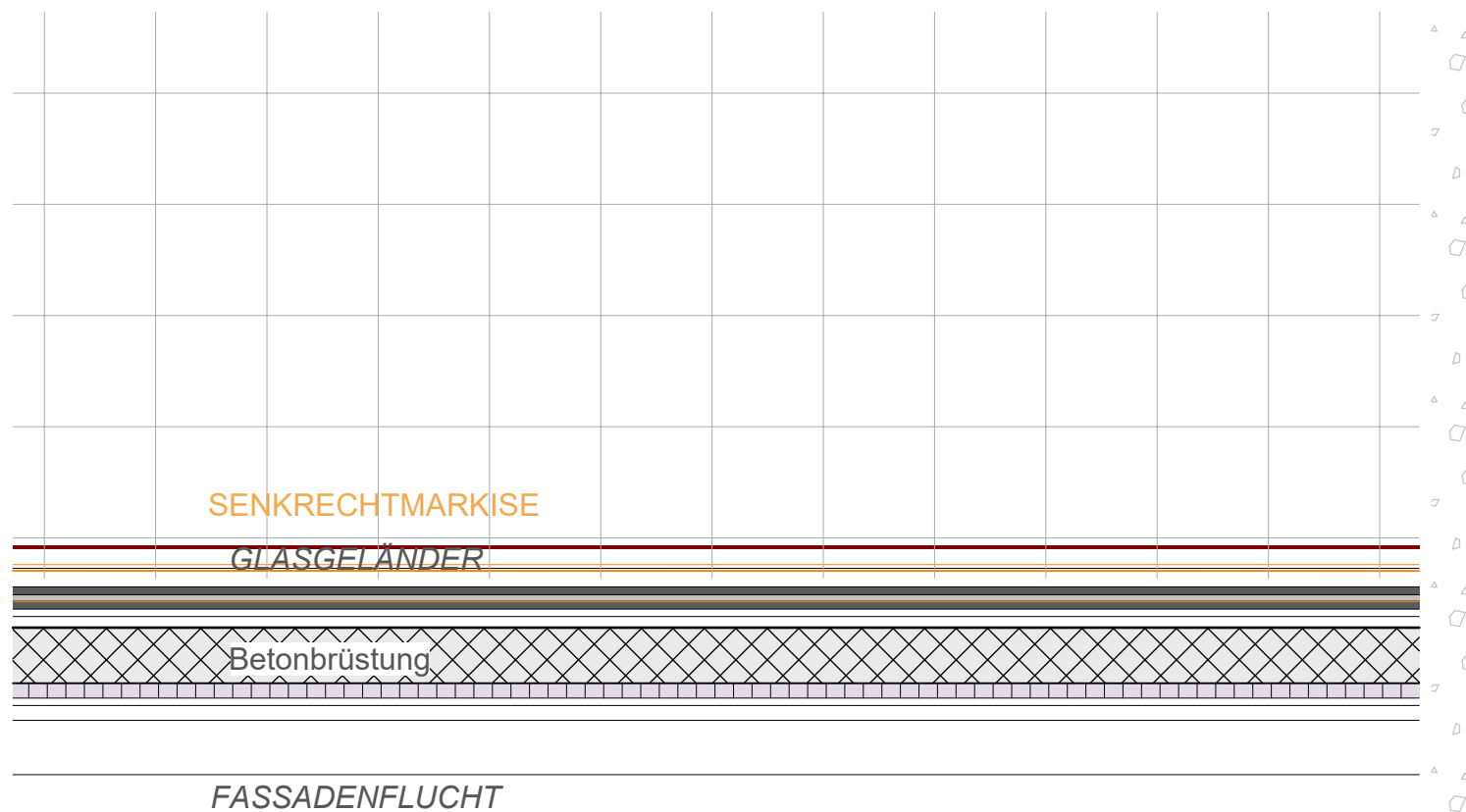
Die Berechnungen der U-Werte, Feuchte und Phasenverschiebung sind im Arbeitsordner unter **Konstruktion und Bauphysik: Kapitel Wärmeschutz** abgelegt und ersichtlich.

6.2 FASSADENSCHNITT 1:20

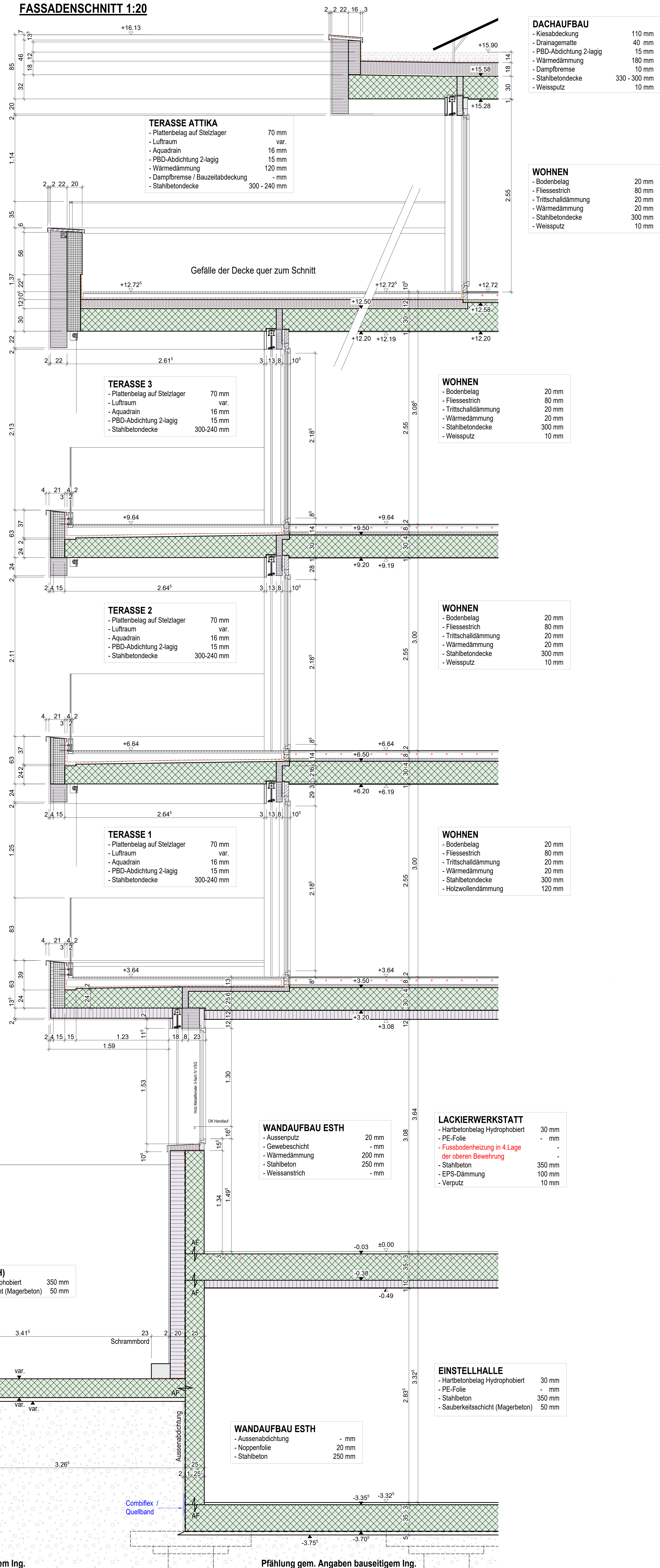
ANSICHT FASSADE 1:20



GRUNDRISS 1:20

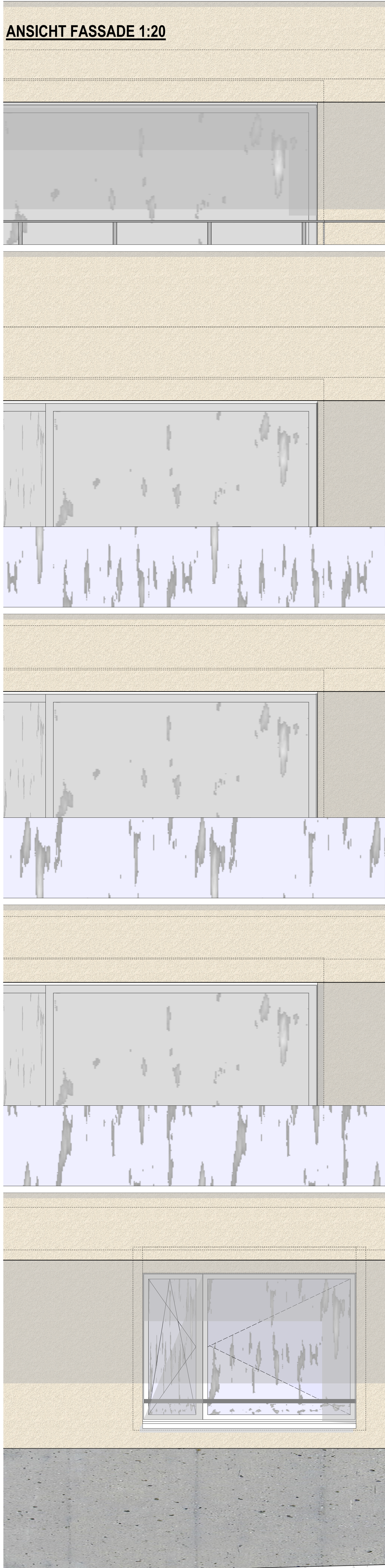


FASSADENSCHNITT 1:20

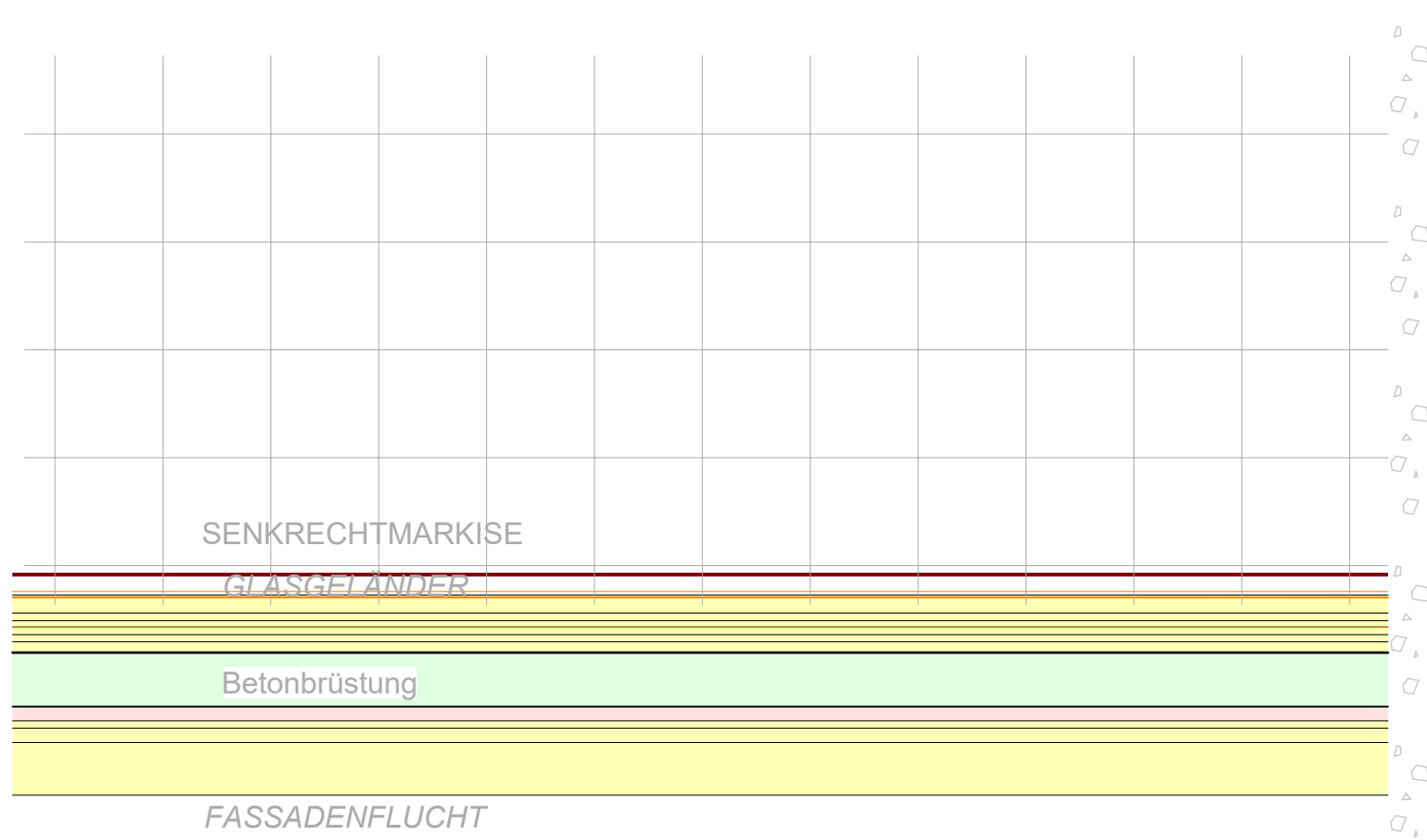


6.3 FASSADENSCHNITT "BAUABLAUFPLAN" 1:20

ANSICHT FASSADE 1:20



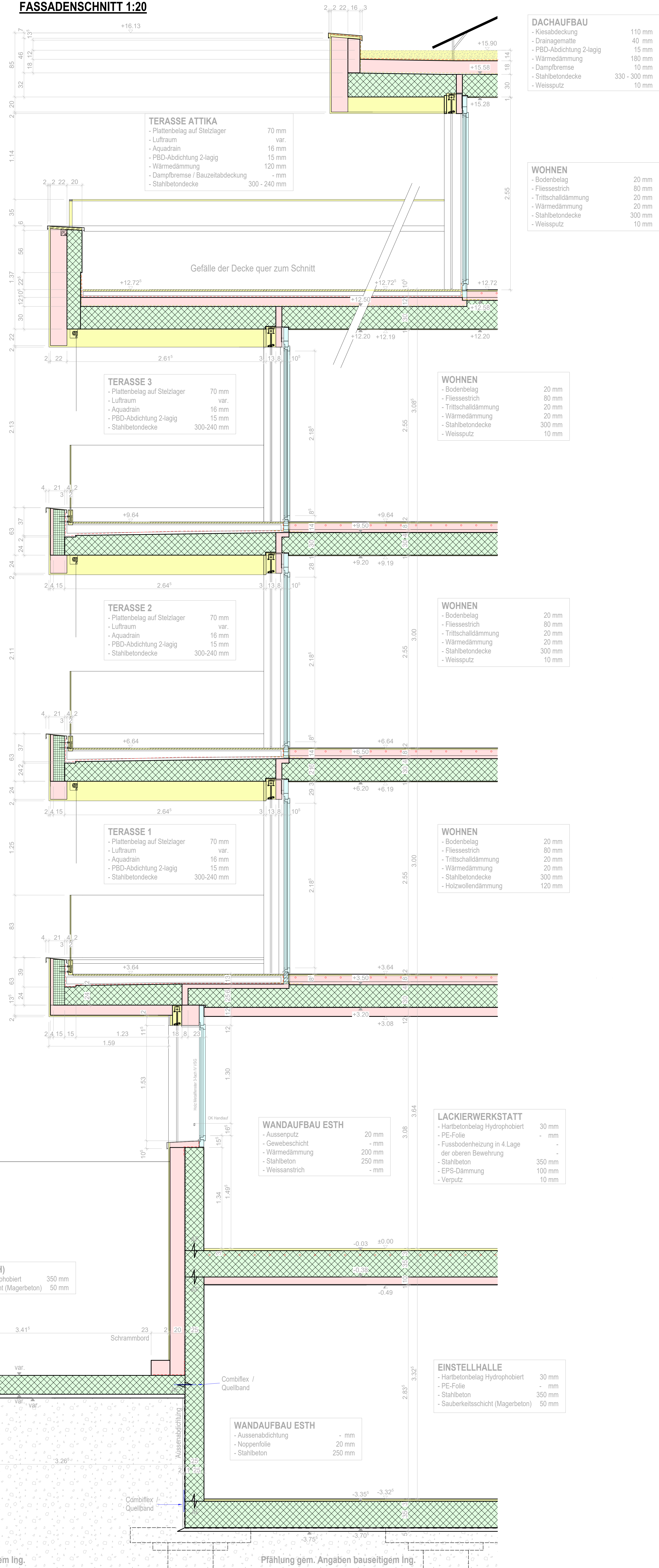
GRUNDRISS 1:20



**LEGENDE:**

|  |           |
|--|-----------|
|  | Phase I   |
|  | Phase II  |
|  | Phase III |
|  | Phase IV  |

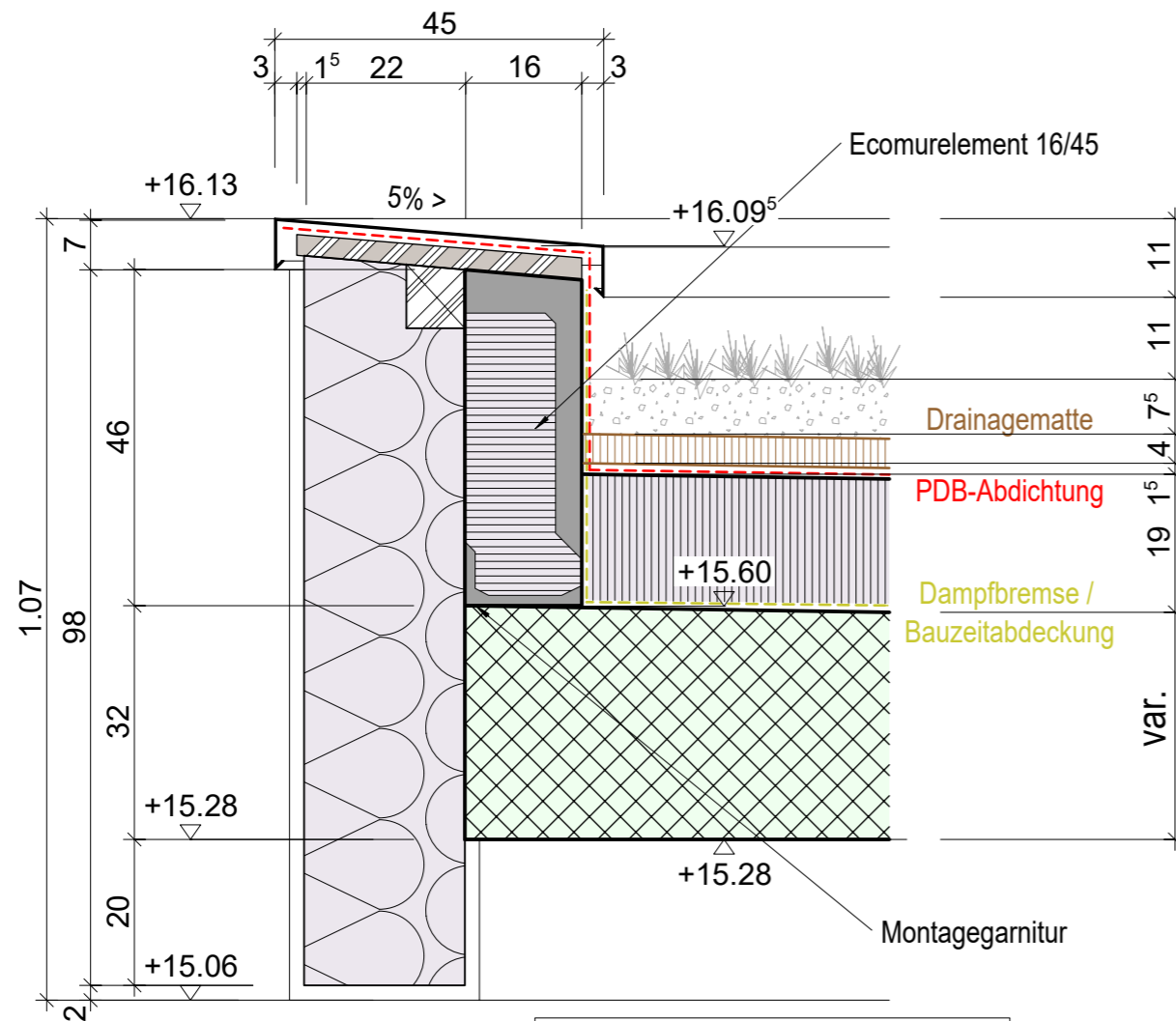
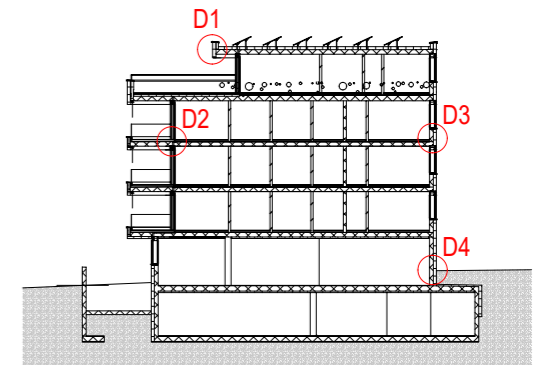
FASSADENSCHNITT 1:20



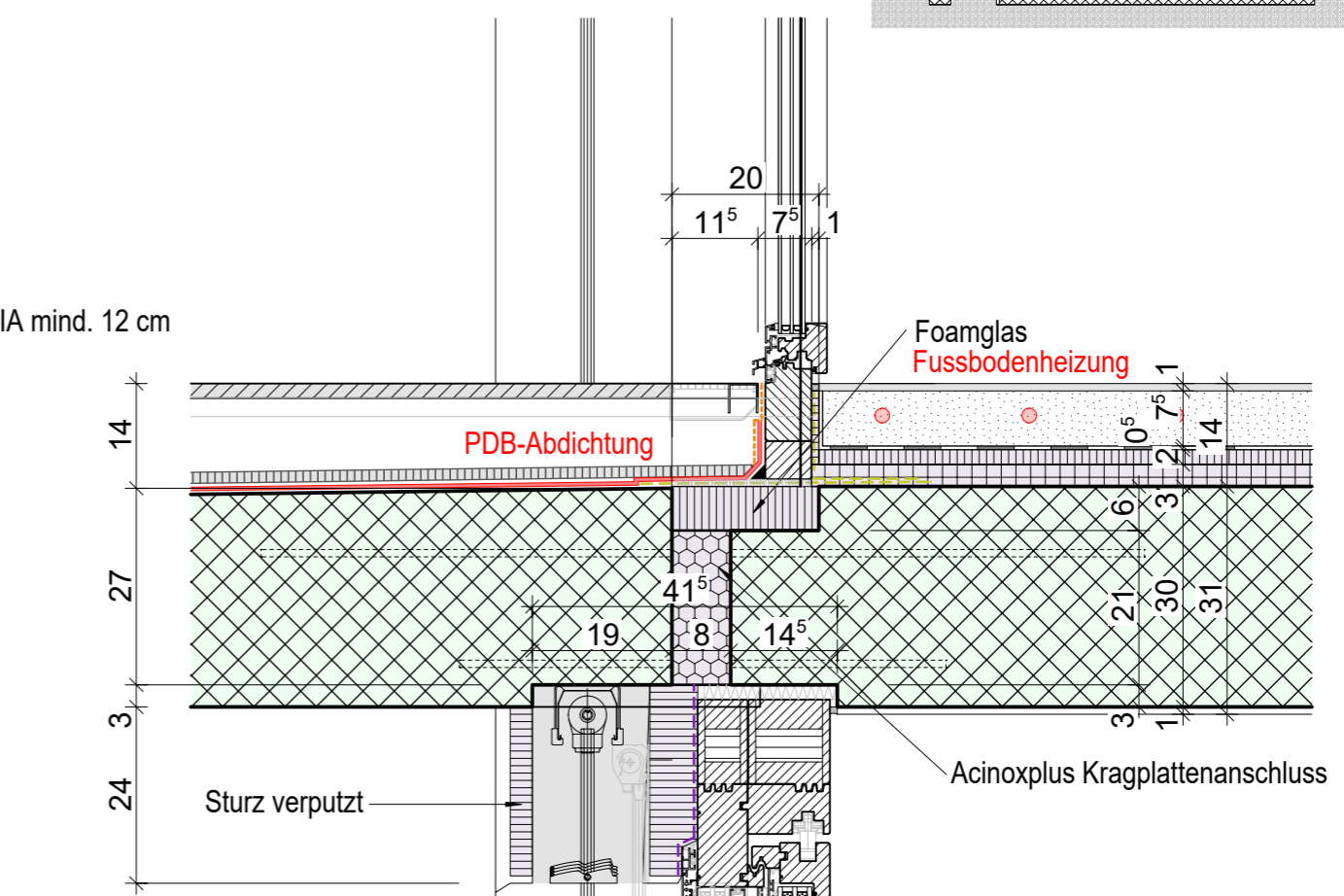
6.4 DETAIL 1 & DETAIL 2

Detail 1 1:10  
Dachrandabschluss

Detail 2 1:10  
Übergang Wohnen / Terrassen



| DACHAUFBAU               |              |
|--------------------------|--------------|
| - Kiesabdeckung          | 110 mm       |
| - Drainagematte          | 40 mm        |
| - PBD-Abdichtung 2-lagig | 15 mm        |
| - Wärmedämmung           | 180 mm       |
| - Dampfbremse            | 10 mm        |
| - Stahlbetondecke        | 330 - 300 mm |
| - Weissputz              | 10 mm        |

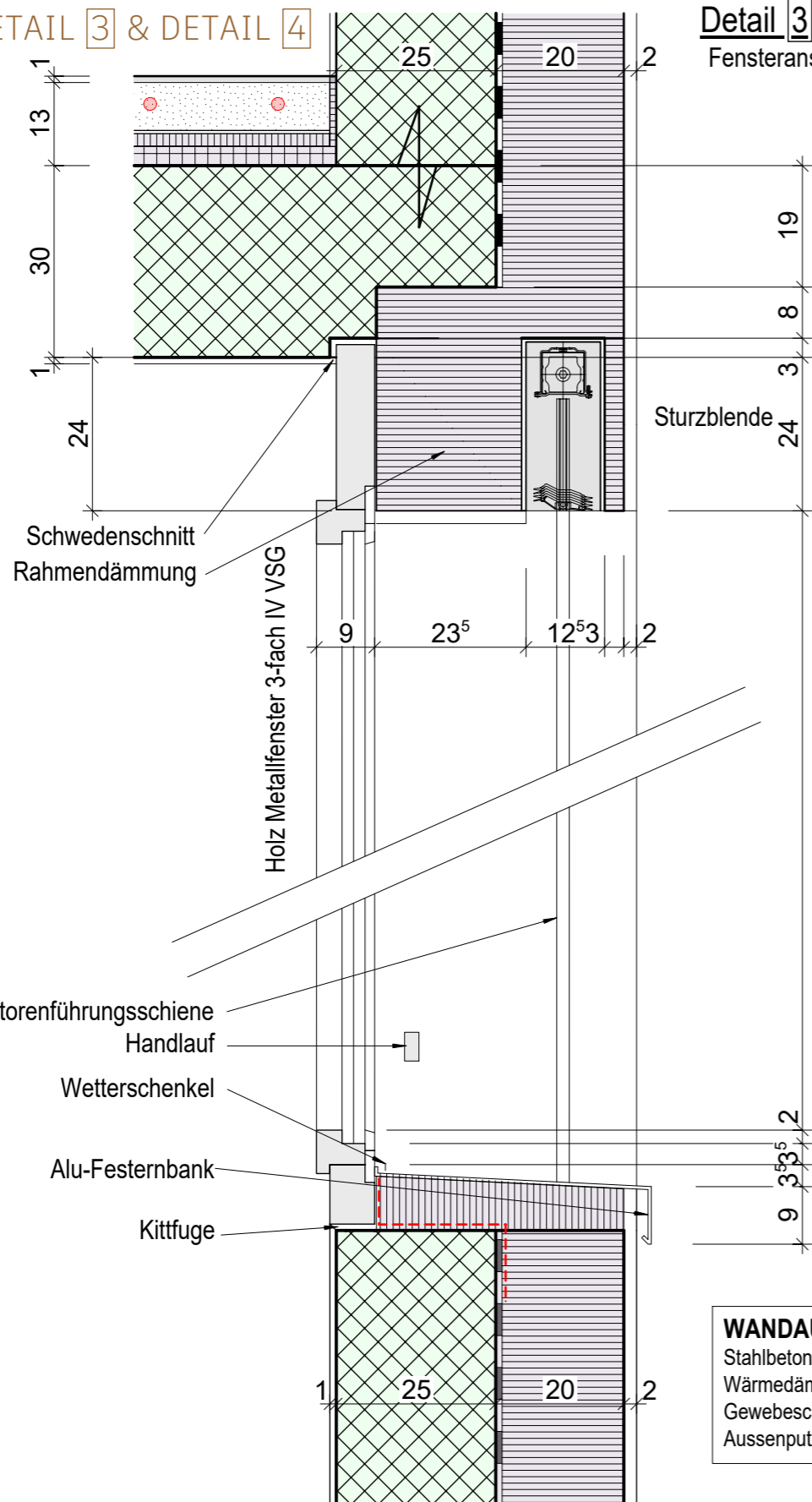


| TERASSE 1                     |            |
|-------------------------------|------------|
| - Plattenbelag auf Stelzlager | 70 mm      |
| - Luftraum                    | var.       |
| - Aquadrain                   | 16 mm      |
| - PBD-Abdichtung 2-lagig      | 15 mm      |
| - Stahlbetondecke             | 300-240 mm |

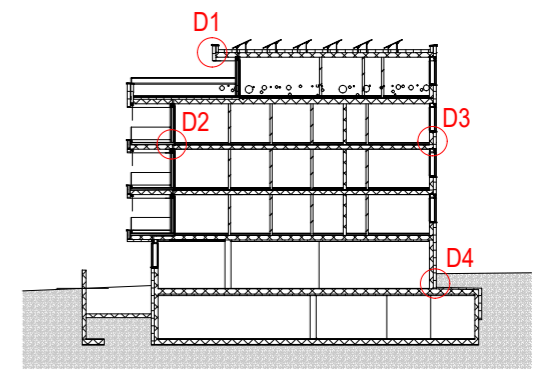
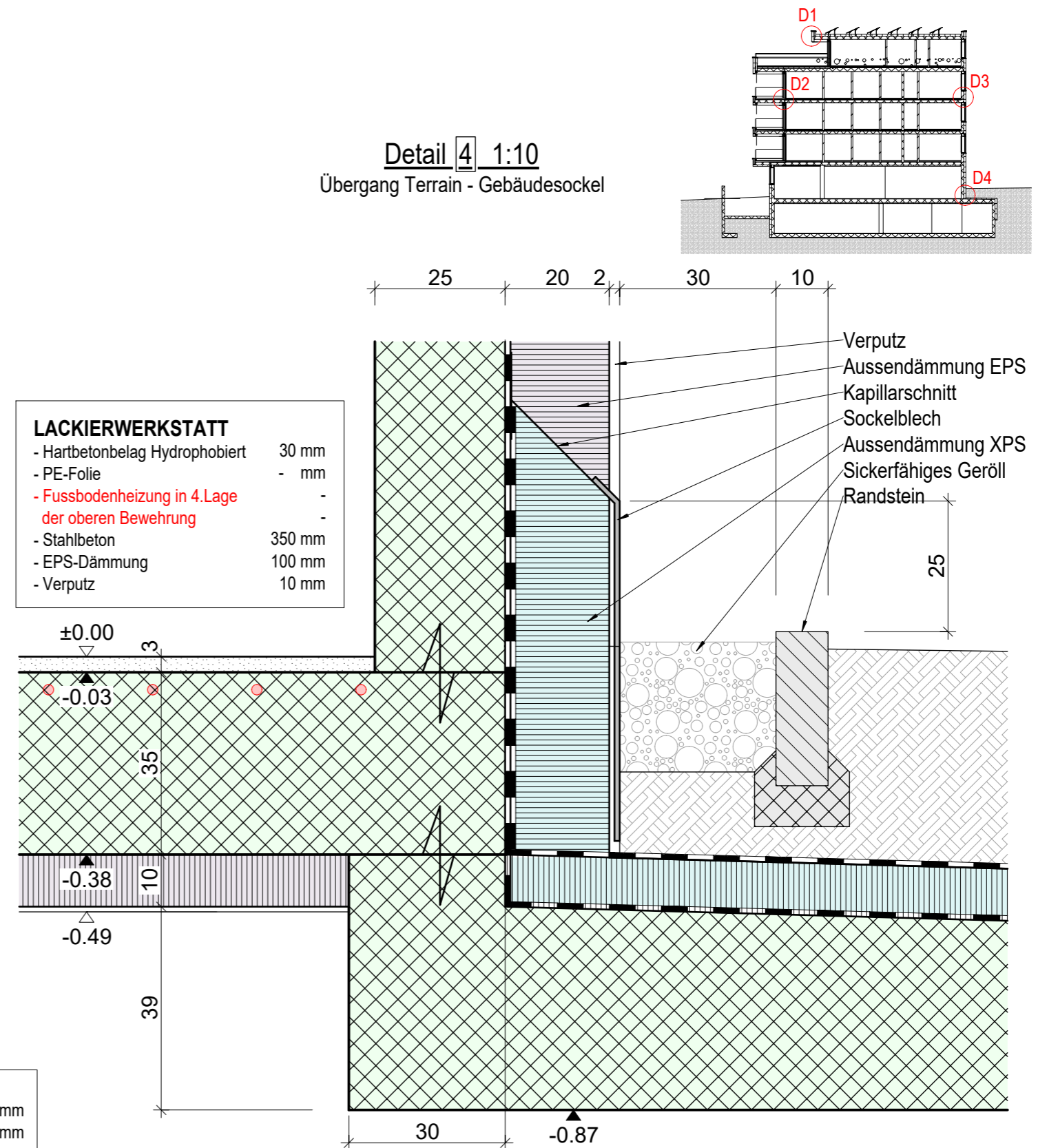
| WOHNEN               |        |
|----------------------|--------|
| - Bodenbelag         | 20 mm  |
| - Fliesestrich       | 80 mm  |
| - Trittschalldämmung | 20 mm  |
| - Stahlbetondecke    | 300 mm |
| - Weissputz          | 10 mm  |

6.5 DETAIL 3 & DETAIL 4

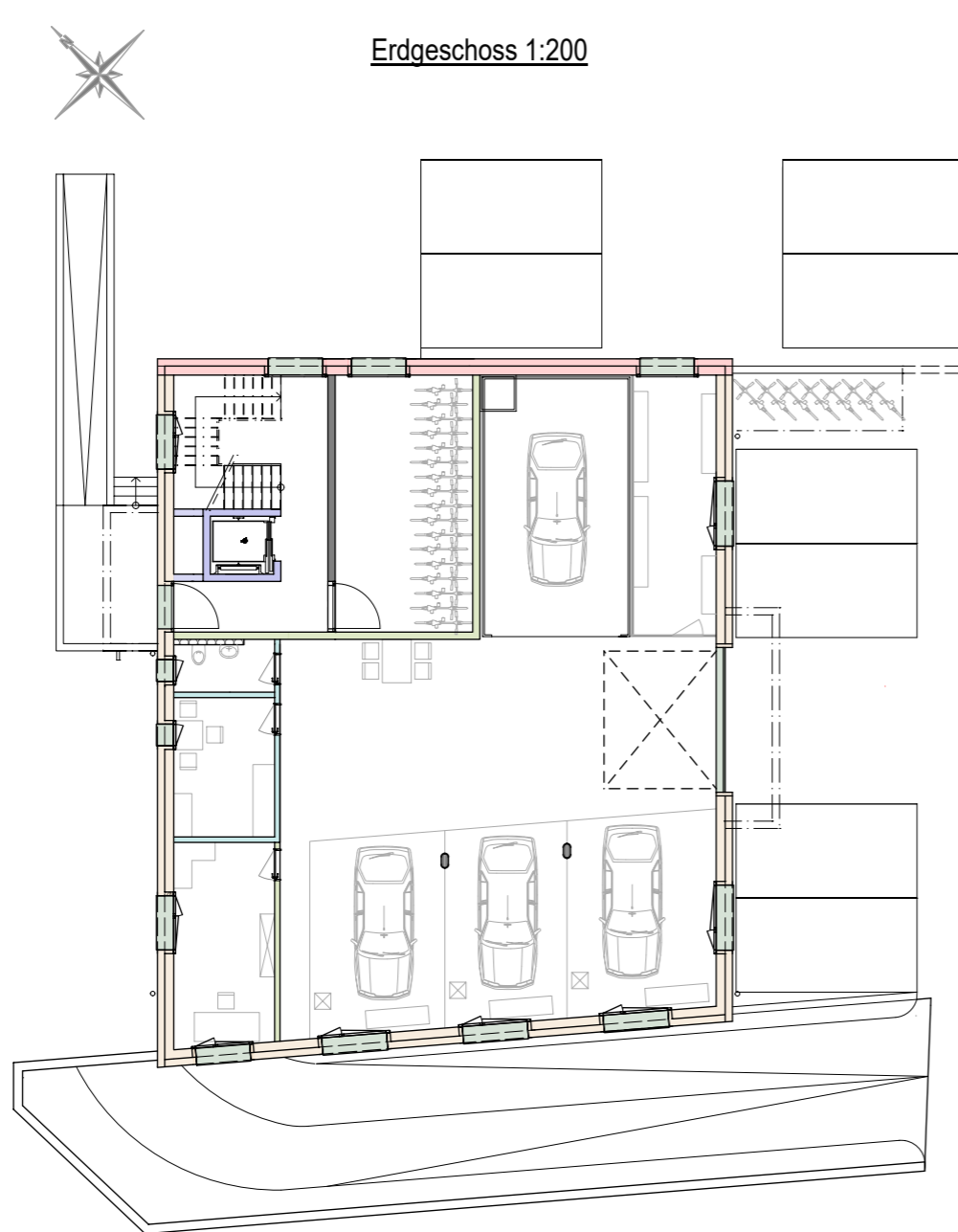
Detail 3 1:10  
Fensteranschluss



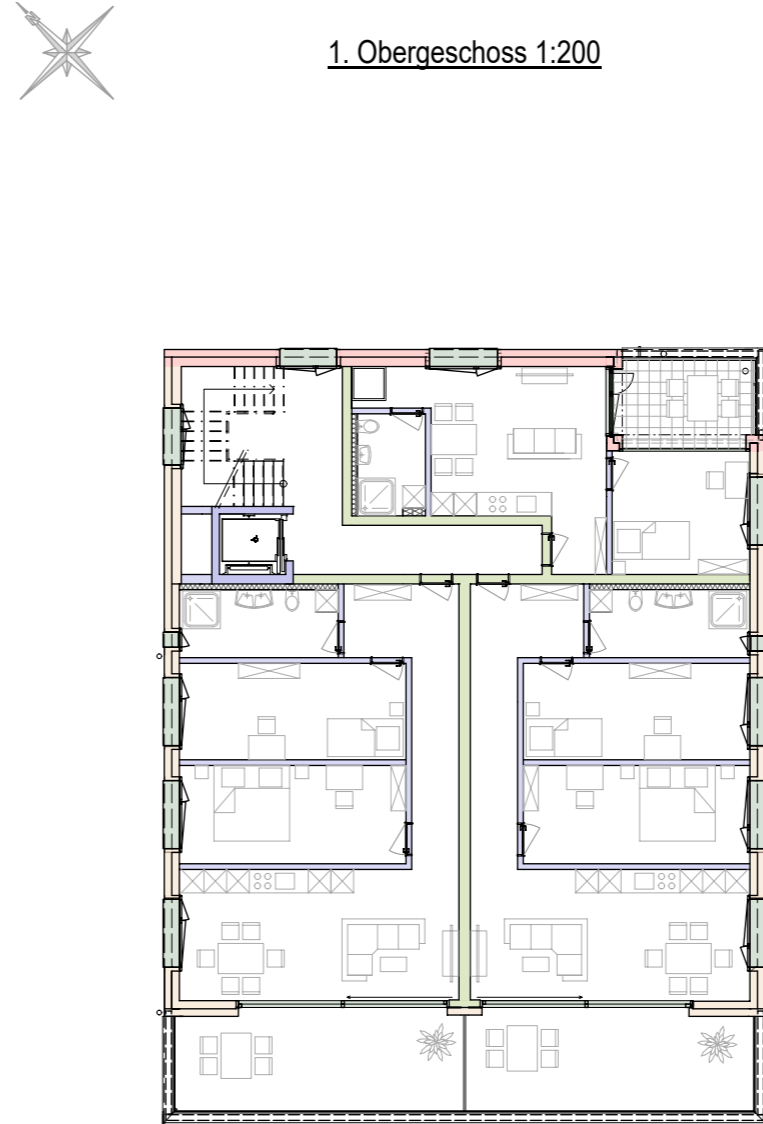
Detail 4 1:10  
Übergang Terrain - Gebäudesockel



### 6.6 Schema SCHALLSCHUTZFLÄCHEN EG & 1.OG



Erdgeschoss 1:200



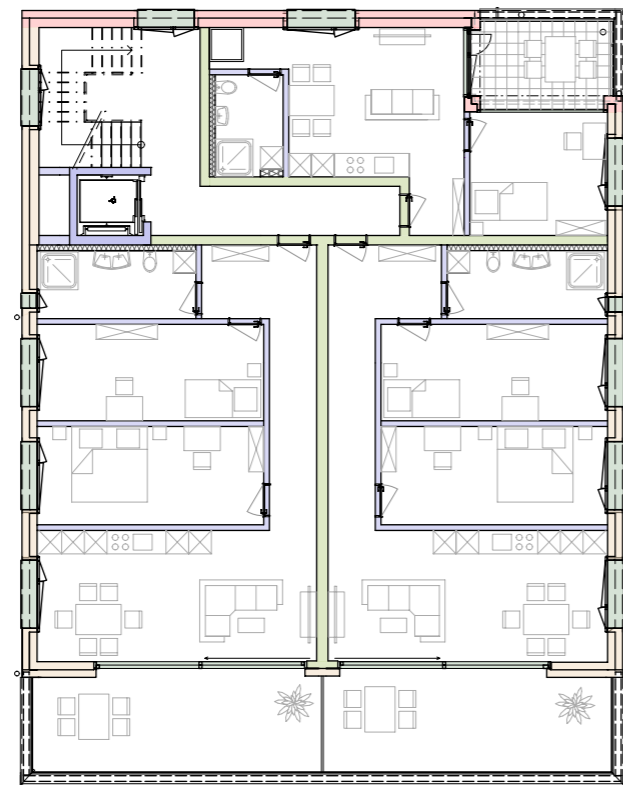
1. Obergeschoss 1:200

| Legende Schallschutz nach SIA 181  |  |                                 |  |   |
|--|--|---------------------------------|--|---|
| Mindestanforderungen an Baustoffe (+/- 3 dB)   |  |                                 |  |   |
| Lärmbelästigung  | klein  | mässig                          | Stark  | sehr Stark                              |
| Raumart und Nutzung (Quelle)   | Geräusch- arme Nutzung z.B. Wartenraum               | Normaler Nutzung: z.B. Wohnraum | Lärmige Nutzung: z.B. Schulzimmer                      | Lärm- intensive Nutzung: z.B. Werkstatt |
| Lärmempfindlichkeit  | Anforderungswerte Di (dB)                            |                                 |  |   |
| gering   | 42   | 47                              | 52   | 57                                      |
| mittel   | 47   | 52                              | 57   | 62                                      |
| hoch   | 52   | 57                              | 62   | 67                                      |
| Grad der Störung Aussenlärm  |  |                                 |  |   |
| Lärmbelastung  | klein bis mässig                                     |                                 | erheblich bis sehr stark                               |   |
| Lage des Empfangortes  | abseits von Verkehrsträgern, keine störende Betriebe |                                 | im Bereich von Verkehrsträgern oder störende Betrieben |   |
| Beurteilungsperiode  | Tag  | Nacht                           | Tag  | Nacht                                   |
| Beurteilungspegel (dB)A  | Lr < 60  | Lr < 52                         | Lr < 60  | Lr < 52                                 |
| Lärmempfindlichkeit  | Anforderungswerte De                                 |                                 |  |   |
| gering   | 22 dB  | 22 dB                           | Lr - 38 dB   | Lr - 30 dB                              |
| mittel   | 27 dB  | 27 dB                           | Lr - 33 dB   | Lr - 25 dB                              |
| hoch   | 32 dB  | 32 dB                           | Lr - 28 dB   | Lr - 20 dB                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f08080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Luftschall aussen &lt; Tag = 70 dB / Nacht = 57 dB (erhöht)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f5deb3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Luftschall aussen &lt; Tag = 64 dB / Nacht = 56 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Luftschall Fenster / Türen = 36 dB - 3 dB = 3 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #add8e6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 40 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #9370db; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 45 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 57 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f08080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 62 dB</li> </ul> |  |                                 |  |   |

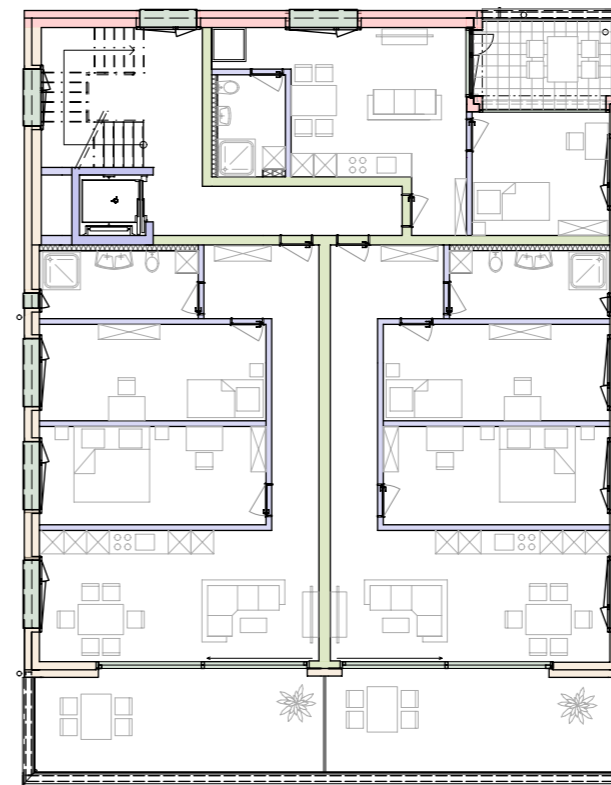
### 6.7 Schema SCHALLSCHUTZFLÄCHEN 2.OG & 3.OG



2. Obergeschoss 1:200



3. Obergeschoss 1:200

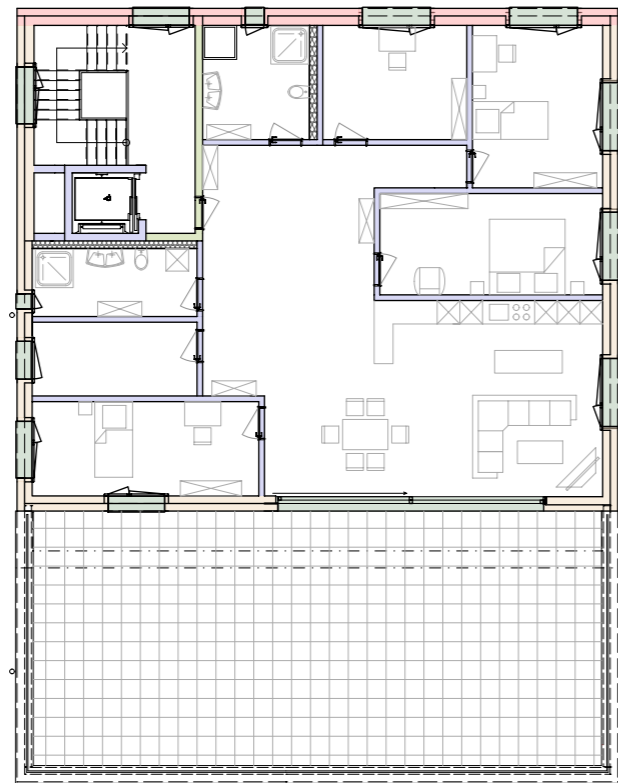


| Legende Schallschutz nach SIA 181  |   |                                       |   |  |
|--|---|---------------------------------------|---|--|
| Mindestanforderungen an Baustoffe (+/- 3 dB)   |   |                                       |   |  |
| Lärmbelästigung  | klein   | mässig                                | Stark   | sehr Stark                                       |
| Raumart und Nutzung (Quelle)   | Geräusch-<br>arme Nutzung<br>z.B. Warteraum             | Normaler<br>Nutzung;<br>z.B. Wohnraum | Lärmige<br>Nutzung;<br>z.B. Schulzimmer                   | Lärm-<br>intensive<br>Nutzung;<br>z.B. Werkstatt |
| Lärmempfindlichkeit  | Anforderungswerte Di (dB)                               |                                       |   |  |
| gering   | 42  | 47                                    | 52  | 57   |
| mittel   | 47  | 52                                    | 57  | 62   |
| hoch   | 52  | 57                                    | 62  | 67   |
| Grad der Störung Aussenlärm  |   |                                       |   |  |
| Lärmbelastung  | klein bis mässig  |                                       | erheblich bis sehr stark                                  |  |
| Lage des Empfangortes  | abseits von Verkehrsträgern,<br>keine störende Betriebe |                                       | im Bereich von Verkehrsträgern<br>oder störende Betrieben |  |
| Beurteilungsperiode  | Tag   | Nacht                                 | Tag   | Nacht  |
| Beurteilungspegel (dB/A)   | Lr < 60   | Lr < 52                               | Lr < 60   | Lr < 52  |
| Lärmempfindlichkeit  | Anforderungswerte De                                    |                                       |   |  |
| gering   | 22 dB   | 22 dB                                 | Lr - 38 dB  | Lr - 30 dB                                       |
| mittel   | 27 dB   | 27 dB                                 | Lr - 33 dB  | Lr - 25 dB                                       |
| hoch   | 32 dB   | 32 dB                                 | Lr - 28 dB  | Lr - 20 dB                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f8d7da; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> Luftschall aussen &lt; Tag = 70 dB / Nacht = 57 dB (erhöht)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fff3cd; border: 1px solid #ffeeba; margin-right: 5px;"></span> Luftschall aussen &lt; Tag = 64 dB / Nacht = 56 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> Luftschall Fenster / Türen = 36 dB - 3 dB = 3 dB</li> </ul>   |   |                                       |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d1ecf1; border: 1px solid #bee5eb; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 40 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d1ecf1; border: 1px solid #bee5eb; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 45 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 57 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f8d7da; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 62 dB</li> </ul> |   |                                       |   |  |

### 6.8 Schema SCHALLSCHUTZFLÄCHEN ATTIKA



Attikageschoss 1:200



#### Detail - Berechnungen 1:20

**Wandaufbau**  
Verputz  
Aussendämmung  
Stahlbeton  
Verputz

Aussenwand - Kantonsstrasse

**Berechnung Schall- und Lärmschutz**  
Formel Umrechnung Kg/m2 in dB:  
 $R = 20 \log_{10} (m')$   
(m') aus U-Wert berechnung im Arbeitsordner  
 $(m') = \text{total Wandaufbau} = 646.0 \text{ kg/m}^2$   
 $dB = 20 \log_{10} (646.0 \text{ kg/m}^2) = 56.20 \text{ dB}$  **ERFÜLLT** ✓

**Deckenaufbau**  
Hartbeton  
Stahlbeton  
Schichtplatten  
gestrichen

Decke ESTH - Lackiererei

**Berechnung Schall- und Lärmschutz**  
Formel Umrechnung Kg/m2 in dB:  
 $R = 20 \log_{10} (m')$   
(m') aus U-Wert berechnung im Arbeitsordner  
 $(m') = \text{total Wandaufbau} = 913.8 \text{ kg/m}^2$   
 $dB = 20 \log_{10} (913.8 \text{ kg/m}^2) = 59.21 \text{ dB}$  **ERFÜLLT** ✓

**Deckenaufbau**  
Parkett  
Fliessestrich  
Trittschall-  
Wärmedämmung  
Stahlbeton  
Holzwolledämmung

Decke Lackiererei - Wohnungen

**Berechnung Schall- und Lärmschutz**  
Formel Umrechnung Kg/m2 in dB:  
 $R = 20 \log_{10} (m')$   
(m') aus U-Wert berechnung im Arbeitsordner  
 $(m') = \text{total Wandaufbau} = 892.8 \text{ kg/m}^2$   
 $dB = 20 \log_{10} (892.8 \text{ kg/m}^2) = 59.01 \text{ dB}$  **ERFÜLLT** ✓

**Wandaufbau**  
Verputz  
Stahlbeton  
Verputz

Trennwand Wohnung - Wohnung

**Berechnung Schall- und Lärmschutz**  
Formel Umrechnung Kg/m2 in dB:  
 $R = 20 \log_{10} (m')$   
(m') aus U-Wert berechnung im Arbeitsordner  
 $(m') = \text{total Wandaufbau} = 748.0 \text{ kg/m}^2$   
 $dB = 20 \log_{10} (748.0 \text{ kg/m}^2) = 60.47 \text{ dB}$  **ERFÜLLT** ✓

**Wandaufbau**  
Verputz  
Backstein  
Verputz

Trennwand Zimmer - Zimmer

**Berechnung Schall- und Lärmschutz**  
Formel Umrechnung Kg/m2 in dB:  
 $R = 20 \log_{10} (m')$   
(m') aus U-Wert berechnung im Arbeitsordner  
 $(m') = \text{total Wandaufbau} = 298.0 \text{ kg/m}^2$   
 $dB = 20 \log_{10} (298.0 \text{ kg/m}^2) = 49.48 \text{ dB}$  **ERFÜLLT** ✓

| Legende Schallschutz nach SIA 181  |  |                                 |   |   |
|--|--|---------------------------------|---|---|
| Mindestanforderungen an Baustoffe (+/- 3 dB)   |  |                                 |   |   |
| Lärmbelastung  | klein  | mässig                          | Stark   | sehr Stark                              |
| Raumart und Nutzung (Quelle)   | Geräusch- arme Nutzung z.B. Warteraum                | Normaler Nutzung; z.B. Wohnraum | Lärmige Nutzung; z.B. Schulzimmer                       | Lärm- intensive Nutzung; z.B. Werkstatt |
| Lärmempfindlichkeit  | Anforderungswerte Di (dB)                            |                                 |   |   |
| gering   | 42   | 47                              | 52  | 57                                      |
| mittel   | 47   | 52                              | 57  | 62                                      |
| hoch   | 52   | 57                              | 62  | 67                                      |
| Lärmbelastung  | Grad der Störung Aussenlärm                          |                                 |   |   |
|  | klein bis mässig                                     |                                 | erheblich bis sehr stark                                |   |
| Lage des Empfangortes  | abseits von Verkehrsträgern, keine störende Betriebe |                                 | im Bereich von Verkehrsträgern oder störenden Betrieben |   |
| Beurteilungsperiode  | Tag  | Nacht                           | Tag   | Nacht                                   |
| Beurteilungspegel (dB/A)   | Lr < 60  | Lr < 52                         | Lr < 60   | Lr < 52                                 |
| Lärmempfindlichkeit  | Anforderungswerte De                                 |                                 |   |   |
| gering   | 22 dB  | 22 dB                           | Lr - 38 dB  | Lr - 30 dB                              |
| mittel   | 27 dB  | 27 dB                           | Lr - 33 dB  | Lr - 25 dB                              |
| hoch   | 32 dB  | 32 dB                           | Lr - 28 dB  | Lr - 20 dB                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f8d7da; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> Luftschall aussen &lt; Tag = 32 dB / Nacht = 32 dB (erhöht)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fff3cd; border: 1px solid #ffeeba; margin-right: 5px;"></span> Luftschall aussen &lt; Tag = 27 dB / Nacht = 27 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> Luftschall Fenster / Türen = 36 dB - 3 dB = 33 dB</li> </ul>  |  |                                 |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #c3e6cb; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 35 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d1ecf1; border: 1px solid #d1ecf1; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 40 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #d4edda; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 45 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f8d7da; border: 1px solid #f8d7da; margin-right: 5px;"></span> Schallschutz 55 dB</li> </ul> |  |                                 |   |   |

## 7 STATISCHES KONZEPT

### 7.1 Erläuterungsbericht Statisches Konzept

Das statische Konzept erläutert die statischen Berechnungen, sowie das Konzept für die Tragwerksplanung. Die folgenden Pläne und Darstellungen dienen dazu, die geplanten Massnahmen der Tragwände und die Erbebensicherheit nachvollziehbar darzulegen und zu begründen. In der Praxis wird das statische Konzept meist durch den bauseitigen Ingenieur durchgeführt. Deshalb habe ich für die Berechnung der Statik zur Unterstützung einen Ingenieur beigezogen, um eine Vordimensionierung für das Projekt zu erstellen.

#### Untergeschoss:

Das Untergeschoss wird beim Projekt «Pilatusblick» gänzlich in Beton ausgeführt, da sich das Geschoss teils im Erdboden befindet. Durch die Dicke der Aussenwände von 25cm ist nebst der Abdichtung auch der Wasserschutz gewährleistet. Der zentrale Kern für die Erbebensicherheit bilden die Erdbebenwände um das Treppenhaus, sowie die tragende Wandscheibe auf der Südseite (rot eingezeichnet). Die Stützen in der Einstellhalle müssen auch den Erdbebennormen entsprechend ausgeführt werden, damit sie die horizontalen Kräfte aufnehmen können. Für die Statik des gesamten Gebäudes werden gemäss meinem Ingenieur und in der Praxis gemäss Geologischen Gutachten 34 Pfähle unterhalb der Bodenplatte benötigt, damit das Gebäude nicht absinkt. Die Lage der Pfähle ist so angeordnet, wo die meisten Lasten der oberen Geschosse auf die Bodenplatte einwirken. Für die Aufteilung und Übertragung der Lasten werden die Deckenriegel und Stürze auch als statisch tragend erachtet und somit eingerechnet.

#### Erdgeschoss:

Damit die Erbebensicherheit gewährleistet werden kann, muss im EG der Liftschacht, sowie die weiteren rot markierten Wände übereinander liegen und eine einheitliche Wandscheibe ergeben. Die Aussenwände werden in Beton mit einer Dicke von 25cm ausgeführt, um die Lasten abfangen zu können. Die Innenwände sind als Kalksandstein-Mauerwerk geplant, welche auch statisch tragend sind, um die Spannweiten der Decken von max. 7.00m nicht zu überschreiten.

#### 1. bis 3. Obergeschoss:

In den oberen Geschossen müssen auch wieder Liftschächte, sowie jeweils die Eck-Wandscheiben an der Südseite als Erdbebenwände erstellt werden. Dieses System zieht sich durch das gesamte Gebäude. Die Wohnungstrennwände werden in Beton mit einer Dicke von 25cm und 30cm ausgeführt, um nebst den statischen Anforderungen auch die Brandschutz- und Lärmschutzanforderungen zu erfüllen. Um dem erhöhten Strassenlärm entgegenzuwirken, ist die Ausführung einer Betonwand im nördlichen Teil die beste Variante. Durch die Masse des Betons eignet sich diese hervorragend als Lärmschutzkörper. Die Innenwände werden als Backsteinmauerwerk ausgeführt, um auch hier wieder die Spannweiten der darüberliegenden Geschosse zu minimieren. Durch diese Ausführungsweise kann die Dicke der Decken reduziert, sowie viel Bewehrung oder sogar Vorspannung eingespart werden.

#### Attikageschoss:

Das Attikageschoss wird nach demselben Prinzip und statischen System wie die unteren Geschosse ausgeführt. Der zentrale Kern für die Sicherheit gegen Erdbeben bildet wieder der Liftschacht und das Treppenhaus, sowie eine zusätzliche Wandscheibe diagonal gegenüberliegend. Zudem soll die Aussenwand in Beton auf der nördlichen Seite wieder als Lärmschutz zur Strasse dienen. Die restlichen Wände können als Backsteinmauerwerk erstellt werden, da die Lasten im Attikageschoss am geringsten sind.

#### Lastabtragungsschnitt:

Um die Lastabtragungen im Gebäude habe ich einen Lastabtragungsschnitt dargestellt, der verständlich erklären soll, wie die Kräfte durch das Gebäude wirken. Die Lasten werden von dem obersten bis zum untersten Geschoss aufgenommen und schlussendlich über die Bodenplatte in die Pfähle geleitet und so im Erdreich verteilt.

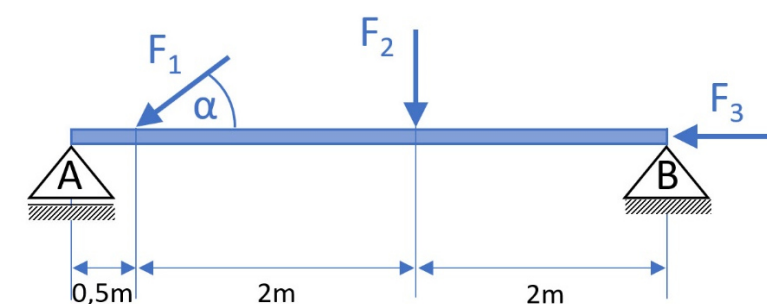
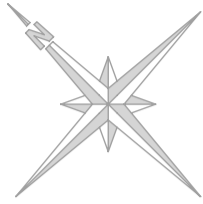


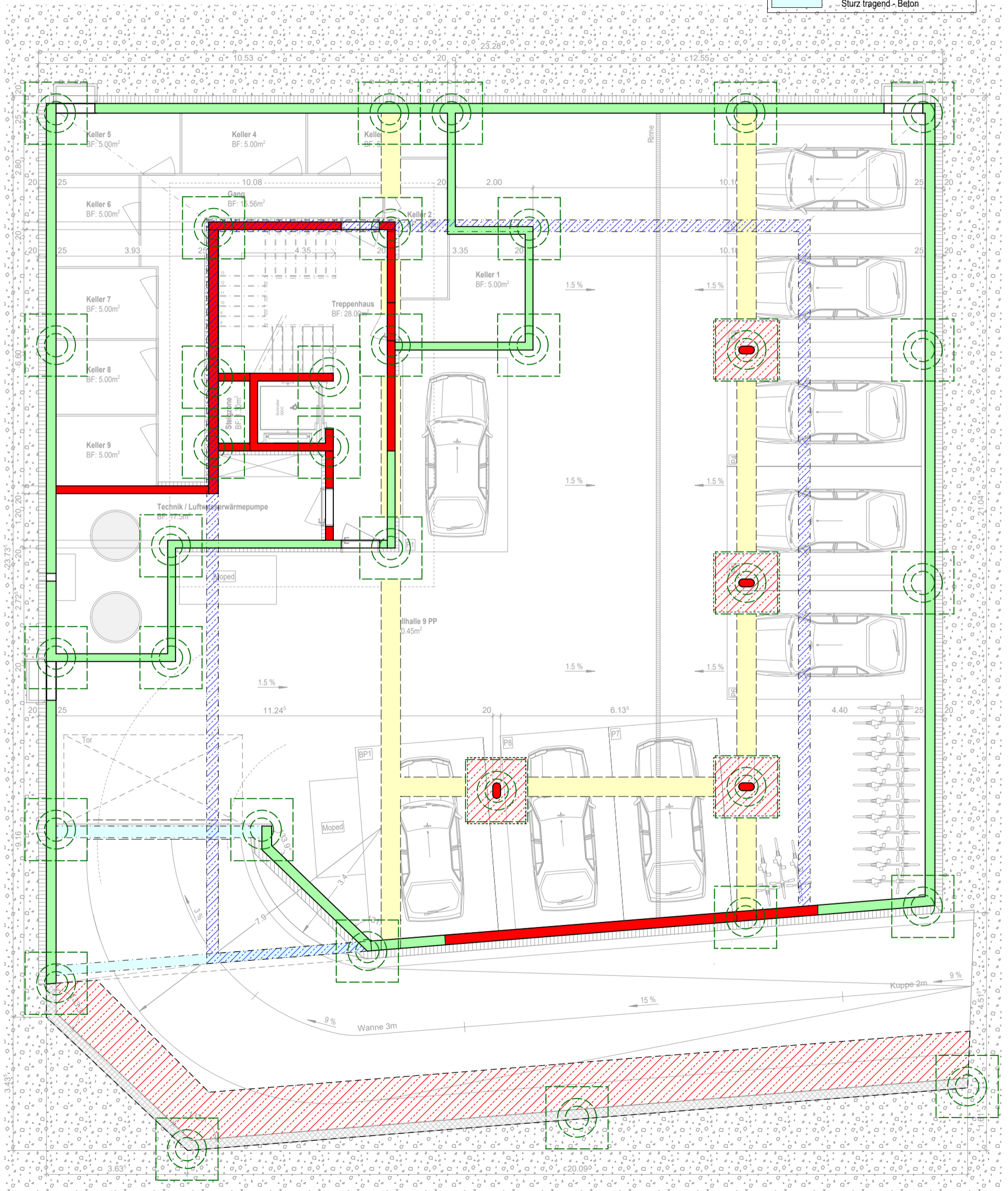
Abbildung 16: Darstellung einfacher Balken, Technikermathe

## 7.2 Statisches Konzept UNTERGESCHOSS

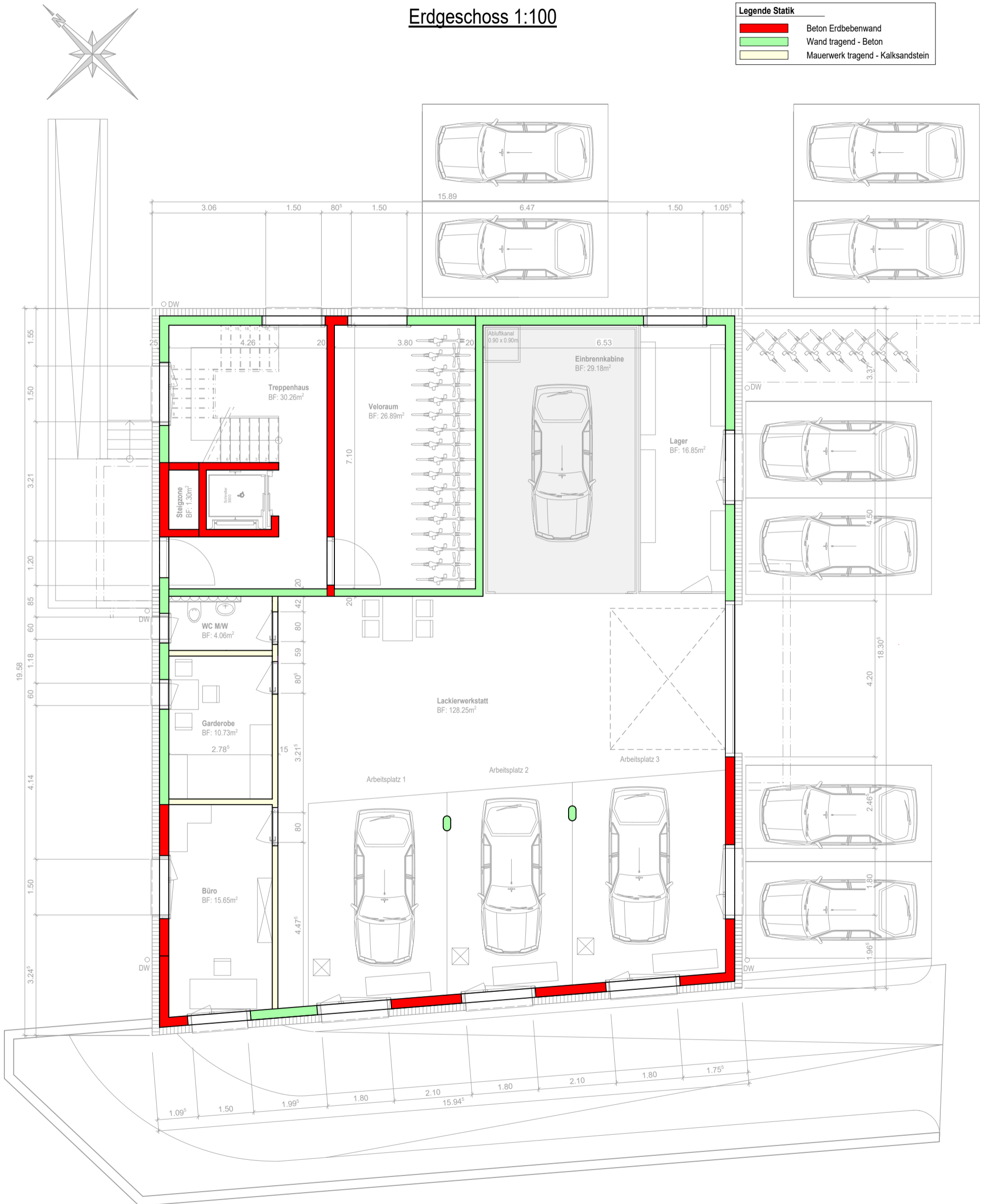
Untergeschoss 1:100



| Legende Statik |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
|                | Beton Erdbebenwand                  |
|                | Wand tragend - Beton                |
|                | Stützenfundament tragend - Beton    |
|                | Deckenriegel tragend - Beton        |
|                | Pfahlnd in Baugrund gem. Ang. Ing.  |
|                | Riegel für Auflager der Bodenplatte |
|                | Sturz tragend - Beton               |



7.3 Statisches Konzept ERDGESCHOSS



7.4 Statisches Konzept 1. bis 3. OBERGESCHOSS

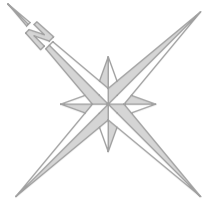


**1. bis 3. Obergeschoss 1:100**  
Regelgeschoss

| Legende Statik |                                    |
|----------------|------------------------------------|
|                | Beton Erdbebenwand                 |
|                | Wand tragend - Beton               |
|                | Mauerwerk tragend - Backstein      |
|                | Mauerwerk nichttragend - Backstein |



7.5 Statisches Konzept ATTIKAGESCHOSS



Attikageschoss 1:100

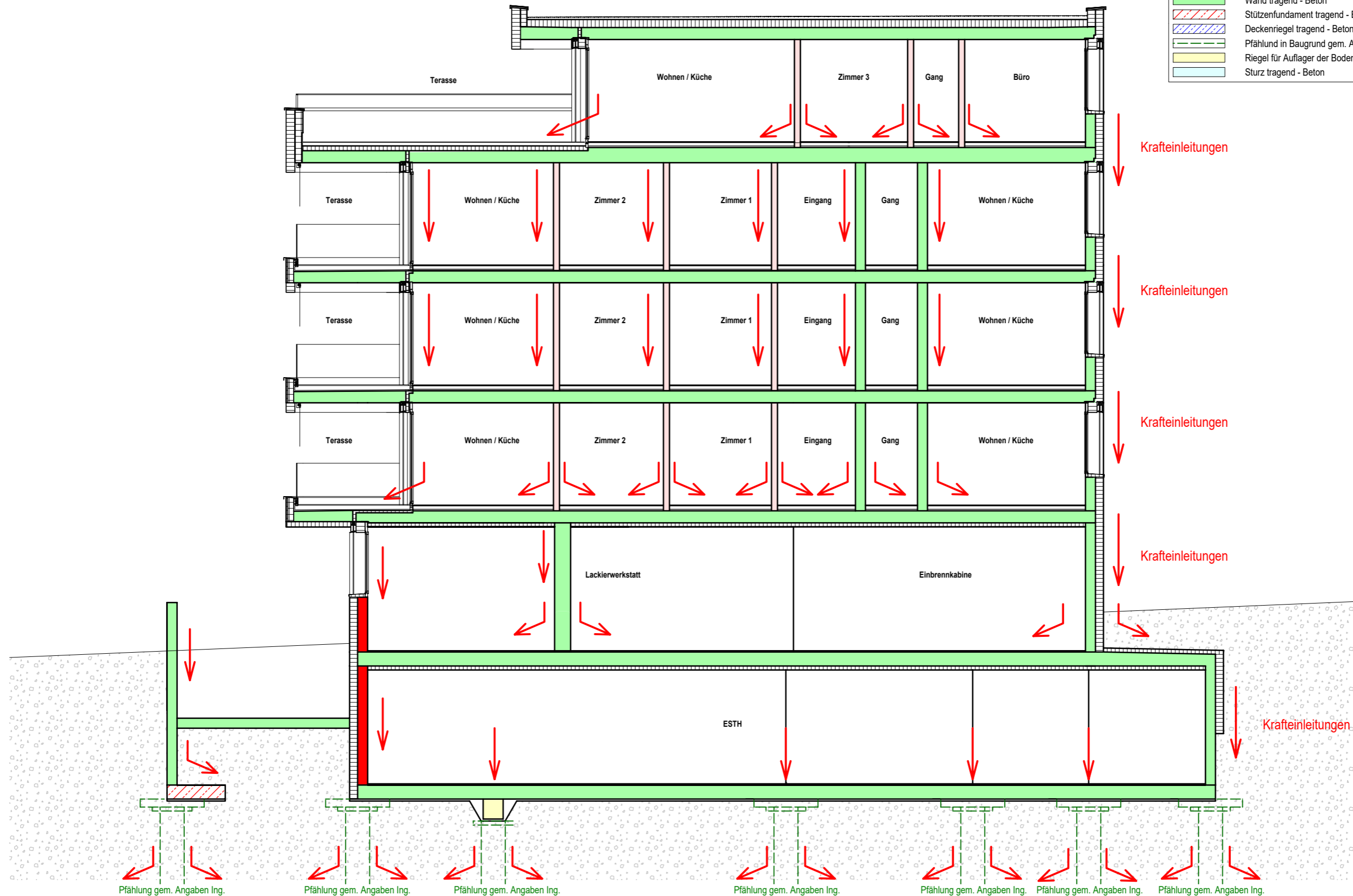
| Legende Statik  |                               |
|---|-------------------------------|
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:red; border:1px solid black;"></span>        | Beton Erdbebenwand            |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> | Wand tragend - Beton          |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:lightcoral; border:1px solid black;"></span> | Mauerwerk tragend - Backstein |



Längsschnitt 1:100

7.6 Statisches Konzept LASTABTRAGUNGSSCHNITT

| Legende Statik |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
|                | Beton Erdbebenwand                  |
|                | Mauerwerk tragend - Backstein       |
|                | Wand tragend - Beton                |
|                | Stützenfundament tragend - Beton    |
|                | Deckenriegel tragend - Beton        |
|                | Pfählund in Baugrund gem. Ang. Ing. |
|                | Riegel für Auflager der Bodenplatte |
|                | Sturz tragend - Beton               |



## 8 KOSTENERMITTLUNG

### 8.1 Erläuterungsbericht Kostenermittlung

Eine detaillierte Kostenermittlung und Kostenzusammenstellung wurden in meinen Augen ein wenig unterschätzt, wie viel Aufwand dies mit sich bringt. Da ich selbst nicht in einem Architekturbüro oder in einem Ingenieurbüro angestellt bin, erwies sich diese Aufgabe als schwierig und zeitraubend. Deshalb habe ich für die Kostenermittlung einen Freund beigezogen, welcher Absolvent der TEKO und heute als Bauleiter tätig ist. Da in der Praxis die Kosten und Kennwerte der einzelnen BKP-Positionen meist durch Unternehmer-Richtofferten erstellt werden, erarbeitete ich diese anhand von bereits bestehenden Projekten. Diese wurden vor nicht allzu langer Zeit ausgeführt, um möglichst genaue Daten in die Diplomarbeit einfließen zu lassen.

Um mir einen ersten Überblick über die Kosten für das geplante Projekt „Pilatusblick“ zu schaffen, habe ich mit einer 5-Minuten Renditeberechnung begonnen. Diese hat den Zweck, eine überschlagsmässige Berechnung durchzuführen. Dabei wird ersichtlich, ob das Projekt in der Theorie eine Rendite abwirft, oder ob es gar nicht erst möglich ist. Für unseren Bauherrn ist es ein zentraler Aspekt, dass das Projekt eine Rendite erwirtschaftet. Die Renditeberechnung ist deshalb ein wichtiger Vorgang, um die Bauweise und die Ausarbeitung der Wohnungen zu ermitteln.

Für die 5-Minuten Renditeberechnung habe ich die Kubische Berechnung nach SIA 116 ermittelt und einen m<sup>3</sup>-Preis von 800.00Fr. eingesetzt (Kennwert von bereits erstellten Bauprojekten). Dieses Resultat ergab mir den BKP 2. Für den BKP 0 habe ich gemäß Aufgabenstellung einen Preis von 2'100'000.00Fr. eingesetzt. Für die Vorbereitungsarbeiten im BKP 1 und die weiteren BKP 4 bis 9 habe ich die Kennwerte und deren %-Angaben auf den BKP 2 bezogen und aufgeführt. Somit ergab sich mir ein Total von 9'015'393 Fr. inkl. MwSt. Dies erschien mir in Bezug auf das Projekt einen realistischen Betrag.



Abbildung 17: Bruttogeschossflächen Projekt "Pilatusblick"

## 8.2 5-Minuten Renditeberechnung (ungenau)

| KUBISCHE BERECHNUNG SIA 116       |       |   |       |   |              |                |                         |
|-----------------------------------|-------|---|-------|---|--------------|----------------|-------------------------|
| <b>Untergeschoss (ESTH)</b>       |       |   |       |   |              |                |                         |
| ESTH                              | 20.50 | x | 23.00 | x | 4.05         | 1910 m3        |                         |
| Rampe inkl. STM                   | 23.95 | x | 4.75  | x | 2.90         | 330 m3         |                         |
| <b>Erdgeschoss</b>                |       |   |       |   |              |                |                         |
| Geschoss + Vordach                | 15.50 | x | 19.05 | x | 3.45         | 1019 m3        |                         |
| <b>1.Obergeschoss</b>             |       |   |       |   |              |                |                         |
| Geschoss                          | 15.90 | x | 20.49 | x | 3.15         | 1026 m3        |                         |
| <b>2.Obergeschoss</b>             |       |   |       |   |              |                |                         |
| Geschoss                          | 15.90 | x | 20.49 | x | 3.15         | 1026 m3        |                         |
| <b>3.Obergeschoss</b>             |       |   |       |   |              |                |                         |
| Geschoss                          | 15.90 | x | 20.49 | x | 3.15         | 1026 m3        |                         |
| <b>Attikageschoss</b>             |       |   |       |   |              |                |                         |
| Geschoss                          | 15.90 | x | 13.29 | x | 3.15         | 666 m3         |                         |
| Dachterrasse                      | 15.89 | x | 7.15  | x | 1.10         | 125 m3         |                         |
| <b>Kubaturen Total</b>            |       |   |       |   |              | <b>7128 m3</b> |                         |
| <b>Investitionen BKP 2 Total:</b> |       |   |       |   | <b>800 x</b> | <b>7128 m3</b> | <b>CHF 5'702'011.56</b> |

| ZUSAMMENSTELLUNG ANLAGEKOSTEN |                                      |                         |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>BKP 0</b>                  | <b>Grundstück</b>                    | CHF 2'100'000.00        |
| <b>BKP 1</b>                  | <b>Vorbereitungsarbeiten</b>         | CHF 130'000.00          |
| <b>BKP 2</b>                  | <b>Gebäude</b>                       | CHF 5'702'011.56        |
| <b>BKP 4</b>                  | <b>Umgebung (6% von BKP 2)</b>       | CHF 342'120.69          |
| <b>BKP 5</b>                  | <b>Baunebenkosten (6% von BKP 2)</b> | CHF 342'120.69          |
| <b>BKP 8</b>                  | <b>Reserve (5% von BKP 2)</b>        | CHF 285'100.58          |
| <b>BKP 9</b>                  | <b>Ausstattung (2% von BKP 2)</b>    | CHF 114'040.23          |
| <b>TOTAL Anlagekosten</b>     |                                      | <b>CHF 9'015'393.76</b> |

| WIRTSCHAFLICHKEITSBERECHNUNG |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| <b>Gesamtinvestitionen</b>   |                         |
| Landwert:                    | CHF 2'100'000.00        |
| Investitionen:               | CHF 6'915'393.76        |
| <b>Investitionen Total:</b>  | <b>CHF 9'015'393.76</b> |

| Mieteinnahmen            |               |           |                      |                       |
|--------------------------|---------------|-----------|----------------------|-----------------------|
| Wohnungen                | Fläche        | CHF/m2    | Miete im Monat       | Miete im Jahr         |
| EG                       | 210.00        | CHF 17.00 | CHF 3'570.00         | CHF 42'840.00         |
| 1.OG                     | 210.00        | CHF 24.00 | CHF 5'040.00         | CHF 60'480.00         |
| 2.OG                     | 210.00        | CHF 24.00 | CHF 5'040.00         | CHF 60'480.00         |
| 3.OG                     | 210.00        | CHF 24.00 | CHF 5'040.00         | CHF 60'480.00         |
| Attika                   | 150.00        | CHF 35.00 | CHF 5'250.00         | CHF 63'000.00         |
| PP ESTH                  | 9.00          | 170.00    | CHF 1'530.00         | CHF 18'360.00         |
| PP aussen                | 8.00          | 80.00     | CHF 640.00           | CHF 7'680.00          |
| PP Moped                 | 2.00          | 60.00     | CHF 120.00           | CHF 1'440.00          |
| Total m2:                | <b>990.00</b> |           |                      |                       |
| <b>Bruttomiettertrag</b> |               |           | <b>CHF 26'230.00</b> | <b>CHF 314'760.00</b> |

|  |  |
|--|--|
| <b>Bruttorendite Berechnung=</b><br>(Formel) | $\frac{\text{Bruttomiettertrag} \times 100}{\text{Anlagekosten (Investitionen + Gesamtwert)}}$ |
| <b>Bruttorendite Berechnung=</b>             | $\frac{\text{CHF 314'760.00} \times 100}{\text{CHF 9'015'393.76}}$                             |
| <b>Bruttorendite in %=</b>                   | <b>3.5%</b>  |

| <b>Nettorendite=</b> (Bruttomiettertrag - Abzüge) |  |                      |  |                |                |    |               |                   |    |               |                 |    |              |                  |     |               |                      |            |                      |
|---|--|----------------------|--|----------------|----------------|----|---------------|-------------------|----|---------------|-----------------|----|--------------|------------------|-----|---------------|----------------------|------------|----------------------|
|   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bruttomiettertrag</th> <th></th> <th>CHF 314'760.00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebskosten</td> <td>6%</td> <td>CHF 18'885.60</td> </tr> <tr> <td>Verwaltungskosten</td> <td>4%</td> <td>CHF 12'590.40</td> </tr> <tr> <td>Mietzinsausfall</td> <td>3%</td> <td>CHF 9'442.80</td> </tr> <tr> <td>Unterhaltskosten</td> <td>10%</td> <td>CHF 31'476.00</td> </tr> <tr> <td><b>Abzüge Total:</b></td> <td><b>23%</b></td> <td><b>CHF 72'394.80</b></td> </tr> </tbody> </table> | Bruttomiettertrag    |  | CHF 314'760.00 | Betriebskosten | 6% | CHF 18'885.60 | Verwaltungskosten | 4% | CHF 12'590.40 | Mietzinsausfall | 3% | CHF 9'442.80 | Unterhaltskosten | 10% | CHF 31'476.00 | <b>Abzüge Total:</b> | <b>23%</b> | <b>CHF 72'394.80</b> |
| Bruttomiettertrag                                 |  | CHF 314'760.00       |  |                |                |    |               |                   |    |               |                 |    |              |                  |     |               |                      |            |                      |
| Betriebskosten                                    | 6%   | CHF 18'885.60        |  |                |                |    |               |                   |    |               |                 |    |              |                  |     |               |                      |            |                      |
| Verwaltungskosten                                 | 4%   | CHF 12'590.40        |  |                |                |    |               |                   |    |               |                 |    |              |                  |     |               |                      |            |                      |
| Mietzinsausfall                                   | 3%   | CHF 9'442.80         |  |                |                |    |               |                   |    |               |                 |    |              |                  |     |               |                      |            |                      |
| Unterhaltskosten                                  | 10%  | CHF 31'476.00        |  |                |                |    |               |                   |    |               |                 |    |              |                  |     |               |                      |            |                      |
| <b>Abzüge Total:</b>                              | <b>23%</b>   | <b>CHF 72'394.80</b> |  |                |                |    |               |                   |    |               |                 |    |              |                  |     |               |                      |            |                      |

|   |   |
|---|---|
| <b>Total Nettomiettertrag:</b>              | <b>CHF 242'365.20</b>   |
| <b>Nettorendite Berechnung=</b><br>(Formel) | $\frac{\text{Nettomiettertrag} \times 100}{\text{Anlagekosten (Investitionen + Gesamtwert)}}$ |
| <b>Nettorendite Berechnung=</b>             | $\frac{\text{CHF 242'365.20} \times 100}{\text{CHF 9'015'393.76}}$                            |
| <b>Nettorendite in %=</b>                   | <b>2.7%</b>   |

### 8.3 Titelblatt «Kostenermittlung»

#### Kommentar

##### Geltungsbereich

- . Kostenstand Oktober 2024
- . Kostengenauigkeit nach SIA 102, Phase 32 ± 10 %
- . Die teilweise aufgeführten Materialien und Produkte dienen als Kostengrundlage und resultieren aus dem Baubeschrieb
- . Die Spezifikation dient lediglich als Nachweis des Standards der jeweiligen Bauteile
- . Vorbehalten bleiben allfällige nicht wertvermindernde Änderungen an Konstruktion und Materialisierung

##### In der Kostenschätzung eingerechnete Leistungen

- . Pfahlfundation und Baugrubenabschlüsse
- . Baugrund normal tragfähig
- . Aushubmaterial normal entsorgbar, ohne Belastungen

##### Im Kostenvoranschlag nicht eingerechnete Leistungen

- . Allfällige Schadstoffsanierungen vor Abbrucharbeiten
- . Erschwernisse wie Felsabbau oder Grundwasser
- . Alle Kosten infolge höherer Gewalten wie Unwetter, Überschwemmungen und dgl.
- . Finanzierungskosten
- . Winterbaumassnahmen
- . Schadstoffvorkommen im Baugrund: fachgerechte Entsorgung
- . Baugrundersatz
- . Gebäudeautomation z. B. KNX
- . Ausstattung Gewerbe
- . Vermietung, Leerstand
- . Verkaufs- und Handänderungskosten
- . Bauherrenkosten
- . Minergie®

#### Kostenvoranschlag ± 10 %

##### Zusammenstellung nach Hauptgruppen

| BKP                    | Leistung              | Kosten exkl. MwSt. | * Kosten inkl. MwSt. |             |
|------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|-------------|
| 0                      | Erwerbskosten         | 2'100'000          | 2'100'000            | 26%         |
| 1                      | Vorbereitungsarbeiten | 446'919            | 483'000              | 6%          |
| 2                      | Gebäude               | 4'193'359          | 4'533'000            | 56%         |
| 4                      | Umgebung              | 390'000            | 422'000              | 5%          |
| 5                      | Baunebenkosten        | 308'342            | 333'000              | 4%          |
| 8                      | Reserve               | 209'668            | 227'000              | 3%          |
| <b>Total BKP 1 - 9</b> |                       | <b>7'648'288</b>   | <b>8'098'000</b>     | <b>100%</b> |

\* gerundet

### 8.4 Kostenermittlung ± 10 %

| BKP       | Leistung  | Leistungsbeschrieb  | Einheit | Menge | Preis     | Total     | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-----------|---|---|---------|-------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>0</b>  | <b>Grundstückwerb</b>                             |   |         |       |           |           |                    |                    | <b>2'100'000</b>   |
| <b>0</b>  | <b>Grundstückwerb</b>                             |   |         |       |           |           |                    | <b>2'100'000</b>   |                    |
| 0         | Grundstückwerb                                    | . Kaufpreis   | gl      | 1     | 2'100'000 | 2'100'000 | 2'100'000          |                    |                    |
| <b>1</b>  | <b>Vorbereitungsarbeiten</b>                      |   |         |       |           |           |                    |                    | <b>446'919</b>     |
| <b>10</b> | <b>Bestandesaufnahmen, Baugrunduntersuchungen</b> |   |         |       |           |           |                    | <b>19'500</b>      |                    |
| 101       | Bestandesaufnahmen                                |   |         |       |           |           | 19'500             |                    |                    |
|           |   | . Schadstoffgutachten   | P       | 1     | 7'500     | 7'500     |                    |                    |                    |
|           |   | . Vorsorgliche Bestandesaufnahmen der Strasse                                     | p       | 1     | 2'000     | 2'000     |                    |                    |                    |
|           |   | . Vorsorgliche Beweisaufnahme der Nachbargebäude mit Rissprotokollen              | p       | 1     | 4'500     | 4'500     |                    |                    |                    |
|           |   | . Aufnahme des Terrains, Nivellierung des Grundstücks, Aufnahme von Werkleitungen | p       | 1     | 3'000     | 3'000     |                    |                    |                    |
|           |   | . Baugrunduntersuchungen  | p       | 1     | 2'500     | 2'500     |                    |                    |                    |
| <b>11</b> | <b>Räumungen, Terrainvorbereitungen</b>           |   |         |       |           |           |                    | <b>102'000</b>     |                    |
| 111       | Rodungen  |   |         |       |           |           | 2'000              |                    |                    |
|           |   | . Rodung des Grundstücks inkl. Abfuhr und Deponie des Materials                   | p       | 1     | 2'000     | 2'000     |                    |                    |                    |
| 112       | Abbrüche  |   |         |       |           |           | 100'000            |                    |                    |
|           |   | . Abbruch bestehendes Gebäude Gem. Vorgabe  | gl      | 1     | 100'000   | 100'000   |                    |                    |                    |

| BKP       | Leistung   | Leistungsbeschrieb  | Einheit | Menge | Preis     | Total  | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-----------|--|---|---------|-------|-----------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>12</b> | <b>Sicherungen, Provisorien</b>                          |   |         |       |           |        |                    | <b>5'300</b>       |                    |
| 121       | Sicherung vorhandener Anlagen                            | . Sicherung Durchgangswege, Parkplätze und Werkleitungen  | gl      | 1     | 3'500     | 3'500  | 3'500              |                    |                    |
| 124       | Instandsetzungen   | . Grundlage Annahme   | gl      | 1     | 1'800     | 1'800  | 1'800              |                    |                    |
| <b>13</b> | <b>Gemeinsame Baustelleneinrichtung</b>                  |   |         |       |           |        |                    | <b>33'169</b>      |                    |
| 131       | Abschrankungen   | . Geschlossene Bauwand entlang der Grundstücksgrenze  | m       | 135   | 35        | 4'725  | 4'725              |                    |                    |
| 135       | Provisorische Installationen                             |   |         |       |           |        | 3'284              |                    |                    |
| 135.3     | Wasser   | . Provisorische Erschliessung Grundstück und Gebäude, Anpassarbeiten, Umlegungen Grundlage . Kennwert                   | m2      | 821   | 4         | 3'284  |                    |                    |                    |
| 136       | Kosten für Energie, Wasser und dgl.                      | . Grundlage 0,6 % der Bausumme  | %       | 0.006 | 4'193'359 | 25'160 |                    | 25'160             |                    |
| <b>15</b> | <b>Anpassungen an bestehende Erschliessungsleitungen</b> |   |         |       |           |        |                    | <b>18'800</b>      |                    |
| 151       | Erdarbeiten  | . Für Medien wie, Wasser Elektro, Swisscom, Cablecom, ab Hauptleitung des Versorgers bis zum Hauptanschluss im Gebäude. | gl      | 1     | 8'500     | 8'500  |                    | 8'500              |                    |
| 152       | Kanalisationsleitungen                                   | . Anpassungen, ev. Umlegungen   | gl      | 1     | 3'500     | 3'500  |                    | 3'500              |                    |
| 153       | Elektroleitungen   | . Anpassungen, ev. Umlegungen   | gl      | 1     | 4'300     | 4'300  |                    | 4'300              |                    |
| 155       | Sanitärleitungen   | . Anpassungen, ev. Umlegungen   | gl      | 1     | 2'500     | 2'500  |                    | 2'500              |                    |
| <b>16</b> | <b>Anpassungen an Verkehrsanlagen</b>                    |   |         |       |           |        |                    | <b>1'400</b>       |                    |

| BKP       | Leistung                  | Leistungsbeschrieb   | Einheit | Menge | Preis  | Total   | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-----------|---------------------------|--|---------|-------|--------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 161       | Strassen                  | . Anpassungen und Ergänzungen im Bereich bestehender Strassen und Weganlagen<br>Grundlage . Kennwert   | gl      | 1     | 1'400  | 1'400   | 1'400              |                    |                    |
| <b>17</b> | <b>Baugrubensicherung</b> |  |         |       |        |         |                    | <b>266'750</b>     |                    |
| 171       | Pfähle                    | . Verrohrte Dreh-Verdrängungspfähle<br>gemäss Terrainverhältnissen vor Ort   | St      | 34    | 4'500  | 153'000 | 153'000            |                    |                    |
| 172       | Baugrubenabschlüsse       | . Baugrubensicherung Spundwand<br>gemäss Terrainverhältnissen vor Ort mit Spundwand  | m2      | 350   | 325    | 113'750 | 113'750            |                    |                    |
| <b>2</b>  | <b>Gebäude</b>            |  |         |       |        |         |                    |                    | <b>4'193'359</b>   |
| <b>20</b> | <b>Baugrube</b>           |  |         |       |        |         |                    | <b>82'007</b>      |                    |
| 201       | Baugrubenaushub           |  |         |       |        |         | 82'007             |                    |                    |
| 201.0     | Baustelleneinrichtung     | . Maschinen und Geräte inkl. Miete über die ganze Bauzeit. Umschlag- und Lagerplätze, einschliesslich Abschränkungen und dgl.<br>Grundlage . Kennwert<br>0.06 5 von gesamten 201 BKP | %       | 0.060 | 77'365 | 4'642   |                    |                    |                    |
| 201.1     | Erdarbeiten               | . Hummusabstoss auf Lager Grundstück   | m3      | 105   | 4      | 420     |                    |                    |                    |
|           |                           | . Aushub in offener Baugrube   | m3      | 1'355 | 15     | 20'325  |                    |                    |                    |
|           |                           | . Abtransport des Materials  | m3      | 1'355 | 28     | 37'940  |                    |                    |                    |
|           |                           | . Hinterfüllungen mit Aushubmaterial   | m3      | 175   | 17     | 2'975   |                    |                    |                    |
|           |                           | . Hinterfüllungen mit Wandkies   | m3      | 175   | 55     | 9'625   |                    |                    |                    |
|           |                           | . Einbau von Kulturerde ab Zwischendeponie   | m3      | 608   | 10     | 6'080   |                    |                    |                    |

| BKP       | Leistung            | Leistungsbeschreibung   | Einheit | Menge | Preis   | Total  | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-----------|---------------------|---|---------|-------|---------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>21</b> | <b>Rohbau 1</b>     |   |         |       |         |        |                    | <b>897'825</b>     |                    |
| 211       | Baumeisterarbeiten  |   |         |       |         |        | 835'675            |                    |                    |
| 211.0     | Baustelleinrichtung | . Umschlag- und Lagerplätze, einschliesslich<br>Abschrankungen, Emmissionsschutz und dgl.<br>Arbeits- und Aufenthaltsräume,<br>Personentransporte<br>Mannschaftsräume, WC-Anlage,<br>Magazine für Werkzeug<br>Lagerplätze für Materialien wie Holz,<br>Schalungmaterial, Beton und Mauersteine,<br>Betonelemente und dgl.<br>Maschinen und Geräte inkl. Miete über die<br>ganze Bauzeit wie für Kran, Fassadenlift und dgl.<br>0.10 % von gesamten 211.0 BKP-Kennwert | %       | 0.10  | 759'704 | 75'970 |                    |                    |                    |
| 211.1     | Gerüste             | . Arbeits- und Schutzgerüst eingepackt<br>Gerüstbreite 60 cm<br>Nutzlast 2,0 kN/m2<br>Gerüstaufgänge, Gerüstergänzungen wie<br>Spenglerlauf, Fassadenversatz, Überbrückungen<br>und Schutzeinrichtungen<br>Einrichten, Vorhalten und Demontieren  | m2      | 1'613 | 39      | 62'907 |                    |                    |                    |
|           |                     | . Bockgerüste inkl. Miete   | m       | 9     | 60      | 540    |                    |                    |                    |
|           |                     | . Leichte Rollgerüste<br>Nutzlast 0,75 kN/m2<br>mit Geländer, Aufgang und Auslegerstützen<br>Grundfläche 1,5 x 2,0 m<br>Höhe bis 2,0 m  | st      | 3     | 400     | 1'200  |                    |                    |                    |
|           |                     | . Liftschachtboden  | st      | 4     | 420     | 1'680  |                    |                    |                    |
| 211.2     | Wasserhaltungen     | . Mobile Wasserpumpen   | gl      | 1     | 5'000   | 5'000  |                    |                    |                    |
| 211.3     | Baumeisteraushub    | . Grabarbeiten, Einzelfundamente und dgl. Grundlage<br>Kennwert   | m3      | 96    | 56      | 5'376  |                    |                    |                    |
| 211.4     | Kanalisation        | . Trennsystem   | m       | 192   | 119     | 22'848 |                    |                    |                    |
|           |                     | . Kontrollschächte  | st      | 3     | 2'800   | 8'400  |                    |                    |                    |

| BKP   | Leistung                      | Leistungsbeschrieb   | Einheit | Menge | Preis | Total   | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-------|-------------------------------|--|---------|-------|-------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
|       |                               | . Einlaufschächte  | St      | 3     | 960   | 2'880   |                    |                    |                    |
|       |                               | . Schlammsammler / Ölabscheider  | st      | 3     | 1'200 | 3'600   |                    |                    |                    |
|       |                               | . Rinnen mit befahrbarem Gitterrost in Einstellhalle   | m       | 25    | 350   | 8'750   |                    |                    |                    |
| 211.5 | Beton- und Stahlbetonarbeiten | . Bodenplatte aus Stahlbeton<br>Stärke 35 cm, horizontal<br>Beton C 25/30 XD3 [Frost- Tausalzbeständig]<br>Armierung 70 - 75 kg/m3   | m2      | 483   | 135   | 65'205  |                    |                    |                    |
|       |                               | . Streifenfundamente, Riegel und Pfahlbankette   | m       | 4     | 210   | 840     |                    |                    |                    |
|       |                               | . Fundamente für Stützen sowie<br>Bodenplattenverstärkungen  | m3      | 6     | 287   | 1'722   |                    |                    |                    |
|       |                               | . Flachdecke aus Stahlbeton<br>Deckenstärke bis cm 35, horizontal<br>Beton C 25/30 XC1 [normale Anforderungen]<br>Armierung 75 - 90 kg/m3<br>Schalung Typ 2  | m2      | 1'345 | 190   | 255'550 |                    |                    |                    |
|       |                               | . Kragplattenanschluss mit Wärmedämmung als<br>Zuschlag  | m       | 27    | 280   | 7'560   |                    |                    |                    |
|       |                               | . Aussenwand aus Stahlbeton Erdberührte Wände in den<br>Untergeschossen, mit vollflächiger Filterschutzfolie<br>Betonwand 25 cm Beton C 25/30 XC1 [normale Anforderung]<br>Armierung 18 kg/m2 Schalung Typ 2 Filterschutzfolie | m2      | 350   | 228   | 79'800  |                    |                    |                    |
|       |                               | . Innenwand aus Stahlbeton<br>Betonwand 22 - 25 cm<br>Beton C 25/30 XC1 [normale Anforderung]<br>Armierung 18 kg/m2<br>Schalung Typ 2  | m2      | 295   | 190   | 56'050  |                    |                    |                    |
|       |                               | . Aussenwand aus Stahlbeton<br>Betonwand 25 cm<br>Beton C 25/30 XC1 [normale Anforderung]<br>Armierung 18 kg/m2<br>Schalung Typ 2  | m2      | 245   | 210   | 51'450  |                    |                    |                    |

| BKP   | Leistung            | Leistungsbeschreibung   | Einheit | Menge | Preis   | Total  | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-------|---------------------|---|---------|-------|---------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 211.6 | Maurerarbeiten      | . Aussenwand aus künstlichem Stein<br>Mauerwerk Backstein B 20/24<br>gleichzeitig mit dem Bau hochgeführt                 | m2      | 540   | 97      | 52'380 |                    |                    |                    |
|       |                     | . Innenwand aus künstlichem Stein<br>Mauerwerk Kalksandstein K 14.5/25<br>gleichzeitig mit dem Bau hochgeführt            | m2      | 125   | 87      | 10'875 |                    |                    |                    |
|       |                     | . Ecomurelement Dach  | m       | 25    | 52      | 1'300  |                    |                    |                    |
|       |                     | . Nachträglich erstellte und geschlossene<br>Durchbrüche und Schlitze in Bauteilen der<br>Konstruktion 0.07 % von BKP 211 | %       | 0.07  | 582'732 | 40'791 |                    |                    |                    |
|       |                     | . Versetzen von Metallfertigteilen  | gl      | 1     | 5'500   | 5'500  |                    |                    |                    |
| 211.8 | Mulden              | . Mit Entsorgungskonzept<br>Mehrklassmulden<br>Grundlage . Kennwert   | st      | 10    | 750     | 7'500  |                    |                    |                    |
| 212   | Montagebau in Beton |   |         |       |         |        | 62'150             |                    |                    |
| 212.2 | Elemente aus Beton  | . Elementtreppe 3-läufig gerade (pro Geschoss)<br>aus Beton C 30/37 für bauseitigen Belag                                 | st      | 5     | 4'750   | 23'750 |                    |                    |                    |
|       |                     | . Balkon und Brüstungselemente Abschlusselemente Beton<br>C30/37  | st      | 8     | 3'500   | 28'000 |                    |                    |                    |
|       |                     | . Stahlbetonstützen cm 40x20  | m       | 16    | 650     | 10'400 |                    |                    |                    |

| BKP       | Leistung                   | Leistungsbeschreibung   | Einheit | Menge | Preis  | Total   | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-----------|----------------------------|---|---------|-------|--------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>22</b> | <b>Rohbau 2</b>            |   |         |       |        |         |                    | <b>688'823</b>     |                    |
| 221       | Fenster, Aussentüren, Tore |   |         |       |        |         | 221'180            |                    |                    |
| 221.1     | Fenster aus Holz/Metall    | . Fenster aus Holz/Metall<br>Verbundsystem<br>Rahmen und Flügel aus Holz<br>Beschichtung des Holzprofiles, deckend,<br>Farbauswahl nach NCS<br>3-fach Wärmeschutzverglasung<br>Ug-Wert < 0,7 W/m2K<br>Schalldämmung > 32 dBA<br>Fenster mit Drehflügel<br>Griff Glutz Memphis oder Plagiat      | m2      | 229   | 710    | 162'590 |                    |                    |                    |
|           |                            | . Hebeschiebetüren (Zuschlag)<br>Grundlage . Kennwert   | st      | 3     | 2'480  | 7'440   |                    |                    |                    |
|           |                            | . Absturzsicherung bei Fenstern   | m       | 65    | 210    | 13'650  |                    |                    |                    |
| 221.6     | Aussentüren aus Metall     | . Kiptor mit Gitterfüllung und Servicetüre nach aussen öffnend<br>- Garageneinfahrt Torrahmen aus Stahl, auf Beton montiert<br>Bodenprofil feuerverzinkt Rollen und Drehpunkte mit Kugel-<br>oder Gleitlagern Stahlteile korrosionsgeschützt<br>Schutzeinrichtungen nach Richtlinie EKAS 1511   | st      | 1     | 14'500 | 14'500  |                    |                    |                    |
|           |                            | . Kiptor mit Gitterfüllung und Servicetüre nach aussen öffnend - Tor Gewerbe<br>Torrahmen aus Stahl, auf Beton montiert<br>Bodenprofil feuerverzinkt<br>Rollen und Drehpunkte mit Kugel- oder<br>Gleitlagern<br>Stahlteile korrosionsgeschützt<br>Schutzeinrichtungen nach Richtlinie EKAS 1511 | st      | 1     | 13'500 | 13'500  |                    |                    |                    |
|           |                            | . Hauseingangsfront aus Aluminium<br>pulverbeschichtet mit Türschliesser,<br>Sprechanlage, Türdrücker innen,<br>ausser Stossbügel aus Chromstahl, Zylinder und<br>Sicherheitsrosette  | st      | 1     | 9'500  | 9'500   |                    |                    |                    |

| BKP   | Leistung                                    | Leistungsbeschreibung  | Einheit | Menge | Preis | Total  | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-------|---|--|---------|-------|-------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 222   | Spenglerarbeiten                            | . Spenglerarbeiten in Edelstahl, rostfrei<br>Blecheinfassungen wie Winkelbleche,<br>Abdeckungen, Ortblanche, Putz- und Deckstreifen<br>inkl. Unterkonstruktionen und Nebenarbeiten<br>Notüberläufe und Ausspeier   | m2      | 773   | 12    | 9'276  | 9'276              |                    |                    |
| 223   | Blitzschutz                                 | . Blitzschutz gemäss örtlichen Vorschriften  | m2      | 355   | 16    | 5'680  | 5'680              |                    |                    |
| 224   | Bedachungsarbeiten                          |  |         |       |       |        | 137'410            |                    |                    |
| 224.1 | Plastische Dichtungsbeläge<br>(Flachdächer) | . Flachdach begehbar über Einstellhalle Dachhaut,<br>Polymerbitumen, einlagig EP 5 WF Gummischrotmatte als<br>Schutzschicht Rundkies bis 20 cm als Sickerschicht<br>Drainagevlies Humus bis 30 cm oder teilweise Zementplatten<br>in Splitt verlegt                        | m2      | 30    | 205   | 6'150  |                    |                    |                    |
|       |   | . Flachdach nicht begehbar (exkl. PV-Anlage) Dampfsperre auf<br>Beton EGV 3, vollflächig geklebt Wärmedämmung aus PUR<br>180 mm, Dachhaut, Polymerbitumen, zweilagig EGV 3 / EP 5<br>WF Gummischrotmatte als Schall- und Schutzschicht<br>extensive Begrünung min. 8 cm    | m2      | 355   | 225   | 79'875 |                    |                    |                    |
|       |   | . Flachdach begehbar bei Balkonen<br>Dampfsperre auf Beton EGV 3, vollflächig geklebt<br>Wärmedämmung aus PUR 180 mm, (teilweise)<br>Dachhaut, Polymerbitumen,<br>zweilagig EGV 3 / EP 5 WF<br>Drainagevlies<br>Feinsteinzeugplatten in Splitt oder auf Stelzen<br>verlegt | m2      | 142   | 305   | 43'310 |                    |                    |                    |
|       |   | . Abdichtung mit 1K Flüssigkunststoff  | m       | 55    | 65    | 3'575  |                    |                    |                    |
| 224.3 | Glaseinbauten in Flachdächern               | . RWA-Dachfenster / Abluftkanal cm 90x130  | St      | 1     | 4'500 | 4'500  |                    |                    |                    |

| BKP   | Leistung                           | Leistungsbeschreibung  | Einheit | Menge | Preis | Total   | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-------|------------------------------------|--|---------|-------|-------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 225   | Spezielle Dichtungen und Dämmungen |  |         |       |       |         | 58'110             |                    |                    |
| 225.1 | Fugendichtungen                    | . Einkomponenten-Dichtstoffe für Bauteilübergänge und Dehnungsfugen Grundlage . Kennwert                               | m       | 1'750 | 8     | 14'000  |                    |                    |                    |
| 225.2 | Spezielle Dämmungen                | . Wärmedämmung XPS 180 mm unter Terrain  | m2      | 215   | 68    | 14'620  |                    |                    |                    |
| 225.2 | Spezielle Dämmungen                | . Schichtexdämmung an Einstellhallendecke mm 100, in Schalung eingelegt  | m2      | 330   | 68    | 22'440  |                    |                    |                    |
|       |                                    | . Wärmedämmung XPS 60mm über Einstellhalle.  | m2      | 30    | 35    | 1'050   |                    |                    |                    |
| 225.4 | Brandschutzbekleidungen            | . Brandabschottung für Aussparungen durch Leitungen, Kanäle, Bauteilanschlüsse und dgl. Grundlage . Kennwert           | gl      | 1     | 6'000 | 6'000   |                    |                    |                    |
| 226   | Fassadenputze                      |  |         |       |       |         | 207'038            |                    |                    |
| 226.2 | Verputzte Aussenwärmedämmungen     | . Kompaktfassade<br>EPS 200 mm auf Mauerwerk<br>Einbettmörtel mit Armierungsgewebe<br>Aussenputz, Korn 2 mm eingefärbt | m2      | 780   | 225   | 175'500 |                    |                    |                    |
|       |                                    | . Optional Zuschlag für Ausführung mit Kratzputz   | m2      |       | 70    |         |                    |                    |                    |
|       |                                    | . Optional Zuschlag für Ausführung mit Besenstrich   | m2      |       | 10    |         |                    |                    |                    |
|       |                                    | . Kompaktfassade Deckenuntersicht gedämmt mit Mineralwolle mm 140  | m2      | 45    | 250   | 11'250  |                    |                    |                    |
|       |                                    | . Sturzelemente  | m1      | 86    | 100   | 8'600   |                    |                    |                    |
|       |                                    | . Fensterbänke aus Aluminium   | m1      | 76    | 88    | 6'688   |                    |                    |                    |
|       |                                    | . Sockelabschluss unter Terrain  | m1      | 100   | 50    | 5'000   |                    |                    |                    |
| 228   | Äussere Abschlüsse                 |  |         |       |       |         | 37'350             |                    |                    |
| 228.2 | Lamellenstoren                     | . Verbundrafflamellenstoren VR70 Motorantrieb, Einzelsteuerung   | m2      | 200   | 168   | 33'600  |                    |                    |                    |

| BKP       | Leistung              | Leistungsbeschreibung  | Einheit | Menge | Preis   | Total  | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-----------|-----------------------|--|---------|-------|---------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 228.3     | Sonnenstoren          | . Textiler Sonnenschutz<br>Knickarmmarkise, Bedienung von Hand mit Kurbel<br>Grundlage Annahme   | st      | 3     | 1'250   | 3'750  |                    |                    |                    |
| 229       | Übriges               | . Ergänzende Leistungen Rohbau 1 und 2   | %       | 0.03  | 425'976 | 12'779 | 12'779             |                    |                    |
| <b>23</b> | <b>Elektroanlagen</b> |  |         |       |         |        |                    | <b>214'819</b>     |                    |
| 230       | Elektroanlagen        | . Lieferung und Montage Hauptverteiler,<br>Unterverteiler, Steuer- und Regulierteil<br>. Installation Hauptverteiler, Unterverteiler, Steuer-<br>und Regulierteil<br>. Installation wie Haupt- und Steigleitungen für<br>Kraft, Energie, Licht |         |       |         |        | 152'890            |                    |                    |
|           |                       | . Wohnungen  | m2      | 1'065 | 80      | 85'200 |                    |                    |                    |
|           |                       | . Gewerbe  | m2      | 320   | 75      | 24'000 |                    |                    |                    |
|           |                       | . Keller, Treppenhäuser, Einstellhalle,<br>Nebenräume  | m2      | 355   | 50      | 17'750 |                    |                    |                    |
|           |                       | . Umgebung   | m2      | 648   | 30      | 19'440 |                    |                    |                    |
|           |                       | . Verteiler, Zuleitungen etc.  | gl      | 1     | 6'500   | 6'500  |                    |                    |                    |
| 233       | Leuchten und Lampen   | . Lieferung und Montage von Ein- und<br>Aufbauleuchten Annahme   | gl      | 1     | 14'500  | 14'500 | 14'500             |                    |                    |
|           |                       | . Treppenhäuser in 230 integriert  |         |       |         |        |                    |                    |                    |
|           |                       | . Keller, Einstellhalle, Nebenräume in 230 integriert  |         |       |         |        |                    |                    |                    |
|           |                       | . Umgebung in 230 integriert   |         |       |         |        |                    |                    |                    |
| 238       | Bauprovisorien        | . Starkstrom   | gl      | 1     | 5'250   | 5'250  | 5'250              |                    |                    |
| 239       | Übriges               |  |         |       |         |        | 42'179             |                    |                    |

| BKP       | Leistung   | Leistungsbeschreibung  | Einheit | Menge | Preis   | Total   | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-----------|--|--|---------|-------|---------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
|           |  | . Photovoltaikanlage<br>Loxen Solar 290 Wp<br>8.99 kWp<br>Grundlage . Kennwert<br>Optional 36'000.-  | gl      | 1.00  | 36'000  | 36'000  |                    |                    |                    |
|           |  | . Geländer für Monteure mit PSA Ausrüstung (Dach)  | gl      | 1.00  | 1'000   | 1'000   |                    |                    |                    |
|           |  | . Unvorhergesehenes 0.03% von BKP 239  | %       | 0.03  | 172'640 | 5'179   |                    |                    |                    |
| <b>24</b> | <b>Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kälteanlagen</b> |  |         |       |         |         |                    | <b>235'700</b>     |                    |
| 242       | Wärmeerzeugung                                       |  |         |       |         |         | 44'000             |                    |                    |
|           |  | . Wärmepumpe<br>Luft/Wasser Wärmepumpe<br>mit Brauchwassererwärmer   | gl      | 1     | 44'000  | 44'000  |                    |                    |                    |
| 243       | Wärmeverteilung                                      |  |         |       |         |         | 69'225             |                    |                    |
|           |  | . Hauptleitungen zur Verteilung, einschliesslich<br>Pumpen, Ventile, Sensoren, Anschlussstellen und<br>Dämmung<br>Verteiler mit Verteilerkasten<br>Fussbodenheizung Mehrschichtrohr<br>diffusionsdicht<br>Grundlage . Kennwert | m2      | 1'065 | 65      | 69'225  |                    |                    |                    |
| 244       | Lüftungsanlagen                                      |  |         |       |         |         | 122'475            |                    |                    |
|           |  | . Kontrollierte Wohnungslüftung<br>Lüftungsgerät, Lüftungsrohre und Formstücke<br>Grundlage . Kennwert   |         |       |         |         |                    |                    |                    |
|           |  | . Wohnungen  | m2      | 1'065 | 95      | 101'175 |                    |                    |                    |
|           |  | . Keller, Treppenhäuser, Einstellhalle,<br>Nebenräume  | m2      | 355   | 60      | 21'300  |                    |                    |                    |
| <b>25</b> | <b>Sanitäranlagen</b>                                |  |         |       |         |         |                    | <b>433'820</b>     |                    |
| 251       | Allgemeine Sanitärapparate                           |  |         |       |         |         | 306'320            |                    |                    |
|           |  | . Lieferung Sanitärapparate<br>Grundlage . Kennwert  |         |       |         |         |                    |                    |                    |
|           |  | . Ausmass nach Wasseranschlüssen<br>Toiletten, Lavabo, Duschen, Bad, etc.  | St      | 68    | 2'200   | 149'600 |                    |                    |                    |

| BKP          | Leistung                                     | Leistungsbeschreibung  | Einheit | Menge | Preis   | Total   | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|--------------|--|--|---------|-------|---------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
|              |  | . Waschautomaten, Wäschetrockner<br>Grundlage Annahme  | St      | 20    | 2'600   | 52'000  |                    |                    |                    |
|              |  | . Montage Sanitärapparate, Lieferung und Montage<br>von Pumpen, Kalt- und Warmwasserleitungen,<br>Schmutzwasserleitungen, Regenwasserleitungen,<br>Armaturen, Wasserzähler, Dämmungen und dgl. | %       | 0.70  | 149'600 | 104'720 |                    |                    |                    |
| <b>253</b>   | <b>Sanitäre Ver- und Entsorgungsapparate</b> |  |         |       |         |         | <b>47'500</b>      |                    |                    |
|              |  | . Feuerlöschposten   | St      | 1     | 5'000   | 5'000   |                    |                    |                    |
|              |  | . Sprinkleranlage Gewerbe / UG   | gl      | 1     | 42'500  | 42'500  |                    |                    |                    |
| <b>258</b>   | <b>Kücheneinrichtungen</b>                   |  |         |       |         |         | <b>80'000</b>      |                    |                    |
|              |  | . Küche Attika<br>Grundlage . Budget   | St      | 1     | 12'500  | 12'500  |                    |                    |                    |
|              |  | . Küche Wohnungen OG 1   | St      | 3     | 7'500   | 22'500  |                    |                    |                    |
|              |  | . Küche Wohnungen OG 2   | St      | 3     | 7'500   | 22'500  |                    |                    |                    |
|              |  | . Küche Wohnungen OG 3   | St      | 3     | 7'500   | 22'500  |                    |                    |                    |
| <b>26</b>    | <b>Transportanlagen</b>                      |  |         |       |         |         |                    | <b>47'500</b>      |                    |
| <b>261</b>   | <b>Aufzüge</b>                               |  |         |       |         |         | <b>47'500</b>      |                    |                    |
|              |  | . Personenaufzug<br>Nutzlast 450 kg<br>Anzahl Personen 6<br>Hubhöhe HH 11.40 m<br>Anzahl Halte 5   | st      | 1     | 47'500  | 47'500  |                    |                    |                    |
| <b>27</b>    | <b>Ausbau 1</b>                              |  |         |       |         |         |                    | <b>254'512</b>     |                    |
| <b>271</b>   | <b>Gipserarbeiten</b>                        |  |         |       |         |         | <b>106'607</b>     |                    |                    |
| <b>271.0</b> | <b>Verputzarbeiten (innere)</b>              |  |         |       |         |         |                    |                    |                    |
|              |  | . Innere Wandverputze<br>Mineralisch gebundene Wandputze<br>bestehend aus Grundputz zur Aufnahme von<br>Plattenbelag   | m2      | 175   | 16      | 2'800   |                    |                    |                    |
|              |  | . Innere Wandverputze<br>Mineralisch gebundene Wandputze<br>bestehend aus Grundputz, Ausgleichsputz zur<br>Aufnahme von Varioflies   | m2      | 1'550 | 28      | 43'400  |                    |                    |                    |

| BKP        | Leistung  | Leistungsbeschreibung  | Einheit | Menge | Preis  | Total  | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|------------|---|--|---------|-------|--------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
|            |   | . Innere Deckenverputze<br>Mineralisch gebundene Deckenputze<br>bestehend aus Grundputz, Weissputz/Weisskalk<br>Oberflächenqualität Q3   | m2      | 1'740 | 24     | 41'760 |                    |                    |                    |
|            |   | . Vorhangschienen Eingips- Aluminiumprofil VS57<br>auf Beton   | m       | 141   | 22     | 3'102  |                    |                    |                    |
|            |   | . Zuschläge zu Gipserarbeiten  | %       | 0.05  | 91'062 | 4'553  |                    |                    |                    |
| 271.1      | Spezielle Gipserarbeiten                            | . Installationswände GIS Metallständerkonstruktion zur<br>schalldämmenden Montage von Sanitärapparaten<br>Beplankung aus Gipskartonplatten Fugen und<br>Befestigungsstellen verspachtelt | m2      | 36    | 152    | 5'472  |                    |                    |                    |
|            |   | . Vorwandkonstruktion<br>Metallständerkonstruktion einseitig doppelt<br>beplankt   | m2      | 48    | 115    | 5'520  |                    |                    |                    |
| <b>272</b> | <b>Metallbauarbeiten</b>                            |  |         |       |        |        | <b>62'940</b>      |                    |                    |
| 272.1      | Metallbaufertigteile                                | . Briefkastenanlage  | st      | 10    | 420    | 4'200  |                    |                    |                    |
|            |   | . Container  | st      | 3     | 800    | 2'400  |                    |                    |                    |
|            |   | . Sauberlaufmatte  | st      | 1     | 1'200  | 1'200  |                    |                    |                    |
| 272.2      | Allgemeine Metallbauarbeiten<br>(Schlosserarbeiten) | . Treppenhausegeländer nach NCS-Farbton<br>einbrennlackiert  | m       | 52    | 240    | 12'480 |                    |                    |                    |
|            |   | . Absturzsicherung Terrasse  | m       | 93    | 260    | 24'180 |                    |                    |                    |
|            |   | . Stakettengeländer Umgebung   | m       | 44    | 420    | 18'480 |                    |                    |                    |

| BKP   | Leistung                        | Leistungsbeschreibung   | Einheit | Menge | Preis | Total  | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-------|---------------------------------|---|---------|-------|-------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 273   | Schreinerarbeiten               |   |         |       |       |        | 72'740             |                    |                    |
| 273.0 | Innentüren aus Holz             | . Zimmertüren<br>Halbschwere Flügeltüre, ohne besondere<br>Anforderung<br>1-flügelig, mit Stahlzarge grundiert und gestrichen<br>Volltürblatt gespritzt ab Werk<br>Drücker Glutz Memphis oder Plagiat, mit Rosette<br>Abmessung 100 x 205 cm                      | st      | 25    | 780   | 19'500 |                    |                    |                    |
|       |                                 | . Innentüre<br>1-flügelig, mit Stahlzarge grundiert und gestrichen<br>EI-30<br>Volltürblatt gespritzt ab Werk<br>Zylinderausschnitt . Drücker Glutz Memphis oder<br>Plagiat, mit Rosette<br>Abmessung bis 100 x 210 cm  | st      | 8     | 980   | 7'840  |                    |                    |                    |
|       |                                 | . Wohnungseingangstüren<br>1-flügelig, mit Stahlzarge grundiert und gestrichen<br>EI-30<br>3-fach Verschluss<br>Volltürblatt gespritzt ab Werk mit Spion<br>Zylinderausschnitt . Drücker Glutz Memphis oder<br>Plagiat, mit Rosette<br>Abmessung bis 100 x 210 cm | St      | 10    | 1'180 | 11'800 |                    |                    |                    |
| 273.1 | Wandschränke, Gestelle und dgl. | . Wandschränke, Garderobe<br>Grundlage . Budget   | m       | 32    | 1'050 | 33'600 |                    |                    |                    |
| 275   | Schliessanlagen                 |   |         |       |       |        | 7'500              |                    |                    |
|       |                                 | . Mechanische Schliessanlage<br>Zylinder für Aussentüren, Wohnungstüren, Keller-<br>und Nebenräume, Technikraum, Schlüsselrohr und<br>Briefkasten   | gl      | 1     | 7'500 | 7'500  |                    |                    |                    |
| 277   | Elementwände                    |   |         |       |       |        | 4'725              |                    |                    |

| BKP       | Leistung                    | Leistungsbeschreibung   | Einheit | Menge | Preis | Total  | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-----------|-----------------------------|---|---------|-------|-------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 277.2     | Feststehende Elementwände   | . Kellertrennwandsystem aus keilverzinkten Holzlatten<br>ca. 21 x 45 mm<br>inkl. Türzuschläge und Schloss für Kabazyliner   | m2      | 105   | 45    | 4'725  |                    |                    |                    |
| <b>28</b> | <b>Ausbau 2</b>             |   |         |       |       |        |                    | <b>307'353</b>     |                    |
| 281       | Bodenbeläge                 |   |         |       |       |        | 225'158            |                    |                    |
| 281.0     | Unterlagsböden              | . Unterlagsboden zementgebunden<br>schwimmender Estrich im Innenbereich<br>Zementestrich einbauen, inkl. abziehen und<br>glätten<br>Beanspruchungsgruppe A,<br>Festigkeitsklasse C16-F3<br>Vorarbeiten<br>Trittschalldämmplatten EPS-T<br>Zementestrich | m2      | 1'072 | 38    | 40'736 |                    |                    |                    |
| 281.1     | Fugenlose Bodenbeläge       | . Zementüberzug<br>Haftbrücke Zementschlämme mit<br>Dispersionsbeimischung<br>Zementmörtel 30 mm, plan  | m2      | 335   | 22    | 7'370  |                    |                    |                    |
|           |                             | . Hartbeton<br>Haftbrücke Zementschlämme mit<br>Dispersionsbeimischung<br>Zementmörtel 30 mm, im Gefälle  | m2      | 345   | 26    | 8'970  |                    |                    |                    |
|           |                             | . Zuschlag für gerillte Abfahrtsrampe zu Tiefgarage   | m2      | 103   | 64    | 6'592  |                    |                    |                    |
| 281.6     | Bodenbeläge Plattenarbeiten | . Bodenbelag aus künstlichen Platten FSTZ -<br>Feinsteinzeugplatten Liefern und verlegen mit Dünnbettmörtel<br>Grundreinigung, entfernen Zementschleier Grundlage . Budget<br>Nasszellen  | m2      | 94    | 125   | 11'750 |                    |                    |                    |
|           |                             | . Bodenbelag aus künstlichen Platten<br>FSTZ - Feinsteinzeugplatten<br>Liefern und verlegen mit Dünnbettmörtel<br>Grundreinigung, entfernen Zementschleier<br>Grundlage . Budget Treppenhaus  | m2      | 68    | 125   | 8'500  |                    |                    |                    |

| BKP   | Leistung                       | Leistungsbeschreibung  | Einheit | Menge | Preis | Total   | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-------|--------------------------------|--|---------|-------|-------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
|       |                                | . Bodenbelag aus künstlichen Platten<br>FSTZ - Feinsteinzeugplatten<br>Liefern und verlegen mit Dünnbettmörtel<br>Grundreinigung, entfernen Zementschleier<br>Inkl. Kantenschutz<br>Grundlage . Budget Treppenstufen       | St      | 72    | 180   | 12'960  |                    |                    |                    |
|       |                                | . Bodenbelag aus künstlichen Platten<br>FSTZ - Feinsteinzeugplatten<br>im Split verlegt<br>Grundlage . Budget  | m2      | 140   | 140   | 19'600  |                    |                    |                    |
| 281.7 | Bodenbeläge aus Holz           | . Bodenbelag aus Holz<br>Klebeparkett<br>Standardgrösse bis 120 mm x 73 mm x 8 mm<br>Grundlage . Budget Wohnen   | m2      | 988   | 110   | 108'680 |                    |                    |                    |
| 282   | Wandbeläge, Wandbekleidungen   |  |         |       |       |         | 19'250             |                    |                    |
| 282.4 | Wandbeläge Plattenarbeiten     | . Wandbelag aus künstlichen Platten<br>FSTZ - Feinsteinzeugplatten<br>Liefern und verlegen mit Dünnbettmörtel<br>Grundreinigung, entfernen Zementschleier<br>Grundlage . Budget Nasszellen und<br>Plattenschilder in Küche | m2      | 175   | 110   | 19'250  |                    |                    |                    |
| 285   | Innere Oberflächenbehandlungen |  |         |       |       |         | 41'945             |                    |                    |
| 285.1 | Innere Malerarbeiten           | . Anstriche auf Decken mit mineralischem<br>Weissputz<br>Dispersionsfarbe siloxanmodifiziert<br>PG 459, BZ / 48 kg<br>Oberflächengüte mittlere Anforderungen<br>Eignung für Renovation gut                                 | m2      | 1'740 | 10    | 17'400  |                    |                    |                    |
|       |                                | . Anstriche auf Wände mit mineralischem Deckputz<br>Dispersionsfarbe mittlere Qualität, NAB-Klasse 3<br>PG 457, BZ / 30 kg<br>Oberflächengüte mittlere Anforderungen<br>Eignung für Renovation gut                         | m2      | 1'550 | 8     | 12'400  |                    |                    |                    |
|       |                                | . Anstriche auf Decken Beton Roh Typ 2<br>Dispersionsfarbe siloxanmodifiziert<br>PG 459, BZ / 48 kg<br>Oberflächengüte mittlere Anforderungen  | m2      | 355   | 10    | 3'550   |                    |                    |                    |

| BKP       | Leistung         | Leistungsbeschrieb   | Einheit | Menge | Preis   | Total   | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-----------|------------------|--|---------|-------|---------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
|           |                  | . Anstriche auf Wände Roh Beton oder Kalksandstein<br>Dispersionsfarbe mittlere Qualität, NAB-Klasse 3<br>PG 457, BZ / 30 kg<br>Oberflächengüte mittlere Anforderungen | m2      | 415   | 8       | 3'320   |                    |                    |                    |
|           |                  | . Anstriche auf Metallzargen Innentüren aus Holz<br>2-Komponenten-Polyurethanlack ww<br>PG 814, BZ / 85 kg   | st      | 43    | 85      | 3'655   |                    |                    |                    |
|           |                  | . Markierungen Parkplätze Einstellhalle; Parkfelder  | st      | 9     | 180     | 1'620   |                    |                    |                    |
| 286       | Bauaustrocknung  |  |         |       |         |         | 8'500              |                    |                    |
|           |                  | . Bauaustrocknung  | gl      | 1     | 8'500   | 8'500   |                    |                    |                    |
| 287       | Baureinigung     |  |         |       |         |         | 12'500             |                    |                    |
|           |                  | . Baureinigung   | gl      | 1     | 12'500  | 12'500  |                    |                    |                    |
| <b>29</b> | <b>Honorare</b>  | 100% Teilleistung, 135Fr/h   |         |       |         |         |                    | <b>1'031'000</b>   |                    |
| 291       | Architekt        |  |         |       |         |         |                    | 510'000            |                    |
|           |                  |  | gl      | 1     | 555'000 | 510'000 |                    |                    |                    |
| 292       | Bauingenieur     |  |         |       |         |         |                    | 160'000            |                    |
|           |                  |  | gl      | 1     | 160'000 | 160'000 |                    |                    |                    |
| 293       | Elektroingenieur |  |         |       |         |         |                    | 30'000             |                    |
|           |                  |  | gl      | 1     | 30'000  | 30'000  |                    |                    |                    |
| 294       | HLKK-Ingenieur   |  |         |       |         |         |                    | 28'000             |                    |
|           |                  |  | gl      | 1     | 28'000  | 28'000  |                    |                    |                    |
| 295       | Sanitäringenieur |  |         |       |         |         |                    | 67'000             |                    |
|           |                  |  | gl      | 1     | 67'000  | 67'000  |                    |                    |                    |
| 296       | Spezialisten     |  |         |       |         |         |                    | 16'000             |                    |
| 296.0     | Geometer         |  |         |       |         |         |                    |                    |                    |
|           |                  |  | gl      | 1     | 7'500   | 7'500   |                    |                    |                    |
| 296.1     | Bauphysiker      |  |         |       |         |         |                    |                    |                    |
|           |                  |  | gl      | 1     | 8'500   | 8'500   |                    |                    |                    |
| 297       | Baumanagement    |  |         |       |         |         |                    | 220'000            |                    |
|           |                  |  | gl      | 1     | 275'000 | 220'000 |                    |                    |                    |

| BKP       | Leistung                             | Leistungsbeschrieb  | Einheit | Menge | Preis     | Total   | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|-----------|--------------------------------------|---|---------|-------|-----------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>4</b>  | <b>Umgebung</b>                      |   |         |       |           |         |                    |                    | <b>390'000</b>     |
| <b>42</b> | <b>Gartenanlagen</b>                 |   |         |       |           |         |                    | <b>390'000</b>     |                    |
| 421       | Gärtnerarbeiten                      | . Umgebungsarbeiten   | gl      | 1     | 375'000   | 375'000 | 375'000            |                    |                    |
| 490       | Honorar                              | . Landschaftsarchitekt  | gl      | 1     | 15'000    | 15'000  | 15'000             |                    |                    |
| <b>5</b>  | <b>Baunebenkosten</b>                |   |         |       |           |         |                    |                    | <b>308'342</b>     |
| <b>51</b> | <b>Bewilligungen, Gebühren</b>       |   |         |       |           |         |                    | <b>146'765</b>     |                    |
| 511       | Bewilligungen, Baugespann (Gebühren) | . Baugespann  | gl      | 1     | 2'650     | 2'650   |                    | 19'211             |                    |
|           |                                      | . Baubewilligungsgebühr<br>Grundlage . Kennwert   | gl      | 0.002 | 5'303'910 | 10'601  |                    |                    |                    |
|           |                                      | . Gebühren Gebäudeversicherung, Amt für Zivilschutz<br>und dgl.<br>Grundlage . Kennwert | gl      | 1     | 6'500     | 6'500   |                    |                    |                    |
| 512       | Anschlussgebühren                    |   |         |       |           |         |                    | 127'554            |                    |
| 512.0     | Kanalisation                         | . Gebühren<br>Grundlage . Abwasserreglement Gemeinde Horw                               | gl      | 1     | 23'500    | 23'500  |                    |                    |                    |
| 512.1     | Elektrizität                         | . Gebühren<br>Grundlage . Kennwert  | gl      | 1     | 19'000    | 19'000  |                    |                    |                    |
| 512.4     | Wasser                               | . Gebühren<br>Grundlage . Baubewilligung  | %       | 0.015 | 5'030'278 | 75'454  |                    |                    |                    |
| 512.9     | Ersatzabgabe Schutzraum              | . Gebühren<br>Grundlage . Befreiung von der Schutzraumbaupflicht<br>Kanton Luzern       | gl      | 1     | 9'600     | 9'600   |                    |                    |                    |

| BKP              | Leistung                                   | Leistungsbeschrieb       | Einheit | Menge | Preis     | Total   | Total<br>3-stellig | Total<br>2-stellig | Total<br>1-stellig |
|------------------|--|--------------------------|---------|-------|-----------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>52</b>        | <b>Muster, Modelle, Vervielfältigungen</b> |                          |         |       |           |         |                    | <b>50'834</b>      |                    |
| 521              | Muster, Materialprüfungen                  | . Budgetvorgabe          | gl      | 1     | 2'500     | 2'500   | 2'500              |                    |                    |
| 523              | Fotos                                      | . Dokumentationen        | gl      | 1     | 2'500     | 2'500   |                    | 2'500              |                    |
| 524              | Vervielfältigungen, Plankopien             | . Gesamtkosten           | %       | 0.010 | 4'583'359 | 45'834  |                    | 45'834             |                    |
| <b>53</b>        | <b>Versicherungen</b>                      |                          |         |       |           |         |                    | <b>95'244</b>      |                    |
| 531              | Bauzeitversicherungen                      |                          | %       | 0.002 | 4'855'359 | 9'167   |                    | 95'244             |                    |
| 542              | Baukreditzins (Bauzeit 18 Monate)          |                          | %       | 1.5%  | 7648'288  | 86'077  |                    |                    |                    |
| <b>56</b>        | <b>Übrige Baunebenkosten</b>               |                          |         |       |           |         |                    | <b>15'500</b>      |                    |
| 566              | Entschädigungen                            | Mieten Fremder Grund     | gl      | 1     | 15'000    | 15'000  |                    | 15'000             |                    |
| 566              | Grundsteinlegung, Aufrichte, Einweihung    |                          | gl      | 1     | 500       | 500     |                    | 500                |                    |
| <b>8</b>         | <b>Reserve</b>                             |                          |         |       |           |         |                    |                    | <b>209'668</b>     |
| <b>800</b>       | <b>Reserve</b>                             |                          |         |       |           |         |                    |                    | <b>209'668</b>     |
| 800              | Reserve                                    | Gemäss Vorgaben 5% BKP 2 | gl      | 1     | 209'668   | 209'668 |                    | 209'668            |                    |
| <b>Kontrolle</b> |  |                          |         |       |           |         | <b>7'648'288</b>   | <b>7'648'288</b>   | <b>7'648'288</b>   |

## 9 WIRTSCHAFTLICHKEIT

### 9.1 Erläuterungsbericht Wirtschaftlichkeit

Für mich war zu Beginn etwas schwierig, mich mit dem Thema Wirtschaftlichkeit auseinanderzusetzen, da ich in meinem Berufsalltag bis jetzt so gut wie noch nie damit in Berührung gekommen bin. Da es aber auf Wunsch des Bauherrn ein zentraler Punkt ist, habe ich mit der Recherche begonnen. Mein Ziel war es nun, mit einer genauen Auflistung konkreter Zahlen aufzuzeigen, dass sich das Projekt lohnen würde.

Für die Berechnung einer Rendite werden zuerst die gesamten zu erwartenden Mieteinnahmen eines Jahres berechnet. Dieser Betrag wird nun den Investitionskosten gegenübergestellt und dies ergibt so die Bruttorendite. Ich bin mit meiner Bruttorendite von **4.11%** sehr zufrieden. Um aber eine noch detailliertere Aussage über die Rendite zu erhalten, wird die Nettorendite berechnet.

Für diese brauche ich die Bruttomieteinnahmen minus alle Abzüge (Betriebskosten, Verwaltungskosten, Mietzinsausfall, Unterhaltskosten und Rückstellungen). Die Unterhaltskosten und die Rückstellungen habe ich detailliert separat mit den Rentenendwertfaktoren berechnet. Diese können je nach Gebäude stark variieren. Deshalb ist es wichtig, sie genau zu erfassen und zu berechnen.

Nachdem ich der Bruttorendite alle Abzüge abgestrichen habe, erhalte ich den Nettomiettertrag. Diesen stelle ich wiederum den Investitionskosten gegenüber und erhalte somit die Nettorendite von **2.55%**. In meinen Augen stellt dies eine realistische Rendite dar.

Zu guter Letzt habe ich die Hypotheken-Berechnungen gemäss den Angaben in der Aufgabenstellung durchgeführt, um schlussendlich die Eigenkapitalrendite bei entsprechender Fremdfinanzierung zu erhalten. Für die Amortisation habe ich einen Zyklus von 15 Jahren in Betracht gezogen, da dies gemäss Aussage der Bank ein Standardwert ist. Ich habe eine Eigenkapitalrendite von **3.46%** errechnet. Somit ist das gesamte Projekt «Pilatusblick» rentabel für den Bauherrn, dass er einen Gewinn erwirtschaften kann. Ich bin zufrieden mit der erhaltenen Rendite und kann dies so dem Bauherrn mit gutem Gewissen vorlegen.

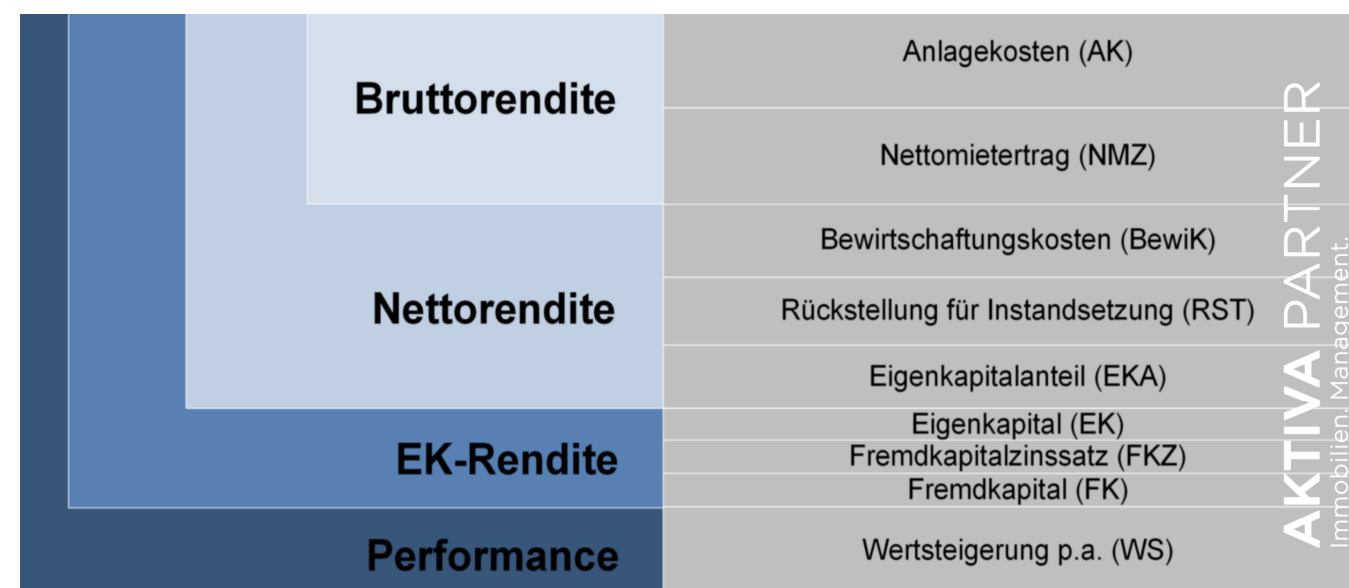
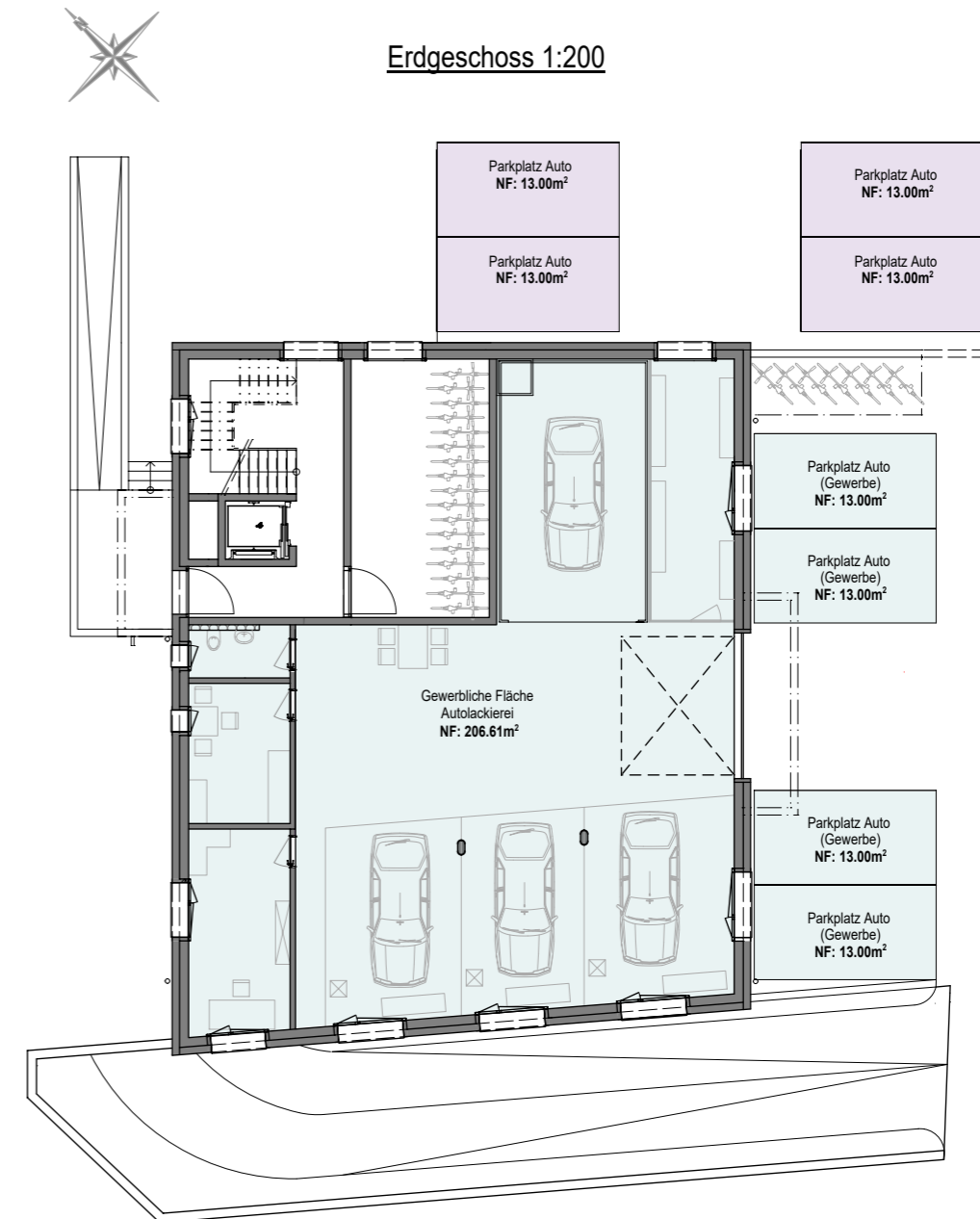
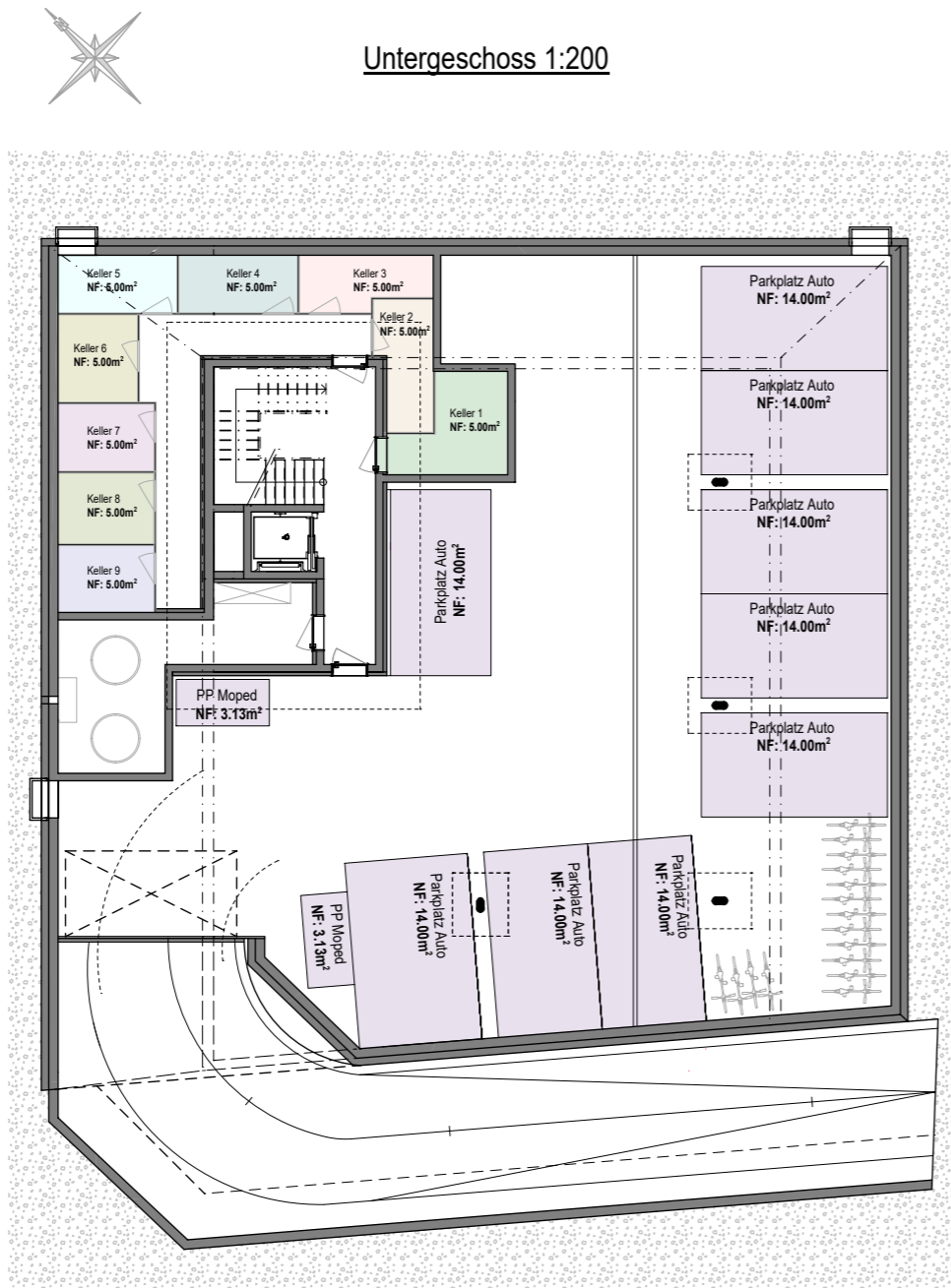


Abbildung 18: Rendite bei Immobilien, Aktiva AG

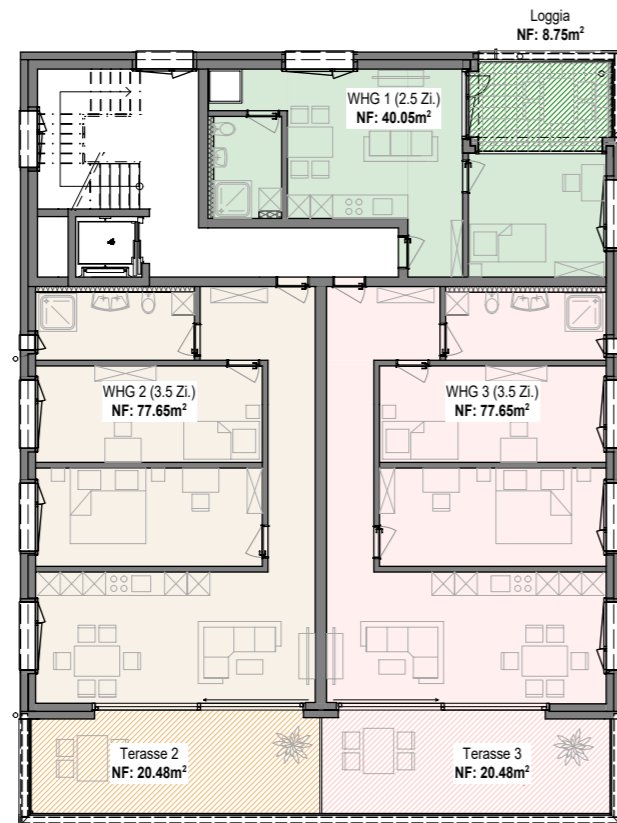
9.2 SCHEMA VERMIETBARE FLÄCHEN UG + EG 1:200



9.3 SCHEMA VERMIETBARE FLÄCHEN 1.OG + 2.OG 1:200



1. Obergeschoss 1:200



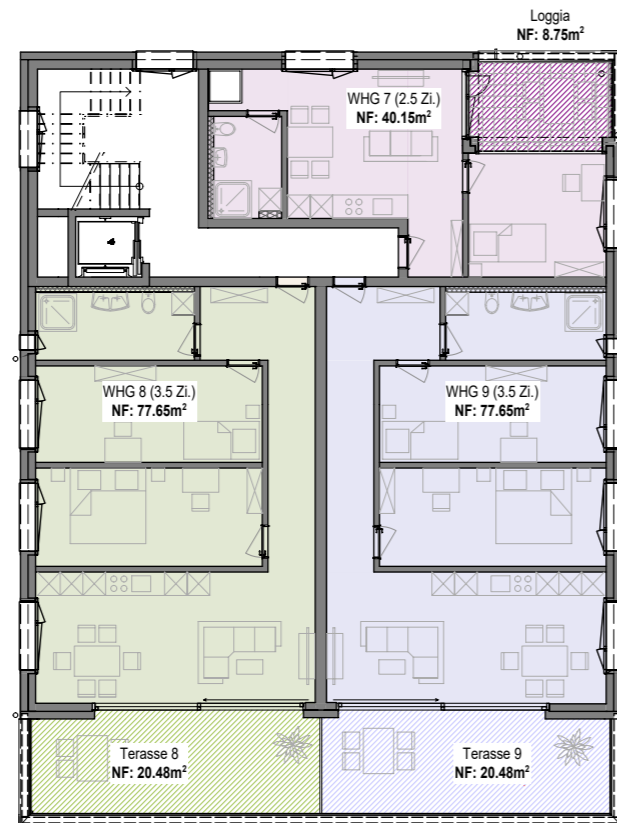
2. Obergeschoss 1:200



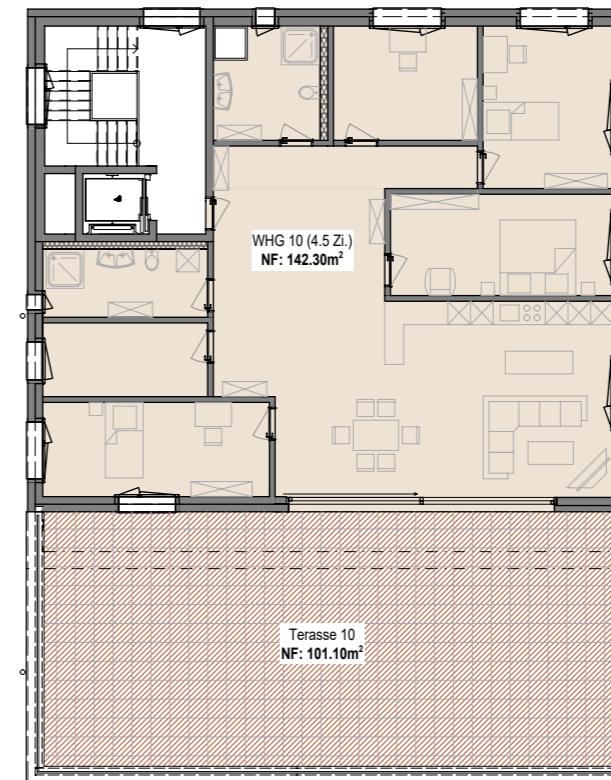
9.4 SCHEMA VERMIETBARE FLÄCHEN 3.OG + ATTIKA 1:200



3. Obergeschoss 1:200



Attikageschoss 1:200



## 9.5 RENDITEBERECHNUNG

| WIRTSCHAFTLICHKEIT                   |                       |            |              |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|------------|--------------|-----------------------|
| MIETEINAHMEN                         |                       |            |              |                       |
| Untergeschoss:                       | Stückzahl             | CHF/Mt.    | Miete/Mt.    | Miete/Jahr            |
| Parkplätze Autos                     | 9                     | CHF 170.00 | CHF 1'530.00 | CHF 18'360.00         |
| Parkplätze Mopped                    | 2                     | CHF 60.00  | CHF 120.00   | CHF 1'440.00          |
| Kellerabteile (nicht vermietbar)     | 9                     | -          | -            | -                     |
| <b>TOTAL Untergeschoss:</b>          |                       |            |              | <b>CHF 19'800.00</b>  |
| Erdgeschoss (Gewerbe)                | Stk. / NF             | CHF/Mt.    | Miete/Mt.    | Miete/Jahr            |
| Parkplätze Autos (Privat)            | 4                     | CHF 80.00  | CHF 320.00   | CHF 3'840.00          |
| Parkplätze Autos (Gewerbe)           | 4                     | CHF 80.00  | CHF 320.00   | CHF 3'840.00          |
| Gewerbliche Fläche Autolackiererei   | 206.61 m <sup>2</sup> | CHF 20.00  | CHF 4'132.20 | CHF 49'586.40         |
| <b>TOTAL Erdgeschoss:</b>            |                       |            |              | <b>CHF 57'266.40</b>  |
| 1.Obergeschoss                       | NWF                   | CHF/Mt.    | Miete/Mt.    | Miete/Jahr            |
| Wohnung 1   2.5 Zimmer               | 40.05 m <sup>2</sup>  | CHF 24.50  | CHF 981.23   | CHF 11'774.70         |
| Wohnung 2   3.5 Zimmer               | 77.65 m <sup>2</sup>  | CHF 27.50  | CHF 2'135.38 | CHF 25'624.50         |
| Wohnung 3   3.5 Zimmer               | 77.65 m <sup>2</sup>  | CHF 27.50  | CHF 2'135.38 | CHF 25'624.50         |
| Terrasse Whg. 2 (nicht vermietbar)   | 20.48 m <sup>2</sup>  | -          | -            | -                     |
| Terrasse Whg. 3 (nicht vermietbar)   | 20.48 m <sup>2</sup>  | -          | -            | -                     |
| <b>TOTAL 1.Obergeschoss:</b>         |                       |            |              | <b>CHF 63'023.70</b>  |
| 2.Obergeschoss                       | NWF                   | CHF/Mt.    | Miete/Mt.    | Miete/Jahr            |
| Wohnung 4   2.5 Zimmer               | 40.05 m <sup>2</sup>  | CHF 25.50  | CHF 1'021.28 | CHF 12'255.30         |
| Wohnung 5   3.5 Zimmer               | 77.65 m <sup>2</sup>  | CHF 28.50  | CHF 2'213.03 | CHF 26'556.30         |
| Wohnung 6   3.5 Zimmer               | 77.65 m <sup>2</sup>  | CHF 28.50  | CHF 2'213.03 | CHF 26'556.30         |
| Terrasse Whg. 5 (nicht vermietbar)   | 20.48 m <sup>2</sup>  | -          | -            | -                     |
| Terrasse Whg. 6 (nicht vermietbar)   | 20.48 m <sup>2</sup>  | -          | -            | -                     |
| <b>TOTAL 2.Obergeschoss:</b>         |                       |            |              | <b>CHF 65'367.90</b>  |
| 3.Obergeschoss                       | NWF                   | CHF/Mt.    | Miete/Mt.    | Miete/Jahr            |
| Wohnung 7   2.5 Zimmer               | 40.05 m <sup>2</sup>  | CHF 25.50  | CHF 1'021.28 | CHF 12'255.30         |
| Wohnung 8   3.5 Zimmer               | 77.65 m <sup>2</sup>  | CHF 29.50  | CHF 2'290.68 | CHF 27'488.10         |
| Wohnung 9   3.5 Zimmer               | 77.65 m <sup>2</sup>  | CHF 29.50  | CHF 2'290.68 | CHF 27'488.10         |
| Terrasse Whg. 8 (nicht vermietbar)   | 20.48 m <sup>2</sup>  | -          | -            | -                     |
| Terrasse Whg. 9 (nicht vermietbar)   | 20.48 m <sup>2</sup>  | -          | -            | -                     |
| <b>TOTAL 3.Obergeschoss:</b>         |                       |            |              | <b>CHF 67'231.50</b>  |
| Attikageschoss                       | NWF                   | CHF/Mt.    | Miete/Mt.    | Miete/Jahr            |
| Wohnung 10   4.5 Zimmer              | 142.30 m <sup>2</sup> | CHF 35.00  | CHF 4'980.50 | CHF 59'766.00         |
| Terrasse Whg. 10 (nicht vermietbar)  | 101.10 m <sup>2</sup> | -          | -            | -                     |
| <b>TOTAL Attikageschoss:</b>         |                       |            |              | <b>CHF 59'766.00</b>  |
| <b>TOTAL Brutto - Mieteinnahmen:</b> |                       |            |              | <b>CHF 332'455.50</b> |

| WIRTSCHAFTLICHKEIT     |                       |             |                         |                         |
|------------------------|-----------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|
| INVESTITIONEN          |                       |             |                         |                         |
| BKP                    | Leistung              |             | Kosten exkl. MwSt.      | Kosten inkl. MwSt.      |
| 0                      | Erwerbskosten         | 26%         | CHF 2'100'000.00        | CHF 2'100'000.00        |
| 1                      | Vorbereitungsarbeiten | 6%          | CHF 446'919.00          | CHF 483'000.00          |
| 2                      | Gebäude               | 56%         | CHF 4'193'359.00        | CHF 4'533'000.00        |
| 4                      | Umgebung              | 5%          | CHF 390'000.00          | CHF 422'000.00          |
| 5                      | Baunebenkosten        | 4%          | CHF 308'342.00          | CHF 333'000.00          |
| 8                      | Reserve               | 3%          | CHF 209'668.00          | CHF 227'000.00          |
| <b>Total BKP 1 - 9</b> |                       | <b>100%</b> | <b>CHF 7'648'288.00</b> | <b>CHF 8'098'000.00</b> |

| WIRTSCHAFTLICHKEIT                 |  |
|------------------------------------|--|
| BRUTTORENDITE                      |  |
| Bruttorendite Berechnung= (Formel) | $\frac{\text{Bruttomiettertrag} \times 100}{\text{Anlagekosten (Investitionen + Gesamtwert)}}$ |
| Bruttomiettertrag:                 | CHF 332'455.50   |
| Investitionskosten:                | CHF 8'098'000.00   |
| Bruttorendite Berechnung=          | $\frac{\text{CHF 332'455.50} \times 100}{\text{CHF 8'098'000.00}}$                             |
| <b>Bruttorendite in %=</b>         | <b>4.11%</b>   |

**WIRTSCHAFTLICHKEIT**

**NETTO-MIETEINNAHMEN**

|                                      |     |                        |                       |
|--------------------------------------|-----|------------------------|-----------------------|
| Bruttomiettertrag:                   |     |                        | CHF 332'455.50        |
| Betriebskosten                       | 5%  | -CHF 16'622.78         |                       |
| Verwaltungskosten                    | 3%  | -CHF 9'973.67          |                       |
| Mietzinsausfall                      | 3%  | -CHF 9'973.67          |                       |
| Unterhaltskosten (gem. Berechnungen) | 4%  | -CHF 11'958.51         |                       |
| Rückstellungen (gem. Berechnungen)   | 23% | -CHF 77'316.29         |                       |
|                                      | 38% | <b>-CHF 125'844.91</b> |                       |
| <b>TOTAL Netto- Mieteinnahmen:</b>   |     |                        | <b>CHF 206'610.59</b> |

**NETTORENDITE**

|                                   |   |                  |
|-----------------------------------|---|------------------|
| Nettorendite Berechnung= (Formel) | $\frac{\text{Nettomiettertrag} \times 100}{\text{Anlagekosten (Investitionen + Gesamtwert)}}$ |                  |
| Nettomiettertrag:                 |   | CHF 206'610.59   |
| Investitionskosten:               |   | CHF 8'098'000.00 |
| Bruttorendite Berechnung=         | $\frac{\text{CHF 206'610.59} \times 100}{\text{CHF 8'098'000.00}}$                            |                  |
| <b>Nettorendite in %=</b>         |   | <b>2.55%</b>     |

**9.6 HYPOTHEKEN - BERECHNUNG**

**BERECHNUNG HYPOTHEK**

**HYPOTHEKEN - BERECHNUNG**

|                                   |          |                  |                         |
|-----------------------------------|----------|------------------|-------------------------|
| <b>Investitionskosten:</b>        |          |                  | <b>CHF 8'098'000.00</b> |
| <b>Eigene Mittel</b>              |          |                  |                         |
| Eigenmittel (min. 20% von inv.k)  |          | CHF 1'619'600.00 | 20%                     |
| <b>Erforderlicher Kredit</b>      |          |                  | <b>CHF 6'478'400.00</b> |
| <b>Fremdfinanzierung</b>          |          |                  |                         |
| 1. Hypothek                       | max. 60% | 60%              | CHF 4'858'800.00        |
| 2. Hypothek                       | max. 20% | 20%              | CHF 1'619'600.00        |
| <b>TOTAL FREMDFINANZIERUNG</b>    |          |                  | <b>CHF 6'478'400.00</b> |
| <b>Belastung</b>                  |          |                  |                         |
| 1. Hypothek                       |          | 2.20%            | CHF 106'893.60          |
| 2. Hypothek ohne Zusatzsicherheit |          | 2.70%            | CHF 43'729.20           |
| <b>TOTAL BELASTUNG</b>            |          |                  | <b>CHF 150'622.80</b>   |
| <b>Amortisation</b>               |          |                  |                         |
| 2. Hypothek in 15 Jahren          |          | 15 Jahre         | CHF 107'973.33          |
| <b>TOTAL BEALSTUNG JÄHRLICH</b>   |          |                  | <b>CHF 258'596.13</b>   |
| <b>TOTAL BEALSTUNG MONATLICH</b>  |          |                  | <b>CHF 21'549.68</b>    |

**EIGENKAPITALRENDITE**

|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| <b>Eigenmittel (min. 20% von Investitionskosten)</b>                    |   | CHF 1'619'600.00       |
| <b>Netto-Mieteinnahmen (gem. Berechnungen)</b>                          |   | CHF 206'610.59         |
| <b>Hypothekarzinsen (von der 1. und 2. Hypothek)</b>                    |   | <b>-CHF 150'622.80</b> |
| <b>Nettoertrag nach Zinsen (Netto-Mieteinnahmen - Hypothekarzinsen)</b> |   | CHF 55'987.79          |
| Eigenkapitalrendite Berechnung= (Formel)                                | $\frac{\text{Nettomiettertrag} \times 100}{\text{Eigenmittel}}$   |                        |
| Eigenkapitalrendite Berechnung=   | $\frac{\text{CHF 55'987.79} \times 100}{\text{CHF 1'619'600.00}}$ |                        |
| <b>EIGENKAPITALRENDITE</b>  |   | <b>3.46%</b>           |

### 9.7 Detaillierte Rückstellungen

| DETAILLIERTE RÜCKSTELLUNGEN NACH BKP  |                      |                           |                      |      |       |              |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|------|-------|--------------|
| BKP                                   | Arbeitsgattung       | Kosten<br>inkl. MwSt.     | Lebensdauer          | Zins | REWF  | Rückstellung |
| 211                                   | Baumeisterarbeiten   | CHF 903'000.00            | 110 Jahre            | 3.0% | 828.0 | CHF 1'090.58 |
| 212                                   | Montagebau in Beton  | CHF 67'000.00             | 100 Jahre            | 3.0% | 607.0 | CHF 110.38   |
| 221                                   | Fenster, Türen, Tore | CHF 239'000.00            | 30 Jahre             | 3.0% | 47.6  | CHF 5'021.01 |
| 222                                   | Spenglerarbeiten     | CHF 10'000.00             | 40 Jahre             | 3.0% | 75.4  | CHF 132.63   |
| 223                                   | Blitzschutz          | CHF 6'000.00              | 50 Jahre             | 3.0% | 113.0 | CHF 53.10    |
| 224                                   | Bedachungsarbeiten   | CHF 149'000.00            | 20 Jahre             | 3.0% | 26.9  | CHF 5'539.03 |
| 225                                   | Spez. Dichtungen     | CHF 63'000.00             | 20 Jahre             | 3.0% | 36.5  | CHF 1'726.03 |
| 226                                   | Fassadenputze        | CHF 224'000.00            | 25 Jahre             | 3.0% | 36.5  | CHF 6'136.99 |
| 228                                   | äussere Abschlüsse   | CHF 40'000.00             | 25 Jahre             | 3.0% | 36.5  | CHF 1'095.89 |
| 229                                   | Übriges              | CHF 14'000.00             | 25 Jahre             | 3.0% | 36.5  | CHF 383.56   |
| 230                                   | Elektroanlagen       | CHF 165'000.00            | 30 Jahre             | 3.0% | 47.6  | CHF 3'466.39 |
| 233                                   | Lampen und Leuchten  | CHF 16'000.00             | 25 Jahre             | 3.0% | 36.5  | CHF 438.36   |
| 238                                   | Bauprovisorien       | CHF 6'000.00              | 25 Jahre             | 3.0% | 36.5  | CHF 164.38   |
| 239                                   | Übriges              | CHF 46'000.00             | 25 Jahre             | 3.0% | 36.5  | CHF 1'260.27 |
| 242                                   | Wärmeerzeugung       | CHF 48'000.00             | 20 Jahre             | 3.0% | 26.9  | CHF 1'784.39 |
| 243                                   | Wärmeverteilung      | CHF 75'000.00             | 30 Jahre             | 3.0% | 47.6  | CHF 1'575.63 |
| 244                                   | Lüftungsanlagen      | CHF 132'000.00            | 20 Jahre             | 3.0% | 26.9  | CHF 4'907.06 |
| 251                                   | Sanitäranlagen       | CHF 331'000.00            | 25 Jahre             | 3.0% | 36.5  | CHF 9'068.49 |
| 253                                   | San. Entsorgungsarb. | CHF 51'000.00             | 20 Jahre             | 3.0% | 26.9  | CHF 1'895.91 |
| 258                                   | Kücheneinrichtungen  | CHF 86'000.00             | 20 Jahre             | 3.0% | 26.9  | CHF 3'197.03 |
| 261                                   | Aufzüge              | CHF 51'000.00             | 30 Jahre             | 3.0% | 47.6  | CHF 1'071.43 |
| 271                                   | Gipserarbeiten       | CHF 115'000.00            | 20 Jahre             | 3.0% | 26.9  | CHF 4'275.09 |
| 272                                   | Metallbauarbeiten    | CHF 68'000.00             | 40 Jahre             | 3.0% | 75.4  | CHF 901.86   |
| 273                                   | Schreinerarbeiten    | CHF 79'000.00             | 40 Jahre             | 3.0% | 75.4  | CHF 1'047.75 |
| 275                                   | Schliessanlagen      | CHF 8'000.00              | 40 Jahre             | 3.0% | 75.4  | CHF 106.10   |
| 277                                   | Elementwände         | CHF 8'100.00              | 40 Jahre             | 3.0% | 75.4  | CHF 107.43   |
| 281                                   | Bodenbeläge          | CHF 243'000.00            | 20 Jahre             | 3.0% | 26.9  | CHF 9'033.46 |
| 282                                   | Wandbeläge           | CHF 21'000.00             | 30 Jahre             | 3.0% | 47.6  | CHF 441.18   |
| 285                                   | Innere Oberflächen   | CHF 45'000.00             | 15 Jahre             | 3.0% | 18.6  | CHF 2'419.35 |
| 286                                   | Bauaustrocknung      | CHF 9'000.00              | -                    | 3.0% | -     | -            |
| 287                                   | Baureinigung         | CHF 115'000.00            | -                    | 3.0% | -     | -            |
| 421                                   | Gärtnerarbeiten      | CHF 422'000.00            | 30 Jahre             | 3.0% | 47.6  | CHF 8'865.55 |
| <b>TOTAL JÄHRLICHE RÜCKSTELLUNGEN</b> |                      | <b>(Baukosten / REWF)</b> | <b>CHF 77'316.29</b> |      |       |              |

### 9.8 Detaillierte Unterhaltskosten

| DETAILLIERTE UNTERHALTSKOSTEN NACH BKP |                      |                                  |                      |      |      |              |
|--|----------------------|----------------------------------|----------------------|------|------|--------------|
| BKP                                    | Arbeitsgattung       | Unterhaltskosten                 | Intervall            | Zins | REWF | Unterhalt    |
| 211                                    | Baumeisterarbeiten   | CHF 9'000.00                     | 10 Jahre             | 3.0% | 11.5 | CHF 782.61   |
| 212                                    | Montagebau in Beton  | CHF 1'340.00                     | 15 Jahre             | 3.0% | 18.6 | CHF 72.04    |
| 221                                    | Fenster, Türen, Tore | CHF 2'390.00                     | 2 Jahre              | 3.0% | 2.0  | CHF 1'195.00 |
| 222                                    | Spenglerarbeiten     | CHF 400.00                       | 10 Jahre             | 3.0% | 11.5 | CHF 34.78    |
| 223                                    | Blitzschutz          | CHF 120.00                       | 10 Jahre             | 3.0% | 11.5 | CHF 10.43    |
| 224                                    | Bedachungsarbeiten   | CHF 7'450.00                     | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 1'405.66 |
| 225                                    | Spez. Dichtungen     | CHF 630.00                       | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 118.87   |
| 226                                    | Fassadenputze        | CHF 2'240.00                     | 2 Jahre              | 3.0% | 2.0  | CHF 1'120.00 |
| 228                                    | äussere Abschlüsse   | CHF 400.00                       | 2 Jahre              | 3.0% | 2.0  | CHF 200.00   |
| 229                                    | Übriges              | CHF 560.00                       | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 105.66   |
| 230                                    | Elektroanlagen       | CHF 1'650.00                     | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 311.32   |
| 233                                    | Lampen und Leuchten  | CHF 160.00                       | 10 Jahre             | 3.0% | 11.5 | CHF 13.91    |
| 238                                    | Bauprovisorien       | CHF 120.00                       | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 22.64    |
| 239                                    | Übriges              | CHF 1'150.00                     | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 216.98   |
| 242                                    | Wärmeerzeugung       | CHF 1'200.00                     | 2 Jahre              | 3.0% | 2.0  | CHF 600.00   |
| 243                                    | Wärmeverteilung      | CHF 2'250.00                     | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 424.53   |
| 244                                    | Lüftungsanlagen      | CHF 1'320.00                     | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 249.06   |
| 251                                    | Sanitäranlagen       | CHF 3'310.00                     | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 624.53   |
| 253                                    | San. Entsorgungsarb. | CHF 510.00                       | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 96.23    |
| 258                                    | Kücheneinrichtungen  | CHF 1'720.00                     | 10 Jahre             | 3.0% | 11.5 | CHF 149.57   |
| 261                                    | Aufzüge              | CHF 1'020.00                     | 1 Jahre              | 3.0% | 1.0  | CHF 1'020.00 |
| 271                                    | Gipserarbeiten       | CHF 1'725.00                     | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 325.47   |
| 272                                    | Metallbauarbeiten    | CHF 1'020.00                     | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 192.45   |
| 273                                    | Schreinerarbeiten    | CHF 1'185.00                     | 10 Jahre             | 3.0% | 11.5 | CHF 103.04   |
| 275                                    | Schliessanlagen      | CHF 400.00                       | 5 Jahre              | 3.0% | 5.3  | CHF 75.47    |
| 277                                    | Elementwände         | CHF 405.00                       | 10 Jahre             | 3.0% | 11.5 | CHF 35.22    |
| 281                                    | Bodenbeläge          | CHF 2'430.00                     | 10 Jahre             | 3.0% | 11.5 | CHF 211.30   |
| 282                                    | Wandbeläge           | CHF 840.00                       | 10 Jahre             | 3.0% | 11.5 | CHF 73.04    |
| 285                                    | Innere Oberflächen   | CHF 675.00                       | 10 Jahre             | 3.0% | 11.5 | CHF 58.70    |
| 286                                    | Bauaustrocknung      | -                                | -                    | 3.0% | 0.0  | -            |
| 287                                    | Baureinigung         | -                                | -                    | 3.0% | 0.0  | -            |
| 421                                    | Gärtnerarbeiten      | CHF 2'110.00                     | 1 Jahre              | 3.0% | 1.0  | CHF 2'110.00 |
| <b>TOTAL JÄHRLICHE RÜCKSTELLUNGEN</b>  |                      | <b>(Unterhaltskosten / REWF)</b> | <b>CHF 11'958.52</b> |      |      |              |

## 10 FARB- UND MATERIALKONZEPT

### 10.1 Erläuterungsbericht Farb- & Materialkonzept

Ein Farb- und Materialkonzept trägt viel zur Gesamtwirkung eines Bauvorhabens, sowie die Wirkung auf den Bauherrn oder die Bauherrin bei. Es definiert nicht nur das ästhetische Bild des Gebäudes, sondern auch die Atmosphäre in einem Raum. Die Grundidee von einem Farb- und Materialkonzept ist es, eine harmonische Verbindung zwischen dem Gebäude und seiner Umgebung zu schaffen. Das Gebäude sollte dadurch emotional ansprechend sein und sich auch auf natürliche Art und Weise in das Gesamtbild der Nachbarschaft und der Ortschaft integrieren.

Konkrete Ziele für ein Farb- und Materialkonzept sind folgende:

- Langlebige und Ressourcen schonende Materialien bevorzugen
- Eine angenehme und einladende Atmosphäre schaffen
- Den Funktionen oder Nutzen entsprechende Baustoffe verwenden
- Einarbeitung in die gesamte Umgebung berücksichtigen

Das Konzept ist ein wichtiger und zentraler Bestandteil eines jeden Architekturprojekts und dient auch der Verständlichkeit des Bauherrn oder der Bauherrin bei. Durch die genau definierten Farben und Materialien wird ersichtlich, wie das Bauvorhaben schlussendlich aussehen wird.

Es sollte mit Materialien gearbeitet werden, welche langlebig und zeitlos sind.

Für das Projekt «Pilatusblick» habe ich mich für eine Kompaktfassade mit Aussenputz entschieden. Es integriert sich somit perfekt in die Umgebung und passt sich dem Nachbargebäude auf seine eigene Art sehr gut an. Ausserdem sollte das Gebäude nicht nur ästhetisch ansprechend sein, sondern auch den ökologischen Fussabdruck minimieren. Bei der Fassade entschied ich mich für einen angenehmen Farbton, welcher dem des alten «charmanten» Gebäudes sehr ähnlich ist. Die Wohnungen sollen zeitgemäss ausgerüstet werden und daher entschied ich mich für einen eher modernen Look. Die Umgebung soll freundlich, liebevoll und einladend wirken, damit sich die Bewohner so wie auch ihre Besucher sofort wohlfühlen. Das Gewerbe der Lackiererei soll dem Nutzen dementsprechend so ausgestattet werden, damit sich die Arbeitnehmer wohl und verstanden fühlen.




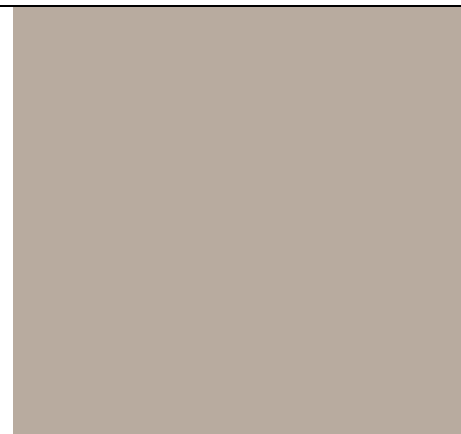


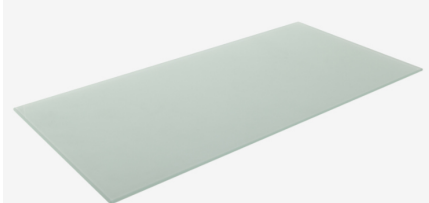



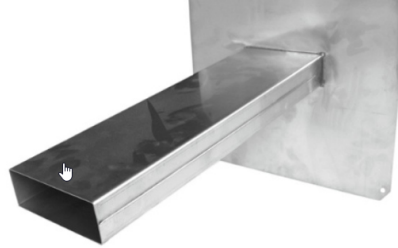
Abbildung 19: Fassadenansicht Nico Weyermann

10.2 Gebäude aussen « Fassaden & Gebäudehülle »

| Bauteil  | Material  | Farbton             | Muster / Bild |
|--|---|---------------------|---------------|
| Hauptfassaden (Nord-, Ost-, Süd-, und Westfassade) | Aussenputz, Besenstrich grob 1.2mm                    | braun / beige       |               |
| Fensterrahmen Fassaden « aussen und aussen »       | Aluminium, EBL  | Schwarzbraun / grau |               |
| Fensterrahmen Fassaden « innen und aussen »        | Holz  | weiss, RAL9016      |               |
| Verglasung Fenster im Allgemeinen                  | Floatglas, 3-fach verglast IV VSG, UG-Wert <0.7 W/m2K | Leichter Grünstich  |               |





| Bauteil   | Material   | Farbton  | Muster / Bild |
|---|--|--|---------------|
| Fensterbank   | Aluminium / EBL  | Schwarzbraun NCS S 8500 N matt                                   |               |
| Türblatt « aussen und innen »   | Aluminium einbrennlackiert, Glas – 3-fach Isolierverglasung Stossbalken Chromstahl | Schwarzbraun NCS S 8500 N matt<br><br>Klarglas<br><br>Chromstahl |               |
| Garagotor (Kipptor) mit Gitterfüllung und Servicetüre nach aussen öffnend | Metall<br><br>Türdrücker: Edelstahl, Aluminium                                     | Schwarzbraun NCS S 8500 N matt                                   |               |
| Beschattung Rafflamellenstoren  | Aluminium  | Schwarzbraun NCS S 8500 N matt                                   |               |





| Bauteil                          | Material        | Farbton               | Muster / Bild  |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------|--|
| Stoffmarkisen                    | Stoff           | Beige – braun         |    |
| Dachwasserleitungen              | Chromstahl      | silbergrau            |   |
| Abdeckbleche Brüstung / Dachrand | Chromstahl      | silbergrau            |  |
| Balkonuntersichten               | Roh, gestrichen | Beige NCS S 3005-Y50R |  |





| Bauteil   | Material                         | Farbton                 | Muster / Bild   |
|---|----------------------------------|-------------------------|---|
| Geländer Balkone (Verglasung)                       | Gläser mit Farbfolie (VSG 2x6mm) | Hellbraun/ Light Bronze |    |
| Handlauf Abdeckung Glasgeländer und Attika Brüstung | Aluminium / EBL                  | schwarzbraun            |    |
| Hauptdach Dachbelag nicht begehbar                  | Begrünt                          | Rasen, grün             |  |
| Photovoltaik-Anlage                                 | Aluminium                        | royal blau              |  |
| Notüberläufe  | Chromstahl                       | silbergrau              |  |

10.3 Gebäude innen «Gewerbe und Wohnen»

| Bauteil                           | Material                 | Farbton                                    | Muster / Bild  |
|-----------------------------------|--------------------------|--|--|
| Garagentor<br>Autolackiererei     | Metall,<br>Aluminium     | Schwarzbraun<br>NCS S 8500 N<br>matt       |   |
| Briefkastenanlage                 | Aluminium /<br>EBL       | Schwarzbraun<br>NCS S 8500 N<br>matt       |   |
| Balkone 1. Bis<br>3.Obgergeschoss | Plattenbelag             | Jona Stone<br>Canada Lodge<br>Holzstruktur |  |
| Bepflanzung                       | Einheimisches<br>Gewächs | Bäume,<br>Büsche,<br>Blumen                |  |





| Bauteil                             | Material   | Farbton                 | Muster / Bild   |
|-------------------------------------|--|-------------------------|---|
| Wände und<br>Stützen in der<br>ESTH | Beton, sichtbar<br>bleibend                              | SB 2, grau              |    |
| Boden ESTH                          | Hartbeton<br>Zementmörtel<br>d=30mm im<br>Gefälle        | Dunkelgrau,<br>gegossen |   |
| Markierung<br>Parkfelder            | Gestrichen   | weiss                   |  |
| Türen im<br>Untergeschoss           | Zargen Türe 1-<br>flüglig<br>gründiert und<br>gestrichen | RAL 7037                |  |

| Bauteil                   | Material   | Farbton              | Muster / Bild   |
|---------------------------|--|----------------------|---|
| Türöffner / Türschliesser | Türgriff MEGA 05-32250-170 Edelstahl matt satiniert                        | Silbergrau           |    |
| Lift                      | Schindler 3000, 6-Personen Aufzug NL 450 Kg Hubhöhe= 11.40m Anzahl halte 5 | Grau                 |   |
| Kellerräume               | Holzlaten  | Naturholz, Nadelholz |  |
| Treppen                   | Beton (vorfabrizierte Elementtreppen)                                      | SB 2, grau           |  |

| Bauteil                             | Material                                 | Farbton              | Muster / Bild   |
|-------------------------------------|--|----------------------|---|
| Luftwasserwärme Pumpe-Anlage innen  | -  | weiss                |    |
| Luftwasserwärme Pumpe-Anlage aussen | -  | weiss                |   |
| Decke ESTH                          | Schichtexplatten Typ 2                   | NCS S 0500-N, weiss  |  |
| Lackiererei Erdgeschoss Boden       | Hartbeton Zementmörtel d=30mm im Gefälle | Dunkelgrau, gegossen |  |



| Sämtliche Nasszellen in Wohnungen und Gewerbe | Material              | Farbton             | Muster / Bild   |
|---|-----------------------|---------------------|---|
| Türen   | Zargentüren           | RAL 9016            |    |
| Boden   | Platten               | Anthrazit           |    |
| Wände   | Weissputz Q2, Platten | RAL 9016, Anthrazit |  |
| Beleuchtung                                   | Spots Aufputz         | weiss               |   |





| Sämtliche Zimmer in Wohnungen | Material     | Farbton     | Muster / Bild   |
|-------------------------------|--------------|-------------|---|
| Türen                         | Zargentüren  | RAL 9016    |    |
| Boden                         | Parkett      | Eiche geölt |   |
| Wände                         | Weissputz Q2 | RAL 9016    |  |
| Decken                        | Weissputz Q2 | RAL 9016    |  |




| Bauteil                        | Material                                 | Farbton        | Muster / Bild   |
|--------------------------------|--|----------------|---|
| Sanitäre Anlagen in Nasszellen | Laufen Moderna                           | weiss          |    |
| Duschen in Nasszellen          | Sanitäracryl                             | anthrazit matt |   |
| Waschbecken                    | Sanitärkeramik                           | weiss          |  |
| Küchen                         | Spanplatten und Melamin.<br>Metallgriffe | Grau Hochglanz |  |

| Bauteil          | Material                          | Farbton                              | Muster / Bild   |
|------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| Küchenabdeckung  | Naturstein, Granit                | grau                                 |    |
| Küchenrückwand   | Glas, 6mm                         | Weiss, durchsichtig                  |   |
| Spülbecken Küche | Edelstahl<br>53 x 50 x<br>17.5 cm | Edelstahl<br>poliert,<br>Seidenglanz |  |

### 10.4 Gebäude aussen «Umgebung»

| Bauteil                              | Material                | Farbton      | Muster / Bild  |
|--------------------------------------|-------------------------|--------------|--|
| Rasenfläche um das Gebäude           | Rasen                   | -            |    |
| Spritzschutz Entlang Fassade         | Kiess, Bölli Ø bis 30mm | Grau / weiss |   |
| Sockelblech an Fassade               | Blech, Metall           | grau         |  |
| Stützmauern und Rampeneinfahrt-mauer | Beton                   | SB 2, grau   |  |

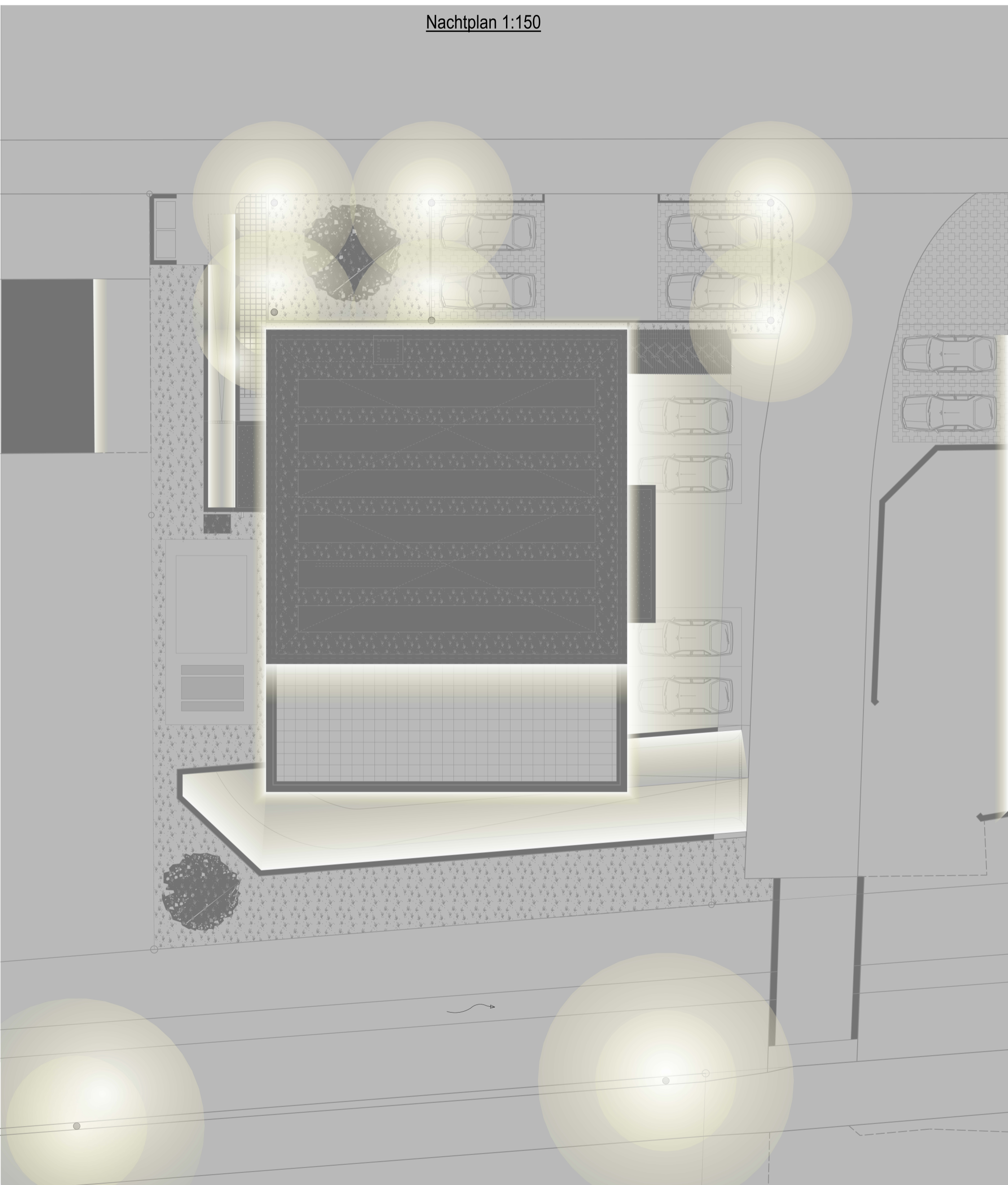
| Bauteil  | Material   | Farbton | Muster / Bild   |
|--|--|---------|---|
| Parkplätze Aussenbereich                                 | Rasengittersteine                                  | grau    |    |
| Bäume im Aussenbereich                                   | Feldahorn (eignet sich in dicht besiedelten Orten) | -       |   |
| Spielplatz für Kinder und Sitzmöglichkeiten für Anwohner | Holz, Kies   | -       |  |
| Velounterstand im Aussenbereich                          | Blech, Metall, Wellblech                           | Grau    |  |

| Bauteil  | Material               | Farbton | Muster / Bild  |
|--|------------------------|---------|--|
| Rampenzufahrt<br>Eingangsbereich                                     | Beton                  | SB 2    |    |
| Lampen im<br>Aussenbereich<br>(Rampenbeleuchtung)                    | Edelstahl<br>Chorus 1  | weiss   |   |
| Scheinwerfer im<br>Aussenbereich bei<br>Einfahrt<br>Lackierwerkstatt | Aluminium              | LED     |  |
| Ausstertrepe im<br>Eingangsbereich<br>(Hauseingang)                  | Beton<br>vorfabriziert | grau    |  |



10.6 NACHTPLAN 1:150

Nachtplan 1:150



## 11 MODELLE

### 11.1 Modell [1] 1:500



Zu Beginn habe ich für die erste Zwischenbesprechung ein Modell im Massstab 1:500 erstellt. Ein Modell in diesem Format ist zwar noch nicht sehr aussagekräftig. Es war allerdings spannend zu sehen, wie sich das Projekt in die Umgebung einfügt. Das Modell habe ich aus Karton und Sagexplatten erstellt und die Höhen der Nachbargebäude aus dem Geoportal definiert.

Da ich ausser meiner Schulzeit in der TEKO noch nie ein Arbeitsmodell erstellen musste, war dies für mich eine interessante Erfahrung. Ich konnte mich wieder einmal gestalterisch und handwerklich betätigen.

Zu meinem Glück musste ich das Modell nach der ersten Zwischenbesprechung nicht nochmals anpassen, oder gar neu erstellen. Ich konnte mit meinen ersten Entwurfsideen weiterfahren und so mein Projekt mehr und mehr aufbauen und ausarbeiten.



## 11.2 Modell [2] 1:100



Das zweite Modell 1:100 habe ich in der Woche 5 erstellt. Bis dahin war der Stand meiner Arbeit so weit, dass ich wusste, die Fassaden und Grundrisse müssen nicht geändert werden. Danach habe ich alle Höhenpunkte wie auch die Umgebung detailliert geplant und ausgearbeitet.

Ich habe bei der Herstellung eines Modells im Massstab 1:100 unterschätzt, wie arbeitsintensiv und zeitaufwändig die «Basterei» ist. Wie bereits erwähnt, habe ich in meiner beruflichen Laufbahn noch nie ein Modell erstellen müssen. Deshalb war ich anfangs ein wenig gefordert, wie ich diese Aufgabe angehen muss.

Zuerst habe ich mit der Umgebung begonnen, damit ich ein Gefühl für die Arbeit erlange und mich mit den Materialien vertraut machen konnte. Nach und nach habe ich mit dem Modellieren des Neubaus begonnen. Dies erforderte eine Menge an Fingerspitzengefühl und «Nerven», falls man sich verschnitten oder verklebt hatte.

Für dieses Modell habe ich auf den Einbau von Sagex gänzlich verzichtet und habe mich mit zwei verschiedenen farbigen Kartonen an die Arbeit gemacht. Für die Darstellung der Fenster und Türen habe ich meine Fassadenpläne ausgeschnitten und hinter die sichtbaren Fassaden geklebt, damit der Effekt von Einbauteilen entsteht. Die Glasgeländer auf der Südseite habe ich wiederum mit dem grauen Karton dargestellt, damit ein Kontrast entsteht. Die Rampe zur Einstellhalle konnte ich nicht modellieren, jedoch wollte ich die Rampe für den Hauseingang mit Vordach in das Modell einfügen. Da die Dachwasserleitungen in den Fassadenansichten ästhetisch eine wichtige Rolle spielen, habe ich diese im Modell auch eingefügt und dargestellt.

Ich bin mit meiner Arbeit sehr zufrieden und finde es ein gelungenes Modell, welches sich sehen lässt.





Süd-Westfassade



Nord - Ostfassade



Süd - Ostfassade:



## 12 SCHLUSSFOLGERUNGEN

### 12.1 Persönliche Stellungnahme

Ziel dieser Diplomarbeit war es, alle erlernten Themen, welche wir im dreijährigen Studium als **Dipl. Techniker in HF Bauplanung FA Architektur** erworben haben, in einer grossen Abschlussarbeit umzusetzen und zu erarbeiten. Als wir am Dienstag, 24.09.24 in Horw die Aufgabenstellung erhalten haben, hatte ich ein merkwürdiges Gefühl. Im ersten Moment fühlte ich mich, als würde mich ein Bus überfahren, und ich konnte meine Gedanken nicht mehr richtig einordnen. Ich konnte mir nicht genau vorstellen, wie ich mit der Diplomarbeit beginnen soll. Und wie ich an alle Informationen komme, die ich dafür brauche. Nach und nach habe ich die Informationen über all die Themen und wichtigen Aspekte bei der Planung eines Neubaus erhalten und konnte so langsam «Schwung aufnehmen». Da ich eine Lehre als Maurer EFZ und Bauzeichner Fachrichtung Ingenieur EFZ absolviert habe, war für mich die Architektonische Planung eine grosse Herausforderung. Mir war es aber wichtig, dass ich die Pläne selbst zeichne und nicht extern vergebe. Durch diese Entscheidung habe ich mich viel intensiver mit dem Projekt auseinandergesetzt. Ich habe schwierige Details oder Probleme sofort erkannt und konnte dadurch geeignete Massnahmen erarbeiten. Hinzu kommt, dass ich das gesamte Projekt nicht in 3D darstellen konnte, da mir schlicht die Erfahrung im 3D-Modellieren fehlt. Deshalb konstruierte ich das Projekt ausschliesslich in 2D.

Nachdem ich alle Informationen über Grenzabstände, Baulinien, Gewässerschutzzonen etc. eingeholt hatte, machte ich mich an den Entwurf des Erdgeschosses. Als ich diesen und den Grundriss der Einstellhalle finalisieren konnte, war für mich eine erste grosse Hürde geschafft. Mir war es wichtig, dass ich bei dieser Arbeit so viel wie möglich selbst erarbeite und mich intensiv mit den einzelnen Themen auseinandersetze. Durch dieses Vorgehen konnte ich viele neue Dinge dazu lernen, welche für mich eine lehrreiche Erfahrung sind.

Es war sehr schwierig, einen Überblick über die gesamte Diplomarbeit zu bekommen und abschätzen zu können, wie viel Zeit die verschiedenen Themen beanspruchen. Um dem entgegenzuwirken, habe ich mir einen Zeitplan erstellt, um zu sehen, bis wann ich welche Arbeiten erledigen muss. Jedoch habe ich mich zum Teil verkalkuliert, denn gewisse Themen nahmen definitiv mehr Zeit in Anspruch als geplant. Neben der Diplomarbeit arbeitete ich zusätzlich in einem Arbeitspensum von 50% weiter und hatte nur vereinzelt zusätzliche Tage frei. Deshalb musste ich auch viel an den Wochenenden arbeiten. Dies spürte ich dann leider in der Woche 4, als ich krank wurde und mit Schmerzen im Brustbereich und einem Druck auf dem Herzen zum Arzt musste.

Gegen Ende meiner Arbeit stellte sich heraus, dass ich sehr gut in der Zeit lag. Ich hatte dadurch Gelegenheit, alles noch einmal in Ruhe durchzulesen und so einige Feinschliffe vorzunehmen. Trotz allen Schwierigkeiten, langen Tagen und schlaflosen Nächten habe ich die Diplomarbeit gerne gemacht. Ich habe sehr viele neue Aspekte kennengelernt und konnte diese auch 1:1 so umsetzen. Ich bin mit dem Resultat sehr zufrieden, denn ich habe mein möglichstes und bestes in diese Arbeit gesteckt. Für mich stellt sie einen würdigen Abschluss für den 3-jährigen Lehrgang dar und dafür bin ich sehr dankbar.

### Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich recht herzlich bei allen Menschen bedanken, welche mich in dieser doch strengen Zeit unterstützt und motiviert haben. Namentlich möchte ich mich bei Patrik Lehmann und Manfred Kramer für die lehrreiche Zeit, sowie die großartigen Inputs und Lösungsansätze bei der Diplomarbeit bedanken. Zudem möchte ich mich bei Markus Woodtli für die vielen Telefonate und nächtlichen Besprechungen bedanken. Weiter möchte ich mich bei meinem Chef Martin Anliker bedanken, der mich ermutigte und mir bei den Berechnungen der Hypotheken sehr viel weitergeholfen hat.

Auch ein grosses Dankeschön möchte ich an Linus Amrein aussprechen, welcher mir sehr viel bei der Kostenermittlung geholfen und mich weiterhin motiviert hat. Ein besonderes Dankeschön gilt meinen Klassenkameraden, welche mich über die 3 Jahre hinweg unterstützt, ermutigt und gestärkt haben. Namentlich möchte ich Anges Zemp, Elina Stadelmann, Yvonne Schmid, Jan Emmenegger und Wendelin Imhof erwähnen.

Zu guter Letzt gilt mein grösstes Dankeschön meiner Familie und meinen Freunden, die an mich geglaubt und mich unterstützt haben, wo sie nur konnten. **VIELEN HERZLICHEN DANK!**

## 12.2 Literatur- und Quellenverzeichnis

### Internetverzeichnisse:

[www.horw.ch](http://www.horw.ch)  
[www.immomapper.ch](http://www.immomapper.ch)  
[www.lustat.ch](http://www.lustat.ch)  
[www.viessmann.ch](http://www.viessmann.ch)  
[www.brandschutznachweis.ch](http://www.brandschutznachweis.ch)  
[www.pinterest.de](http://www.pinterest.de)  
[www.sabag.ch](http://www.sabag.ch)  
[www.lampenwelt.ch](http://www.lampenwelt.ch)  
[www.google.ch](http://www.google.ch)  
[www.schindler.com](http://www.schindler.com)  
[www.ubakus.com](http://www.ubakus.com)  
[www.google.ch/maps](http://www.google.ch/maps)  
[www.comparis.ch](http://www.comparis.ch)  
[WWW.raiffeisen.ch](http://WWW.raiffeisen.ch)  
[www.postfinance.ch](http://www.postfinance.ch)  
[www.flumroc.ch](http://www.flumroc.ch)  
[www.swisspor.ch](http://www.swisspor.ch)  
[www.immoscout24.ch](http://www.immoscout24.ch)  
[www.srl.lu.ch](http://www.srl.lu.ch)  
[www.stoag.ch](http://www.stoag.ch)  
[www.suva.ch](http://www.suva.ch)

### SIA- Normen:

SIA 116 – Normalien für kubische Berechnungen i.H.  
SIA 180 - Wärme- Feuchteschutz und Raumklima  
SIA 181 - Schallschutz im Hochbau  
SIA 358 - Geländer und Brüstungen  
SIA 400 - Planbearbeitung im Hochbau  
SIA 416 - Flächen und Volumen von Gebäuden  
SIA 500 - Hindernisfreie Bauten  
VSS 40 291 Parkieren Geometrie 2021  
VKF-Brandschutznormen / Brandschutzrichtlinien

### Literaturen:

Kantonale Bauverordnungen  
Bau- und Zonenreglement Horw  
Baulinienreglement Horw  
Parkplatzreglement  
Grundbuchplan  
Werkleitungsplan

### Lehrmittel:

Entwerfen, der Weg zur Architektur, Patrick Lehmann  
Formelbuch Fachwissen  
Statik / und Tragwerksentwurf  
Lebenserwartungen Baustoffe

### Abbildungen:

Bestandes Fotos Besichtigung vor Ort - Nico Weyermann  
Portrait Foto Lebenslauf - Müller-Steinag Element AG  
Referenzbilder in gesamter Broschüre -  
Internetrecherchen gemäss. Abbildungsverzeichnis  
Sämtliche Pläne, Grafiken, Darstellungen, Listen, Tabellen  
Bilder Modell – Nico Weyermann

### Personen:

Patrik Lehmann, Dozent – Beratung und Tipps in 1. Und 2.  
Zwischenbesprechung (Entwurf, Kostenermittlung,  
Wirtschaftlichkeit, Farb- und Materialkonzept)  
Manfred Kramer, Dozent - Beratung und Tipps in 1. Und 2.  
Zwischenbesprechung (Baustellelogistik, Konstruktion  
und Bauphysik, Statisches Konzept)  
Markus Woodtli, Ingenieur – Beratung und  
Vordimensionierung Statisches Konzept, Kanalisation  
Linus Amrein, Absolvent TEKO, Bauleiter – Unterstützung  
und Beratung Kostenvoranschlag, Bauprogramm  
Martin Anliker, Geschäftsführer Müller-Steinag Werk  
Schachen – Unterstützung bei Wirtschaftlichkeit  
Jolanda Bieri, Architektin – Unterstützung bei Bauphysik  
und Schallschutz  
Elina Stadelmann, Agnes Zemp, Yvonne Schmid, Jan  
Emmenegger, Wendelin Imhof, Studenten TEKO Luzern –  
Austausch und Unterstützung während der gesamten  
Studienzeit, sowie der wichtige Austausch an der  
Diplomarbeit selbst.

### 12.3 Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 1: Modellfoto Pilatusblick.....                                  | 1  |
| Abbildung 2: Portrait Nico Weyermann.....                                  | 2  |
| Abbildung 3: Ausschnitt Grundbuchplan Horw.....                            | 4  |
| Abbildung 4: Ausschnitt Grundbuchplan Parz. 721 und 2747.....              | 4  |
| Abbildung 5: Ausschnitt Grundbuchplan Kt. Luzern.....                      | 4  |
| Abbildung 6: Bilder Bestand, Nico Weyermann.....                           | 5  |
| Abbildung 7: Immobilienpreise und Mietspiegel Horw Stand Jan. 2024.....    | 6  |
| Abbildung 8: Immomapper - Mittlere Wohnungsmieten in Horw.....             | 6  |
| Abbildung 9: Immomapper - Entwicklung Quadratmeterpreise Horw.....         | 8  |
| Abbildung 10: Wirtschaft und Arbeit in Horw BFS Statistik.....             | 9  |
| Abbildung 11: Ausschnitt Metron Gemeinde Horw - Bauzonen.....              | 9  |
| Abbildung 12: Kreislauf einer Luftwasser - Wärmepumpe, Baunetz Wissen..... | 11 |
| Abbildung 13: Kombination an Heizsystem, Viessmann CH.....                 | 11 |
| Abbildung 14: Abbildung Notausgang, Lifetec AG.....                        | 25 |
| Abbildung 15: Moderne Baulogistik, Schweizerischer Baumeisterverband.....  | 32 |
| Abbildung 16: Darstellung einfacher Balken, Technikermathe.....            | 46 |
| Abbildung 17: Bruttogeschossflächen Projekt "Pilatusblick".....            | 52 |
| Abbildung 18: Rendite bei Immobilien, Aktiva AG.....                       | 74 |
| Abbildung 19: Fassadenansicht Nico Weyermann.....                          | 81 |
| Abbildung 20: Bilder Farb- und Materialkonzept.....                        | 89 |
| Abbildung 21: Bilder Modelle, Nico Weyermann.....                          | 95 |

## 12.4 Eigenständigkeits-Erklärung

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

Name / Vorname: Weyermann Nico

Ort / Datum: Malters, 05. November 2024

Unterschrift:

