Diplomarbeit 2026



Yannick Noah Meyer
TEKO Olten, TBA-23-A, November 2026
Diplomierter Techniker HF Bauplanung und Architektur

"RAUM STATT STILLSTAND: Neue Perspektiven für das Parkhaus am Sihlquai"

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung....4
- 1.1 Management Summary....5
- 1.2 Ausgangslage und Aufgabestellung....6–7
- 1.3 Projektziel und Leitgedanke....8
- 1.4 Lebenslauf....9

2. Marktanalyse....10
- 2.1 Makrolage....11
- 2.2 Mikrolage....12
- 2.3 Mietpreis und Marktanalyse....13
- 2.4 Ergebnis....14

3. Entwurf und Aussenraum....15
- 3.1 Erläuterung....16
- 3.2 Situation....17
- 3.3 Grundrisse und Dachaufsicht....18–26
- 3.4 Schnitte A–A und B–B....27–28
- 3.5 Fassadenansichten....29–32
- 3.6 Parkplatz- und Veloabstellplatzberechnung....33
- 3.7 Kanalisation und Entwässerung....34
- 3.8 Umgebungsplan....35
- 3.9 Umgebungsplan mit Beleuchtungskonzept....36

4. Baustellenlogistik....37
- 4.1 Erläuterungsbericht....38
- 4.2 Bauplatzinstallation....39
- 4.3 Bauprogramm....40

5. Konstruktion....41
- 5.1 Erläuterungsbericht....42
- 5.2 Konstruktion....43
- 5.3 Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB1–AB8)....44–51
- 5.4 Fassadenschnitt 1:20 – Dreitafelprojektion....52
- 5.5 Konstruktionsdetails – Übersicht....53
- 5.6 Konstruktionsdetails (D1–D13)....54–66
- 5.7 Bauablaufplan – 4 Phasen....67

6. Bauphysik....68
- 6.1 Erläuterungsbericht....69
- 6.2 Konstruktion und Bauphysik....70
- 6.3 Wärmeschutzkonzept....71
- 6.4 U-Wert-Berechnungen AB1–AB6....72–77
- 6.5 Lärmschutz Gebäudehülle....78–79
- 6.6 Schallschutz Innenräume....80–81

7. Brandschutzkonzept....82
- 7.1 Erläuterungsbericht....83
- 7.2 Brandschutzpläne (UG bis Dachaufsicht)....84–92

8. Kreislaufwirtschaft und Recycling....93
- 8.1 Erläuterungsbericht....94
- 8.2 Kreislaufwirtschafts- und Recyclingkonzept....95

9. Statisches Konzept / Erdbebensicherheit Gebäude....96
- 9.1 Erläuterungsbericht....97
- 9.2 Statisches Konzept – Grundrisse....98–105
- 9.3 Statisches Konzept – Schnitt....106
- 9.4 Vordimensionierung....107

10. Haustechnik / PV-Anlage....108
- 10.1 Erläuterungsbericht....109
- 10.2 HLS-Konzept (UG bis Dachaufsicht)....110–118
- 10.3 HLS-Berechnungen (konzeptionell)....119

11. Energie- und Photovoltaikkonzept....120
- 11.1 Erläuterungsbericht....121
- 11.2 PV-Anlage Dach....122
- 11.3 Wirtschaftlichkeits- und Rentabilitätsberechnung....123
- 11.4 Eigenverbrauch und Strombedarf....124

12. Kostenermittlung....125
- 12.1 Erläuterungsbericht....126
- 12.2 Grobkosten nach SIA 416 (±25 %)....127
- 12.3 Kostenermittlung nach BKP (±10 %)....128–131

13. Wirtschaftlichkeit....132
- 13.1 Erläuterungsbericht....133
- 13.2 Wirtschaftlichkeitspläne (UG bis Schnitt)....134–143
- 13.3 Mietzinsansätze / Jährlicher Mietertrag....144
- 13.4 Renditeberechnung....145
- 13.6 Unterhaltskosten....146
- 13.7 Rückstellungen....147

14. Farb- und Materialkonzept....148
- 14.1 Erläuterungsbericht....149
- 14.2 Farb- und Materialkonzept (FMK)....150–160

15. Visualisierungen....161
- 15.1 Visualisierungen Innenraum....162
- 15.2 Visualisierungen Aussenraum....163–164
- 15.3 Fassadenschnitt....165

16. Einsatz von KI-Werkzeugen....166
- 16.1 Einsatz von KI-Werkzeugen....167

17. Schluss....168
- 17.1 Schlussfolgerung....169
- 17.2 Persönliche Stellungnahme / Reflexion....170
- 17.3 Fazit zum Projekt....171

18. Verzeichnisse und Erklärung....172
- 18.1 Quellen....173–175
- 18.2 Danksagung / Beihilfe....176
- 18.3 Eigenständigkeitserklärung....177

1 Einführung

Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich



1.1 Management Summary

Ausgangslage
Das bestehende Parkhaus am Sihlquai 41 in Zürich verliert aufgrund der zukünftigen Entwicklung des Gebietes rund um den Hauptbahnhof langfristig an Bedeutung als reines Parkhaus. Gleichzeitig verfügt das Gebäude über eine robuste Tragstruktur und befindet sich an einer sehr zentralen und gut erschlossenen Lage Anstelle eines vollständigen Rückbaus wird deshalb geprüft, wie die bestehende Bausubstanz sinnvoll weitergenutzt und durch neue Nutzungen ergänzt werden kann.

Projektziel
Ziel der Diplomarbeit ist die Entwicklung eines wirtschaftlich tragfähigen, nachhaltigen und architektonisch überzeugenden Umnutzungskonzeptes.
Der bestehende Rohbau wird möglichst weitgehend erhalten. Neue Eingriffe werden gezielt dort vorgenommen, wo sie für Nutzung, Erschliessung, Belichtung, Statik oder Gebäudetechnik erforderlich sind.

Der Leitgedanke lautet:
«Weiterbauen statt Ersetzen – Bestand erhalten, gezielt ergänzen und langfristig nutzen.»

Projektidee:
Das bestehende Parkhaus wird zu einer vertikal gemischt genutzten Liegenschaft weiterentwickelt.
Die unteren Ebenen bleiben teilweise der Mobilität vorbehalten und werden für Fahrzeuge, Elektrofahrzeuge sowie Velos genutzt. In den darüberliegenden Geschossen entstehen Loft-, Gewerbe-, Büro- und weitere flexibel nutzbare Flächen. Die oberen und besser belichteten Bereiche werden hauptsächlich für Wohnungen genutzt.
Ein zentraler Lichthof beziehungsweise ein Atrium verbessert die natürliche Belichtung der grossen Gebäudetiefe und bildet gleichzeitig einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt des Gebäudes.

Konstruktion und Bestand
Die vorhandene Tragstruktur wird weitgehend übernommen und nur gezielt verstärkt. Bestehende Stützen werden dort, wo Bodenelemente entfernt werden, zusätzlich mit Beton ummantelt. Deckenelemente können mit CFK-Lamellen verstärkt werden. Ergänzende Aussteifungs- und Erdbebenwände übernehmen horizontale Kräfte.
Die neuen Gebäudeteile werden als Massivbau mit hinterlüfteter Fassade ausgeführt. Wohnungsinterne Raumtrennungen erfolgen überwiegend in Leichtbauweise.

Energie und Haustechnik
Die Wärmeversorgung erfolgt über einen Anschluss an das Fernwärmenetz. Zwei zentral angeordnete Steigzonen ermöglichen kurze und übersichtliche Leitungswege für Heizung, Lüftung und Sanitär.
Die Wohnungen erhalten fernablesbare Wasserzähler, wodurch die Verbrauchserfassung ohne Wohnungszutritt möglich ist.
Auf den Dachflächen wird eine vollflächig integrierte Photovoltaikanlage vorgesehen. Der erzeugte Strom wird möglichst direkt für den Gebäudebetrieb genutzt.

Nachhaltigkeit
Ein wesentlicher Bestandteil des Projektes ist der Erhalt der vorhandenen Bausubstanz. Dadurch werden bestehende Ressourcen weitergenutzt und grosse Mengen an neuem Baumaterial vermieden.
Bei neuen Bauteilen werden langlebige, wartungsarme und möglichst recyclingfähige Materialien bevorzugt. Fassaden- und Atriumbegrünung sowie die Photovoltaikanlage ergänzen das ökologische Gesamtkonzept.

Wirtschaftlichkeit
Das Projekt wird als langfristige Renditeliegenschaft mit unterschiedlichen Einnahmequellen betrachtet. Wohnungen, Gewerbeflächen, Lofts, Hobby- und Kellerräume sowie Parkierungsflächen tragen gemeinsam zum Mietertrag bei.
Die Kosten wurden bewusst konservativ gerechnet und berücksichtigen hochwertige Materialien, statische Eingriffe, Unterhalt, Rückstellungen und Reserven.

Ergebnis
Das Projekt zeigt, dass das bestehende Parkhaus trotz seiner ursprünglichen Nutzung ein grosses Entwicklungspotenzial besitzt.
Durch die Kombination aus Bestandserhalt, Aufstockung, gemischter Nutzung, nachhaltiger Energieversorgung und langfristiger Wirtschaftlichkeit entsteht aus einem monofunktionalen Parkhaus eine vielseitige und zukunftsfähige Immobilie an zentraler Lage in Zürich.

1.2 Ausgangslage und Aufgabestellung

DA DIPLOMARBEIT | TBA HF BAUPLANUNG ARCHITEKTUR | TEKO WIRTSCHAFTSBERUFLICHE FACHSCHULE OLTEN 2026

DIPLOMARBEIT 2026



UMNUTZUNG

PARKHAUS HAUPTBAHNHOF

ZÜRICH



1. ALLGEMEINES

1.1 Regulativ

Massgebend sind die Richtlinien Diplomarbeit für alle Studienrichtungen 2026 sowie insbesondere die Richtlinien Diplomarbeit für Dipl. Techniker/in HF Bauplanung Architektur 2026. Gemäss Schulordnung bildet eine Diplomarbeit den Abschluss des Studiums. Diese muss den Beweis erbringen, dass der/die Student/in das Gelernte selbstständig anwenden und in der Praxis umsetzen kann. Der Aufwand für die Diplomarbeit umfasst ab 250 Std.; sie gilt als erfüllt, wenn mindestens die Note 4.0 erreicht wird.

1.2 Begleitung

Die praktische Arbeit wird vom Abteilungsvorstand und Dozenten für Umbau u. Renovation (Manfred Kramer) und Dozenten für Entwurf (Patrik Lehmann) begleitet und überwacht. Bei zwei Vorzeigeterminen haben die Diplomanden die Gelegenheit, Lösungsansätze vorzuzeigen und Entscheidungen und Begründungen darzulegen; sie können ihre Vorgehensweise kontrollieren lassen und allfällige Mängel und Schwachstellen erfragen. Die fachliche Beurteilung erfolgt nach Abgabe der fertigen Diplomarbeit.

1.3 Oberaufsicht

Die Oberaufsicht über die Diplomarbeit unterliegt Joe Räber (Schulleitung Olten) und Manfred Kramer (Abteilungsvorstand); sie überwachen den Ablauf der Diplomarbeit.

1.4 Anredeform

Die in dieser Aufgabenstellung gewählte männliche Anredeform wie „Diplomand" oder Techniker" dient der einfacheren Lesart und bezieht selbstverständlich alle anderen Anredeformen mit ein.

1.5 Künstliche Intelligenz (KI, AI)

Massgebend ist generell die Richtlinie zur Nutzung von KI. Für die Diplomarbeit gilt jedoch insbesondere: parametrische Entwürfe, Konstruktionsentwicklung, Brandschutzpläne etc. mit Hilfe von KI sind nicht erlaubt. Erlaubt ist hingegen die Unterstützung durch KI für die Darstellung und die Textüberarbeitung. Der Einsatz von KI ist eindeutig zu kennzeichnen: welche Tools wurden wo eingesetzt, welche Prompts wurden verwendet, welche Ausgaben entstanden und wie wurden diese übernommen oder verändert. Dies ist unter dem Abschnitt "Einsatz von KI-Werkzeugen" detailliert aufzuführen.

2. THEMATIK

2.1 Studienobjekt

Im Rahmen der Diplomarbeit soll das Parkhaus Hauptbahnhof Zürich (Sihlquai 41) umgenutzt werden.

2.2 Umfang

Die Arbeit am Studienobjekt umfasst alle Leistungen von der Machbarkeitsstudie und strategischen Planung über die Ausführungsplanung bis zur Wirtschaftlichkeitsberechnung. Als Basis dienen das bestehende Gebäude, die gesetzlichen Vorschriften und die Vorgaben der Bauherrin (Stadt Zürich).

2.3 Ziel

Ziel dieser Diplomarbeit ist ein stringenter Projektentwurf und die Lösung einer umfassenden Konstruktionsaufgabe im konkreten Kontext. Mit der Lösung dieser Aufgabe erbringen die Diplomanden den Nachweis, dass sie fähig sind, selbstständig eine Projektierung sowohl gestalterisch als auch konstruktiv bis ins Detail durchdacht zu entwickeln sowie unter Berücksichtigung aller baulichen Aspekte wie Brandschutz, Statik etc. umzusetzen.

3. AUSGANGSLAGE

3.1 Grundgedanke

Die Stadt Zürich plant, das Gebiet um den Hauptbahnhof herum auto- und tramfrei zu gestalten und nur für Fussgänger und Velofahrer zugänglich zu machen. Das bestehende Parkhaus Hauptbahnhof in unmittelbarer Nähe zum Bahnhof verliert somit seine eigentliche Funktion. Da die Liegenschaft über eine gute Bausubstanz und hervorragende Statik verfügt, soll das Gebäude umgenutzt werden.

Die weiteren Gebäude auf der Parzelle IQ1983, die Autowaschstrasse, die Tankstelle und der südöstliche Annexbau sind abzubrechen.

Mittels Machbarkeitsstudie soll die ideale, neue Nutzung gefunden werden und ein Gebäude entstehen, welches gestalterisch, konstruktiv und wirtschaftlich zu überzeugen vermag und sich würdig in den speziellen Kontext einfügt.



Ansicht Südost, Nachtaufnahme



Übereckansicht von Süden



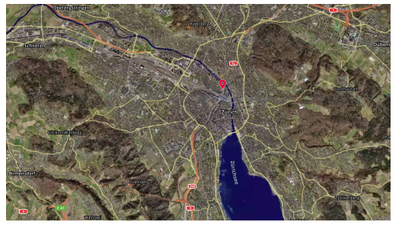
Anschluss an nordwestliches Nachbargebäude



Tankstelle im Südosten

3.2 Situation

Das Diplomobjekt befindet sich rund 300m nördlich des Hauptbahnhofs Zürich und gleich angrenzend an den Busbahnhof Zürich, an exzellenter, zentraler Lage und in Gehdistanz zum Zürcher Stadtzentrum.





3.3 Vorgaben rechtlicher Art

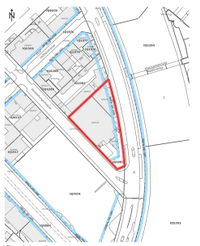
Massgebend sind die bestehenden baulichen und verkehrstechnischen Gegebenheiten, die Bundesgesetze und Bundesverordnungen, die kantonalen und kommunalen Vorgaben, sowie die Normen und Richtlinien von SIA und SN. Nachfolgend die wichtigsten massgebenden Vorgaben.

Die Auflistung ist nicht abschliessend; weitere Vorgaben müssen die Diplomanden den staatlichen, kantonalen und kommunalen Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien und Normen entnehmen. Die Gemeinde / Ämter dürfen nicht kontaktiert werden, dafür gibt es die Möglichkeit der Fragenstellung.

- ⇨ Bauperimeter: Parzellen IQ1983 mit einer Gesamtfläche von 2405 m2
- ⇨ Bauzone: Quartiererhaltungszone QI/5a
- ⇨ Lärm: Empfindlichkeitsstufe III
- ⇨ Vollgeschosse: max. 5
- ⇨ anrechenbare UG's: max. 1
- ⇨ anrechenbare DG's: max. 2
- ⇨ Gebäudehöhe: max. 18m
- ⇨ Firsthöhe: max. 5m
- ⇨ Baulinie: Verkehrsbaulinie entlang des Sihlquais und der Zufahrt Ausstellungsstrasse
- ⇨ Belasteter Standort: Ja, im Bereich der Tankstelle, es sind jedoch keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- ⇨ Gefährdung durch Hochwasser: gelb (geringe Gefährdung)
- ⇨ Gewässerschutz: Au und Ao



Amtliche Vermessung



Baulinienplan

4. AUFGABENSTELLUNG

4.1 Vorgehen und allgemeine Vorgaben

Die Diplomarbeit ist bezüglich Nutzung, Funktion, Gestaltung, Konstruktion, Bauphysik, Baustellenlogistik, Kreislaufwirtschaft, Statik, Haustechnik, Brandschutz, Kostenermittlung und Wirtschaftlichkeit detailliert auszuarbeiten.

Von besonderer Bedeutung sind folgende Punkte:

- ⇨ Das Parkhaus ist generell zu erhalten; es ist einer neuen Nutzung zuzuführen.
- ⇨ Wohnraum ist in Zürich rar; dies sollte in der Marktanalyse entsprechend berücksichtigt werden. Es sind aber auch alternative Nutzungen oder ein Nutzungsmix möglich.
- ⇨ Ein zweckmässiger Teilabbruch des Parkhauses ist denkbar, aber der Erhalt der Bausubstanz ist prioritär zu behandeln.
- ⇨ Die auf dem Grundstück vorhandenen weiteren Gebäude - Autowaschanlage, Tankstelle und der Markt "Spar Express" - sind abzubrechen.
- ⇨ Das Projekt muss die gesetzlichen Anforderungen einhalten und auf die Gegebenheiten eingehen. Es muss bewilligungsfähig sein.
- ⇨ Das bestehende Gebäude darf innerhalb der gesetzlich möglichen Parameter aufgestockt oder angebaut werden.
- ⇨ Es ist eine Renditeliegenschaft mit angemessener Rendite zu planen, welche auf dem Markt auch tatsächlich bestehen kann.
- ⇨ Für die Bauherrschaft sind Kreislaufwirtschaft und Recycling zentrale Themen.
- ⇨ Das Gebäude soll im Unterhalt und betreffend Renovationen möglichst ressourcenschonend sein.
- ⇨ Die Fassaden sind zumindest teilweise zu begrünen.
- ⇨ Energieerzeugung mittels Photovoltaik ist ein Muss.
- ⇨ Die MUKEN 2025 sind einzuhalten.
- ⇨ Es gibt keine Vorgaben betr. Minergie oder Nachhaltigkeitslabels.
- ⇨ Die Parkierung (Autos, Velos, Kinderwägen etc.) ist gemäss den Vorschriften zu planen.



Zahlstation, Ausfahrt



Einfahrt, links Technikraum

4.2 Entwurf und Aussenraum

Die Entwurfsaufgabe umfasst die Marktanalyse und die Überlegungen zur Nutzung, den Entwurfsablauf, sowie die Gestaltung von Innenräumen, Gebäudeform, Gebäudehülle und Aussenraum.

- ⇨ Die Marktanalyse muss die möglichen Nutzungen abbilden und ein begründetes Fazit für die Wahl der neuen Nutzung beinhalten. Ebenso sind die marktüblichen Mieteinnahmen zu analysieren.
- ⇨ Die innenräumliche Auslegung soll funktionale Aspekte erfüllen, aber auch bezüglich Raumdimensionen, Zonierung, Einrichtung, natürliche Lichtnutzung sowie Material- und Farbwahl überzeugen.
- ⇨ Das Gebäude hat bezüglich Gebäudeform und Gebäudehülle auf den bestehenden Kontext einzugehen, wobei Ästhetik, Materialisierung, Farbwahl und Funktionalität ebenso zu überzeugen haben.
- ⇨ Die Umgebungsgestaltung mit Verkehrs- und Personenerschliessung sowie Bepflanzungs- und Beleuchtungskonzept ist ebenfalls Teil der Entwurfsaufgabe.

Abzuliefernde Unterlagen

Marktanalyse mit Fazit, Projektpläne zur Erläuterung von Konzept, Gestaltung, Raum, Nutzung, Personenfluss, Verkehr und Parkierung, Kanalisation und Entwässerung, Aussenraumgestaltung sowie natürlich für die Konstruktion.

Plandarstellung:

- ⇨ Grundrisse, Fassaden und Schnitte sind in geeignetem Massstab darzustellen.
- ⇨ Die zeichnerische Darstellung der Konstruktion hat nach Ausführungsplan-Standard, die Beschriftung / Vermassung und Möblierung / Einrichtung jedoch nach Projektplan-Standard zu erfolgen.
- ⇨ Die Kanalisation ist bis zum Anschluss an die öffentliche Kanalisation darzustellen. Bei sämtlichen Entwässerungsflächen sind die Gefälle, Rinnen etc. aufzuzeigen.
- ⇨ Abbruchteile sind gelb strichiert darzustellen.
- ⇨ Die bestehende Konstruktion ist nach Ausführungsplan-Standard gemäss SIA 400, jedoch mit schwarzer Schraffur und grauem Hintergrund darzustellen.
- ⇨ Die neue Konstruktion ist nach Ausführungsplan-Standard gemäss SIA 400 mit schwarzer Schraffur zu veranschaulichen (keine rote Darstellung!)

Es sind im Minimum folgende Unterlagen abzugeben:

- ⇨ Marktanalyse
- ⇨ Situationsplan
- ⇨ Alle Grundrisse inkl. Dachaufsicht und Kanalisation mit vollständiger Einrichtung aller Räume.
- ⇨ Alle zum Verständnis notwendigen Schnitte.
- ⇨ Alle Fassaden (mit den definitiven Fassadenfarben, Texturen, Schattendarstellung).
- ⇨ Umgebungsgestaltungsplan
- ⇨ Parkplatz und Veloabstellplatz-Berechnung
- ⇨ Kurzer Erläuterungsbericht
- ⇨ Der Prozess der Projektierung (Entwurfsskizzen, Überlegungen zur Lösung) ist im ***Arbeitsordner*** chronologisch abzulegen.

4.3 Baustellenlogistik

Es ist eine Lösung für die Organisation der Baustelle in Form eines Bauplatzinstallationsplans und Bauprogramms zu erstellen.

- ⇨ Der Bauplatzinstallationsplan umfasst die Darstellung aller bauplatzrelevanten Installationen, Lagerplätze, verkehrstechnische Lösungen etc. Allfällige Zwischenlösungen, falls sich die Bauplatzinstallation im Laufe der Realisierung verändern sollte (z.B. infolge Etappierungen etc.) sind ebenfalls aufzuzeigen. Es ist auf eine angemessene Reaktion auf den bestehenden Kontext zu achten (Schutz von Gebäude und Bauteilen, Fussgängersicherheit, Gewährleistung des Strassenverkehrs, Lärm und Schmutz im öffentlichen Raum, Schutz der Pflanzen, etc.).
- ⇨ Das Bauprogramm ist ab Baubeginn detailliert auszuarbeiten.

Abzuliefernde Unterlagen

- ⇨ Bauplatzinstallationsplan /-pläne in geeignetem Massstab.
- ⇨ Detailliertes Bauprogramm (Balken-Terminprogramm).
- ⇨ Die Herleitung und Überlegungen zum Lösungsweg sind im ***Arbeitsordner*** zu dokumentieren.

4.4 Konstruktion

Die Konstruktion muss die gestalterischen, technischen und funktionalen Anforderungen erfüllen. Das konstruktive Konzept muss ganzheitlich durchdacht sein und ist detailliert auszuarbeiten/darzustellen.

Die Konstruktionsart ist generell freigestellt, es gelten jedoch folgende Vorgaben:

- ⇨ Die Konstruktionsart ist auf die Nutzung abzustimmen.
- ⇨ Die Gebäudehülle muss gemäss den gesetzlichen Vorgaben wärmegedämmt sein.
- ⇨ Die Konstruktion der Gebäudehülle hat die Kriterien des sommerlichen Wärmeschutzes sowie des Lärmschutzes zu erfüllen.
- ⇨ Zudem ist die Wahl der Materialien auf einen möglichst optimierten Unterhaltsaufwand und grosszyklische Erneuerungen abzustimmen.

Abzuliefernde Unterlagen

Die Konstruktionsaufgabe umfasst die gesamte Konstruktion, welche bis ins Detail zu dokumentieren ist. Es sind - basierend auf den Projektplänen (= Ausführungsplanstandard gemäss Entwurfsaufgabe) - mindestens folgende Unterlagen abzuliefern:

- ⇨ Ein Fassadenschnitt 1:20, durchgehend vom Fundament bis zum Dach verlaufend. Der Plan hat nebst dem eigentlichen Fassadenschnitt auch den Grundrissausschnitt und die dazugehörige Teilansicht der Fassade zu enthalten (Dreitafelprojektion). Der Fassadenschnitt ist durch den aussagekräftigsten Bereich zu erstellen.
- ⇨ Derselbe Fassadenschnitt ist zudem als Bauablaufplan darzustellen. Er muss den Bauablauf mit den Farben grün für „Phase 1", blau für „Phase 2", rot für „Phase 3" und gelb für „Phase 4" aufzuzeigen.
- ⇨ Es sind sämtliche relevanten oder charakteristischen Details wie Knotenausbildung, Tür- und Fensteranschlag, Decken- und Dachanschluss, Sonnenschutz, Übergang Terrain zu Gebäudesockel, spezielle Putzborde, etc. in einem vernünftigen Massstab darzustellen.
- ⇨ Kurzer Erläuterungsbericht (Begründung der Konstruktionswahl etc.)
- ⇨ Die Herleitung und Überlegungen zum Lösungsweg sind im ***Arbeitsordner*** zu dokumentieren.

4.5 Bauphysik

Mit dem Konzept und den Nachweisen zum Thema Bauphysik wird veranschaulicht, dass das Gebäude den heutigen Bestimmungen entspricht.

Abzuliefernde Unterlagen

- ⇨ Wärmeschutz, Lärmschutz und Schallschutz sind in einer separaten, geeigneten Plandarstellung zu erläutern.
- ⇨ Wärmeschutz: Die Bauteile sind bezüglich U-Wert, Feuchte und Phasenverschiebung zu berechnen.
- ⇨ Lärmschutz und Schallschutz: Darstellung des Lärm- und Schallschutzkonzeptes für Gebäudehülle und Innentrennwände in Planform in geeignetem Massstab.
- ⇨ Erläuterungsbericht (Begründung der Konstruktionswahl etc.)
- ⇨ Die Herleitung und Überlegungen zum Lösungsweg sind im ***Arbeitsordner*** zu dokumentieren.

4.6 Brandschutz

Es ist ein Brandschutzkonzept zu erarbeiten, das den aktuellen Bestimmungen entspricht.

Abzuliefernde Unterlagen

- ⇨ Das Brandschutzkonzept ist in Planform, mit allen Angaben über brandabschnittsbildende Bauteile, deren Widerstand, Konstruktion mit Quellenangabe zur Erfüllung desselben, Fluchtwegen und allen weiteren Brandschutzmassnahmen darzustellen.
- ⇨ Die Herleitung und Überlegungen zum Lösungsweg sind im ***Arbeitsordner*** zu dokumentieren.

4.7 Kreislaufwirtschaft / Recycling

Mit der Wahl der Materialien und Verarbeitung für die neuen Bauteile ist ein Kreislaufkonzept nachzuweisen. Allfällige Abbruchmaterialien sind nach Möglichkeit wieder zu verwenden.

Abzuliefernde Unterlagen

Erläuterungsbericht in Plan- und/oder Textform mit folgendem Inhalt:

- ⇨ Materialkreislaufkonzept für die neuen Materialien
- ⇨ Recyclingkonzept für allfällige Abbruchmaterialien
- ⇨ Die Herleitung und Überlegungen dazu sind im ***Arbeitsordner*** zu dokumentieren.



Oberste Parkebene



Rampenbereich

4.8 Statisches Konzept

Das statische Konzept umfasst die Darstellung des statischen Systems inkl. Vordimensionierung. Ausserdem ist aufzuzeigen, wie die Erdbebensicherheit und Ausstellung gewährleistet ist.

Das statische Konzept ist gut auffindbar in einem separaten Kapitel unter dem Titel "Statik" abzuliefern.

Abzuliefernde Unterlagen

- ⇨ Die horizontale und vertikale Kräfteableitung ist klar aufzuzeigen.
- ⇨ Visuelle, schematische Darstellung des statischen Konzepts in Planform.
- ⇨ Die horizontale und vertikale Kräfteableitung ist klar aufzuzeigen.
- ⇨ Idealerweise ist auf einen Erläuterungsbericht zu verzichten, da die Pläne selbsterklärend sein müssen. Eine kurze Erklärung ist jedoch erlaubt.
- ⇨ Die Vordimensionierung und die Überlegungen, welche zum Lösungsvorschlag führen, sind im ***Arbeitsordner*** zu dokumentieren.

4.9 Haustechnik

Es ist ein Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärkonzept zu erstellen. Die Wahl der gesamten Haustechnik ist generell freigestellt. Das Heizungskonzept umfasst die Heizzentrale sowie die Leitungsführung bis zu den Anschlüssen der Wärmeverteilung in den einzelnen Räumen; im gleichen Umfang ist das Lüftungskonzept zu erstellen. Das Sanitärkonzept enthält die gesamte Brauchwasseraufbereitung und –verteilung sowie die Schmutzwasser- und Meteorwasserableitung.

Abzuliefernde Unterlagen

- ⇨ Detailliertes Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärkonzept mit Leitungsführung (falls Bodenheizung nur Leitungsführung zu den einzelnen Räumen, kein Bodenheizungsplan).
- ⇨ Erläuterungsbericht
- ⇨ Die Herleitung und die Überlegungen, welche zum Lösungsvorschlag führen, sind im ***Arbeitsordner*** zu dokumentieren.



Stütze (Stahl und Beton), Entwässerung



Gebäudeecke

4.10 Kostenermittlung

Es ist eine Kostenermittlung nach BKP zu erstellen (e-BKP ist ebenfalls möglich). Es sind alle für ein solches Bauvorhaben relevanten BKP-Nummern (BKP 0-9) aufzulisten.

- ⇨ BKP 1 bis BKP 5 sind detailliert nach Arbeitssparten zu ermitteln, unter Angabe von Ausmass/ Menge, Einheitspreis und Preis.
- ⇨ Unter BKP 0 ist für die bestehenden Bauparzelle ein Ansatz von CHF 5'000.-/m² einzusetzen.
- ⇨ Für das bestehende Parkhaus-Gebäude sind pauschal CHF 6'000'000.- einzusetzen.
- ⇨ Zudem sind in BKP 1 die Abbruchkosten für die Autowaschstrasse, die Tankstelle und den Markt "Spar Express" mit pauschal CHF 150'000.- einzusetzen. Dieser Betrag enthält für die entsprechenden Abbruchbereiche auch den Abtransport, inkl. Entsorgung und Sondermüll.
- ⇨ Allfällige weitere Abbrucharbeiten sind detailliert nach Arbeitssparte zu ermitteln.
- ⇨ Unter BKP 8 ist ein Reservepool im Umfang von 5% von BKP 2 zu erstellen.
- ⇨ Die Honorare sind unter den jeweiligen Hauptgliederungen aufzuführen (z.B. Honorare für Gebäude unter BKP 2, Honorare für Umgebung unter BKP 4 etc.).

Abzuliefernde Unterlagen

- ⇨ Die detaillierte Kostenermittlung ist direkt in der Broschüre aufzuzeigen.
- ⇨ Angaben zur Herleitung der Zahlen und die Überlegungen, welche zum Lösungsvorschlag führen, sind im ***Arbeitsordner*** zu dokumentieren.

4.11 Wirtschaftlichkeit

Das Erzielen einer angemessenen Rendite ist für die Bauherrschaft von Wichtigkeit. Zudem soll das Projekt auch längerfristig wirtschaftlich nachhaltig sein. Das bedeutet: langlebige und unterhaltsarme Baumaterialien und Detaillösungen, möglichst grosszyklisch wiederkehrende Erneuerungen etc.
Es ist Aufgabe der Diplomanden, eine angemessene nachhaltige Wirtschaftlichkeit ihres Projektes zu erzielen und diese auch nachzuweisen.

Vorgaben

- ⇨ Als Ausgangslage dient die detaillierte Kostenermittlung inkl. den Vorgaben für Landpreis, Bestandesgebäude und Abbruchliegenschaften.
- ⇨ Bei Berechnungen, die einen Basiszinssatz benötigen, ist dieser mit 2.5% einzusetzen.

Gesucht

- ⇨ Nachhaltige Mietzinse (Fläche x Ansatz) inkl. Schemapläne aller vermietbaren Flächen.
- ⇨ Jährliche Bewirtschaftungskosten, wobei der Unterhalt detailliert nach Einzelbauteilen, unter Berücksichtigung des Unterhaltsintervalls und den Unterhaltskosten auszuweisen ist
- ⇨ Jährlicher Rückstellungsbetrag für grosszyklische Erneuerungen, detailliert nach Einzelbauteilen, unter Berücksichtigung der Nutzungsdauer und Instandsetzungskosten.
- ⇨ Nettorendite.

Abzuliefernde Unterlagen

- ⇨ Erläuterungsbericht mit allen relevanten Berechnungen und Auflistungen sowie Schemapläne.
- ⇨ Die Überlegungen dazu sind ebenfalls im ***Arbeitsordner*** zu dokumentieren.

4.12 Material- und Farbkonzept

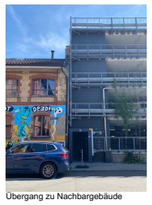
Für die gesamte Gebäudehülle und sämtliche Innenräume ist ein detailliertes Material- und Farbkonzept als Bilddokumentation mit Beschrieb und Farbdarstellung zu erstellen. Ebenfalls Bestandteil des Konzepts ist die Umgebungsgestaltung inkl. Bepflanzung und Beleuchtung sowie die Gestaltung Dächern, Dachterrassen etc.

Abzuliefernde Unterlagen

- ⇨ Das Material- und Farbkonzept ist anschaulich mit Bildern und genauen Definitionen darzustellen.
- ⇨ Umgebungsgestaltungsplan
- ⇨ Konzeptplan für die Beleuchtung ("Nachtplan")
- ⇨ Es sind keine Materialmuster abzuliefern.
- ⇨ Erläuterungsbericht mit Begründung der gewählten Materialien und Farben.
- ⇨ Die Herleitung und die Überlegungen, welche zum Lösungsvorschlag führen, sind im ***Arbeitsordner*** zu dokumentieren.



Südwestfassade, begrünt



Übergang zu Nachbargebäude

4.13 3D-Darstellungen

Die Vorzüge des Projektes (Räumliche Eingliederung, Materialisierung, etc.) sind als 3D-Darstellungen zu veranschaulichen. Dabei ist auf geeignete Standpunkte, die Aussagekraft der Darstellung und die "verkaufsfördernde" Wirkung zu achten (Sie möchten der Eigentümerin Ihr Projekt ja verkaufen).

Abzuliefernde Unterlagen
Verlangt wird mindestens:

- ⇨ Eine Aussendarstellung, welche auch den Kontext zum umliegenden Bestand aufzeigen soll.
- ⇨ Eine Innendarstellung an spannender Stelle.
- ⇨ Eine "fassbare" 3D-Darstellung des Fassadenschnitts, in welcher die gesamte Konstruktion, die Materialien und die Farben enthalten sind.

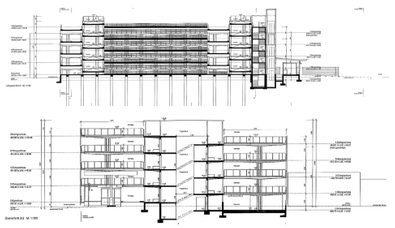
4.14 Broschüre (digital)

Die Broschüre dokumentiert die gesamte Arbeit und beinhaltet sämtliche geforderten Pläne, Berechnungen, Angaben und Erläuterungsberichte; sie soll beim Lesen den Eindruck einer sinnvollen und geschlossenen Arbeit hinterlassen und einem „roten Faden" folgen. Die Broschüre umfasst ein ansprechendes, einheitliches Layout und ist zwingend nach Themen geordnet. Es ist auf eine saubere Darstellung zu achten. Die Informationen müssen auffindbar, gut lesbar und verständlich sein.

Abzuliefernde Unterlagen
Die Broschüre muss zu einer einzigen PDF-Datei zusammengefasst werden. Sie ist so zu gestalten, dass Sie als A3-Dokumentation ausgedruckt werden kann; einzelne Pläne, die sich nicht auf A3 abbilden lassen, wie allenfalls der Fassadenschnitt, dürfen ausnahmsweise auch grösser sein.
Es ist auf eine vernünftige Dateigrösse der Broschüre - aber auch des Arbeitsbuches - zu achten; gegebenenfalls sind die Dateien dergestalt zu komprimieren, dass sie möglichst nicht im Gigabyte-Bereich liegen, aber beim Reinzoomen noch gut lesbar sind.

Der Inhalt umfasst:

- ⇨ Deckblatt
- ⇨ Inhaltsverzeichnis mit Seitennummerierung
- ⇨ Management Summary
- ⇨ Kurzer beruflicher Lebenslauf
- ⇨ Lösung der Aufgabe:
  - ⇨ Sämtliche geforderten Pläne
  - ⇨ Sämtliche geforderten Darstellungen aller Bearbeitungsbereiche
  - ⇨ Erläuterungsberichte zu den einzelnen Themen
- ⇨ Einsatz von KI-Werkzeugen
- ⇨ Schlussfolgerungen mit persönlicher Stellungnahme
- ⇨ Vollständiges Literaturverzeichnis und Quellenangabe (inkl. zur Beihilfe zugezogene Personen)
- ⇨ Eigenständigkeits-Erklärung



4.15 Erläuterungsberichte

Die einzelnen Erläuterungsberichte sind jeweils bei den entsprechenden Themen in der Broschüre einzuordnen. Ein Erläuterungsbericht soll die Arbeit, aber auch Überlegungen und darauf basierende Entscheide in kurzen Grundzügen erläutern. Art und Weise sind freigestellt (Text, Zahlen, Pläne, Bilder etc.). Zu einem Erläuterungsbericht gibt es keine exakten Vorgaben; Erläuterungsberichte sind so individuell wie die jeweilige Diplomarbeit, müssen es aber auf den Punkt bringen.

4.16 Arbeitsordner

Die Diplomanden führen über die Diplomarbeit einen Arbeitsordner, welcher die gesamte Analyse-, Entwurfs-, Projekt- und Konstruktionsentwicklung dokumentiert, die nötigen Informationen zur Bauphysik und Heizung bietet sowie die Herleitung der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsüberlegungen darstellt. Es sollen darin die Gedankengänge, Variantenskizzen, etc. vermerkt sein. Hier werden alle Unterlagen abgelegt, welche während der Bearbeitung anfallen, wie Skizzen, Notizen, Besprechungsprotokolle, Produkteprospekte usw. Dieses Journal bewahrt den Überblick und wirkt dem Verlust von Informationen entgegen.

Abzuliefernde Unterlagen
Die Art und Weise, wie der Arbeitsordner geführt wird, ist frei wählbar. Es ist auf eine geordnete Reihenfolge zu achten und muss nach Themenbereichen unterteilt sein (Fileholder für jedes erwähnte Themengebiet), so dass der jeweilige Experte die Angaben in seinem Fachgebiet findet und nicht den ganzen Ordner durchforsten muss. Der Arbeitsordner ist einzuscannen und als PDF einzureichen.

4.17 Webpräsenz

Anstelle der früheren Darbietung der Diplomarbeiten an der Diplom-Ausstellung werden die Diplomarbeiten nun auf digitalem Wege präsentiert. Jeder Diplomand erhält eine eigene Webpräsenz (Microsite), auf der die eigene Diplomarbeit einem breiten, interessierten Publikum vorgestellt wird. Diese Microsite bildet einen Bestandteil der Diplomarbeit, sie steht aber auch nach der Zeit an der TEKO zur Verfügung. Genauere Angaben dazu (Link, Termine) erhalten die Diplomanden zu gegebener Zeit direkt von der Schulleitung.



Rampeneinfahrt



Zugang Nottreppenhaus zuoberst

5. BEURTEILUNG

5.1 Gewichtung allgemein

⇨ Vorbereitung und allgemeiner Eindruck, Zwischenbesprechungen:	1-fach
⇨ Tageskonkurrenz	1-fach
⇨ inhaltliche, technische und gestalterische Lösung:	5-fach
⇨ Präsentation und Microsite:	1-fach
⇨ Bonus für besondere Leistung	

5.2 Zwischenbesprechungen

- ⇨ Vorgehensweise, korrekte Überlegungen, zielorientiert, persönlicher Einsatz, getätigte Abklärungen
- ⇨ Werden die verlangten Vorschläge, Erläuterungen, Skizzen und Pläne vorgewiesen?

5.3 Tageskonkurrenz

5.4 Entwurf und Aussenraum

5.5 Baustellenlogistik

5.6 Konstruktion

5.7 Bauphysik

5.8 Brandschutz

5.9 Kreislaufwirtschaft / Recycling

5.10 Statisches Konzept

5.11 Haustechnik

5.12 Kostenermittlung

5.13 Wirtschaftlichkeit

5.14 Material- und Farbkonzept

5.15 3D-Darstellungen

5.16 Broschüre

5.17 Arbeitsordner

5.18 Präsentation

- ⇨ Aufmachung und Lesbarkeit der Beamer-Projektionen
- ⇨ Rhetorik, Originalität, Überzeugungskraft, Wahl der Schwerpunkte und Fragenbeantwortung
- ⇨ Webpräsenz (Microsite)

6. TERMINE / ABLAUF DER DIPLOMARBEIT

6.1 Ausgabe der Aufgabenstellung und Besichtigung

- ⇨ ***Datum:*** ***Montag, 14.9.2026, 14:00 Uhr***
- ⇨ Ort: Zürich Bus Station (Busbahnhof), Ausstellungsstrasse 15, 8005 Zürich
- ⇨ Themen: Erläuterung der Aufgabenstellung
  Besichtigung des Objektes
  Detailaufnahme
  Diskussion
- ⇨ Unterlagen: Aufgabenstellung, Planunterlagen in digitaler Form
- ⇨ Material: Warnweste, Notizblock, Fotoapparat, Doppelmeter, Distanzlaser

6.2 Fragenstellung

- ⇨ ***Datum:*** ***Donnerstag, 17.9.2026, 20:00 Uhr***
- ⇨ Art: Schriftliche Fragestellung per E-Mail an patrik.lehmann@edu.teko.ch
  (Achtung: Vorname ohne „c" vor dem „k"!)
- ⇨ Definition: Die Fragenstellung ist zum Beseitigen von Unklarheiten in der Aufgabenstellung gedacht, und nicht zur Lösungsfindung. Die Fragen sind entweder im Word-Format oder direkt im E-Mail-Text zu stellen. Alle anderen Formate werden nicht beantwortet – insbesondere eingescannte oder fotografierte handschriftliche Exemplare.

6.3 Fragenbeantwortung

- ⇨ ***Datum:*** ***Samstag, 19.9.2026, bis spätestens 24:00 Uhr***
- ⇨ Art: schriftlich per E-Mail



Aussicht in nordwestlicher Richtung



Aussicht in nördlicher Richung

6.4 Erste Zwischenbesprechung

- ⇨ ***Datum:*** ***Montag, 28.9.2026***
- ⇨ Ort: TEKO Olten, Zimmer siehe Bildschirm
- ⇨ Zeit: Je 30 Minuten bei M. Kramer und P. Lehmann:

08:00 – 09:00	Chirico Eliano	12:30 – 13:30	Orlandi Elias
08:00 – 09:00	Christen Sven	12:30 – 13:30	Rölli Andre
09:00 – 10:00	Frrokaj Samuel	13:30 – 14:30	Schürmann Timo
09:00 – 10:00	Graber Noé	13:30 – 14:30	Spillmann Tamara
Pause		14:30 – 15:30	Wolf Alexander
10:30 – 11:30	Lüscher Yanick		
10:30 – 11:30	Meyer Yannick		

⇨ Zu präsentieren sind folgende Arbeitsschritte, ***mindestens*** ***in der erwähnten Form*** und ***auf Papier***:

- Marktanalyse und daraus resultierende Nutzung ***fertig erstellt*** ✓
- Konkreter Projektvorschlag in ***Skizzenform*** ✓
- Ca.-Kostenschätzung und grobe Nettorenditenberechnung ***geschätzt*** ✓
- Erste Angaben zum statischen Konzept in ***Skizzenform*** ✓
- Erste Vorschläge zum Konstruktionskonzept in ***Skizzenform*** ✓
- Erster Vorschlag zur Baulogistik in ***Skizzenform*** ✓
- Erster Vorschlag zur Haustechnik in ***Skizzenform*** ✓
- Erste Angaben zur Kreislaufwirtschaft / Recycling in ***Schriftform*** ✓



Liftaufbau



Da geht es nicht mehr weiter (Vorbereitung zur Parkhauserweiterung / Aufstockung)

6.5 Zweite Zwischenbesprechung / Tageskonkurrenz (TK)

- ⇨ Allgemeines: Die Tageskonkurrenz und die zweite Zwischenbesprechung finden am gleichen Tag statt. Während die Diplomanden die schriftliche Aufgabe lösen, werden die Zwischenbesprechungen durchgeführt.
- ⇨ TK Aufgabe: Die Aufgabenstellung wird nicht vorgängig bekannt gegeben; es handelt sich um ein Thema aus dem Bereich Entwurf, Konstruktion, Haustechnik, Statik etc., allenfalls auch um mehrere Aufgaben zu den einzelnen Teilgebieten.
- ⇨ Hilfsmittel: Am Vorabend der Tageskonkurrenz werden die Diplomanden per E-Mail informiert, um welche(s) Thema(en) es sich handelt. Der Entscheid, welche Unterlagen und Hilfsmittel mitgenommen werden sollen, liegt dann bei den Diplomanden selbst.
- ⇨ ***Datum:*** ***Montag, 19.10.2026***
- ⇨ Ort: TEKO Olten, Tageskonkurrenz und Zwischenbespr., Zimmer siehe Bildschirm
- ⇨ Zeit:

Tageskonkurrenz

Gruppe 1 (siehe Teilnehmerliste unter „Zwischenbesprechung"):

07:55	Ausgabe und Erklärung der Aufgabenstellung
08:00	Start
11:30	Abgabe

Gruppe 2 (siehe Teilnehmerliste unter „Zwischenbesprechung"):

12:25	Ausgabe und Erklärung der Aufgabenstellung
12:30	Start
16:00	Abgabe

Zwischenbesprechung

⇨ Zeit: Je 30 Minuten bei M. Kramer und P. Lehmann:

Gruppe 1:		***Gruppe 2:***	
08:00 – 09:00	Chirico Eliano	12:30 – 13:30	Orlandi Elias
08:00 – 09:00	Christen Sven	12:30 – 13:30	Rölli Andre
09:00 – 10:00	Frrokaj Samuel	13:30 – 14:30	Schürmann Timo
09:00 – 10:00	Graber Noé	13:30 – 14:30	Spillmann Tamara
Pause		Pause	
10:30 – 11:30	Lüscher Yanick	15:00 – 16:00	Wolf Alexander
10:30 – 11:30	Meyer Yannick	15:00 – 16:00	Schneider Christoph*

* Bemerkung: Schneider Christoph wird als Gast-Diplomand der TEKO Zürich die 2. Zwischenbesprechung und Tageskonkurrenz in Olten absolvieren.

⇨ Zu präsentieren sind folgende Arbeitsschritte, ***mindestens*** ***in der erwähnten Form*** und ***auf Papier***::

- Konkrete Grundriss-, Schnitt-, Ansichts- und Umgebungspläne als ***Aufriss*** (komplett, alle Geschosse, alle Ansichten!) ✓
- Vorschlag Material- und Farbkonzept in ***Entwurfsform*** ✓
- Schemapläne der vermietbaren Flächen als **Aufriss** ✓
- Zahlen zu Kosten & Wirtschaftlichkeit als ***konkreter Vorschlag*** ✓
- Konkreter Konstruktionsvorschlag als Fassadenschnitte 1:20, ***Aufriss*** ✓
- Min. drei charakteristische Konstruktionslösungen als ***Aufriss*** ✓
- Bauphysikalische Lösungen anhand ***Berechnungen*** und Plänen als ***Aufriss***

6.6 Abgabe der Diplomarbeit

- ⇨ ***Datum/Zeit:*** ***Montag, 9.11.2026, bis spätestens 18:00 Uhr***
- ⇨ *Wichtig:* *Um 18:00 Uhr wird der Eingang der Diplomarbeiten geprüft. Alles, was erst später hochgeladen wird, wird nicht bewertet!*
- ⇨ Abgabeform:
  - Als PDF an folgende E-Mailadressen (wenn Datei zu gross, dann via Swisstransfer hochladen und Link per E-Mail verschicken):
    - ⇨ **olten@teko.ch**
    - ⇨ **patrik.lehmann@edu.teko.ch**
    - ⇨ **manfred.kramer@edu.teko.ch**
- ⇨ Umfang:
  - Broschüre (eine Datei), PDF, A3
  - Arbeitsordner, unterteilt in einzelne Themenbereiche, die idealerweise über jeweils eine ganzheitliche PDF-Datei verfügen; sollte das nicht möglich sein, sind die einzelnen PDF-Dateien entsprechend klar zu bezeichnen.

6.7 Präsentation der Arbeit

- ⇨ Themen: Präsentation durch die Diplomanden vor Diplomlehrern, Experten und Klasse
  Dauer max. 10 Min.
  Fragenbeantwortung und Diskussion
- ⇨ Präsentation: Die Präsentation erfolgt ***ausschliesslich mittels Beamer***; eine Präsentation anhand von Plänen, Hellraumprojektor, Visualizer etc. ist nicht erlaubt. Bei der Präsentation mittels Beamer ist darauf zu achten, dass die Projektionen gut lesbar sind (Helligkeit, Schriftgrösse), andererseits muss auf allfällige Fragen eingegangen werden können; die Pläne / Darstellungen müssen also für die Fragerunde auf dem Beamer abrufbereit und zoombar sein. Die Wahl der Präsentationsart mittels Beamer („Dia-Show", Powerpoint, Keynote etc.) ist den Diplomanden überlassen.
- ⇨ ***Datum:*** ***Samstag, 21.11.2026***
- ⇨ Ort: TEKO Olten, Zimmer siehe Bildschirm
- ⇨ Zeit: Präsentation 10 Min., Fragenbeantwortung 20 Min. Total 30 Min:

08:00 – 08:30	Chirico Eliano	12:30 – 13:00	Orlandi Elias
08:30 – 09:00	Christen Sven	13:00 – 13:30	Rölli Andre
09:00 – 09:30	Frrokaj Samuel	13:30 – 14:00	Schürmann Timo
09:30 – 10:00	Graber Noé	14:00 – 14:30	Spillmann Tamara
Pause		14:30 – 15:00	Wolf Alexander
10:30 – 11:00	Lüscher Yanick		
11:00 – 11:30	Meyer Yannick		

6.8 Auskunft über Erfolg

- ⇨ ***Datum:*** Mitteilung am ***Mittwoch, 25.11.2026*** durch Abteilungsvorstand oder Schulleitung.
- ⇨ Info: Es gibt keine Einsicht ins Notenblatt, wenn die Arbeit genügend ist.

7. EXPERTEN UND DIPLOMLEHRER

⇨ Fachexperten:	Benjamin Merkli, Hochbautechniker HF
	Marcel Aubert, dipl. Ing. FH
	Thomas Stahl, Bauphysiker
	Daniel Hoferer, Dipl. Techniker HF Sanitär
	Yves Malzach, eidg. dipl. Brandschutzexperte VKF
⇨ Abteilungsvorstand:	Manfred Kramer, Dozent für Umbau u. Renovation
⇨ Diplomlehrer:	Patrik Lehmann, Dozent für Entwurf

Für die Korrektur und Bewertung der Tageskonkurrenz können weitere Experten zugezogen werden. ***Experten, Abteilungsvorstand, Diplomlehrer, Gemeinde, Bauamt, sowie insbesondere die Eigentümerschaft stehen während der Diplomarbeit für Auskünfte nicht zur Verfügung und dürfen nicht kontaktiert werden.*** Allfällige Fragen sind entweder schriftlich bei der Fragestellungsrunde einzureichen oder bei den Zwischenbesprechungen vorzubringen.

8. BEILAGEN

- ⇨ Grundrisse, Schnitte und Fassaden des Parkhauses als PDF und DWG
- ⇨ Werkleitungsplan

9. COPYRIGHT

Wir machen darauf aufmerksam, dass sämtliche zur Verfügung gestellten EDV-Daten und Pläne nicht an Dritte weitergegeben werden dürfen. Sie sind ausschliesslich für die Durchführung dieser Diplomarbeit bestimmt. Die Aufgabenstellung darf nur mit dem Einverständnis der TEKO vervielfältigt werden.

Manfred Kramer, Abteilungsvorstand Bern und Olten, Dozent Umbau / Renovation
Patrik Lehmann, Abteilungsvorstand Luzern und Zürich, Dozent Entwurfslehre

Olten, 14. September 2026

1.3 Projektziel und Leitgedanke

Projektziel

Ziel der Diplomarbeit ist es, das bestehende Parkhaus am Sihlquai 41 in Zürich möglichst weitgehend zu erhalten und langfristig einer neuen Nutzung zuzuführen. Anstelle eines vollständigen Ersatzneubaus wird die vorhandene Tragstruktur als Ressource genutzt und gezielt weiterentwickelt.
Durch die Kombination aus 28 Wohnungen, Gewerbe, Arbeiten, Parkierung und Veloabstellplätzen entsteht eine vertikale Mischnutzung, welche auf den Standort unmittelbar beim Hauptbahnhof sowie auf die zukünftige Entwicklung der Mobilität reagiert.

Leitgedanke

Der Leitgedanke des Projektes lautet:
«Weiterbauen statt Ersetzen – Bestand erhalten, gezielt ergänzen und langfristig nutzen.»
Der Bestand bildet die konstruktive Grundlage. Neue Eingriffe werden nur dort vorgenommen, wo sie für Nutzung, Belichtung, Erschliessung, Statik oder Gebäudetechnik notwendig sind.

Nachhaltigkeit

Neben dem Erhalt der bestehenden Bausubstanz werden langlebige, wartungsarme und möglichst recyclingfähige Materialien eingesetzt. Eine integrierte Photovoltaikanlage, Fernwärme, Gebäudebegrünung sowie eine effiziente Haustechnik ergänzen das Nachhaltigkeitskonzept.

Wirtschaftlichkeit

Das Gebäude soll nicht nur architektonisch und technisch funktionieren, sondern auch langfristig als wirtschaftlich tragfähige Renditeliegenschaft bestehen. Investitionskosten, Mietflächen, Unterhalt und Rückstellungen werden deshalb von Beginn an in den Entwurf integriert.

1.4 Lebenslauf

Persönliche Daten

Nachname / Vorname:	Yannick Noah Meyer
Strasse / Hausnummer:	Becklimattweg 2
Postleitzahl / Ort:	4802 Strengelbach
Telefonnummer:	079 138 22 79
Mail:	yannick.meyer@gmx.ch
Staatsangehörigkeit:	Schweiz
Geburtsdatum:	23. August 2001
Geschlecht:	männlich

Hobbys

Gym, Gravel-Radfahren, Gaming, Freunde

Stärken

Selbstständig, strukturiert, Durchhaltevermögen und selbstsicher

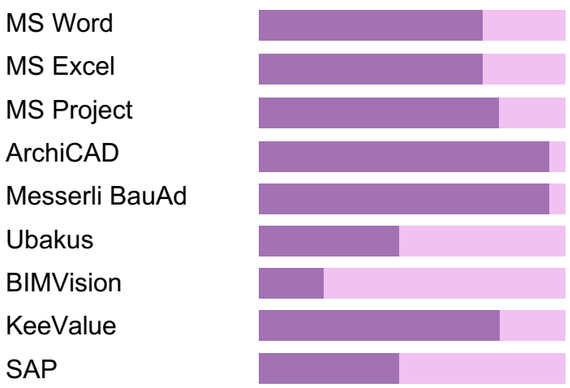
Das ist mir wichtig

Verlässlichkeit, Loyalität, Respekt

Sprachen

Schweizerdeutsch: Muttersprache
Französisch: Grundkentnisse
Italienisch: Grundkentnisse
Englisch: C1

Software



Schul- /Ausbildung

2008 - 2013	1.- 5. Primarschule, Mühlethal, AG
2013 - 2017	1.- 4. Oberstufe Zofingen, AG
2017 - 2021	Ausbildung Zeichner EFZ Fa. Architektur

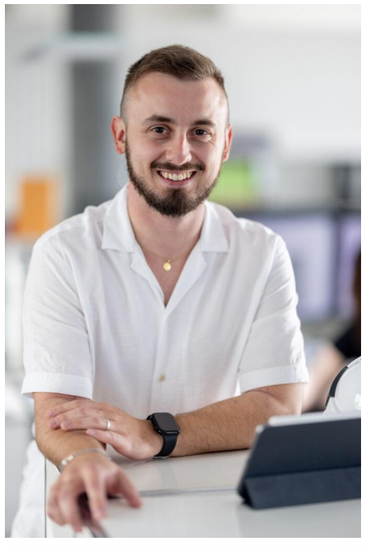
Weiterbildungen

2023 - heute	Weiterbildung zum Dipl. Techniker HF Bauplanung Architektur

Berufserfahrung

Aug. 2017 - Jul. 2021	Berufslehre als Zeichner Fachrichtung Arch. Former Architekten AG, Zofingen
Nov. 2021 - Apr. 2022	Zeichner EFZ FA. Architektur Bauatelier AG, Oberentfelden
Mai. 2022 - Dez. 2022	Zeichner EFZ FA. Architektur Batimo AG Architekten SIA, Zofingen
Jan. 2023 - heute	Junior Bauleiter Batimo AG Architekten SIA, Zofingen

- Erstellen von Projektplänen in den Massstäben 1:100 und 1:200 mit Archicad
- Ausarbeiten von Detailplänen in den Massstäben 1:1 bis 1:20, sowohl von Hand als auch mittels CAD
- Erstellen und Bearbeiten von Ausführungsplänen im Massstab 1:50
- Bestandesaufnahmen und Dokumentation bestehender Liegenschaften
- Unterstützung und Durchführung der örtlichen Bauleitung
- Überwachung von Terminen, Qualität und Bauausführung
- Koordination und Kommunikation zwischen Architekten, Fachplanern, Unternehmern und Handwerkern
- Teilnahme an sowie teilweise Leitung von Bau- und Projektsitzungen inklusive Protokollführung
- Bearbeitung allgemeiner administrativer und projektbezogener Aufgaben
- Prüfung von Rechnungen und Schlussabrechnungen
- Mitarbeit bei der Führung und Kontrolle der Baubuchhaltung
- Einführen von neuen Mitarbeitern
- Drohnenaufnahmen für jegliche Projekte



„Gute Planung schafft die Grundlage –
konsequente Umsetzung macht daraus Erfolg.“


HOCHSCHULEN
Bildung & Forschung
EINZELHANDEL
Versorgung & Alltag
WOHNEN
Quartierleben
HARDBRÜCKE
S-Sahn Anschluss
STANDORT
Sihlquai 41
LIMMAT
Naherholung
SIHLQUAI
Stadtraum & Entwicklung
ZENTRUM
Altstadt Zürich
PARKANLAGEN
Freiraum & Erholung
ÖV
Tram & Bus
2
Marktanalyse
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich

2.1 Makrolage

Lage und Erreichbarkeit

Das Projektgrundstück befindet sich am Sihlquai 41 unmittelbar beim Hauptbahnhof Zürich. Dadurch verfügt der Standort über eine hervorragende Anbindung an den öffentlichen Nah-, Regional- und Fernverkehr. In direkter Umgebung befinden sich zudem die Fernbusstation, der Platzspitz, die Limmat, das Landesmuseum sowie verschiedene Bildungs-, Arbeits- und Freizeitangebote.

Die zentrale Lage ermöglicht kurze Wege und unterstützt eine weitgehend autoarme Nutzung. Das geplante Veloparking mit integrierter Velowerkstatt ergänzt die vorhandene Verkehrsinfrastruktur und stärkt die nachhaltige Mobilität.

Gleichzeitig ist der Standort durch den Bahn- und Strassenverkehr stark belastet. Bei Wohnnutzungen müssen deshalb insbesondere Lärmschutz, Orientierung der Räume und die Gestaltung der Aussenbereiche berücksichtigt werden.

Wirtschaftsstruktur und Beschäftigung

Das unmittelbare Umfeld des Hauptbahnhofs weist eine hohe Arbeitsplatzdichte auf. Prägend sind insbesondere Dienstleistungsunternehmen, Verwaltung, Gastronomie, Bildung, Detailhandel und tourismusbezogene Angebote.

Die starke ÖV-Anbindung und die grosse Zahl erreichbarer Beschäftigter schaffen gute Voraussetzungen für Coworking, flexible Büroflächen und fest vermietete Arbeitsräume. Die konkrete Vermietbarkeit ist jedoch anhand des lokalen Flächenangebots und möglicher Betreiber zu überprüfen.

Bevölkerung und Wohnungsmarkt

Das Quartier Gewerbeschule zählt rund 9’500 Einwohner und etwa 5’100 Haushalte. Die durchschnittliche Haushaltsgrösse liegt bei lediglich 1,88 Personen. Singles und Paare bilden zusammen rund 78,1 % der Haushalte.

Der Wohnungsbestand umfasst rund 5’400 Einheiten. Im Jahr 2025 standen lediglich vier Wohnungen leer, was einer Leerstandsquote von etwa 0,07 % entspricht. Gleichzeitig war der Wohnungszugang im Quartier zuletzt gering.

Diese Zahlen sprechen für kleinere und mittelgrosse Wohnungen. Für das Projekt eignen sich deshalb vor allem kompakte Loftwohnungen mit guter Möblierbarkeit, Stauraum sowie abtrennbaren Schlaf- oder Arbeitsbereichen.

Quelle: Fahrländer Partner AG, Gemeindecheck Wohnen Stadt Zürich, 3. Quartal 2026, S. 5, 12, 16, 19 und 26.



Quelle (Bild): RSI - Luftaufnahme Zürich HB

2.2 Mikrolage

Wohnraum

Zürich gehört zu den am stärksten nachgefragten Wohnstandorten der Schweiz. Die Stadt zählt rund 440’500 Einwohner und über 211’000 Haushalte. Zwischen 2020 und 2025 nahm die Bevölkerung um rund 4,4 % zu. Gleichzeitig liegt die Leerstandsquote bei lediglich rund 0,1 %, wodurch weiterhin ein deutlicher Nachfrageüberhang besteht.

Besonders gefragt sind kleinere und mittelgrosse Mietwohnungen für Singles, Paare und Berufstätige. Gemäss dem Trendszenario von Fahrländer Partner wird in der Stadt Zürich bis 2040 mit einer zusätzlichen Nachfrage von rund 26’900 Mietwohnungen gerechnet.

Büro- und flexible Arbeitsflächen

Zürich ist der grösste Arbeitsmarkt der Schweiz. Im Jahr 2023 wurden rund 546’000 Beschäftigte gezählt. Etwa 94 % der vollzeitäquivalenten Arbeitsplätze befinden sich im Dienstleistungssektor.

Die hohe Arbeitsplatzdichte und die zunehmende Verbreitung hybrider Arbeitsmodelle schaffen grundsätzlich Potenzial für zentral gelegene Büro-, Coworking- und flexibel vermietbare Arbeitsflächen. Die konkrete Nachfrage und Konkurrenzsituation müssen jedoch separat untersucht werden.

Beherbergung und temporäres Wohnen

Als internationales Wirtschafts-, Bildungs- und Tourismuszentrum besitzt Zürich grundsätzlich einen Markt für temporäre Wohnformen. Dazu gehören beispielsweise Serviced Apartments, Boardinghäuser oder Long-Stay-Angebote.

Standorte in der Nähe wichtiger Verkehrsknoten sind dafür besonders geeignet. Eine solche Nutzung wäre als Ergänzung zum dauerhaften Wohnen denkbar, bildet jedoch nicht den Schwerpunkt des Projekts.

Bildung und studentisches Wohnen

Zürich verfügt über zahlreiche Hochschulen, Berufsschulen und Weiterbildungsangebote. Daraus ergibt sich eine Nachfrage nach kleineren Wohnungen, gemeinschaftlichen Wohnformen sowie flexibel nutzbaren Lern- und Arbeitsräumen.

Insbesondere die Kombination von kompaktem Wohnen, Coworking und gemeinschaftlichen Einrichtungen kann für Studierende, junge Berufstätige und Personen in Weiterbildung interessant sein.

Gewerbe, Dienstleistungen und Gastronomie

Die hohe Bevölkerungs-, Arbeitsplatz- und Besucherzahl schafft grundsätzlich Potenzial für Gewerbe-, Dienstleistungs- und Gastronomienutzungen. Besonders geeignet sind gut zugängliche Erdgeschossflächen mit einem direkten Bezug zum öffentlichen Raum.

Für das Projekt kommen insbesondere kleinere Dienstleistungen, eine Velowerkstatt, Ateliers oder quartierbezogene Angebote infrage. Eine grossflächige Verkaufs- oder Gastronomienutzung steht nicht im Vordergrund.

Quelle: Fahrländer Partner AG, Gemeindecheck Wohnen Stadt Zürich, 3. Quartal 2026, insbesondere S. 2–3 und 29.



Quelle (Bild): Karte Zürich HB und Platzspitz

Kategorie	Referenz / Kennzahl	Einordnung für Modell	Quelle (URL)
Wohnung Kreis 5	91 m² / CHF 3'590 brutto ≈ CHF 39.5/m²/Mt.	Stützt Wohnansätze im Bereich ca. 41–50 bei Neubau/Höhe/Balkon als ambitionierte Projektannahme.	https://octimo.ch/property/9/85975720
Wohnung Kreis 5	142 m² / CHF 4'900 ≈ CHF 34.5/m²/Mt.	Grosse Einheiten erzielen tendenziell tieferen m²-Preis.	https://apartmentszurich.ch/de/mieten/immobilien/kreis-5
Büro Kreis 5	Josefstrasse 59: CHF 365/m²/Jahr	Nahe am Projektstandort; entspricht ca. CHF 30.4/m²/Mt.	https://www.homegate.ch/mieten/4002916928
Büro Zürich-West	Förrlibuckstrasse 10: CHF 350/m²/Jahr	Entspricht ca. CHF 29.2/m²/Mt.; Neubau-Gewerbe mit CHF 32/m²/Mt. leicht darüber.	https://www.homegate.ch/mieten/4003420154
Büro Kreis 5	Röntgenstrasse 22A: CHF 420/m²/Jahr	Hochwertig/bezugsbereit; obere Marktbandbreite.	https://www.homegate.ch/mieten/4003054627
Atelier Zürich	Albisstrasse 118: CHF 356/m²/Jahr	Hochwertiges Atelier mit Dusche/WC; Hobby-/Archivräume im Projekt bewusst tiefer angesetzt.	https://www.newhome.ch/de/mieten/immobilien/gewerbe/atelier/ort-zuerich/detail/6156637
Hobbyraum Zürich	22 m² / CHF 700 netto = CHF 31.8/m²/Mt.	Neubau-Hobbyraum; Projekt-Bestand mit CHF 19–21/m²/Mt. konservativer.	https://verfuegbare-immobilien.bvk.ch/de/listing/85407782/

Mietpreisannahmen und begründung

Nutzung	Orientierung / Lage	Balkon / Terrasse	Grösse	Geschoss	Ansatzlogik	Richtwert CHF/m²/Mt.	Begründung
Archiv/Hobby	untergeordnet	–	22–36 m²	2. OG Bestand	kleinere Räume höher	19–21	Als Hobby-/Archivräume bewusst deutlich unter Wohnniveau; kleine Einheiten tragen höheren m²-Preis.
Gewerbe Bestand	Kreis 5 / HB-nah	–	66–108 m²	3. OG Bestand	kleinere Einheiten höher	29–31	Bestandsflächen unter hochwertigen Büro-Neubauangeboten angesetzt.
Loft	urban / grosszügig	–	111–161 m²	4. OG Bestand	grosse Flächen mit Abschlag	35–38	Loftcharakter und Lage positiv; sehr grosse Einheiten erhalten leichten Mengenabschlag.
Wohnung 8. OG	NO bis SW	Gemeinsch.terrasse	34–78 m²	8. OG	Süd/West +, NO –	41–45	Neubauqualität und Höhe; Gemeinschaftsterrasse berücksichtigt, aber kein privater Balkon.
Wohnung 9. OG	NO bis SW	private Balkone	42–67 m²	9. OG	Balkon + Süd/West +	43–48	Privater Balkon, höheres Geschoss und Ausrichtung führen zu differenzierten Ansätzen.
Wohnung DG	NO bis SW	teilw. Balkon	59–96 m²	DG + Galerie	Topgeschoss / Galerie +	46–50	Topgeschoss und Galerie als Premium; Süd-/Westlage und grosse Balkone mit Zuschlag.
Gewerbe Neubau	Zürich-West	–	150 m²	Neubau	marktnahe Büro-/Gewerbemiete	32	Entspricht ca. CHF 384/m²/Jahr und liegt im Korridor aktueller Büroangebote in 8005 Zürich.
Gewerbe/Mensa	Zürich-West	125 m² Dachterrasse	150 m²	Neubau	Terrassen-/Nutzungszuschlag	35	Dachterrasse erhöht Aufenthaltsqualität und Nutzungswert; daher Zuschlag gegenüber Standard-Gewerbe.

Erläuterungsbericht

Die Untersuchung der Makro- und Mikrolage zeigt, dass sich das Parkhaus Sihlquai 41 an einem aussergewöhnlich zentralen und hervorragend erschlossenen Standort befindet. Die Nähe zum Hauptbahnhof, zu Arbeitsplätzen, Bildungsangeboten und öffentlichen Freiräumen schafft gute Voraussetzungen für eine gemischte Nutzung.
Der grösste nachweisbare Marktbedarf besteht beim Wohnen. Die sehr tiefe Leerstandsquote und der hohe Anteil an Singles und Paaren sprechen insbesondere für kleinere und mittelgrosse Miet- und Loftwohnungen.
Ergänzend eignen sich Coworking, fest vermietete Büroflächen, quartierbezogene Dienstleistungen und eine Velowerkstatt. Dadurch können auch Gebäudebereiche genutzt werden, welche aufgrund der bestehenden Raumhöhen, Gebäudetiefe oder Lärmbelastung weniger gut für Wohnungen geeignet sind.

Alternative Nutzungsmöglichkeiten des Parkhauses

Büro und Coworking:
Die zentrale Lage und die sehr gute ÖV-Anbindung bieten gute Voraussetzungen für flexible und fest vermietete Arbeitsflächen. Die Nachfrage muss durch eine Konkurrenz- und Betreiberanalyse bestätigt werden.

Temporäres Wohnen:
Serviced Apartments oder Long-Stay-Angebote sind aufgrund der Nähe zum Hauptbahnhof denkbar. Sie bilden eine mögliche Ergänzung, stehen jedoch nicht im Zentrum des Nutzungskonzepts.

Studentisches Wohnen und Bildung:
Kompakte Wohnungen, gemeinschaftliche Räume sowie Lern- und Arbeitsflächen könnten Studierende und junge Berufstätige ansprechen.

Gewerbe und Dienstleistungen:
Eine Velowerkstatt, kleinere Dienstleistungen, Ateliers oder publikumsorientierte Angebote können die unteren Bereiche aktivieren und einen direkten Bezug zum Sihlquai schaffen.



Quelle (Bild): ORBIZ Josef - Zürich West

Nutzung des umgenutzten Parkhauses

Als sinnvollste Lösung ergibt sich eine vertikale Mischnutzung, bei der die vorhandene Tragstruktur möglichst weitgehend erhalten bleibt.
Die unteren Ebenen bleiben teilweise der Mobilität vorbehalten und werden für Fahrzeuge, Elektrofahrzeuge sowie Veloabstellplätze genutzt. In den darüberliegenden Geschossen entstehen Loft-, Gewerbe-, Büro- und weitere flexibel nutzbare Flächen. Die oberen und besser belichteten Bereiche werden hauptsächlich für insgesamt 24 Wohnungen genutzt. Das bestehende Parkhaus wird voraussichtlich Massiv aufgestockt. Die neuen Geschosse bieten gut belichtete Wohnungen mit grossen Fensterflächen. Ergänzend wird auf der Seite der heutigen Waschanlage ein möglicher Anbau mit Büroflächen geprüft.
Durch diese Aufteilung entsteht ein gemischt genutztes Gebäude, das auf den hohen Wohnraumbedarf reagiert, die zentrale Lage wirtschaftlich nutzt und gleichzeitig nachhaltige Mobilität, flexible Arbeitsformen und den Erhalt der bestehenden Bausubstanz fördert.

Ergebnis

Ergebnis:
Die Wohnnutzung bildet den wichtigsten Marktbaustein. Coworking, Büros und weitere Dienstleistungen ergänzen das Konzept und verteilen die unterschiedlichen Nutzungen entsprechend der räumlichen Qualität des Bestands.


3
Entwurf
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
01
BESTAND
NUTZEN
02
VOLUMEN
DEFINIEREN
03
VERBINDEN
INTEGRIEREN
STADTRAUM
VERNETZEN
SITUATION
AUFWERTEN
BESTAND
WEITERDENKEN
ZUGÄNGE
STÄRKEN
DIPLOMARBEIT
Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
STÄDTEBAU – ARCHITEKTUR – NACHHALTIGE TRANSFORMATION

3.1 Erläuterung

Grundidee
Das bestehende Parkhaus am Sihlquai 41 wird möglichst weitgehend erhalten und einer neuen Nutzung zugeführt. Der Entwurf folgt dem Grundsatz «Weiterbauen statt Ersetzen». Die bestehende Tragstruktur bildet die Grundlage für die neue Nutzung und wird nur dort angepasst, wo dies für Erschliessung, Belichtung oder neue Raumstrukturen notwendig ist. (Die Geschossbezeichnung wurde einfacherhalber übernommen)
Vereinfacht sind es 5 Vollgeschosse 1 Dachgeschoss mit integrierter Galerie (max. 50% der DG Fläche).

Nutzungskonzept
Die unteren Ebenen bleiben teilweise der Mobilität vorbehalten. Neben Parkplätzen für Verbrenner und Elektrofahrzeuge entstehen Flächen für Velos und eine mögliche Velowerkstatt. Darüber werden Loft-, Gewerbe- und Arbeitsflächen angeordnet. Die oberen Geschosse werden hauptsächlich für Wohnungen genutzt.

Wohnen und Erschliessung
Der Schwerpunkt liegt auf kompakten 1.5-3.5-Zimmer-Wohnungen, ergänzt durch grössere Dachwohnungen. Die Erschliessung erfolgt über Treppenhäuser und Liftanlagen und wird hindernisfrei ausgebildet.

Licht und Aufenthaltsqualität
Ein zentraler Lichthof beziehungsweise ein Atrium führt Tageslicht in die Gebäudemitte. Gleichzeitig entsteht ein gemeinschaftlicher Innenraum, welcher durch Begrünung aufgewertet wird und die Orientierung innerhalb des Gebäudes verbessert.

Entwurfsziel
Das Projekt verbindet Wohnen, Arbeiten und Mobilität in einem Gebäude und nutzt die vorhandene Bausubstanz möglichst effizient weiter.

Entwurfsvideo:
3.5min Version: https://youtu.be/V-HbknhP0Wo / 33min Version: https://youtu.be/xdekw0iwCfM



3.2 Konzept Situation

Lage

Das Projekt befindet sich auf der Parzelle IQ1983 am Sihlquai 41 in Zürich, unmittelbar beim Hauptbahnhof. Das bestehende Parkhaus ist im Situationsplan hervorgehoben und bildet den zentralen Bestandteil der geplanten Umnutzung.

Einordnung

Das Gebäude liegt in einem dicht bebauten, innerstädtischen Umfeld zwischen bestehenden Wohn- und Gewerbebauten sowie wichtigen Verkehrsachsen. Die bestehende Gebäudeform und Position auf der Parzelle werden grundsätzlich beibehalten.

Erschliessung

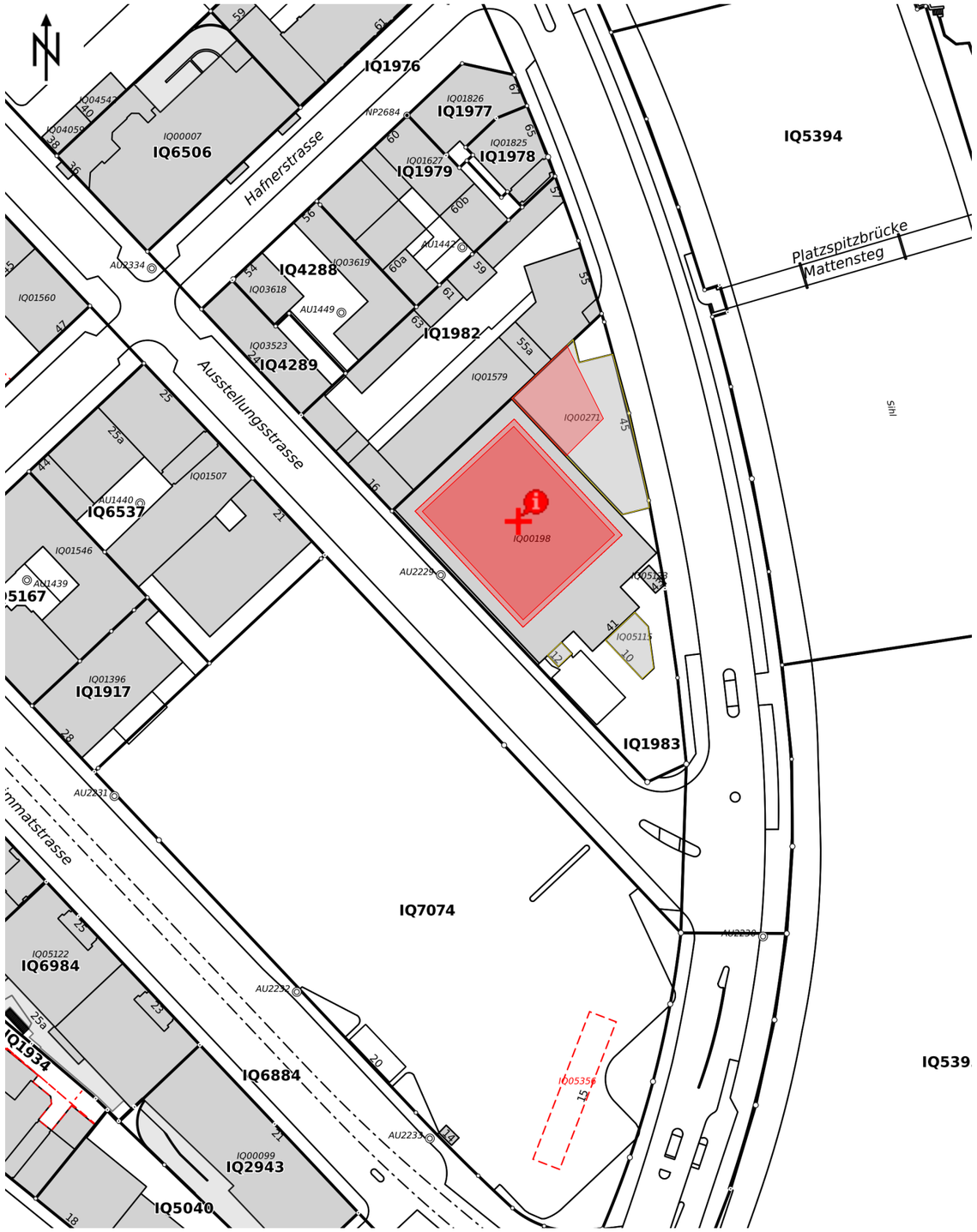
Die Haupterschliessung des Grundstücks erfolgt über die Ausstellungsstrasse beziehungsweise die bestehenden Zufahrten rund um das Areal. Durch die zentrale Lage bestehen zudem sehr gute Verbindungen zum öffentlichen Verkehr sowie zum Fuss- und Veloverkehr.

Umgebung

Die angrenzenden Gebäude und Parzellengrenzen werden bei der Weiterentwicklung berücksichtigt. Neue Eingriffe und die Aufstockung orientieren sich am bestehenden Gebäudekörper und sollen sich möglichst selbstverständlich in die vorhandene Stadtstruktur einfügen.

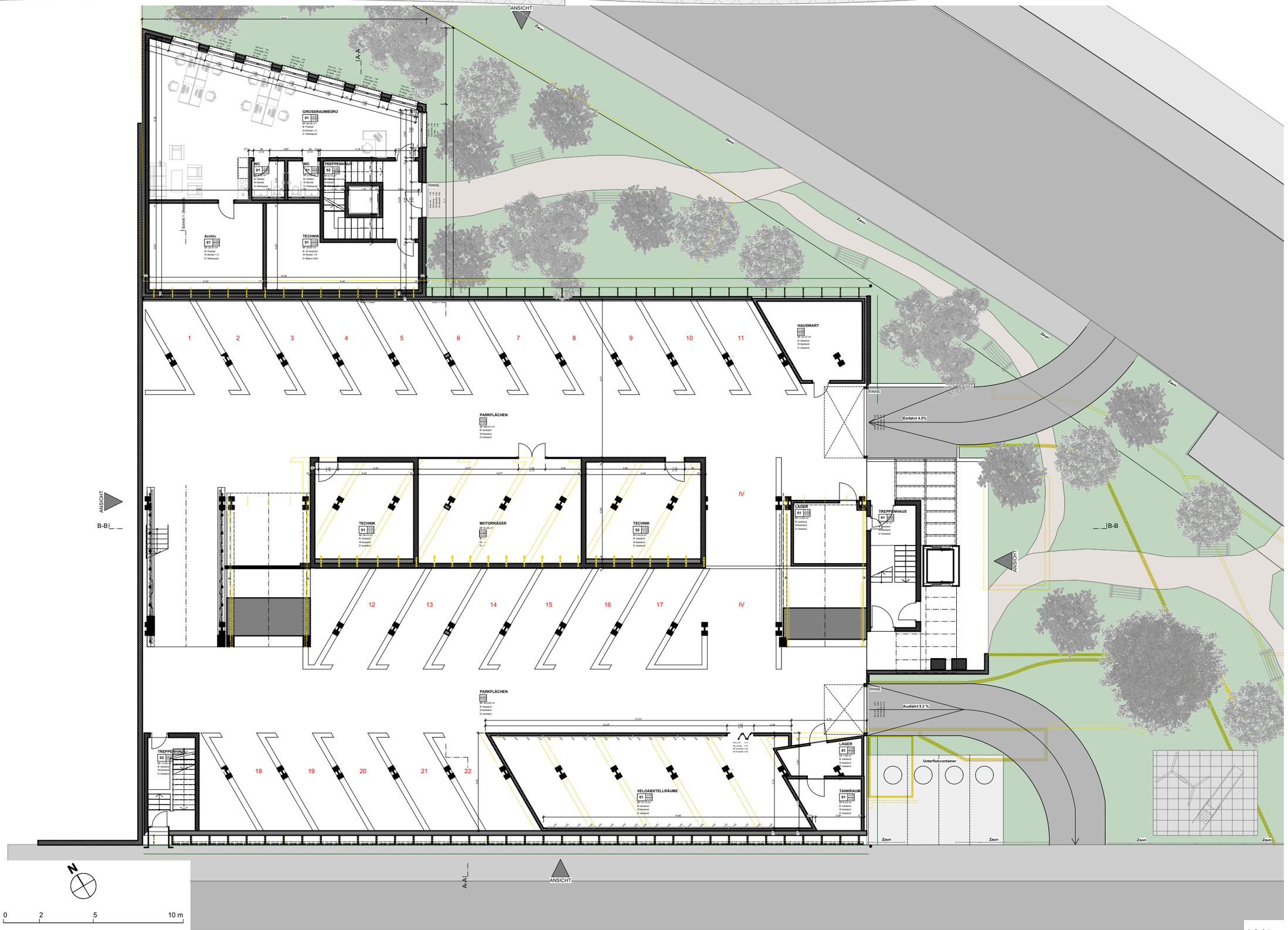
Projektgedanke

Durch die Weiterverwendung des bestehenden Parkhauses wird die vorhandene Bausubstanz erhalten und gleichzeitig das Grundstück durch neue Wohn-, Gewerbe- und Mobilitätsnutzungen langfristig aufgewertet.



3.2 Konzept_Situation | 1:1000 0 10 20 50 m

3.3 Konzept 1.UG/EG



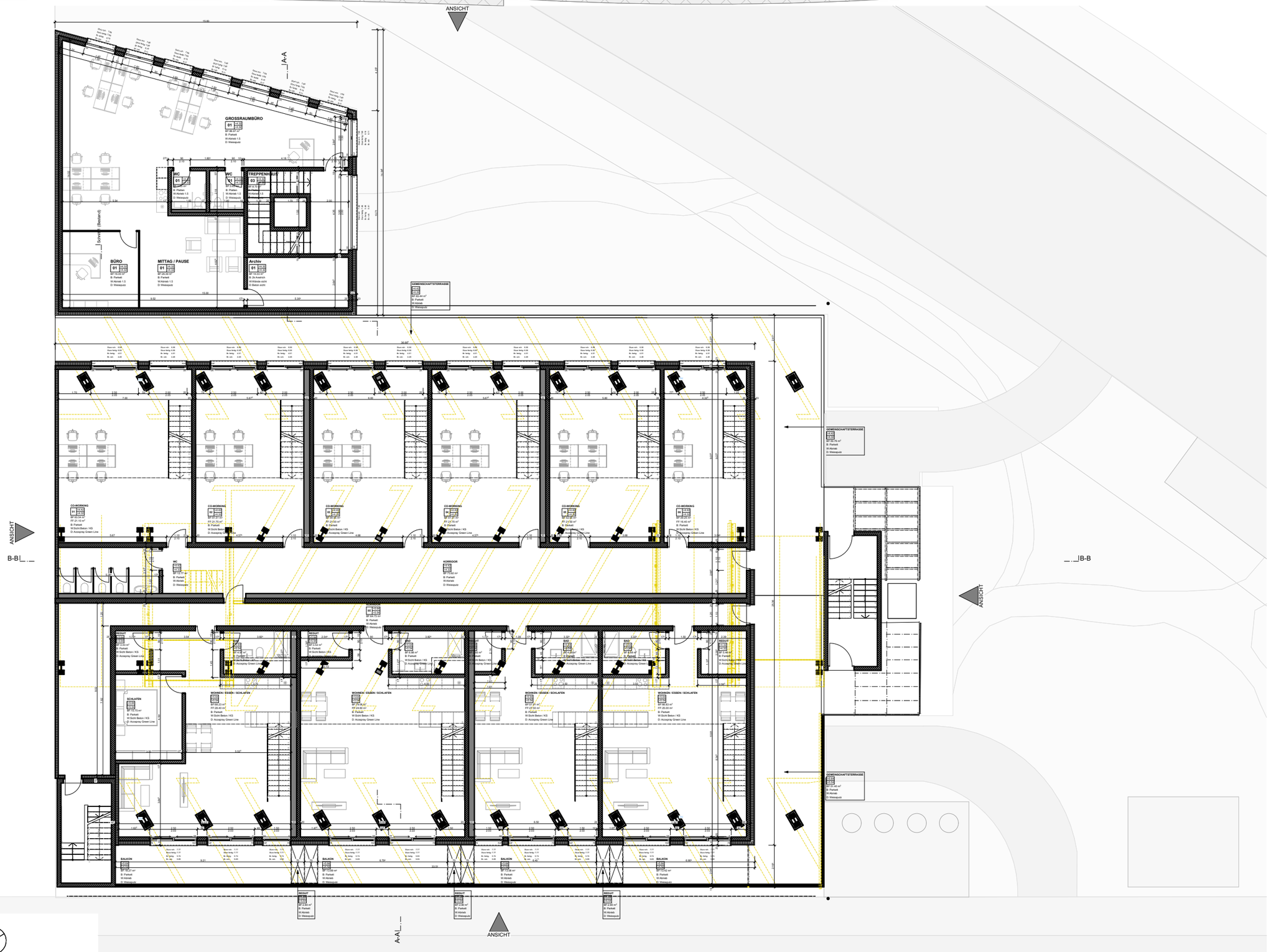
3.3 Konzept_1.UG/EG | 1:200 0 2 5 10 m

3.3 Konzept 1.OG/2.OG



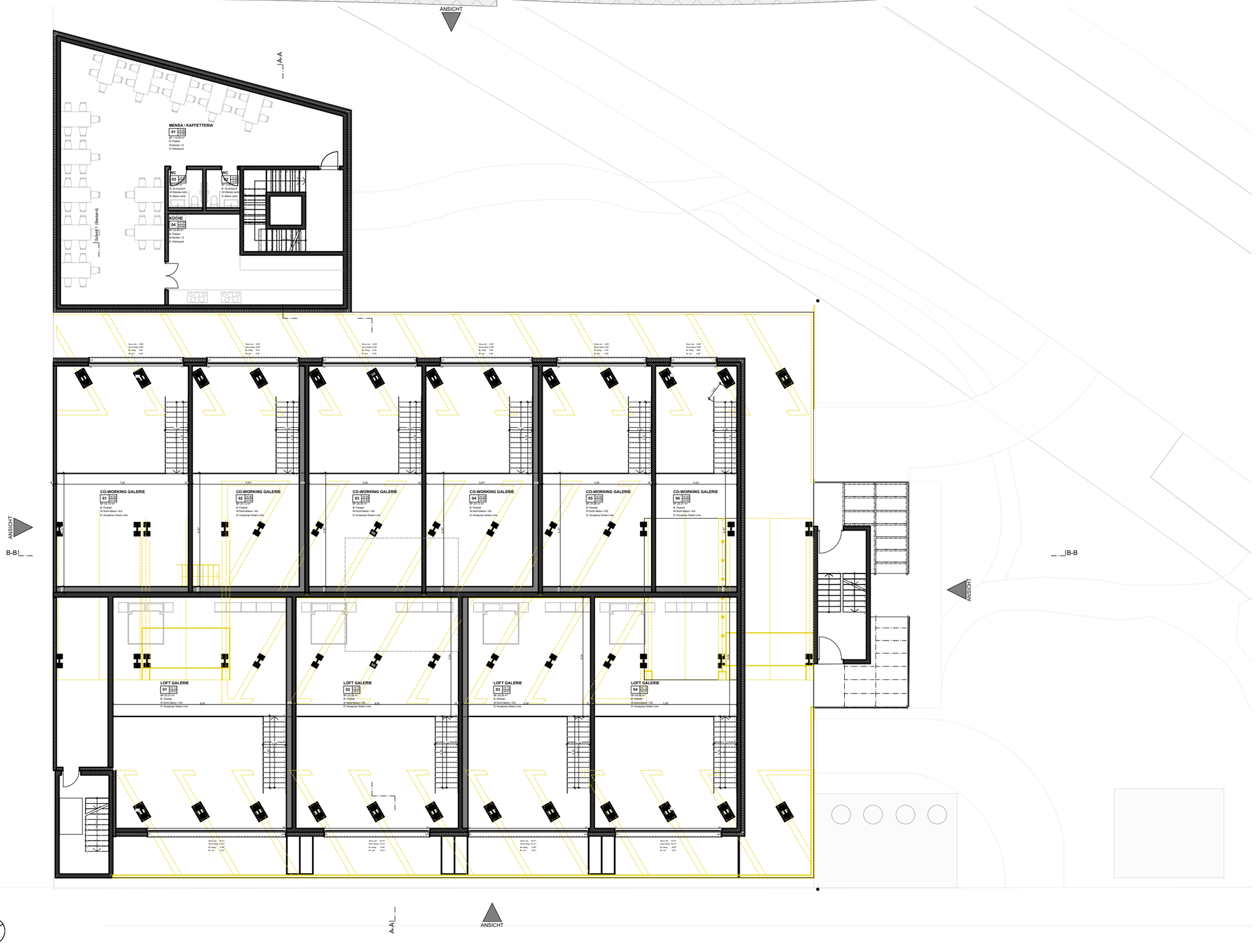
3.3 Konzept _1.OG/2.OG | 1:200 0 2 5 10 m

3.3 Konzept 3.OG/4.OG



3.3 Konzept_ 3.OG/4.OG | 1:200 0 2 5 10 m

3.3 Konzept 5.OG/6.OG

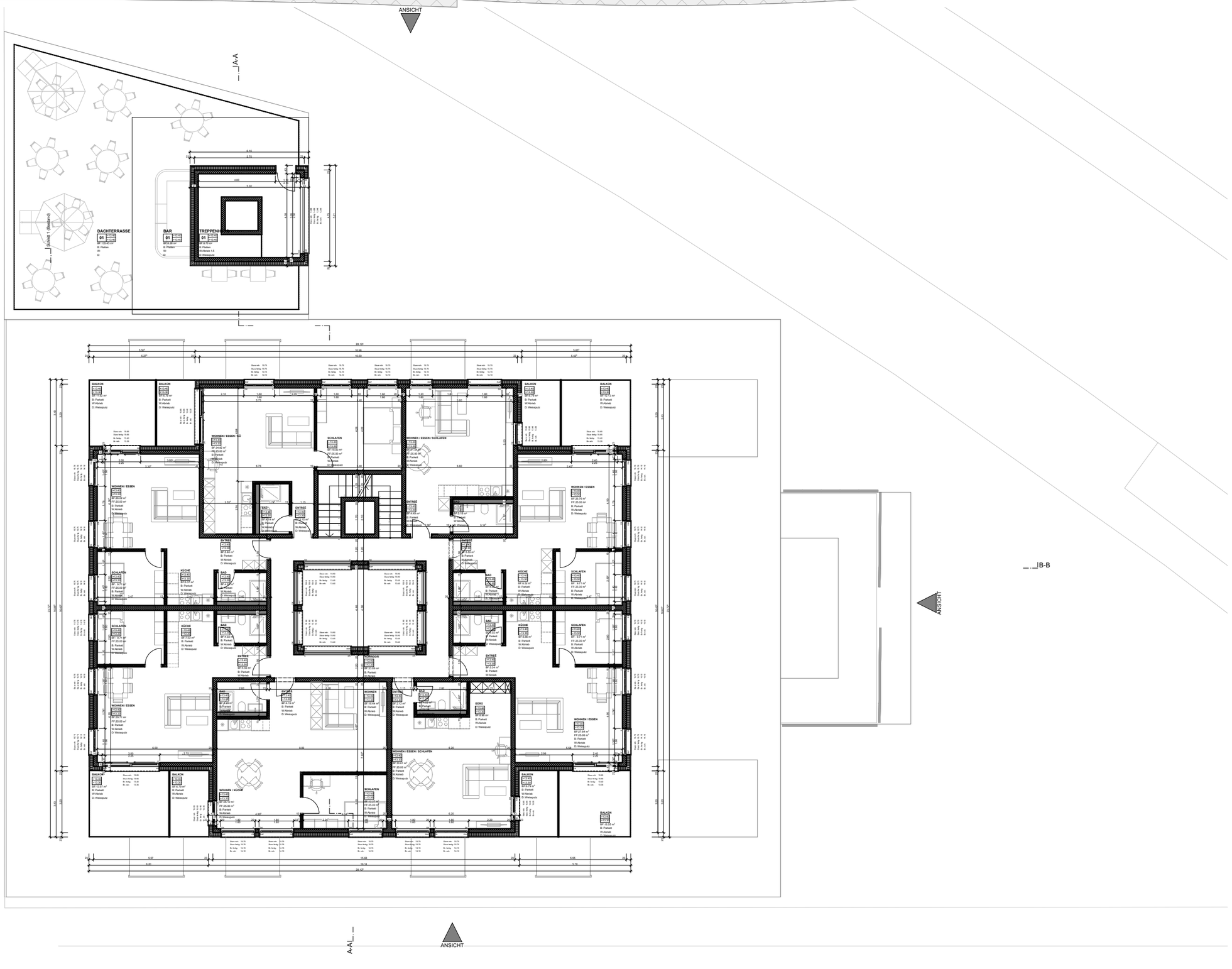


3.3 Konzept _5.OG/6.OG | 1:200 0 2 5 10 m

3.3 Konzept 7.OG/8.OG

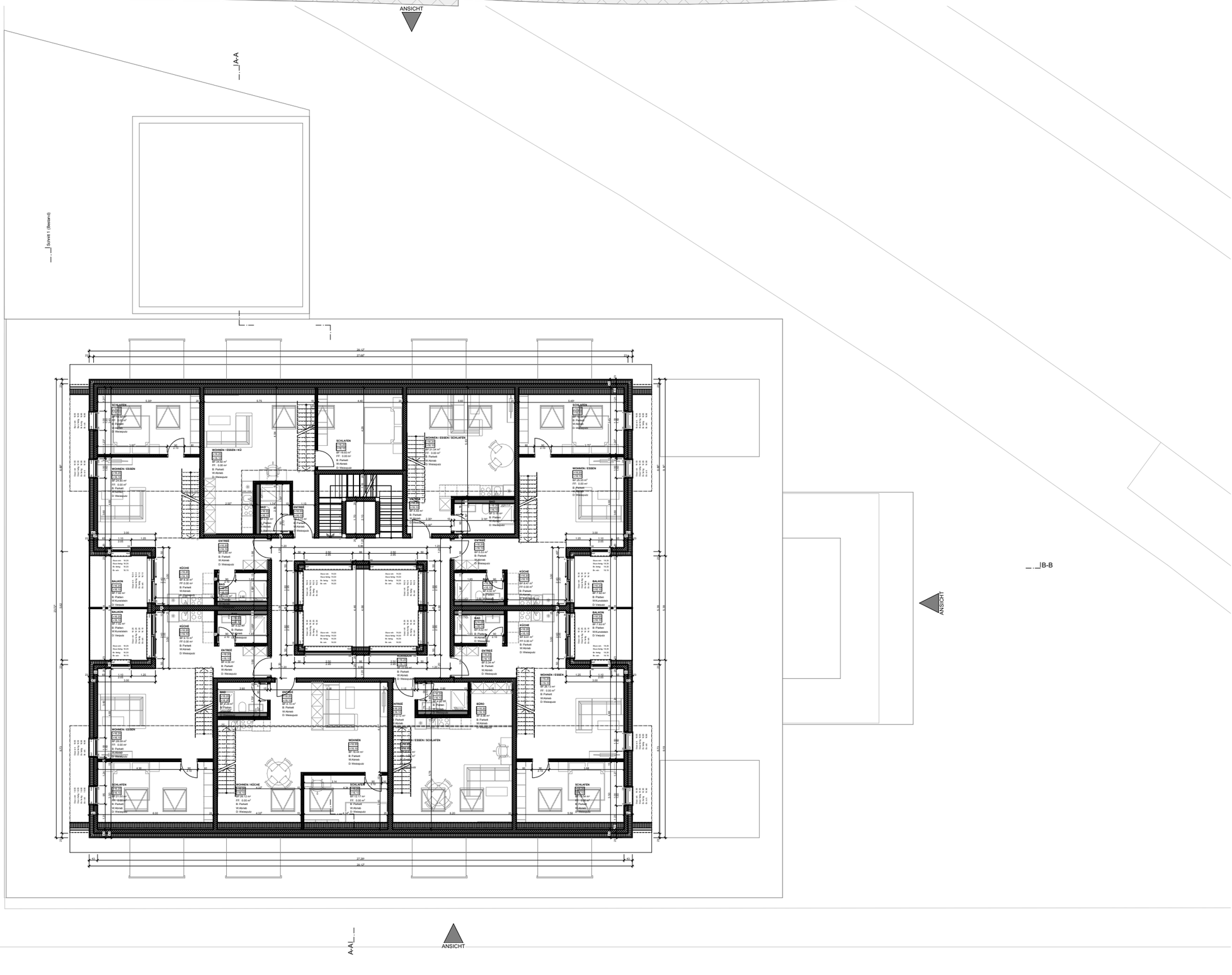


3.3 Konzept _7.OG/8.OG | 1:200 0 2 5 10 m



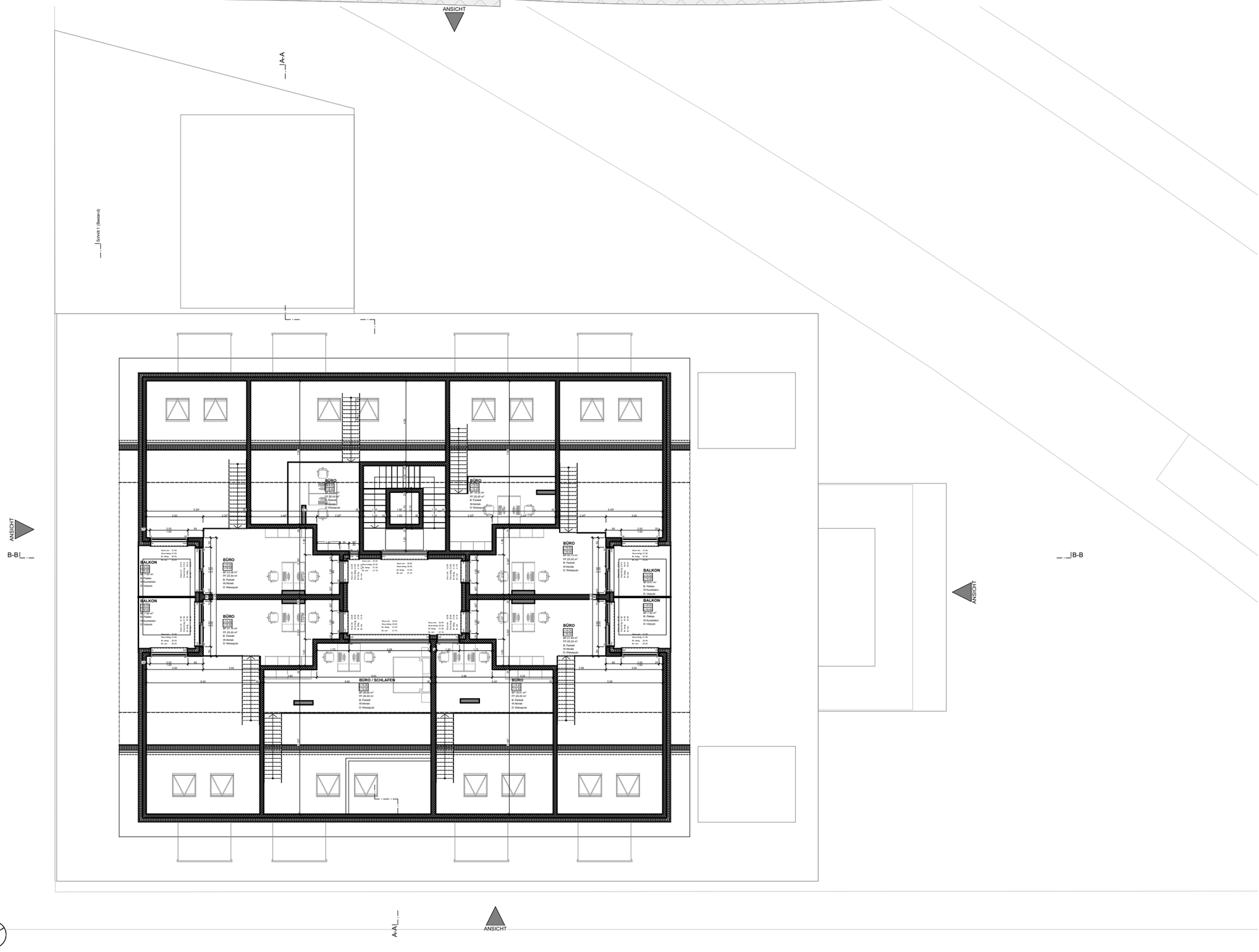
3.3 Konzept_9.OG | 1:200

0 2 5 10 m



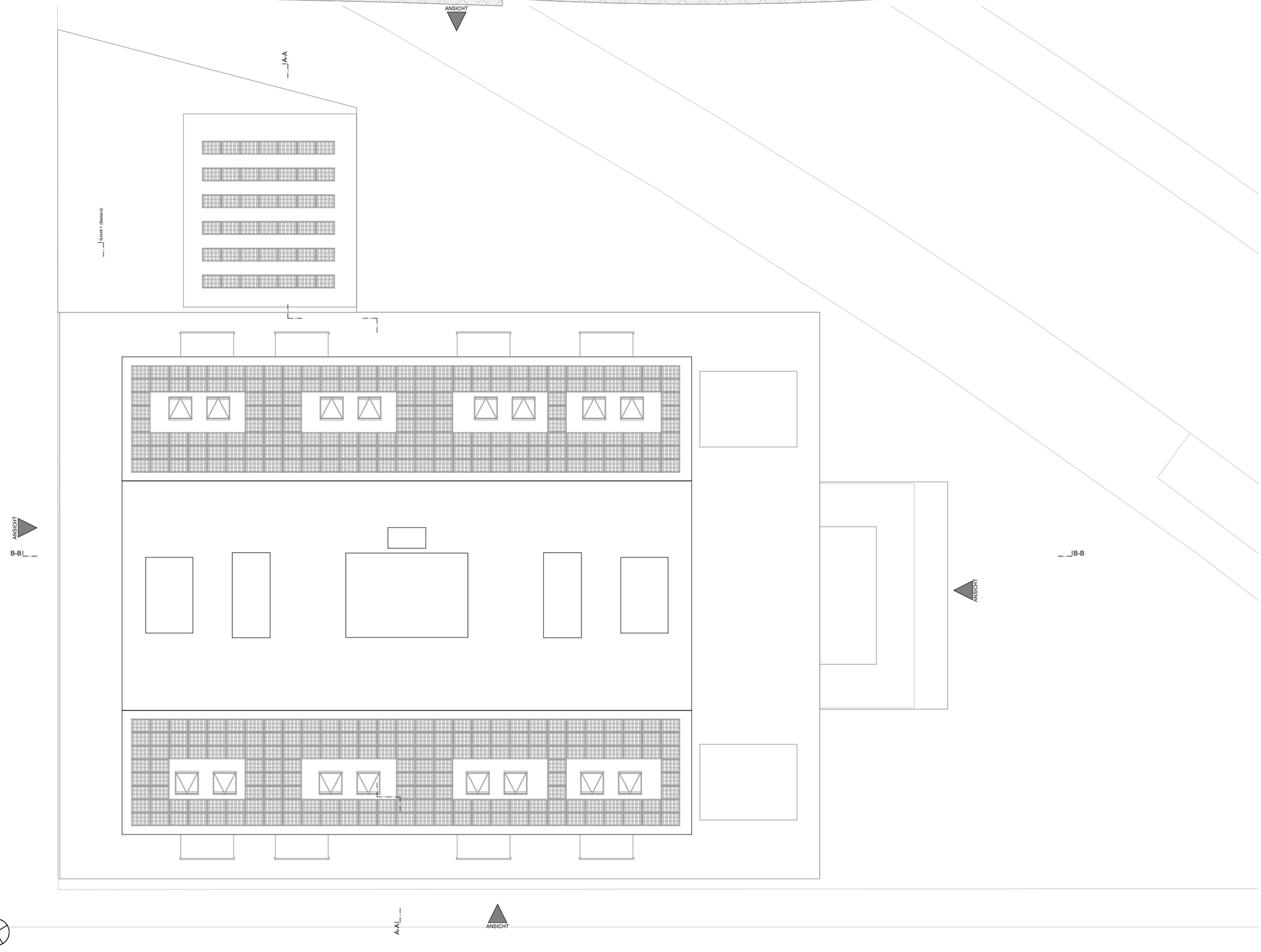
3.3 Konzept _Dachgeschoss | 1:200 0 2 5 10 m

3.3 Konzept Galeriegeschoss



3.3 Konzept _Galeriegeschoss | 1:200 0 2 5 10 m

3.3 Konzept Dachaufsicht



3.3 Konzept _Dachaufsicht | 1:200 0 2 5 10 m

3.4 Konzept Schnitt A-A



3.4 Konzept _Schnitt A-A | 1:150 0 2.5 5 7.5 m

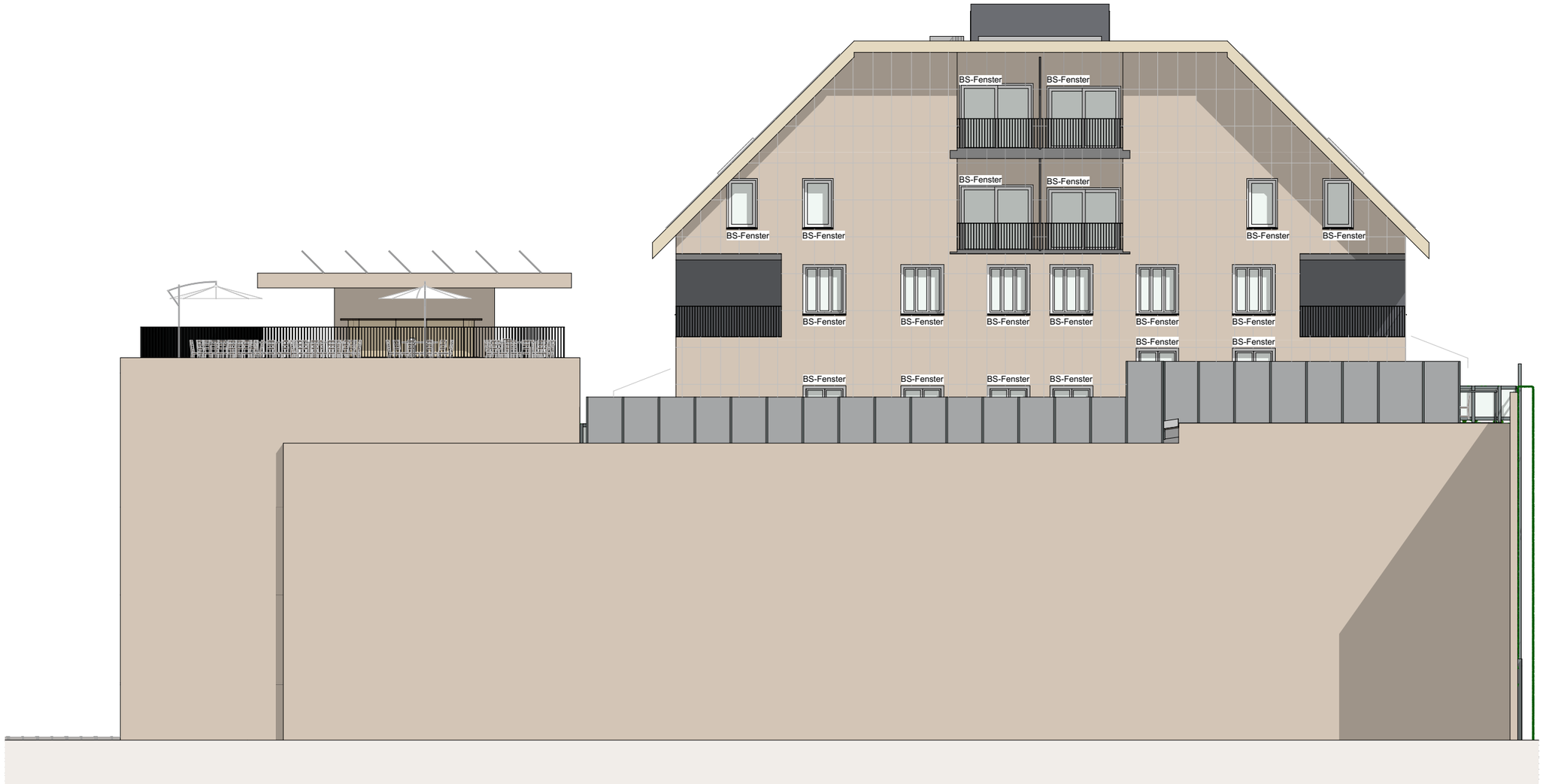
3.4 Konzept Schnitt B-B



3.4 Konzept _Schnitt B-B | 1:150

0 2.5 5 7.5 m

3.5 Konzept Nordwestfassade

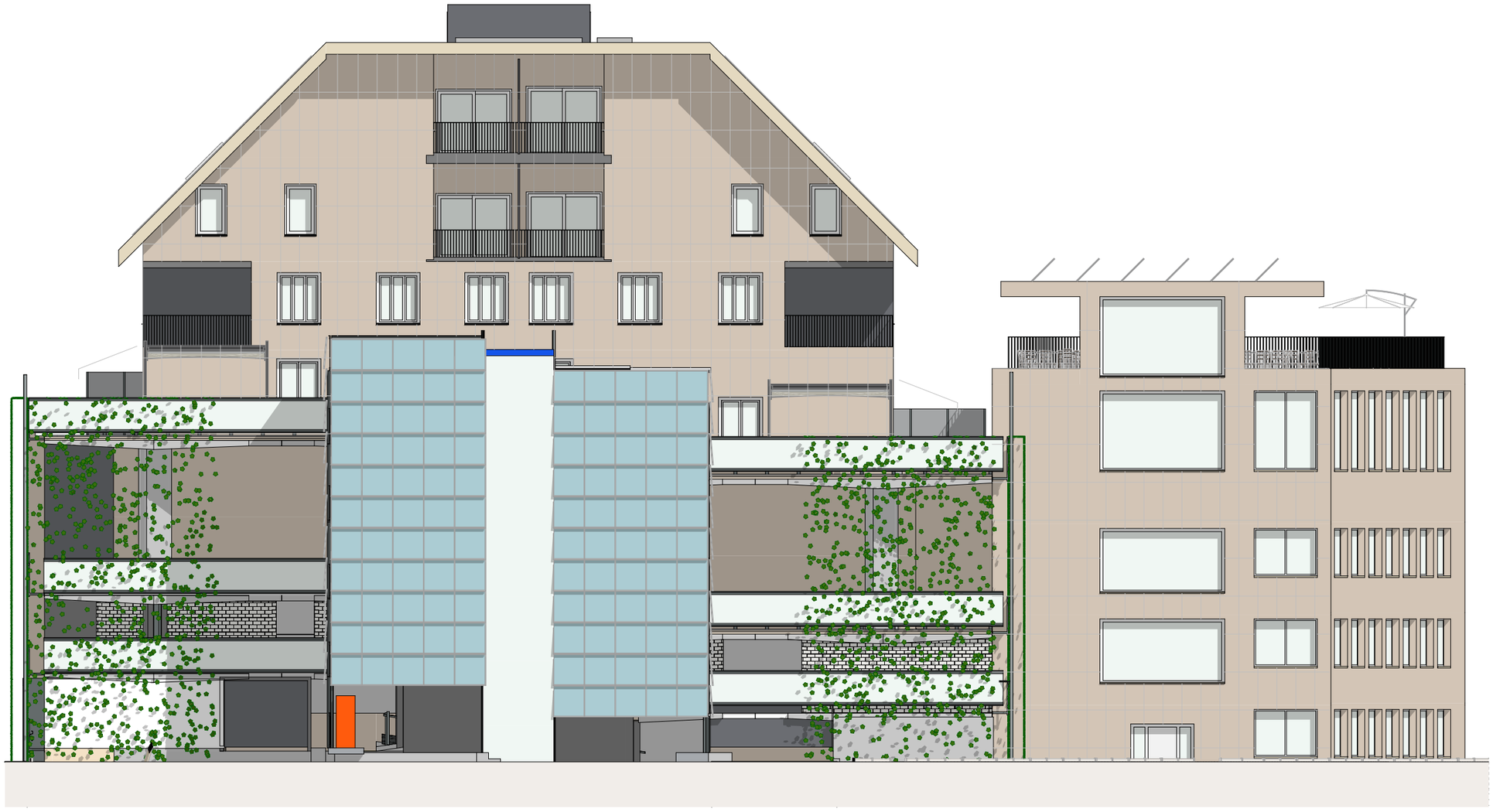

BS-Fenster
BS-Fenster
BS-Fenster

3.5 Konzept Nordostfassade



3.5 Konzept_Nordostfassade | 1:150 0 2.5 5 7.5 m

3.5 Konzept Südostfassade



3.5 Konzept_Südostfassade | 1:150 0 2.5 5 7.5 m

3.5 Konzept Südwestfassade



3.5 Konzept_Südwestfassade | 1:150 0 2.5 5 7.5 m

3.6 Konzept Parkplatz- und Veloabstellplatzberechnung

Fahrzeugabstellplätze

Ergebnis auf einen Blick

Geplante PP	Pflicht-Minimum	Zulässiges Maximum	Status
26	6	27	i.O.

1. Eingaben

Standort	Sihlquai 41, 8005 Zürich
PPV-Gebiet	B
Wohn-Geschossfläche [m²]	2131.50
Dienstleistung / Co-Working [m²]	539.85
Wohnungen / Lofts [Stk.]	28
PP Bewohner / innen [Stk.]	22
PP Besucher / Kunden [Stk.]	4
Besucher-Parkplatzstandorte [Stk.]	1
PP total [Stk.]	26

So liest du die Berechnung:

1. Zuerst wird der Normalbedarf aus der Geschossfläche bestimmt.
2. Danach wird der Standortfaktor des PPV-Gebiets B angewendet.
3. Für Wohnen wird zusätzlich die Sonderregel 0,9 PP/Wohnung geprüft.
4. Anschliessend wird mit den geplanten PP verglichen.
5. Die IV-Parkplätze sind Teil der Gesamtzahl, nicht zusätzlich.

2. Parkplatzberechnung – Schritt für Schritt

Schritt	Grundlage	Regel / Rechenweg	Ergebnis	Gerundet / relevant	Bedeutung	Prüfung	Wert
1. Normalbedarf Wohnen	2131.5	Wohn-GF ÷ 120	17.76	17.76	Ausgangswert Wohnen	Minimum	6
2. Normalbedarf Dienstleistung	539.85	erste 500 m² ÷ 120 + Rest ÷ 210	4.36	4.36	Ausgangswert Dienstleistung	Maximum	27
3. Normalbedarf gesamt	22.11892857	Wohnen + Dienstleistung	22.12	22.12	Basis für Minimum / Maximum	Geplant	26
4. Pflicht-Minimum Gebiet B	22.11892857	Normalbedarf × 25 %	5.53	6.00	Mindestens so viele PP erforderlich	Status	i.O.
5. Maximum nach Art. 5	22.11892857	Normalbedarf × 45 %	9.95	10.00	Reguläres Maximum ohne Wohn-Sonderregel		
6. Wohn-Maximum nach Art. 8	28	Wohnungen × 0.9	25.20	25.20	Sonderregel für Wohnen		
7. Gesamt-Maximum inkl. Art. 8	25.2	Wohn-Maximum + Dienstleistungs-Maximum	27.16	27.00	Für dein Projekt massgebendes Maximum		
8. Geplante Parkplätze	26	Bewohner-PP + Besucher-PP	26.00	26.00	Tatsächlich geplant		
9. Besucher-Minimum	0.716339286	10 % vom Wohn-Minimum + 25 % vom DL-Minimum	0.72	1.00	Mindestens 1 Besucher-/Kunden-PP		

3. IV-rollstuhlgerechte Parkplätze

Bereich	Grundlage	Regel	Rechnung	Erforderlich
Bewohner	28	1 je 25 Wohnungen, mindestens 1	Wohnungen ÷ 25 → aufrunden	2
Besucher / Kunden	1	1 je Besucher-Parkplatzstandort	Parkplatzstandorte × 1	1
TOTAL IVRPP		im PP-Total enthalten	Bewohner-IV + Besucher-IV	3

Planung IVRPP

- Senkrecht-/Schrägparkierung: Breite ≥ 3,50 m
- Längs-/Quergefälle max. 2 %
- Besucher-RPP: Richtwert Weg zum Eingang max. 100 m
- Die 3 IV-Plätze sind in den 26 PP enthalten

4. Rechtsgrundlagen / Quellen

PPV Art. 4 / 5 / 6 / 8	Normalbedarf, Gebiet B, Besucheranteile, 0,9-PP-Regel Wohnen	https://www.stadt-zuerich.ch/de/politik-und-verwaltung/politik-und-recht/amtliche-sammlung/7/741/500.html
PPV Art. 6bis	Behindertengerechte Plätze nach einschlägiger Norm	https://www.stadt-zuerich.ch/dam/web/de/politik-verwaltung/politik-und-recht/amtliche-sammlung/741/500/741.500_Parkplatzverordnung_10%20V3.pdf
SIA 500-C3, Ziff. 9.7.2	Bewohner: pro 25 Wohnungen mindestens 1 RPP	https://shop.sia.ch/56f709e4-e76e-46a2-9dad-4a439a8a1df9/D/DownloadAnhang
SIA 500-C3, Ziff. 9.7.3	Besucher: pro Parkplatzstandort mindestens 1 RPP	https://shop.sia.ch/56f709e4-e76e-46a2-9dad-4a439a8a1df9/D/DownloadAnhang
Procap / SIA 500	RPP Breite 3,50 m; Gefälle max. 2 %	https://www.procap.ch/fileadmin/files/procap/Angebote/Beratung_Information/Bauen_und_Verkehr/Downloads/Merkblaetter_und_Checklisten/Oeffentlich_zugaengliche_Bauten/Gebaeudezugang_und_Eingangsbereich/A131_Rollstuhlgerechte_Parkfelder_12_2019.pdf

Veloabstellplätze

Ergebnis auf einen Blick

Erforderlich	Kapazität	Reserve
55 Velos	85 Velos	30 Velos | i.O.

1. Eingaben

Wohn-Geschossfläche [m²]	2131.50
Dienstleistung [m²]	539.85
Veloraum [m²]	154.33
Flächenansatz [m²/Velo]	1.80

Logik:

- Wohnen: Wohn-GF ÷ 40
- Dienstleistung: GF ÷ 300
- Gesamtbedarf = Summe beider Nutzungen
- Kapazität = Veloraum ÷ 1,80 m²/Velo

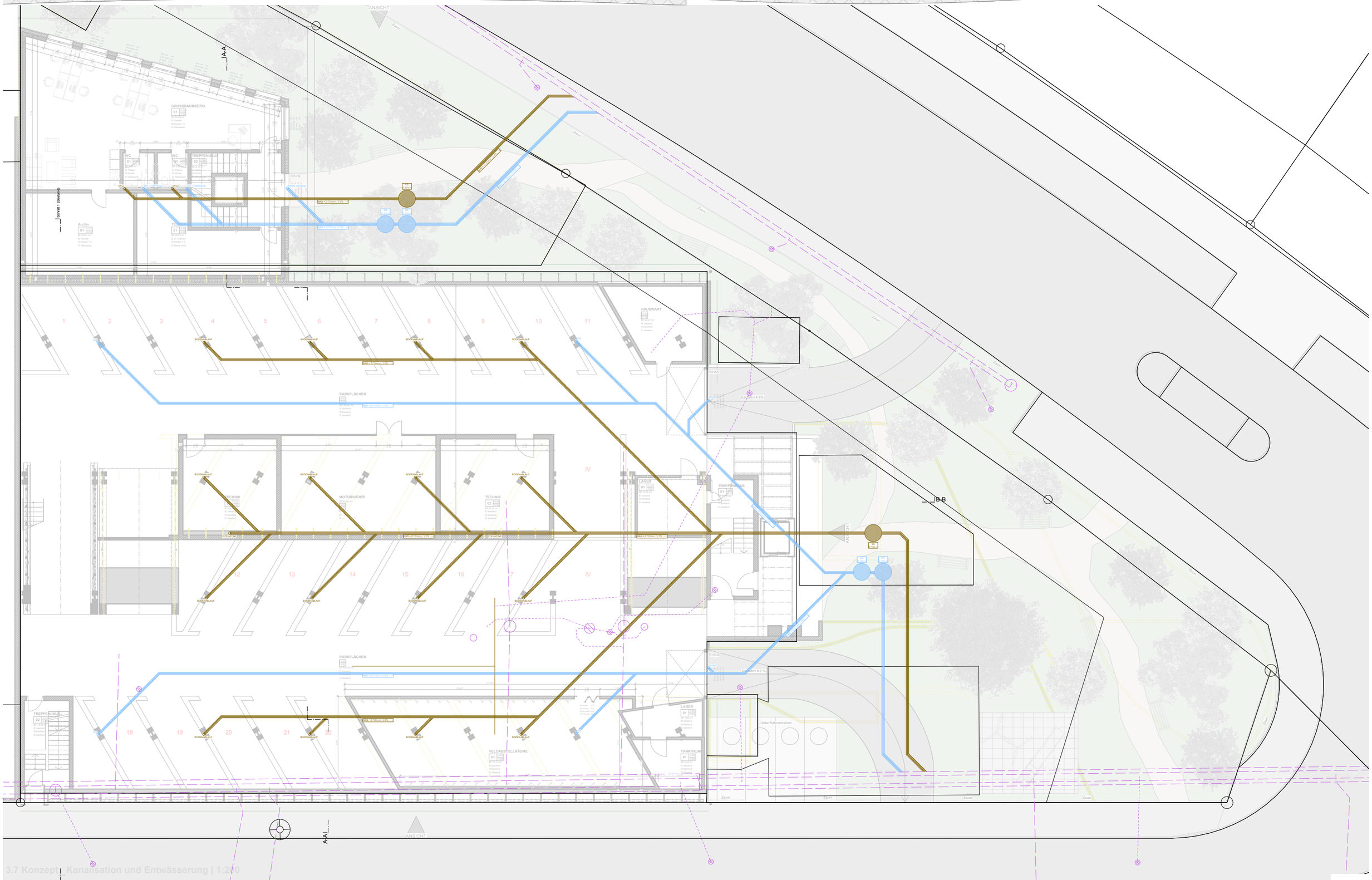
2. Velo-Berechnung – Schritt für Schritt

Schritt	Grundlage	Regel / Rechenweg	Ergebnis	Gerundet	Bedeutung	Prüfung
1. Bedarf Wohnen	2131.5	Wohn-GF ÷ 40	53.29	53	Pflichtbedarf Wohnen	Status
2. Bedarf Dienstleistung	539.85	Dienstleistungs-GF ÷ 300	1.80	2	Pflichtbedarf Dienstleistung	i.O.
3. Gesamtbedarf	55.087	Wohnen + Dienstleistung	55.09	55	Total erforderliche Velo-PP	
4. Kapazität Veloraum	154.33	Veloraum ÷ 1,80	85.74	85	Theoretische Kapazität	
5. Reserve	30	Kapazität − Bedarf	30.00	30	Puffer / freie Plätze	

3. Hinweise / Quellen

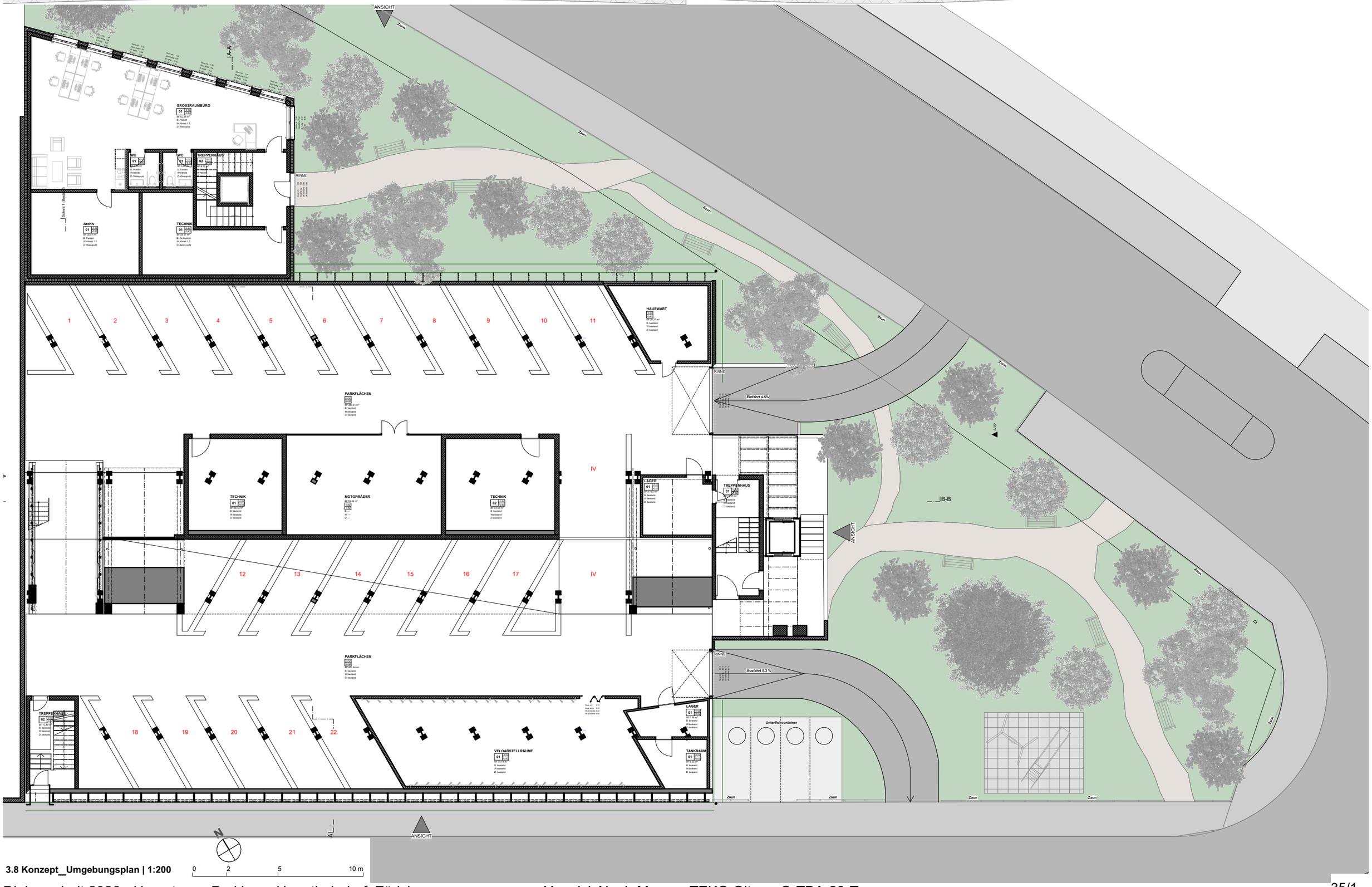
Planungshinweis	1,80 m²/Velo = einfache Flächenannahme inkl. anteiliger Erschliessung	
Stadt Zürich – Richtlinie Veloabstellplätze	Anzahl, Zugang und Ausgestaltung	https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/web/de/planen-bauen/bauberatung-und-dienstleistungen/dokumente/oeffentlicher-raum/richtlinie-abstellplaetze-leichte-zweiraeder.pdf
Stadt Zürich – Erschliessung / Abstellplätze	Übersicht und rechtliche Grundlagen	https://www.stadt-zuerich.ch/de/planen-und-bauen/bauberatung-und-dienstleistungen/bauberatung/bauten-anlagen/erschliessung-abstellplaetze.html
Projektgrundlage	Parkplatz_Veloabstellplatzberechnung.xlsx	

3.7 Konzept Kanalisation und Entwässerung



3.8 Konzept Umgebungsplan

ARCHICAD BILDUNGSVERSION



3.8 Konzept_Umgebungsplan | 1:200

0 2 5 10 m

3.9 Konzept Umgebungsplan mit Beleuchtungskonzept



3.9 Konzept_Umgebungsplan mit Beleuchtungskonzept |


DIPLOMARBEIT
PARKHAUS SIHLQUAI 41, ZÜRICH
4 Baustellenlogistik
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
ZUFAHRT LIEFERANTEN
MATERIAL-ZWISCHENLAGER
KRAN (AUSLEGER RADIUS)
BAUSTELLEN-ZUFAHRT BRÜCKE
FUSSGÄNGER-SCHUTZ / TEMPORÄR
ENTLADUNG / MATERIALANLIEFERUNG
ABFAHRT LIEFERANTEN
LEGENDE
Zufahrt Lieferanten
Abfahrt Lieferanten
Baustellenzufahrt
Kran (Ausleger Radius)
Materialzwischenlager
Entladung / Materialanlieferung
Fussgängerschutz (temporär)
Transportbewegungen (intern)
N
0
10
20
30 m

4.1 Erläuterungsbericht

Ausgangslage

Die Baustelle liegt unmittelbar beim Hauptbahnhof Zürich in einem stark frequentierten innerstädtischen Gebiet. Die engen Platzverhältnisse erfordern eine klar organisierte Baustellenlogistik und eine konsequente Trennung von Baustellenverkehr und öffentlichem Fussverkehr.

Erschliessung der Baustelle

Die Zu- und Wegfahrt erfolgt über definierte Gittertore. Innerhalb des Bauplatzes wird eine klare Fahrtrichtung vorgegeben, damit Lieferfahrzeuge möglichst ohne aufwendige Wendemanöver durch die Baustelle geführt werden können.

Baustelleneinrichtung

Auf dem Bauplatz befinden sich Baustellencontainer, WC-Container, Personal- und Baustellenparkplätze sowie Materiallagerflächen. Zusätzlich werden mehrere Mulden zur getrennten Entsorgung von Rückbau- und Baumaterialien vorgesehen. Baustrom, Hydrant und Wasserentnahmestellen stellen die Grundversorgung sicher.

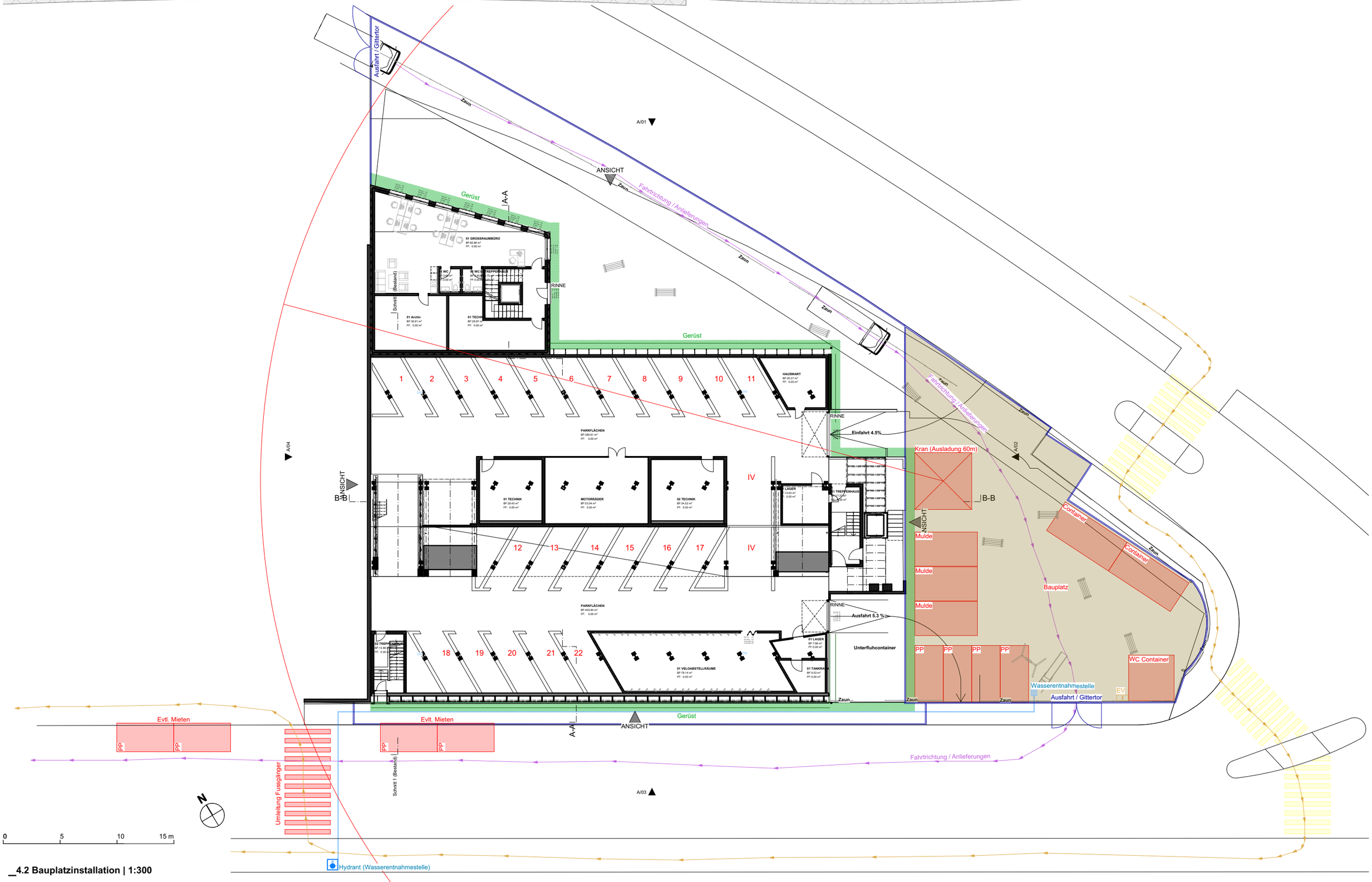
Kran und Gebäudezugang

Für den Materialtransport wird ein Baukran mit ungefähr 60 m Ausladung eingesetzt. Das Gebäude wird während der Fassaden- und Aufstockungsarbeiten eingerüstet.

Sicherheit

Der bestehende Fussgängerverkehr wird während kritischer Bauphasen über eine temporäre Umleitung geführt. Dadurch werden Konflikte zwischen Passanten, Lieferverkehr und Bauarbeiten möglichst vermieden.

4.2 Bauplatzinstallation



_4.2 Bauplatzinstallation | 1:300

4.3 Bauprogramm

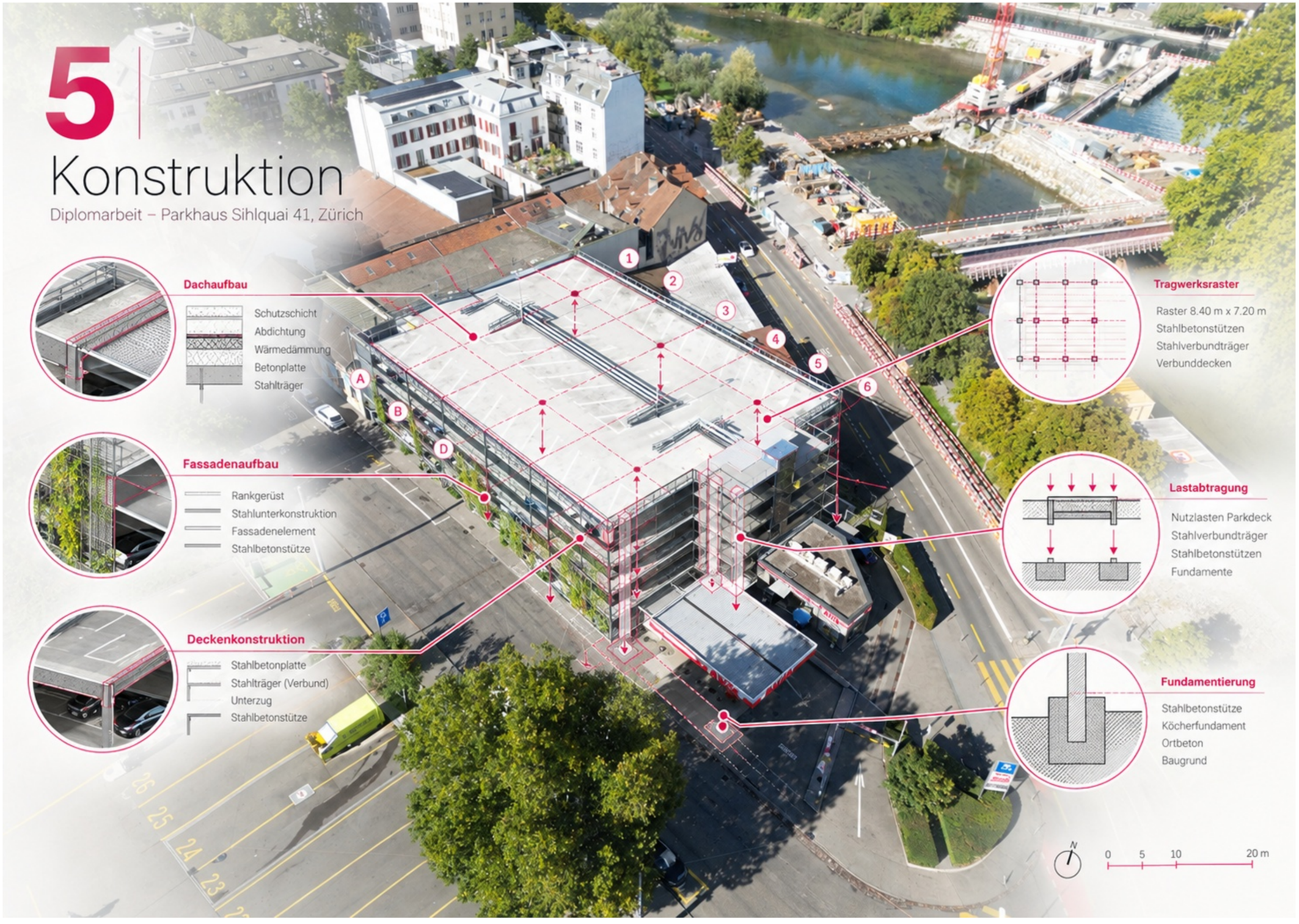
GESAMTPROJEKT · 36 MONATE · JAN 2027–DEZ 2029

GRAU · VORBEREITUNG | GRÜN · ROHBAU 1 | HELLGRÜN · ROHBAU 2 / HÜLLE | ORANGE · AUSBAU 1 | GELB · AUSBAU 2

AUFSTOCKUNG UND ANBAU SIND GETRENNT AUSGEWIESEN, ABER ALS GEMEINSAM KOORDINIERTE GEWERKE TERMINIERT

NR.	BAUPHASE / ARBEITSPAKET	BAUTEIL	START +	DAUER	BEGINN	ENDE
01	**PROJEKTIERUNG & BEWILLIGUNG**	**PHASE**		9	Jan 2027	Sep 2027
01.01	Architektur-, Tragwerks- und Fachplanung Gesamtprojekt	Gesamt	0	7	Jan 2027	Jul 2027
01.02	Baubewilligung, Auflagen und Behördenkoordination	Gesamt	0	6	Jan 2027	Jun 2027
01.03	Bestandsaufnahme, Sondagen und Statik / Bauphysik	Bestand	1	4	Feb 2027	Mai 2027
01.04	Werk- und Schnittstellenplanung Bestand / Anbau	Beide	3	6	Apr 2027	Sep 2027
01.05	Submission, Vergabe und Werkverträge	Beide	4	4	Mai 2027	Aug 2027
02	**BAUSTART, RÜCKBAU & VORBEREITUNG**	**PHASE**		7	Jul 2027	Jan 2028
02.01	Bauablauf-, Parking- und Verkehrslogistik	Gesamt	6	3	Jul 2027	Sep 2027
02.02	Provisorien, Schutz des Bestands und Parkingbetrieb	Bestand	7	3	Aug 2027	Okt 2027
02.03	Baustelleneinrichtung, Krane, Gerüste	Beide	7	3	Aug 2027	Okt 2027
02.04	Selektiver Rückbau und Umnutzung Parkebenen	Bestand	8	5	Sep 2027	Jan 2028
02.05	Freimachen Baufeld und Leitungsumlegungen	Anbau	8	3	Sep 2027	Nov 2027
02.06	Bauwerkssicherung, Abfangungen und Schutzmassnahmen	Bestand	8	5	Sep 2027	Jan 2028
03	**ROHBAU 1	BESTAND & ANBAU**	**PHASE**		13	Okt 2027	Okt 2028
03.01	Erdbebenertüchtigung, CFK und Tragwerksverstärkung	Bestand	10	6	Nov 2027	Apr 2028
03.02	Baugrube und Erdarbeiten Neubau	Anbau	9	3	Okt 2027	Dez 2027
03.03	Fundation, Bodenplatte und Untergeschoss	Anbau	11	4	Dez 2027	Mär 2028
03.04	Lastabtragung und Auflager der Massivbau-Aufstockung	Aufstockung	11	5	Dez 2027	Apr 2028
03.05	Massivbau Anbau – untere Geschosse	Anbau	14	6	Mär 2028	Aug 2028
03.06	Massivbau Aufstockung – Lofts / Co-Working	Aufstockung	14	5	Mär 2028	Jul 2028
03.07	Schächte und konstruktive Anschlüsse koordinieren	Beide	15	7	Apr 2028	Okt 2028
04	**ROHBAU 2	AUFSTOCKUNG & ANBAU**	**PHASE**		12	Apr 2028	Mär 2029
04.01	Massivbau Aufstockung – Fitness / Büro	Aufstockung	17	5	Jun 2028	Okt 2028
04.02	Massivbau Anbau – obere Geschosse / Dachtragwerk	Anbau	19	6	Aug 2028	Jan 2029
04.03	Massivbau Aufstockung – Wohnungen / Galerien	Aufstockung	20	6	Sep 2028	Feb 2029
04.04	Lichthof, Liftkern und neue Erschliessungsbauteile	Bestand	15	10	Apr 2028	Jan 2029
04.05	Tragende Verbindungen und Anschluss Anbau–Bestand	Beide	21	5	Okt 2028	Feb 2029
04.06	Rohbaukontrollen und Freigaben je Bauetappe	Beide	23	4	Dez 2028	Mär 2029
05	**GEBÄUDEHÜLLE	DACH, FASSADE & FENSTER**	**PHASE**		11	Nov 2028	Sep 2029
05.01	Holz-/Metallfenster und Aussentüren Anbau	Anbau	22	6	Nov 2028	Apr 2029
05.02	Holz-/Metallfenster und Aussentüren Aufstockung	Aufstockung	23	7	Dez 2028	Jun 2029
05.03	Hinterlüftete Fassade / Dämmung Anbau	Anbau	22	8	Nov 2028	Jun 2029
05.04	Hinterlüftete Fassade / Dämmung Aufstockung	Aufstockung	23	8	Dez 2028	Jul 2029
05.05	Flachdach und Abdichtung Neubau	Anbau	23	4	Dez 2028	Mär 2029
05.06	Steildach / Flachdach / Spengler Aufstockung	Aufstockung	24	5	Jan 2029	Mai 2029
05.07	Gebäudeanschlüsse, Entwässerung und Abdichtungen	Beide	25	4	Feb 2029	Mai 2029
05.08	Photovoltaik auf Dach- und Fassadenflächen	Beide	28	5	Mai 2029	Sep 2029
05.09	Dichtheitsprüfungen und Hüllenkontrollen	Beide	29	3	Jun 2029	Aug 2029
06	**AUSBAU 1	HLKSE-ROHINSTALLATIONEN**	**PHASE**		13	Jul 2028	Jul 2029
06.01	Fernwärmeanschluss, Technikzentrale / Hauptverteilung	Beide	18	7	Jul 2028	Jan 2029
06.02	Sanitär, Abwasser, Steigzonen – Rohinstallation	Anbau	20	8	Sep 2028	Apr 2029
06.03	Sanitär, Abwasser, Steigzonen – Rohinstallation	Aufstockung	21	9	Okt 2028	Jun 2029
06.04	Lüftung / Kanalnetz – Rohinstallation	Anbau	21	8	Okt 2028	Mai 2029
06.05	Lüftung / Kanalnetz – Rohinstallation	Aufstockung	22	9	Nov 2028	Jul 2029
06.06	Elektro, Schwachstrom – Rohinstallation	Anbau	20	9	Sep 2028	Mai 2029
06.07	Elektro, Schwachstrom – Rohinstallation	Aufstockung	21	10	Okt 2028	Jul 2029
06.08	Innenwände, Trockenbau und Brandschutz	Anbau	22	7	Nov 2028	Mai 2029
06.09	Innenwände, Trockenbau und Brandschutz	Aufstockung	23	7	Dez 2028	Jun 2029
06.10	Bestandstreppenhäuser / Fluchtwege / Brandabschnitte	Bestand	24	6	Jan 2029	Jun 2029
07	**AUSBAU 2	OBERFLÄCHEN & FERTIGMONTAGE**	**PHASE**		9	Mär 2029	Nov 2029
07.01	Unterlagsböden, Abdichtungen und Nasszellen	Anbau	26	5	Mär 2029	Jul 2029
07.02	Unterlagsböden, Abdichtungen und Nasszellen	Aufstockung	27	5	Apr 2029	Aug 2029
07.03	Gipser, Maler und Boden-/Wandbeläge	Anbau	28	5	Mai 2029	Sep 2029
07.04	Gipser, Maler und Boden-/Wandbeläge	Aufstockung	29	5	Jun 2029	Okt 2029
07.05	Küchen, Sanitär-Apparate und Schreinerarbeiten	Anbau	30	4	Jul 2029	Okt 2029
07.06	Küchen, Sanitär-Apparate und Schreinerarbeiten	Aufstockung	31	4	Aug 2029	Nov 2029
07.07	Heizung, Lüftung, Sanitär, Elektro – Fertigmontage	Beide	30	5	Jul 2029	Nov 2029
07.08	Innentüren, Schliessanlage und Einbauten	Beide	29	5	Jun 2029	Okt 2029
08	**PARKIERUNG, GELÄNDER & UMGEBUNG**	**PHASE**		8	Apr 2029	Nov 2029
08.01	Parkdecks, E-Ladestellen und Velobereich	Bestand	27	6	Apr 2029	Sep 2029
08.02	Bestehende Geländer erhöhen und verglasen	Bestand	28	5	Mai 2029	Sep 2029
08.03	Neue Staketengeländer und Absturzsicherungen	Beide	29	5	Jun 2029	Okt 2029
08.04	Anbau-Erschliessung und Aussenentwässerung	Anbau	29	5	Jun 2029	Okt 2029
08.05	Umgebung, Wege und Beläge; Gerüstabbau	Beide	31	4	Aug 2029	Nov 2029
08.06	Schlussarbeiten Umgebung / Markierungen	Beide	33	2	Okt 2029	Nov 2029
09	**SCHLUSSPHASE	INBETRIEBNAHME & ÜBERGABE**	**PHASE**		5	Aug 2029	Dez 2029
09.01	Inbetriebnahme HLKSE, Fernwärme, PV und Lift	Beide	31	3	Aug 2029	Okt 2029
09.02	Brandschutzabnahmen und behördliche Kontrollen	Beide	32	3	Sep 2029	Nov 2029
09.03	Vorabnahmen, Mängelbehebung und Endreinigung	Beide	33	2	Okt 2029	Nov 2029
09.04	Revisionsunterlagen, Instruktion und Dokumentation	Beide	34	2	Nov 2029	Dez 2029
09.05	Schlussübergabe Bauherrschaft / Nutzende	Beide	35	1	Dez 2029	Dez 2029




5
Konstruktion
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
Dachaufbau
Schutzschicht
Abdichtung
Wärmedämmung
Betonplatte
Stahlträger
Fassadenaufbau
Rankgerüst
Stahlunterkonstruktion
Fassadenelement
Stahlbetonstütze
Deckenkonstruktion
Stahlbetonplatte
Stahlträger (Verbund)
Unterzug
Stahlbetonstütze
Tragwerksraster
Raster 8.40 m x 7.20 m
Stahlbetonstützen
Stahlverbundträger
Verbunddecken
Lastabtragung
Nutzlasten Parkdeck
Stahlverbundträger
Stahlbetonstützen
Fundamente
Fundamentierung
Stahlbetonstütze
Köcherfundament
Ortbeton
Baugrund
1
2
3
4
5
6
A
B
D
N
0
5
10
20 m

5.1 Erläuterungsbericht

Die bestehende Tragstruktur des Parkhauses wird möglichst weitgehend erhalten und bildet die Grundlage für die Umnutzung. Neue Gebäudeteile und die Aufstockung werden in Massivbauweise ausgeführt. Das Dach und Flachdach in Holzbau.

Die Gebäudehülle erhält eine hinterlüftete Fassade mit langlebiger und möglichst demontierbarer Bekleidung. Innerhalb der Wohnungen werden nichttragende Raumtrennungen überwiegend als Leichtbauwände erstellt, um Gewicht zu reduzieren und flexible Grundrisse zu ermöglichen.

Aufgrund der teilweise geringen Raumhöhen im Bestand wird an kritischen Stellen Aerogeldämmung eingesetzt. Dadurch kann mit geringer Aufbauhöhe eine hohe Dämmwirkung erzielt und möglichst viel Raumhöhe erhalten werden.

Die Konstruktion folgt insgesamt dem Grundsatz: Bestand erhalten, gezielt ergänzen und dauerhaft weiterverwenden.

5.2 Konstruktion

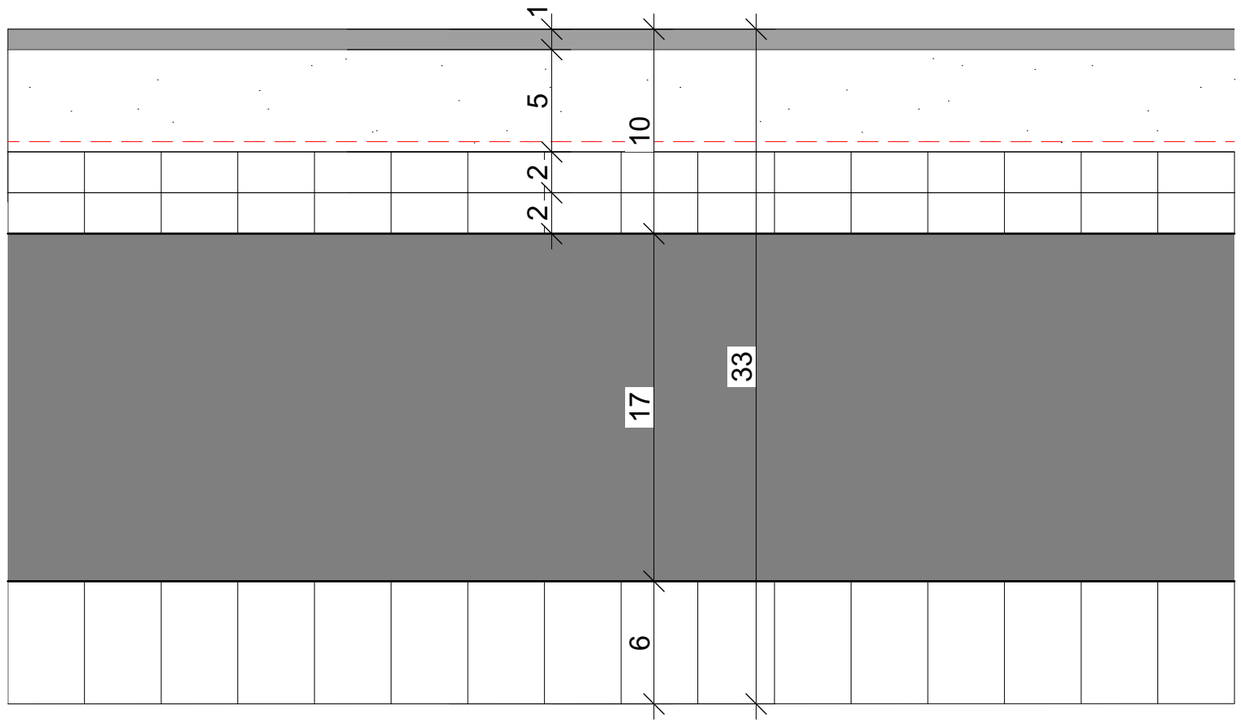


5.2_Konstruktion | 1:150

5.3 Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB1)

Bodenaufbau Umbau:

Parkett	1 cm
Unterlagsboden Anhydrit mit Bodenheizung	5 cm
PE-Folie	
Tritschalldämmung	2 cm
Wärmedämmung EPS	2 cm
best. Betondecke	16-28 cm
Aerogel Deckendämmung	6 cm



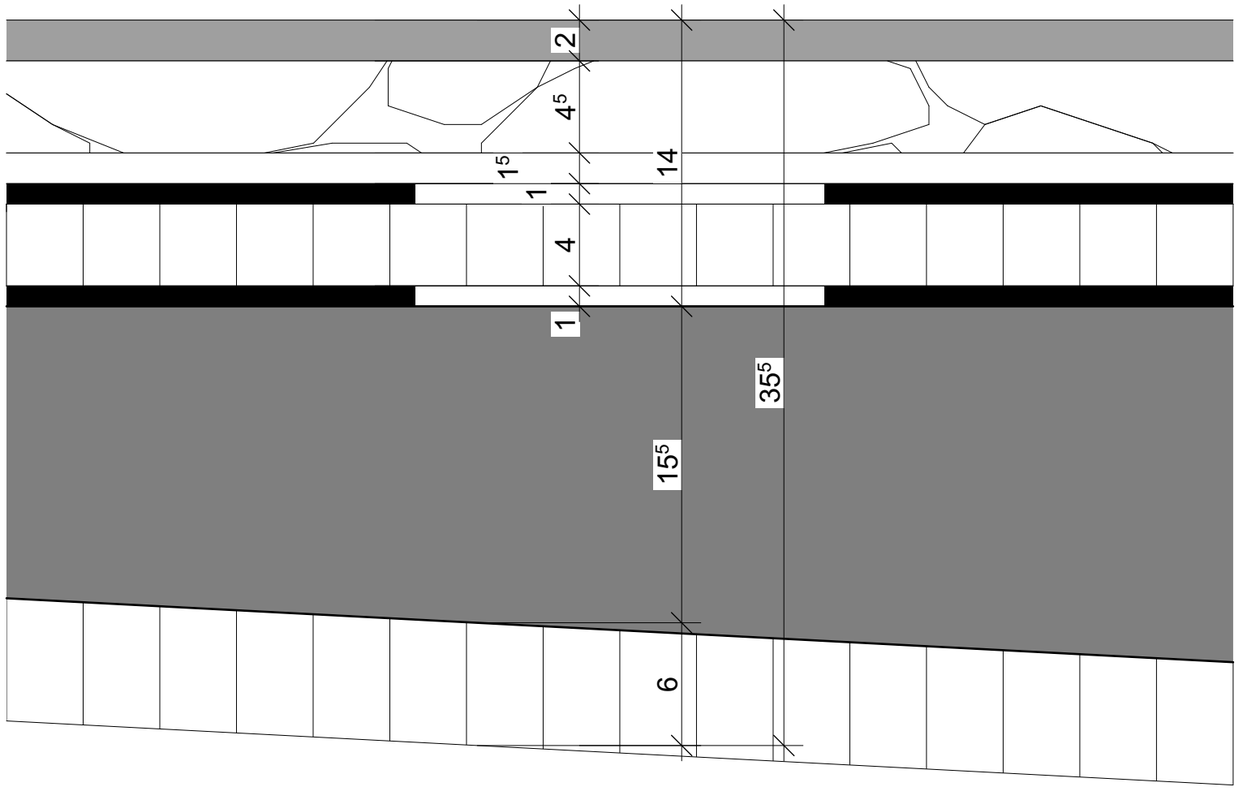
Erläuterung:
Die bestehende Betondecke bleibt erhalten und wird mit einem neuen Bodenaufbau inklusive Fussbodenheizung, Wärme- und Trittschalldämmung ergänzt. Die unterseitige Aerogel-Dämmung ermöglicht trotz begrenzter Raumhöhe einen guten Wärmeschutz. Die Ubakus-Berechnung ergibt einen U-Wert von 0,18 W/m²K.

5.3_Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB1) | 1:3

5.3 Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB2)

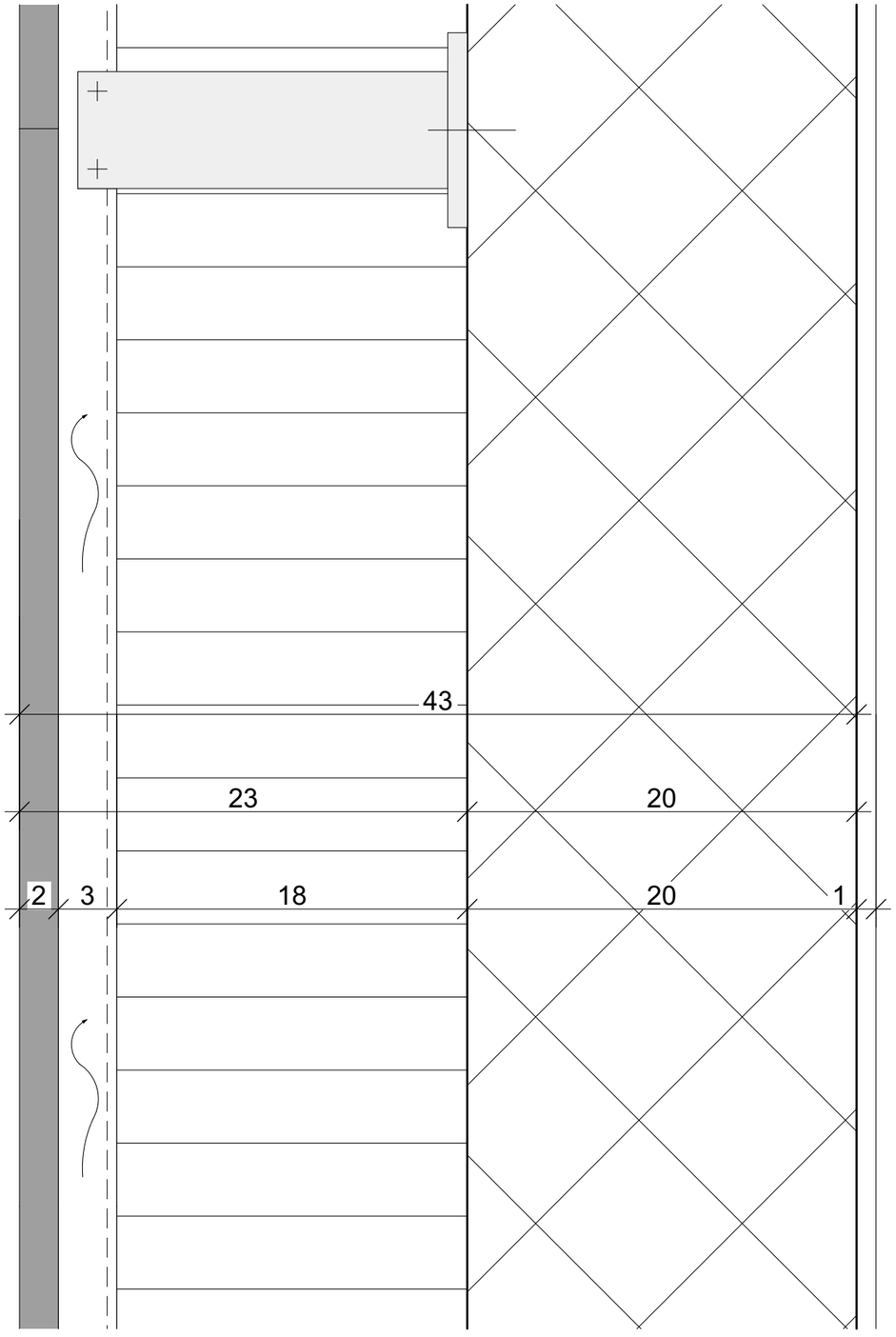
Terrassenaufbau Umbau:

Platten (Feinsteinzeug)	2 cm
Splitt	4^5 cm
Trennlage	1 cm
PURE-VIP Vakuum-Dämmung	4 cm
Polymerbitumenabdichtung (Bauzeitabdichtung)	1 cm
best. Betondecke	15-28 cm
Aerogel Deckendämmung	6 cm



Erläuterung:
Der Terrassenaufbau erfolgt auf der bestehenden Betondecke mit einer platzsparenden Vakuumdämmung und einer zusätzlichen unterseitigen Aerogel-Dämmung. Die bituminöse Abdichtung schützt die Konstruktion vor Feuchtigkeit, während der Feinsteinzeugbelag auf Splitt die begehbare Oberfläche bildet. Die beigefügte Ubakus-Berechnung weist für den dort untersuchten Aufbau einen U-Wert von 0,16 W/m²K aus.

5.3 Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB3)



Erläuterung:
Die Aussenwand besteht aus einer 20 cm starken Betontragkonstruktion mit 18 cm Steinwolldämmung und einer vorgehängten Kunststeinfassade. Die hinterlüftete Fassadenkonstruktion ermöglicht die Abführung von Feuchtigkeit und schützt die Wärmedämmung vor Witterungseinflüssen. Der berechnete U-Wert beträgt 0,17 W/m²K.

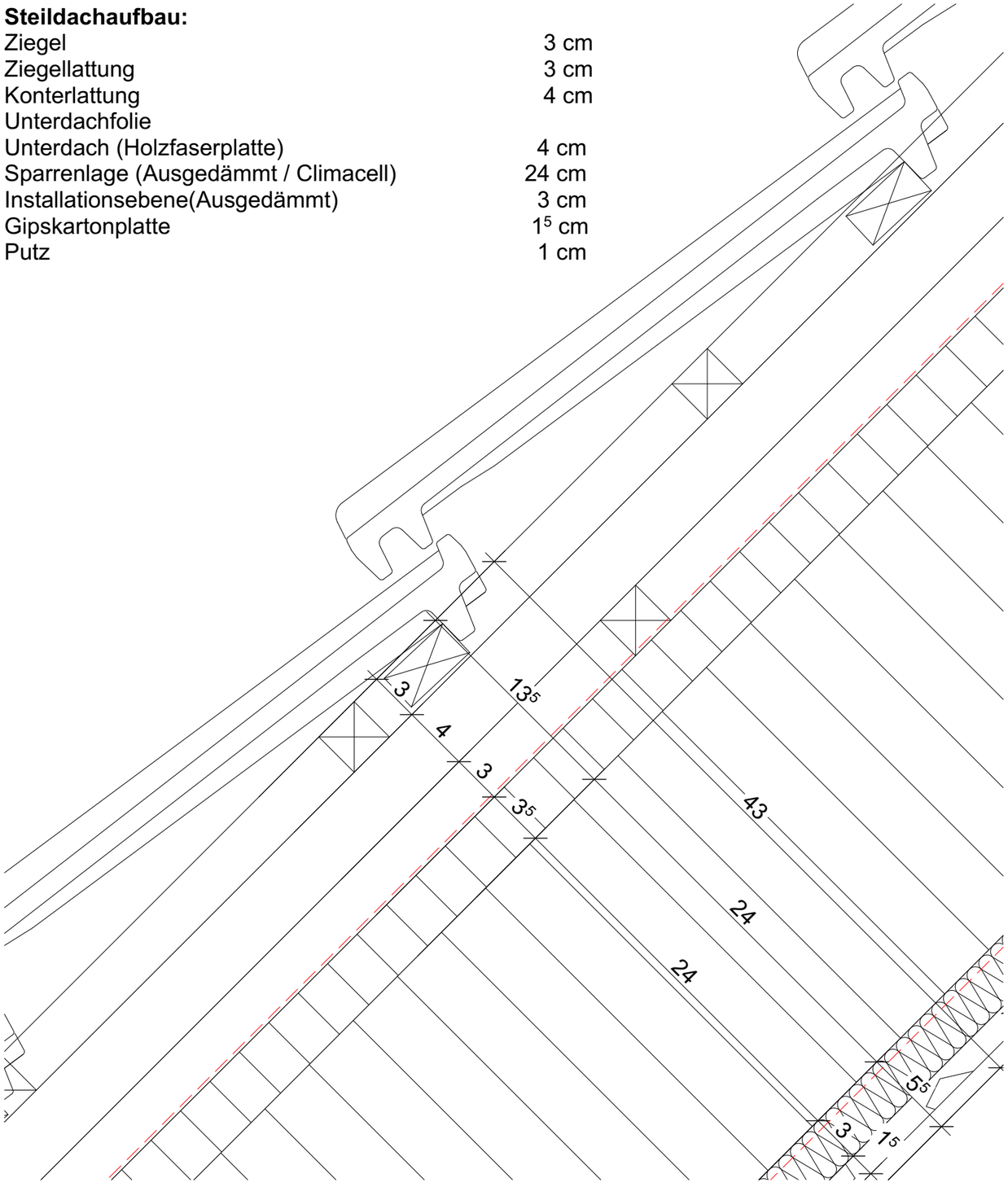
Wandaufbau:

Rieder concrete skin	1^3 cm
Hinterlüftung	3 cm
Windpapier	5 mm
Dämmung (Steinwolle)	18 cm
Stahlbeton	20 cm
Putz (Abrieb 1.5mm)	1 cm

5.3 Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB4)

Steildachaufbau:

Ziegel	3 cm
Ziegellattung	3 cm
Konterlattung	4 cm
Unterdachfolie	
Unterdach (Holzfaserplatte)	4 cm
Sparrenlage (Ausgedämmt / Climacell)	24 cm
Installationsebene(Ausgedämmt)	3 cm
Gipskartonplatte	1^5 cm
Putz	1 cm



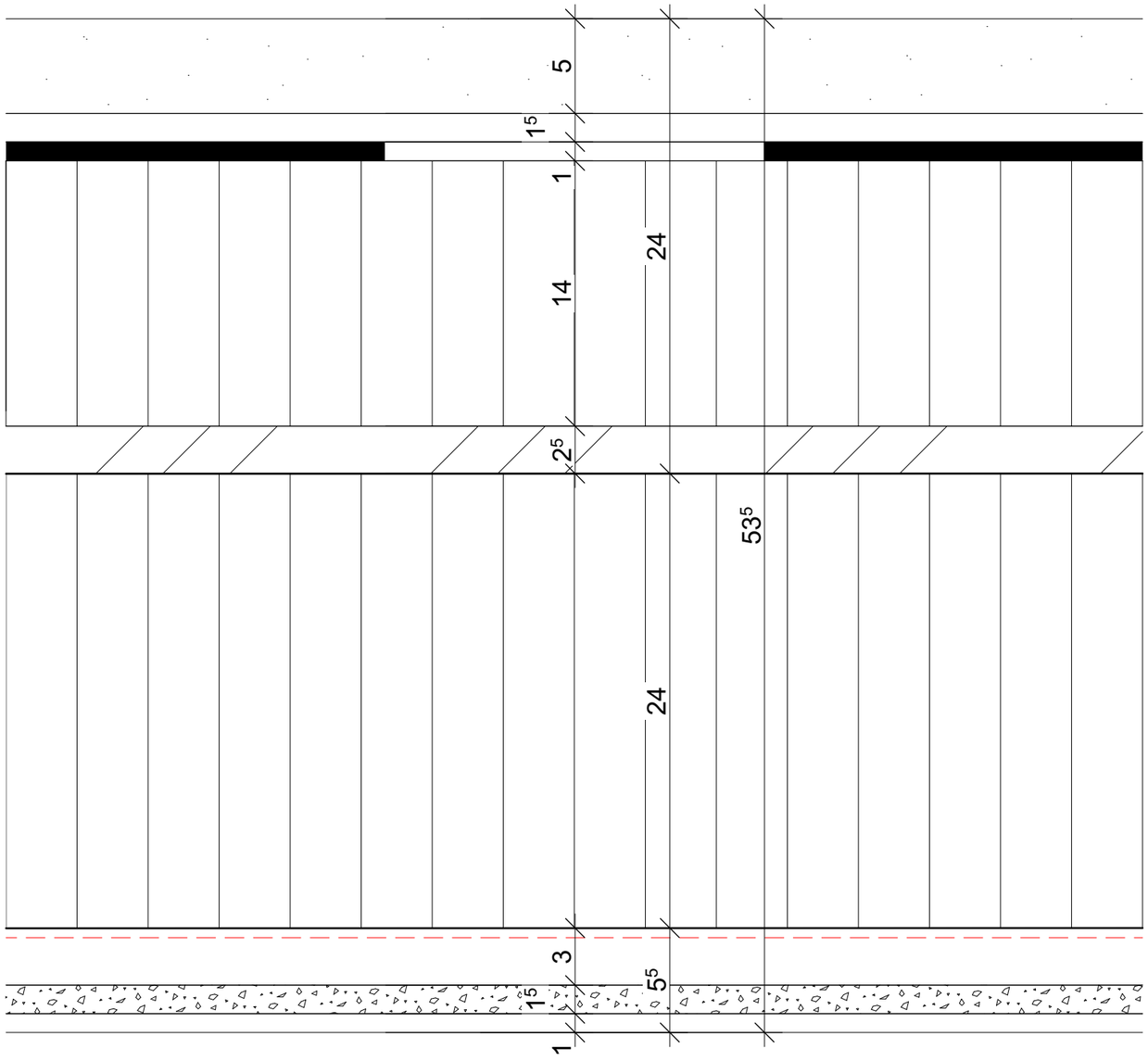
Erläuterung:
Das Steildach wird als gedämmte Holzkonstruktion mit einer 24 cm starken Climacell-Zellulosedämmung ausgeführt. Die zusätzliche Holzfaserplatte verbessert den sommerlichen Wärmeschutz, während die hinterlüftete Ziegeleindeckung den Witterungsschutz sicherstellt. Der berechnete U-Wert beträgt 0,16 W/m²K, bei einer Phasenverschiebung von 15,2 Stunden.

5.3_Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB4) | 1:3

5.3 Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB5)

Flachdachaufbau:

Substrat	5 cm
Drainagematte	1^5 cm
Polymerbitumen 2-lagig	1 cm
Wärmedämmung PUR (Alukashiert)	14 cm
3-Schichtplatte	2^8 cm
Balkenlage (Ausgedämmt / Climacell)	24 cm
Installationsebene (Ausgedämmt)	3 cm
Gipskartonplatte	1^5 cm
Putz (Weissputz)	1 cm



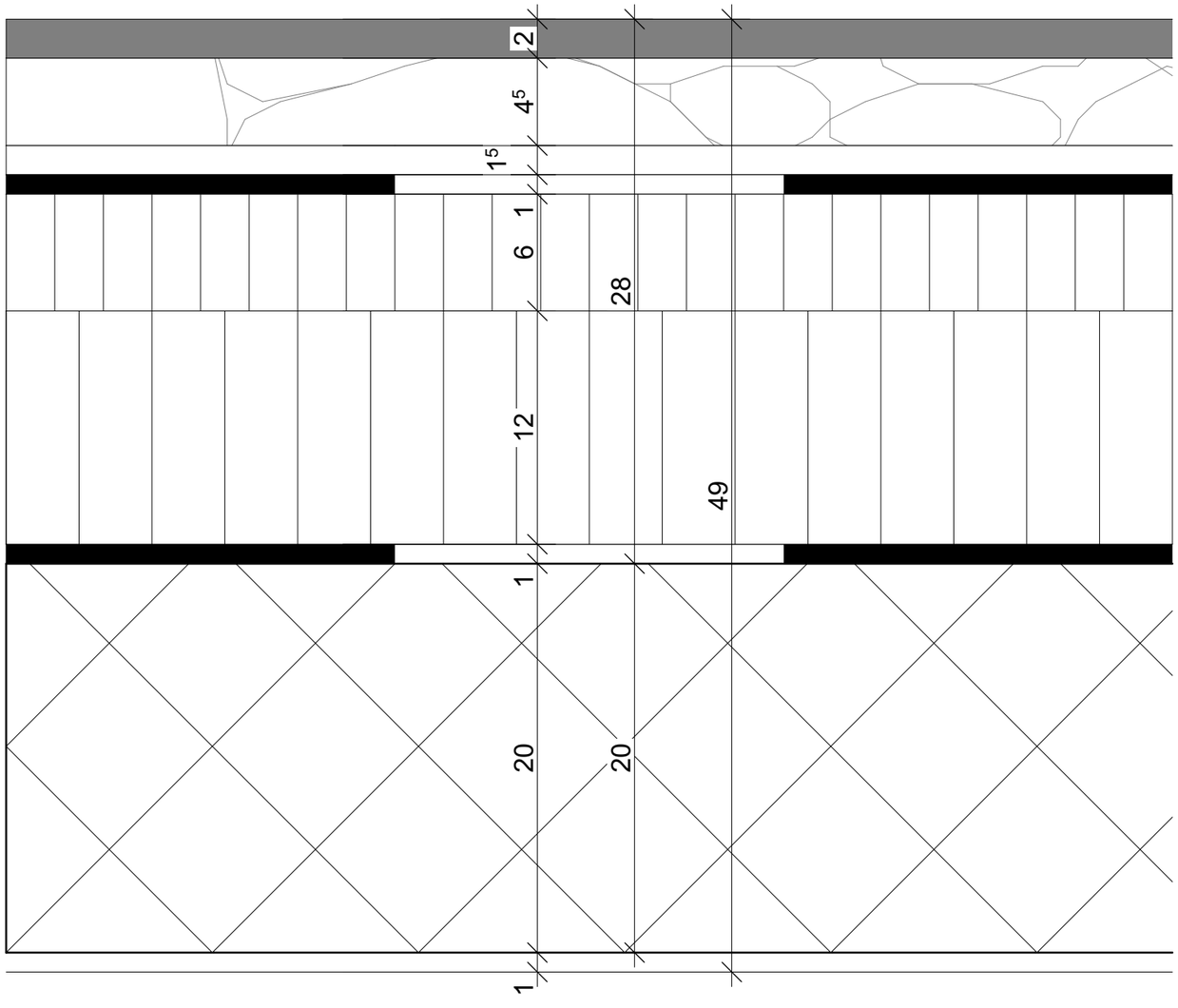
Erläuterung:
Das Flachdach wird als gedämmte Holzkonstruktion mit 24 cm Zellulosedämmung und zusätzlichen 14 cm PUR-Dämmung ausgeführt. Die zweilagige Bitumenabdichtung gewährleistet den Witterungsschutz, während die extensive Begrünung zur Regenwasserrückhaltung beiträgt. Der berechnete U-Wert beträgt 0,08 W/m²K.

5.3_Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB5) | 1:3

5.3 Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB6)

Terrasse Neubau:

Platten (Feinsteinzeug)	2 cm
Splitt	4^5 cm
Drainagematte	1^5 cm
Wärmedämmung PUR (alukashiert)	6 cm
Wärmedämmung EPS	12 cm
Polymerbitumenabdichtung (Bauzeitabdichtung)	1 cm
Betondecke	20 cm
Putz	1 cm



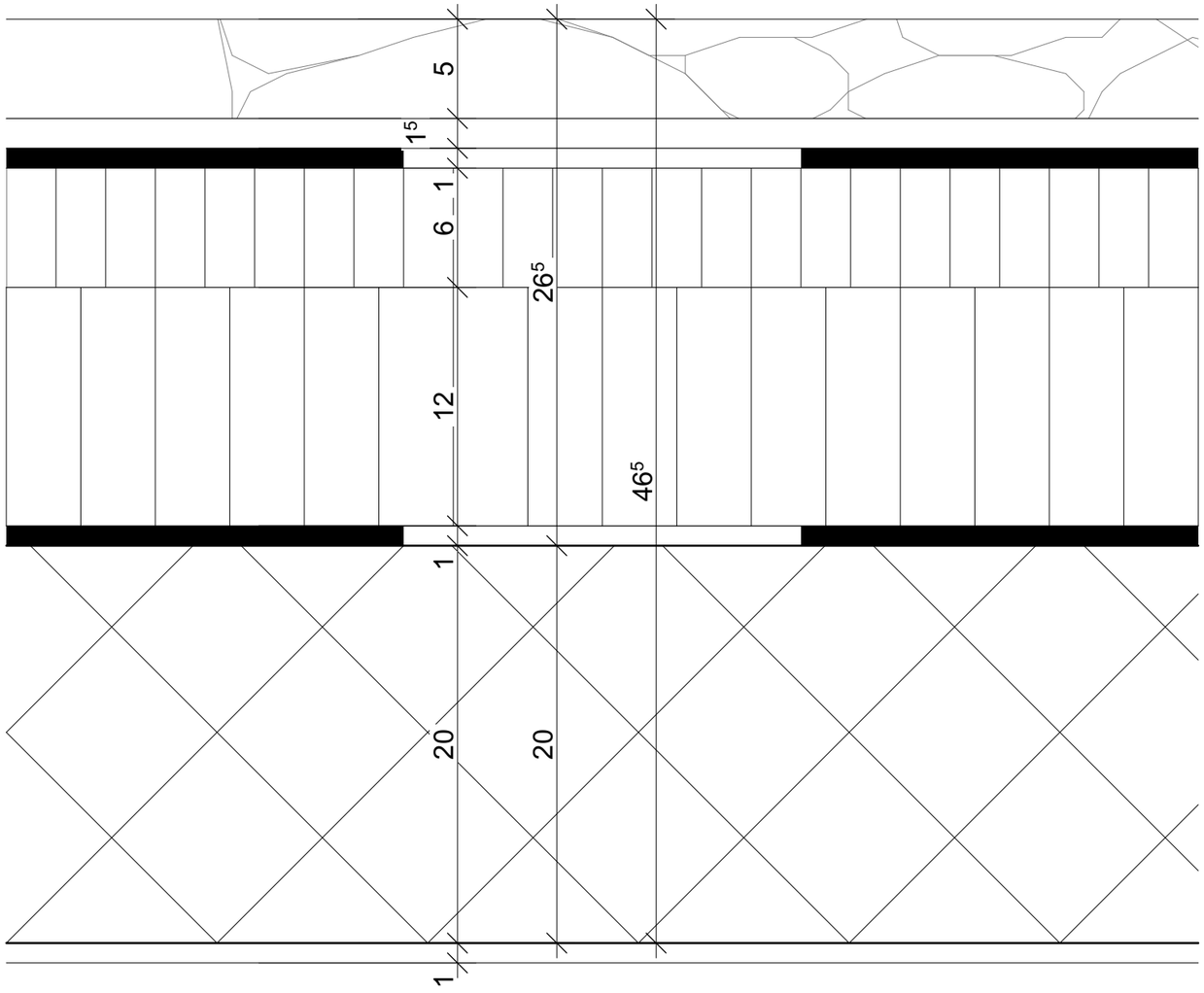
Erläuterung:
Der Terrassenaufbau besteht aus einer 20 cm starken Betondecke mit einer kombinierten Wärmedämmung aus EPS und PUR. Die bituminöse Abdichtung gewährleistet den Feuchtigkeitsschutz, während die Drainageschicht und der Feinsteinzeugbelag eine langlebige und begehbare Terrassenfläche bilden.

5.3_Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB6) | 1:3

Flachdach:

Substrat	5 cm
Drainagematte	1^5 cm
Wärmedämmung PUR (alukashiert)	6 cm
Wärmedämmung EPS	12 cm
Polymerbitumenabdichtung (Bauzeitabdichtung)	1 cm
Betondecke	20 cm
Putz	1 cm

Erläuterung:
Das Flachdach wird auf einer massiven Betondecke mit einer kombinierten EPS- und PUR-Wärmedämmung ausgeführt. Die Polymerbitumenabdichtung schützt die Konstruktion vor eindringender Feuchtigkeit, während die extensive Dachbegrünung die Regenwasserrückhaltung unterstützt. Für einen vergleichbaren Dämmaufbau ergibt die Ubakus-Berechnung einen U-Wert von 0,16 W/m²K.

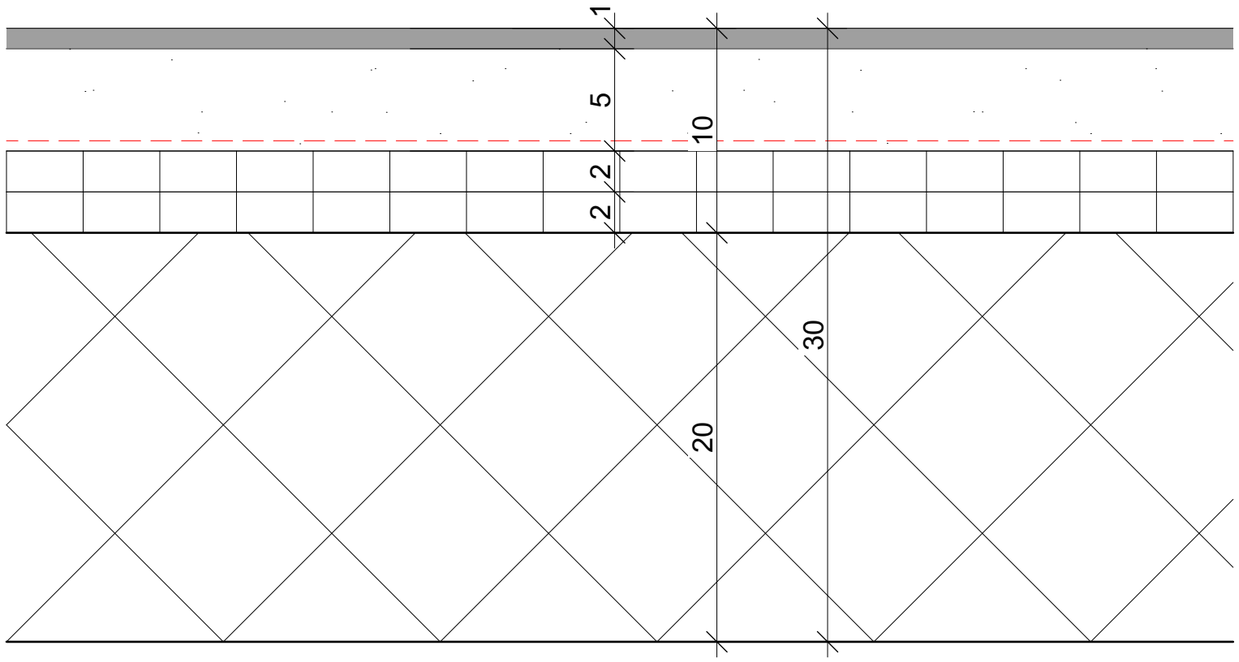


5.3_Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB7) | 1:3

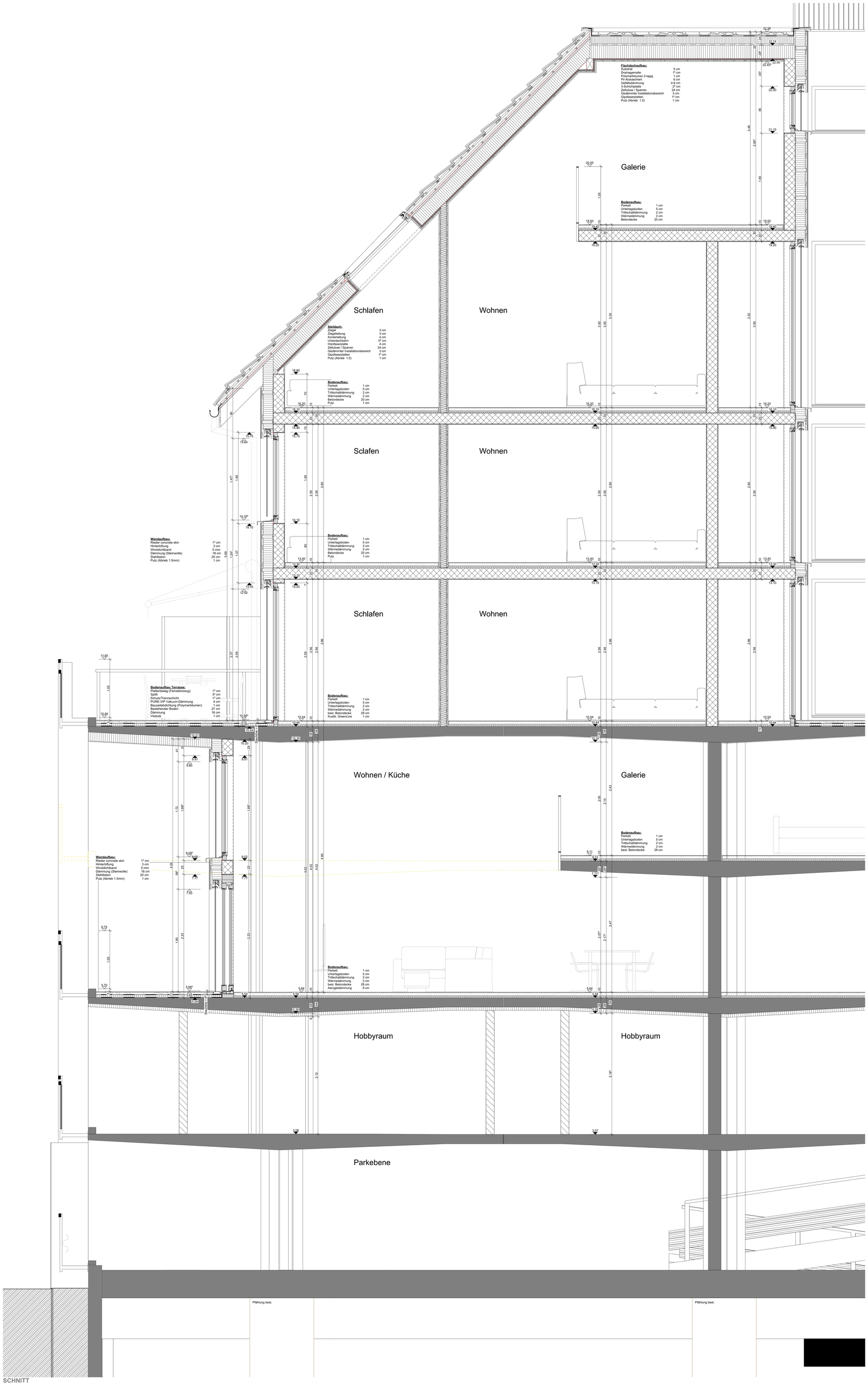
5.3 Boden-, Wand- und Deckenaufbauten (AB8)

Bodenaufbau Aufstockung:

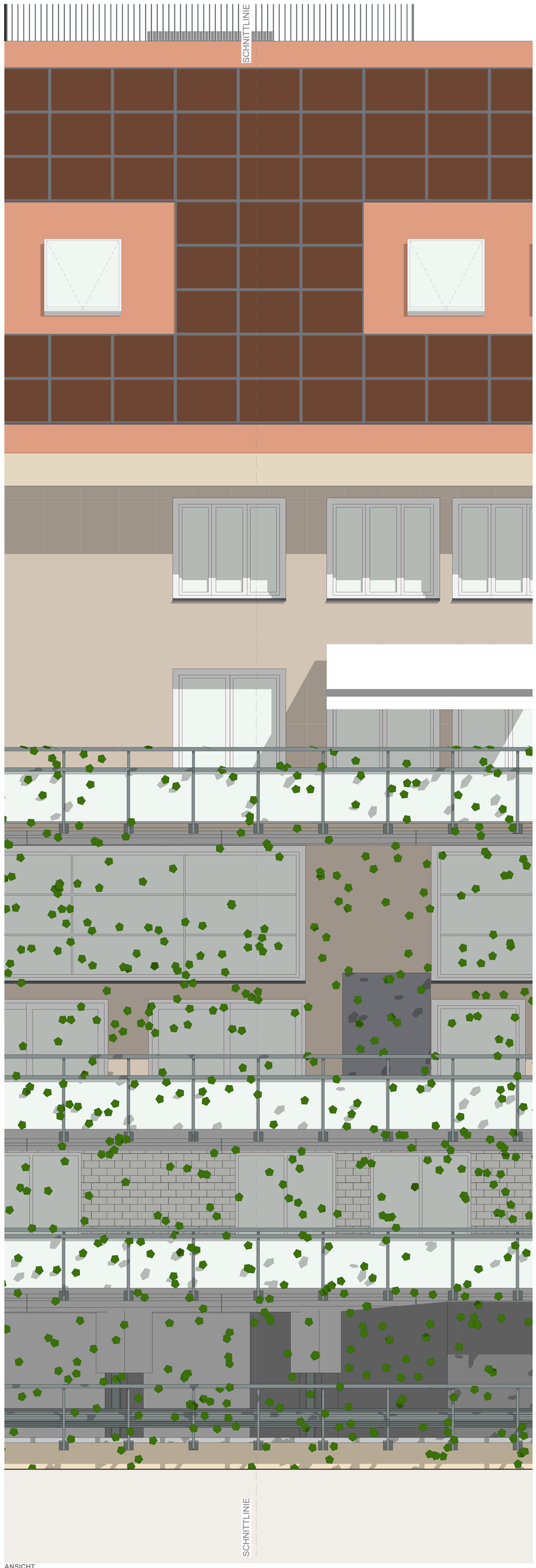
Parkett	1 cm
Unterlagsboden Anhydrit mit Bodenheizung	5 cm
PE-Folie	
Tritschalldämmung	2 cm
Wärmedämmung EPS	2 cm
Betondecke	20 cm



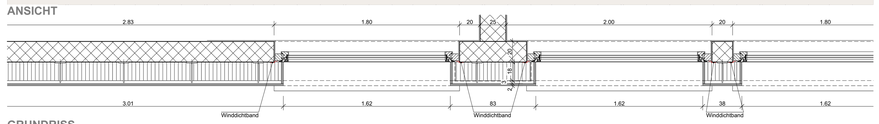
Erläuterung:
Der Bodenaufbau besteht aus einer 20 cm starken Betondecke mit darüberliegender Wärme- und Trittschalldämmung. Ein Anhydrit-Unterlagsboden mit integrierter Fussbodenheizung sorgt für eine gleichmässige Wärmeverteilung, während der Parkettbelag die fertige Oberfläche bildet.



SCHNITT



ANSICHT



GRUNDRISS

0 0.2 0.5 1 m

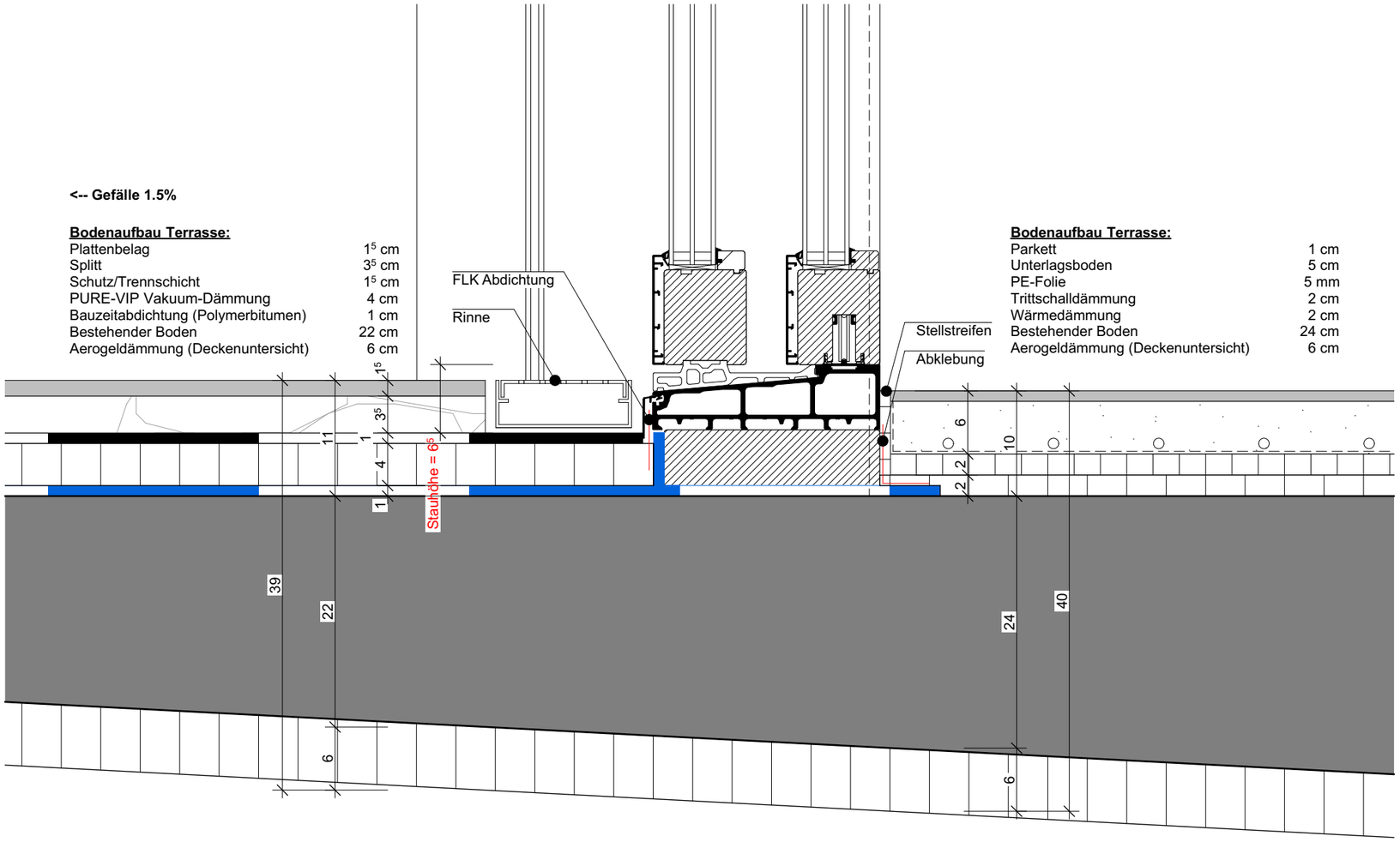
5.4_Fassadenschnitt 1:20 – Dreitafelprojektion | 1:20

5.5 Konstruktionsdetails Übersicht

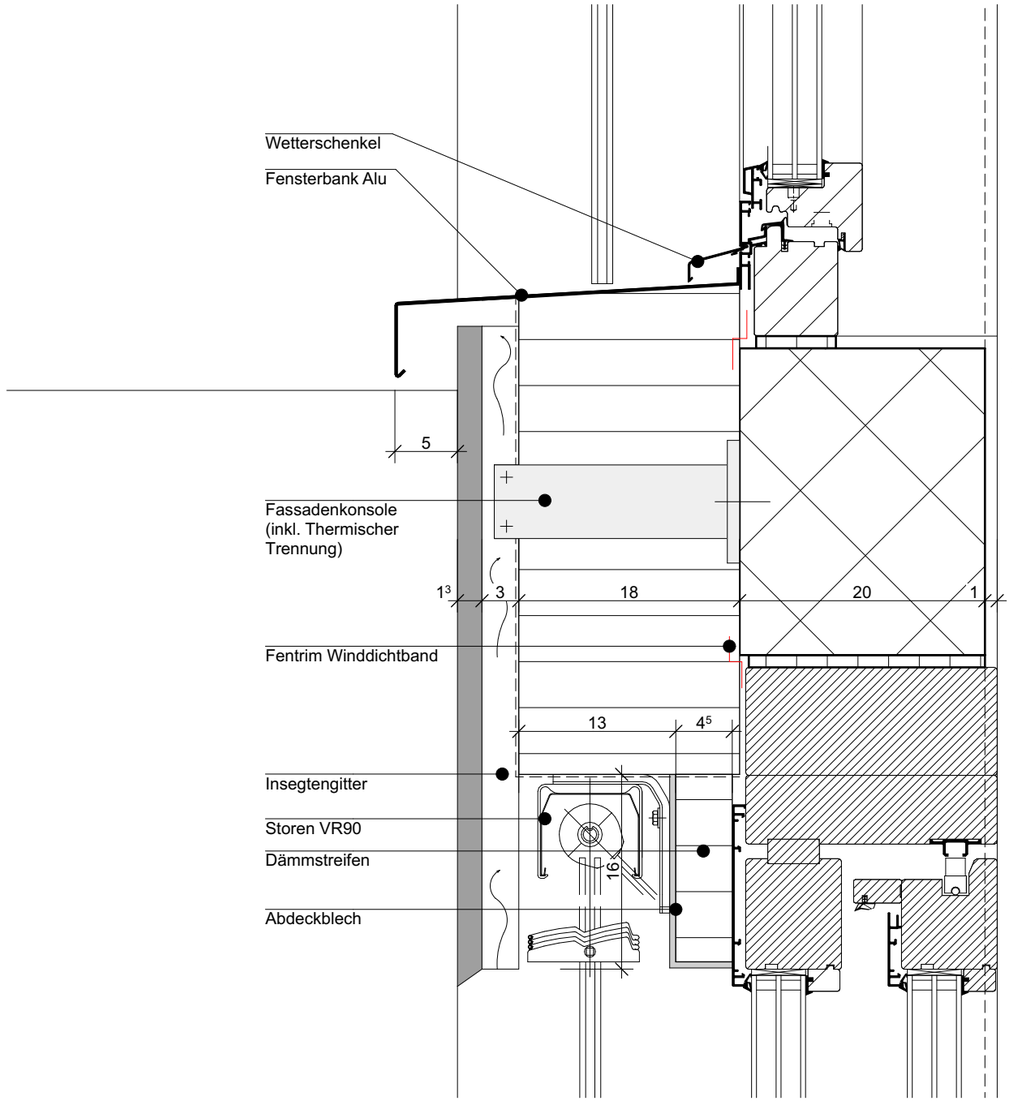


5.5_Konstruktionsdetails Übersicht | 1:150 0 2.5 5 7.5 m

5.6 Konstruktionsdetails (D1)



5.6_Konstruktionsdetails (D1) | 1:5



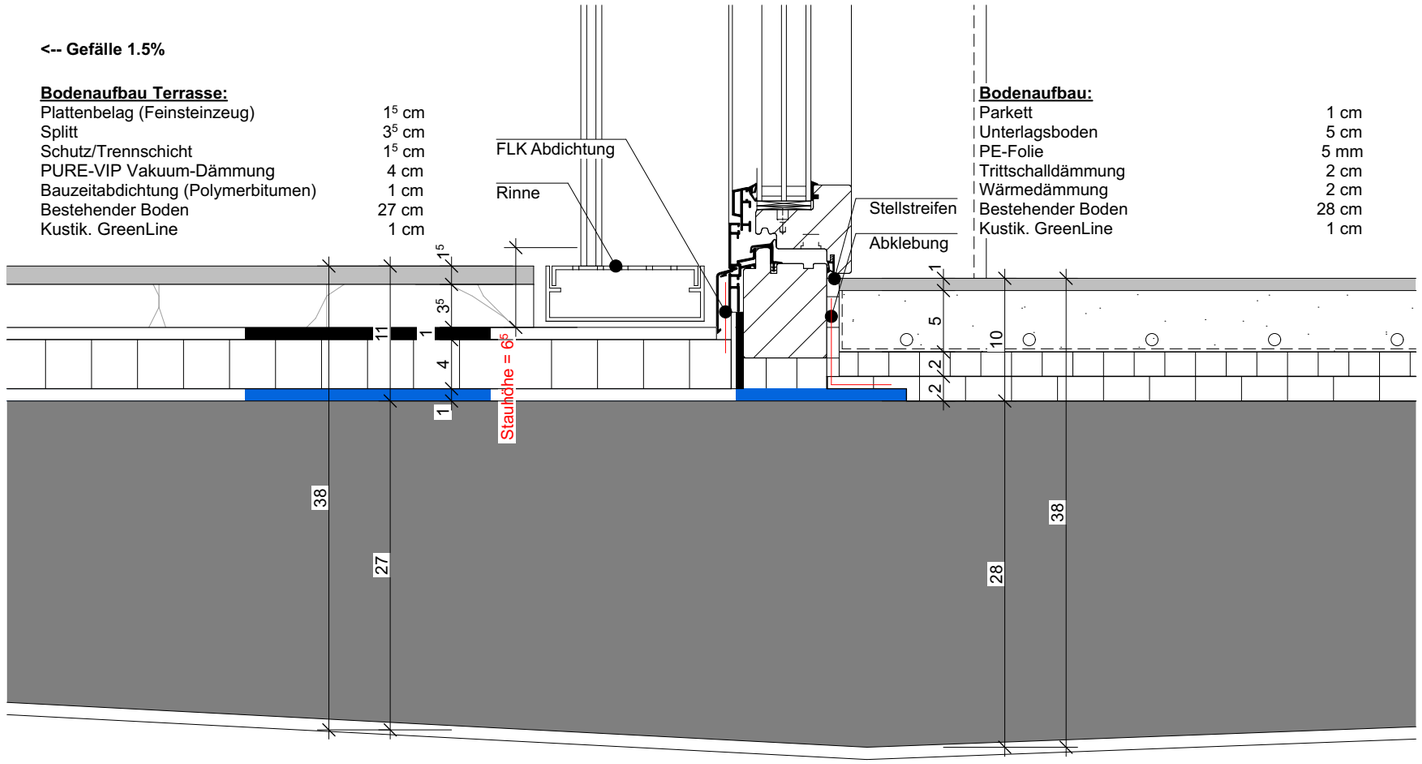
Wandaufbau:

Rieder concrete skin	1^3 cm
Hinterlüftung	3 cm
Windpapier	5 mm
Dämmung (Steinwolle)	18 cm
Stahlbeton	20 cm
Putz (Abrieb 1.5mm)	1 cm

0 5 10 25 cm

5.6_Konstruktionsdetails (D2) | 1:5

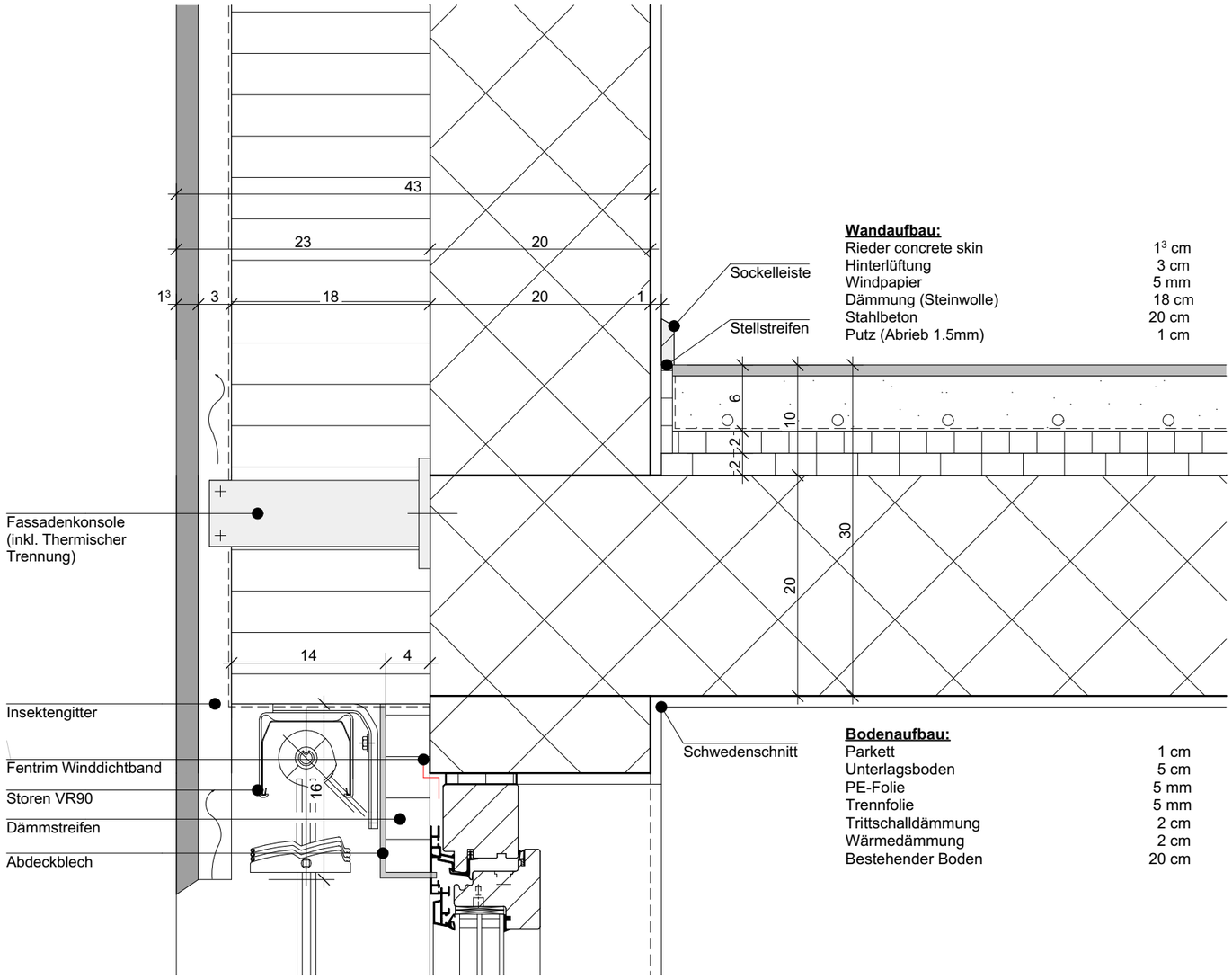
5.6 Konstruktionsdetails (D3)



0 5 10 25 cm

5.6_Konstruktionsdetails (D3) | 1:5

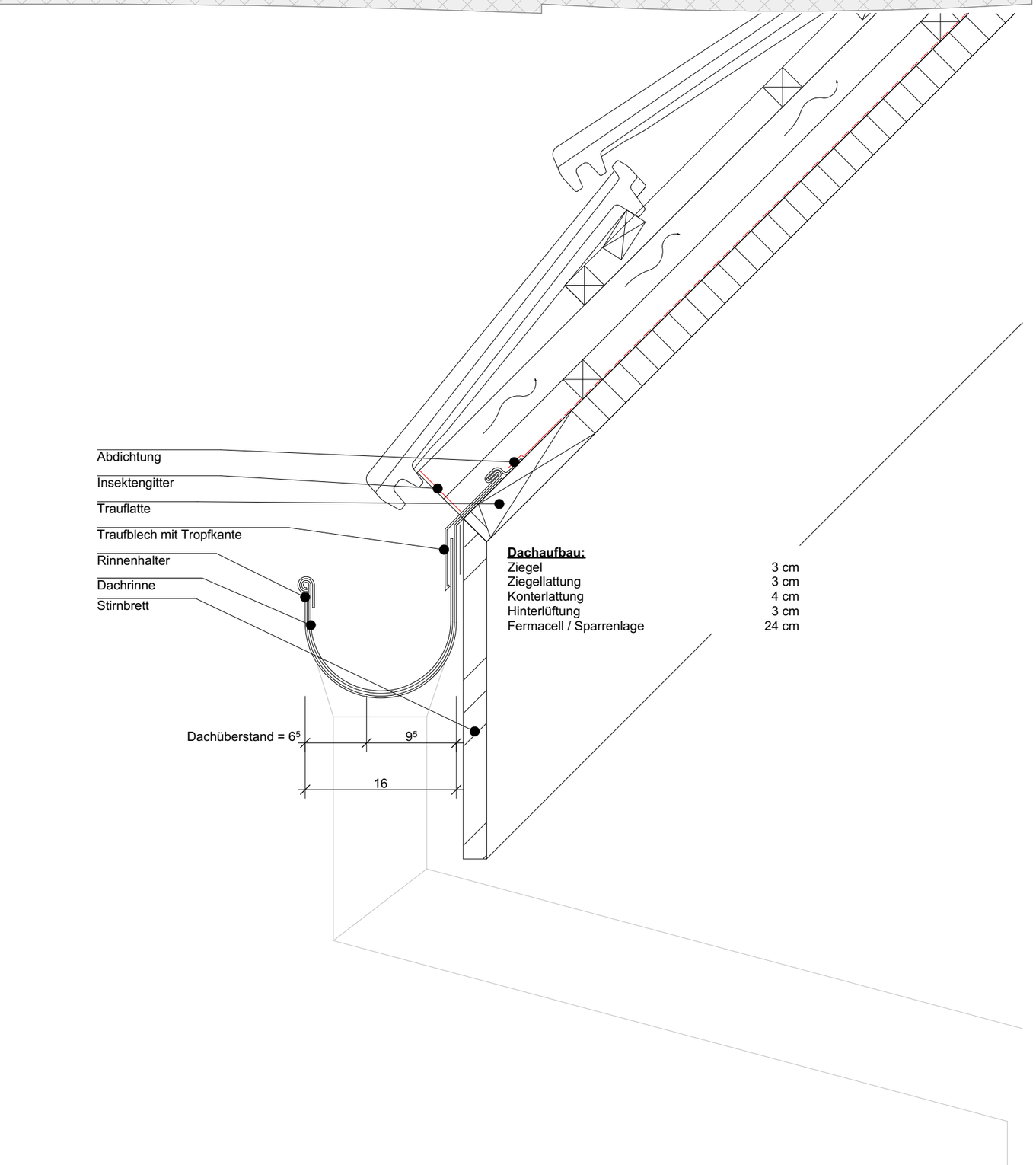
5.6 Konstruktionsdetails (D4)



0 5 10 25 cm

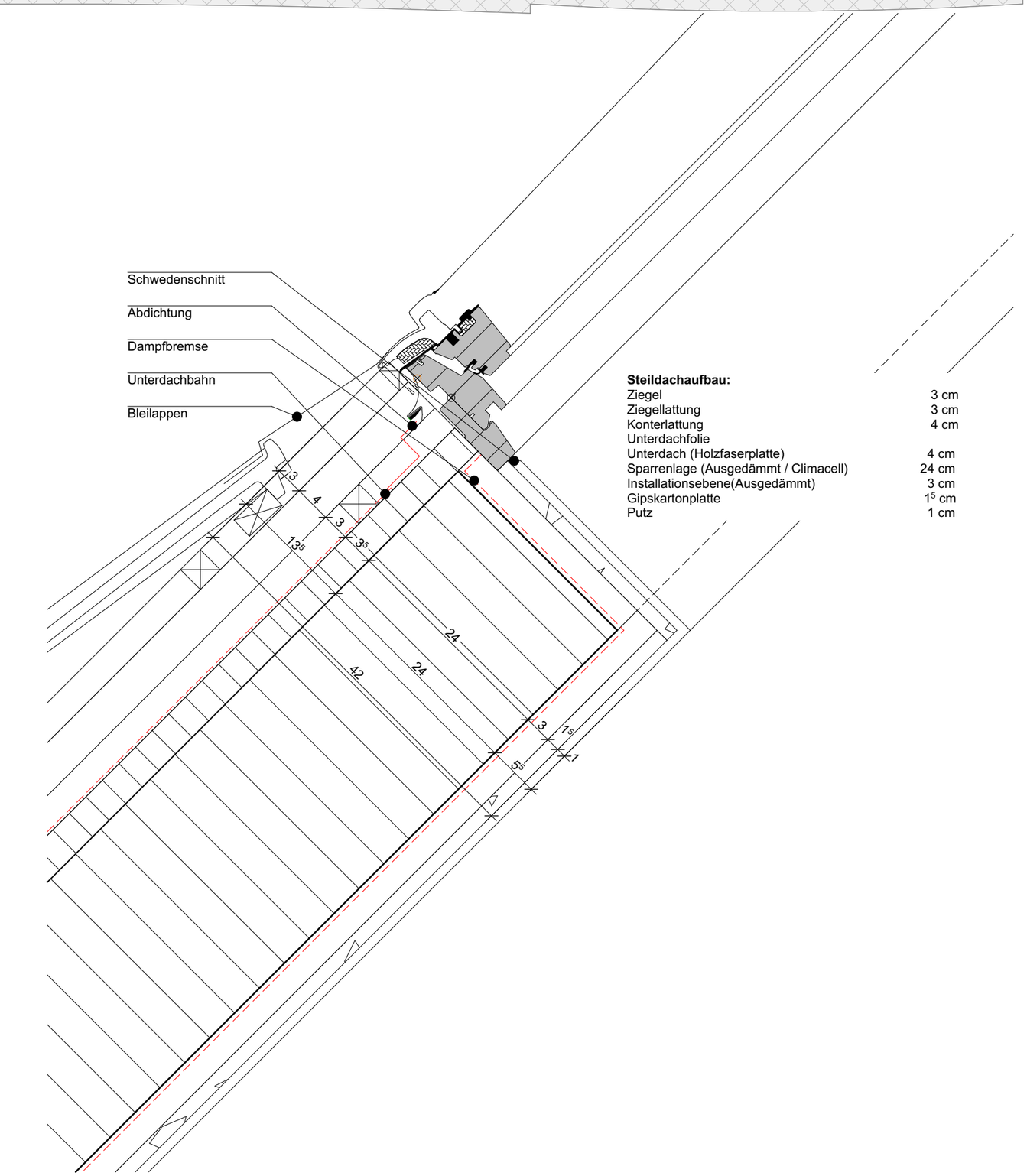
5.6_Konstruktionsdetails (D4) | 1:5

5.6 Konstruktionsdetails (D5)



5.6_Konstruktionsdetails (D5) | 1:5

5.6 Konstruktionsdetails (D6)



Steildachaufbau:

Ziegel	3 cm
Ziegellattung	3 cm
Konterlattung	4 cm
Unterdachfolie	
Unterdach (Holzfaserplatte)	4 cm
Sparrenlage (Ausgedämmt / Climacell)	24 cm
Installationsebene(Ausgedämmt)	3 cm
Gipskartonplatte	1[5] cm
Putz	1 cm

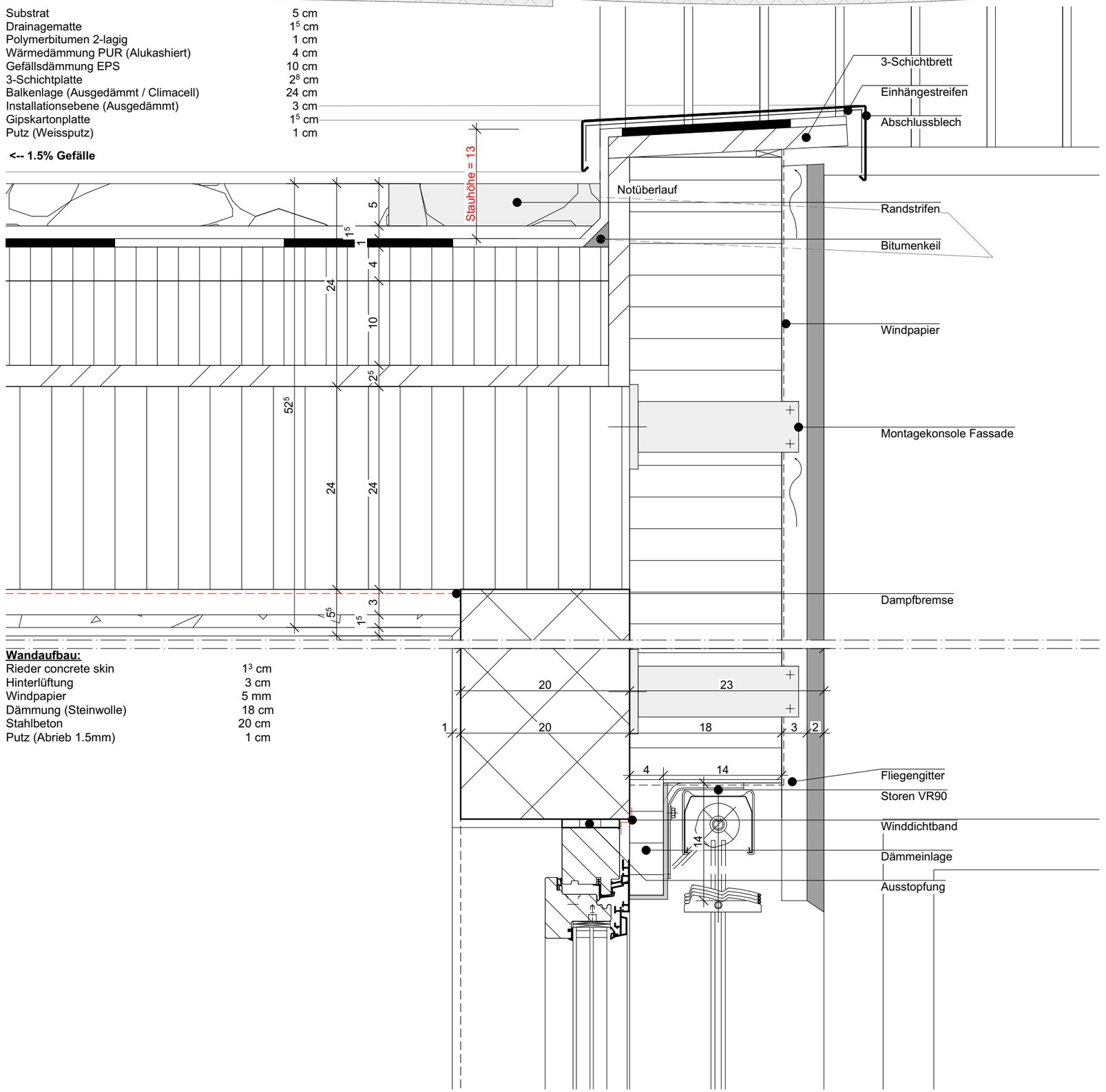
0 5 10 25 cm

5.6_Konstruktionsdetails (D6) | 1:5

5.6 Konstruktionsdetails (D7)

Substrat	5 cm
Drainagematte	1^{5} cm
Polymerbitumen 2-lagig	1 cm
Wärmedämmung PUR (Alukashiert)	4 cm
Gefällsdämmung EPS	10 cm
3-Schichtplatte	2^{8} cm
Balkenlage (Ausgedämmt / Climacell)	24 cm
Installationsebene (Ausgedämmt)	3 cm
Gipskartonplatte	1^{5} cm
Putz (Weissputz)	1 cm

<-- 1.5% Gefälle



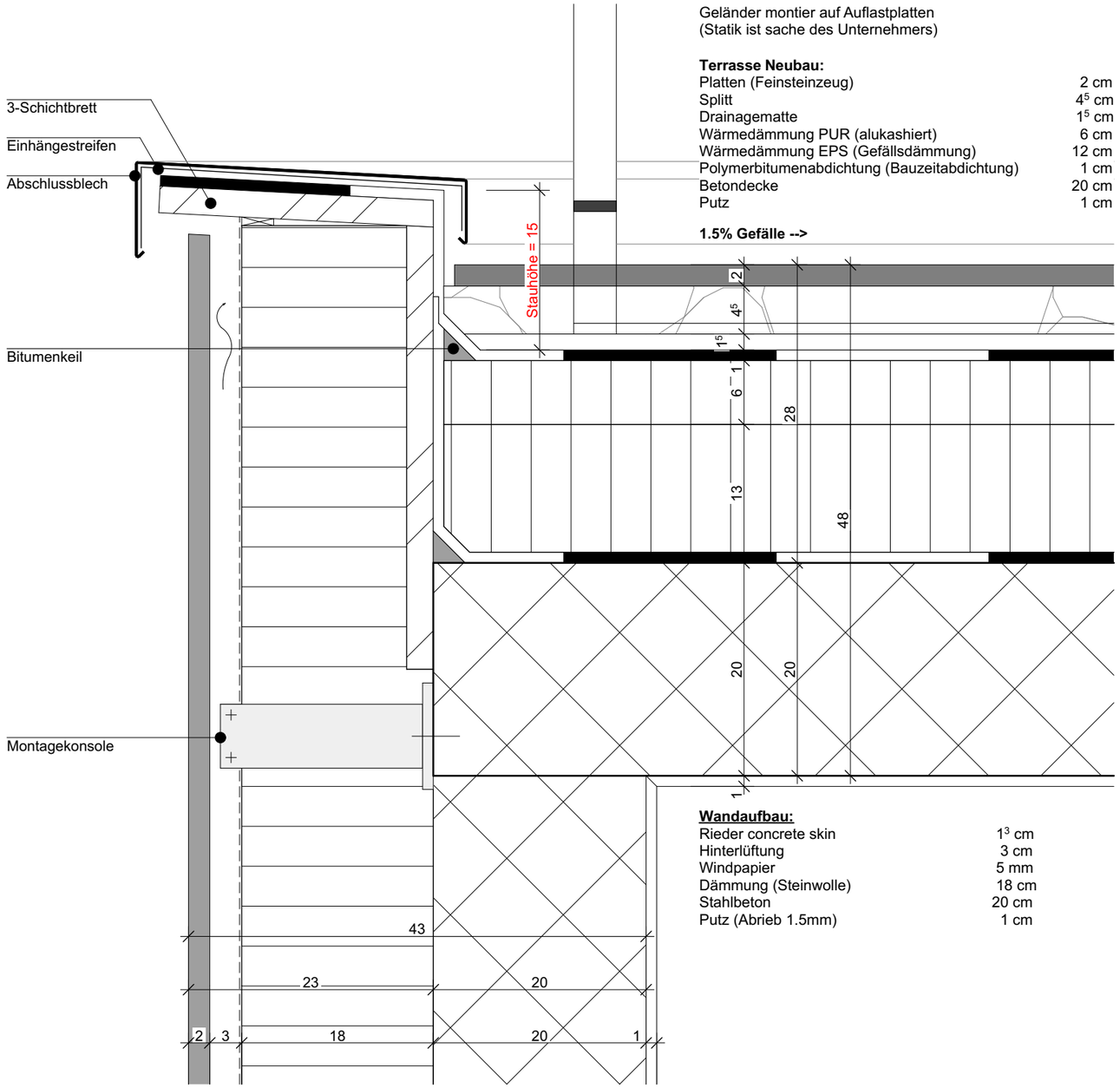
Wandaufbau:

Rieder concrete skin	1^{3} cm
Hinterlüftung	3 cm
Windpapier	5 mm
Dämmung (Steinwolle)	18 cm
Stahlbeton	20 cm
Putz (Abrieb 1.5mm)	1 cm

0 5 10 25 cm

5.6_Konstruktionsdetails (D7) | 1:5

5.6 Konstruktionsdetails (D8)



Geländer montier auf Auflastplatten
(Statik ist sache des Unternehmers)

Terrasse Neubau:

Platten (Feinsteinzeug)	2 cm
Splitt	4^5 cm
Drainagematte	1^5 cm
Wärmedämmung PUR (alukashiert)	6 cm
Wärmedämmung EPS (Gefällsdämmung)	12 cm
Polymerbitumenabdichtung (Bauzeitabdichtung)	1 cm
Betondecke	20 cm
Putz	1 cm

1.5% Gefälle -->

Wandaufbau:

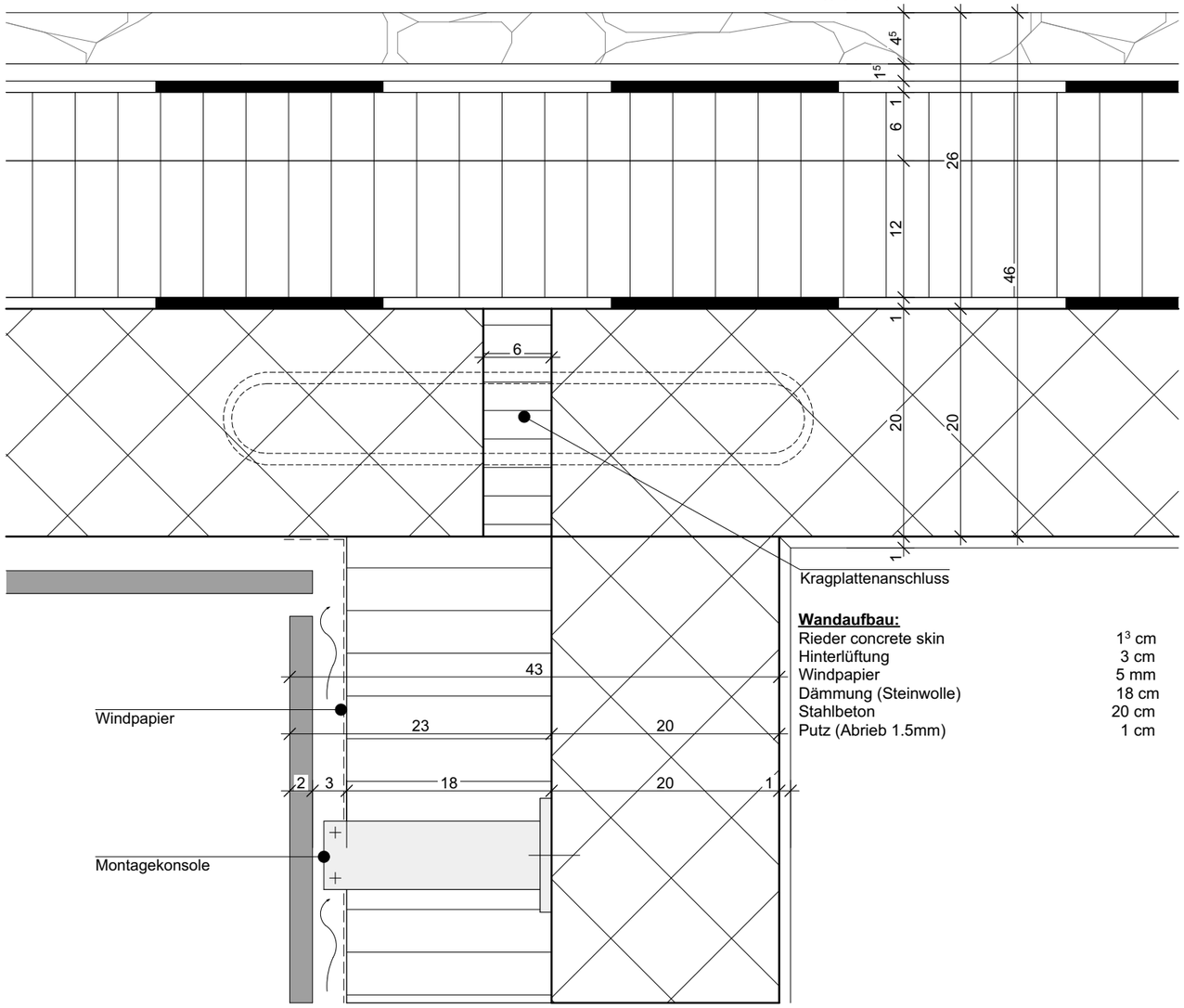
Rieder concrete skin	1^3 cm
Hinterlüftung	3 cm
Windpapier	5 mm
Dämmung (Steinwolle)	18 cm
Stahlbeton	20 cm
Putz (Abrieb 1.5mm)	1 cm

0 5 10 25 cm

5.6_Konstruktionsdetails (D8) | 1:5

Flachdach:
Substrat
Drainagematte
Wärmedämmung PUR (alukashiert)
Wärmedämmung EPS (Gefällsdämmung)
Polymerbitumenabdichtung (Bauzeitabdichtung)
Betondecke
Putz

1.5% Gefälle -->



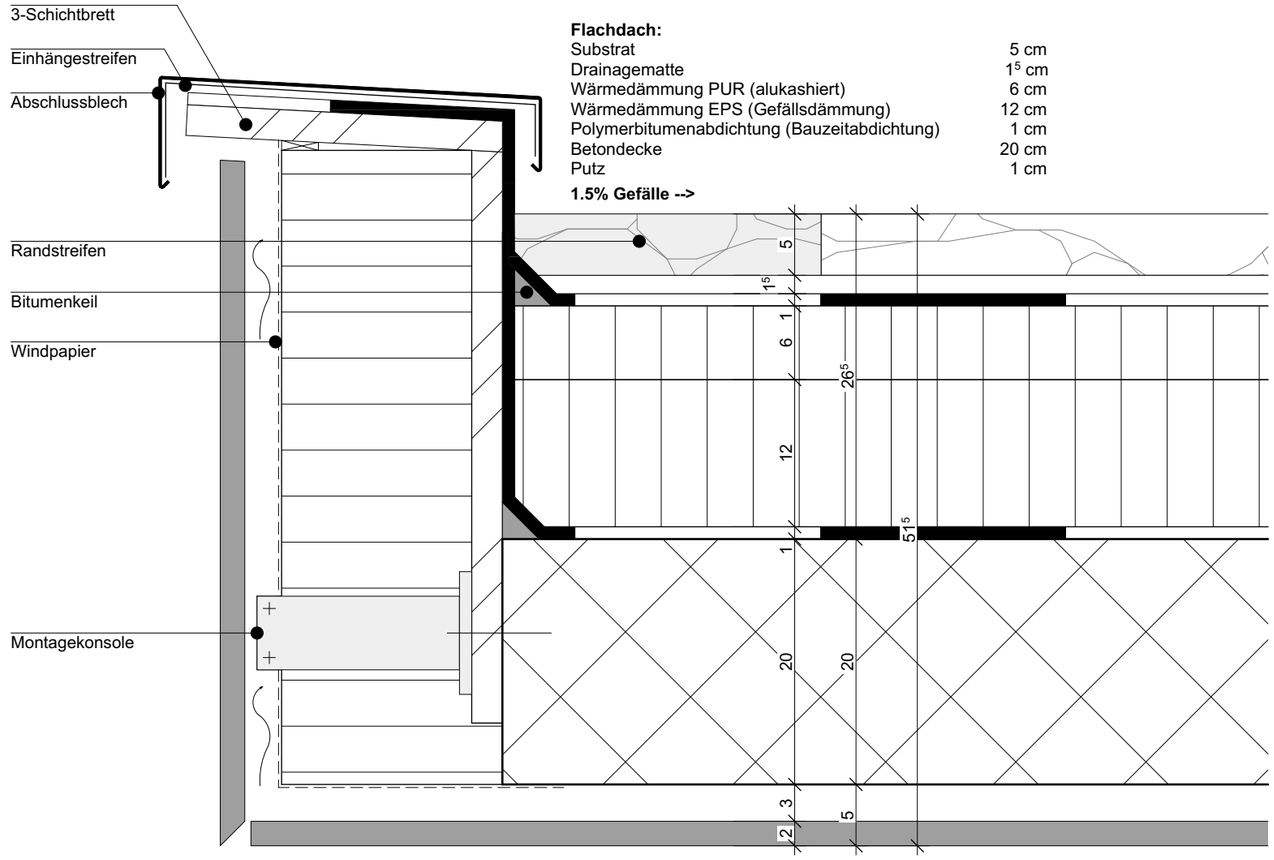
Wandaufbau:

Rieder concrete skin	1.3 cm
Hinterlüftung	3 cm
Windpapier	5 mm
Dämmung (Steinwolle)	18 cm
Stahlbeton	20 cm
Putz (Abrieb 1.5mm)	1 cm

0 5 10 25 cm

5.6_Konstruktionsdetails (D9) | 1:5

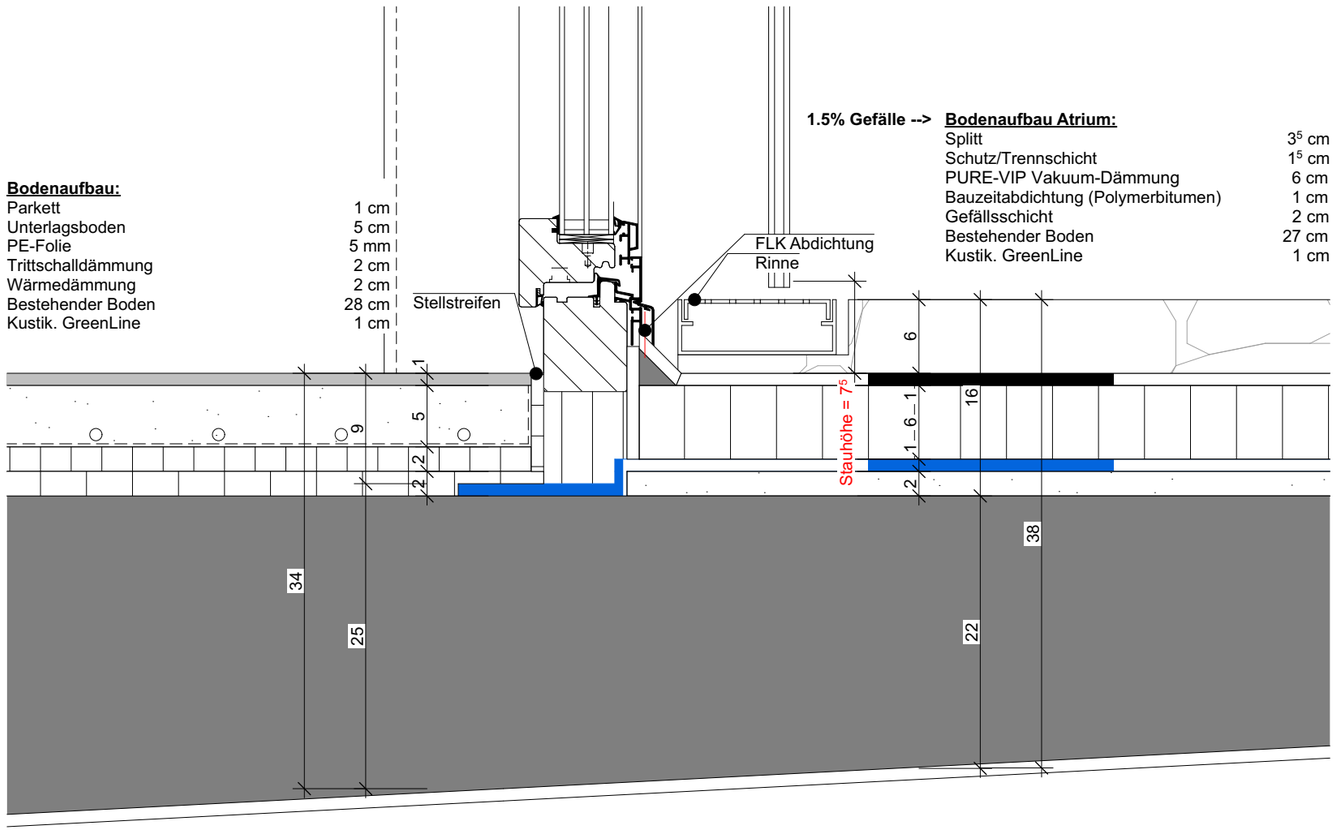
5.6 Konstruktionsdetails (D10)



0 5 10 25 cm

5.6_Konstruktionsdetails (D10) | 1:5

5.6 Konstruktionsdetails (D11)



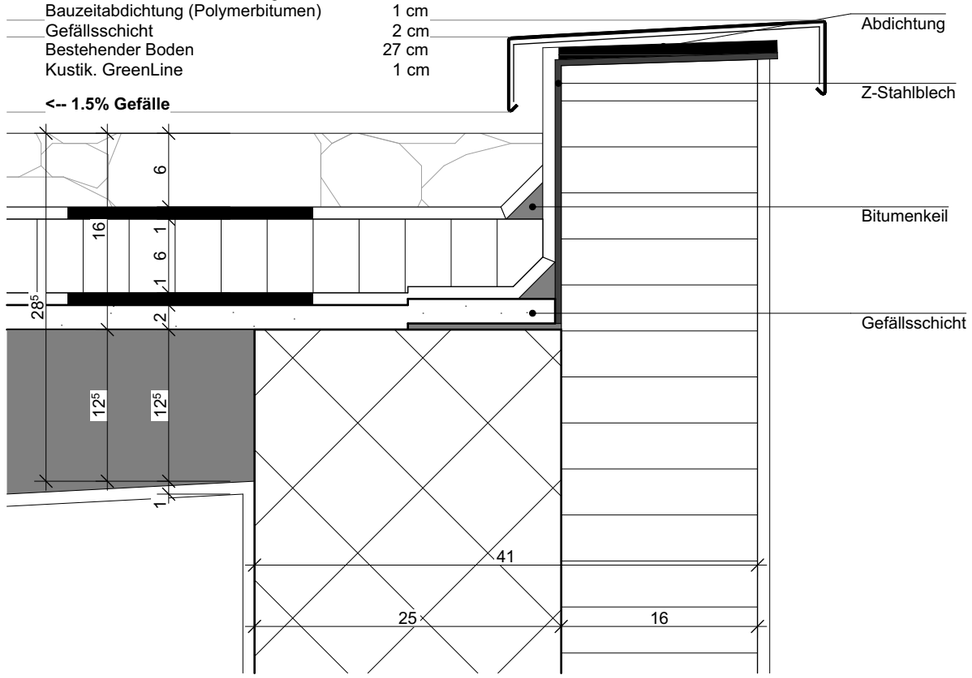
0 5 10 25 cm

5.6_Konstruktionsdetails (D11) | 1:5

Bodenaufbau Atrium:

Splitt	3^5 cm
Schutz/Trennschicht	1^5 cm
PURE-VIP Vakuum-Dämmung	6 cm
Bauzeitabdichtung (Polymerbitumen)	1 cm
Gefällsschicht	2 cm
Bestehender Boden	27 cm
Kustik. GreenLine	1 cm

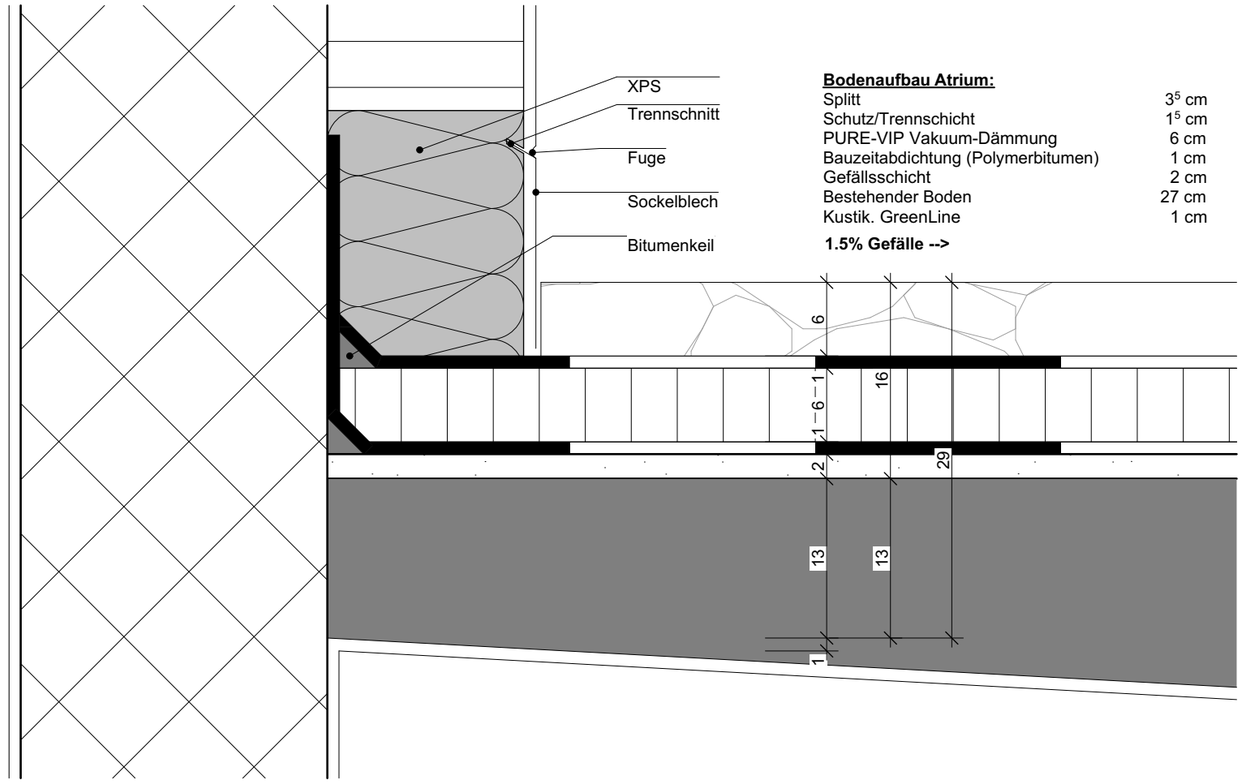
<-- 1.5% Gefälle



0 5 10 25 cm

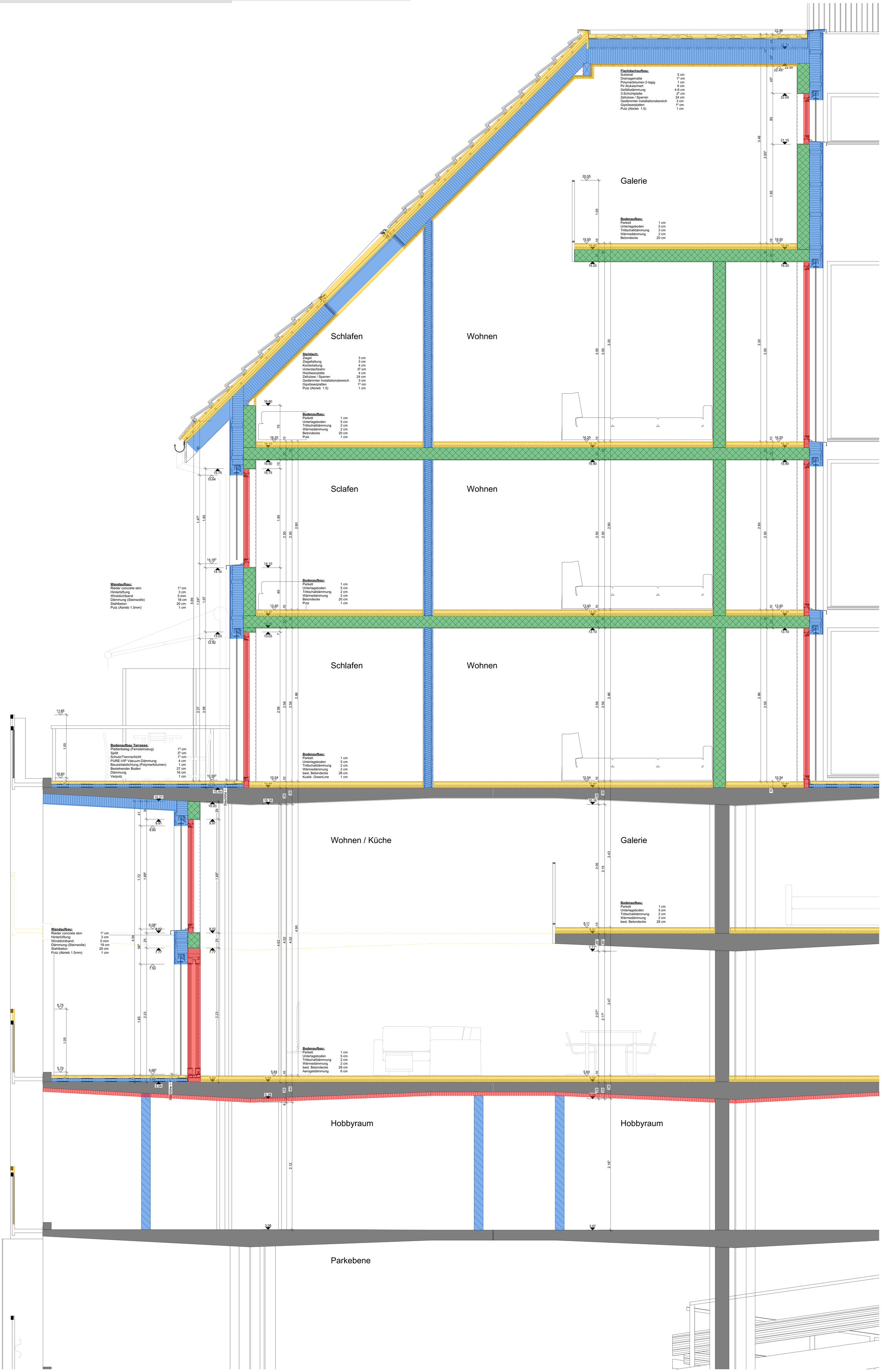
5.6_Konstruktionsdetails (D12) | 1:5

5.6 Konstruktionsdetails (D13)



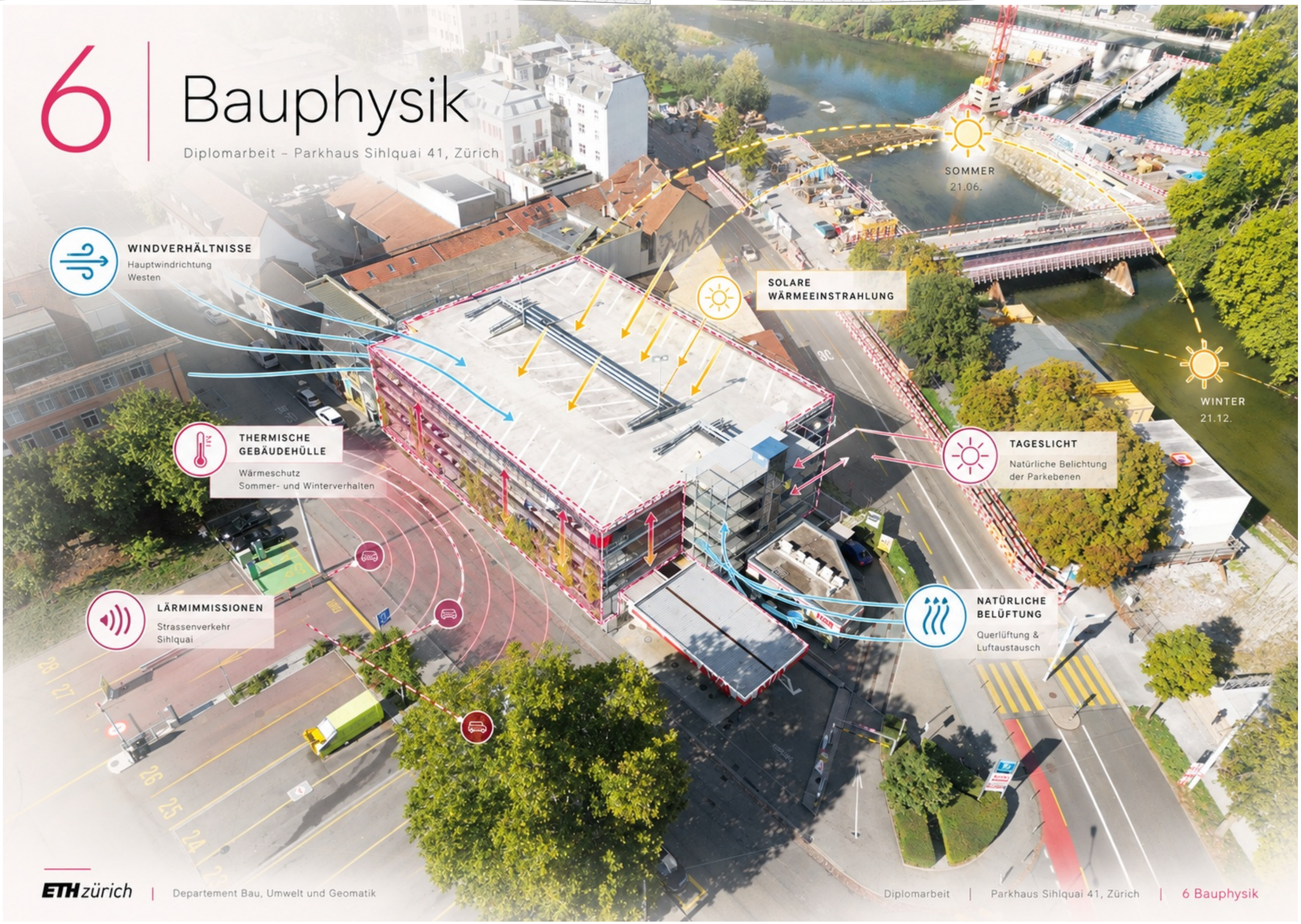
0 5 10 25 cm

5.6_Konstruktionsdetails (D13) | 1:5



5.7_Bauablaufplan – 4 Phasen | 1:20

0 0.2 0.5 1 m


6
Bauphysik
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
WINDVERHÄLTNISSE
Hauptwindrichtung
Westen
SOMMER
21.06.
SOLARE
WÄRMEEINSTRAHLUNG
WINTER
21.12.
THERMISCHE
GEBÄUDEHÜLLE
Wärmeschutz
Sommer- und Winterverhalten
TAGESLICHT
Natürliche Belichtung
der Parkebenen
LÄRMIMMISSIONEN
Strassenverkehr
Sihlquai
NATÜRLICHE
BELÜFTUNG
Querlüftung &
Luftaustausch
ETH zürich | Departement Bau, Umwelt und Geomatik
Diplomarbeit | Parkhaus Sihlquai 41, Zürich | 6 Bauphysik

6.1 Erläuterungsbericht

Das bauphysikalische Konzept berücksichtigt insbesondere Wärmeschutz, Feuchteschutz, Schallschutz und sommerlichen Wärmeschutz.

Die neue Gebäudehülle wird mit einer durchgehenden Dämmebene und hinterlüfteter Fassade ausgebildet. Im Bestand kommt teilweise Aerogeldämmung zum Einsatz, um trotz geringer Aufbauhöhe eine gute Dämmwirkung zu erreichen.

Wärmebrücken werden bei Anschlüssen, Deckenstirnen und Fenstern möglichst reduziert. Die massive Bauweise verbessert zusätzlich die thermische Speichermasse und trägt zu einem ausgeglichenen Raumklima bei.

Zwischen Wohnungen und unterschiedlichen Nutzungen werden erhöhte Anforderungen an Luft- und Trittschallschutz berücksichtigt.

6.2 Konstruktion und Bauphysik



6.2_Konstruktion und Bauphysik | 1:150

6.3 Wärmeschutzkonzept



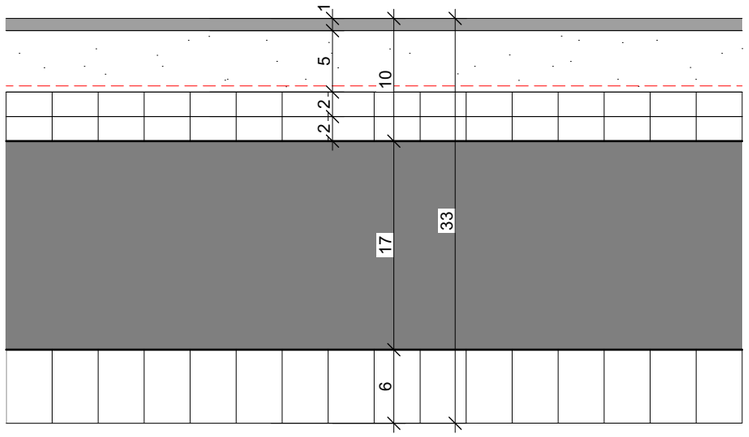
Dämmperimeter

6.3_Wärmeschutzkonzept | 1:150

6.4 U-Wert-Berechnung AB1

Bodenaufbau Umbau:

Parkett	1 cm
Unterlagsboden Anhydrit mit Bodenheizung	5 cm
PE-Folie	
Tritschalldämmung	2 cm
Wärmedämmung EPS	2 cm
best. Betondecke	16-28 cm
Aerogel Deckendämmung	6 cm



ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Aufstockung EG

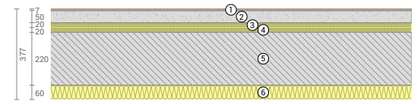
Fußboden
erstellt am 9.10.2026

Wärmeschutz
U = 0,18 W/(m²K)
MuKEn14 Umbauten*: U<0,25 W/(m²K)
sehr gut — mangelhaft

Feuchteschutz
Kein Tauwasser
sehr gut — mangelhaft

Hitzeschutz
Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 462 kJ/m²K
sehr gut — mangelhaft

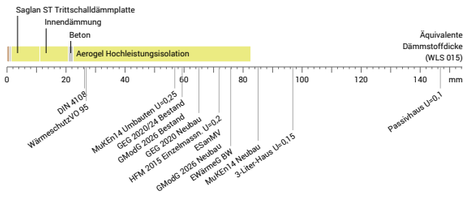
www.ubakus.de



1 Parkett (7 mm)
2 Anhydrit-Estrich (50 mm)
3 Saglan ST Trittschalldämmplatte (20 mm)
4 Innendämmung (20 mm)
5 Beton (220 mm)
6 Aerogel Hochleistungsisolation (60 mm)

Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,015 W/mK.



Raumluft:	20,0°C / 50%		
Außenluft:	-5,0°C / 80%	sd-Wert: 30,2 m	
Oberflächentemp.:	18,9°C / -4,8°C		
		Dicke:	37,7 cm
		Gewicht:	639 kg/m²
		Wärmekapazität:	615 kJ/m²K

*Vergleich mit dem Grenzwert gemäß MuKEn14 Art. 1.7 Abs. 2 für Umbauten oder Umnutzungen für opake Bauteile gegen Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich.

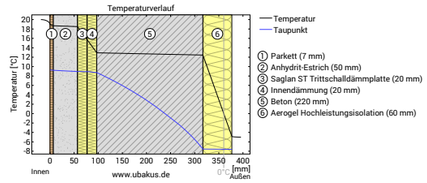
Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Aufstockung EG, U=0,18 W/(m²K)

Temperaturverlauf



1 Parkett (7 mm)
2 Anhydrit-Estrich (50 mm)
3 Saglan ST Trittschalldämmplatte (20 mm)
4 Innendämmung (20 mm)
5 Beton (220 mm)
6 Aerogel Hochleistungsisolation (60 mm)

Verlauf von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

Schichten (von innen nach außen)

#		Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C] min.	max.	Gewicht [kg/m²]
		Wärmeübergangswiderstand*		0,170	18,9	20,0	
1	0,7 cm	Parkett	0,130	0,054	18,7	18,9	3,5
2	5 cm	Anhydrit-Estrich	1,200	0,042	18,5	18,7	105,0
3	2 cm	Saglan ST Trittschalldämmplatte	0,031	0,645	15,7	18,5	1,6
4	2 cm	Innendämmung	0,031	0,645	12,9	15,7	0,9
5	22 cm	Beton	2,000	0,110	12,5	12,9	528,0
6	6 cm	Aerogel Hochleistungsisolation	0,015	4,000	-4,8	12,5	0,3
		Wärmeübergangswiderstand*		0,040	-5,0	-4,8	
	37,7 cm	Gesamtes Bauteil		5,706			639,3

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

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max):	18,9°C	18,9°C	18,9°C
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max):	-4,8°C	-4,8°C	-4,8°C

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Aufstockung EG, U=0,18 W/(m²K)

Feuchteschutz

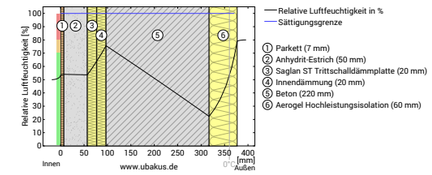
Für die Berechnung der Tauwassermenge wurde das Bauteil 90 Tage lang dem folgenden konstanten Klima ausgesetzt: innen: 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit; außen: -5°C und 80% Luftfeuchtigkeit. Dieses Klima entspricht DIN 4108-3.

Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#		Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²]	Tauwasser [Gew.-%]	Gewicht [kg/m²]
1	0,7 cm	Parkett	0,21	-	-	3,5
2	5 cm	Anhydrit-Estrich	0,75	-		105,0
3	2 cm	Saglan ST Trittschalldämmplatte	0,02	-		1,6
4	2 cm	Innendämmung	0,54	-		0,9
5	22 cm	Beton	28,60	-		528,0
6	6 cm	Aerogel Hochleistungsisolation	0,06	-		0,3
	37,7 cm	Gesamtes Bauteil	30,18	0		639,3

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 18,9 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 54% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.
Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



1 Parkett (7 mm)
2 Anhydrit-Estrich (50 mm)
3 Saglan ST Trittschalldämmplatte (20 mm)
4 Innendämmung (20 mm)
5 Beton (220 mm)
6 Aerogel Hochleistungsisolation (60 mm)

Hinweise: Berechnung mittels Ubakus 2D-FE Verfahren. Konvektion und die Kapillarität der Baustoffe wurden nicht berücksichtigt. Die Trocknungsdauer kann unter ungünstigen Bedingungen (Beschattung, feuchte/kühle Sommer) länger dauern als hier berechnet.

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

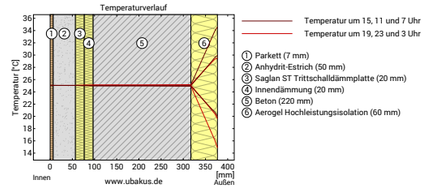
ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Aufstockung EG, U=0,18 W/(m²K)

Hitzeschutz

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



1 Parkett (7 mm)
2 Anhydrit-Estrich (50 mm)
3 Saglan ST Trittschalldämmplatte (20 mm)
4 Innendämmung (20 mm)
5 Beton (220 mm)
6 Aerogel Hochleistungsisolation (60 mm)



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

Phasenverschiebung*	nicht relevant	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	615 kJ/m²K
Amplitudendämpfung**	>100	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	462 kJ/m²K
TAV***	0,001		

* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.
** Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.
*** Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: TAV = 1/Amplitudendämpfung

Hinweis: Der Hitzeschutz eines Raumes wird von mehreren Faktoren beeinflusst, im Wesentlichen aber von der direkten Sonneneinstrahlung durch Fenster und der Gesamtmenge an Speichermasse (darunter auch Fußboden, Innenwände und Einbauten/Möbel). Ein einzelnes Bauteil hat auf den Hitzeschutz des Raumes in der Regel nur einen sehr geringen Einfluss.

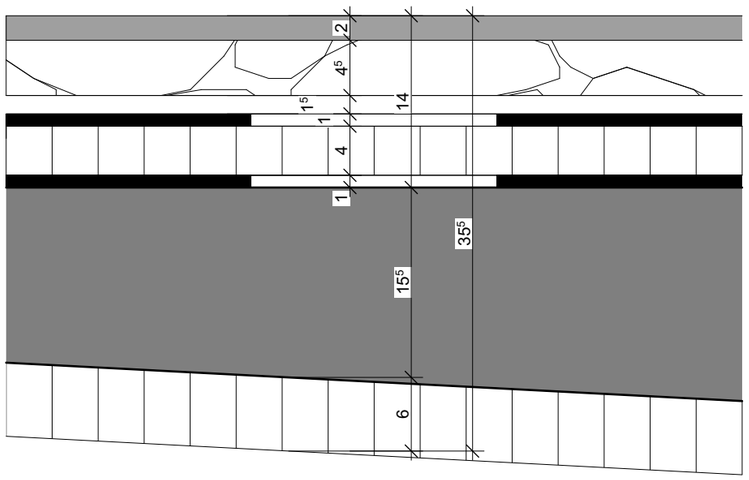
Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.ubakus.de generiert. Sollte Ihnen durch die kostenlose Nutzung dieser Inhalte ein Schaden entstehen, so haftet der Dienstleister nur bis max. Höhe Ihrer gezahlten Vergütung des Dienstleisters. Weitere einsehen Sie bitte den AGB unter https://www.ubakus.de/agb/

6.4 U-Wert-Berechnung AB2

Terrassenaufbau Umbau:

Platten (Feinsteinzeug)	2 cm
Splitt	4⁵ cm
Trennlage	1 cm
PURE-VIP Vakuum-Dämmung	4 cm
Polymerbitumenabdichtung (Bauzeitabdichtung)	1 cm
best. Betondecke	15-28 cm
Aerogel Deckendämmung	6 cm



ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Aufstockung Terrassen

Flachdach
erstellt am 9.10.2026

Wärmeschutz

U = 0,16 W/(m²K)

MuKEn14 Umbauten*: U<0,25 W/(m²K)

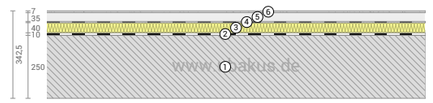
sehr gut | mangelhaft | sehr gut | mangelhaft | sehr gut | mangelhaft

Feuchteschutz

Kein Tauwasser

Hitzeschutz

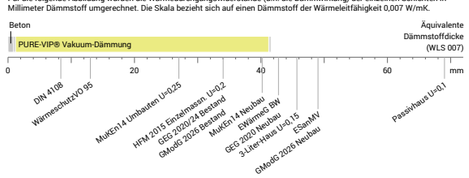
Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 556 kJ/m²K



① Beton (250 mm)
② Dichtbahn, Bitumen
③ PURE-VIP® Vakuum-Dämmung (40 mm)
④ Trennlage
⑤ Kies, Splitt (35 mm)
⑥ Keramische Platten (7 mm)

Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,007 W/mK.



Raumluft: 20,0°C / 50%
Außenluft: -5,0°C / 80%
Oberflächentemp.: 19,0°C / -4,8°C

sd-Wert: 5221,8 m

Dicke: 34,2 cm
Gewicht: 693 kg/m²
Wärmekapazität: 659 kJ/m²K

*Vergleich mit dem Grenzwert gemäß MuKEn14 Art. 1.7 Abs. 2 für Umbauten oder Umnutzungen für opake Bauteile gegen Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich.

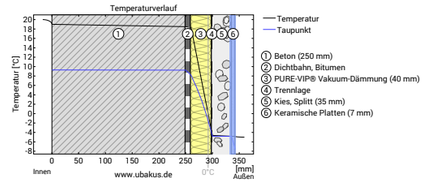
Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Aufstockung Terrassen, U=0,16 W/(m²K)

Temperaturverlauf



① Beton (250 mm)
② Dichtbahn, Bitumen
③ PURE-VIP® Vakuum-Dämmung (40 mm)
④ Trennlage
⑤ Kies, Splitt (35 mm)
⑥ Keramische Platten (7 mm)

Verlauf von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

Schichten (von innen nach außen)

#		Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C] min.	max.	Gewicht [kg/m²]
		Wärmeübergangswiderstand*		0,100	19,0	20,0	
1	25 cm	Beton	2,000	0,125	18,5	19,0	600,0
2	1 cm	Dichtbahn, Bitumen	0,230	0,043	18,3	18,5	11,0
3	4 cm	PURE-VIP® Vakuum-Dämmung	0,007	5,714	-4,6	18,3	5,6
4	0,05 cm	Trennlage	0,500	0,001	-4,6	-4,6	0,4
5	3,5 cm	Kies, Splitt	0,810	0,043	-4,8	-4,6	59,5
6	0,7 cm	Keramische Platten	1,300	0,005	-4,8	-4,8	16,1
		Wärmeübergangswiderstand*		0,040	-5,0	-4,8	
	34,25 cm	Gesamtes Bauteil		6,072			692,6

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

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

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Aufstockung Terrassen, U=0,16 W/(m²K)

Feuchteschutz

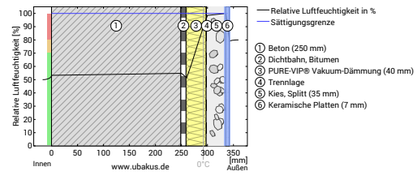
Für die Berechnung der Tauwassermenge wurde das Bauteil 90 Tage lang dem folgenden konstanten Klima ausgesetzt: innen: 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit; außen: -5°C und 80% Luftfeuchtigkeit. Dieses Klima entspricht DIN 4108-3.

Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#		Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²]	Tauwasser [Gew.-%]	Gewicht [kg/m²]
1	25 cm	Beton	20,00	-		600,0
2	1 cm	Dichtbahn, Bitumen	500,00	-		11,0
3	4 cm	PURE-VIP® Vakuum-Dämmung	4000	-		5,6
4	0,05 cm	Trennlage	0,05	-		0,4
5	3,5 cm	Kies, Splitt	1,75	~0		59,5
6	0,7 cm	Keramische Platten	700,00	-		16,1
	34,25 cm	Gesamtes Bauteil	5.221,80	~0		692,6

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 19,0 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 53% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.
Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



① Beton (250 mm)
② Dichtbahn, Bitumen
③ PURE-VIP® Vakuum-Dämmung (40 mm)
④ Trennlage
⑤ Kies, Splitt (35 mm)
⑥ Keramische Platten (7 mm)

Hinweise: Berechnung mittels Ubakus 2D-FE Verfahren. Konvektion und die Kapillarität der Baustoffe wurden nicht berücksichtigt. Die Trocknungsdauer kann unter ungünstigen Bedingungen (Beschattung, feuchte/kühle Sommer) länger dauern als hier berechnet.

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

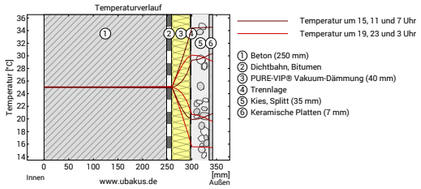
ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

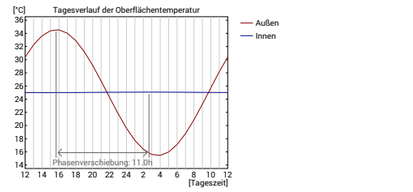
Diplomarbeit_Aufstockung Terrassen, U=0,16 W/(m²K)

Hitzeschutz

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



① Beton (250 mm)
② Dichtbahn, Bitumen
③ PURE-VIP® Vakuum-Dämmung (40 mm)
④ Trennlage
⑤ Kies, Splitt (35 mm)
⑥ Keramische Platten (7 mm)



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

Phasenverschiebung*	nicht relevant	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	659 kJ/m²K
Amplitudendämpfung**	>100	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	556 kJ/m²K
TAV***	0,003		

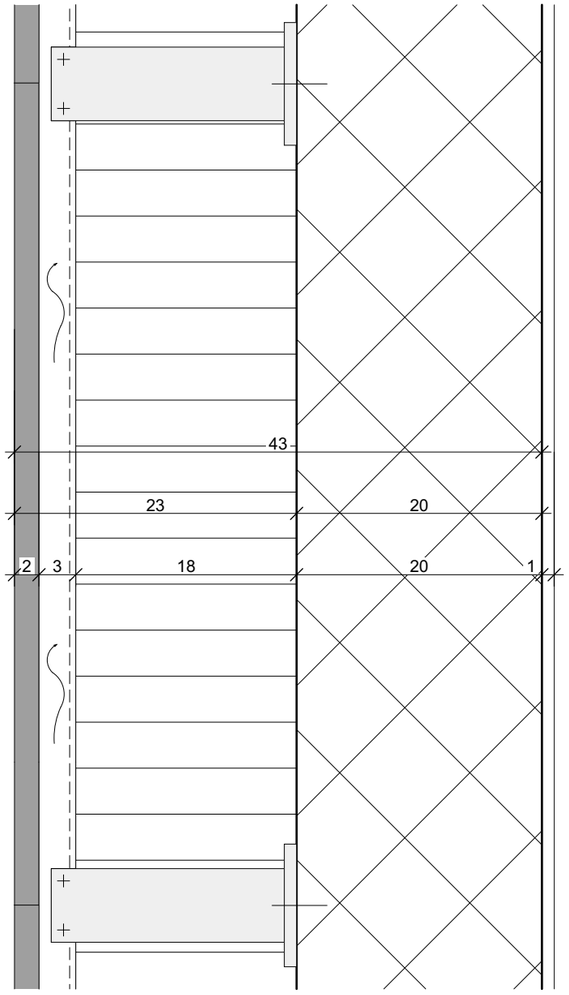
* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.
** Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.
*** Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: TAV = 1/Amplitudendämpfung

Hinweis: Der Hitzeschutz eines Raumes wird von mehreren Faktoren beeinflusst, im Wesentlichen aber von der direkten Sonneneinstrahlung durch Fenster und der Gesamtmenge an Speichermasse (darunter auch Fußboden, Innenwände und Einbauten/Möbel). Ein einzelnes Bauteil hat auf den Hitzeschutz des Raumes in der Regel nur einen sehr geringen Einfluss.

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.ubakus.de generiert. Sollte Ihnen durch die kostenlose Nutzung dieser Inhalte ein Schaden entstehen, so haftet der Dienstleister nur bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit des Dienstleisterbetriebes. Weitere einschränken der Daten dem AGB unter https://www.ubakus.de/agb/

6.4 U-Wert-Berechnung AB3



Wandaufbau:

Rieder concrete skin	1^3 cm
Hinterlüftung	3 cm
Windpapier	5 mm
Dämmung (Steinwolle)	18 cm
Stahlbeton	20 cm
Putz (Abrieb 1.5mm)	1 cm

ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

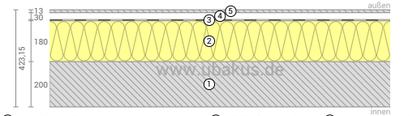
Diplomarbeit_Aussenwand neu

Außenwand
erstellt am 9.10.2026

Wärmeschutz
U = 0,17 W/(m²K)
MuKEn14 Umbauten*: U<0,25 W/(m²K)
sehr gut | mangelhaft | sehr gut | mangelhaft | sehr gut | mangelhaft

Feuchteschutz
Kein Tauwasser

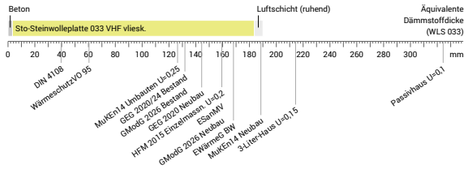
Hitzeschutz
Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 445 kJ/m²K



① Beton (200 mm)
② Sto-Steinwolleplatte 033 VHF vliesk. (180 mm)
③ Windpapier Ampack
④ Luftschicht (30 mm)
⑤ Kunststein (13 mm)

Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,033 W/mK.



Raumluft: 20,0°C / 50%
Außenluft: -5,0°C / 80%
Oberflächentemp.: 19,5°C / -4,8°C

sd-Wert: 16,9 m

Dicke: 42,3 cm
Gewicht: 508 kg/m²
Wärmekapazität: 483 kJ/m²K

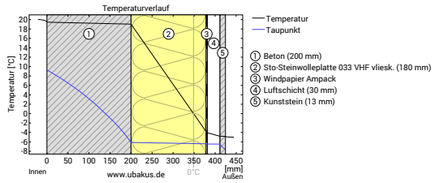
*Vergleich mit dem Grenzwert gemäß MuKEn14 Art. 1.7 Abs. 2 für Umbauten oder Umnutzungen für opake Bauteile gegen Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich.

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Aussenwand neu, U=0,17 W/(m²K)

Temperaturverlauf



① Beton (200 mm)
② Sto-Steinwolleplatte 033 VHF vliesk. (180 mm)
③ Windpapier Ampack
④ Luftschicht (30 mm)
⑤ Kunststein (13 mm)

Verlauf von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

Schichten (von innen nach außen)

#		Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C] min.	max.	Gewicht [kg/m²]
		Wärmeübergangswiderstand*		0,130	19,5	20,0	
1	20 cm	Beton	2,000	0,100	19,0	19,5	480,0
2	18 cm	Sto-Steinwolleplatte 033 VHF vliesk.	0,033	5,455	-4,0	19,0	5,4
3	0,015 cm	Windpapier Ampack	0,170	0,001	-4,0	-4,0	0,1
4	3 cm	Luftschicht (ruhend)	0,167	0,180	-4,8	-4,0	0,0
5	1,3 cm	Kunststein	1,300	0,010	-4,8	-4,8	22,8
		Wärmeübergangswiderstand*		0,040	-5,0	-4,8	
	42,315 cm	Gesamtes Bauteil		5,915			508,2

*Annahme: Freie Luftzirkulation auf der Bauteilinnenseite.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 19,5°C 19,5°C 19,5°C
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): -4,8°C -4,8°C -4,8°C

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Aussenwand neu, U=0,17 W/(m²K)

Feuchteschutz

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

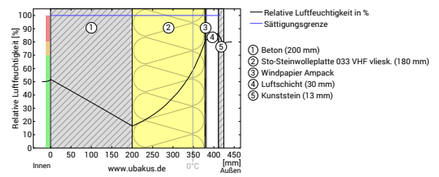
Innerer Wärmeübergangswiderstand Rsi (von DIN 4108-3 abweichende Benutzereingabe):0.13 m²K/W

Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#		Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²]	Tauwasser [Gew.-%]	Gewicht [kg/m²]
1	20 cm	Beton	16,00	-		480,0
2	18 cm	Sto-Steinwolleplatte 033 VHF vliesk.	0,18	-		5,4
3	0,015 cm	Windpapier Ampack	0,02	-		0,1
4	3 cm	Luftschicht (ruhend)	0,01	-		0,0
5	1,3 cm	Kunststein	0,65	-		22,8
	42,315 cm	Gesamtes Bauteil	16,86	0		508,2

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 19,5 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 52% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.
Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



① Beton (200 mm)
② Sto-Steinwolleplatte 033 VHF vliesk. (180 mm)
③ Windpapier Ampack
④ Luftschicht (30 mm)
⑤ Kunststein (13 mm)

Hinweise: Berechnung mittels Ubakus 2D-FE Verfahren. Konvektion und die Kapillarität der Baustoffe wurden nicht berücksichtigt. Die Trocknungsdauer kann unter ungünstigen Bedingungen (Beschattung, feuchte/kühle Sommer) länger dauern als hier berechnet.

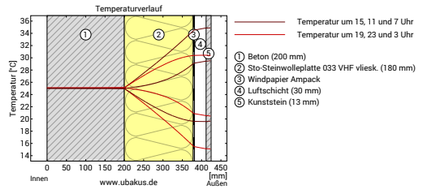
Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

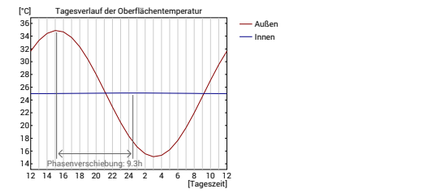
Diplomarbeit_Aussenwand neu, U=0,17 W/(m²K)

Hitzeschutz

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



① Beton (200 mm)
② Sto-Steinwolleplatte 033 VHF vliesk. (180 mm)
③ Windpapier Ampack
④ Luftschicht (30 mm)
⑤ Kunststein (13 mm)



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

Phasenverschiebung*	nicht relevant	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	483 kJ/m²K
Amplitudendämpfung**	>100	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	445 kJ/m²K
TAV***	0,005		

* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.
** Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.
***Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: TAV = 1/Amplitudendämpfung

Hinweis: Der Hitzeschutz eines Raumes wird von mehreren Faktoren beeinflusst, im Wesentlichen aber von der direkten Sonneneinstrahlung durch Fenster und der Gesamtmenge an Speichermasse (darunter auch Fußboden, Innenwände und Einbauten/Möbel). Ein einzelnes Bauteil hat auf den Hitzeschutz des Raumes in der Regel nur einen sehr geringen Einfluss.

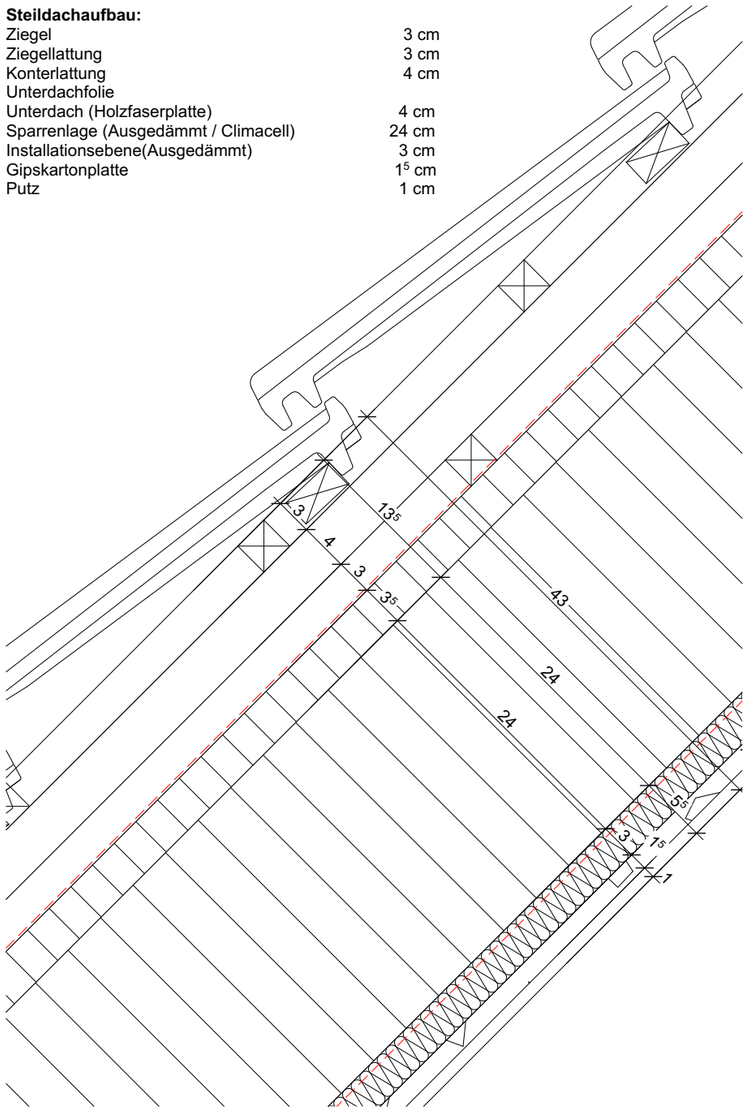
Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.ubakus.de generiert. Sollte Ihnen durch die kostenlose Nutzung dieser Inhalte ein Schaden entstehen, so haftet der Dienstanbieter nur bis Höhe Ihrer Spende und darüber hinaus lediglich bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit des Dienstanbieters. Weitere einsehen Sie bitte den Link unter https://www.ubakus.de/agb/

6.4 U-Wert-Berechnung AB4

Steildachaufbau:

Ziegel	3 cm
Ziegellattung	3 cm
Konterlattung	4 cm
Unterdachfolie	
Unterdach (Holzfaserplatte)	4 cm
Sparrenlage (Ausgedämmt / Climacell)	24 cm
Installationsebene(Ausgedämmt)	3 cm
Gipskartonplatte	1^5 cm
Putz	1 cm



ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Steildach

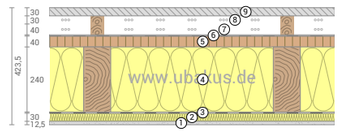
Dachkonstruktion
erstellt am 9.10.2026

Wärmeschutz
U = 0,16 W/(m²K)
MuKEn14 Umbauten*: U<0,25 W/(m²K)

Feuchteschutz
Kein Tauwasser

Hitzeschutz
Temperaturamplitudendämpfung: 26
Phasenverschiebung: 15,2 h
Wärmekapazität innen: 39 kJ/m²K

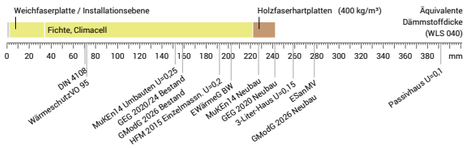
sehr gut — mangelhaft — sehr gut — mangelhaft — sehr gut — mangelhaft



① Gipskartonplatte (12,5 mm)
② Weichfaserplatte / Installationsebene (30 mm)
③ Dampfbremse sd=10
④ Climacell (240 mm)
⑤ Holzfaserhartplatten (40 mm)
⑥ SAGER Unterdachbahn SL plus
⑦ Hinterlüftung (40 mm)
⑧ Hinterlüftung (30 mm)
⑨ Ziegel, 1000 kg/m3, 1952 (30 mm)

Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,040 W/mK.



Raumluft: 20,0°C / 50%
Außenluft: -5,0°C / 80%
Oberflächentemp.: 19,4°C / -4,8°C

sd-Wert: 12,4 m

Dicke: 42,3 cm
Gewicht: 85 kg/m²
Wärmekapazität: 97 kJ/m²K

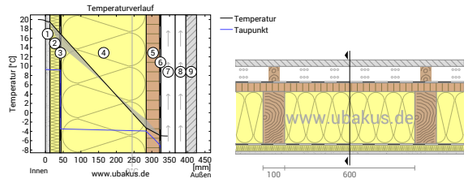
*Vergleich mit dem Grenzwert gemäß MuKEn14 Art. 1.7 Abs. 2 für Umbauten oder Umnutzungen für opake Bauteile gegen Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich.

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Steildach, U=0,16 W/(m²K)

Temperaturverlauf



① Gipskartonplatte (12,5 mm)
② Weichfaserplatte / Installationseb...
③ Dampfbremse sd=10
④ Climacell (240 mm)
⑤ Holzfaserhartplatten (40 mm)
⑥ SAGER Unterdachbahn SL plus
⑦ Hinterlüftung (40 mm)
⑧ Hinterlüftung (30 mm)
⑨ Ziegel, 1000 kg/m3, 1952 (30 mm)

Links: Verlauf von Temperatur und Taupunkt an der in der rechten Abbildung markierten Stelle. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.
Rechts: Maßstäbliche Zeichnung des Bauteils.

Schichten (von innen nach außen)

#		Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C] min	Temperatur [°C] max	Gewicht [kg/m²]
		Wärmeübergangswiderstand*		0,100	19,4	20,0	
1	1,25 cm	Gipskartonplatte	0,250	0,050	19,1	19,7	8,5
2	3 cm	Weichfaserplatte / Installationsebene	0,039	0,769	14,1	19,5	4,5
3	0,05 cm	Dampfbremse sd=10	0,220	0,002	14,1	16,9	0,1
4	24 cm	Climacell	0,040	6,000	-3,2	16,9	10,3
	24 cm	Fichte (14%)	0,130	1,846	-1,4	14,8	15,4
5	4 cm	Holzfaserhartplatten (400 kg/m³)	0,081	0,494	-4,9	-1,3	16,0
6	0,05 cm	SAGER Unterdachbahn SL plus	0,500	0,001	-4,9	-4,7	0,3
		Wärmeübergangswiderstand*		0,100	-5,0	-4,7	
7	4 cm	Hinterlüftung (Außenluft)			-5,0	-5,0	0,0
8	3 cm	Hinterlüftung (Außenluft)			-5,0	-5,0	0,0
9	3 cm	Ziegel, 1000 kg/m3, 1952 (MZ, HLz)			-5,0	-5,0	30,0
	42,35 cm	Gesamtes Bauteil		6,265			85,2

*Annahme: Freie Luftzirkulation auf der Bauteilinnenseite.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 19,4°C 19,6°C 19,7°C
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): -4,9°C -4,8°C -4,7°C

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Steildach, U=0,16 W/(m²K)

Feuchteschutz

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

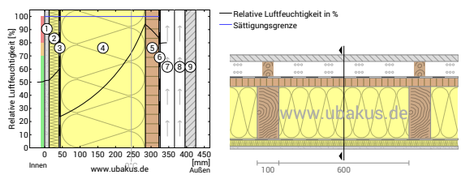
Innerer Wärmeübergangswiderstand Rsi (von DIN 4108-3 abweichende Benutzereingabe):0.1 m²K/W

Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#		Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²]	Tauwasser [Gew.-%]	Gewicht [kg/m²]
1	1,25 cm	Gipskartonplatte	0,05	-		8,5
2	3 cm	Weichfaserplatte / Installationsebene	0,09	-		4,5
3	0,05 cm	Dampfbremse sd=10	10,00	-		0,1
4	24 cm	Climacell	0,24	-		10,3
	24 cm	Fichte (14%)	4,80	-	-	15,4
5	4 cm	Holzfaserhartplatten (400 kg/m³)	1,40	-	-	16,0
6	0,05 cm	SAGER Unterdachbahn SL plus	0,25	-		0,3
	42,35 cm	Gesamtes Bauteil	12,41	0		85,2

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 19,4 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 52% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.
Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



① Gipskartonplatte (12,5 mm)
② Weichfaserplatte / Installationseb...
③ Dampfbremse sd=10
④ Climacell (240 mm)
⑤ Holzfaserhartplatten (40 mm)
⑥ SAGER Unterdachbahn SL plus
⑦ Hinterlüftung (40 mm)
⑧ Hinterlüftung (30 mm)
⑨ Ziegel, 1000 kg/m3, 1952 (30 mm)

Hinweise: Berechnung mittels Ubakus 2D-FE Verfahren. Konvektion und die Kapillarität der Baustoffe wurden nicht berücksichtigt. Die Trocknungsdauer kann unter ungünstigen Bedingungen (Beschattung, feuchte/kühle Sommer) länger dauern als hier berechnet.

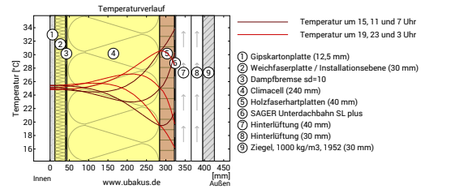
Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

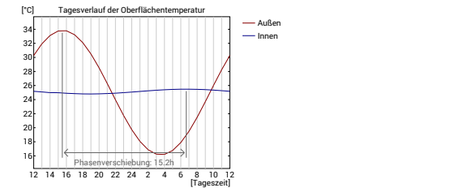
Diplomarbeit_Steildach, U=0,16 W/(m²K)

Hitzeschutz

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



① Gipskartonplatte (12,5 mm)
② Weichfaserplatte / Installationsebene (30 mm)
③ Dampfbremse sd=10
④ Climacell (240 mm)
⑤ Holzfaserhartplatten (40 mm)
⑥ SAGER Unterdachbahn SL plus
⑦ Hinterlüftung (40 mm)
⑧ Hinterlüftung (30 mm)
⑨ Ziegel, 1000 kg/m3, 1952 (30 mm)



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

Phasenverschiebung*	15,2 h	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	97 kJ/m²K
Amplitudendämpfung**	26,0	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	39 kJ/m²K
TAV***	0,038		

* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.
** Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.
***Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: TAV = 1/Amplitudendämpfung

Hinweis: Der Hitzeschutz eines Raumes wird von mehreren Faktoren beeinflusst, im Wesentlichen aber von der direkten Sonneneinstrahlung durch Fenster und der Gesamtmenge an Speichermasse (darunter auch Fußboden, Innenwände und Einbauten/Möbel). Ein einzelnes Bauteil hat auf den Hitzeschutz des Raumes in der Regel nur einen sehr geringen Einfluss.

Die oben dargestellten Berechnungen wurden für einen 1-dimensionalen Querschnitt des Bauteils erstellt.

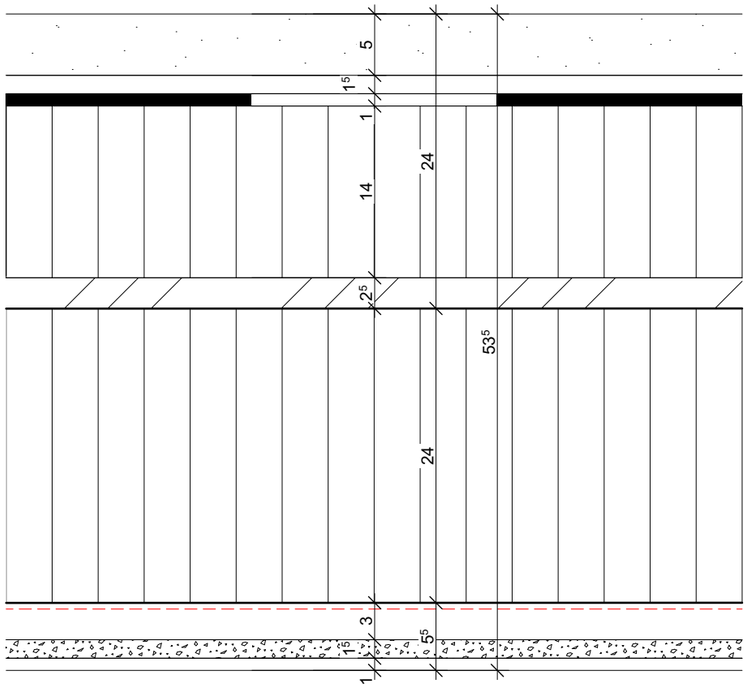
Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.ubakus.de generiert. Sollte Ihnen durch die kostenlose Nutzung dieser Inhalte ein Schaden entstehen, so haftet der Dienstanbieter nur bis Höhe Ihrer Gebühr, sofern ihm nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit des Dienstanbieters zur Last fällt. Weitere Informationen finden Sie bitte den Link unter https://www.ubakus.de/agb/

6.4 U-Wert-Berechnung AB5

Flachdachaufbau:

Substrat	5 cm
Drainagematte	1^5 cm
Polymerbitumen 2-lagig	1 cm
Wärmedämmung PUR (Alukashiert)	14 cm
3-Schichtplatte	2^8 cm
Balkenlage (Ausgedämmt / Climacell)	24 cm
Installationsebene (Ausgedämmt)	3 cm
Gipskartonplatte	1^5 cm
Putz (Weissputz)	1 cm



ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Flachdach

Flachdach
erstellt am 9.10.2026

Wärmeschutz

U = 0,08 W/(m²K)

MuKEn14 Umbauten*: U<0,25 W/(m²K)

sehr gut | mangelhaft

Feuchteschutz

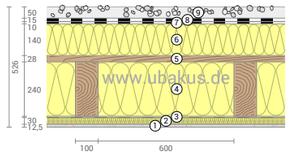
Trocknet 18 Tage
Feuchtegehalt Holz: +0,5%
Tauwasser: 66 g/m²

sehr gut | mangelhaft

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 61 kJ/m²K

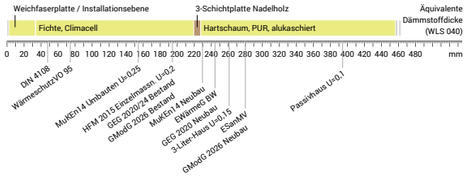
sehr gut | mangelhaft



① Gipskartonplatte (12,5 mm)
② Weichfaserplatte / Installationsebene (30 mm)
③ Klöber Wallint 3 eco
④ Climacell (240 mm)
⑤ 3-Schichtplatte Nadelholz (28 mm)
⑥ Hartschaum, PUR, alukaschiert (140 mm)
⑦ Bitumen
⑧ Drainagematte
⑨ Kies, Splitt (50 mm)

Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,040 W/mK.



Raumluft: 20,0°C / 50%
Außenluft: -5,0°C / 80%
Oberflächentemp.: 19,7°C / -4,9°C

sd-Wert: 140508,1 m

Dicke: 52,6 cm
Gewicht: 152 kg/m²
Wärmekapazität: 183 kJ/m²K

*Vergleich mit dem Grenzwert gemäß MuKEn14 Art. 1.7 Abs. 2 für Umbauten oder Umnutzungen für opake Bauteile gegen Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich.

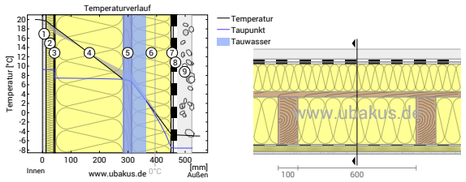
Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Flachdach, U=0,08 W/(m²K)

Temperaturverlauf



① Gipskartonplatte (12,5 mm)
② Weichfaserplatte / Installationseb...
③ Klöber Wallint 3 eco
④ Climacell (240 mm)
⑤ 3-Schichtplatte Nadelholz (28 mm)
⑥ Hartschaum, PUR, alukaschiert (1...
⑦ Bitumen
⑧ Drainagematte
⑨ Kies, Splitt (50 mm)

Links: Verlauf von Temperatur und Taupunkt an der in der rechten Abbildung markierten Stelle. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.
Rechts: Maßstäbliche Zeichnung des Bauteils.

Schichten (von innen nach außen)

#		Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C] min	Temperatur [°C] max	Gewicht [kg/m²]
		Wärmeübergangswiderstand*		0,100	19,7	20,0	
1	1,25 cm	Gipskartonplatte	0,250	0,050	19,5	19,8	8,5
2	3 cm	Weichfaserplatte / Installationsebene	0,039	0,769	17,0	19,7	4,5
3	0,05 cm	Klöber Wallint 3 eco	0,130	0,004	16,9	18,3	0,1
4	24 cm	Climacell	0,040	6,000	7,2	18,3	10,3
	24 cm	Fichte (14%)	0,130	1,846	9,0	17,3	15,4
5	2,8 cm	3-Schichtplatte Nadelholz	0,140	0,200	6,8	9,1	12,6
6	14 cm	Hartschaum, PUR, alukaschiert	0,025	5,600	-4,6	8,5	4,2
7	1 cm	Bitumen	0,170	0,059	-4,7	-4,6	10,5
8	1,5 cm	Drainagematte	0,600	0,025	-4,8	-4,7	0,6
9	5 cm	Kies, Splitt	0,810	0,062	-4,9	-4,8	85,0
		Wärmeübergangswiderstand*		0,040	-5,0	-4,9	
	52,6 cm	Gesamtes Bauteil		11,704			151,7

*Annahme: Freie Luftzirkulation auf der Bauteilinnenseite.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 19,7°C 19,8°C 19,8°C
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): -4,9°C -4,9°C -4,9°C

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Flachdach, U=0,08 W/(m²K)

Feuchteschutz

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

Innerer Wärmeübergangswiderstand Rsi (von DIN 4108-3 abweichende Benutzereingabe):0.1 m²K/W

Unter diesen Bedingungen fallen insgesamt 0,066 kg Tauwasser pro Quadratmeter an. Diese Menge trocknet im Sommer innerhalb von 18 Tagen ab (Verdunstungsperiode gemäß DIN 4108-3:2018-10).

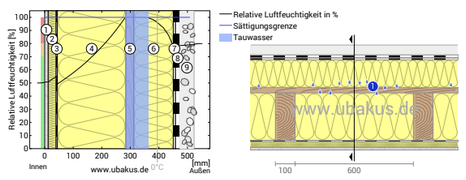
#		Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²]	Tauwasser [Gew.-%]	Gewicht [kg/m²]
1	1,25 cm	Gipskartonplatte	0,05	-		8,5
2	3 cm	Weichfaserplatte / Installationsebene	0,09	-		4,5
3	0,05 cm	Klöber Wallint 3 eco	3,00	-		0,1
4	24 cm	Climacell	0,24	0,029		10,3
	24 cm	Fichte (14%)	4,80	-	-	15,4
5	2,8 cm	3-Schichtplatte Nadelholz	0,56	0,066	0,5	12,6
6	14 cm	Hartschaum, PUR, alukaschiert	140000	-		4,2
7	1 cm	Bitumen	500,00	-		10,5
8	1,5 cm	Drainagematte	1,20	-		0,6
9	5 cm	Kies, Splitt	2,50	-		85,0
	52,6 cm	Gesamtes Bauteil	140.508,14	0,066		151,7

Tauwasserebenen

① Tauwasser: 0,066 kg/m² Betroffene Schichten: 3-Schichtplatte Nadelholz, Climacell, Hartschaum, PUR, alukaschiert

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 19,7 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 51% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.
Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



① Gipskartonplatte (12,5 mm)
② Weichfaserplatte / Installationseb...
③ Klöber Wallint 3 eco
④ Climacell (240 mm)
⑤ 3-Schichtplatte Nadelholz (28 mm)
⑥ Hartschaum, PUR, alukaschiert (1...
⑦ Bitumen
⑧ Drainagematte
⑨ Kies, Splitt (50 mm)

Hinweise: Berechnung mittels Ubakus 2D-FE Verfahren. Konvektion und die Kapillarität der Baustoffe wurden nicht berücksichtigt. Die Trocknungsdauer kann unter ungünstigen Bedingungen (Beschattung, feuchte/kühle Sommer) länger dauern als hier berechnet.

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

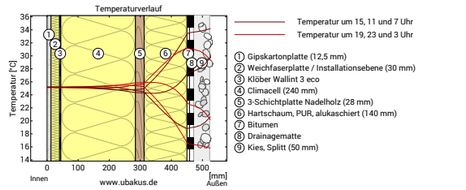
ubakus

Alle Angaben ohne Gewähr

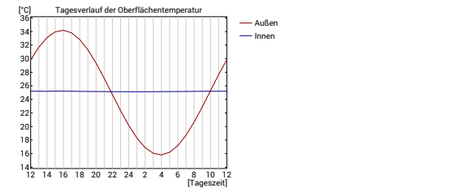
Diplomarbeit_Flachdach, U=0,08 W/(m²K)

Hitzeschutz

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



① Gipskartonplatte (12,5 mm)
② Weichfaserplatte / Installationsebene (30 mm)
③ Klöber Wallint 3 eco
④ Climacell (240 mm)
⑤ 3-Schichtplatte Nadelholz (28 mm)
⑥ Hartschaum, PUR, alukaschiert (140 mm)
⑦ Bitumen
⑧ Drainagematte
⑨ Kies, Splitt (50 mm)



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

Phasenverschiebung*	nicht relevant	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	183 kJ/m²K
Amplitudendämpfung**	>100	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	61 kJ/m²K
TAV***	0,005		

* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.
** Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.
***Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: TAV = 1/Amplitudendämpfung

Hinweis: Der Hitzeschutz eines Raumes wird von mehreren Faktoren beeinflusst, im Wesentlichen aber von der direkten Sonneneinstrahlung durch Fenster und der Gesamtmenge an Speichermasse (darunter auch Fußboden, Innenwände und Einbauten/Möbel). Ein einzelnes Bauteil hat auf den Hitzeschutz des Raumes in der Regel nur einen sehr geringen Einfluss.

Die oben dargestellten Berechnungen wurden für einen 1-dimensionalen Querschnitt des Bauteils erstellt.

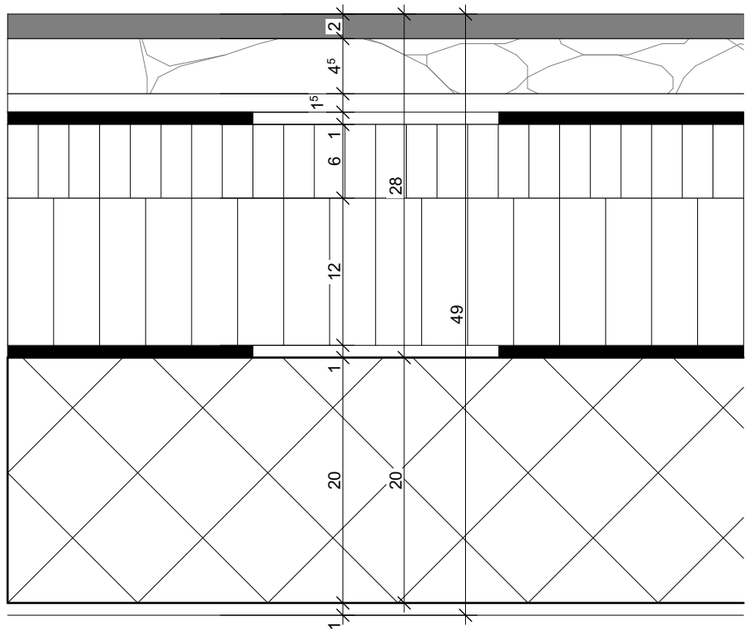
Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.ubakus.de generiert. Sollte Ihnen durch die kostenlose Nutzung dieser Inhalte ein Schaden entstehen, so haftet der Dienstleister nur bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit. Weitere Informationen sie finden sie stets unter https://www.ubakus.de/agb/

6.4 U-Wert-Berechnung AB6

Terrasse Neubau:

Platten (Feinsteinzeug)	2 cm
Splitt	4⁵ cm
Drainagematte	1⁵ cm
Wärmedämmung PUR (alukashiert)	6 cm
Wärmedämmung EPS	12 cm
Polymerbitumenabdichtung (Bauzeitabdichtung)	1 cm
Betondecke	20 cm
Putz	1 cm



ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

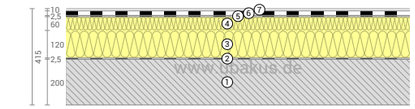
Diplomarbeit_Flachdach_Anbau

Flachdach
erstellt am 12.10.2026

Wärmeschutz
U = 0,16 W/(m²K)
MuKEn14 Umbauten*: U<0,25 W/(m²K)
sehr gut — mangelhaft

Feuchteschutz
Kein Tauwasser
sehr gut — mangelhaft

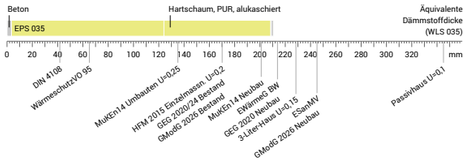
Hitzeschutz
Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 444 kJ/m²K
sehr gut — mangelhaft



① Beton (200 mm)
② Bauder KOMPAKT DSK
③ EPS 035 (120 mm)
④ Hartschaum, PUR, alukaschiert (60 mm)
⑤ Bauder KOMPAKT DSK
⑥ Drainagematte
⑦ Kies, Splitt (10 mm)

Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/mK.



Raumluft:	20,0°C / 50%		
Außenluft:	-5,0°C / 80%	sd-Wert: 63020,5 m	
Oberflächentemp.:	19,0°C / -4,8°C		

Dicke:	41,5 cm
Gewicht:	509 kg/m²
Wärmekapazität:	491 kJ/m²K

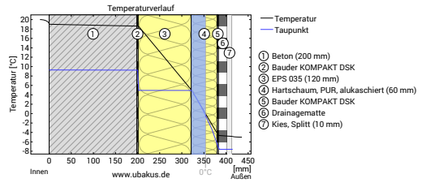
*Vergleich mit dem Grenzwert gemäß MuKEn14 Art. 1.7 Abs. 2 für Umbauten oder Umnutzungen für opake Bauteile gegen Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich.

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Flachdach_Anbau, U=0,16 W/(m²K)

Temperaturverlauf



① Beton (200 mm)
② Bauder KOMPAKT DSK
③ EPS 035 (120 mm)
④ Hartschaum, PUR, alukaschiert (60 mm)
⑤ Bauder KOMPAKT DSK
⑥ Drainagematte
⑦ Kies, Splitt (10 mm)

Verlauf von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

Schichten (von innen nach außen)

#		Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C] min	max	Gewicht [kg/m²]
		Wärmeübergangswiderstand*		0,100	19,0	20,0	
1	20 cm	Beton	2,000	0,100	18,6	19,0	480,0
2	0,25 cm	Bauder KOMPAKT DSK	0,170	0,015	18,6	18,6	2,8
3	12 cm	EPS 035	0,035	3,429	4,9	18,6	3,6
4	6 cm	Hartschaum, PUR, alukaschiert	0,025	2,400	-4,6	4,9	1,8
5	0,25 cm	Bauder KOMPAKT DSK	0,170	0,015	-4,7	-4,6	2,8
6	2 cm	Drainagematte	0,600	0,033	-4,8	-4,7	0,8
7	1 cm	Kies, Splitt	0,810	0,012	-4,8	-4,8	17,0
		Wärmeübergangswiderstand*		0,040	-5,0	-4,8	
	41,5 cm	Gesamtes Bauteil		6,144			508,7

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

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

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

Diplomarbeit_Flachdach_Anbau, U=0,16 W/(m²K)

Feuchteschutz

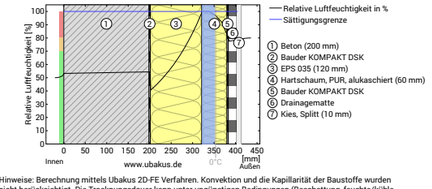
Für die Berechnung der Tauwassermenge wurde das Bauteil 90 Tage lang dem folgenden konstanten Klima ausgesetzt: innen: 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit; außen: -5°C und 80% Luftfeuchtigkeit. Dieses Klima entspricht DIN 4108-3.

Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#		Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²]	[Gew.-%]	Gewicht [kg/m²]
1	20 cm	Beton	16,00	-		480,0
2	0,25 cm	Bauder KOMPAKT DSK	1500	-		2,8
3	12 cm	EPS 035	2,40	~0		3,6
4	6 cm	Hartschaum, PUR, alukaschiert	60000	-		1,8
5	0,25 cm	Bauder KOMPAKT DSK	1500	-		2,8
6	2 cm	Drainagematte	1,60	-		0,8
7	1 cm	Kies, Splitt	0,50	-		17,0
	41,5 cm	Gesamtes Bauteil	63.020,50	~0		508,7

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 19,0 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 53% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.
Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



① Beton (200 mm)
② Bauder KOMPAKT DSK
③ EPS 035 (120 mm)
④ Hartschaum, PUR, alukaschiert (60 mm)
⑤ Bauder KOMPAKT DSK
⑥ Drainagematte
⑦ Kies, Splitt (10 mm)

Hinweise: Berechnung mittels Ubakus 2D-FE Verfahren. Konvektion und die Kapillarität der Baustoffe wurden nicht berücksichtigt. Die Trocknungsdauer kann unter ungünstigen Bedingungen (Beschattung, feuchte/kühle Sommer) länger dauern als hier berechnet.

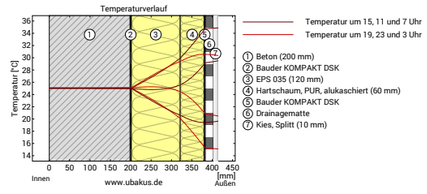
Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

ubakus — Alle Angaben ohne Gewähr

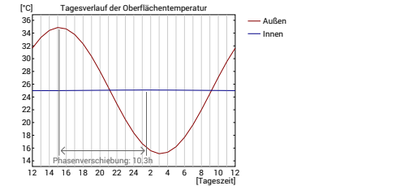
Diplomarbeit_Flachdach_Anbau, U=0,16 W/(m²K)

Hitzeschutz

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



① Beton (200 mm)
② Bauder KOMPAKT DSK
③ EPS 035 (120 mm)
④ Hartschaum, PUR, alukaschiert (60 mm)
⑤ Bauder KOMPAKT DSK
⑥ Drainagematte
⑦ Kies, Splitt (10 mm)



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

Phasenverschiebung*	nicht relevant	Wärmespeicherfähigkeit (gesamtes Bauteil):	491 kJ/m²K
Amplitudendämpfung**	>100	Wärmespeicherfähigkeit der inneren Schichten:	444 kJ/m²K
TAV***	0,004		

* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.
** Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.
***Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: TAV = 1/Amplitudendämpfung

Hinweis: Der Hitzeschutz eines Raumes wird von mehreren Faktoren beeinflusst, im Wesentlichen aber von der direkten Sonneneinstrahlung durch Fenster und der Gesamtmenge an Speichermasse (darunter auch Fußboden, Innenwände und Einbauten/Möbel). Ein einzelnes Bauteil hat auf den Hitzeschutz des Raumes in der Regel nur einen sehr geringen Einfluss.

Hier klicken, um das Bauteil auf www.ubakus.de zu bearbeiten.

Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.ubakus.de generiert. Sollte Ihnen durch die kostenlose Nutzung dieser Inhalte ein Schaden entstehen, so haftet der Dienstanbieter nur bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit des Dienstanbieters. Weitere einsehen Sie bitte den AGB unter https://www.ubakus.de/agb/

02 Aussenlärm – Vergleich mit Immissionsgrenzwerten (IGW)

Kenngrösse	AUFSTOCKUNG / WOHNEN	NEUER ANBAU / GEWERBE
Nutzung	Wohnen	Gewerbe / Mensa-Restaurant
Strassenlärm Lr Tag (06–22 Uhr)	46,3 dB(A)	68,5 dB(A)
Strassenlärm Lr Nacht (22–06 Uhr)	40,6 dB(A)	62,8 dB(A)
IGW nach LSV, Tag	65,0 dB(A)	70,0 dB(A)[1]
IGW nach LSV, Nacht	55,0 dB(A)	60,0 dB(A)[1]
Abstand zum IGW, Tag	**+18,7 dB unter Grenzwert**	**+1,5 dB unter Grenzwert**
Abstand zum IGW, Nacht	**+14,4 dB unter Grenzwert**	**–2,8 dB über Grenzwert[2]**

[1] Erhöhte IGW von +5 dB(A) für geeignete Betriebsräume nach Art. 42 LSV; bei Restauranträumen nur mit ausreichender Lüftung bei geschlossenen Fenstern. [2] Nachtwert nur relevant, soweit der Raum rechtlich nachts zu beurteilen ist (Nutzung/Betriebszeiten prüfen). [2]

Rechtliche Beurteilung Wohnbereich: beide IGW unterschritten. Anbau: Tag unter IGW; Nacht um 2,8 dB überschritten, soweit Nachtbeurteilung erforderlich. Höhere Fenster-Schalldämmung beseitigt keine Aussenlärm-Grenzwertüberschreitung.

03 Konstruktions- und Fensterwahl

Bauteil / Kennwert	AUFSTOCKUNG / WOHNEN	ANBAU / GEWERBE
Massivtragwand	200 mm Stahlbeton – angenommene Stärke	200 mm Stahlbeton – angenommene Stärke
Dämmung	180 mm Mineralwolle	180 mm Mineralwolle
Hinterlüftung / Bekleidung	40 mm / 13 mm Rieder concrete skin[1]	40 mm / 13 mm Rieder concrete skin[1]
Wandschalldämmung, Einbauansatz	R'w + Ctr = 52 dB[2]	R'w + Ctr = 52 dB[2]
Fenstervorschlag, 4B NF1	8–12Ar–8–12Ar–8	10–14Ar–4–14Ar–6
Fenster inkl. Einbau: R'w + Ctr	30 dB [4]	35 dB [4]





04 Voraussetzungen für die Rechnung

Parameter	Angesetzter Wert	Herkunft / Hinweis
Opake Wandfläche	18,0 m^2	Musterannahme; CAD-Ausmass ersetzen
Fensterfläche	7,0 m^2	Musterannahme; CAD-Ausmass ersetzen
Fassadenfläche gesamt	25,0 m^2	18,0 + 7,0 m^2
Raumvolumen / Bezugsnachhallzeit	50 m^3 / 0,5 s	Musterannahme / Berechnungsparameter
Fassadenform-Korrektur ΔLfs	0 dB	keine Zuschlagswirkung angesetzt
Projektierungsabschlag	−2,0 dB	Pauschalansatz, kein Normwert

05 Berechnung und Ergebnisse nach vereinfachtem Modell

Flächengewichtete Schalldämmung: Rges = −10 · $\log_{10}$ [(Swand · 10^(−Rwand/10) + Sfenster · 10^(−Rfenster/10)) / (Swand + Sfenster)]

Umrechnung auf das Fassaden-Schallschutzziel (Näherung): De,prog ≈ Rges + 10 · $\log_{10}$ [V / (6 · T_0 · S)] + ΔLfs − 2 dB; Raumkorrektur im Muster = −1,76 dB. [5]

Rechenschritt	AUFSTOCKUNG / WOHNEN	ANBAU / GEWERBE
Opake Wand: R'w + Ctr	52,0 dB	52,0 dB
Fenster: R'w + Ctr	30,0 dB	35,0 dB
Resultierende Fassade Rges	35,5 dB	40,3 dB
Raum- / Fassadenkorrektur	−1,8 dB	−1,8 dB
Abschlag Planung / Anschlüsse	−2,0 dB	−2,0 dB
De,prog (vereinfachte Prognose)	31,7 dB	36,6 dB
Anforderung De (SIA 181, Mindestwert)	27,0 dB[3]	35,5 dB[3]
Rechnerischer Abstand	**+4,7 dB**	**+1,1 dB**

[3] Angesetzte mittlere Lärmempfindlichkeit bei Wohnen und Büro, geringe bei Mensa/Restaurant (Nutzungskategorie vor Ausführung prüfen). Aufstockung: De ≥ 27 dB. Büro am Anbau: De ≥ Lr,Tag − 33 = 35,5 dB; Restaurant bei Nacht: De ≥ Lr,Nacht − 30 = 32,8 dB. Für den Anbau ist im Modell das Büro massgebend. [5]

Nachweisgrenze Die ausgewerteten Lärmwerte stammen von Bestandspunkten auf ca. 1,62 m Höhe. Diese Vorbemessung ersetzt weder Fassadenprognosen der neuen Geschosse noch den raumbezogenen SIA-181-Nachweis. Produktwerte, Spektralanpassung, Fenstergrössen, Anschlüsse, Nebenwege, Lüftung und allfälliger Bahnlärm müssen gesondert geprüft werden.

06 Quellen und Dokumentationshinweise

[1] TEKO Olten: Aufgabenstellung Diplomarbeit TBA HF, 14.09.2026, Kap. 3.3 und 4.5 (ES III, Bauphysik).

[2] Bundesrecht: Lärmschutz-Verordnung (LSV), Art. 42, Art. 43, Anhang 3. www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1987/338_338_338/de

[3] Stadt Zürich: Strassenlärm 4D, Layer „strlaerm_ep"; Screenshots des Verfassers vom 13.10.2026, 46,3/40,6 und 68,5/62,8 dB(A). www.stadt-zuerich.ch/de/gesundheit/gesundheitsschutz/laerm/strassenlaerm.html

[4] 4B: „NF1 – Technische Details", Tabelle Schallschutz, Verglasungen 8–12Ar–8–12Ar–8 und 10–14Ar–4–14Ar–6. www.4-b.ch/wp-content/uploads/2021/07/4B-technische-Details-Neubaufenster-NF1.pdf

[5] SIA 181:2020, Tabelle 2 „Luftschallschutz gegenüber externen Lärmquellen"; Einführung/Kurzreferat Kanton Zürich. www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/energie/energiepraxis/01_ref.pdf

[6] Stadt Zürich: „Schall- und Lärmschutz"; Hinweis auf Notwendigkeit von objektspezifischen Nachweisen. www.stadt-zuerich.ch/de/planen-und-bauen/bauvorschriften-und-planerische-grundlagen/sicherheit-gesundheit/schallschutz-laermschutz.html

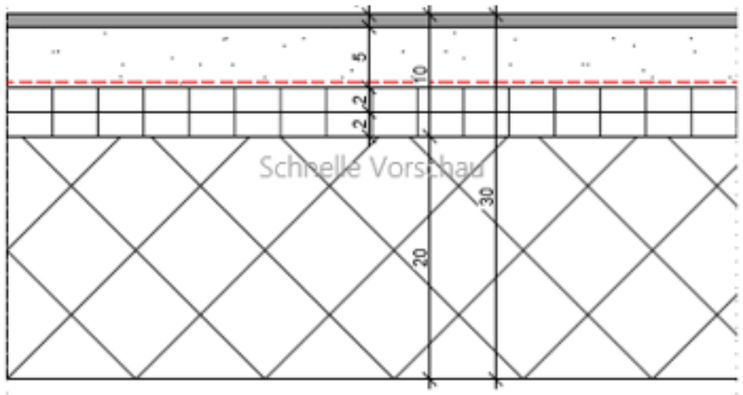
6.6 Schallschutz Innenräume

01 Zielsetzung und Konstruktionsprinzip

Das Konzept behandelt den Luft- und Trittschallschutz zwischen den neu geschaffenen Nutzungseinheiten. Die Wohnungen erhalten massive Wohnungstrennwände (180–200 mm Stahlbeton) und einen schwimmenden Bodenaufbau. Treppenläufe und Podeste werden schalltechnisch entkoppelt. Massgebend ist SIA 181:2020; die nachfolgenden Rechenwerte sind eine Vorbemessung, keine Messung am Bau. [1, 2]

02 Bodenaufbau Aufstockung – Schichten und Funktion

Schicht – von oben nach unten	Dicke	Schalltechnische Bedeutung
Parkett	10 mm	Nutzschicht; keine eigenständige Trittschallentkopplung
Anhydrit-Unterlagsboden mit Bodenheizung	50 mm	Schwimmende, schalltechnisch entkoppelte Estrichplatte
PE-Folie	–	Trenn-/Schutzlage über der Trittschalldämmung
Trittschalldämmung	20 mm	Federnde Lage; Produkt und dynamische Steifigkeit festzulegen
Wärmedämmung EPS	20 mm	Wärmedämmung bzw. Installationsebene
Stahlbetondecke	200 mm	Massive Rohdecke / tragende Schale
Gesamthöhe (ohne Folie)	300 mm	Gemäss dargestelltem Bodenaufbau



Schnelle Vorschau

Bodenaufbau der Aufstockung (Projektzeichnung)

Schallschutzprinzip

- Schwimmender, beheizter Anhydrit-Unterlagsboden auf eigenständiger Trittschalldämmlage.
- Randstellstreifen an allen aufgehenden Bauteilen; keine starre Verbindung zwischen Unterlagsboden und Wand.
- 200 mm Stahlbeton als schwere Tragschale; EPS-Wärmedämmung ersetzt keine geprüfte Trittschalldämmung.

03 Vorbemessung: Masse und dynamische Steifigkeit

Rechengrösse	Rechnung / Grundlage	Ergebnis
Rohdecke	0,20 m × 2'400 kg/m³	m' = 480 kg/m²
Anhydrit-Unterlagsboden	0,05 m × 1'900 kg/m³ (angenommen)	m' ≈ 95 kg/m²
20 mm Trittschalldämmung	Produktvorschlag ISOVER LURO 814	s' < 9 MN/m³ laut Hersteller [3]
Feder-Masse-Resonanz	$f_0 = (1 / 2\pi) \times \sqrt{(s' / m')}$	f_0 < 49 Hz (bei 95 kg/m²)

6.6 Schallschutz Innenräume

04 Anforderungen SIA 181:2020 – relevante Beispiele

Übertragung	Situation / Schutzraum	Mindestanforderung
Luftschall zwischen Wohnungen	Normale Wohnnutzung → Wohnen (mittel)	$D_l \geq 52$ dB [1, 2]
Trittschall zwischen Wohnungen	Normale Wohnnutzung → Wohnen (mittel)	$L' \leq 53$ dB [1, 2]
Luftschall von lärmintensiver Nutzung	z. B. Werkstatt / Restaurant mit Musik → Wohnen	$D_l \geq 62$ dB (sehr stark) [2]
Trittschall von lärmintensiver Nutzung	Sondernutzung → Wohnen: gesondert klassieren	z. B. $L' \leq 43$ dB (sehr stark) [2]

Die Grenzwerte hängen vom tatsächlichen Senderaum und der Lärmempfindlichkeit des Empfangsraums ab. Für Mietwohnungen werden hier Mindestanforderungen angesetzt; bei Stockwerkeigentum oder speziell vereinbarten Leistungen können erhöhte Anforderungen gelten. [1, 2]

05 Wohnungstrennwände – Beispiel der Luftschallberechnung

Parameter	Beispielwert	Status
Trennwand aus Stahlbeton	180–200 mm; $m' = 432–480$ kg/m²	Projektvorgabe; $\rho = 2'400$ kg/m³ angenommen
Empfangsraum / Trennfläche	$V = 75$ m³; $S = 12$ m²	Nur Modellannahme; je Wohnung ergänzen
Mindestanforderung / Zuschlag	$D_l = 52$ dB; $K_P = 2$ dB	Typische Wohnsituation / Rechenansatz [1, 2]
Erforderlicher Baukennwert	$R'w + C \geq 50{,}9$ dB	Rechnerischer Zielwert; noch zu prüfen

Berechnung (SIA-181-Prinzip): $D_l{,}d = (R'w + C) + 10 \cdot \log_{10}(V/S) - 4{,}9 - K_P$. Mit $V = 75$ m³, $S = 12$ m², $K_P = 2$ dB folgt: $R'w + C \geq 52 - 10 \cdot \log_{10}(75/12) + 4{,}9 + 2 = 50{,}9$ dB. [1]

Beurteilung Wohnungstrennwände: Die hohe flächenbezogene Masse der 180–200-mm-Betonwände ist günstig. Ob $R'w + C \geq 50{,}9$ dB tatsächlich erreicht wird, ist ohne konkrete Wandkennwerte, Wandanschlüsse und Flankenübertragung nicht nachgewiesen. Der Modellwert gilt nur für die genannten Raumabmessungen.

06 Trittschall – Ausführung, Kontrolle und Produktvorschlag

Bauteil / Anschluss	Vorgesehene Massnahme	Zu prüfender Nachweis
Schwimmender Unterlagsboden	20 mm ISOVER LURO 814 als Beispiel; 50 mm Anhydrit mit FBH	Prüf-/Berechnungswert $L'tot$ des Gesamtsystems
Stell-/Randstreifen	Durchlaufend bis nach Belagsarbeiten, auch an Türen / Stützen	Keine Mörtel-, Estrich- oder Belagsbrücken
Treppen / Podeste	Elastische Lager; getrennte Anschlüsse an Wände und Geschosse	Systemdaten der Treppenentkopplung
Installationen / Gewerbe	Schächte, Leitungen und Technik körperschallentkoppeln	Separate Prüfung kritischer Nutzungsgrenzen

07 Fazit und Quellen

Die gewählten Massivbauteile, der schwimmende Unterlagsboden und die entkoppelten Treppen bilden eine zweckmässige Grundlage für den Innen-Schallschutz. Für den Abschlussnachweis sind insbesondere die Trittschalldämmplatte mit Prüfkennwert, die Wand-/Deckenflanken sowie die Trennung zu lärmintensiven Gewerbenutzungen nachzuweisen.

[1] SIA 181:2020 – Schallschutz im Hochbau; Referatsfolien Kanton Zürich / Gartenmann Engineering: https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/energie/energiepraxis/01_ref.pdf

[2] Baumann Akustik & Bauphysik – Zusammenfassung der SIA-181-Anforderungen: https://baumann-bauphysik.ch/uploads/1/4/6/2/146241602/sia181.2020_norm-zusammenfassung.pdf

[3] Saint-Gobain ISOVER – LURO 814, 20 mm, $s' < 9$ MN/m³, geeignet für FBH: https://www.isover.ch/de/produkte/platten/luro-814

[4] Quelle zum Projektaufbau / Entkopplung: vom Projektverfasser bereitgestellte Detailzeichnung und Angaben vom 14.10.2026.

7 Brandschutzkonzept

Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich



7.1 Erläuterungsbericht

Das Brandschutzkonzept basiert auf kurzen und klar geführten Fluchtwegen. Die erforderliche Fluchtwegbreite von mindestens 1.20 m wird in den horizontalen Erschliessungsbereichen sowie bei den Treppen eingehalten.

Die beiden bestehenden Treppenhäuser des Parkhauses bleiben erhalten und werden weiterhin als vertikale Fluchtwege genutzt. Dadurch kann die bestehende Erschliessungsstruktur sinnvoll weiterverwendet werden.

Die Nutzungsbereiche werden so organisiert, dass die Fluchtwege direkt, übersichtlich und möglichst kurz zu den Treppenhäusern führen. Ergänzend werden die notwendigen Brandabschnitte, Feuerwiderstände und brandschutztechnischen Abschlüsse entsprechend der jeweiligen Nutzung vorgesehen.

Die bestehenden Stützen (H-Profil) werden falls nötig mit einem Brandschutzanstrich versehen.

7.2 Brandschutzkonzept 1.UG/EG



Informationen Brandschutz:				
Gebäudegeometrie:	**Gebäude mittlerer Höhe > 30 m**			
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept			
Nutzung:	**Wohnen / Gewerbe**			
Feuerwiderstand:				
Tragwerk	Geschossdecken	Brandabschnitts-bildende Wände	Fluchtwege	
			Vertikal	Horizontal
R 0, R 60	REI 60	EI 60, EI 30	REI 60	EI 30
Alle Türen in brandabschnittsbildenden Wänden EI 30				

Legende

Feuerwiderstände
- Feuerwiderstand EI 90-RF1 (Violett)
- Feuerwiderstand EI 60-RF1 (dunkelblau)
- Feuerwiderstand EI 30-RF1 (mittelblau)
- Feuerwiderstand EI 90 (dunkelbraun)
- Feuerwiderstand EI 60 (hellbraun)
- Feuerwiderstand EI 30 (orange)
- Feuerwiderstand E 60 (plnk)
- Feuerwiderstand E 30 (rosa)
- RF1 (hellblau)
- Glas EI 90
- Glas EI 60
- Glas EI 30
- Glas E 30
- Glas RF1

Abschlüsse
- Türe / Tor EI 30
- Türe / Tor / Abschluss E 30
- Aufzugstüre RF1
- E 60 Aufzugstüre mit Feuerwiderstand E 60
- Schiebetüre / Schiebetor EI 30
- Schlebetüre / Schlebetor E 30
- Rauchschürze E 30
- Rauchschürze RF1
- Rolltor / Brandschutzvorhang EI 30
- Rolltor / Brandschutzvorhang E 30
- selbstschliessend (TS)
- Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar

Fluchtwege
- Notausgang
- 1.20 m Fluchtwegbreite
- ... m Fluchtweglänge (vor weissem Hintergrund)
- vertikaler Fluchtweg (dunkelgrün)
- horizontaler Fluchtweg (hellgrün)
- freizuhaltende Fläche
- Sammelplatz

Brandschutzanlagen

Sprinkleranlage
- SPA-Z Sprinklerzentrale
- Sprinklerschutz (gesprinklerte Bodenfläche, SPA)

Brandmeldeanlage
- Brandmeldeüberwachung (BMA)
- BMA-Z Brandmeldezentrale
- BMA-BS Brandmeldeanlage Bedienstelle
- brandfallgesteuert

Evakuierungsanlage
- Bereich mit Evakulerungsanlage (EVAK)
- EVAK-Z Zentrale Evakuierungsanlage
- EVAK-BS Evakuierungsanlage Bedienstelle

Feuerwehr
- 11m / 3.5m Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für Fz bis 18 t)
- Stellfläche Feuerwehr (für Fz bis 18 t)
- Hauptzugang Feuerwehr
- Zusätzlicher Zugang Feuerwehr
- Schlüsseldepot (aussen) Schlüsseltresor (innen)
- Zugang SPA-Z
- FA Feuerwehraufzug
- Blitzleuchte

Entrauchung (RWA)
- MRWA-Z Rauch- und Wärmeabzug Zentrale
- RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- Ventilator Rauch- und Wärmeabzug
- Rauch- und Wärmeabzugsschacht
- Zuluft / Absaugung maschinell
- Zuluft / Abströmung natürlich
- mobiler Lüfter der Feuerwehr (möglicher Standort)
- NSÖ ... m² Nachströmöffnung mit Flächenangabe (m²)
- AÖ ... m² Öffnung für natürliche Abströmung in m²
- LRWA ... m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
- NRWA ... % natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in %
- NRWA ... m² natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) m²
- MRWA ... m³/h maschinelle Rauch - und Wärmeabzugsanlage (MRWA) in m³/h

Löscheinrichtungen
- Wasserlöschposten, Standort / Schlauchlänge in Meter (WLP)
- Handfeuerlöscher
- spezielle Löschanlage (Löschmittel:...)
- Einspeisestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Entnahmestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Überflurhydrant
- Unterflurhydrant
- Innenhydrant
- BS Bedienstelle (manuelle Auslösung) Löschanlage / Löschwasser

Diverses
- Raum / Bereich mit Rettungsleuchten
- EX Raum / Schrank mit Explosionsgefährdung
- xxx Pers. Personenbelegung xxx Personen
- Luftraum
- Aufzug
- m Brandschutzabstand
- TH Nr. X / Y Bezeichnung und Lage Treppenhäuser

Ergänzende Symbole

7.2_Brandschutzkonzept 1.UG/EG | 1:200



Informationen Brandschutz:				
Gebäudegeometrie:	**Gebäude mittlerer Höhe > 30 m**			
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept			
Nutzung:	**Wohnen / Gewerbe**			
Feuerwiderstand:				
Tragwerk	Geschossdecken	Brandabschnitts-bildende Wände	Fluchtwege	
			Vertikal	Horizontal
R 0, R 60	REI 60	EI 60, EI 30	REI 60	EI 30
Alle Türen in brandabschnittsbildenden Wänden EI 30				

Legende

Feuerwiderstände
- Feuerwiderstand EI 90-RF1 (Violett)
- Feuerwiderstand EI 60-RF1 (dunkelblau)
- Feuerwiderstand EI 30-RF1 (mittelblau)
- Feuerwiderstand EI 90 (dunkelbraun)
- Feuerwiderstand EI 60 (hellbraun)
- Feuerwiderstand EI 30 (orange)
- Feuerwiderstand E 60 (plnk)
- Feuerwiderstand E 30 (rosa)
- RF1 (hellblau)
- Glas EI 90
- Glas EI 60
- Glas EI 30
- Glas E 30
- Glas RF1

Abschlüsse
- Türe / Tor EI 30
- Türe / Tor / Abschluss E 30
- Aufzugstüre RF1
- E 60 Aufzugstüre mit Feuerwiderstand E 60
- Schiebetüre / Schiebetor EI 30
- Schiebetüre / Schiebetor E 30
- Rauchschürze E 30
- Rauchschürze RF1
- Rolltor / Brandschutzvorhang EI 30
- Rolltor / Brandschutzvorhang E 30
- selbstschliessend (TS)
- Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar

Fluchtwege
- Notausgang
- 1.20 m Fluchtwegbreite
- ... m Fluchtweglänge (vor weissem Hintergrund)
- vertikaler Fluchtweg (dunkelgrün)
- horizontaler Fluchtweg (hellgrün)
- freizuhaltende Fläche
- Sammelplatz

Brandschutzanlagen

Sprinkleranlage
- SPA-Z Sprinklerzentrale
- Sprinklerschutz (gesprinklerte Bodenfläche, SPA)

Brandmeldeanlage
- Brandmeldeüberwachung (BMA)
- BMA-Z Brandmeldezentrale
- BMA-BS Brandmeldeanlage Bedienstelle
- brandfallgesteuert

Evakuierungsanlage
- Bereich mit Evakuierungsanlage (EVAK)
- EVAK-Z Zentrale Evakuierungsanlage
- EVAK-BS Evakuierungsanlage Bedienstelle

Feuerwehr
- Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für Fz bis 18 t)
- 11m / 4m Stellfläche Feuerwehr (für Fz bis 18 t)
- Hauptzugang Feuerwehr
- Zusätzlicher Zugang Feuerwehr
- Schlüsseldepot (aussen) Schlüsseltresor (innen)
- Zugang SPA-Z
- FA Feuerwehraufzug
- Blitzleuchte

Entrauchung (RWA)
- MRWA-Z Rauch- und Wärmeabzug Zentrale
- RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- Ventilator Rauch- und Wärmeabzug
- Rauch- und Wärmeabzugsschacht
- Zuluft / Absaugung maschinell
- Zuluft / Abströmung natürlich
- mobiler Lüfter der Feuerwehr (möglicher Standort)
- NSÖ ... m² Nachströmöffnung mit Flächenangabe (m²)
- AÖ ... m² Öffnung für natürliche Abströmung in m²
- LRWA ... m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
- NRWA ... % natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in %
- NRWA ... m² natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) m²
- MRWA ... m³/h maschinelle Rauch - und Wärmeabzugsanlage (MRWA) in m³/h

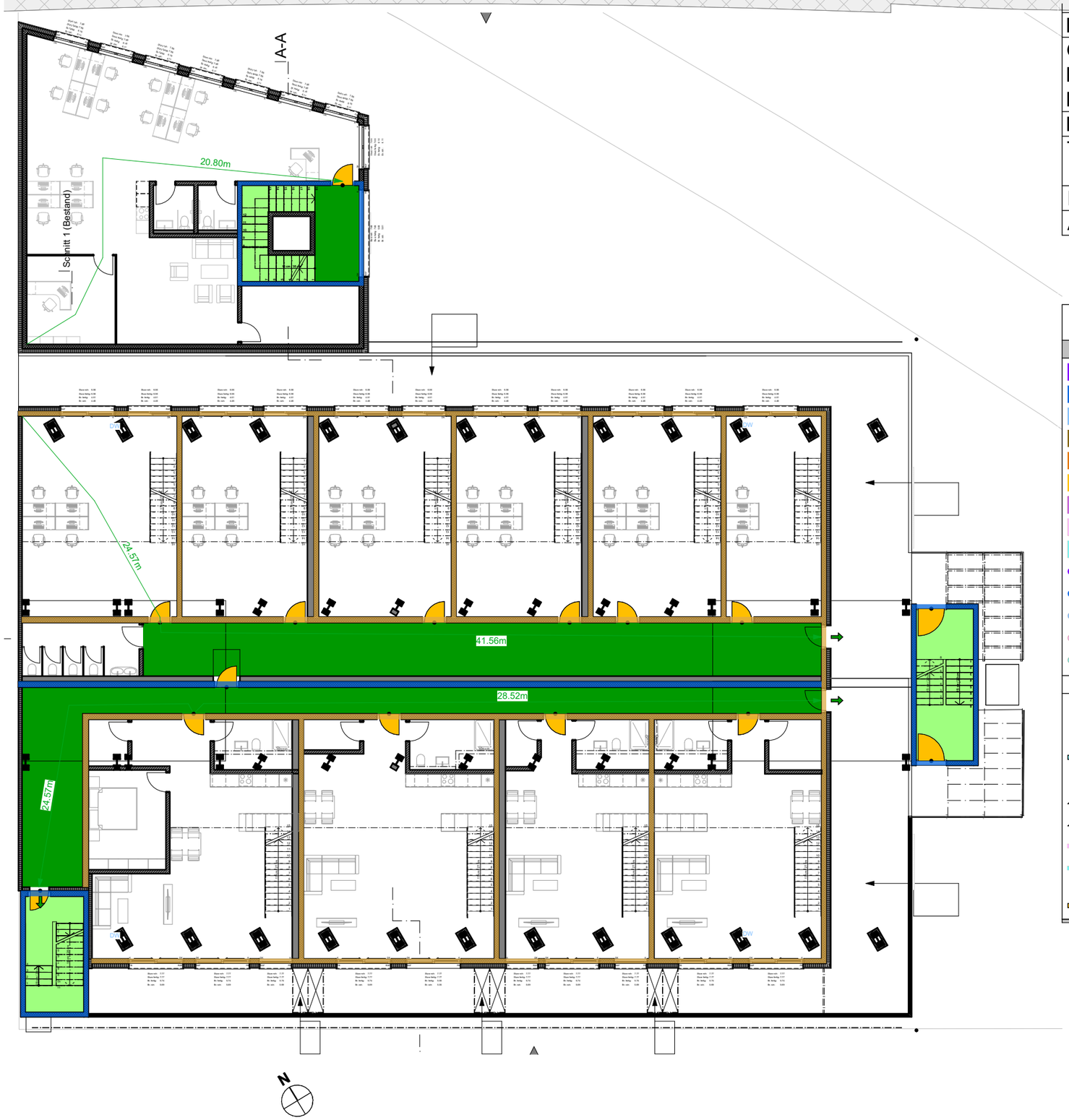
Löscheinrichtungen
- Wasserlöschposten, Standort / Schlauchlänge in Meter (WLP)
- Handfeuerlöscher
- spezielle Löschanlage (Löschmittel:...)
- Einspeisestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Entnahmestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Überflurhydrant
- Unterflurhydrant
- Innenhydrant
- BS Bedienstelle (manuelle Auslösung) Löschanlage / Löschwasser

Diverses
- Raum / Bereich mit Rettungsleuchten
- EX Raum / Schrank mit Explosionsgefährdung
- xxx Pers. Personenbelegung xxx Personen
- Luftraum
- Aufzug
- m Brandschutzabstand
- TH Nr. X / Y Bezeichnung und Lage Treppenhäuser

Ergänzende Symbole

7.2_Brandschutzkonzept 1.OG/2.OG | 1:200

7.2 Brandschutzkonzept 3.OG/4.OG



7.2_Brandschutzkonzept 3.OG/4.OG | 1:200 0 2 5 10 m

Informationen Brandschutz:				
Gebäudegeometrie:	**Gebäude mittlerer Höhe > 30 m**			
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept			
Nutzung:	**Wohnen / Gewerbe**			
Feuerwiderstand:				
Tragwerk	Geschossdecken	Brandabschnitts-bildende Wände	Fluchtwege	
			Vertikal	Horizontal
R 0, R 60	REI 60	EI 60, EI 30	REI 60	EI 30
Alle Türen in brandabschnittsbildenden Wänden EI 30				

Legende

Feuerwiderstände
- Feuerwiderstand EI 90-RF1 (violett)
- Feuerwiderstand EI 60-RF1 (dunkelblau)
- Feuerwiderstand EI 30-RF1 (mittelblau)
- Feuerwiderstand EI 90 (dunkelbraun)
- Feuerwiderstand EI 60 (hellbraun)
- Feuerwiderstand EI 30 (orange)
- Feuerwiderstand E 60 (plnk)
- Feuerwiderstand E 30 (rosa)
- RF1 (hellblau)
- Glas EI 90
- Glas EI 60
- Glas EI 30
- Glas E 30
- Glas RF1

Abschlüsse
- Türe / Tor EI 30
- Türe / Tor / Abschluss E 30
- Aufzugstüre RF1
- E 60 Aufzugstüre mit Feuerwiderstand E 60
- Schiebetüre / Schiebetor EI 30
- Schiebetüre / Schiebetor E 30
- Rauchschürze E 30
- Rauchschürze RF1
- Rolltor / Brandschutzvorhang EI 30

- Rolltor / Brandschutzvorhang E 30
- selbstschliessend (TS)
- Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar

Fluchtwege
- Notausgang
- 1.20 m Fluchtwegbreite
- ... m Fluchtweglänge (vor weissem Hintergrund)
- vertikaler Fluchtweg (dunkelgrün)
- horizontaler Fluchtweg (hellgrün)
- freizuhaltende Fläche
- Sammelplatz

Brandschutzanlagen

Sprinkleranlage
- SPA-Z Sprinklerzentrale
- Sprinklerschutz (gesprinklerte Bodenfläche, SPA)

Brandmeldeanlage
- Brandmeldeüberwachung (BMA)
- BMA-Z Brandmeldezentrale
- BMA-BS Brandmeldeanlage Bedienstelle
- brandfallgesteuert

Evakuierungsanlage
- Bereich mit Evakuierungsanlage (EVAK)
- EVAK-Z Zentrale Evakuierungsanlage
- EVAK-BS Evakuierungsanlage Bedienstelle

Feuerwehr
- Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für Fz bis 18 t)
- 11m / 4m Stellfläche Feuerwehr (für Fz bis 18 t)
- Hauptzugang Feuerwehr
- Zusätzlicher Zugang Feuerwehr
- Schlüsseldepot (aussen) Schlüsseltresor (innen)
- Zugang SPA-Z
- FA Feuerwehraufzug
- Blitzleuchte

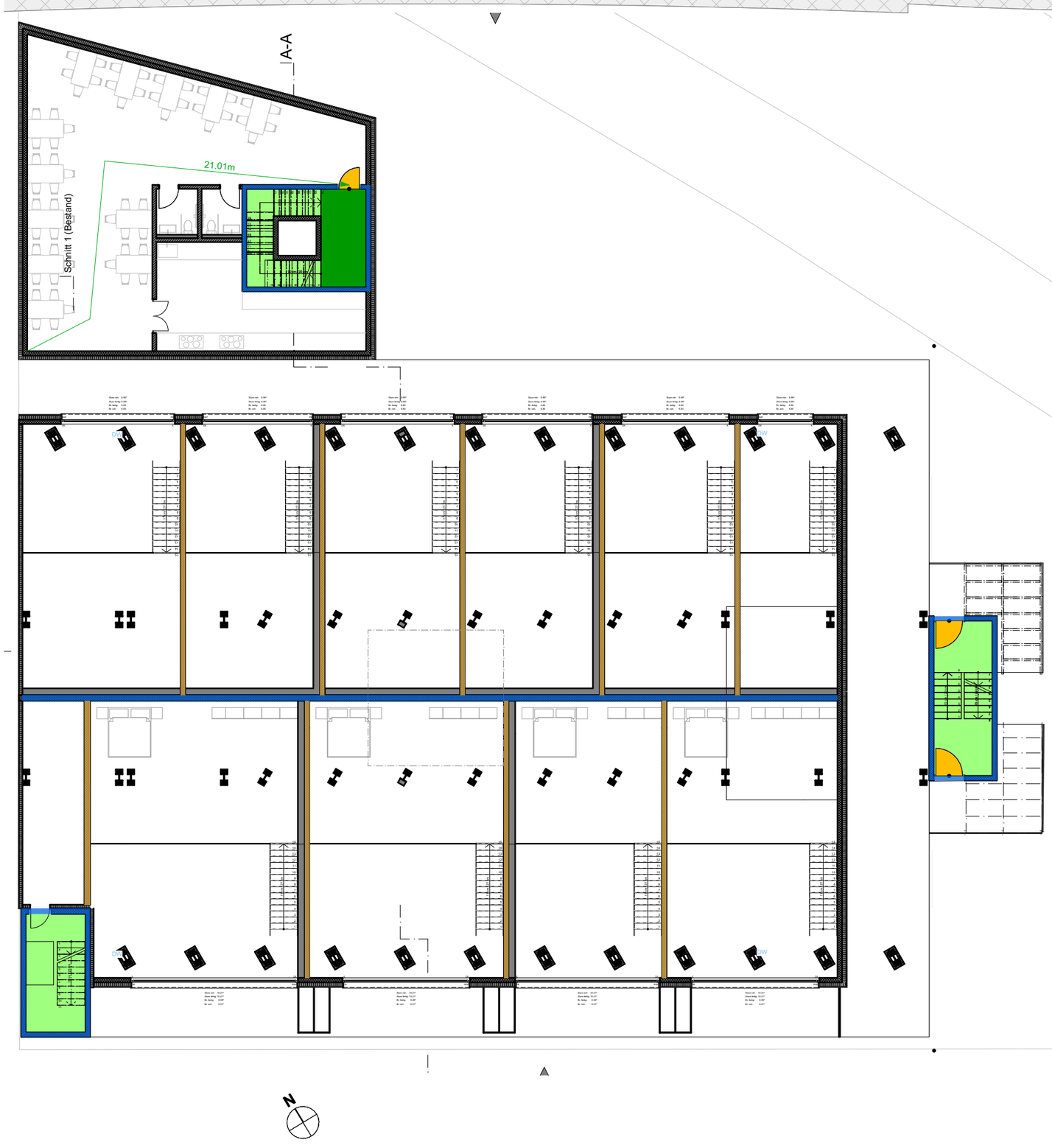
Entrauchung (RWA)
- MRWA-Z Rauch- und Wärmeabzug Zentrale
- RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- Ventilator Rauch- und Wärmeabzug
- Rauch- und Wärmeabzugsschacht
- Zuluft / Absaugung maschinell
- Zuluft / Abströmung natürlich
- mobiler Lüfter der Feuerwehr (möglicher Standort)
- NSÖ ... m² Nachströmöffnung mit Flächenangabe (m²)
- AÖ ... m² Öffnung für natürliche Abströmung in m²
- LRWA ... m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
- NRWA ... % natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) In %
- NRWA ... m² natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) m²
- MRWA ... m³/h maschinelle Rauch - und Wärmeabzugsanlage (MRWA) in m³/h

Löscheinrichtungen
- Wasserlöschposten, Standort / Schlauchlänge In Meter (WLP)
- Handfeuerlöscher
- spezielle Löschanlage (Löschmittel:...)
- Einspeisestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Entnahmestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Überflurhydrant
- Unterflurhydrant
- Innenhydrant
- BS Bedienstelle (manuelle Auslösung) Löschanlage / Löschwasser

Diverses
- Raum / Bereich mit Rettungsleuchten
- EX Raum / Schrank mit Explosionsgefährdung
- xxx Pers. Personenbelegung xxx Personen
- Luftraum
- Aufzug
- m Brandschutzabstand
- TH Nr. X / Y Bezeichnung und Lage Treppenhäuser

Ergänzende Symbole

7.2 Brandschutzkonzept 5.OG/6.OG



Informationen Brandschutz:				
Gebäudegeometrie:	**Gebäude mittlerer Höhe > 30 m**			
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept			
Nutzung:	**Wohnen / Gewerbe**			
Feuerwiderstand:				
Tragwerk	Geschossdecken	Brandabschnitts-bildende Wände	Fluchtwege	
			Vertikal	Horizontal
R 0, R 60	REI 60	EI 60, EI 30	REI 60	EI 30
Alle Türen in brandabschnittsbildenden Wänden EI 30				

Legende

Feuerwiderstände
- Feuerwiderstand EI 90-RF1 (violett)
- Feuerwiderstand EI 60-RF1 (dunkelblau)
- Feuerwiderstand EI 30-RF1 (mittelblau)
- Feuerwiderstand EI 90 (dunkelbraun)
- Feuerwiderstand EI 60 (hellbraun)
- Feuerwiderstand EI 30 (orange)
- Feuerwiderstand E 60 (plnk)
- Feuerwiderstand E 30 (rosa)
- RF1 (hellblau)
- Glas EI 90
- Glas EI 60
- Glas EI 30
- Glas E 30
- Glas RF1

Abschlüsse
- Türe / Tor EI 30
- Türe / Tor / Abschluss E 30
- Aufzugstüre RF1
- E 60 Aufzugstüre mit Feuerwiderstand E 60
- Schiebetüre / Schiebetor EI 30
- Schlebetüre / Schlebetor E 30
- Rauchschürze E 30
- Rauchschürze RF1
- Rolltor / Brandschutzvorhang EI 30
- Rolltor / Brandschutzvorhang E 30
- selbstschliessend (TS)
- Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar

Fluchtwege
- Notausgang
- 1.20 m Fluchtwegbreite
- ... m Fluchtweglänge (vor weissem Hintergrund)
- vertikaler Fluchtweg (dunkelgrün)
- horizontaler Fluchtweg (hellgrün)
- freizuhaltende Fläche
- Sammelplatz

Brandschutzanlagen

Sprinkleranlage
- SPA-Z Sprinklerzentrale
- Sprinklerschutz (gesprinklerte Bodenfläche, SPA)

Brandmeldeanlage
- Brandmeldeüberwachung (BMA)
- BMA-Z Brandmeldezentrale
- BMA-BS Brandmeldeanlage Bedienstelle
- brandfallgesteuert

Evakuierungsanlage
- Bereich mit Evakulerungsanlage (EVAK)
- EVAK-Z Zentrale Evakuierungsanlage
- EVAK-BS Evakuierungsanlage Bedienstelle

Feuerwehr
- Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für Fz bis 18 t)
- 11m / 4m Stellfläche Feuerwehr (für Fz bis 18 t)
- Hauptzugang Feuerwehr
- Zusätzlicher Zugang Feuerwehr
- Schlüsseldepot (aussen) Schlüsseltresor (innen)
- Zugang SPA-Z
- FA Feuerwehraufzug
- Blitzleuchte

Entrauchung (RWA)
- MRWA-Z Rauch- und Wärmeabzug Zentrale
- RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- Ventilator Rauch- und Wärmeabzug
- Rauch- und Wärmeabzugsschacht
- Zuluft / Absaugung maschinell
- Zuluft / Abströmung natürlich
- mobiler Lüfter der Feuerwehr (möglicher Standort)
- NSÖ ... m² Nachströmöffnung mit Flächenangabe (m²)
- AÖ ... m² Öffnung für natürliche Abströmung in m²
- LRWA ... m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
- NRWA ... % natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in %
- NRWA ... m² natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) m²
- MRWA ... m³/h maschinelle Rauch - und Wärmeabzugsanlage (MRWA) in m³/h

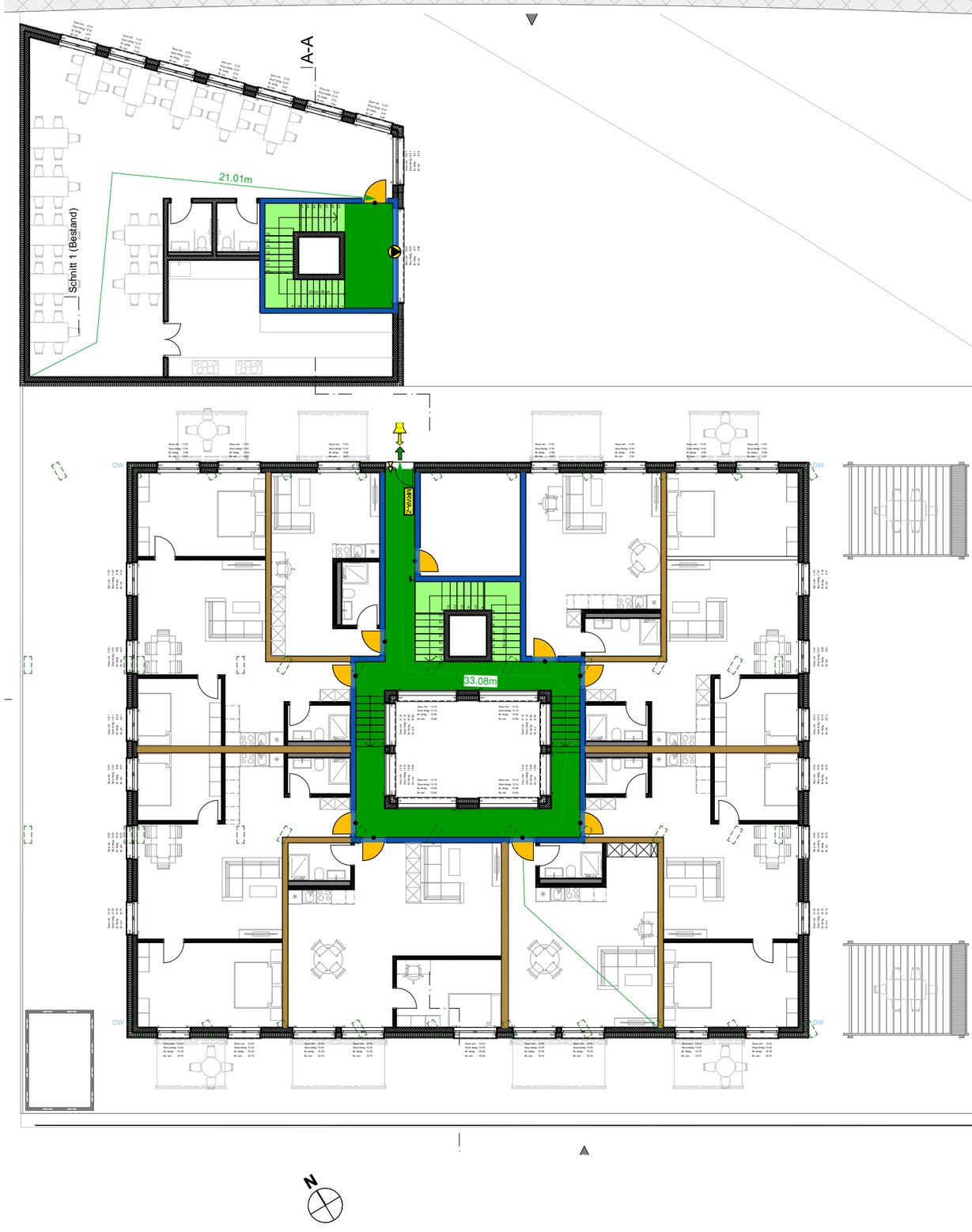
Löscheinrichtungen
- Wasserlöschposten, Standort / Schlauchlänge in Meter (WLP)
- Handfeuerlöscher
- spezielle Löschanlage (Löschmittel:...)
- Einspeisestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Entnahmestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Überflurhydrant
- Unterflurhydrant
- Innenhydrant
- BS Bedienstelle (manuelle Auslösung) Löschanlage / Löschwasser

Diverses
- Raum / Bereich mit Rettungsleuchten
- EX Raum / Schrank mit Explosionsgefährdung
- xxx Pers. Personenbelegung xxx Personen
- Luftraum
- Aufzug
- m Brandschutzabstand
- TH Nr. X / Y Bezeichnung und Lage Treppenhäuser

Ergänzende Symbole

7.2_Brandschutzkonzept 5.OG/6.OG | 1:200

0 2 5 10 m



Informationen Brandschutz:				
Gebäudegeometrie:	**Gebäude mittlerer Höhe > 30 m**			
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept			
Nutzung:	**Wohnen / Gewerbe**			
Feuerwiderstand:				
Tragwerk	Geschossdecken	Brandabschnitts-bildende Wände	Fluchtwege	
			Vertikal	Horizontal
R 0, R 60	REI 60	EI 60, EI 30	REI 60	EI 30
Alle Türen in brandabschnittsbildenden Wänden EI 30				

Legende

Feuerwiderstände

- Feuerwiderstand EI 90-RF1 (Violett)
- Feuerwiderstand EI 60-RF1 (dunkelblau)
- Feuerwiderstand EI 30-RF1 (mittelblau)
- Feuerwiderstand EI 90 (dunkelbraun)
- Feuerwiderstand EI 60 (hellbraun)
- Feuerwiderstand EI 30 (orange)
- Feuerwiderstand E 60 (pink)
- Feuerwiderstand E 30 (rosa)
- RF1 (hellblau)
- Glas EI 90
- Glas EI 60
- Glas EI 30
- Glas E 30
- Glas RF1

Abschlüsse

- Türe / Tor EI 30
- Türe / Tor / Abschluss E 30
- Aufzugstüre RF1
- E 60 Aufzugstüre mit Feuerwiderstand E 60
- Schiebetüre / Schiebetor EI 30
- Schiebetüre / Schiebetor E 30
- Rauchschürze E 30
- Rauchschürze RF1
- Rolltor / Brandschutzvorhang EI 30
- Rolltor / Brandschutzvorhang E 30
- selbstschliessend (TS)
- Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar

Fluchtwege

- Notausgang
- 1.20 m Fluchtwegbreite
- ... m Fluchtweglänge (vor weissem Hintergrund)
- vertikaler Fluchtweg (dunkelgrün)
- horizontaler Fluchtweg (hellgrün)
- freizuhaltende Fläche
- Sammelplatz

Brandschutzanlagen

Sprinkleranlage
- SPA-Z Sprinklerzentrale
- Sprinklerschutz (gesprinklerte Bodenfläche, SPA)

Brandmeldeanlage
- Brandmeldeüberwachung (BMA)
- BMA-Z Brandmeldezentrale
- BMA-BS Brandmeldeanlage Bedienstelle
- brandfallgesteuert

Evakuierungsanlage
- Bereich mit Evakulerungsanlage (EVAK)
- EVAK-Z Zentrale Evakuierungsanlage
- EVAK-BS Evakuierungsanlage Bedienstelle

Feuerwehr

- Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für Fz bis 18 t)
- 11m / 4m Stellfläche Feuerwehr (für Fz bis 18 t)
- Hauptzugang Feuerwehr
- Zusätzlicher Zugang Feuerwehr
- Schlüsseldepot (aussen) Schlüsseltresor (innen)
- Zugang SPA-Z
- FA Feuerwehraufzug
- Blitzleuchte

Entrauchung (RWA)

- MRWA-Z Rauch- und Wärmeabzug Zentrale
- RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- Ventilator Rauch- und Wärmeabzug
- Rauch- und Wärmeabzugsschacht
- Zuluft / Absaugung maschinell
- Zuluft / Abströmung natürlich
- mobiler Lüfter der Feuerwehr (möglicher Standort)
- NSÖ ... m² Nachströmöffnung mit Flächenangabe (m²)
- AÖ ... m² Öffnung für natürliche Abströmung in m²
- LRWA ... m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
- NRWA ... % natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in %
- NRWA ... m² natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) m²
- MRWA ... m³/h maschinelle Rauch - und Wärmeabzugsanlage (MRWA) in m³/h

Löscheinrichtungen

- Wasserlöschposten, Standort / Schlauchlänge in Meter (WLP)
- Handfeuerlöscher
- spezielle Löschanlage (Löschmittel:...)
- Einspeisestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Entnahmestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Überflurhydrant
- Unterflurhydrant
- Innenhydrant
- BS Bedienstelle (manuelle Auslösung) Löschanlage / Löschwasser

Diverses

- Raum / Bereich mit Rettungsleuchten
- EX Raum / Schrank mit Explosionsgefährdung
- xxx Pers. Personenbelegung xxx Personen
- Luftraum
- Aufzug
- m Brandschutzabstand
- TH Nr. X / Y Bezeichnung und Lage Treppenhäuser

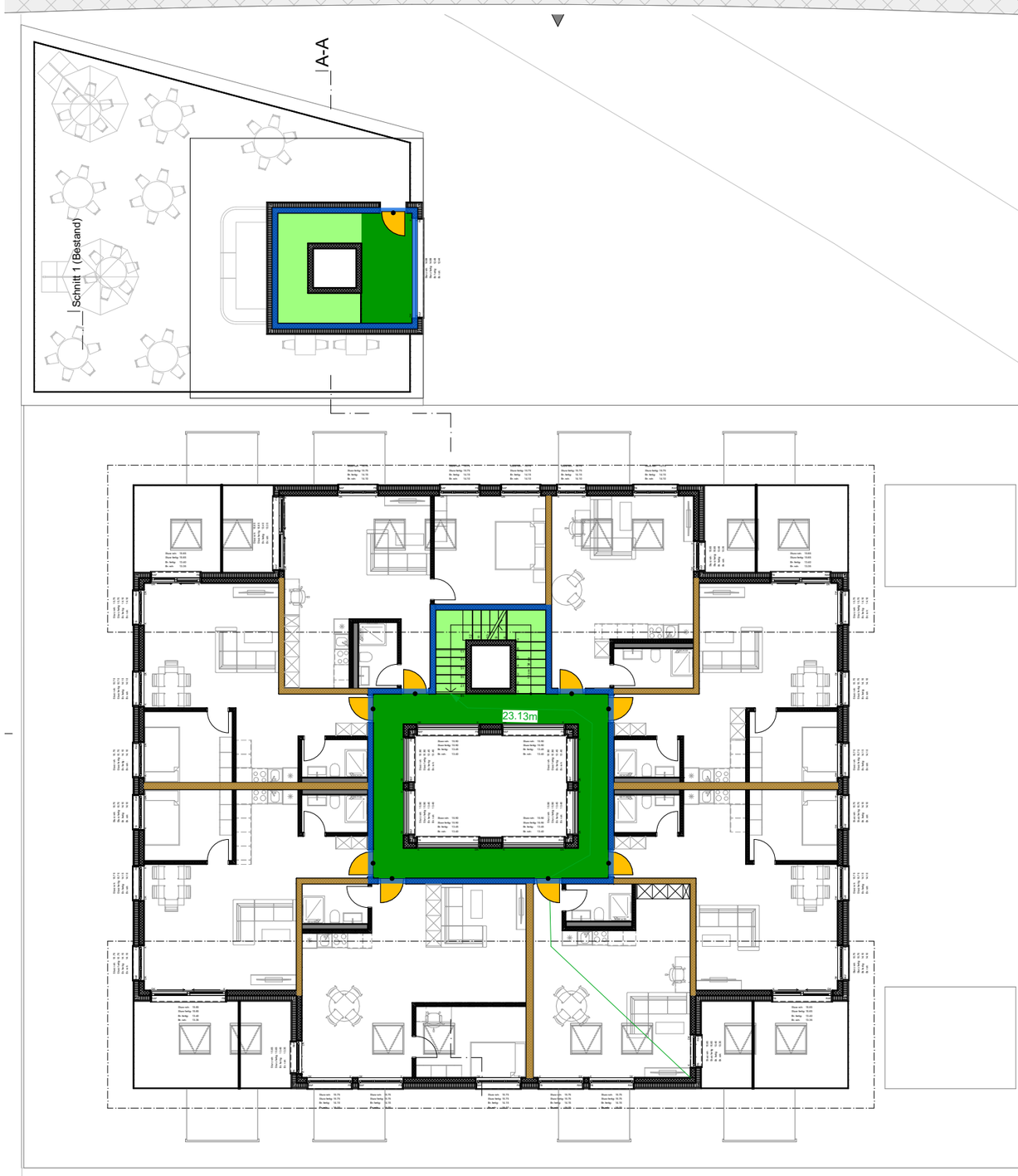
Ergänzende Symbole

N

0 2 5 10 m

7.2_Brandschutzkonzept 7.OG/8.OG | 1:200

7.2 Brandschutzkonzept 9.OG



7.2_Brandschutzkonzept 9.OG | 1:200 0 2 5 10 m

Informationen Brandschutz:				
Gebäudegeometrie:	**Gebäude mittlerer Höhe > 30 m**			
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept			
Nutzung:	**Wohnen / Gewerbe**			
Feuerwiderstand:				
Tragwerk	Geschossdecken	Brandabschnitts-bildende Wände	Fluchtwege	
			Vertikal	Horizontal
R 0, R 60	REI 60	EI 60, EI 30	REI 60	EI 30
Alle Türen in brandabschnittsbildenden Wänden EI 30				

Legende

Feuerwiderstände
- Feuerwiderstand EI 90-RF1 (Violett)
- Feuerwiderstand EI 60-RF1 (dunkelblau)
- Feuerwiderstand EI 30-RF1 (mittelblau)
- Feuerwiderstand EI 90 (dunkelbraun)
- Feuerwiderstand EI 60 (hellbraun)
- Feuerwiderstand EI 30 (orange)
- Feuerwiderstand E 60 (plnk)
- Feuerwiderstand E 30 (rosa)
- RF1 (hellblau)
- Glas EI 90
- Glas EI 60
- Glas EI 30
- Glas E 30
- Glas RF1

Abschlüsse
- Türe / Tor EI 30
- Türe / Tor / Abschluss E 30
- Aufzugstüre RF1
- E 60 Aufzugstüre mit Feuerwiderstand E 60
- Schiebetüre / Schiebetor EI 30
- Schiebetüre / Schiebetor E 30
- Rauchschürze E 30
- Rauchschürze RF1
- Rolltor / Brandschutzvorhang EI 30
- Rolltor / Brandschutzvorhang E 30
- selbstschliessend (TS)
- Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar

Fluchtwege
- Notausgang
- 1.20 m Fluchtwegbreite
- ... m Fluchtweglänge (vor weissem Hintergrund)
- vertikaler Fluchtweg (dunkelgrün)
- horizontaler Fluchtweg (hellgrün)
- freizuhaltende Fläche
- Sammelplatz

Brandschutzanlagen

Sprinkleranlage
- SPA-Z Sprinklerzentrale
- Sprinklerschutz (gesprinklerte Bodenfläche, SPA)

Brandmeldeanlage
- Brandmeldeüberwachung (BMA)
- BMA-Z Brandmeldezentrale
- BMA-BS Brandmeldeanlage Bedienstelle
- brandfallgesteuert

Evakuierungsanlage
- Bereich mit Evakuierungsanlage (EVAK)
- EVAK-Z Zentrale Evakuierungsanlage
- EVAK-BS Evakuierungsanlage Bedienstelle

Feuerwehr
- Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für Fz bis 18 t)
- Stellfläche Feuerwehr (für Fz bis 18 t)
- Hauptzugang Feuerwehr
- Zusätzlicher Zugang Feuerwehr
- Schlüsseldepot (aussen) Schlüsseltresor (innen)
- Zugang SPA-Z
- FA Feuerwehraufzug
- Blitzleuchte

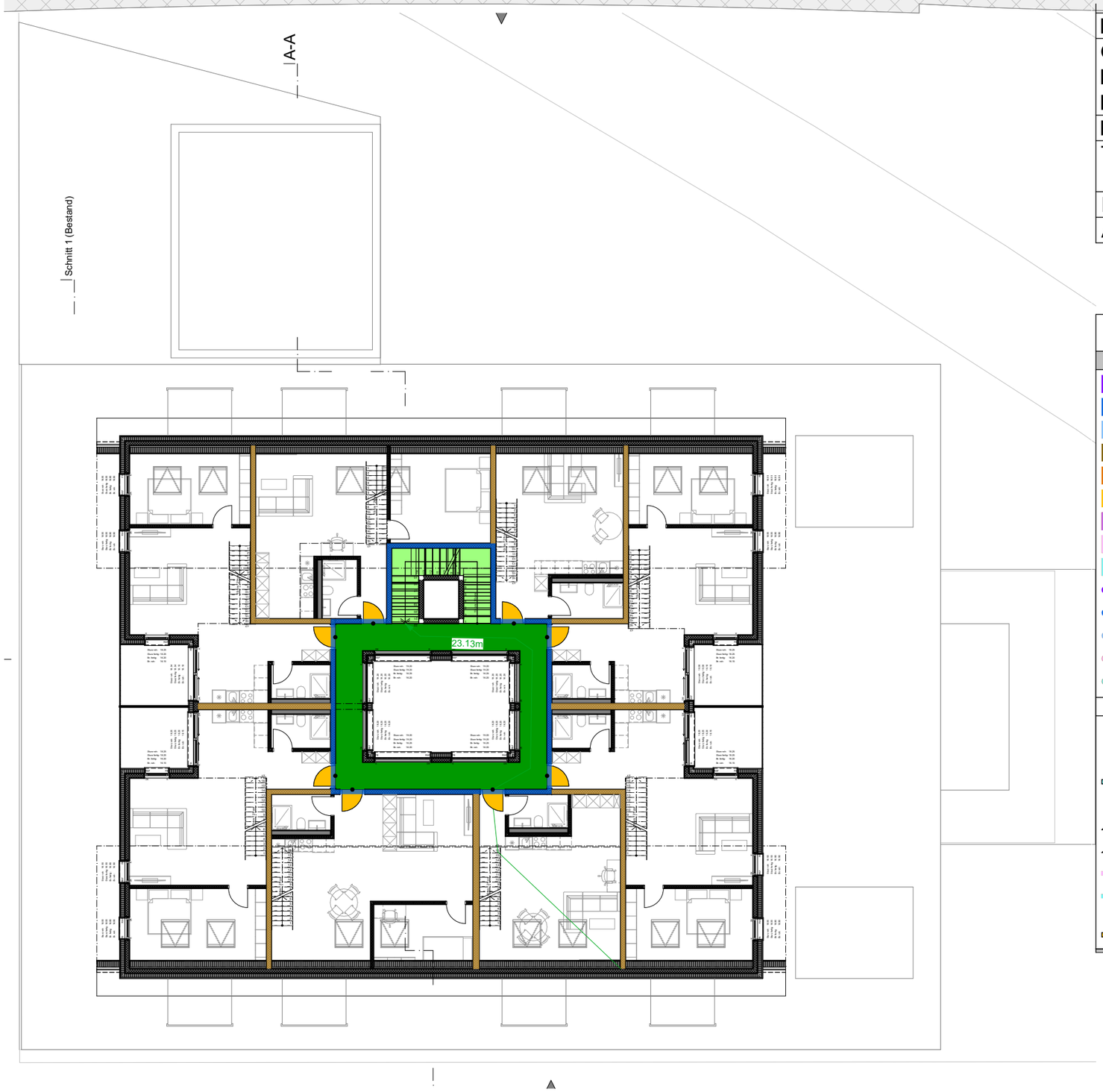
Entrauchung (RWA)
- MRWA-Z Rauch- und Wärmeabzug Zentrale
- RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- Ventilator Rauch- und Wärmeabzug
- Rauch- und Wärmeabzugsschacht
- Zuluft / Absaugung maschinell
- Zuluft / Abströmung natürlich
- mobiler Lüfter der Feuerwehr (möglicher Standort)
- NSÖ ... m² Nachströmöffnung mit Flächenangabe (m²)
- AÖ ... m² Öffnung für natürliche Abströmung in m²
- LRWA ... m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
- NRWA ... % natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in %
- NRWA ... m² natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) m²
- MRWA ... m³/h maschinelle Rauch - und Wärmeabzugsanlage (MRWA) in m³/h

Löscheinrichtungen
- Wasserlöschposten, Standort / Schlauchlänge in Meter (WLP)
- Handfeuerlöscher
- spezielle Löschanlage (Löschmittel:...)
- Einspeisestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Entnahmestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Überflurhydrant
- Unterflurhydrant
- Innenhydrant
- BS Bedienstelle (manuelle Auslösung) Löschanlage / Löschwasser

Diverses
- Raum / Bereich mit Rettungsleuchten
- EX Raum / Schrank mit Explosionsgefährdung
- xxx Pers. Personenbelegung xxx Personen
- Luftraum
- Aufzug
- m Brandschutzabstand
- TH Nr. X / Y Bezeichnung und Lage Treppenhäuser

Ergänzende Symbole

7.2 Brandschutzkonzept Dachgeschoss



7.2_Brandschutzkonzept Dachgeschoss | 1:200

Informationen Brandschutz:				
Gebäudegeometrie:	**Gebäude mittlerer Höhe > 30 m**			
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept			
Nutzung:	**Wohnen / Gewerbe**			
Feuerwiderstand:				
Tragwerk	Geschossdecken	Brandabschnitts-bildende Wände	Fluchtwege	
			Vertikal	Horizontal
R 0, R 60	REI 60	EI 60, EI 30	REI 60	EI 30
Alle Türen in brandabschnittsbildenden Wänden EI 30				

Legende

Feuerwiderstände
- Feuerwiderstand EI 90-RF1 (Violett)
- Feuerwiderstand EI 60-RF1 (dunkelblau)
- Feuerwiderstand EI 30-RF1 (mittelblau)
- Feuerwiderstand EI 90 (dunkelbraun)
- Feuerwiderstand EI 60 (hellbraun)
- Feuerwiderstand EI 30 (orange)
- Feuerwiderstand E 60 (pink)
- Feuerwiderstand E 30 (rosa)
- RF1 (hellblau)
- Glas EI 90
- Glas EI 60
- Glas EI 30
- Glas E 30
- Glas RF1

Abschlüsse
- Türe / Tor EI 30
- Türe / Tor / Abschluss E 30
- Aufzugstüre RF1
- E 60 Aufzugstüre mit Feuerwiderstand E 60
- Schiebetüre / Schiebetor EI 30
- Schiebetüre / Schiebetor E 30
- Rauchschürze E 30
- Rauchschürze RF1
- Rolltor / Brandschutzvorhang EI 30
- Rolltor / Brandschutzvorhang E 30
- selbstschliessend (TS)
- Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar

Fluchtwege
- Notausgang
- 1.20 m Fluchtwegbreite
- ... m Fluchtweglänge (vor weissem Hintergrund)
- vertikaler Fluchtweg (dunkelgrün)
- horizontaler Fluchtweg (hellgrün)
- freizuhaltende Fläche
- Sammelplatz

Brandschutzanlagen

Sprinkleranlage
- SPA-Z Sprinklerzentrale
- Sprinklerschutz (gesprinklerte Bodenfläche, SPA)

Brandmeldeanlage
- Brandmeldeüberwachung (BMA)
- BMA-Z Brandmeldezentrale
- BMA-BS Brandmeldeanlage Bedienstelle
- brandfallgesteuert

Evakuierungsanlage
- Bereich mit Evakuierungsanlage (EVAK)
- EVAK-Z Zentrale Evakuierungsanlage
- EVAK-BS Evakuierungsanlage Bedienstelle

Feuerwehr
- Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für Fz bis 18 t)
- 11m / 4m Stellfläche Feuerwehr (für Fz bis 18 t)
- Hauptzugang Feuerwehr
- Zusätzlicher Zugang Feuerwehr
- Schlüsseldepot (aussen) Schlüsseltresor (innen)
- Zugang SPA-Z
- FA Feuerwehraufzug
- Blitzleuchte

Entrauchung (RWA)
- MRWA-Z Rauch- und Wärmeabzug Zentrale
- RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- Ventilator Rauch- und Wärmeabzug
- Rauch- und Wärmeabzugsschacht
- Zuluft / Absaugung maschinell
- Zuluft / Abströmung natürlich
- mobiler Lüfter der Feuerwehr (möglicher Standort)
- NSÖ ... m² Nachströmöffnung mit Flächenangabe (m²)
- AÖ ... m² Öffnung für natürliche Abströmung in m²
- LRWA ... m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
- NRWA ... % natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in %
- NRWA ... m² natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) m²
- MRWA ... m³/h maschinelle Rauch - und Wärmeabzugsanlage (MRWA) in m³/h

Löscheinrichtungen
- Wasserlöschposten, Standort / Schlauchlänge in Meter (WLP)
- Handfeuerlöscher
- spezielle Löschanlage (Löschmittel:...)
- Einspeisestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Entnahmestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Überflurhydrant
- Unterflurhydrant
- Innenhydrant
- BS Bedienstelle (manuelle Auslösung) Löschanlage / Löschwasser

Diverses
- Raum / Bereich mit Rettungsleuchten
- EX Raum / Schrank mit Explosionsgefährdung
- xxx Pers. Personenbelegung xxx Personen
- Luftraum
- Aufzug
- m Brandschutzabstand
- TH Nr. X / Y Bezeichnung und Lage Treppenhäuser

Ergänzende Symbole

7.2 Brandschutzkonzept Galeriegeschoss



Informationen Brandschutz:				
Gebäudegeometrie:	**Gebäude mittlerer Höhe > 30 m**			
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept			
Nutzung:	**Wohnen / Gewerbe**			
Feuerwiderstand:				
Tragwerk	Geschossdecken	Brandabschnitts-bildende Wände	Fluchtwege	
			Vertikal	Horizontal
R 0, R 60	REI 60	EI 60, EI 30	REI 60	EI 30
Alle Türen in brandabschnittsbildenden Wänden EI 30				

Legende

Feuerwiderstände
- Feuerwiderstand EI 90-RF1 (violett)
- Feuerwiderstand EI 60-RF1 (dunkelblau)
- Feuerwiderstand EI 30-RF1 (mittelblau)
- Feuerwiderstand EI 90 (dunkelbraun)
- Feuerwiderstand EI 60 (hellbraun)
- Feuerwiderstand EI 30 (orange)
- Feuerwiderstand E 60 (pink)
- Feuerwiderstand E 30 (rosa)
- RF1 (hellblau)
- Glas EI 90
- Glas EI 60
- Glas EI 30
- Glas E 30
- Glas RF1

Abschlüsse
- Türe / Tor EI 30
- Türe / Tor / Abschluss E 30
- Aufzugstüre RF1
- E 60 Aufzugstüre mit Feuerwiderstand E 60
- Schiebetüre / Schiebetor EI 30
- Schiebetüre / Schiebetor E 30
- Rauchschürze E 30
- Rauchschürze RF1
- Rolltor / Brandschutzvorhang EI 30
- Rolltor / Brandschutzvorhang E 30
- selbstschliessend (TS)
- Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar

Fluchtwege
- Notausgang
- 1.20 m Fluchtwegbreite
- ... m Fluchtweglänge (vor weissem Hintergrund)
- vertikaler Fluchtweg (dunkelgrün)
- horizontaler Fluchtweg (hellgrün)
- freizuhaltende Fläche
- Sammelplatz

Brandschutzanlagen

Sprinkleranlage
- SPA-Z Sprinklerzentrale
- Sprinklerschutz (gesprinklerte Bodenfläche, SPA)

Brandmeldeanlage
- Brandmeldeüberwachung (BMA)
- BMA-Z Brandmeldezentrale
- BMA-BS Brandmeldeanlage Bedienstelle
- brandfallgesteuert

Evakuierungsanlage
- Bereich mit Evakulerungsanlage (EVAK)
- EVAK-Z Zentrale Evakuierungsanlage
- EVAK-BS Evakuierungsanlage Bedienstelle

Feuerwehr
- Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für Fz bis 18 t)
- 11m / 4m Stellfläche Feuerwehr (für Fz bis 18 t)
- Hauptzugang Feuerwehr
- Zusätzlicher Zugang Feuerwehr
- Schlüsseldepot (aussen) Schlüsseltresor (innen)
- Zugang SPA-Z
- FA Feuerwehraufzug
- Blitzleuchte

Entrauchung (RWA)
- MRWA-Z Rauch- und Wärmeabzug Zentrale
- RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- Ventilator Rauch- und Wärmeabzug
- Rauch- und Wärmeabzugsschacht
- Zuluft / Absaugung maschinell
- Zuluft / Abströmung natürlich
- mobiler Lüfter der Feuerwehr (möglicher Standort)
- NSÖ ... m² Nachströmöffnung mit Flächenangabe (m²)
- AÖ ... m² Öffnung für natürliche Abströmung in m²
- LRWA ... m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
- NRWA ... % natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in %
- NRWA ... m² natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) m²
- MRWA ... m³/h maschinelle Rauch - und Wärmeabzugsanlage (MRWA) in m³/h

Löscheinrichtungen
- Wasserlöschposten, Standort / Schlauchlänge in Meter (WLP)
- Handfeuerlöscher
- spezielle Löschanlage (Löschmittel:...)
- Einspeisestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Entnahmestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Überflurhydrant
- Unterflurhydrant
- Innenhydrant
- BS Bedienstelle (manuelle Auslösung) Löschanlage / Löschwasser

Diverses
- Raum / Bereich mit Rettungsleuchten
- EX Raum / Schrank mit Explosionsgefährdung
- xxx Pers. Personenbelegung xxx Personen
- Luftraum
- Aufzug
- m Brandschutzabstand
- TH Nr. X / Y Bezeichnung und Lage Treppenhäuser

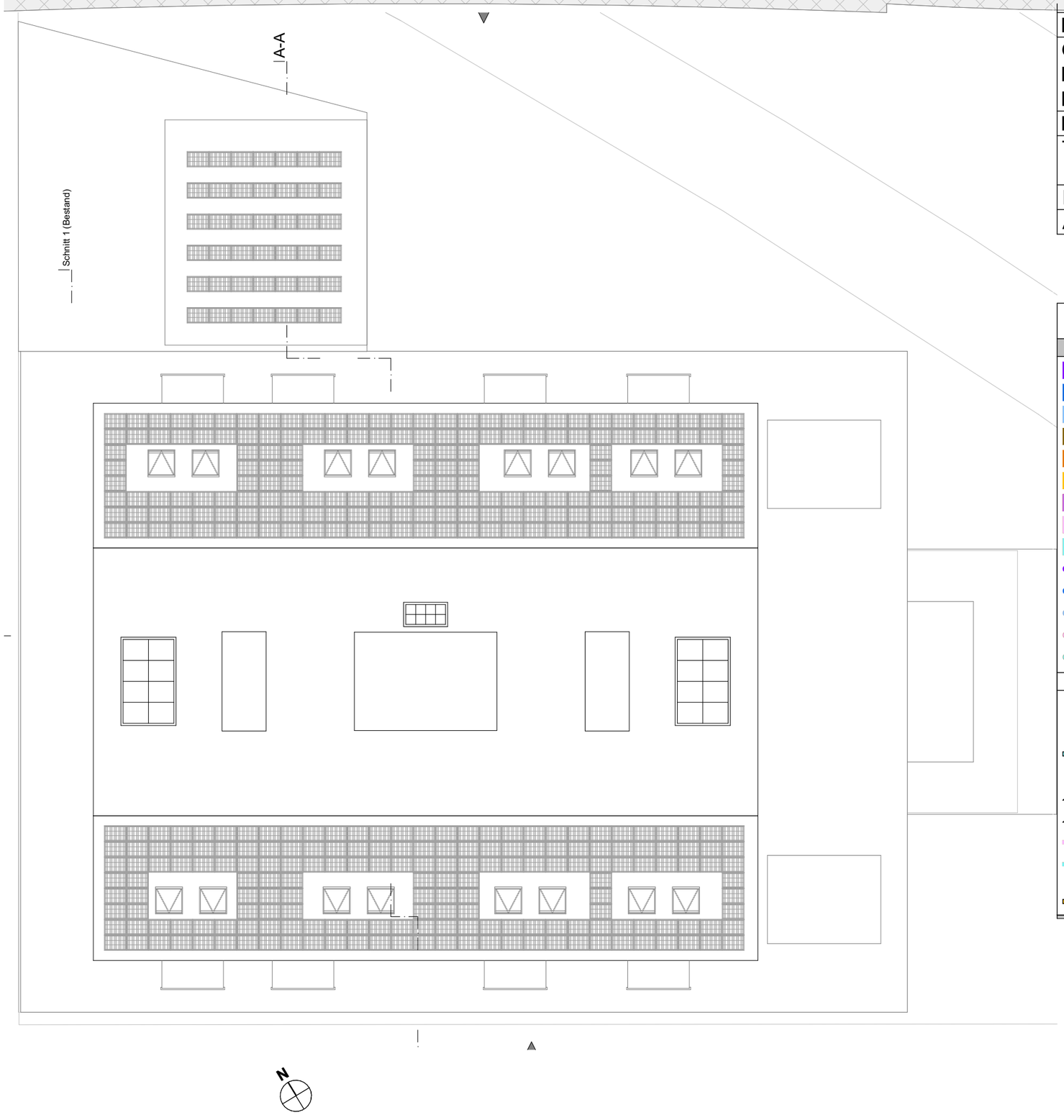
Ergänzende Symbole

N

7.2_Brandschutzkonzept Galeriegeschoss | 1:200

0 2 5 10 m

7.2 Brandschutzkonzept Dachaufsicht



7.2_Brandschutzkonzept Dachaufsicht | 1:200 0 2 5 10 m

Informationen Brandschutz:				
Gebäudegeometrie:	**Gebäude mittlerer Höhe > 30 m**			
Konzept:	Bauliches Brandschutzkonzept			
Nutzung:	**Wohnen / Gewerbe**			
Feuerwiderstand:				
Tragwerk	Geschossdecken	Brandabschnitts-bildende Wände	Fluchtwege	
			Vertikal	Horizontal
R 0, R 60	REI 60	EI 60, EI 30	REI 60	EI 30
Alle Türen in brandabschnittsbildenden Wänden EI 30				

Legende

Feuerwiderstände
- Feuerwiderstand EI 90-RF1 (violett)
- Feuerwiderstand EI 60-RF1 (dunkelblau)
- Feuerwiderstand EI 30-RF1 (mittelblau)
- Feuerwiderstand EI 90 (dunkelbraun)
- Feuerwiderstand EI 60 (hellbraun)
- Feuerwiderstand EI 30 (orange)
- Feuerwiderstand E 60 (pink)
- Feuerwiderstand E 30 (rosa)
- RF1 (hellblau)
- Glas EI 90
- Glas EI 60
- Glas EI 30
- Glas E 30
- Glas RF1

Abschlüsse
- Türe / Tor EI 30
- Türe / Tor / Abschluss E 30
- Aufzugstüre RF1
- E 60 Aufzugstüre mit Feuerwiderstand E 60
- Schiebetüre / Schiebetor EI 30
- Schiebetüre / Schiebetor E 30
- Rauchschürze E 30
- Rauchschürze RF1
- Rolltor / Brandschutzvorhang EI 30
- Rolltor / Brandschutzvorhang E 30
- selbstschliessend (TS)
- Notausgangsverschluss gemäss SN EN 179 oder nicht abschliessbar

Fluchtwege
- Notausgang
- 1.20 m Fluchtwegbreite
- ... m Fluchtweglänge (vor weissem Hintergrund)
- vertikaler Fluchtweg (dunkelgrün)
- horizontaler Fluchtweg (hellgrün)
- freizuhaltende Fläche
- Sammelplatz

Brandschutzanlagen

Sprinkleranlage
- SPA-Z Sprinklerzentrale
- Sprinklerschutz (gesprinklerte Bodenfläche, SPA)

Brandmeldeanlage
- Brandmeldeüberwachung (BMA)
- BMA-Z Brandmeldezentrale
- BMA-BS Brandmeldeanlage Bedienstelle
- brandfallgesteuert

Evakuierungsanlage
- Bereich mit Evakulerungsanlage (EVAK)
- EVAK-Z Zentrale Evakuierungsanlage
- EVAK-BS Evakuierungsanlage Bedienstelle

Feuerwehr
- Feuerwehrzufahrt und Bewegungsfläche (für Fz bis 18 t)
- 11m / 4m Stellfläche Feuerwehr (für Fz bis 18 t)
- Hauptzugang Feuerwehr
- Zusätzlicher Zugang Feuerwehr
- Schlüsseldepot (aussen) Schlüsseltresor (innen)
- Zugang SPA-Z
- FA Feuerwehraufzug
- Blitzleuchte

Entrauchung (RWA)
- MRWA-Z Rauch- und Wärmeabzug Zentrale
- RWA-BS Rauch- und Wärmeabzug Bedienstelle
- Ventilator Rauch- und Wärmeabzug
- Rauch- und Wärmeabzugsschacht
- Zuluft / Absaugung maschinell
- Zuluft / Abströmung natürlich
- mobiler Lüfter der Feuerwehr (möglicher Standort)
- NSÖ ... m² Nachströmöffnung mit Flächenangabe (m²)
- AÖ ... m² Öffnung für natürliche Abströmung in m²
- LRWA ... m³/h Entrauchung mit Lüfter der Feuerwehr (LRWA) in m³/h
- NRWA ... % natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) in %
- NRWA ... m² natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlage (NRWA) m²
- MRWA ... m³/h maschinelle Rauch - und Wärmeabzugsanlage (MRWA) in m³/h

Löscheinrichtungen
- Wasserlöschposten, Standort / Schlauchlänge in Meter (WLP)
- Handfeuerlöscher
- spezielle Löschanlage (Löschmittel:...)
- Einspeisestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Entnahmestelle mit Storz (Trockensteigleitung)
- Überflurhydrant
- Unterflurhydrant
- Innenhydrant
- BS Bedienstelle (manuelle Auslösung) Löschanlage / Löschwasser

Diverses
- Raum / Bereich mit Rettungsleuchten
- EX Raum / Schrank mit Explosionsgefährdung
- xxx Pers. Personenbelegung xxx Personen
- Luftraum
- Aufzug
- m Brandschutzabstand
- TH Nr. X / Y Bezeichnung und Lage Treppenhäuser

Ergänzende Symbole


8
Kreislaufwirtschaft und Recycling
DIPLOMARBEIT – PARKHAUS SIHLQUAI 41, ZÜRICH
BESTAND ERHALTEN
Grossteil der bestehenden Struktur wird weitergenutzt.
TRAGSTRUKTUR BEIBEHALTEN
Bestehende Tragstruktur als Ressource nutzen.
RESSOURCENSCHONUNG
Nutzung der bestehenden Grauen Energie.
CO2
EMISSIONSREDUKTION
Weniger Rückbau, weniger Neumaterial, kleinerer CO2-Fussabdruck.
SELEKTIVER RÜCKBAU
Gezielter Rückbau nicht mehr benötigter Bauteile.
WIEDERVERWENDUNG VOR ORT
Rückgewonnene Materialien möglichst im Projekt weiternutzen.
RECYCLING
Nicht wiederverwendbare Materialien sortenrein rückbauen und dem Kreislauf zuführen.
MATERIALKREISLAUF
Rückbau, Wiederverwendung und Recycling als geschlossener Kreislauf.

8.1 Erläuterungsbericht

Der wichtigste Beitrag zur Kreislaufwirtschaft liegt bei meinem Projekt nicht in erster Linie bei neu eingesetzten «grünen» Materialien, sondern ganz klar im Erhalt der bestehenden Bausubstanz. Rund 95 % der bestehenden Konstruktion bleiben erhalten und werden weitergenutzt. Damit können sehr grosse Mengen an grauer Energie, Rückbaumaterial und neuen Baustoffen eingespart werden.

Bestehende Bauteile werden dabei nicht einfach ersetzt, sondern gezielt ertüchtigt und weiterentwickelt. So bleiben beispielsweise die vorhandenen Geländer bestehen, werden technisch angepasst und mit Glaseinsätzen ergänzt. Auf diese Weise wird der Bestand weiterverwendet und gleichzeitig an die neuen gestalterischen und funktionalen Anforderungen angepasst.

Die Aufstockung erfolgt bewusst in Massivbauweise. Dadurch entsteht ein klares und einheitliches Konstruktionsprinzip ohne unnötige Mischsysteme. Dies vereinfacht die Detailplanung, reduziert komplizierte Schnittstellen und macht insbesondere den Brandschutz einfacher und klarer umsetzbar.

Bei neuen Materialien wird trotzdem auf nachhaltige und langlebige Produkte geachtet. Ein Beispiel ist kustik Green Line, welches im Innenausbau zur Verbesserung der Raumakustik eingesetzt werden kann. Durch den Einsatz von Recyclingmaterialien wird auch beim Ausbau versucht, den Ressourcenverbrauch möglichst gering zu halten.

Zusätzlich unterstützen die Photovoltaikanlage, begrünte Dachflächen und flexibel nutzbare Grundrisse die langfristige Nachhaltigkeit des Gebäudes.

Die grösste Stärke des Projekts liegt somit im Prinzip «Weiterbauen statt Ersetzen». Der bestehende Bau wird zu einem sehr grossen Teil weiterverwendet, gezielt verbessert und mit möglichst wenigen neuen Eingriffen an die zukünftige Nutzung angepasst. Genau darin liegt der zentrale Beitrag zur Kreislaufwirtschaft.

8.2 Kreislaufwirtschafts- und Recyclingkonzept

PRIORITÄT: ERHALTEN > WIEDERVERWENDEN > RECYCLEN > ENTSORGEN

BESTAND
Das Tragwerk des Parkhauses bleibt die Grundlage. Eingriffe erfolgen nur dort, wo neue Nutzungen, Erschliessung oder Technik dies verlangen.

PARKIERUNG
Zwei (Halbgeschosse) untere Parkebenen bleiben erhalten: 1 Ebenen Verbrenner, 1 Ebene E-Autos mit Ladestationen.

UMNUTZUNG
Darüber entstehen Loft-, Co-Working-, Büro-/Miet- und Wohnflächen. Die Raumaufteilung soll mit nichttragenden, veränderbaren Bauteilen erfolgen.

AUFSTOCKUNG
Die neuen oberen Ebenen werden bewusst als Massivbau geplant. Auf eine Mischkonstruktion (im Bezug auf eine Holzbauweise) wird verzichtet. Das durchgängige Konstruktionsprinzip reduziert Systemschnittstellen und vereinfacht insbesondere Brandschutz, Schallschutz und Detailplanung. Die Tragreserven des Bestands werden für die zusätzlichen Lasten statisch überprüft. Die hinterlüftete Kunststeinbekleidung, grosse Fenster und PV-Flächen bleiben als gestalterische Fassadenelemente vorgesehen.

RÜCKBAU
Tankstelle, Autowaschstrasse und Spar Express werden zurückgebaut. Der Rückbau wird materialgetrennt organisiert; die Aufgabenstellung setzt dafür CHF 150’000 inkl. Abtransport, Entsorgung und Sondermüll an.

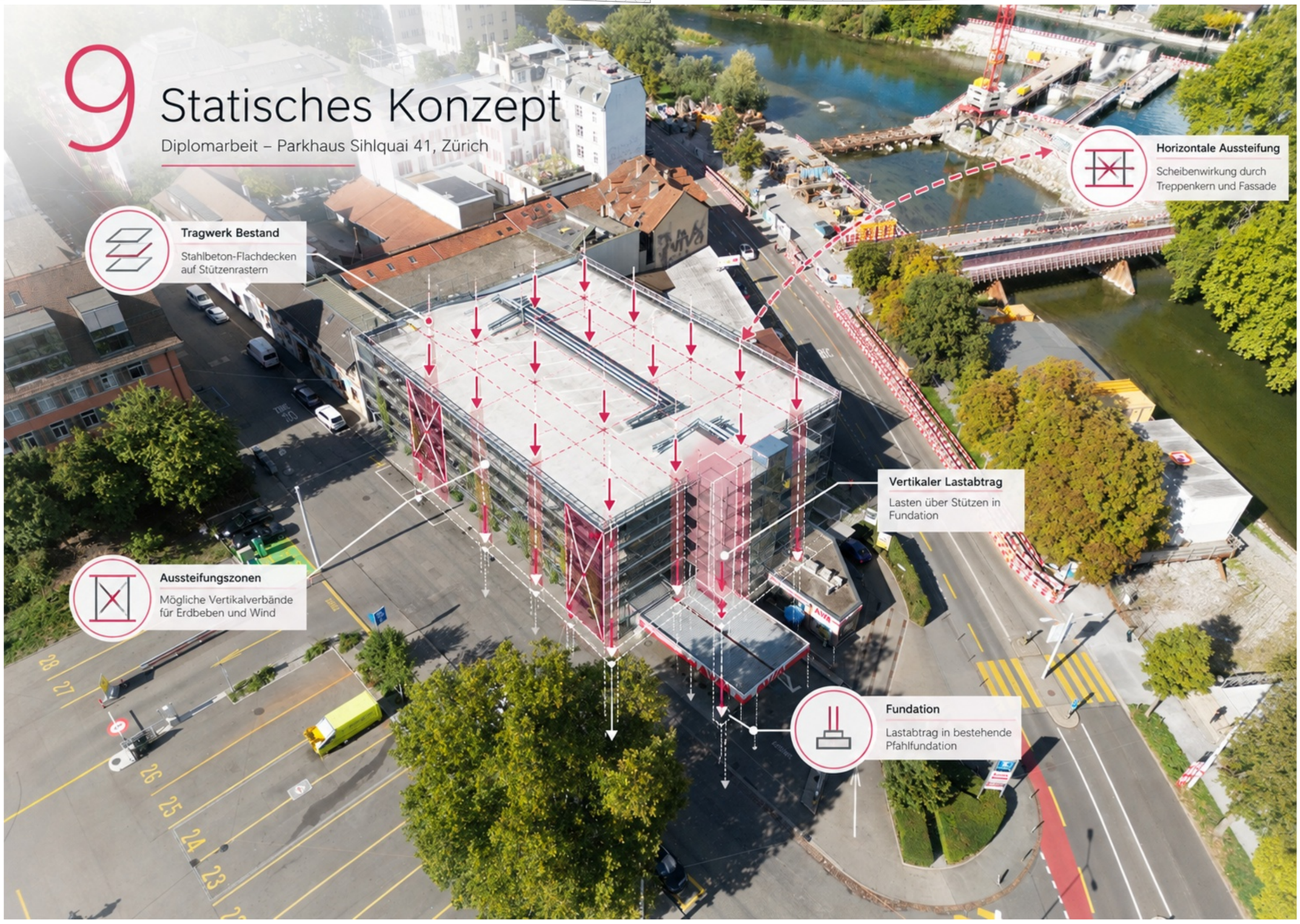


WIEDERVERWERTUNG DER RÜCKBAUMATERIALIEN

Die beim Rückbau der sechs Rampen und zwei Halbgeschosse anfallenden Materialien werden möglichst sortenrein getrennt und dem Recyclingkreislauf zugeführt. Der Betonabbruch wird aufbereitet und nach Möglichkeit als Recyclingbeton oder für andere Bauzwecke wiederverwendet. Stahl und andere Metalle werden gesammelt und der Wiederverwertung zugeführt. Geeignete Bauteile werden auf eine direkte Wiederverwendung geprüft.

Durch den gezielten Rückbau werden Abfallmengen reduziert, wertvolle Rohstoffe zurückgewonnen und der Bedarf an neuen Materialien gesenkt. Oberste Priorität bleibt jedoch der Erhalt der bestehenden Bausubstanz, wodurch graue Energie bewahrt und zusätzliche CO_2-Emissionen vermieden werden.

MATERIAL / BAUTEIL	VORGEHEN IM PROJEKT	KREISLAUFWEG
Bestandsbeton Parkhaus	Primär erhalten und instand setzen. Lokale Rückbauten nur bei zwingenden Anpassungen.	Erhalt vor Recycling
Beton / Mauerwerk aus Rückbau	Getrennt abbrechen, Fremdstoffe aussortieren und mineralisch aufbereiten.	RC-Körnung / Recyclingbaustoff
Bewehrung / Stahl / Geländer	Geeignete Elemente vor Ort weiterverwenden; Rest getrennt sammeln.	Wiederverwendung / Metallrecycling
Glas / Fenster	Ausgebaute Elemente prüfen; ansonsten getrennte Sammlung.	Wiederverwendung / Glasrecycling
Kunststeinfassade / Bekleidung	Die Kunststeinbekleidung der Fassade möglichst verschraubt und einzeln austauschbar planen.	Wiederverwendung stoffliche oder thermische Verwertung
Kabel / Elektro / Haustechnik	Beim Rückbau getrennt erfassen und Metalle bzw. Elektrokomponenten separat abführen.	Metall- / Elektrorecycling
PV-Module	Austauschbar montieren; am Lebensende über spezialisierte Rücknahmesysteme führen.	Spezialrecycling
Schadstoffe	Vor Rückbau prüfen; falls vorhanden separat ausbauen und fachgerecht entsorgen.	Sonderabfall


9
Statisches Konzept
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
Tragwerk Bestand
Stahlbeton-Flachdecken auf Stützenrastern
Horizontale Aussteifung
Scheibenwirkung durch Treppenkern und Fassade
Vertikaler Lastabtrag
Lasten über Stützen in Fundation
Aussteifungszonen
Mögliche Vertikalverbände für Erdbeben und Wind
Fundation
Lastabtrag in bestehende Pfahlfundation

9.1 Erläuterungsbericht

Bestehendes Tragwerk
Die vorhandene Tragstruktur des Parkhauses wird grundsätzlich übernommen. Das bestehende Stützen- und Deckensystem bildet damit weiterhin das Primärtragwerk des Gebäudes.

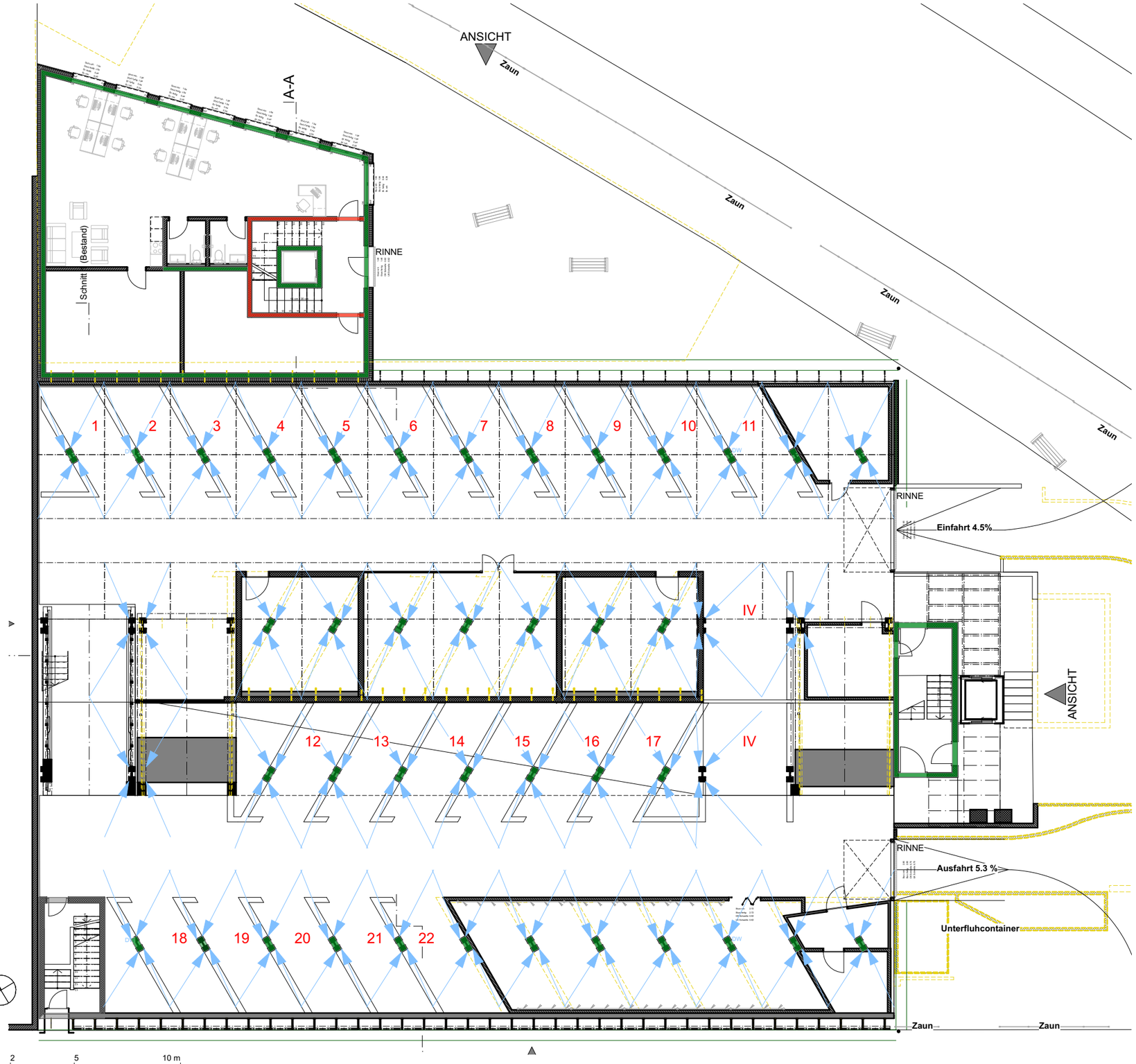
Eingriffe in den Bestand
Für neue Erschliessungen, den Lichthof und weitere Öffnungen müssen einzelne bestehende Bodenelemente entfernt werden. Dadurch verändern sich teilweise die ursprünglichen Lagerungsbedingungen und einzelne Stützen werden über grössere Höhen freigestellt.

Stützenverstärkung
Betroffene Stützen werden mit einer zusätzlichen ca. 10 cm starken Betonummantelung verstärkt. Dadurch wird der Querschnitt vergrössert und insbesondere die Stabilität gegenüber Knicken
verbessert.

Deckenverstärkung
Bestehende Deckenelemente werden dort, wo zusätzliche Tragreserven benötigt werden, mit CFK-Lamellen verstärkt. Diese besitzen bei geringem Eigengewicht eine hohe Zugfestigkeit und eignen sich deshalb gut für die nachträgliche Verstärkung des Bestands.

Gebäudeaussteifung
Zur Aufnahme horizontaler Lasten aus Wind und Erdbeben werden zusätzliche Erdbeben- beziehungsweise Aussteifungswände vorgesehen. Das statische Grundprinzip lautet somit: so viel Bestand wie möglich erhalten und nur gezielt verstärken.

9.2 Statisches Konzept 1.UG/EG



Erdbebenwand

Tragende Wand

nicht Tragende Wand

9.2_Statisches Konzept 1.UG/EG | 1:200 0 2 5 10 m

9.2 Statisches Konzept 1.OG/2.OG



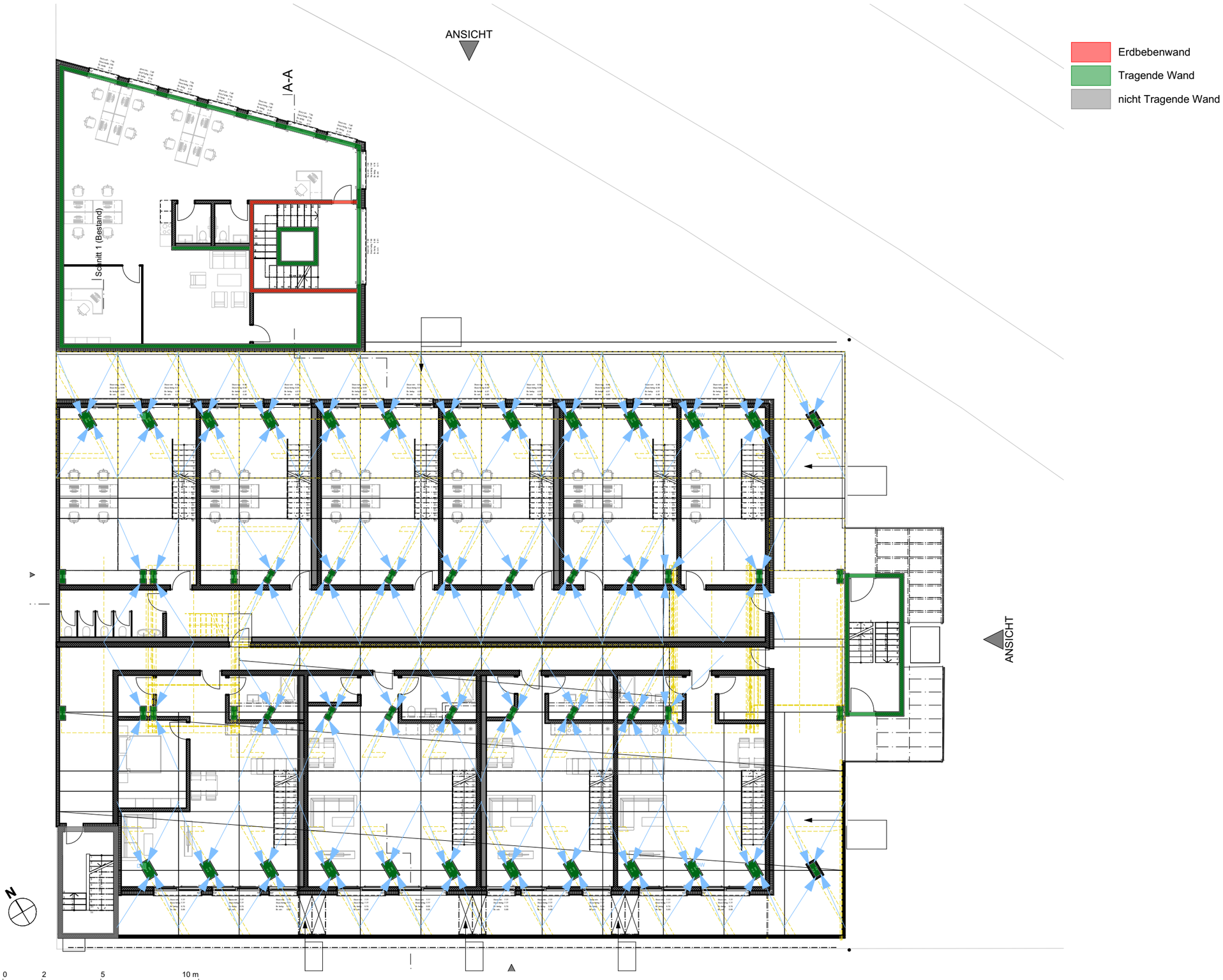
Erdbebenwand

Tragende Wand

nicht Tragende Wand

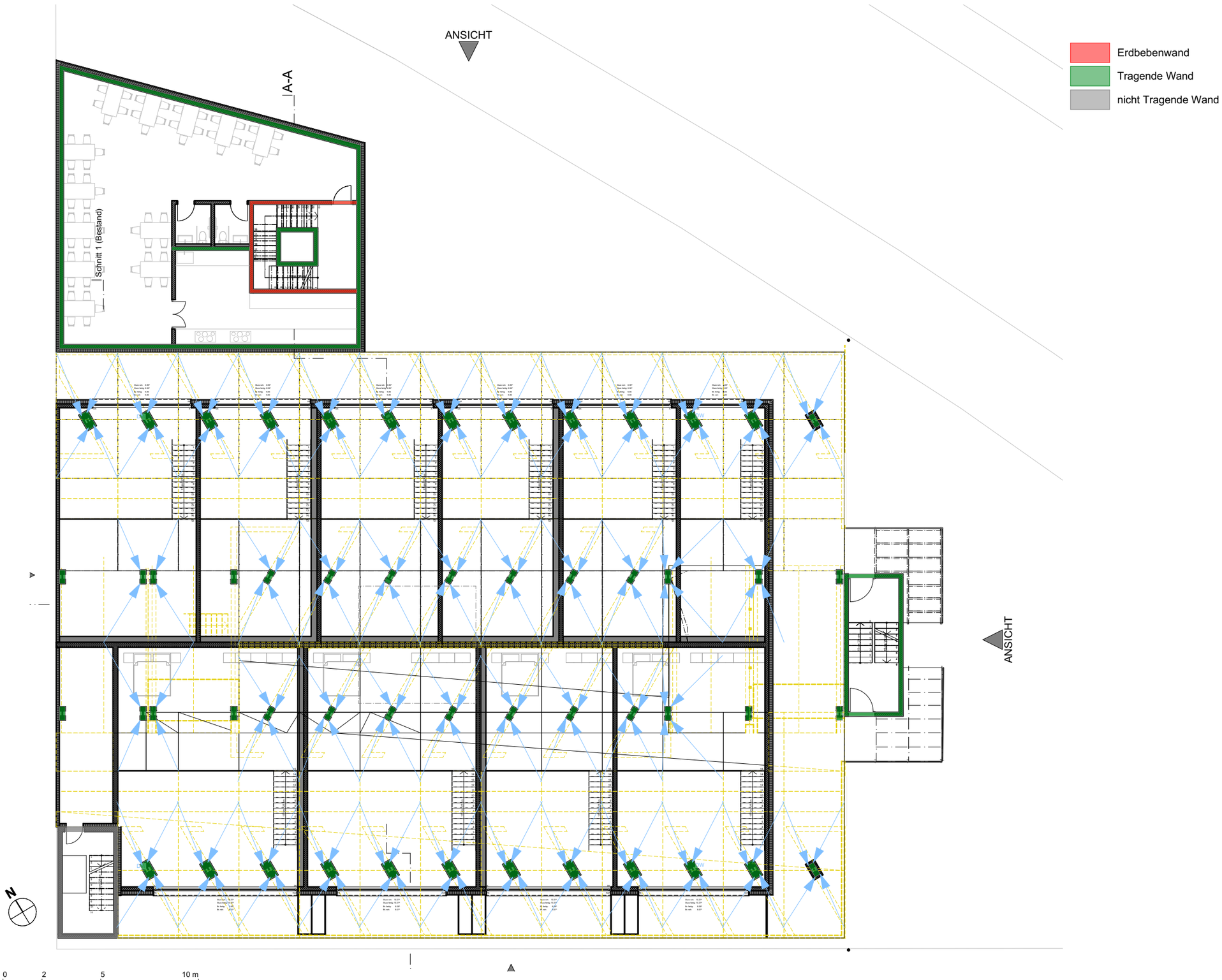
9.2_Statisches Konzept 1.OG/2.OG | 1:200

9.2 Statisches Konzept 3.OG/4.OG



9.2_Statisches Konzept 3.OG/4.OG | 1:200 0 2 5 10 m

9.2 Statisches Konzept 5.OG/6.OG



9.2_Statisches Konzept 5.OG/6.OG | 1:200

9.2 Statisches Konzept 7.OG/8.OG



9.2_Statisches Konzept 7.OG/8.OG | 1:200 0 2 5 10 m

9.2 Statisches Konzept 9.OG



Erdbebenwand

Tragende Wand

nicht Tragende Wand

9.2_Statisches Konzept 9.OG | 1:200 0 2 5 10 m

9.2 Statisches Konzept Dachgeschoss



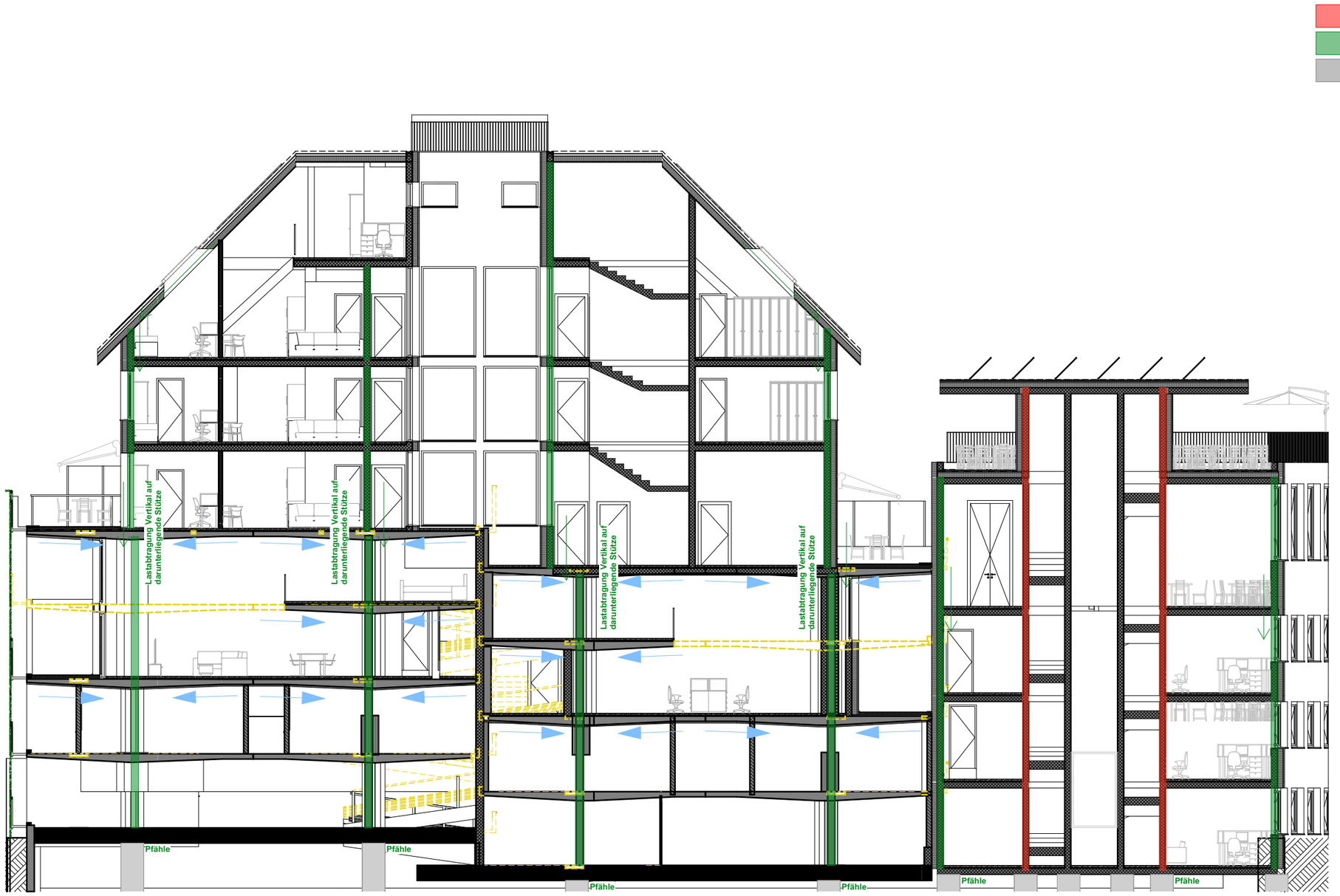
9.2_Statisches Konzept Dachgeschoss | 1:200 0 2 5 10 m

9.2 Statisches Konzept Galeriegeschoss



9.2_Statisches Konzept Galeriegeschoss | 1:200 0 2 5 10 m

9.3 Statisches Konzept Schnitt



N

9.3_Statisches Konzept Schnitt | 1:150 0 2 5 10 m

03 GRUNDLAGEN UND LASTANNAHMEN

Stahlbeton	Decken-Eigengewicht	Zusätzlicher Aufbau	Nutzlast Wohnen	Nutzlast Büro	Versammlungsfl. C3
25 kN/m³	0.20 × 25 = 5.0 kN/m²	1.5 kN/m² [1]	2.0 kN/m²	3.0 kN/m²	5.0 kN/m² [2]

[1] Angenommener Ausbau inkl. Unterlagsboden / Installationen; schwere Trennwände zusätzlich prüfen. [2] Nur bei entsprechender Nutzung / Einstufung; Mensa, Fitness oder Veranstaltung können abweichen.

A | STAHLBETONDECKE · 20 CM

Einachsiger, einfach gelagerter 1-m-Streifen; Spannweite L = 3.07 m.

g_k = 5.0 + 1.5 = 6.5 kN/m²; q_k,Büro = 3.0 kN/m².

faktorisiert: qEd = 1.35 × 6.5 + 1.50 × 3.0 = 13.28 kN/m².

MEd = qEd × L² / 8 = 13.28 × 3.07² / 8 = 15.6 kNm/m.

Ergebnis: 20 cm konzeptionell plausibel bei L ≈ 3.07 m.

Bei L = 7.48 m: MEd ≈ 92.8 kNm/m! Ohne zusätzliche Auflager/Träger ist 20 cm kritisch. Gebrauchstauglichkeit und Durchstanzen prüfen.

B | TRAGENDE BETONWAND · 20 CM

1 m Wandlänge, fünf beispielhafte Geschosse, Lasteinzugsbreite b = 3.07 m.

qEd,Wohnen = 1.35 × 6.5 + 1.50 × 2.0 = 11.78 kN/m².

Wandeigengewicht: 0.20 × 3.00 × 25 = 15 kN/m / Geschoss.

NEd = 5 × (3.07 × 11.78 + 1.35 × 15) ≈ 282 kN/m.

σEd ≈ 282 / (0.20 × 1000) = 1.41 N/mm².

Dies ist nur die mittlere Druckspannung; Schlankheit, Exzentrizität, Wandöffnungen, Querkraft sowie tatsächliche Geschosszahl sind nicht berücksichtigt.

C | STEILDACHSPARREN · H = 24 CM

Annahme C24, Sparren 8 × 24 cm, Achsabstand 0.80 m, geneigte Stützweite L = 4.0 m.

g_k = 0.95 kN/m² Dachfläche (inkl. PV); Schnee als 1.0 kN/m² Horizontalprojektion [3].

qEd ≈ 1.35 × (0.95 × 0.80) + 1.50 × (1.0 × 0.80 × cos 45°) = 1.88 kN/m.

MEd = 1.88 × 4.0² / 8 = 3.75 kNm; W = 0.08 × 0.24² / 6 = 0.000768 m³.

Biegespannung σm,Ed ≈ 4.9 N/mm² (reiner Querschnittsansatz).

[3] Der Schneelastwert ist eine Rechenannahme, keine Standortbestimmung. Verbindungen, Auflager, Wind, Durchbiegung und Brandschutz separat prüfen.

D | BESTANDSSTÜTZE / FUNDAMENTE

Plausibilisierung einer Innenstütze mit angenommenem Einzugsfeld 3.07 × 7.48 m.

Aeinzug = 22.96 m²; Wohnnutzung qEd = 11.78 kN/m².

Zusätzliche Bemessungslast pro Geschoss:

ΔNEd ≈ 22.96 × 11.78 = 270 kN / Geschoss.

Bei 5 Geschossen: ΔNEd ≈ 1.35 MN (nur Deckenlasten).

Keine Dimensionierung der Bestandsstütze möglich ohne Abmessungen, Bewehrung, Materialkennwerte, System-/Lastumlagerung und Fundationsdaten.

04 AUSSTEIFUNG, ERDBEBEN UND AUSFÜHRUNGSRELEVANTE PRÜFUNGEN

AUSSTEIFUNG

Decken wirken als horizontale Scheiben. Durchlaufende Betonwände/Kerne in beiden Hauptrichtungen steifen aus; Lastpfade, Wandverankerung und Torsion um das Atrium nachweisen.

ERDBEBEN BESTAND

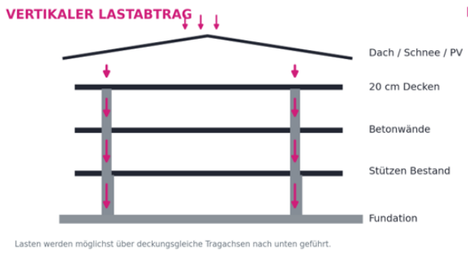
Zürich liegt in der Erdbebenzone Z1. Bestandsüberprüfung nach SIA 269/8, Neubau nach SIA 261 / SIA 262. Baugrundklasse und Bauwerksklasse sind projektbezogen festzulegen.

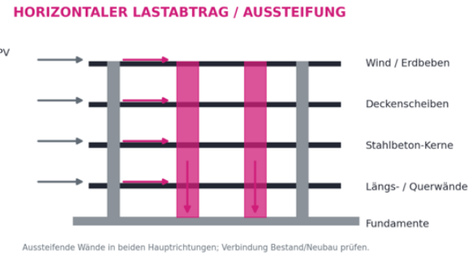
KRITISCHE BAUSTELLENPUNKTE

Durchstanzen 20-cm-Decken, Lasteinleitung im Bestand, Fundamente/Setzungen, Abbrüche der Rampen/Halbgeschosse sowie Bauzustände und temporäre Aussteifung prüfen.

NORMEN / QUELLEN SIA 260 (Grundlagen); SIA 261:2020 inkl. Korrigenda C2:2026 (Einwirkungen / Nutzlasten); SIA 262:2025 (Betonbau); SIA 265:2021 (Holzbau); SIA 269/8 (Erdbeben im Bestand). SIA-Normenshop: shop.sia.ch.

Hinweis: Alle Werte sind vereinfachte Annahmen für die Diplomarbeit. Die Tragfähigkeit wird damit nicht nachgewiesen; Bemessung, Bestandsuntersuchung und Fundationskontrolle erfolgen durch eine Tragwerksplanerin bzw. einen Tragwerksplaner.






10 Haustechnik
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
LÜFTUNG
HEIZUNG / FERNWÄRME
SANITÄR
ELEKTRO
LÜFTUNG
· Zuluft
Abluft
Lüftungszentrale
· Luftführung
HEIZUNG / FERNWÄRME
· Fernwärmeanschluss
· Vorlauf / Rücklauf
· Heizverteilung
· Energiezentrale
SANITÄR
· Trinkwasser
· Schmutzwasser
· Regenwasser
· Steigzonen / Verteilung
ELEKTRO
Hauptverteilung
Steigzonen
Stark- / Schwachstrom
Beleuchtung / PV

10.1 Erläuterungsbericht

Grundkonzept
Die Gebäudetechnik wird möglichst kompakt und zentral organisiert. Zwei mittig im Gebäude angeordnete Steigzonen übernehmen die vertikale Verteilung. Dadurch entstehen kurze Leitungswege zu Wohnungen und Gewerberäumen und bestehende Bauteile müssen möglichst wenig durchdrungen werden.

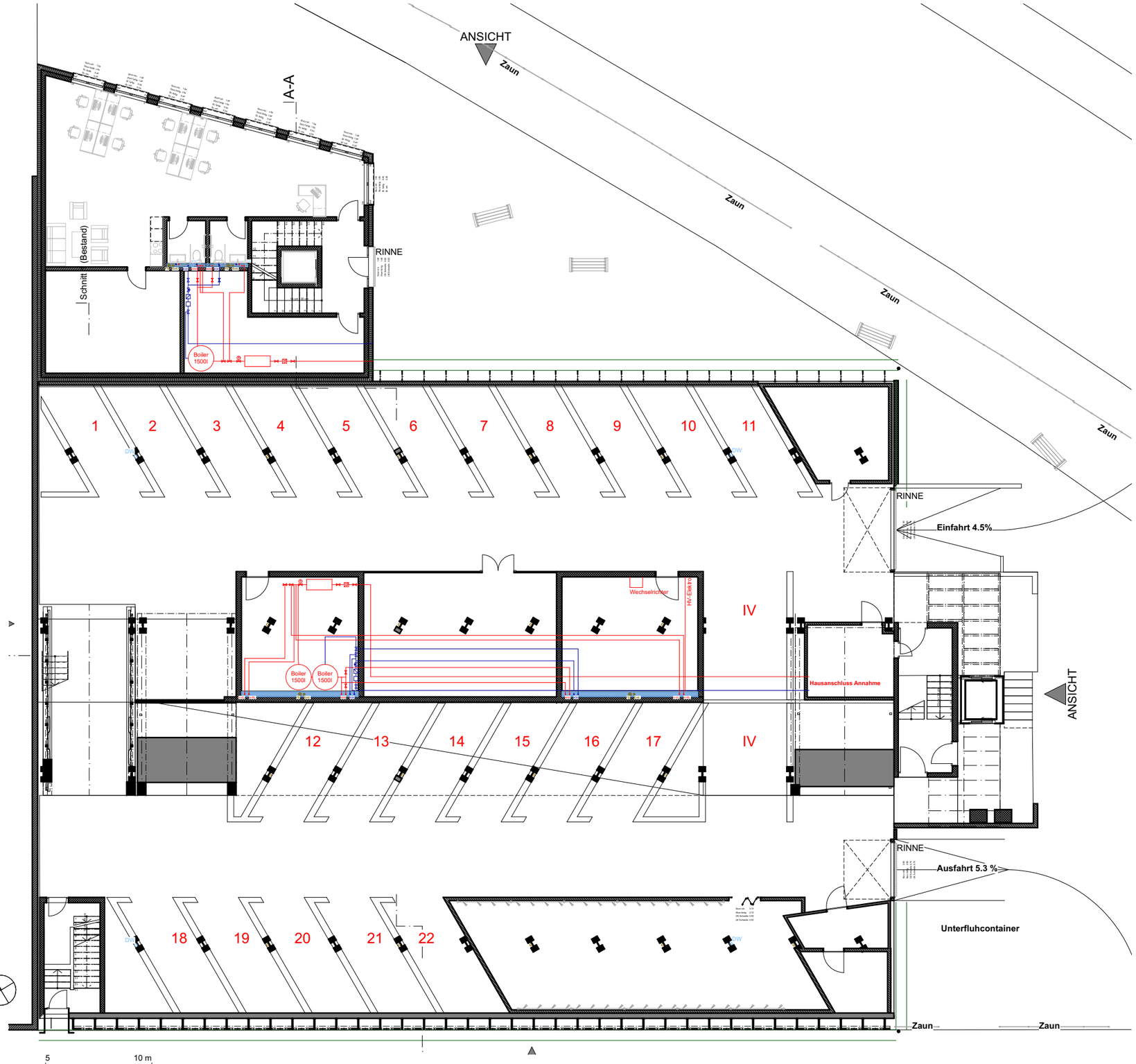
Heizung
Das Gebäude wird an das Fernwärmenetz angeschlossen. Die Übergabestation befindet sich im zentralen Technikbereich. Von dort wird die Wärme über die Steigzonen auf die Geschosse verteilt.
In den Wohnungen erfolgt die Wärmeabgabe über eine Niedertemperatur-Fussbodenheizung mit wohnungsweisen Heizkreisverteilern. Dadurch können die einzelnen Räume bedarfsgerecht reguliert werden.

Sanitär und Warmwasser
Die Warmwasseraufbereitung erfolgt zentral und wird ebenfalls über Fernwärme versorgt. Durch die zentrale Anordnung der Nassräume und Steigzonen werden Warmwasser-, Zirkulations- und Kaltwasserleitungen möglichst kurz gehalten.
Jede Wohnung erhält einen eigenen fernablesbaren Wasserzähler. Die Verwaltung kann die Verbrauchsdaten über einen Empfänger auslesen, ohne dafür Zugang zu den Wohnungen zu benötigen.

Abwasser
Schmutzwasser wird auf möglichst kurzem Weg zu den zentralen Fallleitungen geführt. Horizontale Leitungen werden mit dem erforderlichen Gefälle ausgeführt (mind. 1.5%). Die Fallleitungen werden über Dach entlüftet.

Lüftung
Innenliegende Badezimmer, WC-Anlagen und weitere erforderliche Räume werden mechanisch be- beziehungsweise entlüftet. Die Hauptleitungen werden ebenfalls gebündelt über die zentralen Installationszonen geführt. Die Gewerbeflächen bleiben hinsichtlich ihrer Lüftung möglichst flexibel, da deren Bedarf von der späteren Nutzung abhängig ist.

Ziel
Das HLS-Konzept ermöglicht eine übersichtliche, wartungsfreundliche und materialeffiziente Gebäudetechnik mit möglichst kurzen Leitungswegen und zentral zugänglichen Installationen.



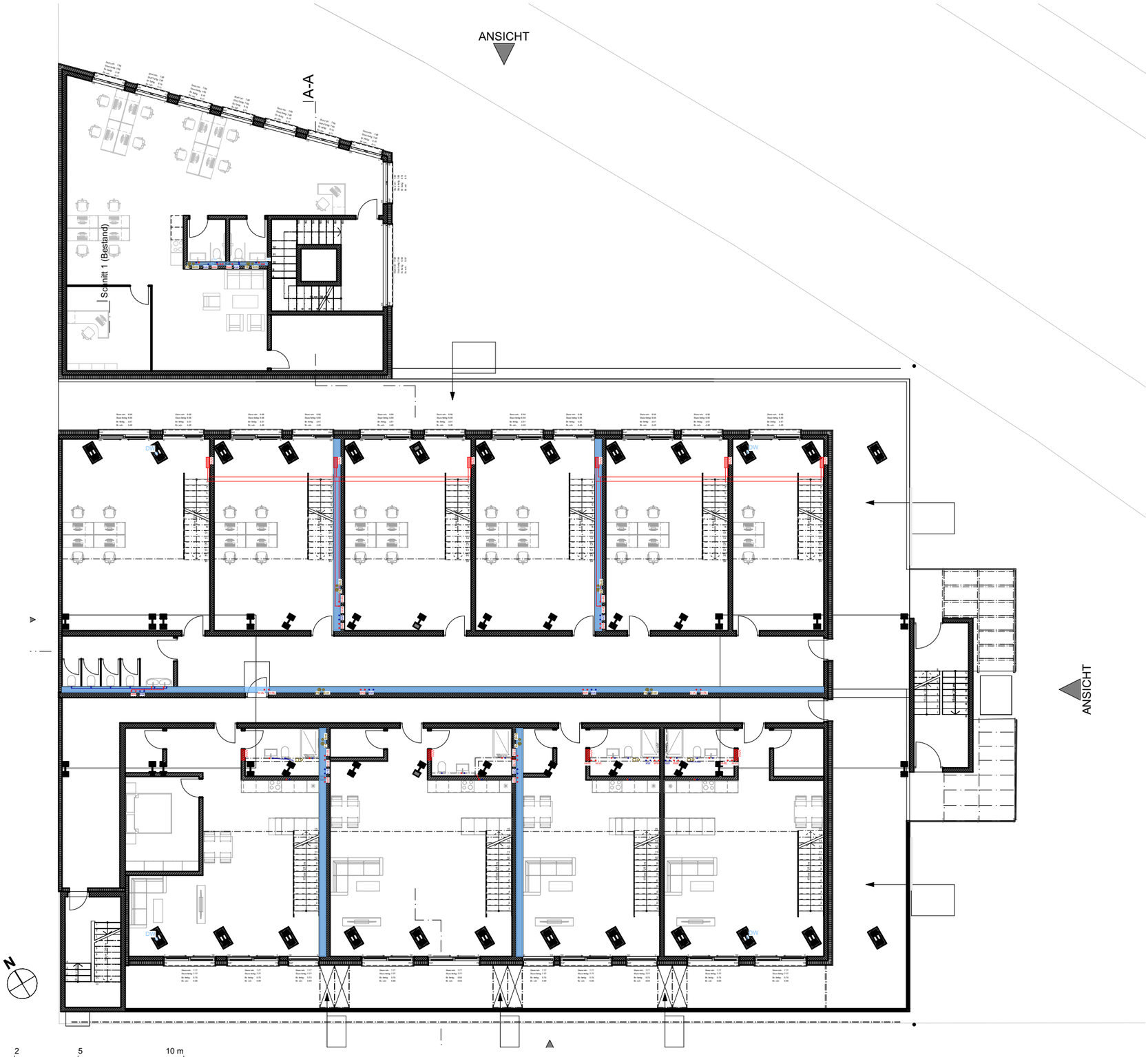
10.2_HLS Konzept 1.UG/EG | 1:200 0 2 5 10 m

10.2 HLS Konzept 1.OG/2.OG



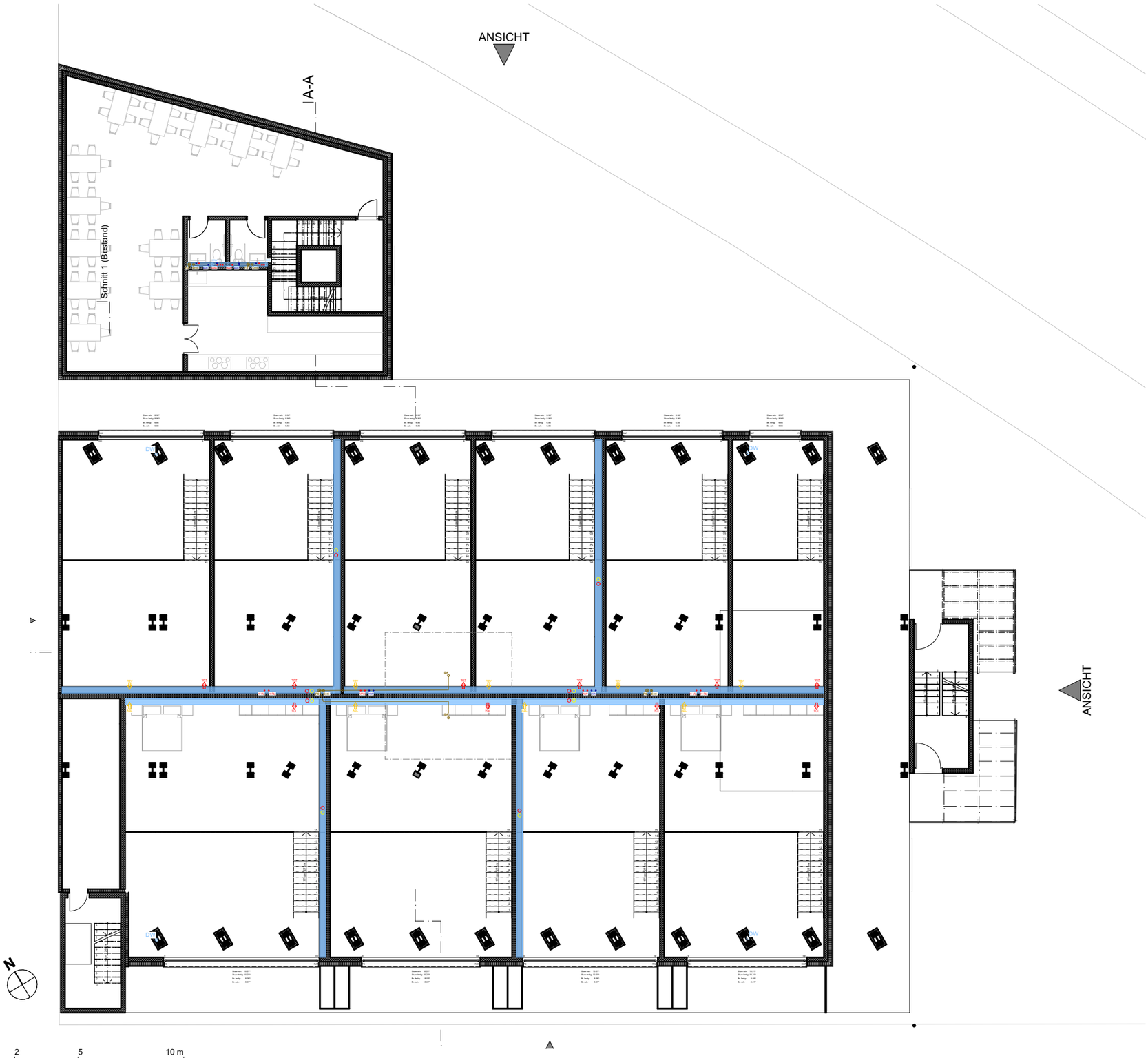
10.2_HLS Konzept 1.OG/2.OG | 1:200 0 2 5 10 m

10.2 HLS Konzept 3.OG/4.OG



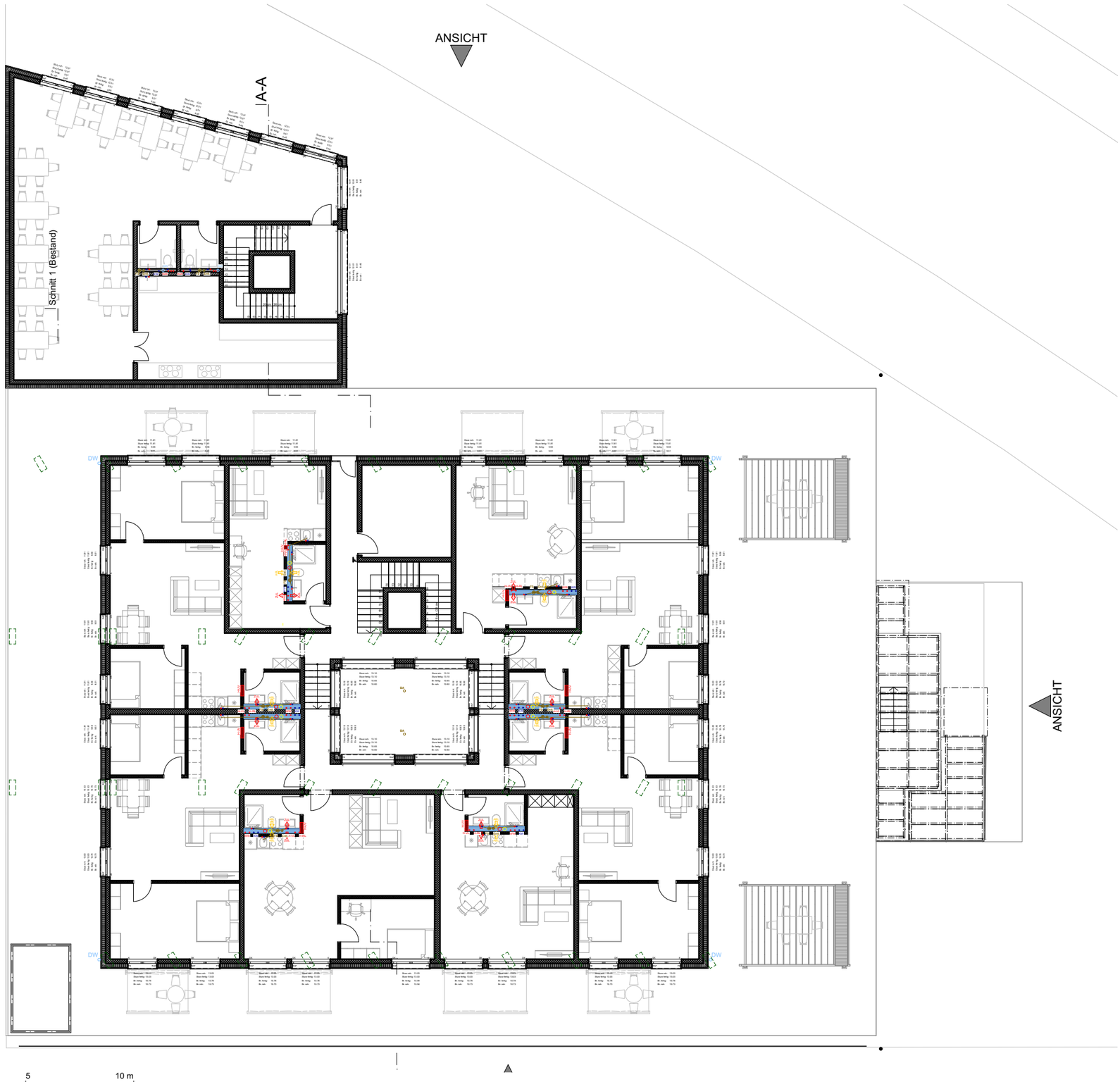
10.2_HLS Konzept 3.OG/4.OG | 1:200 0 2 5 10 m

10.2 HLS Konzept 5.OG/6.OG



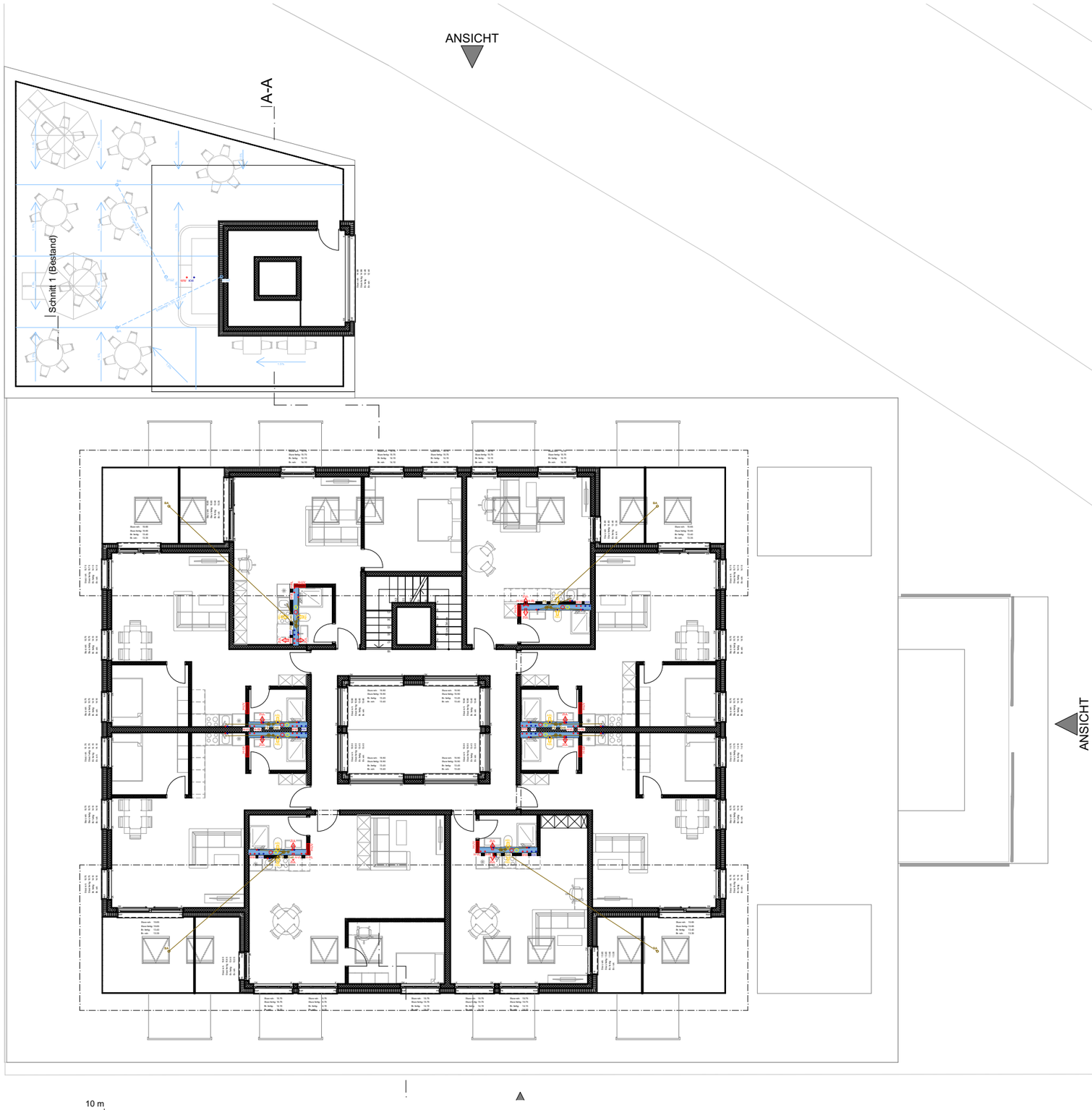
10.2_HLS Konzept 5.OG/6.OG | 1:200 0 2 5 10 m

10.2 HLS Konzept 7.OG/8.OG



10.2_HLS Konzept 7.OG/8.OG | 1:200 0 2 5 10 m

10.2 HLS Konzept 9.OG



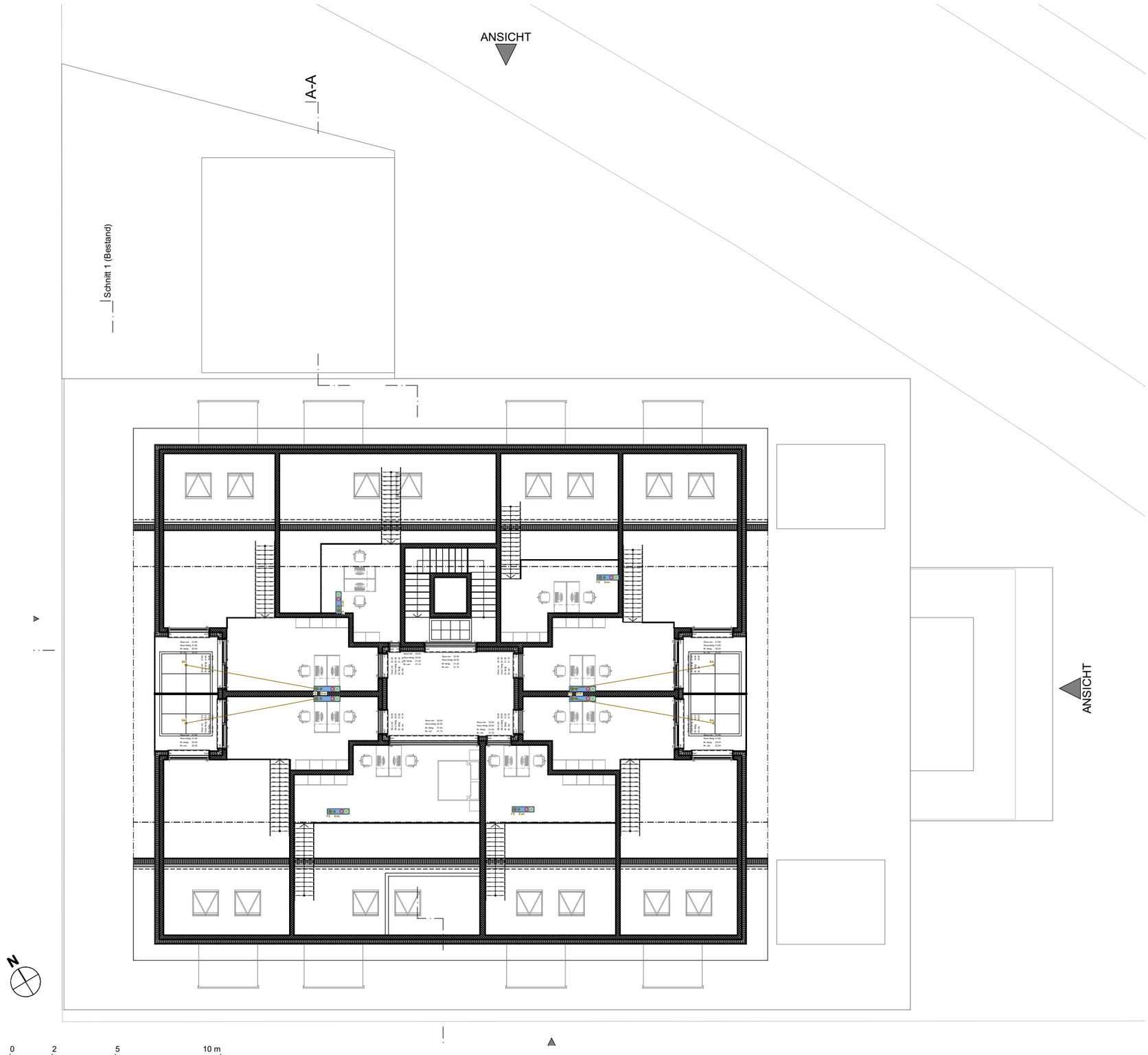
10.2_HLS Konzept 9.OG | 1:200 0 2 5 10 m

10.2 HLS Konzept Dachgeschoss



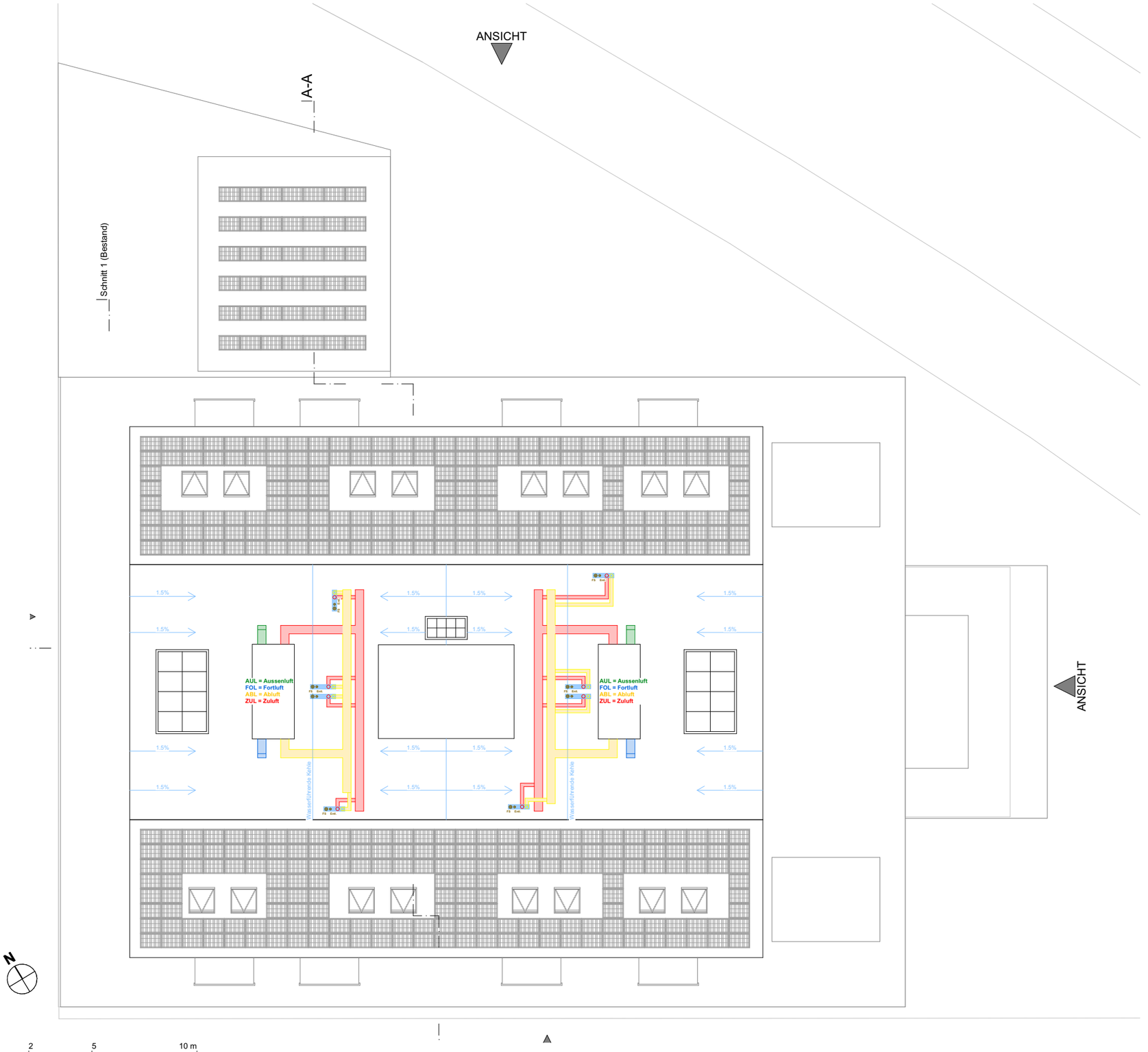
10.2_HLS Konzept Dachgeschoss | 1:200 0 2 5 10 m

10.2 HLS Konzept Galeriegeschoss



10.2_HLS Konzept Galeriegeschoss | 1:200 0 2 5 10 m

10.2 HLS Konzept Dachaufsicht



10.2_HLS Konzept Dachaufsicht | 1:200 0 2 5 10 m

10.3 HLS Berechnungen (Konzeptionell)

BEREICH / POSITION	BERECHNUNGSGRUNDLAGE	RICHTWERT	KONZEPT / WEITERE DIMENSIONIERUNG
01 SANITÄR · TRINK- & ABWASSER			
Trinkwasser Wohnungen	70 Pers. × 140 l/(Pers.·Tag)	**9.8 m^3/Tag**	Tagesverbrauch inkl. Warmwasser; Büro/Gewerbe separat.
Warmwasser bei 60 °C	70 Pers. × 35 l/(Pers.·Tag)	**2.45 m^3/Tag**	Zentrale Aufbereitung; Spitzenbedarf und Zirkulation prüfen.
Energie Warmwasser	Warmwassermenge × 50 K × 1.163	**142.5 kWh/Tag**	Nur Nutzenergie; Speicher- und Leitungsverluste zusätzlich.
Druckverlust Gebäudehöhe	18 m × 0.0981 bar/m	**1.77 bar**	Zusätzliche Rohr-/Armaturenverluste und Netzdruck prüfen.
Abwasser	Belastungswerte + Gleichzeitigkeit	**Fachplanung**	2 Sanitärsteigzonen; Gefälle, Entlüftung, Rückstau prüfen.
Dachentwässerung	Regenspende × Dachfläche × Beiwert	**Fachplanung**	Gründach, Notentwässerung und Retention berücksichtigen.
02 HEIZUNG · FERNWÄRME & FUSSBODENHEIZUNG			
Heizlast Wohnungen – min.	28 Whg. × 90 m^2 × 35 W/m^2	**88.2 kW**	Annahme; Gewerbe/weitere Nutzungen zusätzlich berechnen.
Heizlast Wohnungen – max.	28 Whg. × 90 m^2 × 50 W/m^2	**126.0 kW**	Raumweise Heizlast nach Gebäudehülle nachweisen.
FBH-Volumenstrom, Beispiel	100 kW ÷ (1.163 × 5 K)	**17.2 m^3/h**	Verteilung über Unterverteiler; hydraulischer Abgleich.
Hydrostatische Höhe	18 m × 0.0981 bar/m	**1.77 bar**	Druckhaltung prüfen; Pumpen nach Reibungsdruckverlust.
Wärmeversorgung	Fernwärme → Wärmetauscher	**Fernwärme**	Zentrale Übergabe; separater Heizkreis je Nutzung.
03 LÜFTUNG · NUR WOHNUNGEN			
Aussenluft Wohnungen	70 Pers. × 30 m^3/(h·Pers.)	**2100 m^3/h**	Wohnungslüftung mit Zu-/Abluft und Wärmerückgewinnung.
Zentrale Monoblockgeräte	Vorgesehene Anlagentechnik	**2 Stk.**	Aufteilung und Druckverluste durch HLK-Fachplanung.
Lüftungskanäle	Luftmenge + Geschwindigkeit + Δp	**Fachplanung**	Keine festen Kanalquerschnitte im Konzept.
Parkebenen / Gewerbe	Nicht Bestandteil der Lüftung	**Keine**	Keine Lüftung dieser Bereiche in diesem Konzept.

FACHPLANUNG / ABGRENZUNG

Alle Angaben sind Annahmen bzw. rechnerische Richtwerte. Keine festen Rohrdurchmesser, Kanalquerschnitte oder Pumpengrössen.

Massgebend für die Dimensionierung: Anschlusswerte und Gleichzeitigkeit, Druckverluste, tatsächliche Flächen und Apparate; Fachnachweis nach den geltenden Regeln.

11 Energie- und Photovoltaikkonzept

Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich



11.1 Erläuterungsbericht

Energiekonzept
Das energetische Grundkonzept kombiniert Fernwärme für Raumheizung und Warmwasser mit lokal produziertem Solarstrom. Damit werden thermische und elektrische Energie bewusst über zwei unterschiedliche, aufeinander abgestimmte Systeme bereitgestellt.

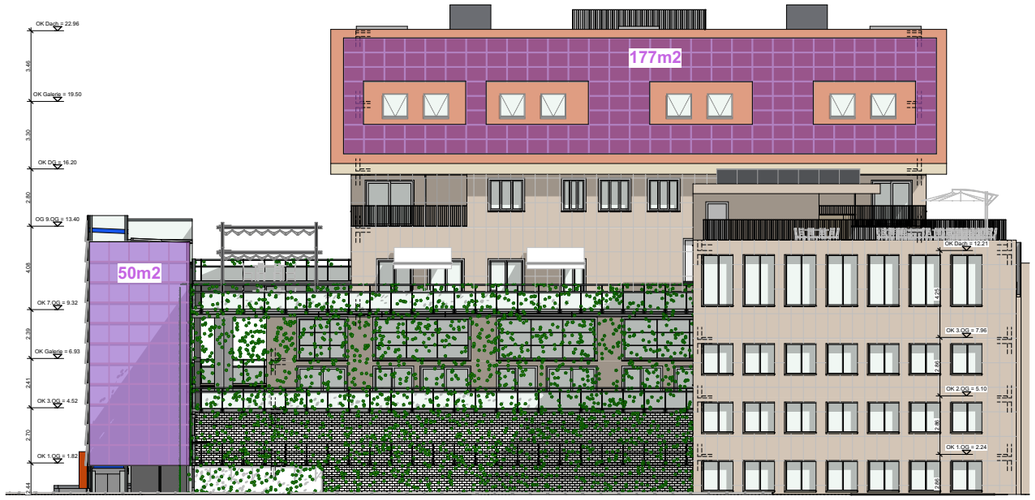
Photovoltaikanlage
Auf den Steildachflächen wird eine vollflächig integrierte Photovoltaikanlage vorgesehen. Die Module ersetzen gleichzeitig Teile der konventionellen Dachdeckung und bilden dadurch eine ruhige, zusammenhängende Dachfläche.
Für das Projekt wurde unter anderem ein dachintegriertes System von 3S Swiss Solar Solutions betrachtet. Solche Systeme ermöglichen eine flächige Integration sowie unterschiedliche Modulfarben und eignen sich dadurch gut für den architektonischen Anspruch des Projektes. 3s-solar.swiss

Dachflächen
Die beiden Hauptdachflächen sind nach Südwesten und Nordosten orientiert und weisen eine Dachneigung von rund 45° auf. Dachfenster und notwendige Wartungsbereiche werden in die Modulplanung integriert.
Die separaten Flachdachbereiche können weiterhin für extensive Begrünung genutzt werden. Dadurch werden Energieproduktion und ökologische Aufwertung auf unterschiedlichen Dachbereichen miteinander kombiniert.

Eigenverbrauch
Der produzierte Solarstrom wird primär direkt im Gebäude verwendet. Verbraucher sind beispielsweise Allgemeinstrom, Beleuchtung, Lüftungsanlagen, Pumpen, Liftanlagen und weitere technische Einrichtungen.
Nicht direkt benötigte Energie kann in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

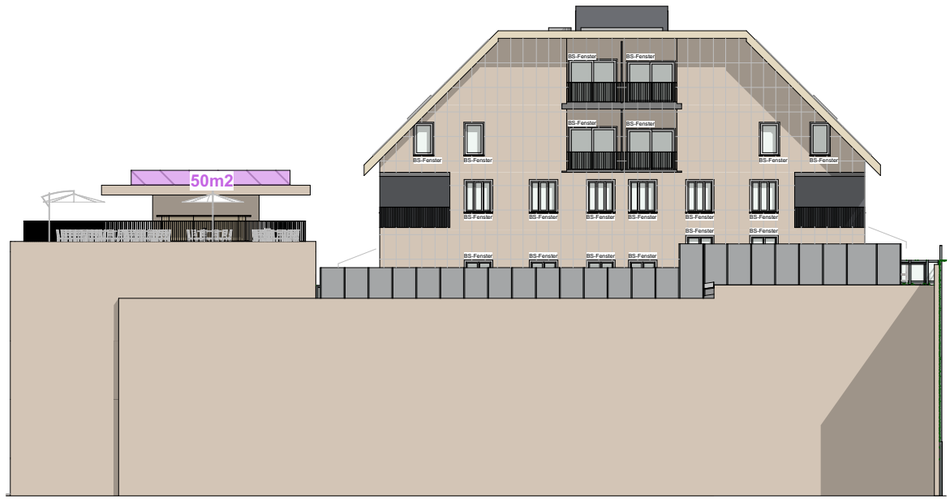
Ziel
Durch die Kombination aus Fernwärme und dachintegrierter Photovoltaik entsteht ein einfaches und robustes Energiekonzept. Gleichzeitig wird die verfügbare Dachfläche aktiv zur Energieproduktion genutzt und gestalterisch in die Architektur integriert.

11.2 PV-Anlage Dach









11.2_PV-Anlage Dach | 1:300

11.3 Wirtschaftlichkeits und Rentabilitätsberechnung

1. Nettoinvestition und Fördergelder nach Pronovo			
Bruttoinvestition inkl. MwSt	346'499.42	CHF	Steildach + Fassade + Flachdächer
Mehrwertsteuersatz	8.1%	%	Schweiz
Nettoinvestition (ohne MwSt)	320'536.00	CHF	
Kostenansatz Indach-PV Steildach	2'200.00	CHF/kWp	Vorprojektannahme
Kostenansatz PV-Fassade	2'800.00	CHF/kWp	Vorprojektannahme, farbige BIPV
Fördergelder nach Pronovo	65'901.00	CHF	Integriert + angebaut; Fassade mit Neigungswinkelbonus
Investition nach Förderung	**254'635.00**	**CHF**	
Kostenansatz Flachdach-PV			

2. Technische Spezifikationen der PV-Anlage			
Steildach Produkt	Megasol LEVEL Up M320-HC72-b		
Aktive Steildachfläche	344	m²	2 Dachflächen abzüglich Dachfenster
Anzahl Steildachmodule	206	Stk.	320 Wp je Modul
Steildachleistung	65.92	kWp	
PV-Fassade Produkt	Megasol FAST / SOLARCOLOR		Treppenhaus vertikal
PV-Fassadenfläche	205	m²	
Spezifische Fassadenleistung	0.18	kWp/m²	Vorprojektannahme
Fassadenleistung	36.90	kWp	
Flachdach Produkt	REC Alpha Pure-RX 470 Wp		Aufdach / geringe Neigung
Aufstockung Flachdach – nutzbare PV-Fläche			
Neubau Flachdach – nutzbare PV-Fläche	50	m²	optimale Ausrichtung
Flachdachfläche gesamt	20000.0%	m²	
Module Aufstockung Flachdach	72.00	Stk.	REC Alpha Pure-RX 470 Wp
Module Neubau Flachdach			
Flachdachleistung gesamt			
Gesamtleistung der PV-Anlage	147.94	kWp	
Jährliche Energieproduktion Steildach 45°	55'000	kWh/a	344 m², SW / NE
Jährliche Energieproduktion PV-Fassade 90°	20'500	kWh/a	205 m² Treppenhaus
Spezifischer Ertrag Flachdach Aufstockung			
Jährliche Energieproduktion Flachdach Aufstockung	32'148	kWh/a	150 m² / 72 Module
Spezifischer Ertrag Flachdach Neubau	1'000	kWh/kWp·a	Neubau-Ertrag:
Jährliche Energieproduktion gesamt	118'928.00	kWh/a	Degradation / Jahr

3. Berechnung der Betriebskosten			
Unterhaltskosten pro Jahr	0.5%	%	analog Vorlage
Unterhaltskosten Jahr 1	1'273.18	CHF	0.5% der Investition nach Förderung
Unterhaltskosten über 25 Jahre	31'829.38	CHF	ohne Teuerung

4. Produktionskosten pro kWh			
Nutzungsdauer der Anlage	25	Jahre	
Gesamtenergieproduktion (25 Jahre)	2'885'690	kWh	mit Degradation
Gesamtenergiekosten Investition	254'635.00	CHF	Investition nach Förderung
Produktionskosten pro kWh	0.088	CHF/kWh	ohne laufenden Unterhalt
Produktionskosten inkl. Unterhalt	0.099	CHF/kWh	vereinfacht

5. Berechnung der Cashflows / Amortisationszeit / IRR			
Stromtarif Eigenverbrauch (2026)	0.2095	CHF/kWh	ewz.natur Geschäftskunden HT
Rückliefertarif ewz (2026)	0.1291	CHF/kWh	inkl. HKN / Förderung, Modellwert
Strompreis-Inflation	3.5%	%	analog Vorlage
Eigenverbrauchsquote	85.0%	%	Mischobjekt + E-Mobilität
Jahresproduktion Jahr 1	118'928	kWh	
Nettonutzen Jahr 1	22'207.97	CHF	Eigenverbrauch + Rückspeisung – Unterhalt
Amortisationszeit	9.84	Jahre	dynamisch anhand Cashflows

Jahr	Stromtarif	Produktion	Jährlicher Cashflow
1	0.210	118'928	22'207.97
2	0.217	118'631	22'969.05
3	0.224	118'334	23'754.80
4	0.232	118'038	24'566.02
5	0.240	117'743	25'403.54
6	0.249	117'449	26'268.19
7	0.258	117'155	27'160.88
8	0.267	116'862	28'082.50

Cashflow nach 8 Jahren	**200'412.95**
Interner Zinsfuss (IRR)	**10.4%**
Statische Amortisation Jahr 1	**11.47**

Quellen / Grundlagen		
Pronovo / BFE	EIV 2026 integriert: 400 / 330 / 250 CHF/kW	https://pubdbtest.bfe.admin.ch/de/publication/download/11636
Pronovo / BFE	EIV 2026 angebaut: 360 / 300 / 250 CHF/kW	https://pubdbtest.bfe.admin.ch/de/publication/download/11636
Pronovo	Neigungswinkelbonus ≥75°: integriert 400 CHF/kW; angebaut 200 CHF/kW	https://pronovo.ch/ufaq-tag/neigungswinkelbonus/
ewz	Stromtarife 2026 – Geschäftskunden >60'000 kWh; ewz.natur HT 20.95 Rp./kWh	https://www.ewz.ch/dam/ewz/meinewz/Dokumentencenter/2026/Uebersicht_Tarife_ewz-2026.
Stadt Zürich	Rückliefervergütung Solarstrom 12.91 Rp./kWh	https://www.stadt-zuerich.ch/de/aktuell/medienmitteilungen/2025/12/ewz-treibt-den-solar-ausba
Megasol	LEVEL Up / FAST / SOLARCOLOR	https://megasol.ch/
REC	REC Alpha Pure-RX 470 Wp für Flachdach-PV	https://www.recgroup.com/en/alpha-pure-rx

11.4 Eigenverbrauch und Strombedarf

Stromverbrauch nach Nutzung

Gebäudebereich	Raumtyp	Geschoss	Fläche (m²)	Spez. Bedarf (kWh/m²a)	Energiebedarf (kWh/a)
Bestand / Mobilität	Parkierung Verbrenner (2 Ebenen)	1.UG / EG	1'400	1.8	2'520
Bestand / Mobilität	E-Parkierung Grundverbrauch	Parkebene E	700	1.8	1'260
Bestand / Mobilität	Veloparking / Werkstatt	Parkebene Velo	700	6.0	4'200
Bestand / Mobilität	Technik / Hauswart / Motorräder	1.UG / EG	150	8.0	1'200
Nebenflächen	Keller / Nebenräume	1.–2. OG	600	3.1	1'860
Nebenflächen	Hobbyräume / Archiv	1.–2. OG	400	8.0	3'200
Nebenflächen	Korridore / Allg. Flächen Bestand	1.–2. OG	300	4.0	1'200
Loft / Co-Working	Loftwohnungen	3.–4. OG	320	27.0	8'640
Loft / Co-Working	Co-Working	3.–6. OG inkl. Galerie	320	36.0	11'520
Gewerbe	Büro / Gewerbe	mittlere Ebenen	320	40.0	12'800
Gewerbe	Büro / Gewerbe	mittlere / obere Ebenen	320	33.0	10'560
Wohnen	Normwohnungen	obere Geschosse	960	27.0	25'920
Wohnen	Dachwohnungen	Dachgeschosse	480	27.0	12'960
Allgemein	Treppenhäuser / Korridore	alle Geschosse	700	6.0	4'200
Allgemein	Technik / HLKSE-Hilfsenergie	Technik / Steigzonen	300	12.0	3'600
Zusatzverbrauch	Aufzüge (3 Anlagen)	Gebäude			7'500
Zusatzverbrauch	Aussen- / Sicherheitsbeleuchtung	Umgebung / Zugänge			2'500
Zusatzverbrauch	E-Mobilität – 16 Ladeplätze	E-Parkebene			32'000
GESAMTER JÄHRLICHER STROMVERBRAUCH					**147'640**

Quellen / Grundlagen

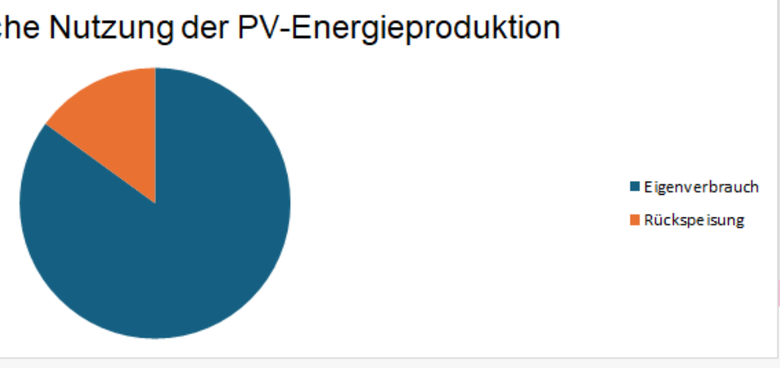
Projektmodell	Stromverbrauch	Vorprojektannahmen gemäss aktuellem Nutzungskonzept
ewz Stromtarife 2026		https://www.ewz.ch/dam/ewz/meinewz/Dokumentencenter/2026/Uebersicht_Tarife_ewz-2026.pdf
Stadt Zürich Rücklieferung		https://www.stadt-zuerich.ch/de/aktuell/medienmitteilungen/2025/12/ewz-treibt-den-solar-ausbau-voran-und-staerkt-die-
EnergieSchweiz	E-Mobilität / PV	https://www.energieschweiz.ch/

Berechnung Eigenverbrauch & Rückspeisung

Beschreibung	Wert	Einheit	Ansatz	Bemerkung
Jährlicher Stromverbrauch Gebäude	147'640	kWh/a		
Jährlicher Ertrag PV-Anlage	118'928	kWh/a		Steildach + Fassade + Flachdächer
Bilanzielle PV-Deckung	80.6%	%	80.6%	
Eigenverbrauchsquote PV	85.0%	%	85.0%	Annahme Mischobjekt
Jährlicher Eigenverbrauch PV	101'089	kWh/a		
Rückspeisung an ewz	17'839	kWh/a		
Netzbezug nach PV	46'551	kWh/a		
Stromtarif vermiedener Bezug	0.2095	CHF/kWh		ewz.natur HT
Rückliefertarif ewz	0.1291	CHF/kWh		
Ersparnis durch Eigenverbrauch	21'178.10	CHF/a		
Einnahmen durch Rückspeisung	2'303.04	CHF/a		
Bruttonutzen PV	23'481.14	CHF/a		
Unterhalt Jahr 1	1'273.18	CHF/a		
Nettonutzen PV Jahr 1	**22'207.97**	**CHF/a**		

PV-Bereich	Fläche m²	Leistung kWp	Ertrag kWh/a	Ausrichtung
Aufstockung Steildach	**344**	66	55'000.00	45° SW / NE
Aufstockung Flachdach	150	34	32'148.00	Flachdach
Neubau Flachdach	50	11	11'280.00	optimal
Bestand Treppenhausfassade	205	36.9	20500	90° vertikal

PV-Nutzung	kWh/a
Eigenverbrauch	101'089
Rückspeisung	17'839



Kurzfazit

Berücksichtigt werden 3 Dachflächen und 1 Fassadenfläche: 344 m² Steildach (45°), 150 m² Flachdach Aufstockung, 50 m² optimal ausgerichtetes Flachdach Neubau sowie 205 m² vertikale PV-Fassade am bestehenden Treppenhaus. Die Flachdachflächen sind als nutzbare PV-Flächen nach Wartungs- und Randabständen angesetzt.


12
Kostenermittlung
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
BKP 281
Dach
CHF 950'000
BKP 274
Fassade
CHF 1'680'000
BKP 281
Parkierung
CHF 2'450'000
BKP 211
Rohbau
CHF 4'320'000
BKP 230
Elektroanlagen
CHF 780'000
BKP 240
HLKS
CHF 1'120'000
Kostenzusammenstellung
nach BKP (CHF, gerundet)
200 Vorbereitungsarbeiten 0.3 Mio.
210 Rohbau 4.3 Mio.
220 Ausbau 1.9 Mio.
230 Elektroanlagen 0.8 Mio.
240 HLKS 1.1 Mio.
270 Gebäudeausbau (Fassade) 1.7 Mio.
280 Gebäudeausrüstung 1.4 Mio.
290 Baunebenkosten 0.6 Mio.
Total (BKP 1–9) 12.1 Mio.
Mengen & Kennwerte
BGF (Parkhaus) 8'540 m²
HNF (Parkierung) 6'420 m²
Anzahl Parkplätze 214 Stk.
Geschosse (UG/OG) 6
Gebäudevolumen 28'600 m²
Kostenschätzung
nach BKP
Mengenermittlung
auf Basis Bestandspläne
Einheitspreise
Markt- und Vergleichswerte
Kostenvergleiche
Varianten & Sensitivität

12.1 Erläuterungsbericht

Berechnungsgrundlage
Die Kostenermittlung wurde bewusst konservativ und eher grosszügig durchgeführt. Insbesondere bei einer Umnutzung können während der Bauarbeiten zusätzliche Aufwendungen auftreten, welche im frühen Planungsstadium noch nicht vollständig vorhersehbar sind.

Bestand und Umbau
Ein bedeutender Kostenanteil entsteht durch die Anpassung des bestehenden Gebäudes. Dazu gehören Rückbauarbeiten, neue Öffnungen, statische Verstärkungen, Anpassungen an heutige Bauvorschriften sowie die komplette Erneuerung beziehungsweise Ergänzung der Gebäudetechnik.

Qualitätsstandard
Bei der Berechnung wurde nicht mit den günstigsten Produkten gerechnet. Für Fassade, Innenausbau, Küchen, Sanitärapparate, Fenster und technische Anlagen werden hochwertige und langlebige Produkte berücksichtigt.

Nachhaltigkeit
Bei neuen Bauteilen wird auf ökologische und möglichst recyclingfähige Materialien geachtet. Dies kann teilweise zu höheren Investitionskosten führen, reduziert langfristig jedoch Unterhalt, Ersatz und Entsorgungsaufwand.

Reserven
Für unvorhersehbare Arbeiten im Bestand wird bewusst eine Reserve berücksichtigt. Dadurch soll die Kostenberechnung realistisch bleiben und nicht durch zu optimistische Annahmen verfälscht werden.

12.2 Grobkosten nach SIA 416 +-25%

BKP 0 – Grundstück / bestehendes Gebäude

Position	Menge	Einheit	Ansatz	Ansatz-Einheit	Rechnung	Kosten	Bemerkung
Grundstück	2'405 m²	pauschal	5'000 CHF	Pauschal		12'025'000 CHF	Beibehalten gemäss Vorgabe
Bestehendes Parkhaus	1.00	pauschal	6'000'000 CHF	Pauschal		6'000'000 CHF	Beibehalten gemäss Vorgabe
Total BKP 0						**18'025'000 CHF**	

BKP 1 – Vorbereitungsarbeiten

Position	Menge	Einheit	Ansatz	Ansatz-Einheit	Rechnung	Kosten	Bemerkung
Abbruch Tankstelle / Waschstrasse	1	pauschal	150'000 CHF	Pauschal		150'000 CHF	Vorgabe / Beibehalten
Total BKP 1						**150'000 CHF**	

BKP 2 – Gebäude

Position	Menge	Einheit	Ansatz	Ansatz-Einheit	Rechnung	Kosten	Bemerkung
Dachgeschoss Massivbau	3'066 m³		1'200 CHF/m³		3,066 m³ × 1,200 CHF/m³	3'679'260 CHF	Wohnungen inkl. Galerie | Massivbau, vorgehängte hinterlüftete Fassade
Neubaugeschosse Massivbau	7'075 m³		1'100 CHF/m³		7,075 m³ × 1,100 CHF/m³	7'782'500 CHF	Wohnungen | Massivbau, vorgehängte hinterlüftete Fassade
Lofts / Umbaugeschosse	4'508 m³		1'000 CHF/m³		4,508 m³ × 1,000 CHF/m³	4'508'000 CHF	Umbau Bestand
Hobbyräume / Kellerabteile	2'687 m³		600 CHF/m³		2,687 m³ × ,600 CHF/m³	1'611'946 CHF	Umbau Bestand
Bestehende Parkflächen	2'687 m³		300 CHF/m³		2,687 m³ × ,300 CHF/m³	805'973 CHF	Technik neu + statische Ertüchtigungen
Treppenhaus Bestand	888 m³		300 CHF/m³		,888 m³ × ,300 CHF/m³	266'400 CHF	Fassade, Lift, Handläufe, Elektro/Instandsetzung
Anbau	2'309 m³		1'200 CHF/m³		2,309 m³ × 1,200 CHF/m³	2'770'200 CHF	Neubau Massivbau, vorgehängte hinterlüftete Fassade
PV-Anlage Dach						**247'500 CHF**	**705 m² Dachfläche als Kostenansatz**
Parkhausdach Warmdach + Begrünung	540 m²		300 CHF/m²		,540 m² × ,300 CHF/m²	162'000 CHF	Dämmung, Abdichtung, extensive Begrünung
Total BKP 2						**21'833'779 CHF**	

BKP 3 – Betriebseinrichtungen

Keine separate Position

BKP 4 / 5 / 8 – Zuschläge auf BKP 2

BKP	Basis	Einheit	Prozentsatz	Einheit	Rechnung	Kosten	Bemerkung
BKP 4 Umgebung	21'833'779 CHF	CHF	5.0%	%	21833,779 CHF × 5%	1'091'689 CHF	5 % von BKP 2
BKP 5 Baunebenkosten	21'833'779 CHF	CHF	8.0%	%	21833,779 CHF × 8%	1'746'702 CHF	8 % von BKP 2
BKP 8 Reserve	21'833'779 CHF	CHF	5.0%	%	21833,779 CHF × 5%	1'091'689 CHF	5 % von BKP 2

Gesamtkosten

BKP	Bezeichnung	Kosten	Kennzahl	Wert	Einheit	Hinweis
BKP 0	Grundstück / Bestand	18'025'000 CHF	BKP 2 Kosten	21'833'779 CHF	CHF	vor BKP 4/5/8
BKP 1	Vorbereitungsarbeiten	150'000 CHF	Projektkosten exkl. BKP 0	25'913'859 CHF	CHF	BKP 1+2+3+4+5+8
BKP 2	Gebäude	21'833'779 CHF	Grundstück + Bestand	18'025'000 CHF	CHF	BKP 0
BKP 3	Betriebseinrichtungen	-	±25 % Untergrenze	32'954'144 CHF	CHF	nur Orientierungsband
BKP 4	Umgebung	1'091'689 CHF	±25 % Obergrenze	54'923'573 CHF	CHF	nur Orientierungsband
BKP 5	Baunebenkosten	1'746'702 CHF				
BKP 8		**1'091'689 CHF**				
TOTAL INVESTITION		**43'938'859 CHF**				

12.2_Grobkosten nach SIA 416 +-25% |

12.3 Kostenermittlung nach BKP +-10%

BKP	Hauptgruppe	Exkl. MwSt. CHF		MwSt. CHF		Inkl. MwSt. CHF	
0	Grundstück + Parkhauswert	CHF	18'025'000.00	CHF	-	CHF	18'025'000.00
1	Vorbereitungsarbeiten	CHF	1'574'440.00	CHF	127'529.64	CHF	1'701'969.64
2	Gebäude	CHF	20'881'130.86	CHF	1'691'371.60	CHF	22'572'502.46
3	Betriebseinrichtungen	CHF	-	CHF	-	CHF	-
4	Umgebung	CHF	654'170.00	CHF	52'987.77	CHF	707'157.77
5	Baunebenkosten	CHF	422'000.00	CHF	13'851.00	CHF	435'851.00
6	Reserve 6	CHF	-	CHF	-	CHF	-
7	Reserve 7	CHF	-	CHF	-	CHF	-
8	Reserve 5% von BKP2	CHF	1'044'056.54	CHF	84'568.58	CHF	1'128'625.12
9	Ausstattung	CHF	-	CHF	-	CHF	-
	ERSTELLUNG exkl. MWST					**CHF**	**24'575'797.40**
	MWST Erstellung					CHF	1'970'308.59
	ERSTELLUNG inkl. MWST					**CHF**	**26'546'105.99**
	Grundstück + Bestand					CHF	18'025'000.00
	GESAMTINVESTITION					**CHF**	**44'571'105.99**

12.3 Kostenermittlung nach BKP +-10%

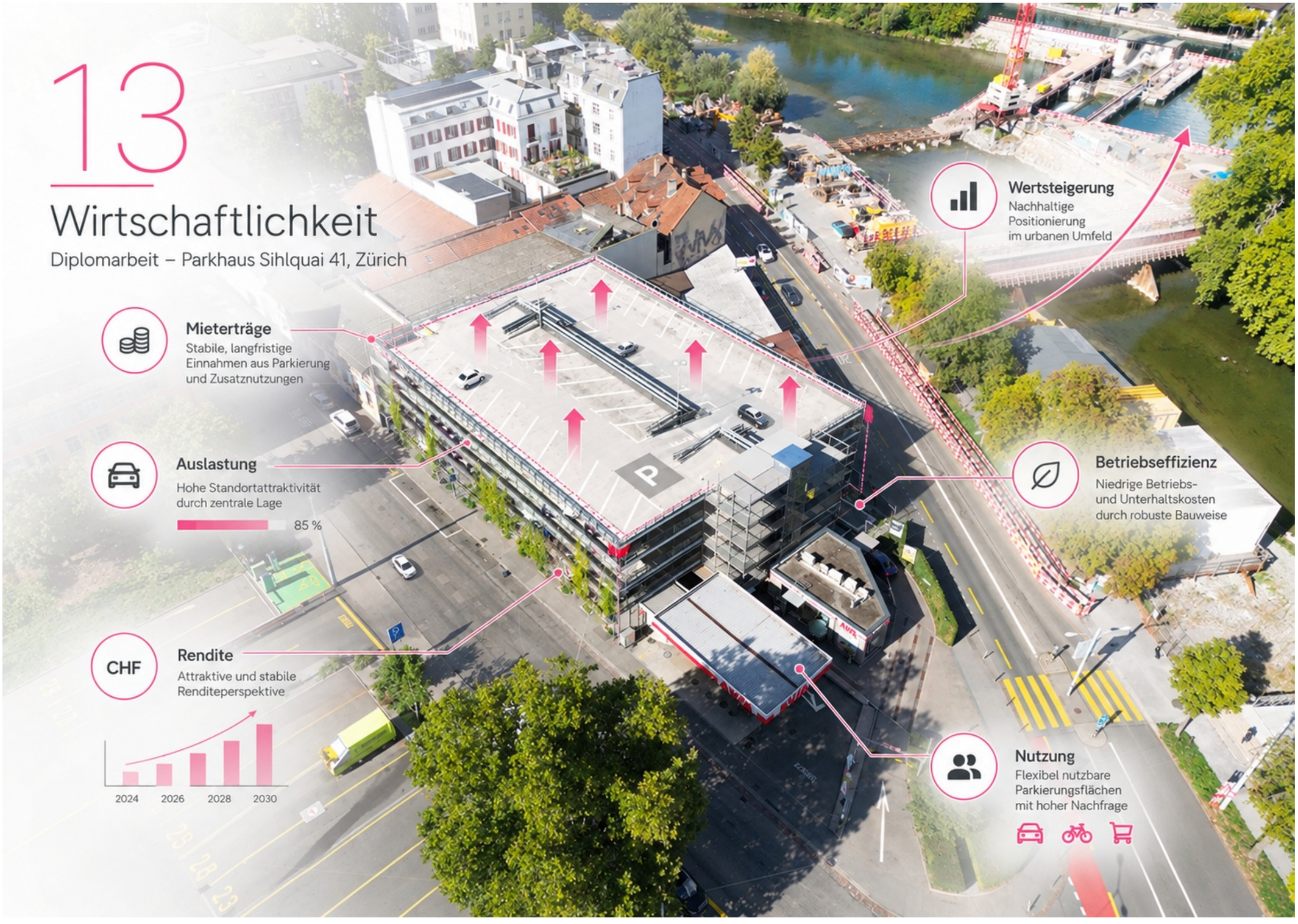
BKP 4 st.	BKP 3 st.	HG	Teil-Leistung	Menge	EH	EP CHF		Total exkl. CHF		MwSt %	Total inkl. CHF	
011.0	011	0	Grundstück: 2'405 m² × 5'000.-	2'405.000	m²	CHF	5'000.00	CHF	12'025'000.00	–	CHF	12'025'000.00
019.0	019	0	Bestandesparkhaus Marktwert	1.000	gl	CHF	6'000'000.00	CHF	6'000'000.00	–	CHF	6'000'000.00
101.0	101	1	Bestandsvermessung / 3D-Aufnahme	1.000	gl	CHF	30'000.00	CHF	30'000.00	8.10%	CHF	32'430.00
102.0	102	1	Baugrund / Geotechnik / Grundwasser	1.000	gl	CHF	40'000.00	CHF	40'000.00	8.10%	CHF	43'240.00
109.0	109	1	Schadstoff- und Materialanalysen	1.000	gl	CHF	35'000.00	CHF	35'000.00	8.10%	CHF	37'835.00
112.0	112	1	Tankstelle / Shop / Waschstrasse	1.000	gl	CHF	150'000.00	CHF	150'000.00	8.10%	CHF	162'150.00
112.1	112	1	Abbruch Stahlbetonrampen 6 Stück	108.000	m³	CHF	550.00	CHF	59'400.00	8.10%	CHF	64'211.40
112.2	112	1	Abbruch zwei Halbgeschossteile	216.000	m³	CHF	550.00	CHF	118'800.00	8.10%	CHF	128'422.80
112.3	112	1	Trenn- und Betonschnitte	440.000	lm	CHF	135.00	CHF	59'400.00	8.10%	CHF	64'211.40
112.4	112	1	Abtransport / Betonsortierung Recycling	324.000	m³	CHF	210.00	CHF	68'040.00	8.10%	CHF	73'551.24
113.0	113	1	Ausbau 20 Bestandes-Innentüren	20.000	Stk	CHF	280.00	CHF	5'600.00	8.10%	CHF	6'053.60
112.6	112	1	Demontage Haustechnik Bestand	1.000	gl	CHF	30'000.00	CHF	30'000.00	8.10%	CHF	32'430.00
112.7	112	1	Recycling-Sortierplatz / Entsorgungslogistik	1.000	gl	CHF	20'000.00	CHF	20'000.00	8.10%	CHF	21'620.00
112.8	112	1	Fachgerechte Schadstoffsanierung	1.000	gl	CHF	50'000.00	CHF	50'000.00	8.10%	CHF	54'050.00
115.0	115	1	Kernbohrungen / kleine Durchbrüche	100.000	Stk	CHF	780.00	CHF	78'000.00	8.10%	CHF	84'318.00
121.0	121	1	Statische Bauzustandsabstützungen	1.000	gl	CHF	100'000.00	CHF	100'000.00	8.10%	CHF	108'100.00
122.0	122	1	Abdichtung / Wetterschutz Bauzustand	1.000	gl	CHF	20'000.00	CHF	20'000.00	8.10%	CHF	21'620.00
122.1	122	1	Leitungsumlegungen und Provisorien	1.000	gl	CHF	20'000.00	CHF	20'000.00	8.10%	CHF	21'620.00
139.0	139	1	Allgemeine Baustelleneinrichtung	1.000	gl	CHF	260'000.00	CHF	260'000.00	8.10%	CHF	281'060.00
211.1	211	2	Gerüste Fassadenflanken	5'200.000	m²	CHF	55.00	CHF	286'000.00	8.10%	CHF	309'166.00
139.1	139	1	Aufzüge / Baukran / Lastenhebeanlagen	1.000	gl	CHF	150'000.00	CHF	150'000.00	8.10%	CHF	162'150.00
132.0	132	1	Baulogistik HB / Sicherung Verkehr	1.000	gl	CHF	25'000.00	CHF	25'000.00	8.10%	CHF	27'025.00
132.1	132	1	Schutz Bestand / Mieterzufahrten	1.000	gl	CHF	20'000.00	CHF	20'000.00	8.10%	CHF	21'620.00
136.0	136	1	Baustrom und Bauwasser Verbrauch	1.000	gl	CHF	65'000.00	CHF	65'000.00	8.10%	CHF	70'265.00
139.2	139	1	Sicherheitskoordination Bauarbeiten	1.000	gl	CHF	52'000.00	CHF	52'000.00	8.10%	CHF	56'212.00
191.0	191	1	Honorar Spezialplanung Rückbau	1.000	gl	CHF	67'200.00	CHF	67'200.00	8.10%	CHF	72'643.20
192.0	192	1	Honorar Planung Bauzustand / Provisorien	1.000	gl	CHF	51'000.00	CHF	51'000.00	8.10%	CHF	55'131.00
201.0	201	2	Erdarbeiten lokal Liftfundamente	1.000	gl	CHF	150'000.00	CHF	150'000.00	8.10%	CHF	162'150.00
201.1	201	2	Wasserhaltung Baustelle lokal	1.000	gl	CHF	50'000.00	CHF	50'000.00	8.10%	CHF	54'050.00
211.7	211	2	Baumeister Bestand: Reparaturen	1.000	gl	CHF	250'000.00	CHF	250'000.00	8.10%	CHF	270'250.00
211.5	211	2	Ortbetondecken: Material / Pumpen	386.995	m³	CHF	380.00	CHF	147'058.10	8.10%	CHF	158'969.81
211.5	211	2	Deckenschalung 20 cm	1'934.975	m²	CHF	150.00	CHF	290'246.25	8.10%	CHF	313'756.20
211.5	211	2	Bewehrung Decken	32.000	t	CHF	3'000.00	CHF	96'000.00	8.10%	CHF	103'776.00
211.5	211	2	Ortbetonwände: Material / Pumpen	561.760	m³	CHF	400.00	CHF	224'704.00	8.10%	CHF	242'905.02
211.5	211	2	Wandschalung beide Seiten	5'617.600	m²	CHF	125.00	CHF	702'200.00	8.10%	CHF	759'078.20
211.5	211	2	Bewehrung Wände	70.220	t	CHF	3'200.00	CHF	224'704.00	8.10%	CHF	242'905.02
211.7	211	2	Baumeister: Anschlüsse Bestand-Neu	1.000	gl	CHF	120'000.00	CHF	120'000.00	8.10%	CHF	129'720.00
211.8	211	2	Erdbebenwände Zusatzarbeiten	360.000	m²	CHF	450.00	CHF	162'000.00	8.10%	CHF	175'122.00
211.9	211	2	CFK-Lamellen	620.000	lm	CHF	350.00	CHF	217'000.00	8.10%	CHF	234'577.00
211.9	211	2	Stützen-Ummantelung	36.000	Stk	CHF	8'000.00	CHF	288'000.00	8.10%	CHF	311'328.00
211.9	211	2	Liftschächte baulich anpassen	3.000	Stk	CHF	31'000.00	CHF	93'000.00	8.10%	CHF	100'533.00
211.9	211	2	Betontreppen / Kernanschlüsse	1.000	gl	CHF	180'000.00	CHF	180'000.00	8.10%	CHF	194'580.00
211.9	211	2	Erdbebennachweise Materialprüfungen	1.000	gl	CHF	35'000.00	CHF	35'000.00	8.10%	CHF	37'835.00
213.0	213	2	Sekundärstahlbau / Anschlusskonsolen	1.000	gl	CHF	50'000.00	CHF	50'000.00	8.10%	CHF	54'050.00
214.0	214	2	Holz-Tragkonstruktion Flachdach	360.000	m²	CHF	220.00	CHF	79'200.00	8.10%	CHF	85'615.20
214.1	214	2	Holzbau Sonderanschlüsse / Durchdringung	1.000	gl	CHF	105'000.00	CHF	105'000.00	8.10%	CHF	113'505.00
215.1	215	2	Dämmung hinterlüftete Fassade	2'600.400	m²	CHF	105.00	CHF	273'042.00	8.10%	CHF	295'158.40
215.2	215	2	Aluminium-Unterkonstruktion Fassade	2'600.400	m²	CHF	120.00	CHF	312'048.00	8.10%	CHF	337'323.89
215.3	215	2	Vorgehängte Beton-/Kunststeinplatten	2'600.400	m²	CHF	325.00	CHF	845'130.00	8.10%	CHF	913'585.53

12.3 Kostenermittlung nach BKP +-10%

BKP 4 st.	BKP 3 st.	HG	Teil-Leistung	Menge	EH	EP CHF		Total exkl. CHF		MwSt %	Total inkl. CHF	
215.4	215	2	Sanierung Aerogel Bestand	1'150.000	m²	CHF	225.00	CHF	258'750.00	8.10%	CHF	279'708.75
215.5	215	2	Sockel, Brandriegel, Fassadenanschlüsse	1.000	gl	CHF	150'000.00	CHF	150'000.00	8.10%	CHF	162'150.00
221.1	221	2	Fenster Holz-Metall 3fach / Schall	200.000	Stk	CHF	2'200.00	CHF	440'000.00	8.10%	CHF	475'640.00
221.1	221	2	Dachfenster Holz-Metall	16.000	Stk	CHF	3'900.00	CHF	62'400.00	8.10%	CHF	67'454.40
221.6	221	2	Aussentüren / Haupteingänge	18.000	Stk	CHF	6'100.00	CHF	109'800.00	8.10%	CHF	118'693.80
228.2	228	2	Rafflamellenstoren elektrisch	200.000	Stk	CHF	1'060.00	CHF	212'000.00	8.10%	CHF	229'172.00
222.0	222	2	Spengler Dachränder und Abläufe	1.000	gl	CHF	185'000.00	CHF	185'000.00	8.10%	CHF	199'985.00
223.0	223	2	Blitzschutz Gebäudekomplex	1.000	gl	CHF	72'000.00	CHF	72'000.00	8.10%	CHF	77'832.00
224.1	224	2	Steildach Dachhaut/Wärmedämmung	600.000	m²	CHF	480.00	CHF	288'000.00	8.10%	CHF	311'328.00
224.2	224	2	Flachdach Holz: Abdichtung/Paket	360.000	m²	CHF	390.00	CHF	140'400.00	8.10%	CHF	151'772.40
224.3	224	2	Flachdach Bestand: Sanierung Dachpaket	560.000	m²	CHF	395.00	CHF	221'200.00	8.10%	CHF	239'117.20
224.4	224	2	Extensive Dachbegrünung	450.000	m²	CHF	105.00	CHF	47'250.00	8.10%	CHF	51'077.25
224.5	224	2	Terrassenbeläge auf Stelzlagern	280.000	m²	CHF	220.00	CHF	61'600.00	8.10%	CHF	66'589.60
225.0	225	2	Spezialabdichtungen und Fugen	1.000	gl	CHF	112'000.00	CHF	112'000.00	8.10%	CHF	121'072.00
225.1	225	2	Äusserer Brandschutz Bekleidungen	1.000	gl	CHF	155'000.00	CHF	155'000.00	8.10%	CHF	167'555.00
224.9	224	2	Dachabsturz-Anschlagpunkte	18.000	Stk	CHF	1'700.00	CHF	30'600.00	8.10%	CHF	33'078.60
231.0	231	2	Netzanschluss / Hauptverteilung	1.000	gl	CHF	200'000.00	CHF	200'000.00	8.10%	CHF	216'200.00
232.1	232	2	Elektroinstallationen Wohnungen	28.000	Whg	CHF	21'500.00	CHF	602'000.00	8.10%	CHF	650'762.00
232.2	232	2	Elektro Gewerbe, Lofts, Parkierung	1.000	gl	CHF	530'000.00	CHF	530'000.00	8.10%	CHF	572'930.00
232.3	232	2	Notstrom, Sicherheitsversorgung	1.000	gl	CHF	94'000.00	CHF	94'000.00	8.10%	CHF	101'614.00
233.0	233	2	Allgemein- und Sicherheitsbeleuchtung	1.000	gl	CHF	150'000.00	CHF	150'000.00	8.10%	CHF	162'150.00
235.0	235	2	ICT / Türsprech- und Zutrittssystem	1.000	gl	CHF	80'000.00	CHF	80'000.00	8.10%	CHF	86'480.00
232.6	232	2	E-Ladepunkte / Lastmanagement	16.000	Stk	CHF	5'600.00	CHF	89'600.00	8.10%	CHF	96'857.60
237.0	237	2	Gebäudeautomation / MSRL	1.000	gl	CHF	150'000.00	CHF	150'000.00	8.10%	CHF	162'150.00
231.5	231	2	PV Steildach (kWp)	52.890	kWp	CHF	2'500.00	CHF	132'225.00	8.10%	CHF	142'935.23
231.5	231	2	PV Flachdach Aufstockung (kWp)	21.525	kWp	CHF	2'200.00	CHF	47'355.00	8.10%	CHF	51'190.76
231.5	231	2	PV Flachdach Neubau (kWp)	7.175	kWp	CHF	2'200.00	CHF	15'785.00	8.10%	CHF	17'063.59
231.5	231	2	PV Fassade (kWp)	35.721	kWp	CHF	3'500.00	CHF	125'024.38	8.10%	CHF	135'151.35
239.0	239	2	Elektroprovisorien, Prüfungen, SINA	1.000	gl	CHF	82'000.00	CHF	82'000.00	8.10%	CHF	88'642.00
241.0	241	2	Fernwärmeanschluss / Übergabestation	1.000	gl	CHF	160'000.00	CHF	160'000.00	8.10%	CHF	172'960.00
242.0	242	2	Heizzentrale / Warmwasserbereitung	1.000	gl	CHF	130'000.00	CHF	130'000.00	8.10%	CHF	140'530.00
243.0	243	2	FBH/Heizverteilung beheizte Fläche	3'600.000	m²	CHF	140.00	CHF	504'000.00	8.10%	CHF	544'824.00
243.1	243	2	Heizung Stränge / zwei Steigzonen	1.000	gl	CHF	175'000.00	CHF	175'000.00	8.10%	CHF	189'175.00
244.0	244	2	Lüftung Wohnungen / Gewerbe	1.000	gl	CHF	450'000.00	CHF	450'000.00	8.10%	CHF	486'450.00
244.1	244	2	Parkhauslüftung / CO-Messung	1.000	gl	CHF	175'000.00	CHF	175'000.00	8.10%	CHF	189'175.00
244.2	244	2	RWA Entrauchung, Schnittstellen	1.000	gl	CHF	90'000.00	CHF	90'000.00	8.10%	CHF	97'290.00
248.0	248	2	HLK Dämmungen Leitungen / Schächte	1.000	gl	CHF	70'000.00	CHF	70'000.00	8.10%	CHF	75'670.00
251.0	251	2	Sanitärapparate Wohnungen	1.000	gl	CHF	365'000.00	CHF	365'000.00	8.10%	CHF	394'565.00
252.0	252	2	Sanitärapparate Allgemein- / IV WC	1.000	gl	CHF	50'000.00	CHF	50'000.00	8.10%	CHF	54'050.00
253.0	253	2	Warmwasserverteilung / zentrale Messung	1.000	gl	CHF	70'000.00	CHF	70'000.00	8.10%	CHF	75'670.00
254.0	254	2	Sanitärleitungen vertikal/horizontal	1.000	gl	CHF	460'000.00	CHF	460'000.00	8.10%	CHF	497'260.00
255.0	255	2	Sanitärleitungen Dämmungen	1.000	gl	CHF	60'000.00	CHF	60'000.00	8.10%	CHF	64'860.00
259.0	259	2	Sanitär Einregulierung / Prüfung	1.000	gl	CHF	20'000.00	CHF	20'000.00	8.10%	CHF	21'620.00
261.0	261	2	Drei Personenaufzüge	3.000	Stk	CHF	55'000.00	CHF	165'000.00	8.10%	CHF	178'365.00
261.1	261	2	Aufzug Zusatzsteuerung/Integration	1.000	gl	CHF	27'000.00	CHF	27'000.00	8.10%	CHF	29'187.00
271.0	271	2	Leichtbau-Trennwände beidseitig fertig	619.130	m²	CHF	105.00	CHF	65'008.65	8.10%	CHF	70'274.35
271.1	271	2	Gipser / Putze an Massivbau	7'200.000	m²	CHF	52.00	CHF	374'400.00	8.10%	CHF	404'726.40
272.0	272	2	Metallbau Innen Handläufe	1.000	gl	CHF	110'000.00	CHF	110'000.00	8.10%	CHF	118'910.00
272.2	272	2	Bestandesgeländer Erhöhung	170.000	lm	CHF	420.00	CHF	71'400.00	8.10%	CHF	77'183.40
272.2	272	2	Bestandesgeländer Glaseinsätze	170.000	lm	CHF	750.00	CHF	127'500.00	8.10%	CHF	137'827.50

12.3 Kostenermittlung nach BKP +-10%

BKP 4 st.	BKP 3 st.	HG	Teil-Leistung	Menge	EH	EP CHF		Total exkl. CHF		MwSt %	Total inkl. CHF	
272.2	272	2	Neues Staketengeländer	108.000	lm	CHF	900.00	CHF	97'200.00	8.10%	CHF	105'073.20
273.3	273	2	Innentüren inkl. vorhandene 20 erneuert	195.000	Stk	CHF	1'500.00	CHF	292'500.00	8.10%	CHF	316'192.50
273.3	273	2	Brandschutztüren Zuschlag zu Grundtür	45.000	Stk	CHF	900.00	CHF	40'500.00	8.10%	CHF	43'780.50
274.0	274	2	Innere Glaswände / Bürosystem	1.000	gl	CHF	30'000.00	CHF	30'000.00	8.10%	CHF	32'430.00
275.0	275	2	Schliessanlage mechanisch/elektronisch	1.000	gl	CHF	115'000.00	CHF	115'000.00	8.10%	CHF	124'315.00
276.0	276	2	Innere Beschattung / Vorhänge	1.000	gl	CHF	20'000.00	CHF	20'000.00	8.10%	CHF	21'620.00
281.0	281	2	Schwimmende Unterlagsböden	3'500.000	m²	CHF	105.00	CHF	367'500.00	8.10%	CHF	397'267.50
281.7	281	2	Bodenbeläge Wohnen / Loft	2'500.000	m²	CHF	135.00	CHF	337'500.00	8.10%	CHF	364'837.50
281.1	281	2	Bodenbeläge Gewerbe	1'350.000	m²	CHF	120.00	CHF	162'000.00	8.10%	CHF	175'122.00
281.9	281	2	Parkhaus Boden / Markierung	1'800.000	m²	CHF	75.00	CHF	135'000.00	8.10%	CHF	145'935.00
282.4	282	2	Keramik Wandbeläge in Nasszellen	1'450.000	m²	CHF	160.00	CHF	232'000.00	8.10%	CHF	250'792.00
282.5	282	2	Wandabdichtungen Nassräume	1.000	gl	CHF	85'000.00	CHF	85'000.00	8.10%	CHF	91'885.00
283.3	283	2	Akustikdecken und Installationsdecken	1'200.000	m²	CHF	145.00	CHF	174'000.00	8.10%	CHF	188'094.00
285.0	285	2	Malerarbeiten Innenbestand / Massiv	9'000.000	m²	CHF	32.00	CHF	288'000.00	8.10%	CHF	311'328.00
285.1	285	2	Malerarbeiten Stahl / Schutzanstriche	1.000	gl	CHF	45'000.00	CHF	45'000.00	8.10%	CHF	48'645.00
287.0	287	2	Regelmässige Baureinigung zweimal/Woche	160.000	Einsätze	CHF	410.00	CHF	65'600.00	8.10%	CHF	70'913.60
287.1	287	2	Zugangs-/Verkehrsflächen Reinigung	20.000	Einsätze	CHF	350.00	CHF	7'000.00	8.10%	CHF	7'567.00
287.2	287	2	Wohnungs-Endreinigung	28.000	Whg	CHF	700.00	CHF	19'600.00	8.10%	CHF	21'187.60
287.3	287	2	Gewerbe-Büro Endreinigung	1'150.000	m²	CHF	15.00	CHF	17'250.00	8.10%	CHF	18'647.25
287.4	287	2	Fensterreinigung innen/aussen	200.000	Stk	CHF	70.00	CHF	14'000.00	8.10%	CHF	15'134.00
287.5	287	2	Allgemeinflächen, Lifte, Treppenhaus	2'300.000	m²	CHF	12.00	CHF	27'600.00	8.10%	CHF	29'835.60
287.6	287	2	Zwischen-/Abnahmereinigung	1.000	gl	CHF	15'000.00	CHF	15'000.00	8.10%	CHF	16'215.00
289.0	289	2	Signaletik, Briefkästen, Orientierung	1.000	gl	CHF	99'000.00	CHF	99'000.00	8.10%	CHF	107'019.00
258.0	258	2	Einbauküchen Wohnungen	28.000	Whg	CHF	21'500.00	CHF	602'000.00	8.10%	CHF	650'762.00
258.1	258	2	Garderoben / Einbaumöbel	1.000	gl	CHF	138'000.00	CHF	138'000.00	8.10%	CHF	149'178.00
291.0	291	2	Architektur & Bauleitung	1.000	gl	CHF	1'925'250.00	CHF	1'925'250.00	8.10%	CHF	2'081'195.25
292.0	292	2	Tragwerksplanung Statik	1.000	gl	CHF	546'050.00	CHF	546'050.00	8.10%	CHF	590'280.05
293.0	293	2	Elektroingenieur	1.000	gl	CHF	224'750.00	CHF	224'750.00	8.10%	CHF	242'954.75
294.0	294	2	HLKS/Sanitär Planung	1.000	gl	CHF	232'260.00	CHF	232'260.00	8.10%	CHF	251'073.06
297.0	297	2	Brandschutzplanung	1.000	gl	CHF	142'800.00	CHF	142'800.00	8.10%	CHF	154'366.80
296.3	296	2	Bauphysik / Akustik	1.000	gl	CHF	153'900.00	CHF	153'900.00	8.10%	CHF	166'365.90
296.0	296	2	Vermessung / Geometer	1.000	gl	CHF	63'420.00	CHF	63'420.00	8.10%	CHF	68'557.02
295.0	295	2	Sanitäringenieur	1.000	gl	CHF	91'640.00	CHF	91'640.00	8.10%	CHF	99'062.84
298.6	298	2	Gebäudeautomation Fachplanung	1.000	gl	CHF	66'780.00	CHF	66'780.00	8.10%	CHF	72'189.18
411.0	411	4	Umgebungsbeläge Vorplätze	1'100.000	m²	CHF	175.00	CHF	192'500.00	8.10%	CHF	208'092.50
421.0	421	4	Grünräume / Atrium Bepflanzung	480.000	m²	CHF	235.00	CHF	112'800.00	8.10%	CHF	121'936.80
451.0	451	4	Werkleitungen Umgebungsbereich	1.000	gl	CHF	80'000.00	CHF	80'000.00	8.10%	CHF	86'480.00
423.0	423	4	Veloparkierung Stellplätze	75.000	Stk	CHF	990.00	CHF	74'250.00	8.10%	CHF	80'264.25
443.0	443	4	Aussenbeleuchtung	26.000	Stk	CHF	2'050.00	CHF	53'300.00	8.10%	CHF	57'617.30
423.1	423	4	Möblierung / Sitzbereiche Aussen	1.000	gl	CHF	80'000.00	CHF	80'000.00	8.10%	CHF	86'480.00
496.5	496	4	Landschaftsarchitekt / Umgebung	1.000	gl	CHF	61'320.00	CHF	61'320.00	8.10%	CHF	66'286.92
511.0	511	5	Bewilligungsgebühren und Behörden	1.000	gl	CHF	145'000.00	CHF	145'000.00	–	CHF	145'000.00
531.0	531	5	Bauherren-Bauzeitversicherungen	1.000	gl	CHF	106'000.00	CHF	106'000.00	–	CHF	106'000.00
525.0	525	5	Baudokumentation / BIM / Übergabe	1.000	gl	CHF	70'000.00	CHF	70'000.00	8.10%	CHF	75'670.00
529.0	529	5	Kommunikation / Bemusterung	1.000	gl	CHF	56'000.00	CHF	56'000.00	8.10%	CHF	60'536.00
569.0	569	5	Besondere Nebenkosten / Rechtliches	1.000	gl	CHF	45'000.00	CHF	45'000.00	8.10%	CHF	48'645.00
211.6	211	2	Backsteinmauerwerk	275.734	m²	CHF	190.00	CHF	52'389.48	8.10%	CHF	56'633.03
211.6	211	2	Kalksandsteinmauerwerk	1'034.200	m²	CHF	205.00	CHF	212'011.00	8.10%	CHF	229'183.89
800.0	800	8	Reserve gemäss TEKO | 5% von BKP2	1.000	gl	CHF	1'044'056.54	CHF	1'044'056.54	8.10%	CHF	1'128'625.12


13
Wirtschaftlichkeit
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
Mieterträge
Stabile, langfristige Einnahmen aus Parkierung und Zusatznutzungen
Auslastung
Hohe Standortattraktivität durch zentrale Lage
85 %
CHF
Rendite
Attraktive und stabile Renditeperspektive
2024
2026
2028
2030
Wertsteigerung
Nachhaltige Positionierung im urbanen Umfeld
Betriebseffizienz
Niedrige Betriebs- und Unterhaltskosten durch robuste Bauweise
Nutzung
Flexibel nutzbare Parkierungsflächen mit hoher Nachfrage

13.1 Erläuterungsbericht

Grundprinzip
Das Gebäude wird als langfristige Renditeliegenschaft mit gemischter Nutzung betrachtet. Dadurch stammen die Einnahmen nicht nur aus Wohnungen, sondern auch aus Gewerbe-, Loft-, Hobby-, Keller- und Parkierungsflächen.

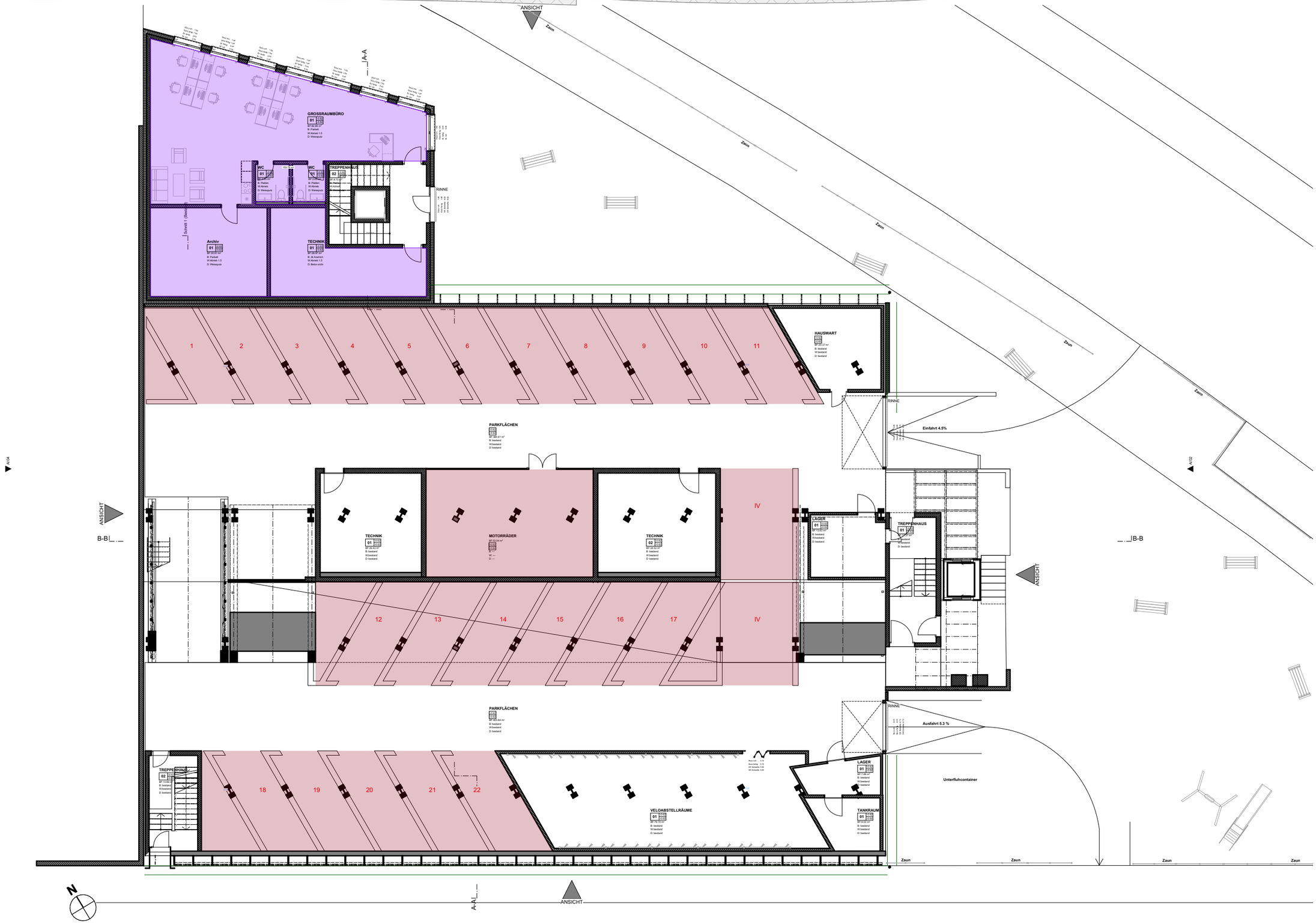
Mietpreisbildung
Die Mietpreise werden nicht für alle Einheiten gleich angesetzt. Lage im Gebäude, Geschoss, Wohnungsgrösse, Orientierung, Balkon und Ausbaustandard beeinflussen den jeweiligen Quadratmeterpreis. Dadurch entsteht eine differenzierte und realistische Mietertragsberechnung.

Nutzung des Bestands
Einen wesentlichen Bestandteil der Erträge bilden die insgesamt 28 Wohnungen. Ergänzend generieren Gewerbe-, Loft-, Hobby-, Keller- und Parkierungsflächen weitere Einnahmen und tragen zu einer breiteren wirtschaftlichen Abstützung des Projektes bei.

Kosten und Rückstellungen
In der Berechnung werden neben den Baukosten auch Leerstand, Unterhalt, Reparaturen, Rückstellungen und Finanzierungskosten berücksichtigt. Die Annahmen wurden bewusst vorsichtig gewählt.

Langfristige Betrachtung
Ziel ist nicht die maximal mögliche kurzfristige Rendite. Entscheidend sind eine stabile Vermietbarkeit, ein geringer Leerstand, eine langfristige Nutzungsflexibilität und der Werterhalt an einer sehr zentralen Lage in Zürich.

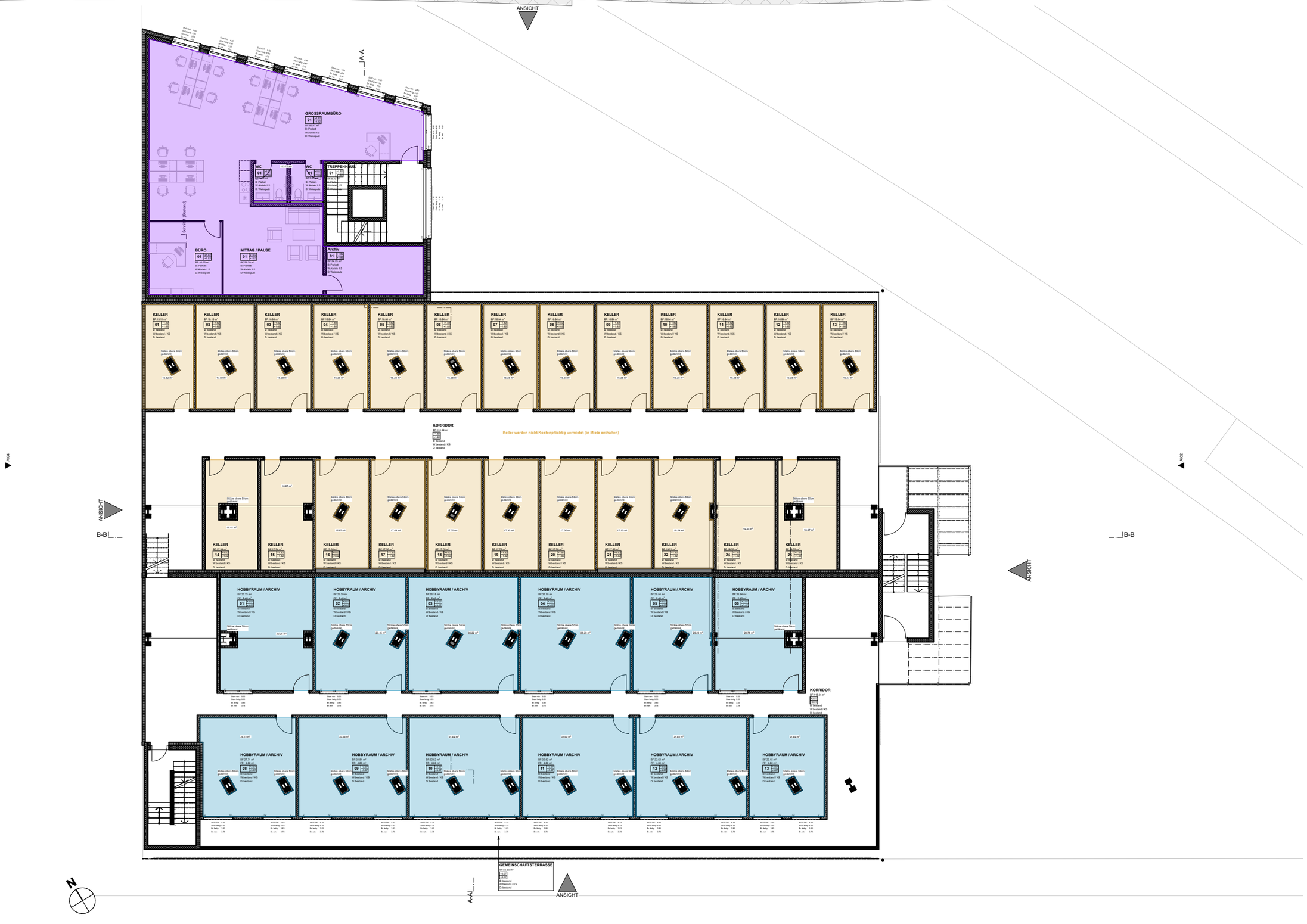
13.2 Wirtschaftlichkeit 1.UG/EG



13.2 Wirtschaftlichkeit_1.UG/EG | 1:200

0 2 5 10 m

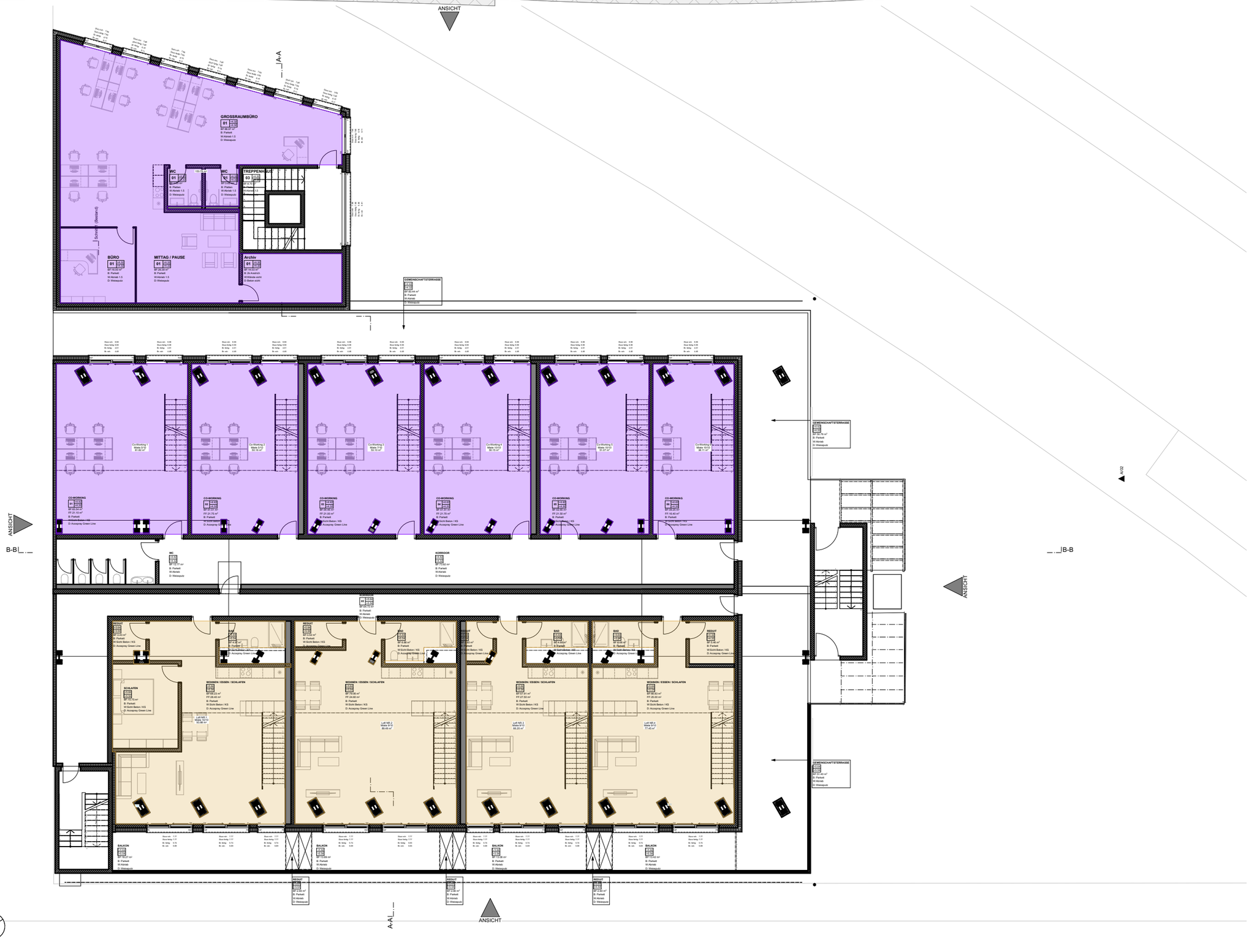
13.2 Wirtschaftlichkeit 1.OG/2.OG



13.2 Wirtschaftlichkeit_1.OG/2.OG | 1:200

0 2 5 10 m

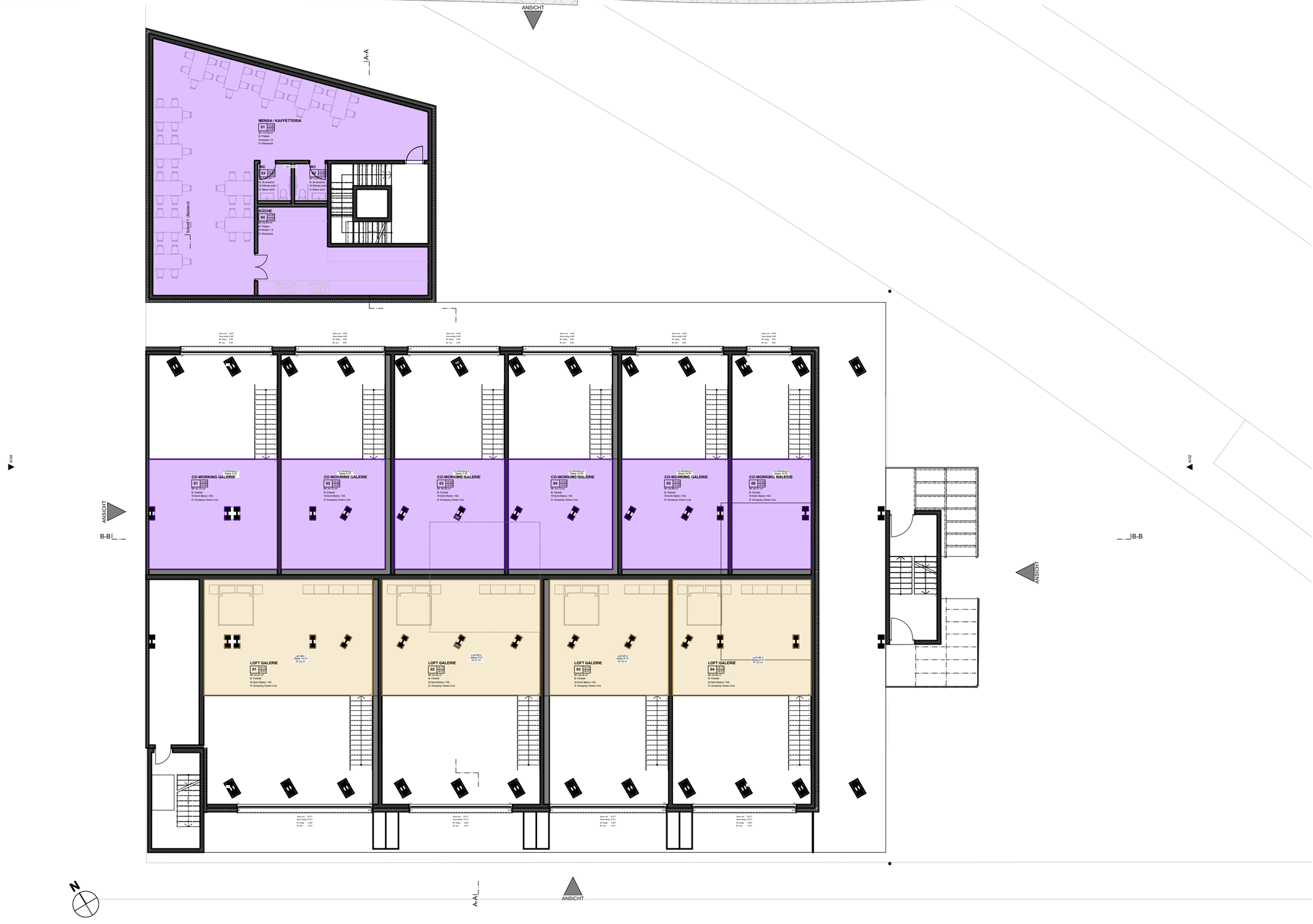
13.2 Wirtschaftlichkeit 3.OG/4.OG



13.2 Wirtschaftlichkeit_3.OG/4.OG | 1:200

0 2 5 10 m

13.2 Wirtschaftlichkeit 5.OG/6.OG



13.2 Wirtschaftlichkeit_5.OG/6.OG | 1:200

0 2 5 10 m



13.2 Wirtschaftlichkeit_7.OG/8.OG | 1:200

0 2 5 10 m



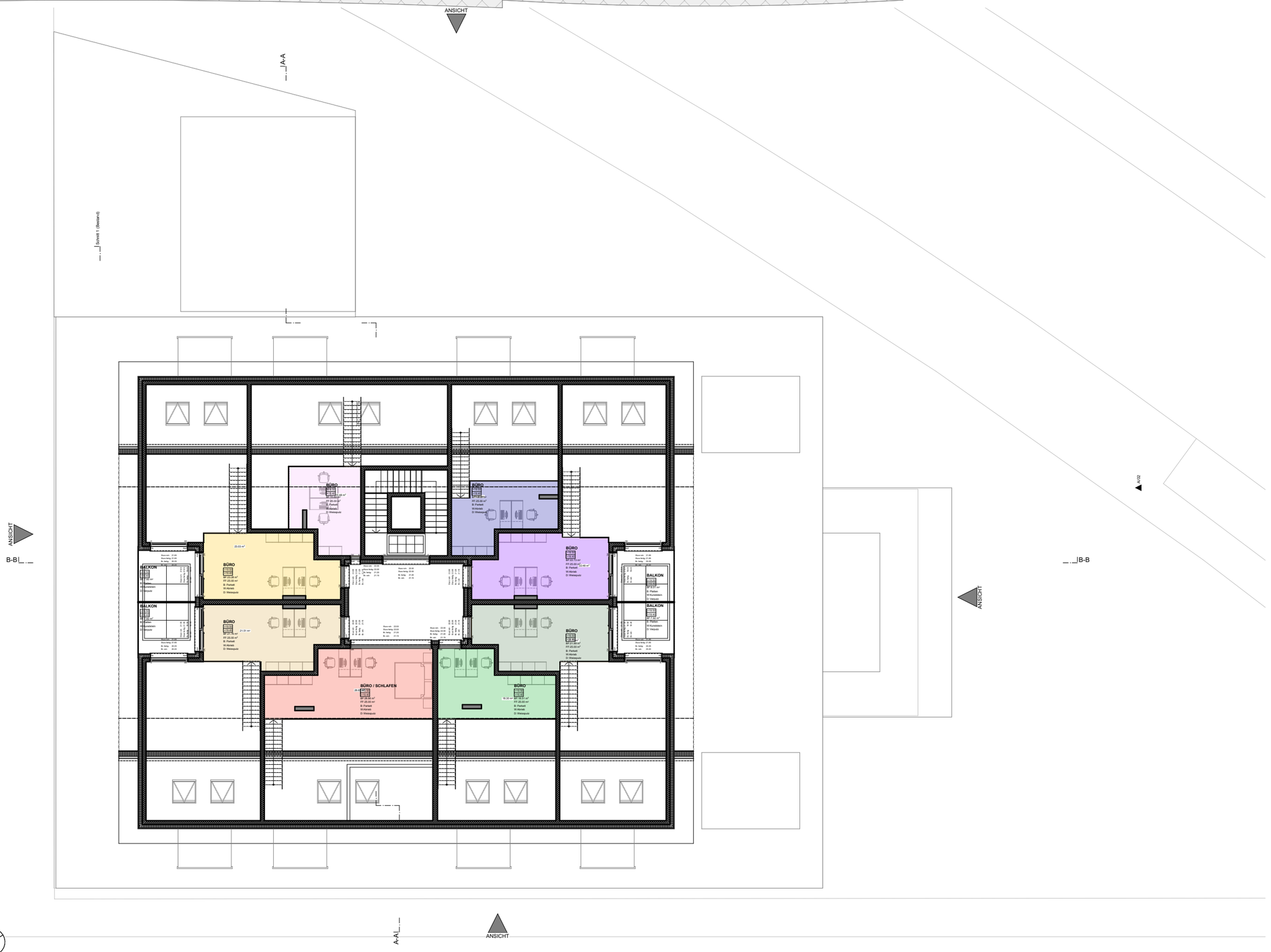
13.2 Wirtschaftlichkeit_9.OG | 1:200 0 2 5 10 m

13.2 Wirtschaftlichkeit Dachgeschoss

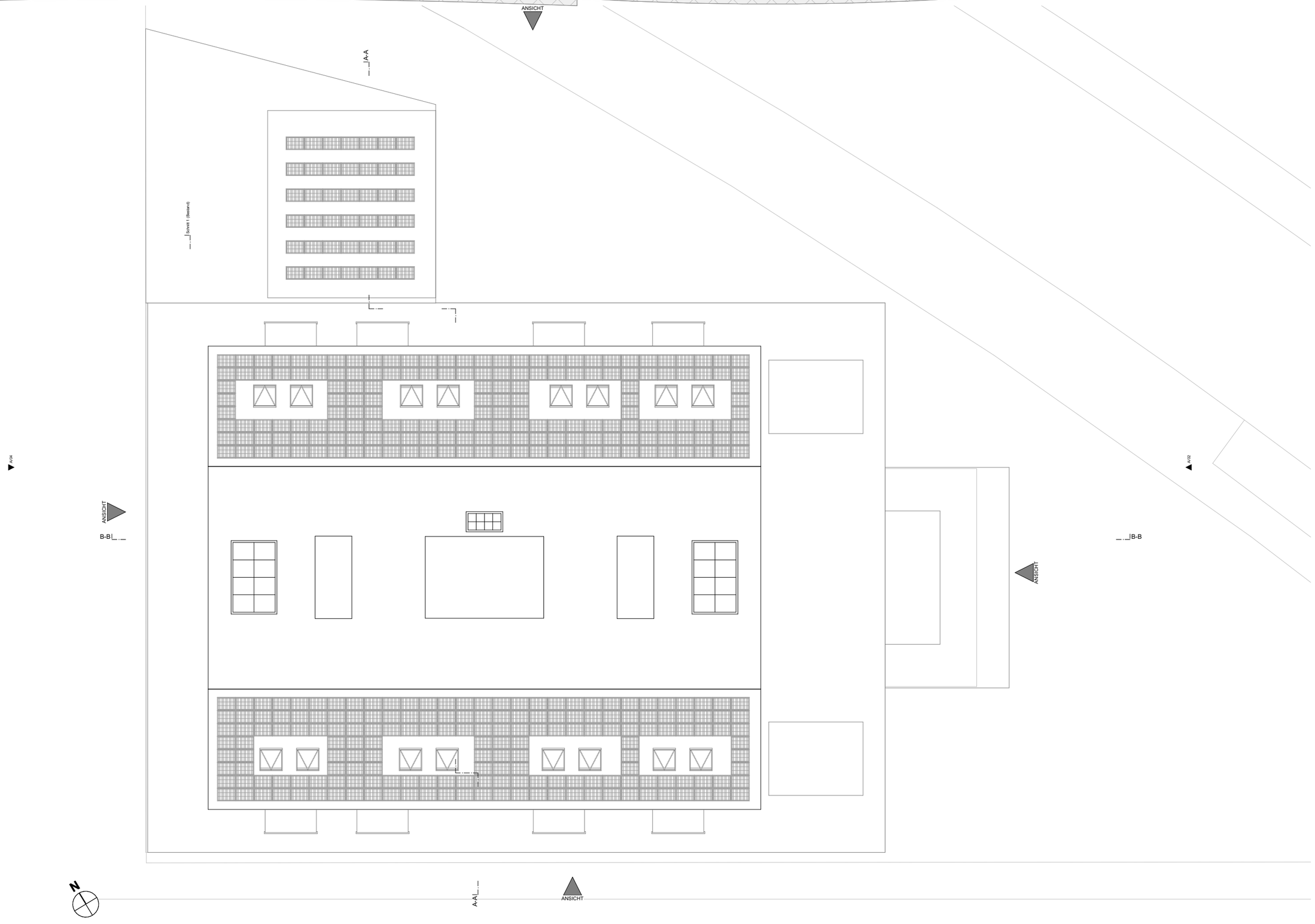


13.2 Wirtschaftlichkeit_Dachgeschoss | 1:200 0 2 5 10 m

13.2 Wirtschaftlichkeit Galeriegeschoss

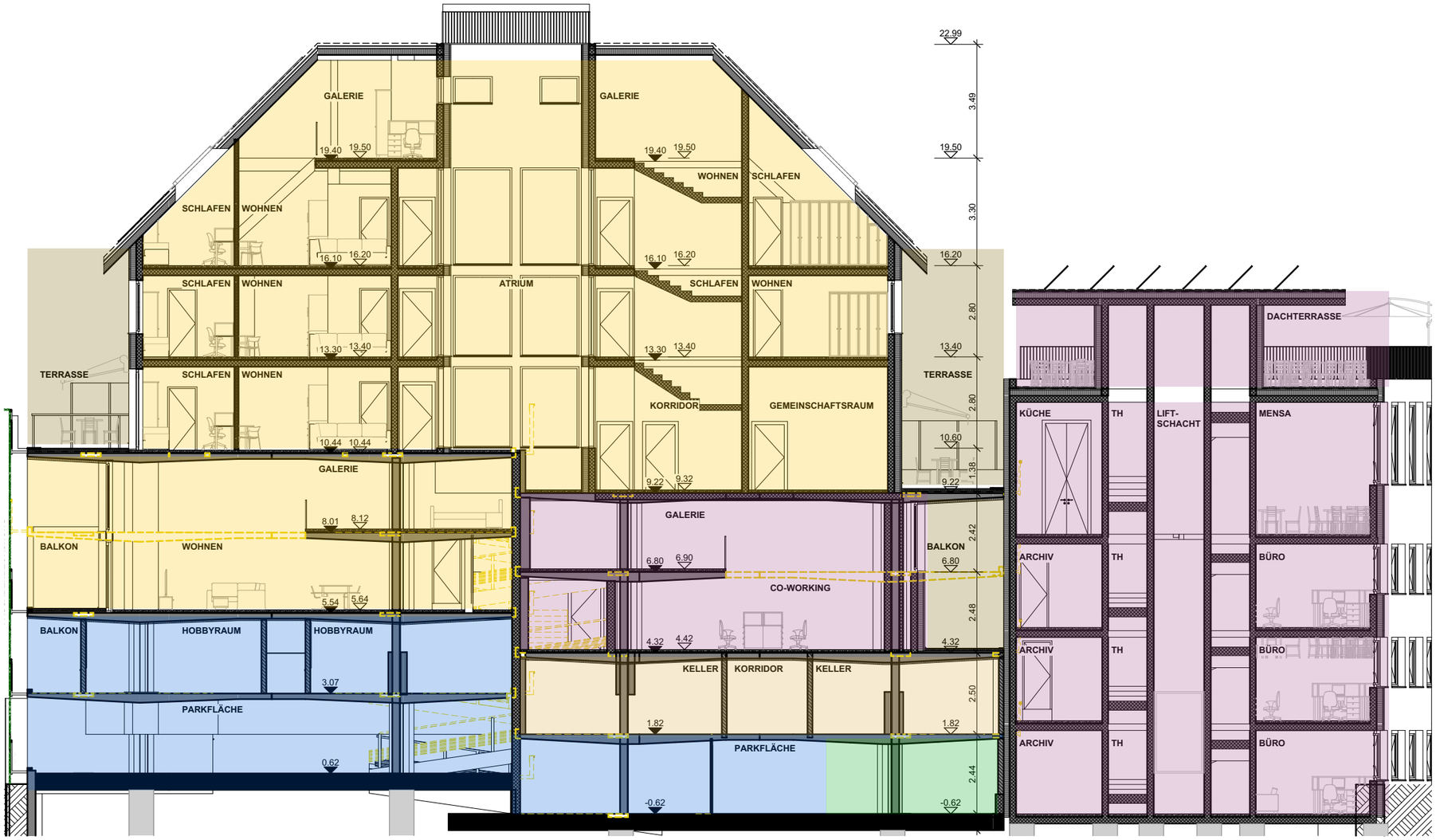


13.2 Wirtschaftlichkeit_Galeriegeschoss | 1:200 0 2 5 10 m



13.2 Wirtschaftlichkeit_Dachaufsicht | 1:200 0 2 5 10 m

13.2 Wirtschaftlichkeit Schnitt



13.2 Wirtschaftlichkeit_Schnitt | 1:150 0 2.5 5 7.5 m

13.3 Mietzinsansätze / Jährlicher Mietertrag

Geschoss	Einheit	Nutzung	Orientierung	Fläche m²	Balkon m²	CHF/m²/Mt	CHF/m²/J	Monatsmiete CHF	Jahresmiete CHF
2. OG Bestand	Archiv/Hobbyraum 1	Archiv/Hobby		28.00	–	25.00	300.00	700.00	8'400.00
2. OG Bestand	Archiv/Hobbyraum 2	Archiv/Hobby		31.00	–	25.00	300.00	775.00	9'300.00
2. OG Bestand	Archiv/Hobbyraum 3	Archiv/Hobby		32.00	–	25.00	300.00	800.00	9'600.00
2. OG Bestand	Archiv/Hobbyraum 4	Archiv/Hobby		32.00	–	25.00	300.00	800.00	9'600.00
2. OG Bestand	Archiv/Hobbyraum 5	Archiv/Hobby		32.00	–	25.00	300.00	800.00	9'600.00
2. OG Bestand	Archiv/Hobbyraum 6	Archiv/Hobby		22.00	–	25.00	300.00	550.00	6'600.00
2. OG Bestand	Archiv/Hobbyraum 7	Archiv/Hobby		29.00	–	25.00	300.00	725.00	8'700.00
2. OG Bestand	Archiv/Hobbyraum 8	Archiv/Hobby		36.00	–	25.00	300.00	900.00	10'800.00
2. OG Bestand	Archiv/Hobbyraum 9	Archiv/Hobby		36.00	–	25.00	300.00	900.00	10'800.00
2. OG Bestand	Archiv/Hobbyraum 10	Archiv/Hobby		26.00	–	25.00	300.00	650.00	7'800.00
3. OG Bestand	Gewerbe 1	Gewerbe Bestand	Nordost	107.74	–	33.00	396.00	3'555.42	42'665.04
3. OG Bestand	Gewerbe 2	Gewerbe Bestand	Nordost	91.97	–	33.00	396.00	3'035.01	36'420.12
3. OG Bestand	Gewerbe 3	Gewerbe Bestand	Nordost	92.35	–	33.00	396.00	3'047.55	36'570.60
3. OG Bestand	Gewerbe 4	Gewerbe Bestand	Nordost	91.97	–	33.00	396.00	3'035.01	36'420.12
3. OG Bestand	Gewerbe 5	Gewerbe Bestand	Nordost	89.27	–	33.00	396.00	2'945.91	35'350.92
3. OG Bestand	Gewerbe 6	Gewerbe Bestand	Nordost	66.50	–	33.00	396.00	2'194.50	26'334.00
4. OG Bestand	Loft 1	Loft	Südwest	161.00	–	37.00	444.00	5'957.00	71'484.00
4. OG Bestand	Loft 2	Loft	Südwest	147.00	–	37.00	444.00	5'439.00	65'268.00
4. OG Bestand	Loft 3	Loft	Südwest	111.00	–	38.00	456.00	4'218.00	50'616.00
4. OG Bestand	Loft 4	Loft	Südwest	129.00	–	37.00	444.00	4'773.00	57'276.00
8. OG Aufstockung	Wohnung 1	Wohnung	Nordost	41.12	–	42.00	504.00	1'727.04	20'724.48
8. OG Aufstockung	Wohnung 2	Wohnung	Nordost/Südost	70.32	–	45.00	540.00	3'164.40	37'972.80
8. OG Aufstockung	Wohnung 3	Wohnung	Südost/Südwest	71.68	–	45.00	540.00	3'225.60	38'707.20
8. OG Aufstockung	Wohnung 4	Wohnung	Südwest	45.73	–	45.00	540.00	2'057.85	24'694.20
8. OG Aufstockung	Wohnung 5	Wohnung	Südwest	65.26	–	45.00	540.00	2'936.70	35'240.40
8. OG Aufstockung	Wohnung 6	Wohnung	Südwest/Nordost	74.70	–	45.00	540.00	3'361.50	40'338.00
8. OG Aufstockung	Wohnung 7	Wohnung	Nordwest/Nordost	69.33	–	42.00	504.00	2'911.86	34'942.32
8. OG Aufstockung	Wohnung 8	Wohnung	Nordost	32.74	–	43.00	516.00	1'407.82	16'893.84
9. OG Aufstockung	Wohnung 1	Wohnung	Nordost	41.21	6.97	45.00	540.00	1'854.45	22'253.40
9. OG Aufstockung	Wohnung 2	Wohnung	Nordost/Südost	52.54	12.37	46.00	552.00	2'416.84	29'002.08
9. OG Aufstockung	Wohnung 3	Wohnung	Südost/Südwest	53.37	12.80	48.00	576.00	2'561.76	30'741.12
9. OG Aufstockung	Wohnung 4	Wohnung	Südwest	45.73	6.86	47.00	564.00	2'149.31	25'791.72
9. OG Aufstockung	Wohnung 5	Wohnung	Südwest	65.26	6.95	46.00	552.00	3'001.96	36'023.52
9. OG Aufstockung	Wohnung 6	Wohnung	Südwest/Nordost	55.02	14.23	46.00	552.00	2'530.92	30'371.04
9. OG Aufstockung	Wohnung 7	Wohnung	Nordwest/Nordost	51.92	11.86	45.00	540.00	2'336.40	28'036.80
9. OG Aufstockung	Wohnung 8	Wohnung	Nordost	60.94	6.86	44.00	528.00	2'681.36	32'176.32
DG Aufstockung	Wohnung 1	Wohnung	Nordost	57.76	–	46.00	552.00	2'656.96	31'883.52
DG Aufstockung	Wohnung 2	Wohnung	Nordost/Südost	58.14	16.18	49.00	588.00	2'848.86	34'186.32
DG Aufstockung	Wohnung 3	Wohnung	Südost/Südwest	85.63	16.18	50.00	600.00	4'281.50	51'378.00
DG Aufstockung	Wohnung 4	Wohnung	Südwest	64.24	–	48.50	582.00	3'115.64	37'387.68
DG Aufstockung	Wohnung 5	Wohnung	Südwest	94.02	–	47.50	570.00	4'465.95	53'591.40
DG Aufstockung	Wohnung 6	Wohnung	Südwest/Nordost	88.58	16.18	49.00	588.00	4'340.42	52'085.04
DG Aufstockung	Wohnung 7	Wohnung	Nordwest/Nordost	84.57	16.18	47.00	564.00	3'974.79	47'697.48
DG Aufstockung	Wohnung 8	Wohnung	Nordost	76.63	–	46.00	552.00	3'524.98	42'299.76
Neubau Gewerbe	Gewerbe 1	Gewerbe Neubau	Nordost	150.00	–	38.00	456.00	5'700.00	68'400.00
Neubau Gewerbe	Gewerbe 2	Gewerbe Neubau	Nordost	150.00	–	38.00	456.00	5'700.00	68'400.00
Neubau Gewerbe	Gewerbe 3	Gewerbe Neubau	Nordost	150.00	–	38.00	456.00	5'700.00	68'400.00
Neubau Gewerbe	Gewerbe/Mensa 4	Gewerbe/Mensa	Nordost	150.00	125.00	44.00	528.00	6'600.00	79'200.00
1.UG / EG	Parkplätze Verbrenner	PP			12.00	300.00		3'600.00	43'200.00
1.UG / EG	Parkplätze E-Autos	PP			10.00	300.00		3'000.00	36'000.00
TOTAL MIETERTRAG				3'498.24	26862%			CHF 145'635.27	CHF 1'747'623.24

Kennzahl	CHF / Quote		Verknüpfte Formel / Herleitung
Mietertrag aus bestehender Liste	CHF	1'747'623.24	Jährlich
BRUTTO-SOLLERTRAG	**CHF**	**1'747'623.24**	
Landwert	CHF	12'025'000.00	TEKO
Bestehendes Parkhaus	CHF	6'000'000.00	TEKO
Erstellung inkl. MwSt. + Reserve	CHF	26'546'105.99	BKP 1–9
GESAMTINVESTITION	**CHF**	**44'571'105.99**	
Mietausfall	CHF	17'476.23	Leerstand
Verwaltung/Versicherungen	CHF	87'381.16	Betrieb
Unterhalt p.a.	CHF	124'254.14	Verlinkt: Kosten je Wartung × REWF (Zins 2,5 %)
Rückstellungen p.a.	CHF	253'929.42	Verlinkt
TOTAL BETRIEBLICHE ABZÜGE	**CHF**	**483'040.95**	
NETTOERTRAG vor Finanzierungszins	**CHF**	**1'264'582.29**	
BRUTTORENDITE		**3.92%**	**Sollmiete / Gesamtinvestition**
NETTORENDITE		**2.84%**	**Nettoertrag / Gesamtinvestition**

13.6 Unterhaltskosten

BKP	Bauteil / Anlage	Art des Unterhalts	Baukosten inkl. MWST CHF	Satz je Termin	Wartungskosten je Termin CHF	Intervall (Jahre)	Zinssatz (2,5 %)	REWF (Faktor)	Unterhalt CHF / Jahr	BKP-Kostenbasis (aus Detailkosten)
215.3	Vorgehängte Beton-/Kunststeinplatten	Inspektion Fassade, Befestiger, Reinigung	CHF 913'585.53	2.00%	CHF 18'271.71	5 J.	2.50%	5.26	CHF 3'476.14	02 Detailkosten!J56
215.2	Aluminium-Unterkonstruktion Fassade	Kontrolle Anker, Konsolen	CHF 337'323.89	2.00%	CHF 6'746.48	5 J.	2.50%	5.26	CHF 1'283.50	02 Detailkosten!J55
221.1	Fenster Holz-Metall 3fach / Schall	Dichtungen/Beschläge, Wartung, Lüftung	CHF 475'640.00	3.50%	CHF 16'647.40	3 J.	2.50%	3.08	CHF 5'412.69	02 Detailkosten!J59
228.2	Rafflamellenstoren elektrisch	Service Motoren und Führung	CHF 229'172.00	4.00%	CHF 9'166.88	2 J.	2.50%	2.03	CHF 4'526.85	02 Detailkosten!J62
222.0	Spengler Dachränder und Abläufe	Reinigung Rinnen und Spengleranschlüsse	CHF 199'985.00	1.50%	CHF 2'999.78	1 J.	2.50%	1.00	CHF 2'999.78	02 Detailkosten!J63
224.1	Steildach Dachhaut/Wärmedämmung	Dachkontrolle, Reinigung, Schadenbehebung	CHF 311'328.00	2.00%	CHF 6'226.56	2 J.	2.50%	2.03	CHF 3'074.84	02 Detailkosten!J65
224.2	Flachdach Holz: Abdichtung/Paket	Dachbegehung, Abläufe, Anschlüsse	CHF 151'772.40	1.80%	CHF 2'731.90	1 J.	2.50%	1.00	CHF 2'731.90	02 Detailkosten!J66
224.3	Flachdach Bestand: Sanierung Dachpaket	Kontrollen Abdichtung / Entwässerung	CHF 239'117.20	1.80%	CHF 4'304.11	1 J.	2.50%	1.00	CHF 4'304.11	02 Detailkosten!J67
224.4	Extensive Dachbegrünung	Vegetationspflege und Dachabläufe	CHF 51'077.25	7.00%	CHF 3'575.41	1 J.	2.50%	1.00	CHF 3'575.41	02 Detailkosten!J68
223.0	Blitzschutz Gebäudekomplex	Wiederholungsprüfung Blitzschutz	CHF 77'832.00	4.00%	CHF 3'113.28	5 J.	2.50%	5.26	CHF 592.29	02 Detailkosten!J64
233.0	Allgemein- und Sicherheitsbeleuchtung	Leuchtmittel, Notbeleuchtung, Test	CHF 162'150.00	3.50%	CHF 5'675.25	1 J.	2.50%	1.00	CHF 5'675.25	02 Detailkosten!J77
231.0	Netzanschluss / Hauptverteilung	Elektroprüfung und Servicedienste	CHF 216'200.00	2.50%	CHF 5'405.00	2 J.	2.50%	2.03	CHF 2'669.14	02 Detailkosten!J73
232.6	E-Ladepunkte / Lastmanagement	Lademanagement, Firmware und Tests	CHF 96'857.60	4.00%	CHF 3'874.30	1 J.	2.50%	1.00	CHF 3'874.30	02 Detailkosten!J79
231.5	PV Steildach (kWp)	PV Wartung und Reinigung	CHF 142'935.23	2.50%	CHF 3'573.38	2 J.	2.50%	2.03	CHF 1'764.63	02 Detailkosten!J81
231.5	PV Fassade (kWp)	PV Reinigung/Anschlusskontrolle	CHF 135'151.35	3.00%	CHF 4'054.54	2 J.	2.50%	2.03	CHF 2'002.24	02 Detailkosten!J84
241.0	Fernwärmeanschluss / Übergabestation	Übergabe Station Service	CHF 172'960.00	2.50%	CHF 4'324.00	1 J.	2.50%	1.00	CHF 4'324.00	02 Detailkosten!J86
242.0	Heizzentrale / Warmwasserbereitung	Boiler & Pumpenwartung, Hygiene	CHF 140'530.00	4.00%	CHF 5'621.20	1 J.	2.50%	1.00	CHF 5'621.20	02 Detailkosten!J87
243.0	FBH/Heizverteilung beheizte Fläche	Ventile/Verteiler prüfen	CHF 544'824.00	2.50%	CHF 13'620.60	4 J.	2.50%	4.15	CHF 3'280.08	02 Detailkosten!J88
244.0	Lüftung Wohnungen / Gewerbe	Filterwechsel, Luftmengen Kontrollen	CHF 486'450.00	5.00%	CHF 24'322.50	1 J.	2.50%	1.00	CHF 24'322.50	02 Detailkosten!J90
244.2	RWA Entrauchung, Schnittstellen	RWA Prüfung	CHF 97'290.00	6.00%	CHF 5'837.40	1 J.	2.50%	1.00	CHF 5'837.40	02 Detailkosten!J92
251.0	Sanitärapparate Wohnungen	Armaturen/Keramik Wartung	CHF 394'565.00	3.50%	CHF 13'809.78	2 J.	2.50%	2.03	CHF 6'819.64	02 Detailkosten!J94
254.0	Sanitärleitungen vertikal/horizontal	Dichtheits-/Hygieneprüfungen	CHF 497'260.00	2.50%	CHF 12'431.50	5 J.	2.50%	5.26	CHF 2'365.05	02 Detailkosten!J97
261.0	Drei Personenaufzüge	Aufzugsservice/Prüfungen, Wartungsvertrag	CHF 178'365.00	7.00%	CHF 12'485.55	1 J.	2.50%	1.00	CHF 12'485.55	02 Detailkosten!J100
275.0	Schliessanlage mechanisch/elektronisch	Schliessdienst, Verschleiss	CHF 124'315.00	3.50%	CHF 4'351.03	2 J.	2.50%	2.03	CHF 2'148.65	02 Detailkosten!J111
272.2	Bestandesgeländer Erhöhung	Inspektion Absturzsicherungen	CHF 77'183.40	4.00%	CHF 3'087.34	5 J.	2.50%	5.26	CHF 587.36	02 Detailkosten!J105
411.0	Umgebungsbeläge Vorplätze	Unterhalt/Ausbesserungen	CHF 208'092.50	2.50%	CHF 5'202.31	3 J.	2.50%	3.08	CHF 1'691.47	02 Detailkosten!J141
421.0	Grünräume / Atrium Bepflanzung	Grünpflege als Bauwertanteil	CHF 121'936.80	5.00%	CHF 6'096.84	1 J.	2.50%	1.00	CHF 6'096.84	02 Detailkosten!J142
443.0	Aussenbeleuchtung	Leuchtenprüfung	CHF 57'617.30	2.50%	CHF 1'440.43	2 J.	2.50%	2.03	CHF 711.32	02 Detailkosten!J145
		TOTAL UNTERHALT PRO JAHR (kalkulatorisch)							**CHF 124'254.14**	

13.7 Rückstellungen

BKP	Bauteil	Baukosten inkl. CHF	Lebensdauer J.	Zinssatz		REWF		Rücklage CHF/J.	Detailkosten-Referenz
211.5	Ortbetondecken: Material / Pumpen	158'969.81	75	2.50%	CHF	214.89	CHF	739.78	02 Detailkosten!J38
211.9	CFK-Lamellen	234'577.00	40	2.50%	CHF	67.40	CHF	3'480.24	02 Detailkosten!J46
211.9	Stützen-Ummantelung	311'328.00	65	2.50%	CHF	159.12	CHF	1'956.58	02 Detailkosten!J47
215.1	Dämmung hinterlüftete Fassade	295'158.40	40	2.50%	CHF	67.40	CHF	4'379.04	02 Detailkosten!J54
215.2	Aluminium-Unterkonstruktion Fassade	337'323.89	45	2.50%	CHF	81.52	CHF	4'138.12	02 Detailkosten!J55
215.3	Vorgehängte Beton-/Kunststeinplatten	913'585.53	45	2.50%	CHF	81.52	CHF	11'207.42	02 Detailkosten!J56
215.4	Sanierung Aerogel Bestand	279'708.75	35	2.50%	CHF	54.93	CHF	5'092.26	02 Detailkosten!J57
221.1	Fenster Holz-Metall 3fach / Schall	475'640.00	35	2.50%	CHF	54.93	CHF	8'659.30	02 Detailkosten!J59
221.1	Dachfenster Holz-Metall	67'454.40	30	2.50%	CHF	43.90	CHF	1'536.45	02 Detailkosten!J60
221.6	Aussentüren / Haupteingänge	118'693.80	30	2.50%	CHF	43.90	CHF	2'703.56	02 Detailkosten!J61
228.2	Rafflamellenstoren elektrisch	229'172.00	25	2.50%	CHF	34.16	CHF	6'709.22	02 Detailkosten!J62
222.0	Spengler Dachränder und Abläufe	199'985.00	35	2.50%	CHF	54.93	CHF	3'640.84	02 Detailkosten!J63
224.1	Steildach Dachhaut/Wärmedämmung	311'328.00	40	2.50%	CHF	67.40	CHF	4'618.93	02 Detailkosten!J65
224.2	Flachdach Holz: Abdichtung/Paket	151'772.40	35	2.50%	CHF	54.93	CHF	2'763.10	02 Detailkosten!J66
224.3	Flachdach Bestand: Sanierung Dachpaket	239'117.20	30	2.50%	CHF	43.90	CHF	5'446.53	02 Detailkosten!J67
224.4	Extensive Dachbegrünung	51'077.25	30	2.50%	CHF	43.90	CHF	1'163.42	02 Detailkosten!J68
224.5	Terrassenbeläge auf Stelzlagern	66'589.60	25	2.50%	CHF	34.16	CHF	1'949.47	02 Detailkosten!J69
231.0	Netzanschluss / Hauptverteilung	216'200.00	35	2.50%	CHF	54.93	CHF	3'936.05	02 Detailkosten!J73
232.1	Elektroinstallationen Wohnungen	650'762.00	30	2.50%	CHF	43.90	CHF	14'822.82	02 Detailkosten!J74
233.0	Allgemein- und Sicherheitsbeleuchtung	162'150.00	25	2.50%	CHF	34.16	CHF	4'747.09	02 Detailkosten!J77
232.6	E-Ladepunkte / Lastmanagement	96'857.60	15	2.50%	CHF	17.93	CHF	5'401.41	02 Detailkosten!J79
231.5	PV Steildach (kWp)	142'935.23	27	2.50%	CHF	37.91	CHF	3'770.18	02 Detailkosten!J81
231.5	PV Flachdach Aufstockung (kWp)	51'190.76	27	2.50%	CHF	37.91	CHF	1'350.25	02 Detailkosten!J82
231.5	PV Fassade (kWp)	135'151.35	25	2.50%	CHF	34.16	CHF	3'956.68	02 Detailkosten!J84
241.0	Fernwärmeanschluss / Übergabestation	172'960.00	30	2.50%	CHF	43.90	CHF	3'939.62	02 Detailkosten!J86
243.0	FBH/Heizverteilung beheizte Fläche	544'824.00	35	2.50%	CHF	54.93	CHF	9'918.84	02 Detailkosten!J88
242.0	Heizzentrale / Warmwasserbereitung	140'530.00	25	2.50%	CHF	34.16	CHF	4'114.15	02 Detailkosten!J87
244.0	Lüftung Wohnungen / Gewerbe	486'450.00	25	2.50%	CHF	34.16	CHF	14'241.27	02 Detailkosten!J90
244.1	Parkhauslüftung / CO-Messung	189'175.00	25	2.50%	CHF	34.16	CHF	5'538.27	02 Detailkosten!J91
251.0	Sanitärapparate Wohnungen	394'565.00	25	2.50%	CHF	34.16	CHF	11'551.25	02 Detailkosten!J94
254.0	Sanitärleitungen vertikal/horizontal	497'260.00	35	2.50%	CHF	54.93	CHF	9'052.91	02 Detailkosten!J97
261.0	Drei Personenaufzüge	178'365.00	30	2.50%	CHF	43.90	CHF	4'062.73	02 Detailkosten!J100
258.0	Einbauküchen Wohnungen	650'762.00	22	2.50%	CHF	28.86	CHF	22'546.69	02 Detailkosten!J130
271.0	Leichtbau-Trennwände beidseitig fertig	70'274.35	45	2.50%	CHF	81.52	CHF	862.09	02 Detailkosten!J102
272.2	Bestandesgeländer Erhöhung	77'183.40	40	2.50%	CHF	67.40	CHF	1'145.11	02 Detailkosten!J105
272.2	Bestandesgeländer Glaseinsätze	137'827.50	35	2.50%	CHF	54.93	CHF	2'509.23	02 Detailkosten!J106
272.2	Neues Staketengeländer	105'073.20	40	2.50%	CHF	67.40	CHF	1'558.89	02 Detailkosten!J107
273.3	Innentüren inkl. vorhandene 20 erneuert	316'192.50	30	2.50%	CHF	43.90	CHF	7'202.12	02 Detailkosten!J108
275.0	Schliessanlage mechanisch/elektronisch	124'315.00	20	2.50%	CHF	25.54	CHF	4'866.58	02 Detailkosten!J111
281.0	Schwimmende Unterlagsböden	397'267.50	35	2.50%	CHF	54.93	CHF	7'232.49	02 Detailkosten!J113
281.7	Bodenbeläge Wohnen / Loft	364'837.50	25	2.50%	CHF	34.16	CHF	10'680.95	02 Detailkosten!J114
281.1	Bodenbeläge Gewerbe	175'122.00	25	2.50%	CHF	34.16	CHF	5'126.86	02 Detailkosten!J115
282.4	Keramik Wandbeläge in Nasszellen	250'792.00	30	2.50%	CHF	43.90	CHF	5'712.45	02 Detailkosten!J117
283.3	Akustikdecken und Installationsdecken	188'094.00	30	2.50%	CHF	43.90	CHF	4'284.34	02 Detailkosten!J119
411.0	Umgebungsbeläge Vorplätze	208'092.50	35	2.50%	CHF	54.93	CHF	3'788.45	02 Detailkosten!J141
421.0	Grünräume / Atrium Bepflanzung	121'936.80	25	2.50%	CHF	34.16	CHF	3'569.81	02 Detailkosten!J142
443.0	Aussenbeleuchtung	57'617.30	20	2.50%	CHF	25.54	CHF	2'255.55	02 Detailkosten!J145
	TOTAL RÜCKSTELLUNG PRO JAHR						**CHF**	**253'929.42**	

14 Farb- und Materialkonzept



14.1 Erläuterungsbericht

Gestaltungsidee
Das Farb- und Materialkonzept verbindet den robusten Charakter des bestehenden Parkhauses mit einer modernen und hochwertigeren Nutzung. Alt und Neu sollen weiterhin erkennbar bleiben, gestalterisch jedoch als ein zusammenhängendes Gebäude wirken.

Fassade
Die neue Fassade wird als helle, hinterlüftete Fassadenkonstruktion mit einer mineralischen beziehungsweise hochwertigen Kunststeinbekleidung ausgeführt. Die Materialien sollen robust, wartungsarm und möglichst einzeln demontierbar sein.

Innenräume
In Wohn-, Schlaf- und Erschliessungsbereichen wird hauptsächlich Parkett eingesetzt. Nassräume erhalten robuste Plattenbeläge. Helle Wände mit Abrieb und Weissputzdecken sorgen für eine ruhige und zeitlose Grundgestaltung.

Farbkonzept
Die Grundfarben bleiben bewusst neutral und bewegen sich hauptsächlich zwischen hellen mineralischen Tönen, Holz und dunklen beziehungsweise anthrazitfarbenen Akzenten.

Nachhaltigkeit und Begrünung
Das Materialkonzept berücksichtigt langlebige, recyclingfähige und nach Möglichkeit ökologische Produkte. Begrünte Fassaden- und Atriumbereiche ergänzen die mineralische Architektur und erhöhen gleichzeitig die Aufenthaltsqualität.

01

Leitidee & Grundmaterialien

Parkhaus Hauptbahnhof Zürich | Sihlquai 41 | A3 quer

Die Grundmaterialien definieren die gesamte Projektsprache. Zu jedem Punkt ist ein Bild hinterlegt; zusätzlich gibt es nun pro Zeile einen klaren Produktvorschlag.

Bauteil	Produktvorschlag	Hersteller / Serie	Foto	Material / Farbe	Ökologie	Projektentscheid
Leitidee	Warme, ruhige Materialbasis	Projektstandard		Eiche, Warmweiss, Beige, Anthrazit und zurückhaltendes Grün als Grundpalette.	Langlebige und zeitlose Materialien vermeiden schnelle Erneuerungszyklen.	Das Gebäude soll urban, hochwertig und dennoch robust wirken; Pink erscheint nur als grafischer Akzent.
Wohnräume	2-Schicht-Parkett	Bauwerk Cleverpark 900		Eiche natur, matte Oberfläche, ruhige Sortierung, wohnliche Haptik.	Nachwachsender Rohstoff; einzelne Elemente sind ersetzbar; lange Lebensdauer.	Standardbelag für Wohnungen, Lofts und ruhigere Arbeitsbereiche.
Nassräume / Eingänge	Feinsteinzeug grossformatig	Marazzi / Mosa / ähnlich		Warmgrau bis beige, rutschhemmend wo nötig, matte Oberfläche.	Extrem langlebig, pflegeleicht, emissionsarm und ideal für stärker belastete Bereiche.	Für Bad, WC, Eingangsbereiche und allgemein strapazierte Flächen einsetzen.
Wände	Mineralischer Abrieb	Silikatfarbe / Feinabrieb		Warmweiss, fein strukturiert, ruhiger Hintergrund für alle Innenräume.	Diffusionsoffen, lokal ausbesserbar und langlebig.	Schafft eine ruhige, helle Grundstimmung und verbindet Alt und Neu.
Decken / Akustik	Akustikpaneel	Troldtekt oder ähnlich		Weiss, feine Holzwolle-Struktur, technisch sauber und dezent.	Akustische Verbesserung bei zugleich robuster und dauerhafter Oberfläche.	Gezielt in Coworking, Besprechung, Fitness und Gemeinschaftszonen einsetzen.
Bestand	Sichtbeton instandgesetzt	Bestandsbauteil		Hellgrauer Beton mit sichtbarer Materialität und lokaler Reparatur.	Bestandserhalt spart graue Energie und reduziert unnötigen Rückbau.	In Parkgeschossen und technischen Bereichen bewusst sichtbar lassen.

02

Haus innen | Küche

Parkhaus Hauptbahnhof Zürich | Sihlquai 41 | A3 quer

Küchen werden detaillierter beschrieben und als kompletter Bauteilkatalog verstanden – von Fronten über Arbeitsplatte bis zur Armatur.

Bauteil	Produktvorschlag	Hersteller / Serie	Foto	Material / Farbe	Ökologie	Projektentscheid
Küchenmöbel	Handleless Einbauküche	Forster / LEICHT / Reform		Fronten in Warmweiss, offene Nische oder Rückwand in Eiche natur.	Langlebige Korpusse und Beschläge; modulare Küchen erlauben Austausch einzelner Elemente.	Zeitlose und zurückhaltende Küche für Wohnungen und Lofts.
Hochschränke	Reduzierte Schrankfront	passend zur Küchenserie		Ruhige, geschlossene Flächen mit klaren Fugen und integrierten Griffprofilen.	Weniger Sichtfugen und robuste Beschläge verbessern Lebensdauer und Unterhalt.	Sorgt für ruhige Gesamtwirkung und Stauraum ohne optische Unruhe.
Arbeitsplatte	Quarzkomposit / Keramik	Dekton / Silestone / ähnlich		Warmgrau oder Beige, matte Oberfläche, hohe Kratz- und Fleckenbeständigkeit.	Sehr hohe Lebensdauer; Unterhalt ist gering; Ersatzintervalle werden reduziert.	Standardarbeitsplatte für den gesamten Wohnbereich.
Küchenspüle	Unterbauspüle in Edelstahl	Franke Maris / Box		Edelstahl matt, klare Geometrie, robuste und hygienische Oberfläche.	Metall ist langlebig und rezyklierbar; hygienische Nutzung über viele Jahre.	Passt zu modernem Ausdruck und alltäglicher Gebrauchstauglichkeit.
Küchenarmatur	Hohe Bogenarmatur	Franke Atlas Neo Sensor / ähnlich		Chrom bzw. Edelstahloptik, hoher Auslauf, reduzierte Form.	Bei Sensorlösung wassersparend; generell langlebiges Metallprodukt mit gutem Service.	Funktional, hochwertig und visuell passend zur klaren Küchenarchitektur.
Rückwand	Holz- oder mineralische Nischenverkleidung	passend zur Küchenserie		Eiche natur oder mineralisch hell, leicht zu reinigen und warm in der Wirkung.	Wenig Materialwechsel hält den Ausbau ruhig und langlebig.	Sorgt für wohnliche Atmosphäre und saubere Detailausbildung.
Beleuchtung Küche	Unterbau- oder Nischenlicht	integrierte LED-Lösung		Warmweisses lineares Licht für Arbeitsfläche und Nische.	LED-Technik mit langer Lebensdauer; geringe Unterhaltskosten.	Funktionales Arbeitslicht und wohnliche Akzentbeleuchtung zugleich.

03

Haus innen | Bad & WC

Parkhaus Hauptbahnhof Zürich | Sihlquai 41 | A3 quer

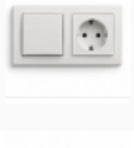
Die Nassräume sind jetzt nochmals detaillierter beschrieben – inklusive Armaturen, Duschbereich und Zubehör.

Bauteil	Produktvorschlag	Hersteller / Serie	Foto	Material / Farbe	Ökologie	Projektentscheid
Waschtisch	Aufsatz- oder Möbelwaschtisch	Geberit ONE / Laufen		Weiss, weiche Geometrie, ruhig und hochwertig.	Keramik ist hygienisch, langlebig und leicht zu reinigen.	Für Wohnungen und interne WC-Anlagen als zeitgemässe Standardlösung.
Waschtischarmatur	Einhebelmischer	KWC AVA / KWC ONO		Chrom, schlanke reduzierte Geometrie, alltagstauglich und elegant.	Langlebiges Metallprodukt; Ersatzteilversorgung und Wartbarkeit wichtig.	Klare Formensprache passend zum gesamten Nassraumkonzept.
WC	Wand-WC rimless	Geberit ONE / Renova		Weiss, wandhängend, kompakte Form, pflegeleicht.	Lange Lebensdauer und gute Reinigungsfähigkeit verringern Unterhaltsaufwand.	Standard-WC für Wohnungen und gemeinschaftliche Anlagen.
Betätigungsplatte	Unterputz-Spülplatte	Geberit Sigma		Weiss matt, minimal und unaufdringlich.	Austauschbares Bauteil, robust im täglichen Gebrauch.	Unauffälliges, sauberes Detail in allen Nassräumen.
Duschtasse	Bodenebene Duschfläche	Kaldewei Superplan Zero		Weiss, flach, modern und barrierearm.	Langlebige und gut zu pflegende Lösung, geeignet für langfristige Nutzung.	Standard in Wohnungen für eine hochwertige und zeitgemässe Badarchitektur.
Duschrinne	Linearer Bodenablauf	ACO / Geberit / ähnlich		Edelstahl matt, lineare Form, technisch sauber gelöst.	Robust, wartbar und bei Unterhalt gut zugänglich.	Elegante Entwässerung mit ruhigem Fugenbild im Bad.
Duschtrennwand	Walk-in Glaswand	Rahmenloses System		Klarglas, minimale Beschläge, offene Wirkung.	Wenig Materialeinsatz, langlebig und gut ersetzbar.	Macht kleine Bäder optisch grosszügiger und heller.
Spiegelschrank	Spiegel mit LED	Schneider / Geberit / ähnlich		Spiegelkorpus mit vertikalem Licht, klare Linien und gute Alltagstauglichkeit.	LED reduziert Energiebedarf; Spiegelschrank bündelt Stauraum und Licht.	Funktionale Komplettlösung für alle Wohnungen.
Duscharmatur	Duschmischer / Brausegarnitur	KWC / Hansgrohe / ähnlich		Chrom, einfache Bedienung, klare und reduzierte Form.	Langlebige Metalloberfläche; wartungsfreundliche Standardkomponenten.	Gestalterisch auf Waschtischarmaturen abstimmen.
Badzubehör	Handtuchhalter / WC-Papierhalter	minimalistisches Edelstahlprogramm		Edelstahl oder Chrom, zurückhaltend und robust.	Langlebige Kleinbauteile verhindern häufige Ersatzbeschaffung.	Alle Zubehörteile im gleichen Duktus wählen.

04 Haus innen | Türen, Verglasung, Elektro & Licht

Parkhaus Hauptbahnhof Zürich | Sihlquai 41 | A3 quer

nnenausbau und Haustechnik werden als zusammenhängendes Gestaltungssystem verstanden – ruhig, funktional und langlebig.

Bauteil	Produktvorschlag	Hersteller / Serie	Foto	Material / Farbe	Ökologie	Projektentscheid
Wohnungstüren	**Schlichte Innentür**	Standardtür weiss / EI je nach Anforderung		Glattes Türblatt, helle Oberfläche, ruhige und klare Erscheinung.	Reparierbare Oberfläche und robuste Beschläge verlängern Nutzungsdauer.	Einheitliche Türruhe in Erschliessungen und Wohnungen.
Glastrennwand	**Metall/Glas-Trennwand**	schwarz gerahmtes System		Anthrazit / Klarglas, filigran, lichtdurchlässig.	Flexible Raumteilung mit hoher Nutzungsanpassung; langlebiges Metall-/Glassystem.	Besonders passend in Coworking, Besprechung und Loftausbauten.
Geländer innen	**Pulverbeschichtetes Metallgeländer**	Objektsystem		RAL 7016, filigrane Stäbe, klare und ruhige Linienführung.	Robust, recyclingfähig und langfristig unterhaltsarm.	Im Treppenhaus und Atrium zurückhaltend und präzise ausbilden.
Schalter	**Schalterprogramm**	Feller EDIZIO.liv		Weiss, schlichtes Standardprogramm, über das gesamte Gebäude durchgängig.	Lange Systemverfügbarkeit erleichtert Ersatz und Unterhalt.	Einheitliches Erscheinungsbild in Wohnungen, Büros und Gemeinschaftsbereichen.
Steckdosen	**Standard-Steckdose / USB punktuell**	Feller EDIZIO.liv		Weiss, optional ergänzte Medienanschlüsse an sinnvollen Orten.	Modulares System, leicht austauschbar und langlebig.	Nicht übertechnisieren; nur dort aufrüsten, wo tatsächlich sinnvoll.
Downlights	**Einbau-Spot**	Objektleuchte LED		Schwarz oder dunkel, warmweiss 2700–3000 K, blendarm.	LED-Technik reduziert Betrieb und Wartung.	Für Korridor, Küche, Bad und ausgewählte Allgemeinflächen.
Pendellicht	**Lineare Pendelleuchte**	Arbeitsplatz-/Coworking-Leuchte		Anthrazit, lineare Form, direkt/indirekt möglich.	Effiziente Arbeitsplatzbeleuchtung mit langer Lebensdauer.	Vor allem in Coworking und Besprechungszonen sinnvoll.
Lichtkonzept	**Warmes, ruhiges Gesamtlicht**	Projektstandard		Wohnlich im Innenausbau, neutraler in Arbeits- und Technikzonen.	Bedarfsgerechte Steuerung spart Energie und erhöht Komfort.	Licht als Teil der Atmosphäre, nicht nur als Technikthema verstehen.

05

Haus innen | Coworking, Parkhaus & Nebenräume

Parkhaus Hauptbahnhof Zürich | Sihlquai 41 | A3 quer

Gerade im Bestand und in den flexiblen Mietflächen ist die Balance zwischen Robustheit, Wirtschaftlichkeit und guter Gestaltung wichtig.

Bauteil	Produktvorschlag	Hersteller / Serie	Foto	Material / Farbe	Ökologie	Projektentscheid
Coworking Boden	**Linoleum / Marmoleum**	Forbo Marmoleum / ähnlich		Warmgrau bis beige, robust und angenehm im Gebrauch.	Natürliche Bestandteile möglich; gute Dauerhaftigkeit und geringer Unterhalt.	Geeignet für flexible Mietflächen und stärker belastete Arbeitsbereiche.
Akustik	**Akustikdecke / Akustikwand**	Troldtekt / ähnliches System		Weiss, fein texturiert und technisch integriert.	Verbessert Aufenthaltsqualität und reduziert spätere Nachrüstungen.	Besonders wichtig in Coworking, Besprechung und Fitness.
Möblierung	**Modulare Grundmöblierung**	reparierbare Objektmöbel		Holz, Metall und zurückhaltende Textilien als robuste Basisausstattung.	Wiederverwendbarkeit und Nachbestellbarkeit sind zentral.	Nicht übermöblieren; flexible Nutzbarkeit im Vordergrund.
Parkflächen Bestand	**Sichtbeton / Markierung**	Bestandsbauteil		Bestehender Beton mit zurückhaltender Markierung und lokaler Reparatur.	Erhalt des Bestands spart Material und graue Energie.	Parkebenen funktional belassen und nur technisch ergänzen.
Velowerkstatt	**Robuste Arbeitsoberflächen**	Bestands-/Objektausbau		Mineralisch, hell, widerstandsfähig und leicht zu reinigen.	Wenig Materialschichten, dafür hohe Funktionalität und Langlebigkeit.	Werkstatt pragmatisch und robust halten.
Nebenräume	**Reduzierter Ausbau**	Bestands-/Objektausbau		Beton, Zementüberzug, helle Beschichtung nur dort, wo nötig.	So wenig Material wie nötig; Unterhalt soll einfach bleiben.	Nebenräume bewusst einfach und kosteneffizient materialisieren.
Veloabstellraum	**Metallausstattung**	Standard-Bügel / Halterungen		Edelstahl oder verzinkt, robust und vandalismussicher.	Langlebige Lösung für hohe Nutzung und geringe Wartung.	Klare, übersichtliche Organisation der Veloflächen.

06

Haus aussen | Fassade, Fenster, Sonnenschutz

Parkhaus Hauptbahnhof Zürich | Sihlquai 41 | A3 quer

Die Aussenhülle verbindet die gestalterische Ruhe einer hellen mineralischen Fassade mit präzisen dunklen Metallteilen.

Bauteil	Produktvorschlag	Hersteller / Serie	Foto	Material / Farbe	Ökologie	Projektentscheid
Fassade Aufstockung	Vorgehängte Fassadenplatte	Rieder concrete skin / ähnlich		Heller warmer Kunststein / Faserbeton, grossformatig und ruhig gegliedert.	Vorgehängtes System ist wartungsfreundlich und potenziell rückbaubar; hohe Dauerhaftigkeit.	Die Aufstockung erhält einen hochwertigen, urbanen und klaren Ausdruck.
Dämmung	Mineralwolle	Flumroc		Nichtbrennbar, mineralisch und bauphysikalisch robust.	Recyclingfähigkeit und Brandsicherheit sprechen für den Einsatz.	Passend zur massiven Aufstockung und hinterlüfteten Fassade.
Fenster	Aluminiumfenster	WICONA / ähnlich		RAL 7016, 3-fach Verglasung, schlanke dunkle Profile.	Langlebiges, gut rezyklierbares Metall; Rezyklatanteile sind möglich.	Dunkle Rahmen setzen einen gezielten Kontrast zur hellen Fassade.
Sonnenschutz	Aussenraffstore	Griesser / ähnlich		Anthrazit, horizontale Lamellen, technisch sauber integriert.	Reduziert sommerliche Wärmelasten und verbessert Komfort.	An stark besonnten Fassaden konsequent vorsehen.
Geländer aussen	Pulverbeschichtetes Metallgeländer	Objektsystem		Anthrazit, fein proportioniert und klar gezeichnet.	Langlebig, robust und vollständig recyclingfähig.	Balkone und Erschliessungen mit einheitlicher Geländersprache ausbilden.
Balkonbelag	Outdoor-Platte / Feinsteinzeug	Objektstandard		Grau, fein strukturiert, frostbeständig und rutschfest.	Unterhaltsarm und sehr langlebig im Aussenraum.	Zurückhaltender Belag ohne Konkurrenz zur Fassade.

07

Haus aussen | Eingang, Dach, PV & Technik

Parkhaus Hauptbahnhof Zürich | Sihlquai 41 | A3 quer

Gebäudezugang und Dachlandschaft werden als gestaltete Funktionsbereiche verstanden: technisch präzise, aber optisch zurückhaltend.

Bauteil	Produktvorschlag	Hersteller / Serie	Foto	Material / Farbe	Ökologie	Projektentscheid
Briefkastenanlage	Paketbox mit Briefkasten	Ernst Schweizer / ähnlich		Anthrazit RAL 7016, klarer und robuster Zugangsausbau.	Langlebige Metallkonstruktion mit integrierter Paketfunktion.	Beim Eingang bündig und übersichtlich integriert.
Sonnerie / Zutritt	Sprechanlage	Objektprogramm / ähnlich		Anthrazit, reduzierte Front, gut ablesbar und zurückhaltend.	Robuste Metallfront und wartungsfreundliche Standardtechnik.	Gestalterisch auf Briefkasten, Hausnummer und Eingang abstimmen.
PV-Dach	Dachintegrierte PV	3S / ähnliche Lösung		Dunkle Module, geordnete homogene Felder auf dem Dach.	Stromproduktion auf dem Dach reduziert externen Energiebedarf.	PV-Felder klar ordnen und mit Wartungswegen koordinieren.
Gründach	Extensive Begrünung	ZinCo / ähnliches System		Sedumbegrünung, flächig und robust, technisch sauber aufgebaut.	Verbessert Wasserrückhalt, Mikroklima und Biodiversität.	Auf geeigneten Flachdachbereichen konsequent einsetzen.
Dachausstieg	Wartungszugang Dach	Lamilux / ähnlich		Glas / dunkler Rahmen, kompakt und funktional.	Sicherer Unterhalt verbessert die Lebensdauer der Dachaufbauten.	Unauffällig in die Dachlandschaft integrieren.
Lüftungsmonoblöcke	Dachtechnik kompakt	HLKSE gemäss Konzept		Anthrazit / Metall, kurze Leitungswege und aufgeräumte Dachtechnik.	Kompakte Technikflächen vereinfachen Unterhalt und reduzieren Leitungsaufwand.	Technikflächen sauber gruppieren und visuell zurücknehmen.
Aussenbeleuchtung	Poller / Wandleuchte	Objekt-LED-Leuchte		Dunkles Gehäuse, warmes Licht, blendarm.	Energieeffizient und wartungsarm; Licht nur dort setzen, wo funktional nötig.	Leuchten sparsam einsetzen, damit der Ausdruck ruhig bleibt.

08

Umgebung | Beläge & Erschliessung

Parkhaus Hauptbahnhof Zürich | Sihlquai 41 | A3 quer

Der Aussenraum soll robust, übersichtlich und möglichst wasserdurchlässig bleiben. Materialien orientieren sich an urbanen Freiraumstandards.

Bauteil	Produktvorschlag	Hersteller / Serie	Foto	Material / Farbe	Ökologie	Projektentscheid
Vorplatz	Befahrbare Rasengittersteine	Creabeton / ähnlich		Grünfugen / Beton, wasserdurchlässig und befahrbar.	Versickerung reduziert Oberflächenwasser und verbessert Mikroklima.	Für Zufahrt, Feuerwehr und robuste Vorplatzbereiche geeignet.
Fusswege	Grossformatige Betonplatten	Objektstandard		Hellgrau, ruhig strukturiert, barrierearm und robust.	Langlebig und pflegeleicht bei hoher Nutzungsintensität.	Klar geführte Wege mit ruhig wirkendem Fugenbild.
Stützmauern	Sichtbetonmauer	Ortbeton / Fertigelement		Hellgrau, mineralisch, robust und klar.	Sehr langlebig; wenig Unterhalt; konstruktiv und gestalterisch eindeutig.	Geländesprünge ruhig und präzise einfassen.
Velobügel	Fahrradbügel	Velopa / ähnlich		Metall blank oder matt, robust und schlicht.	Recyclingfähiges Metall und sehr lange Nutzungsdauer.	In Zugangs- und Besucherzonen gut sichtbar und übersichtlich anordnen.
Wegebeleuchtung	Pollerleuchten	Objekt-LED-Leuchte		Anthrazit, warmes Licht, blendarm.	Effiziente LED-Technik reduziert Betrieb und Unterhalt.	Sichere Wegführung ohne Überinszenierung des Aussenraums.

09

Umgebung | Möblierung, Brunnen & Ausstattung

Parkhaus Hauptbahnhof Zürich | Sihlquai 41 | A3 quer

Möblierung und Ausstattung bleiben reduziert. Entscheidend ist eine hochwertige, robuste und gut integrierte Ausführung.

Bauteil	Produktvorschlag	Hersteller / Serie	Foto	Material / Farbe	Ökologie	Projektentscheid
Sitzbank	Bank mit Holzauflage	BURRI / Velopa / ähnlich		Holz natur und dunkles Metallgestell, robuste Objektmöblierung.	Austauschbare Holzlatten und langlebiges Metall erhöhen die Nutzungsdauer.	Wenige, gezielt platzierte Sitzpunkte schaffen Aufenthaltsqualität.
Sitzmauer	Beton-Sitzmauer mit Holzauflage	Objektdetail		Sichtbeton kombiniert mit Holz, integriert in Umgebungsgestaltung.	Doppelnutzung als Einfassung und Sitzgelegenheit spart zusätzliche Elemente.	Besonders sinnvoll entlang von Pflanzinseln oder kleinen Aufenthaltszonen.
Brunnen / Trinkwasser	Kleiner Trinkbrunnen	Objektlösung Edelstahl		Edelstahl matt, robust und hygienisch.	Langlebig, vandalismussicher und gut zu reinigen.	Als funktionales Element und kleiner Aufenthaltsimpuls im Aussenraum.
Briefkasten / Paketbox	Zugangselemente gebündelt	Schweizer / ähnlich		Anthrazit, klare Metalloberfläche, passend zur Architektur.	Bündelung von Funktionen reduziert Einzelbauteile und vereinfacht Unterhalt.	Eingangsbereich ruhig und klar organisieren.
Hausnummer / Signaletik	Schlichte Beschriftung	Objektsignetik		Anthrazit / Weiss, zurückhaltend und gut lesbar.	Wartungsarme Beschriftung mit langfristig guter Lesbarkeit.	Signaletik soll funktional sein und die Fassade nicht dominieren.

10 Umgebung | Bepflanzung

Parkhaus Hauptbahnhof Zürich | Sihlquai 41 | A3 quer

Die Bepflanzung wird bewusst als Teil des FMK verstanden. Sie ergänzt Materialien und Möblierung und ist mit denselben Qualitätsansprüchen zu planen.

Bauteil	Produktvorschlag	Hersteller / Serie	Foto	Material / Farbe	Ökologie	Projektentscheid
Baum	Stadttauglicher Klein- bis Mittelbaum	Arten gemäss Landschaftskonzept		Lockere Krone, mittelgrüne Laubwirkung, klare Raumstruktur.	Bäume verbessern Verschattung, Mikroklima und Biodiversität.	Einzelbäume gezielt setzen, damit sie Orientierung und Aufenthalt stärken.
Staudenmischung	Stauden und Gräser	Pflanzenliste Landschaftsarchitektur		Grün, Gelb, Rosa/Violett saisonal, naturnah und lebendig.	Fördert Insekten und ist bei richtiger Artenwahl pflegeextensiv.	Für Pflanzinseln und Wegränder eine robuste, urbane Pflanzsprache wählen.
Blühsträucher	Blühender Strauch	Arten gemäss Konzept		Grün mit heller Blüte, strukturgebend und saisonal attraktiv.	Jahreszeitliche Qualität erhöht die Aufenthaltsqualität des Aussenraums.	Punktuell als Akzent in grösseren Pflanzbereichen einsetzen.
Regengarten	Mulde / Bioswale	naturbasierte Entwässerung		Naturnah, locker bepflanzt, kombiniert Vegetation mit Wasserführung.	Lokale Versickerung und Retention verringern Abflussmengen.	Dort einsetzen, wo Regenwasser sichtbar und sinnvoll geführt werden kann.
Begleitbegrünung	Niedrige Begleitpflanzung	Pflanzenliste Landschaftsarchitektur		Saisonaler Mix, pflegeextensiv und bodendeckend.	Reduziert Aufheizung, bindet Staub und stärkt die Aufenthaltsqualität.	Gemäss Pflanzenliste und Freiraumkonzept weiter präzisieren.

— Bäume



Amelanchier lamarckii
Kupfer-Felsenbirne
Standort: Sonne / Halbschatten
Eigenschaften: Frühjahrsblüte, essbare Beeren, Herbstfärbung



Acer campestre 'Elsrijk'
Feldahorn
Standort: Sonne / Halbschatten
Eigenschaften: robust, stadtklimafest, schnittverträglich



Gleditsia triacanthos 'Skyline'
Gleditschie
Standort: sonnig
Eigenschaften: lichte Krone, hitzeverträglich, elegant

— Sträucher



Cornus alba 'Sibirica'
Hartriegel
Standort: Sonne / Halbschatten
Eigenschaften: rote Triebe im Winter, robust



Hydrangea paniculata 'Limelight'
Rispenhortensie
Standort: Sonne / Halbschatten
Eigenschaften: lange Blüte, pflegeleicht



Viburnum tinus
Lorbeer-Schneeball
Standort: geschützt, Sonne / Halbschatten
Eigenschaften: wintergrün, lange Blüte

— Stauden & Gräser



Calamagrostis x acutiflora 'Karl Foerster'
Reitgras
Standort: sonnig
Eigenschaften: aufrecht, strukturgebend, Winteraspekt



Salvia nemorosa 'Caradonna'
Steppen-Salbei
Standort: sonnig
Eigenschaften: bienenfreundlich, lange Blüte



Echinacea purpurea
Purpur-Sonnenhut
Standort: sonnig
Eigenschaften: insektenfreundlich, sommerblühend

— Bodendecker / Sonstiges



Geranium macrorrhizum
Balkan-Storchschnabel
Standort: Sonne / Halbschatten
Eigenschaften: robust, bodendeckend, duftend



Waldsteinia ternata
Golderdbeere
Standort: Halbschatten
Eigenschaften: bodendeckend, pflegeleicht



Thymus serpyllum
Sand-Thymian
Standort: sonnig
Eigenschaften: trockenheitsverträglich, bienenfreundlich

11

Zusammenfassung

Parkhaus Hauptbahnhof Zürich | Sihlquai 41 | A3 quer

Diese Version ist kompakt aufgebaut, aber deutlich detaillierter formuliert. Zusätzlich enthält jede Zeile jetzt eine eigene Spalte „Produktvorschlag".

Bauteil	Produktvorschlag	Hersteller / Serie	Foto	Material / Farbe	Ökologie	Projektentscheid
Innen	Ruhige Grundsprache	Projektstandard		Eiche, Warmweiss, Beige und Anthrazit schaffen eine ruhige, hochwertige Innenwelt.	Langlebigkeit, Reparierbarkeit und Alltagstauglichkeit stehen im Vordergrund.	Innenräume wirken modern, robust und nicht modisch überladen.
Aussen	Mineralische Hülle	Gebäudehülle / Standard		Helle Fassade kombiniert mit dunklen präzisen Metallteilen.	Vorgehängte Systeme und langlebige Metalle vereinfachen Unterhalt und Rückbau.	Das Gebäude erhält einen urbanen, hochwertigen Ausdruck.
Umgebung	Robust und grün	Freiraumstandard		Versickerungsfähige Beläge, Sichtbeton, Holz und biodivers gedachte Pflanzungen.	Wassermanagement, Aufenthaltsqualität und Robustheit sind gleichwertig wichtig.	Der Aussenraum ergänzt die Architektur und stärkt das Gesamtprojekt.


15 | Visualisierung
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
KAMERAPERSPEKTIVE
DROHNENAUFNAHME
BLICKACHSE
SIHL
BILDRAHMEN
AUSSCHNITT
FOKUS
OBJEKT
KONTEXT
ATMOSPHÄRE
BILDKOMPOSITION
GOLDENER SCHNITT
FOKUS
PERSPEKTIVE
ORIENTIERUNG
SITUATION
UMGEBUNG
STADTRAUM

15.1 Visualisierungen Innenraum



DACHWOHNUNG



HOBBYRÄUME



TREPPENHAUS / ATT

15.2 Visualisierungen Aussenraum



AUSSENVISU



DACHAUFSICHT / ATRIUM

15.2 Visualisierungen Aussenraum



AUSSENVISU



LOFTWOHNUNGEN




16
Einsatz von KI-Werkzeugen
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
ANALYSE
Bestand erfassen
Kontext verstehen
Muster erkennen
PROMPT
Ziele definieren
Varianten generieren
Iterativ entwickeln
KI-WERKZEUGE
Auswerten
Visualisieren
Optimieren
ERGEBNISSE
Ideen bewerten
Entscheiden
Gestaltung unterstützen
Prompt...
KONTEXT
ANALYSE
VARIANTEN
KI
IDEEN
OPTIMIERUNG
VISUALISIERUNG
Variante 01
Variante 02
Variante 03
DESIGN ASSISTANT
Analysiert Bestand
Generiert Varianten
Unterstützt Entscheidungen
Visualisiert Ideen
ZÜRICH — 2024 / 2025

16.1 Einsatz von KI-Werkzeugen

Werkzeug	Einsatz im Projekt	Beispiele für verwendete / Sinngemäss zusammengefasste Prompts	Verwendung der Ausgabe
OpenAI ChatGPT	Sprachliche Überarbeitung, Strukturierung von Erläuterungsberichten, Zusammenstellung von Projektinformationen, Rechercheunterstützung zu Produkten und Regelwerken, Aufbereitung eigener Berechnungen und Tabellen	Überprüfe den von mir geschriebenen Text:"XXXXX" überprüfe diesen auf fehler / Fasse den Text von mir zusammen auf wichtige Punkte / Wo finde ich die Aktuelle MUKEN 2025 / etc.	Weiterverarbeitung im CAD / Prüfen der Ergebnisse
OpenAI Bildgenerierung in ChatGPT	Unterstützende Darstellung und Visualisierung des selbst entwickelten Projektes	Die Visualisierung soll Realistischer wirken / In der Visualisierung soll auch die Beleuchtung einbezogen werden	Überprüfen und weiterverwenden

Weitere Verwendung von ChatGPT

ChatGPT wurde ausserdem zur sprachlichen Überarbeitung von Management Summary, Erläuterungstexten, Material- und Farbkonzept sowie zur Strukturierung der A3-Broschüre eingesetzt.
Auch bei Excel-Dateien wie Mietertrag, Wirtschaftlichkeit, Parkplatz-/Veloberechnung und Checklisten wurde KI zur Strukturierung und Darstellung von bereits definierten Eingabewerten und Berechnungsansätzen eingesetzt. (Werte oder Herleitungen sind dem Arbeitsbuch zu entnehmen)

Abgrenzung

Die eigentliche Projektierung, Grundrissentwicklung, konstruktive Festlegung, statische Beurteilung und Brandschutzplanung wurden durch den Verfasser beziehungsweise in Rücksprache mit den beigezogenen Fachpersonen vorgenommen. KI-Ausgaben wurden nicht als fachtechnische Nachweise verwendet.


17
Schluss
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
ZUSAMMENFASSEN
BEWERTEN
ABSCHLIESSEN
ANALYSIEREN
ENTWICKELN
REALISIEREN

17.1 Schlussfolgerung

Die Bearbeitung zeigt, dass das bestehende Parkhaus Sihlquai 41 trotz seiner ursprünglichen Nutzung ein grosses Potenzial für eine langfristige Weiterverwendung besitzt.

Die vorhandene Tragstruktur kann in weiten Teilen erhalten und durch gezielte Verstärkungen an die neue Nutzung angepasst werden. Gleichzeitig ermöglichen Aufstockung, Atrium und eine neue Gebäudehülle eine grundlegende Veränderung des architektonischen Charakters.

Die Kombination aus Wohnungen, Gewerbe, Arbeitsflächen, Parkierung und Velonutzung nutzt die unterschiedlichen räumlichen Qualitäten des Bestandes gezielt. Bereiche mit geringerer Raumhöhe oder eingeschränkter Belichtung erhalten Nutzungen, welche weniger hohe Anforderungen stellen, während die oberen und besser belichteten Geschosse hauptsächlich dem Wohnen dienen.
Mit Fernwärme, Photovoltaik, Begrünung, langlebigen Materialien und dem weitgehenden Erhalt des Rohbaus wird das Projekt auch hinsichtlich Nachhaltigkeit weiterentwickelt.

Die Arbeit zeigt damit, dass die Transformation bestehender Gebäude eine realistische Alternative zum vollständigen Ersatzneubau darstellen kann.

17.2 Persöndliche Stellungnahme / Reflexion

Die Diplomarbeit hat mir gezeigt, wie komplex eine Umnutzung eines bestehenden Gebäudes tatsächlich ist. Zu Beginn stand für mich vor allem die architektonische Idee im Vordergrund. Im Verlauf der Bearbeitung wurde jedoch deutlich, wie stark Entwurf, Statik, Bauphysik, Brandschutz, Haustechnik und Wirtschaftlichkeit miteinander verbunden sind.

Eine besondere Herausforderung waren die vorhandenen Raumhöhen und die bestehende Tragstruktur des Parkhauses. Viele Lösungen konnten deshalb nicht wie bei einem Neubau frei entwickelt werden, sondern mussten sich am Bestand orientieren. Gerade diese Einschränkungen haben mich jedoch dazu gebracht, gezielter nach Lösungen zu suchen und sind sicherlich die Stärken meiner Lösung.

Sehr hilfreich war der Austausch mit verschiedenen Fachpersonen. Dadurch konnte ich meine eigenen Überlegungen überprüfen und gleichzeitig besser verstehen, wie wichtig die Zusammenarbeit der einzelnen Fachplaner für ein funktionierendes Gesamtprojekt ist.

Auch die Wirtschaftlichkeitsberechnung war für mich besonders interessant. Sie hat gezeigt, dass eine architektonisch gute Lösung allein nicht genügt. Ein Projekt muss ebenso hinsichtlich Investition, Unterhalt, Mietertrag und langfristigem Betrieb funktionieren.

Rückblickend konnte ich während dieser Arbeit insbesondere mein Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Architektur und Ausführung vertiefen. Ich würde bei einem zukünftigen Projekt die Fachplaner noch früher einbeziehen und gewisse technische Fragestellungen bereits parallel zur ersten Entwurfsphase bearbeiten.

17.3 Fazit zum Projekt

Mit dem Projekt wird aus einem ursprünglich monofunktionalen Parkhaus eine gemischt genutzte und langfristig flexible Immobilie.

Der Bestand wird nicht verdrängt, sondern bildet die Grundlage für die Weiterentwicklung. Durch gezielte statische Verstärkungen, neue Nutzungen, eine hochwertige Gebäudehülle, ein Atrium sowie eine Aufstockung kann die vorhandene Struktur weiterhin genutzt werden.
Gleichzeitig schaffen die neuen Wohnungen dringend benötigten Wohnraum an zentraler Lage. Gewerbe-, Arbeits-, Mobilitäts- und Nebenflächen ergänzen das Nutzungskonzept und tragen zur wirtschaftlichen Stabilität bei.

Das Projekt verbindet damit Bestandserhalt, Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit und architektonische Weiterentwicklung. Genau darin liegt für mich die zentrale Stärke des Entwurfs.


18
Verzeichnisse
und Erklärung
Diplomarbeit – Parkhaus Sihlquai 41, Zürich
18.1 Abbildungsverzeichnis
18.2 Tabellenverzeichnis
18.3 Pläne und Zeichnungen
18.4 Quellenverzeichnis
18.5 Normen und Richtlinien
18.6 Abkürzungsverzeichnis
18.7 Erklärung

1 Direkt in der Diplomarbeit belegte Quellen und eigene Projektgrundlagen

Projektthema	Was sagt die Quelle aus?	Quelle / direkter Link
2 Marktanalyse	Haushalte, Leerstand, Nachfrage, Prognose	Fahrländer Partner – Gemeindecheck Wohnen, Stadt Zürich, Q3/2026
6 Bauphysik	U-Werte, Tauwasser, Schichtaufbauten	Ubakus – U-Wert-Rechner, Bauteile AB1–AB6
11 Energie / PV	Indach-PV, Solarmodule, Integration	3S Swiss Solar Solutions – Solardach
2–15 Gesamtprojekt	Pflichtvorgaben, Kostengrundlagen, Abgabe	*Interne Projektdatei / Fachgespräch*
3 / 5 / 9 / 12	Grundrisse, Bauteile, Mengen, Fenster	*Interne Projektdatei / Fachgespräch*
12–13 Kosten / Rendite	Ansätze, Kosten, Erträge, Rückstellungen	*Interne Projektdatei / Fachgespräch*
9–10 Statik / HLS	Fachliche Plausibilisierung der Konzepte	*Interne Projektdatei / Fachgespräch*
15 / 16 Visualisierung / KI	Textredaktion, Berechnungsaufbereitung, Bilder	OpenAI – ChatGPT / Bildgenerierung

Die effektiven Links sind dem Arbeitsbuch zu entnehmen!

18.1 Quellen

2 Im Projektkontext genannte oder recherchierte Quellen

Projektthema	Was sagt die Quelle aus?	Quelle / direkter Link
2 Marktanalyse	Quartier, Bevölkerung, Nutzungen	Stadt Zürich – Quartierspiegel Gewerbeschule 2026
2 / 13 Markt / Rendite	Wohnungsleerstand, Nachfrage	Stadt Zürich – Leerwohnungszählung 2026
2 / 13 Markt / Rendite	Bestandsmieten und Stadtquartiere	Stadt Zürich – Mietpreise 2026
2 / 13 Markt / Rendite	Marktmieten und Immobilienpreise	RealAdvisor – Immobilienpreise 8005 Zürich
2 / 13 Markt / Rendite	Vergleichsinserate Wohnen / Gewerbe	ImmoScout24 – Immobilienmarkt Zürich
2 / 13 Markt / Rendite	Angebotsmieten Gewerbe (Inserat)	Homegate – Beispiel Büroflächen Kreis 5
2 / 13 Markt / Rendite	Angebotsmiete Parkierung (Inserat)	Homegate – Beispiel Parkplatz
3 Entwurf / 14 Material	Zonen, Nutzung, Bauvorgaben	Stadt Zürich – Bau- und Zonenordnung BZO
3 Entwurf / 7 Sicherheit	Kantonales Planungs- und Baurecht	Kanton Zürich – Planungs- und Baugesetz PBG
3 Parkierung	Mindest-/Höchstzahl Autoabstellplätze	Stadt Zürich – Parkplatzverordnung PPV
3 Parkierung	Velobedarf, Lage und Beschaffenheit	Stadt Zürich – Richtlinie Zweiradabstellplätze
3 Parkierung	Parkplatzrechner, IV-Plätze, Berechnungsweg	Stadt Zürich – Erschliessung und Abstellplätze
3 / 7 Hindernisfreiheit	Zugänglichkeit, Erschliessung, IV-Nutzung	SIA 500 – Hindernisfreie Bauten
3 / 12 Flächen	Definition Bezugsflächen und Volumen	SIA 416 – Flächen und Volumen
3 / 15 Pläne	Plannormen und Darstellungsregeln	SIA 400 – Planbearbeitung im Hochbau
4 Baustellenlogistik	Arbeitsschutz, Gerüste, Abbruch, Dächer	Bauarbeitenverordnung BauAV / Suva
4 / 8 Rückbau	Schadstoffe, Mengen, Entsorgungswege	Kanton Zürich – Entsorgungskonzept Rück- und Umbau
5 / 6 Konstruktion	Fensteraufbau, Wärme- und Schallschutz	4B – Fenstersystem NF1
5 / 6 Konstruktion	Fensterkennwerte, Verglasung	Internorm – Kunststofffenster KF 410
5 / 14 Fassade	Fassadenplatten, Material, Befestigung	Rieder – concrete skin
5 / 6 Bodenkonstruktion	Tritt- und Wärmeschalldämmplatte	ISOVER – LURO 814
5 Dach / 12 Kosten	Dachaufbau und Preisorientierung	Schoop – Flachdachsanierung
5 / 11 Dach	Begrünungspflicht und Dachökologie	Stadt Zürich – Dachbegrünung
5 / 11 Dach / 13 Betrieb	Kosten und Unterhalt der Dachbegrünung	Kanton Zürich – Massnahmen gegen Hitze
6 Bauphysik	Wärme-, Feuchte- und Behaglichkeitskonzept	SIA 180 – Wärmeschutz, Feuchteschutz
6 Bauphysik	Aussen-, Luft- und Trittschallschutz	SIA 181:2020 – Schallschutz im Hochbau
6 Bauphysik	Strassenlärm Tag/Nacht; Fassadenbelastung	Stadt Zürich – Strassenlärmkataster
6 Bauphysik	Lärmgrenzwerte und Schallschutzrecht	Bund – Lärmschutz-Verordnung LSV
7 Brandschutz	Verbindliche Brandvorschriften und Richtlinien	VKF – Brandschutzvorschriften 2015
7 Brandschutz	Breiten, Längen, Treppen, Türen	VKF 16-15 – Flucht- und Rettungswege
7 Brandschutz	Brandabschnitte und Feuerwiderstände	VKF 15-15 – Brandschutzabstände / Tragwerke / Brandabschnitte
7 / 3 Sicherheit	Absturzsicherung, Schutzgeländer	BFU – Geländer und Brüstungen
7 / 5 Glas	Glasart, Bruchsicherheit, Absturz	BFU – Glas in der Architektur (2.006)
8 Kreislaufwirtschaft	Recycling, Rückbau, Trennung	Kanton Zürich – Bauabfall
9 Statik	Sicherheitskonzept und Lastkombinationen	SIA 260 – Grundlagen Tragwerksprojektierung
9 Statik	Nutz-, Wind-, Schnee- und Erdbebenlasten	SIA 261 – Einwirkungen auf Tragwerke
9 Statik	Stahlbetonbemessung, Bauteile	SIA 262 – Betonbau
9 Statik	Prüfen und Verstärken des Bestands	SIA 269 – Erhaltung von Tragwerken
7 / 9 Sicherheit	Absturzschutzelemente	SIA 358 – Geländer und Brüstungen
10 Haustechnik / 11 Energie	Wärmebedarf und Gebäudetechnik	Kanton Zürich – Bauvorschriften Energie
11 Energie	Kantonale Mustervorgaben Energie	MuKEn 2025 – Mustervorschriften der Kantone
11 Energie / PV	Solarpotenzial und Verschattung	BFE – Sonnendach.ch
11 Energie / PV	Einmalvergütung und Förderkriterien	BFE – PV-Förderung
12 Kosten	Zuordnung von Baukosten nach BKP	CRB – Baukostenplan BKP
12 Kosten	Baupreisentwicklung, Preisplausibilität	BFS – Baupreisindex 2026
12 Kosten	Modellmengen, Komponenten, Flächen	Graphisoft – Archicad 27 Auswertungen

Die effektiven Links sind dem Arbeitsbuch zu entnehmen!

3 Zusätzliche Fachgrundlagen

Projektthema	Was sagt die Quelle aus?	Quelle / direkter Link
6 / 8 Bauphysik / Nachhaltigkeit	Graue Energie, CO_2, Stoffkreisläufe	KBOB – Ökobilanzdaten im Baubereich
5 / 8 Material / Recycling	Ökologische und kreislauffähige Baustoffe	ecobau – ecoBKP
10 Haustechnik	Trinkwasserversorgung und Hygiene	SVGW W3 – Trinkwasserinstallationen
10 Haustechnik	Warmwasserbedarf, Hygiene und Verteilung	SIA 385/1 – Warmwasser in Gebäuden
10 Haustechnik	Luftvolumenströme, Lüftungsanlagen	SIA 382/1:2025 – Mechanische Lüftung
10 Haustechnik	Abwasserführung und Bemessung	SN 592 000 – Entwässerungsanlagen
11 Energie / PV	PV-Ertragsberechnung mit Neigung/Ausrichtung	EU-Kommission – PVGIS
5 / 11 Dächer	Aufbau, Dachlasten, Pflege	Kanton Zürich – Dachbegrünung / SIA 312
11 Solargründach	PV-Dachgrün kombinieren	Stadt Zürich – Checkliste Dachbegrünung und Solar
6 Gebäudehülle / Energie	Thermischer Energiebedarf Gebäude	SIA 380/1 – Thermische Energie im Hochbau

Die effektiven Links sind dem Arbeitsbuch zu entnehmen!

18.2 Danksagung / Beihilfe

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Personen bedanken, die mich während der Bearbeitung meiner Diplomarbeit mit ihrem Fachwissen, ihrer Erfahrung und ihrer Zeit unterstützt haben.

Ebenso bedanke ich mich bei Roy Zähringer (Livit AG), Gizem Tunc (Batimo AG), Dario Materazzo (Batimo AG) und Janis Wyss (Batimo AG), welche mich insbesondere bei der Weiterentwicklung des Entwurfs sowie bei der Ausarbeitung verschiedener konstruktiver Details unterstützt haben.

Für die Unterstützung in den einzelnen Fachbereichen danke ich:

- Jonas Bachmann, Wilhelm+Wahlen Ingenieure – Beratung und Unterstützung im Bereich Statik
- Matthias Hossmann, BDS Security – Unterstützung bei der Brandschutzplanung
- Simon Glaus, Aeschlimann Brunner AG – Unterstützung bei der Sanitärplanung
- Heinzpeter Luginbühl, Brunner Brunner AG – Unterstützung bei der Heizungsplanung
- Simona Siegenthaler, Brunner Engineering AG – Unterstützung bei der Lüftungsplanung

Die Gespräche und fachlichen Rückmeldungen haben wesentlich dazu beigetragen, meine eigenen Überlegungen zu überprüfen und das Projekt in den jeweiligen Fachbereichen realitätsnah weiterzuentwickeln.

Allen Beteiligten danke ich herzlich für die unkomplizierte und wertvolle Unterstützung.

18.3 Eigenstädndigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig erarbeitet und verfasst habe.

Sämtliche verwendeten Quellen, Fachunterlagen und beigezogenen Personen wurden entsprechend gekennzeichnet und im Quellenverzeichnis beziehungsweise in den jeweiligen Kapiteln aufgeführt.

Verwendete KI-Werkzeuge wurden im Kapitel «Einsatz von KI-Werkzeugen» transparent dokumentiert. Die Verwendung erfolgte insbesondere zur sprachlichen Überarbeitung, Strukturierung und Darstellung. Die von KI erzeugten Inhalte wurden von mir geprüft, bearbeitet und nur dort übernommen, wo sie mit meiner eigenen Projektbearbeitung übereinstimmen.

Die planerischen Entscheidungen sowie die Verantwortung für sämtliche in dieser Diplomarbeit dargestellten Lösungen, Berechnungen und Aussagen liegen bei mir.

Ort / Datum: Zofingen, 05.11.2026

Name: Yannick Noah Meyer

Unterschrift: BATIMO AG Belchenstrasse 9 4600 Olten ARCHITEKTEN SIA 062 212 10 40 www.batimo.ch