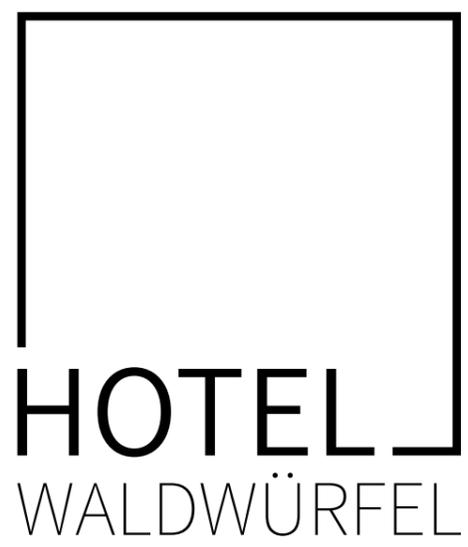


HOTEL

WALDWÜRFEL

Masterthesis
Pascal Völz
TH OWL
M.Lux | M. Graf



**Entwurfs- und Konstruktionsplanung eines naturnahen ökologisch ausgeführten
Hotels mit dem Schwerpunkt BIM (Building Information Modeling)**

Eine qualitative Ausarbeitung eines Tagungshotels am Teutoburger Wald in Bielefeld

Masterthesis

zur Erlangung des Grades Master of Science in Architektur an der Detmolder Schule für
Architektur und Innenarchitektur – Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Studiengang: MIAD Master of Integrated Building Design

Vorgelegt von:

Ing. Pascal Völz B. A.
Matrikel-Nr.: 15319057

Erstprüfer

Prof. Dipl.-Ing. Manfred Lux Architekt BDA
Lehrgebiet Baustoffe und Baukonstruktion

Zweitprüfer

Dipl.-Ing. Markus Graf Architekt
Lehrgebiet Computer Aided Architectural Design

Bielefeld ist eine kreisfreie Großstadt im Regierungsbezirk Detmold im Nordosten Nordrhein-Westfalens. Mit knapp 340.000 Einwohnern ist sie die größte Stadt der Region Ostwestfalen-Lippe und deren wirtschaftliches Zentrum. In der Landesplanung ist Bielefeld als Oberzentrum eingestuft. Auf der Liste der Großstädte in Deutschland steht sie der Bevölkerung nach an 18. Stelle und der Fläche nach an 11. Stelle.

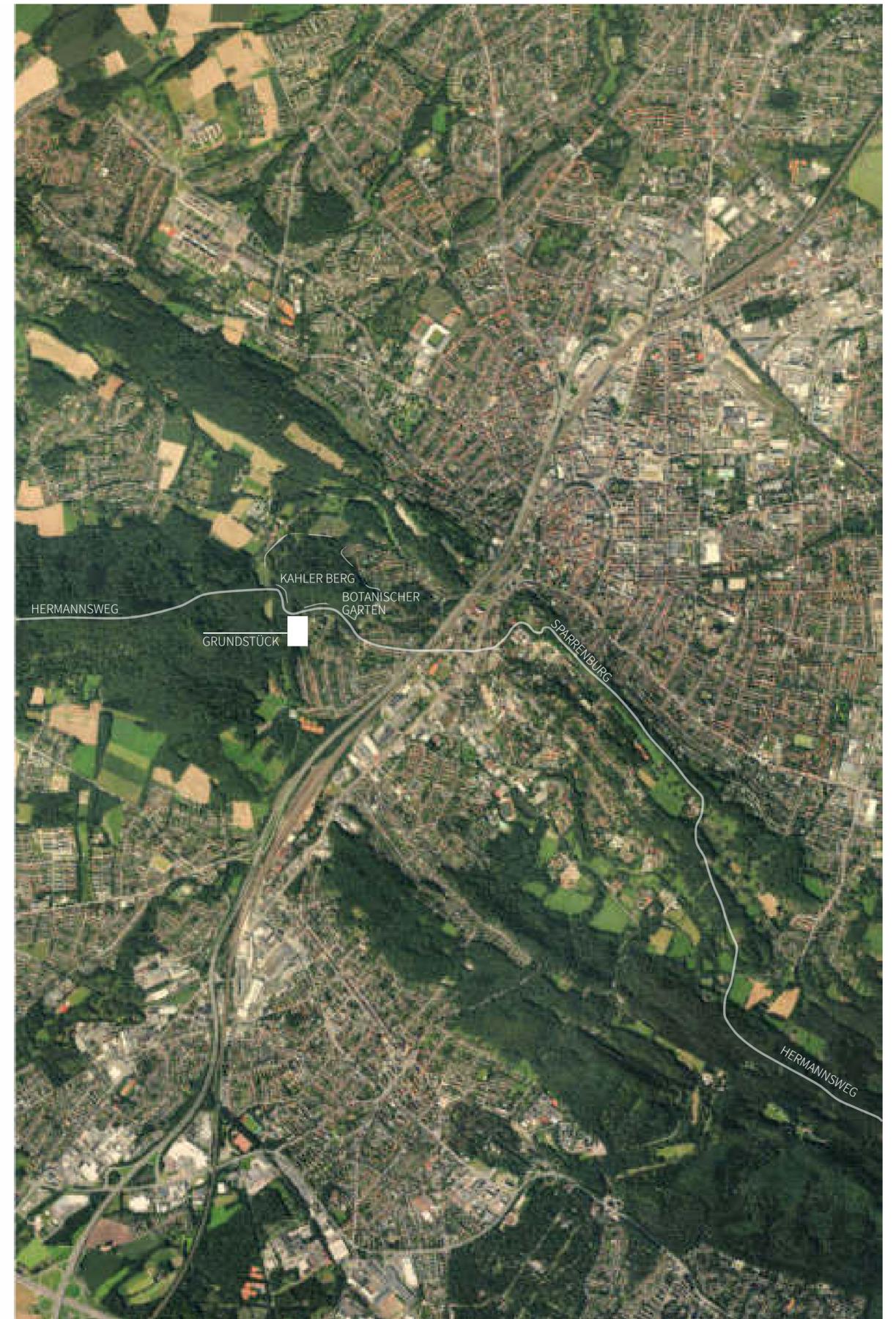
Die erste Erwähnung lässt sich auf den Anfang des 9. Jahrhunderts datieren, als Stadt wird sie erstmals 1214 bezeichnet. Am Nordende eines Quertals des Teutoburger Waldes gelegen, sollte die Kaufmannsstadt den Handel in der Grafschaft Ravensberg fördern, deren größter Ort sie wurde. Bielefeld war lange Zeit das Zentrum der Leinwandindustrie. Heute ist die Stadt vor allem Standort der Nahrungsmittelindustrie, von Handels- und Dienstleistungsunternehmen, der Druck- und Bekleidungsindustrie und des Maschinenbaus. Überregional bekannt sind ihre Universität, die v. Bodelschwinghschen Stiftungen Bethel, die Dr. August Oetker KG, die Laborschule Bielefeld und das Oberstufen-Kolleg Bielefeld, das Theater Bielefeld sowie der Sportverein Arminia Bielefeld.

Seit 2013 ist Bielefeld als Fair-Trade-Stadt ausgezeichnet. In fast 200 Bielefelder Einzelhandelsgeschäften, Cafés, Kirchengemeinden, Schulen, Vereinen und weiteren Organisationen kann man fair gehandelte Produkte erwerben.

Bielefeld ist vom Teutoburger Wald geprägt, welcher ein Mittelgebirge im Niedersächsischen Bergland ist. Er trennt die Stadt in die nördlichen Teile Bielefelder Westen, Bielefelder Norden und Bielefelder Osten sowie in den südlichen Teil Bielefelder Süden. Der Gebirgszug wird durch die Nah- und Fernverkehrsstraße vom Ruhrgebiet nach Berlin und dem Ostwestfalendamm getrennt.

Der bekannte Wanderweg Hermannsweg verläuft durch den Teutoburger Wald. Er durchquert Bielefeld von Osten nach Westen über die Sparrenburg und den botanischen Garten.

BIELEFELD

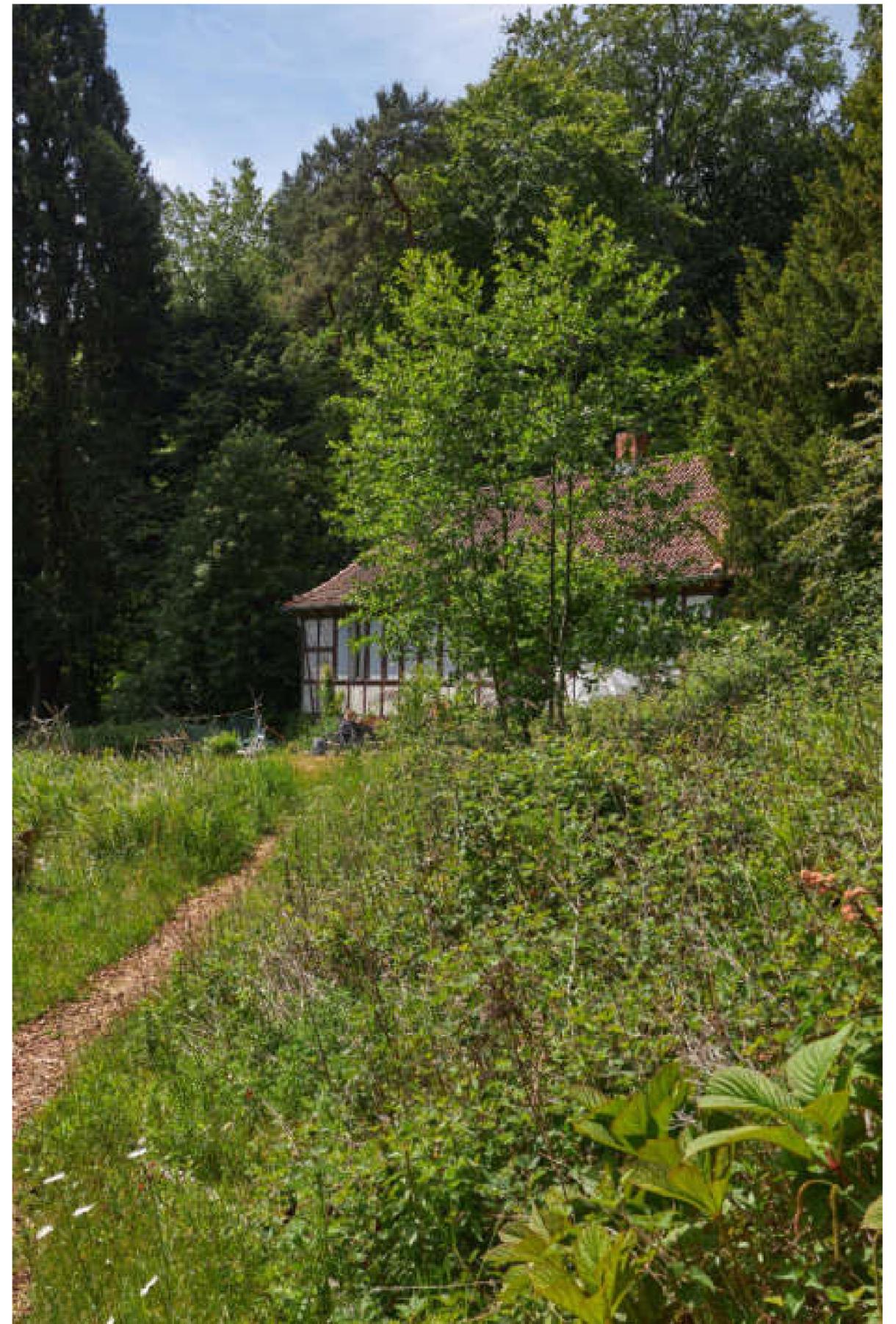


ORT

Rund 450 Hektar Waldflächen der städtischen Reviere sind ausgewiesene FFH-(Flora-Fauna-Habitat) und Naturschutzgebiete. Diese ökologisch wertvollen Standorte dienen der Erhaltung von Lebensgemeinschaften wildlebender Tier- und Pflanzenarten. Von diesen Flächen wurden etwa 50 Hektar völlig aus der Bewirtschaftung genommen. Hierzu zählt unter anderem der Naturwald Kahler Berg (in der Nähe des Heimat-Tierparks Olderdissen gelegen), eine Waldparzelle von 25,4 Hektar, die im Wesentlichen der natürlichen Entwicklung (Sukzession) überlassen wird. Dies bedeutet, dass die Fläche keiner forstlichen Nutzung und keinen Eingriffen ausgesetzt ist, in der Hoffnung, dass nach langer Zeit eine neue Urwaldwildnis mit all ihren Eigenheiten entsteht.

Das zu beplanende Grundstück befindet sich südlich am Fuße des Kahler Bergs direkt am Hermannsweg. In der Realität wird das alte Brachgelände namens „Alter Schulgarten“ seit 2017 als offizieller außerschulischer Lernort von der Laborschule und dem Oberstufen-Kolleg Bielefeld genutzt. Schmale Mulch-Pfade führen durch hohes Farn und Brennessel-Büsche zu einem Fachwerk-Kotten, dessen Baugenehmigung 1936 erteilt wurde. Aus dem einst als sehr geordnetem konzipierten Gelände ist ein „wilder“ Ort geworden, sodass Pflanzen und Tiere sich auf besondere Weise entwickeln konnten. Viele Lebewesen finden Nahrung und Lebensraum in den naturbelassenen Flächen.

Der gemeinnützige Verein und Träger der freien Jugendhilfe NatURsin e. V. ist Kooperationspartner der Schulen. Unterstützung erhalten die Schulen zudem vom Verein phöinix e. V. durch die Finanzierung einer Stelle für die Projektkoordination und zahlreiche Sachspenden.



Die Laborschule betont insbesondere die Selbständigkeit in der Klassen- und Schulgemeinschaft, sie orientiert sich an den gemeinsamen Sozialisationsschritten und an dem Zukunftsbild des mündigen Bürgers. Schule selbst wird nicht auf den „Ort des Lernens“ eingeengt, sondern als „Lebens- und Erfahrungsraum“ für Schüler und Lehrer gesehen.

Unter dem Titel „Projekt alter Schulgarten“ wird das Gelände von der Laborschule und dem Oberstufen-Kolleg genutzt, um die elementar wichtigen Bestandteile des Lebens hautnah kennen und wertschätzen zu lernen. Dazu gehören die Elemente Luft, Wasser, Erde und Feuer sowie die Tier- und Pflanzenwelt. Dabei liegt der Fokus auf einer nachhaltigen Nutzung, die vor Ort mit den Schülerinnen und Schülern erarbeitet und umgesetzt wird. Alles was mitgebracht wird, muss auch wieder mitgenommen werden, alles was hergestellt wird, an- oder abgebaut, muss in den natürlichen Kreislauf rückgeführt werden können.

Kinder, Jugendliche und Erwachsene der beiden Schulen können in dem besonderen Lebensraum den Blick auf Vielfalt richten, die bereits vorhanden ist und Möglichkeiten erleben, erfahren und erarbeiten, dieses System zu unterstützen. Wissenschaftliche Forschung, unterschiedlichste schulische Vorhaben und das Gestalten von friedvollem, offenem und achtsamem Umgang miteinander können sich hier begegnen.

LEHRKONZEPT

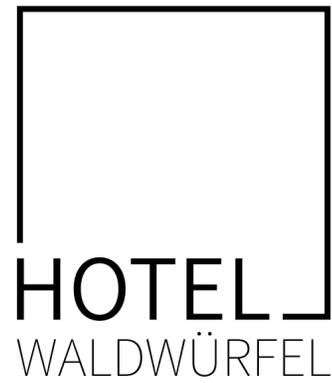


NATURVERBUNDENHEIT

Das ausgewählte Grundstück bietet dem Betrachter in seiner aktuellen Beschaffenheit einen unverfälschten Zugang zur urwüchsigen Natur.

Die reale Nutzung als Schulgarten erzeugt und stärkt das Gefühl der Naturverbundenheit. Viel Zeit draußen verbringen, langsam werden und neugierig sein, den Duft von Blumen riechen, den Geräuschen von Vögeln und Insekten lauschen, die Windrichtung wahrnehmen – das Gelände ermöglicht es, alle Sinne auf die natürliche Umgebung zu richten und sie intensiv und ausschließlich wahrzunehmen.





KONZEPT

ZIEL GRUPPE

Das HOTEL WALDWÜRFEL spricht vor allem zwei Zielgruppen an: touristische und geschäftliche. Der Aufenthalt der touristischen Gäste aus weit entfernten Heimatorten ergibt sich beispielsweise durch eine mehrtägige Wanderung entlang des Hermannswegs, den Besuch von Sehenswürdigkeiten der Stadt Bielefeld oder von Verwandtschaft über Feiertage. Besonders angesprochen sind naturverbundene Personen, die ein Hotel abseits der Innenstadt mit Ausflugszielen in der unmittelbaren Umgebung suchen. Für Gäste mit geschäftlichem Reisemotiv bietet das Hotel großzügige Tagungsräume, Mehrzweckräume im alten Fachwerkhaus und weitläufige Grünflächen für Outdoor-Aktivitäten.

Der das Hotel umgebende Garten und das Fachwerkhaus dienen weiterhin als außerschulischer Lernort.

NATUR ERLEBNIS

Eingebettet in die vielfältigen Grünräume des Teutoburger Waldes bietet das HOTEL WALDWÜRFEL ein einzigartiges Naturerlebnis. Ob ein Spaziergang durch den urwüchsigen Garten, eine Wanderung auf den unendlichen Waldwegen oder der reine Blick aus den Fenstern der Hotelzimmer in die Baumkronen – das Hotel lädt dazu ein, Natur wahrzunehmen, zu erleben und wertzuschätzen.

Der Einsatz von natürlichen Baustoffen wie Naturstein und Holz passt das Hotelgebäude seiner natürlichen Umgebung an. Alle Wände und Möbel bestehen überwiegend aus unverleimtem Vollholz.

IDEEN REICHTUM

In einem separaten Gebäudeteil des HOTEL WALDWÜRFEL befinden sich fünf unterschiedlich große lichtdurchflutete Tagungsräume mit moderner Tagungstechnik und flexibel einsetzbaren Sitzgelegenheiten. Im alten Fachwerkhaus auf dem Gelände stehen zusätzlich nutzbare Mehrzweckräume zur Verfügung. Für Outdoor-Aktivitäten können Grünflächen rund um das Hotel genutzt werden.

Durch den besonderen Bezug zur Natur werden Gäste ruhiger und können Kraft schöpfen. Frische Luft, den Blick in die Weite schweifend, die Stille des Waldes genießend – abseits der gewohnten Arbeitsumgebung entstehen neue Ideen und Lösungen.

TRAUM REISE

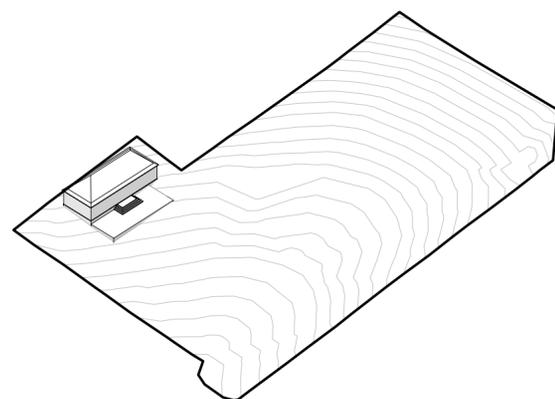
Das HOTEL WALDWÜRFEL bietet insgesamt 54 Zweibettzimmer. Jedes Zimmer ist mit einem französischen Balkon ausgestattet, der einen Blick ins Grüne eröffnet. Zur Ruhe kommen, Gedanken sammeln und auf Traumreise gehen – das naturbelassene Interieur unterstützt diese Prozesse maßgeblich.



ENTWURF

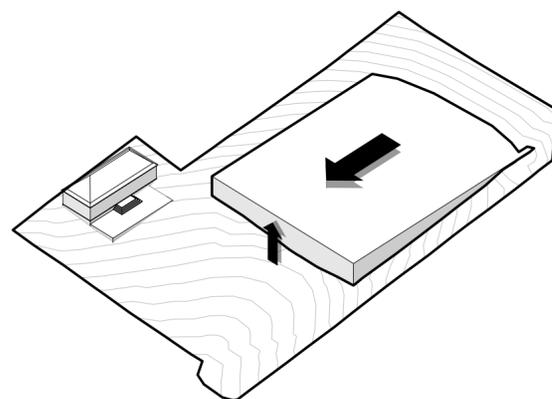
ORT MITTEN IM GRÜNEN

Das Südhang-Gelände am Waldrand weist einen Höhenunterschied von über 10 Metern auf. Das wild bewachsene Grundstück ist umschlossen von hohen Bäumen, überwiegend Fichten und Buchen, und hat eine Größe von 5.660 m². Im südwestlichen Teil befindet sich ein Fachwerkhaus, das im Entwurf berücksichtigt wird.



PLATEAU BEWUSSTER EINGRIFF

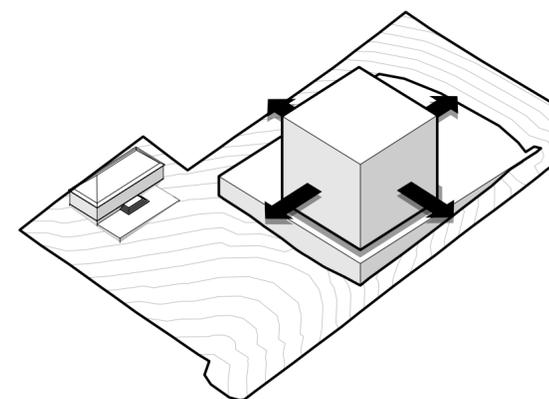
Um dem Hotelkonzept eine Basis zu geben greift der Entwurf auf einen massiven Sockel aus Naturstein zurück. Dieser soll eine architektonische Kante zwischen Bestand und Neubau setzen. Im Sockel befinden sich Technikräume, eine Tiefgarage, Anlieferungszone, Mitarbeiteräume und Lager. Der Sockel ist aus Richtung Norden ebenerdig zugänglich.



HOTEL PLATONISCHER KÖRPER

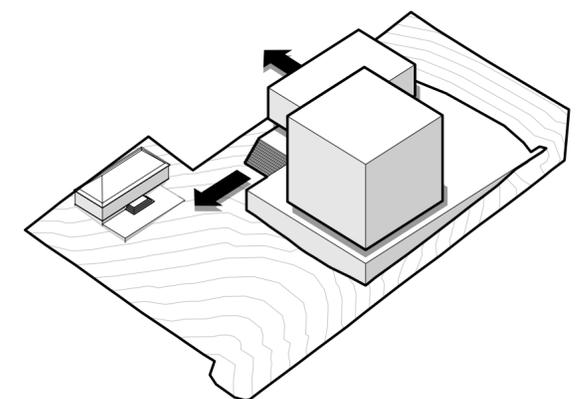
Tetraeder, Hexaeder (Würfel), Oktaeder, Ikosaeder und Dodekaeder bilden die sogenannten Platonischen Körper. Der griechische Philosoph Platon (ca. 427–347 v. Chr.) verankerte die Körper in seine Welttheorie, indem er diese mit den Elementen Feuer, Erde, Luft, Wasser und Himmel assoziierte. Der Würfel verkörpert das Element Erde, was im Entwurf die Assoziationen Bodenständigkeit und Nährboden für Ideen hervorrufen soll.

Ein platonischer Körper zeigt größtmögliche Symmetrie und hat folgende Eigenschaften – alle Kanten sind gleich lang, er hat gleiche regelmäßige Flächen und die Winkel sind an den Eckpunkten gleich groß. Das Hotelgebäude gewichtet durch seine Würfelform alle Himmelsrichtungen gleichwertig.



TAGUNG RÄUME DEFINIEREN

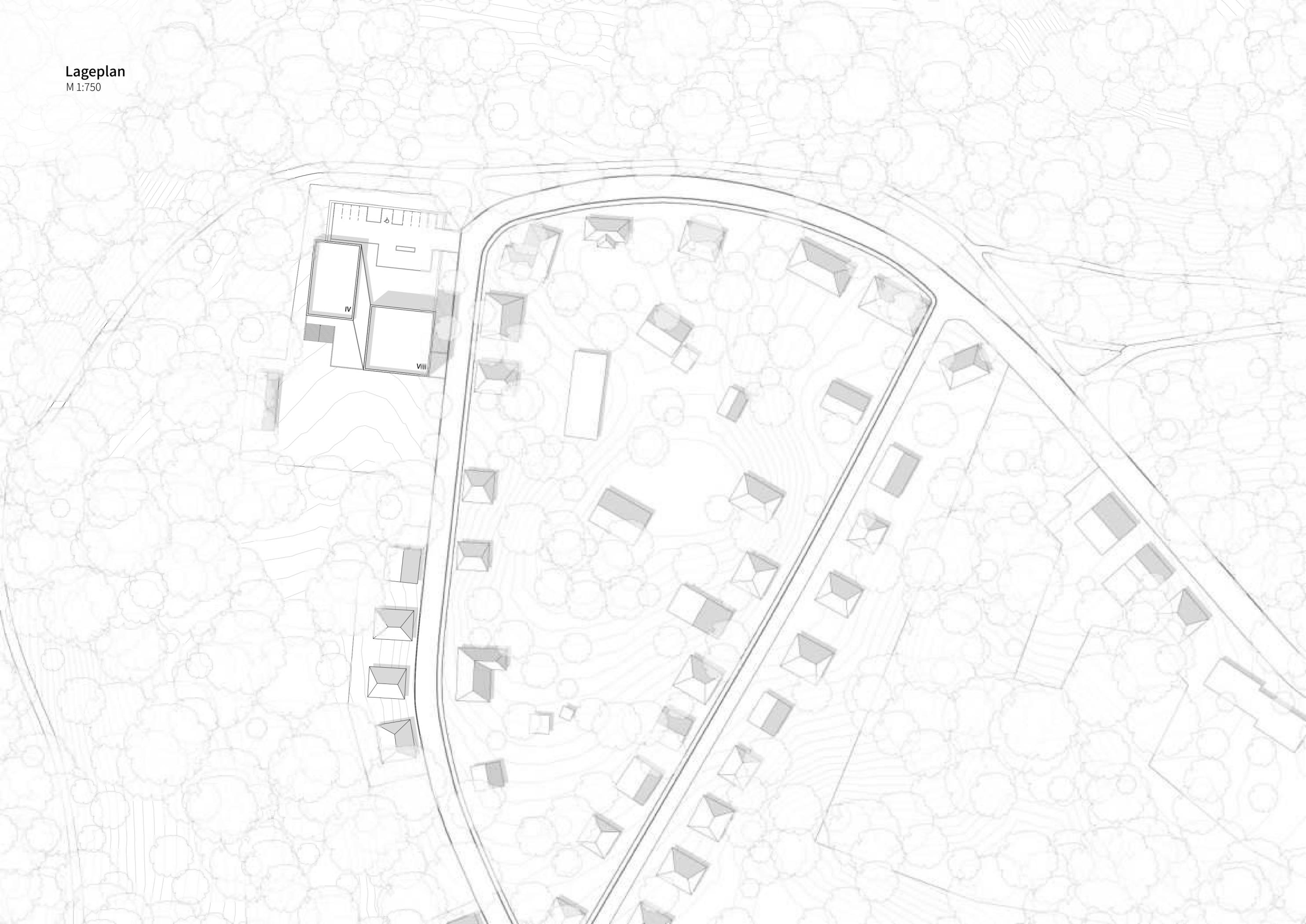
Der separate Gebäudeteil mit Süd-West-Ausrichtung trennt den Hotel-Vorplatz vom Garten und bildet gleichzeitig einen Rahmen für beide Räume.





HOTEL
WILLOW HILL

Lageplan
M 1:750





HOTEL
WALDWÜRFEL

H
EL
W
RTEL

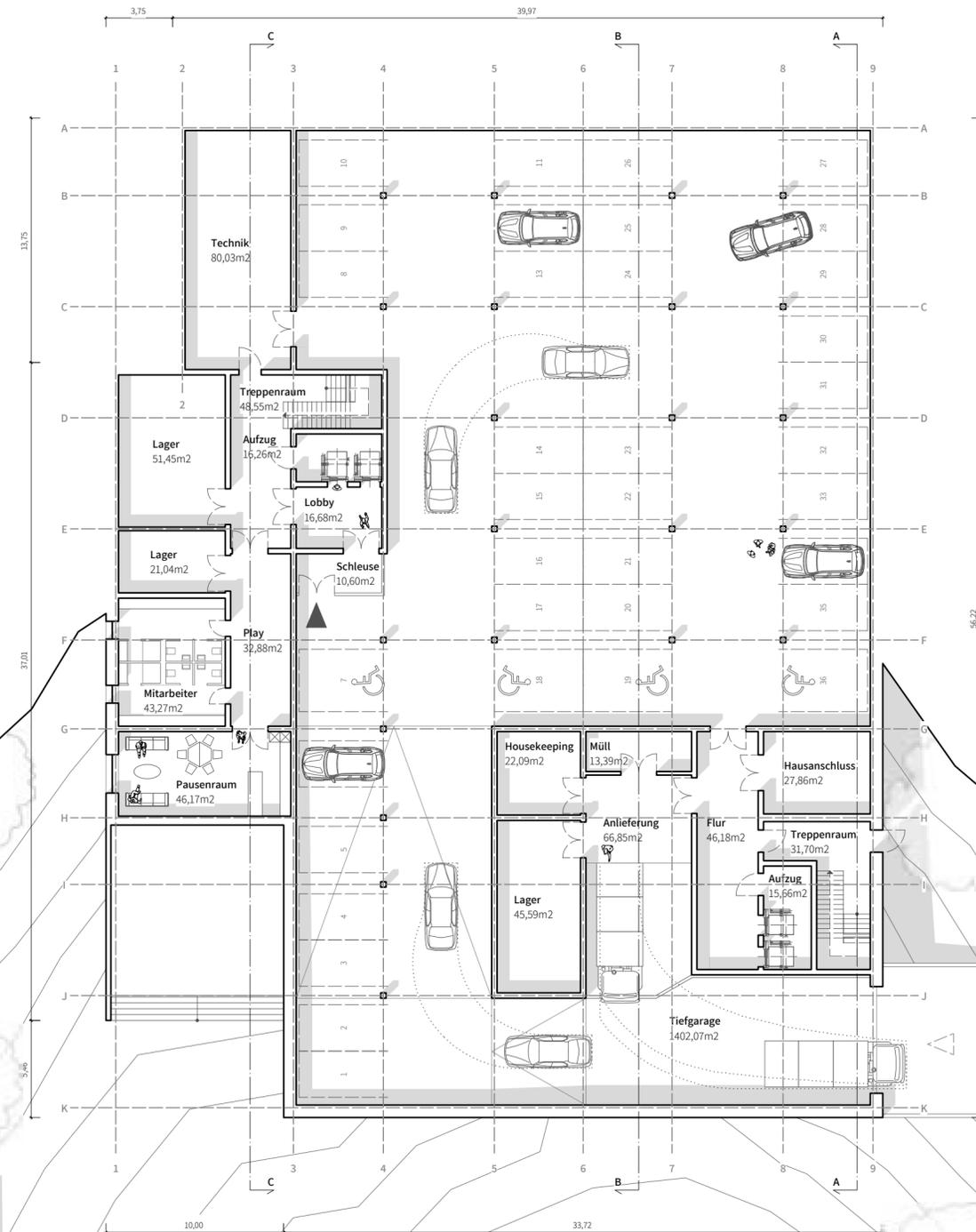
HOTEL
WALDWÜRFEL

Untergeschoss

M 1:250

Die Tiefgarage wird ebenerdig im Süd-Osten des Grundstücks angefahren. Die Einfahrt ist sowohl für Gäste als auch für die Anlieferung vorgesehen. Es stehen insgesamt 36 Stellplätze zur Verfügung, von denen vier rollstuhlgerecht geplant sind. Die Parkplätze weisen eine Breite von mindestens 2,75 m auf und sind daher auch für große PKW geeignet.

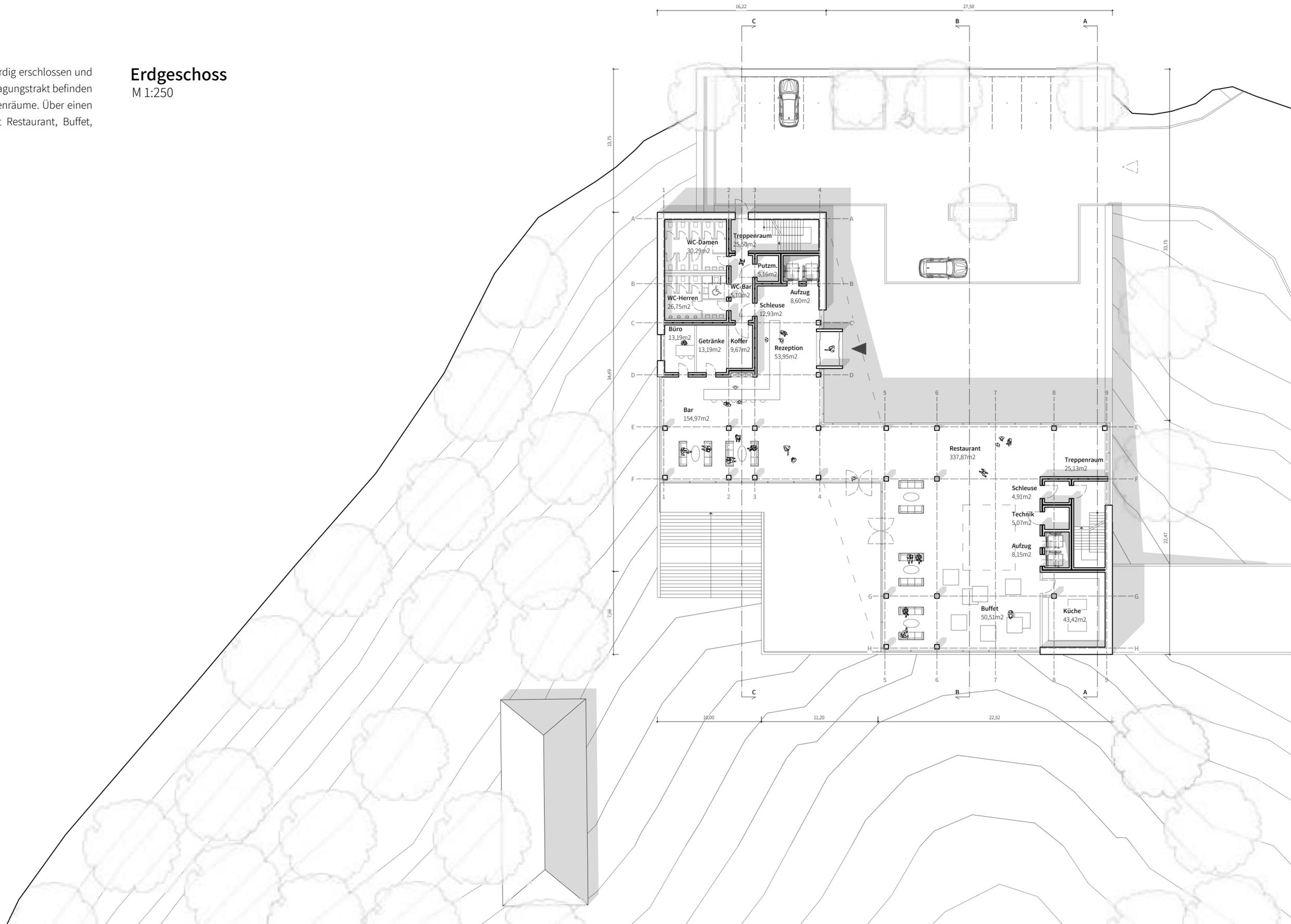
Eine Anlieferzone mit Nebenräumen befindet sich direkt unter dem Hoteltrakt. Über den Flur des Haupteingangs sind Technik-, Lager- und Mitarbeiterräume erreichbar.



Das Plateau wird im Nord-Osten ebenerdig erschlossen und bietet Platz für neun weitere PKW. Im Tagungstrakt befinden sich Rezeption, Bar sowie weitere Nebenräume. Über einen Durchgang sind unter dem Hoteltrakt Restaurant, Buffet, Küche und Aufzüge erreichbar.

Erdgeschoss

M 1:250





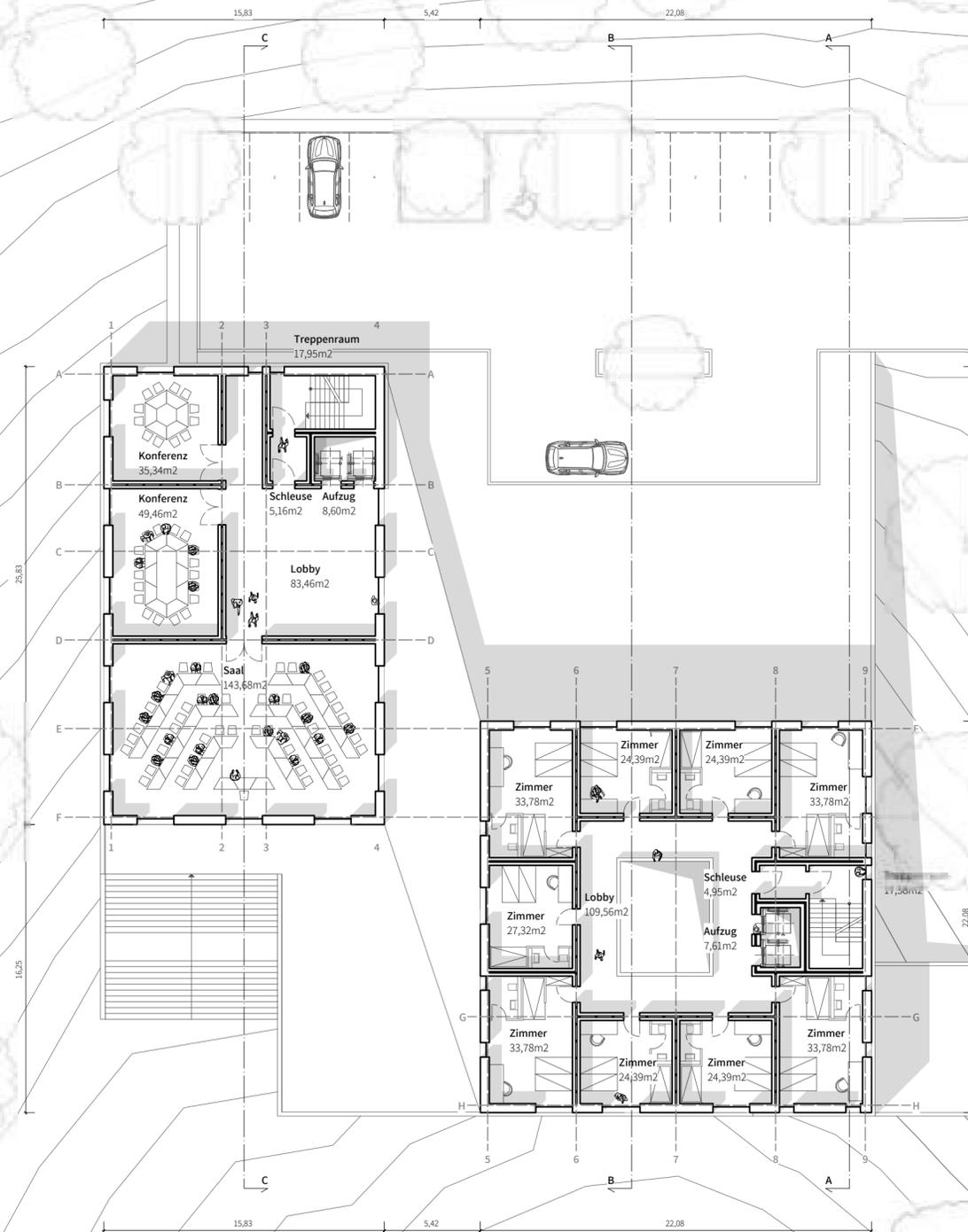
HOTEL

WALDWÜRFEL

1. & 2. Obergeschoss M 1:250

In den ersten beiden Obergeschossen des Tagungstraktes befinden sich Konferenzräume und ein Tagungssaal, der sich über zwei Etagen erstreckt.

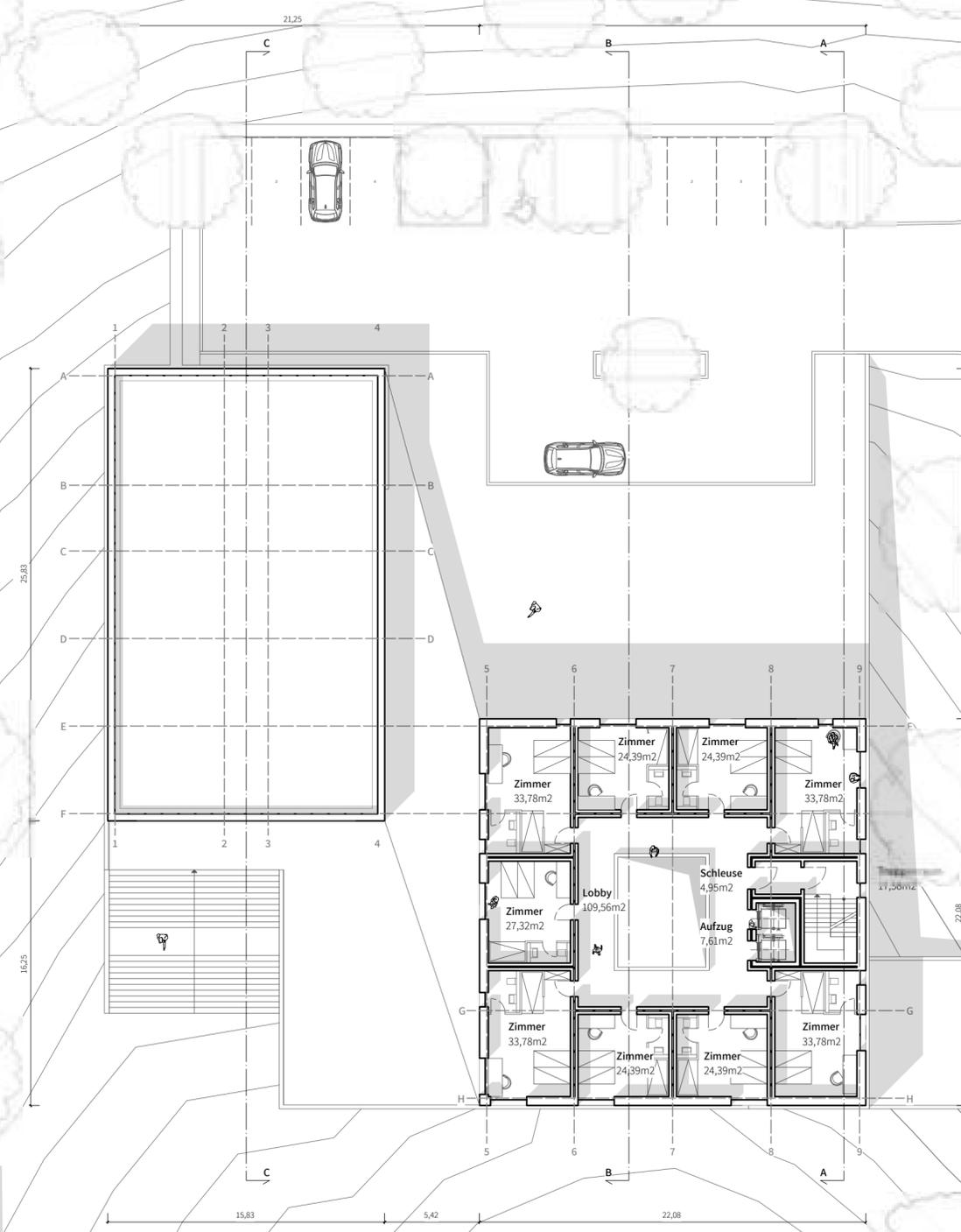
Im Hoteltrakt befinden sich neun Zimmer pro Etage. Eine Lobby mit Lichthof verbindet alle Etagen miteinander.



3.-6. Obergeschoss

M 1:250

Im Hoteltrakt befinden sich neun Zimmer pro Etage. Eine Lobby mit Lichthof verbindet alle Etagen miteinander.





Schnittansicht AA
M 1:250



Schnittansicht BB
M 1:250

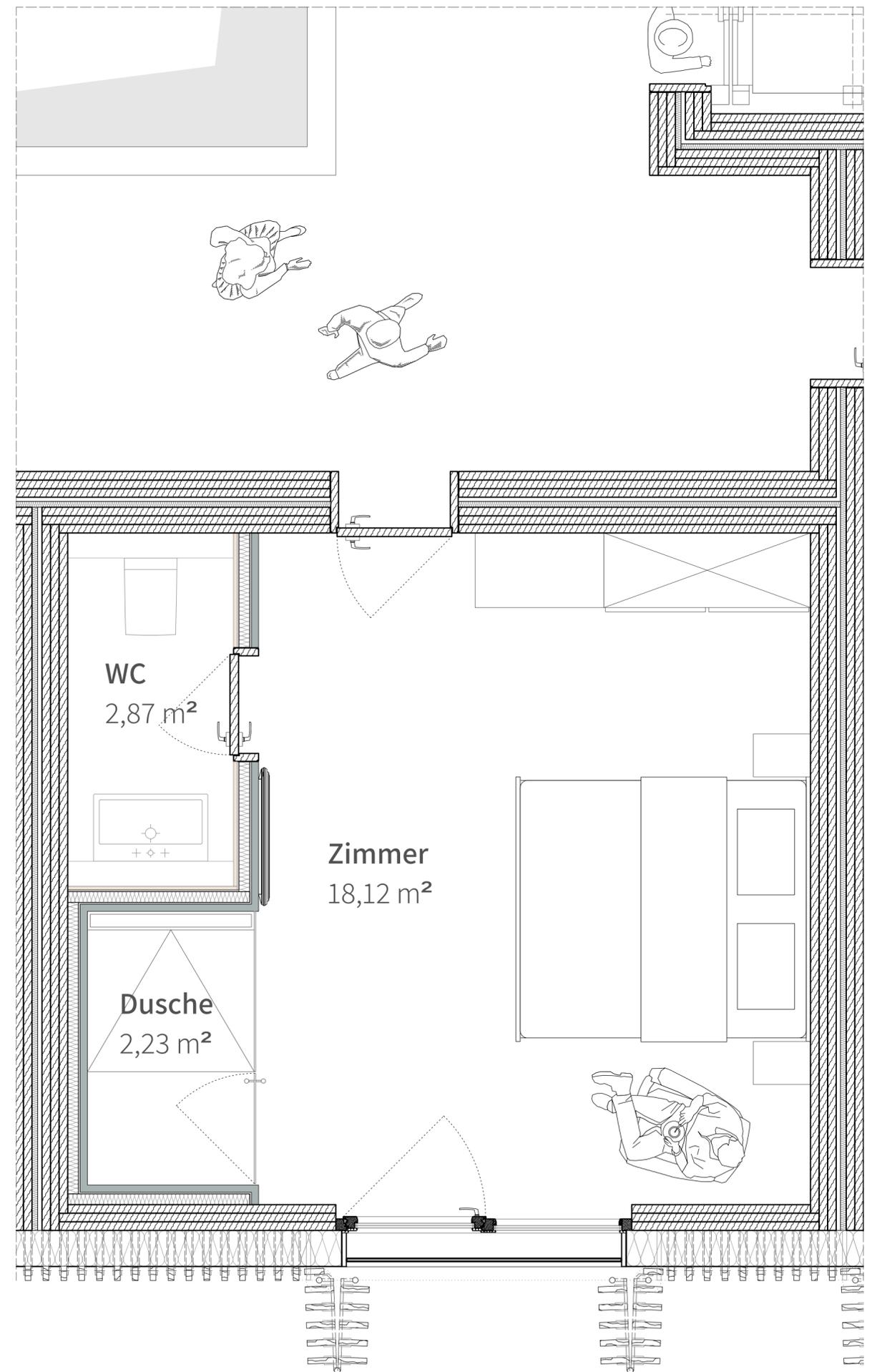




Zimmer

M 1:25

Die 30 Hotelzimmer in einer Raumgröße von ca. 18 m² werden durch eine helle Holzwand aus Fichte in Sichtqualität und einen Natursteinblock charakterisiert, der den WC-Raum umschließt und die offene Dusche auskleidet. Ein Doppelbett, eine Sitzgelegenheit, ein Schrank und zwei Nachttische füllen den Raum. Alle Möbel sind aus Vollholz gefertigt. Fensterläden am französischen Balkon können zur Verdunkelung genutzt werden.

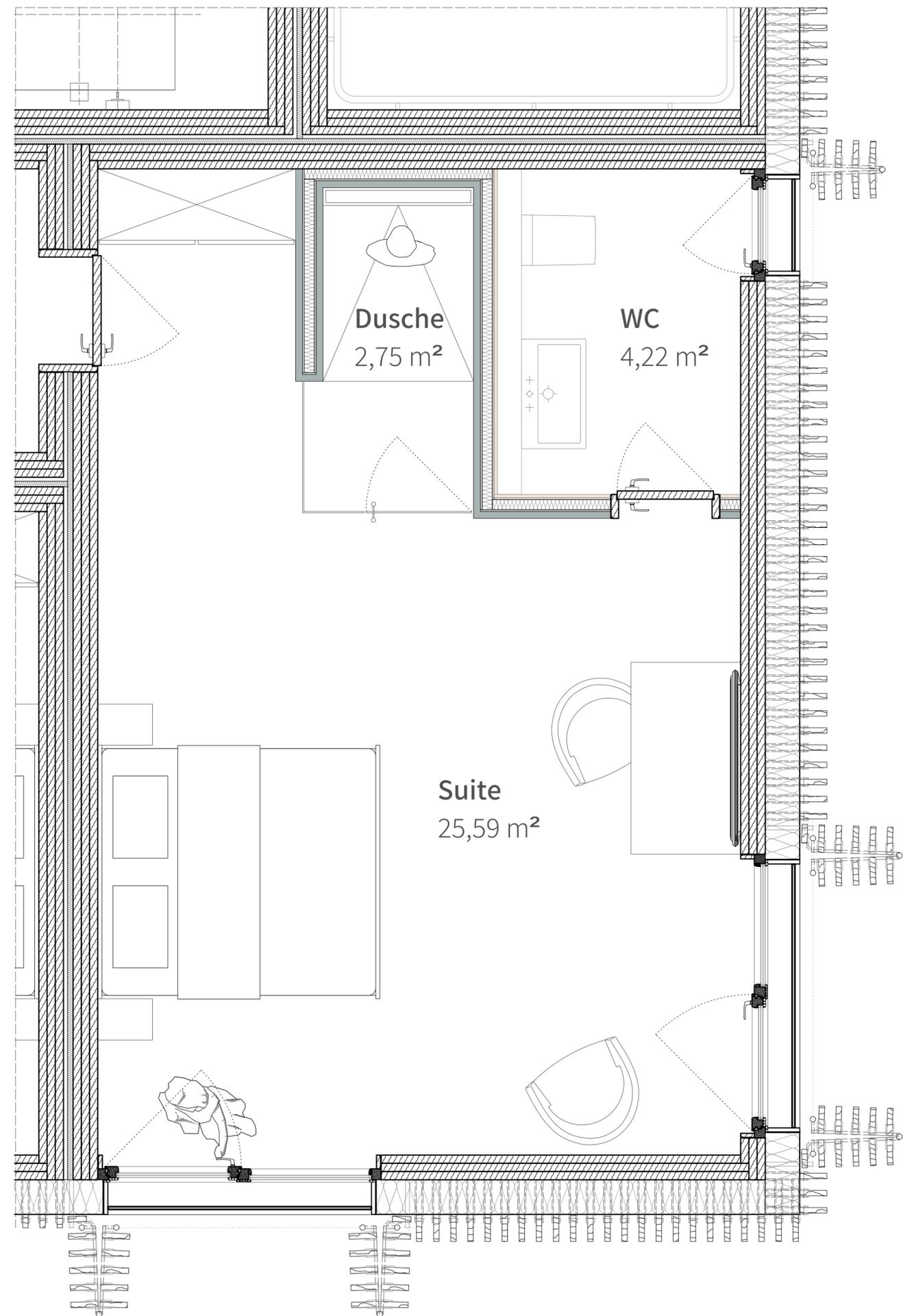




Suite

M 1:25

Die 20 Suiten sind mit fast 26 m² geräumig konzipiert. Wie im Standardzimmer besteht die Wand aus Fichte, ein Natursteinblock umschließt den WC-Raum und kleidet die offene Dusche aus. Der WC-Raum ist mit einem Fenster ausgestattet. Neben einem Doppelbett, einer Sitzgelegenheit, einem Schrank und zwei Nachttischen aus Vollholz befindet sich ein Schreibtisch im Raum. Fensterläden am zweifach vorhandenen französischen Balkon können zur Verdunkelung genutzt werden.

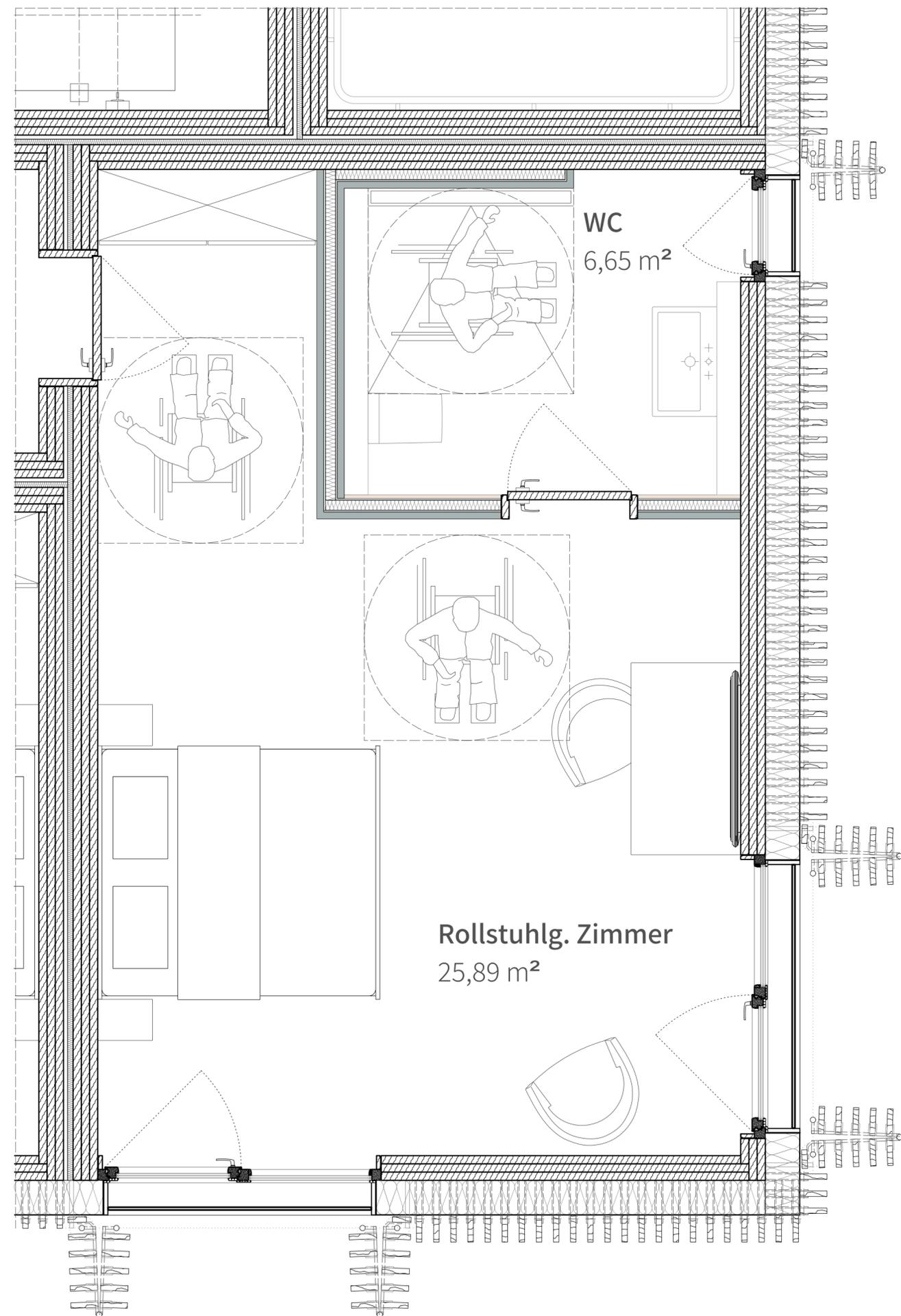




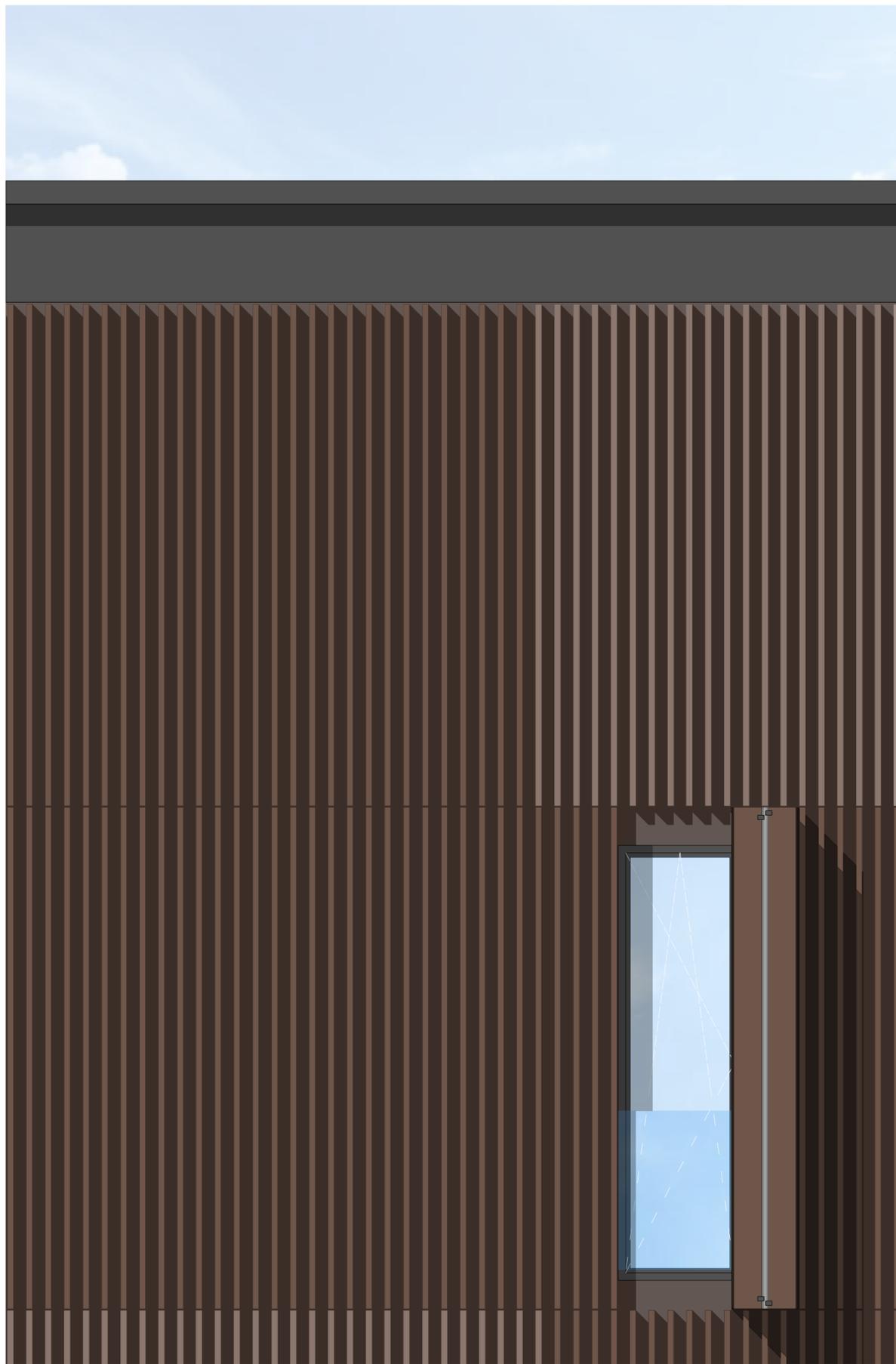
Rollstuhlgerechtes Zimmer

M 1:25

Die vier rollstuhlgerechten Zimmer sind wie die Suite mit einer Raumgröße von fast 26 m² geräumig konzipiert. Die Raumausstattung ist identisch. WC und Dusche befinden sich rollstuhlgerecht in einem Raum. Der Raum und die Duschwand sind mit Naturstein verkleidet.







OK Fassadenblech & Attika
 134.80 / 131.80 G. 04

Attika

- Blech	23 mm
- FRO C1 044 Dampfsperre	0,5 mm
- Hart-Gipswolle Kat. 044	24,0 mm
- Filter (WPI)	40,0 mm
- Filter (WPI, Schutzblech)	40,0 mm
- Schutzblech	30,0 mm
- FRO C1 044 Dampfsperre	0,5 mm

Außenwand

- U-Wert	0,144 W/m²K
- Gesamtdicke	220,0 mm
- Holzblech	30,0 mm
- FRO C1 044 Dampfsperre	0,5 mm
- Hart-Gipswolle Kat. 044	24,0 mm
- Filter (WPI)	40,0 mm
- Filter (WPI, Schutzblech)	40,0 mm

Raffstore

- Raffstore (14) 12044
- Holzlamelle 30 mm
- RA - Füll
- Abdichtung

OK Sonnenschutz
 134.80 / 131.80 G. 04

Wiss-Außenfenster

- System (Wiss) 1400	1400 mm
- Außen (Alu) 1400	1400 mm
- 3-Fach-Isolierung	1400 mm
- U-Wert (14) 1,3 W/m²K	1,3 W/m²K
- U _g (14) 0,8 W/m²K	0,8 W/m²K
- Dichtung	

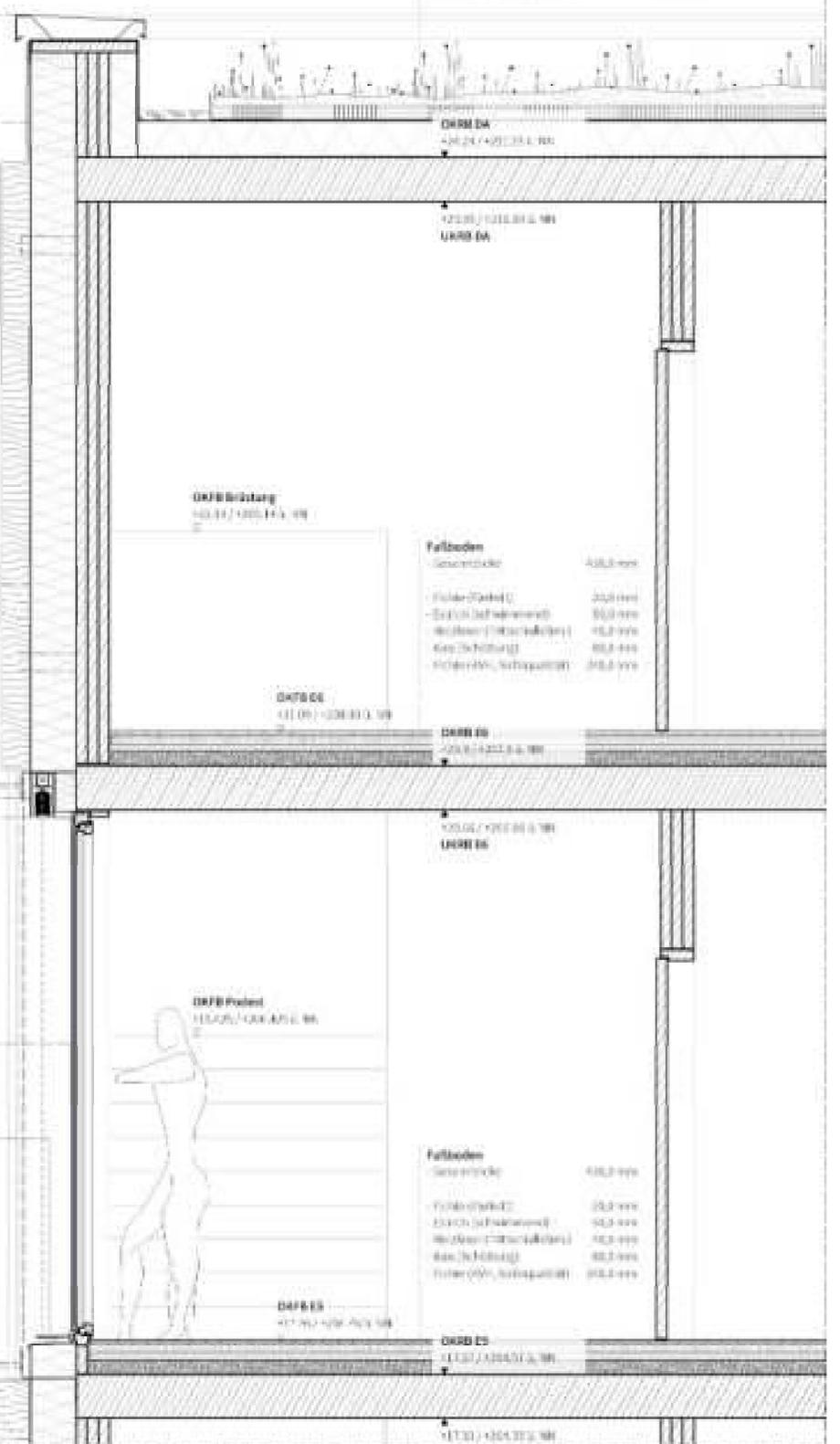
OK Glasgeländer
 134.80 / 131.80 G. 04

Kippblech

- Holzblech	20 x 4 mm
-------------	-----------

Dach

- U-Wert	0,240 W/m²K
- Gesamtdicke	296,0 mm
- Substrat, extensive Dachbegrünung	150,0 mm
- Filter (WPI)	2,0 mm
- Wasserversickerung	40,0 mm
- Schutzblech	1,0 mm
- Schutzblech (Schutzblech, Metall)	20,0 mm
- Schutzblech (Schutzblech, Metall)	1,0 mm
- Filter (WPI, Schutzblech)	20,0 mm

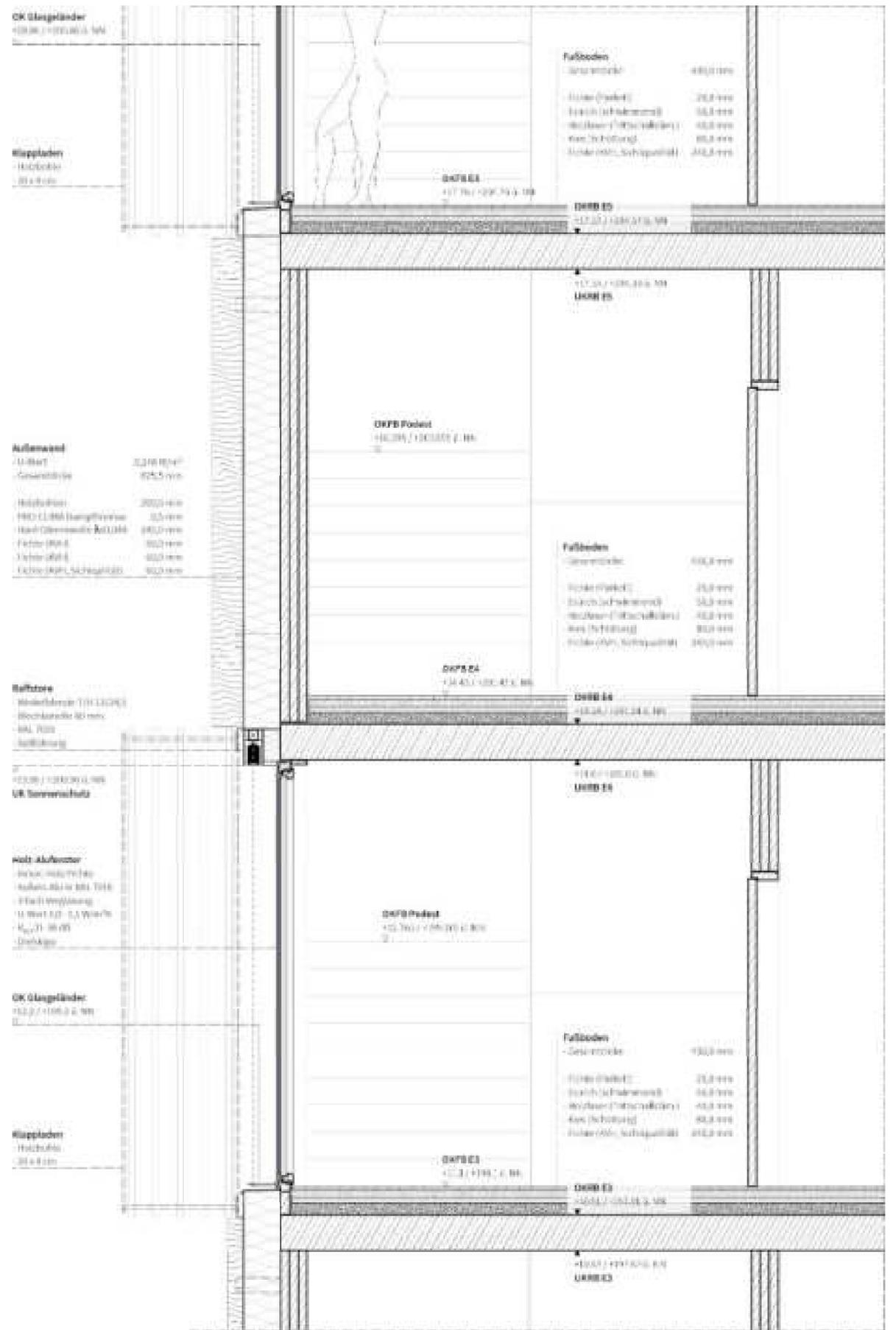
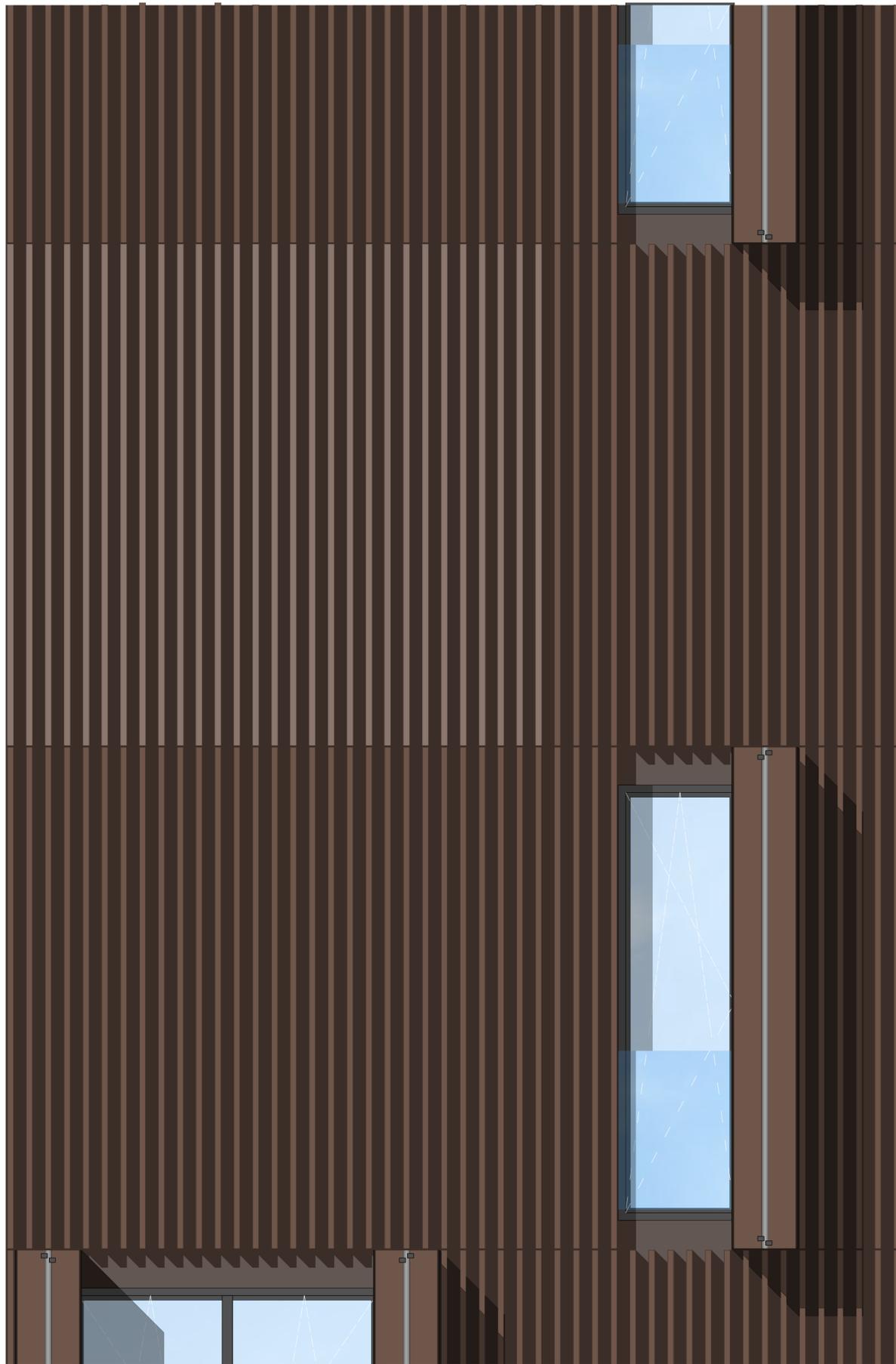


Fußboden

- Gesamtdicke	480,0 mm
- Füllschicht (1)	20,0 mm
- Estrich (Schwimmestrich)	50,0 mm
- Weichboden (Schwimmestrich)	15,0 mm
- Arm. (Schwimmestrich)	40,0 mm
- Filter (WPI, Schutzblech)	20,0 mm

Fußboden

- Gesamtdicke	480,0 mm
- Füllschicht (1)	20,0 mm
- Estrich (Schwimmestrich)	50,0 mm
- Weichboden (Schwimmestrich)	15,0 mm
- Arm. (Schwimmestrich)	40,0 mm
- Filter (WPI, Schutzblech)	20,0 mm



BIM-Gebäudemodell

BIM – Building Information Modeling

Ein BIM-Modell bildet als sogenannter „digitaler Zwilling“ während und nach der Planungsphase das Gebäude digital ab.

Dabei besteht ein solches Modell nicht nur aus geometrischen Gebäudedaten, sondern auch aus alphanumerische Daten wie Bauteilinformationen. Diese sind z. B. über die Schnittstelle IFC (Industry Foundation Classes) einheitlich codiert. Dadurch können plattformübergreifend Informationen festgelegt und ausgetauscht werden.

In einem BIM-Projekt werden dabei sogenannte Fachplaner-Modelle von z. B. Architekten, Tragwerksplanern und Haustechnikern in einem Koordinationsmodell zusammengeschlossen. Dieses Modell kann dann über Algorithmen geprüft werden. So können u. a. Kollisionen zwischen Leitungen und Gebäudeteilen automatisch ermittelt werden.

Die hier vorliegende Arbeit wurde mit der BIM-Software Vectorworks modelliert. Das Modell beruht auf einem System mit Geschossen, Konstruktionsebenen und Klassen. Für jede Etage wurde dabei ein Geschoss mit sogenannten Referenzhöhen festgelegt. In diesem Fall:

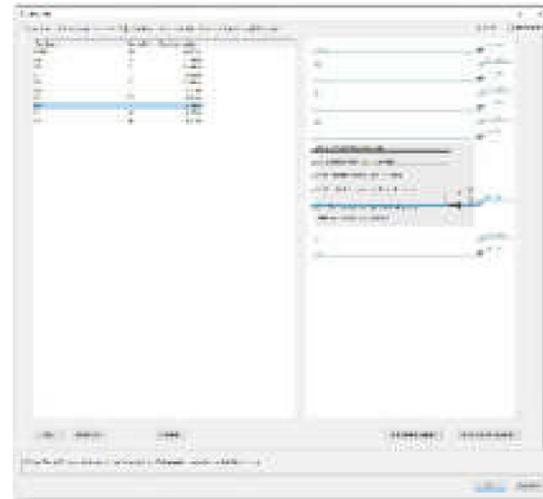
- OKGE Oberkante Geländer (+ 1,00 m)
- BGF Volumen (+ 0,00 m)
- OKAB Oberkante Ausbau (+ 0,00 m)
- OKFB Oberkante Fertigboden (+ 0,00 m)
- OKRB Oberkante Rohboden (- 0,19 m)
- UKRB Unterkante Rohboden (- 0,49 m)

An diese Höhen wurden nun automatisiert Konstruktionsebenen und Bauteile angeknüpft. Je Geschoss stehen dadurch mehrere Ebenen für unterschiedliche Kategorien zur Verfügung – Ausbau, Fassade, Geschoss, Geschossdecken und BGF BRI. Während der Planung und der Ermittlung von Daten, kann dadurch die Informationsanzeige variabel und zielorientiert gesteuert werden.

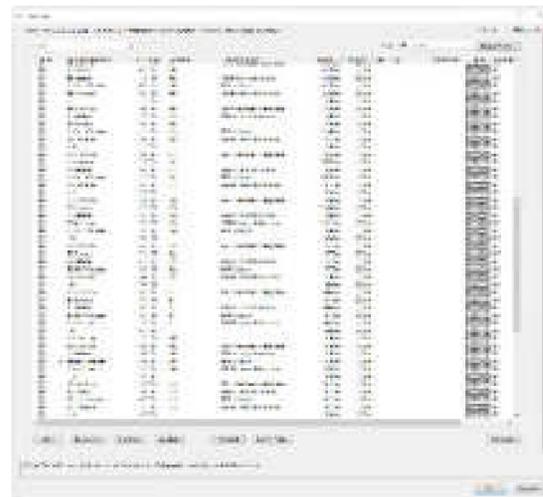
Die Klassen wurden zur Übersichtlichkeit in folgende Kategorien eingeteilt:

- 01_Input
- 02_Achsen_Raster
- 03_Lageplan
- 04_Entwurf
- 05_Gelände
- 06_Bauteile
- 07_Materialien
- 08_Haustechnik
- 09_Kostengruppen
- 10_Flächen
- 11_Layout
- 12_Sonstige

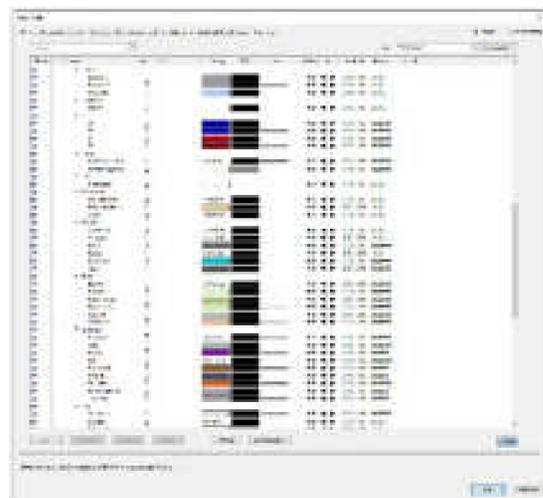
Diese Oberkategorien beinhalten dann eine Bibliothek an Unterklassen.



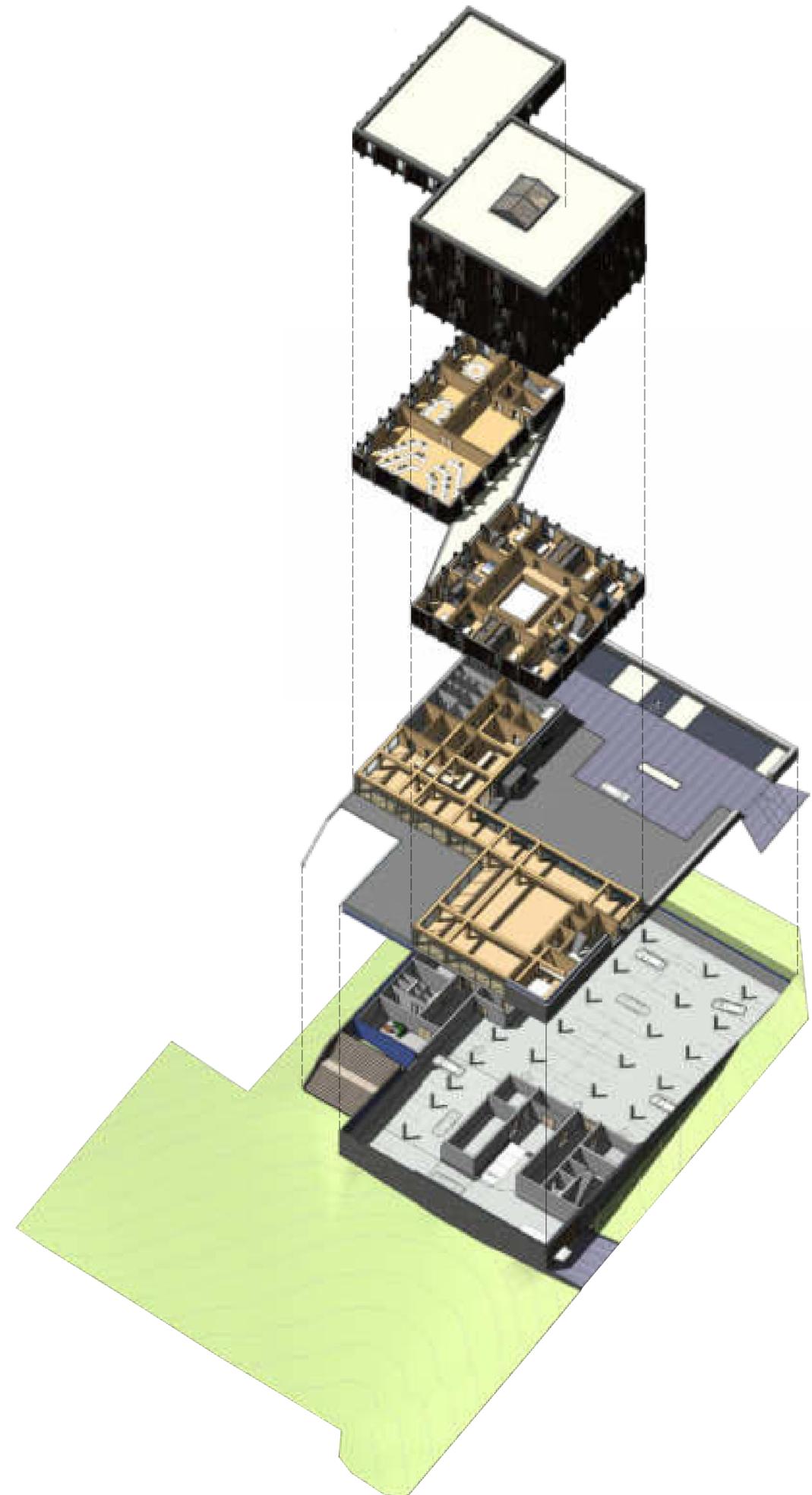
Geschossstruktur



Ebenenstruktur



Klassenstruktur





DATEN EXCEL TOOL

DATEN EINLESEN

Die erstellte Excel-Datei enthält nun die selben Einträge, wie die Übergabe-Tabelle aus Vectorworks. In der ersten Spalte befinden sich die Parameterdefinitionen und in der zweiten Spalte die Werte → Achtung, diese Werte werden als so genannte Strings übermittelt (Zeichenketten, keine Zahlen). Das ist zu erkennen an dem grünen Dreieck in der oberen linken Ecke.

	A	B
1	Grundstücksgröße	5660,878
2	Überbaute Fläche	2329,868
3	BGF-Regelfall	6866,21
4	BGF-Sonderfall	1576,256
5	BRI-Regelfall	25410,346
6	BRI-Sonderfall	2330,868
7	BRI Oberirdisch	18717,566
8	BRI Unterirdisch	9023,648
9		
10		
11		
12		
13		

DATEN VERKNÜPFEN

In der finalen gelayouteten Excel-Datei muss einmalig beim Einrichten ein leeres Blatt angelegt werden. In diesem werden nun die Zellen der erstellten Excel-Tabelle einmalig händisch verknüpft (rote Zahlen) und in sogenannte Floats umgewandelt (Kommazahlen).

Ist diese Verknüpfung einmal erstellt, muss bei einer Änderung in Vectorworks nur noch das Script zur Aktualisierung der Tabelle und das Script zum Export der Tabelle ausgeführt werden. Die neuen Daten werden nun automatisiert in die erstellte Excel-Tabelle geschrieben und von der finalen Excel-Tabelle ausgelesen.

	A	B	C
1	Grundstücksgröße	5660,88 m2	5660,878
2	Überbaute Fläche	2329,87 m2	2329,868
3	BGF-Regelfall	6866,21 m2	6866,21
4	BGF-Sonderfall	1576,26 m2	1576,256
5	BRI-Regelfall	25410,35 m3	25410,346
6	BRI-Sonderfall	2330,87 m3	2330,868
7	BRI Oberirdisch	18717,57 m3	18717,566
8	BRI Unterirdisch	9023,65 m3	9023,648
9			
10			
11			
12			
13			

KOSTEN SCHÄTZUNG

Es wird z. B. eine Tabelle zur Kostenschätzung nach DIN 276-08 automatisiert aktualisiert (durch Übermittlung vom BRI).

Projekt: HOTEL WALDWÜRFEL		09.06.2020	
Kostenschätzung nach DIN 276-08			
Projektdaten			
Bauvorhaben: Errichtung eines Tagungshotels			
Bauherr	Max Mustermann Musterstraße 1 12345 Musterstadt max-mustermann@mustermail.com 12345-6789123 0123-44567799	Bauort	Musterstraße 2 12345 Musterstadt Gemarkung Mustermarkung Flur Flurstück 1 100
Budget			
inc. aller KG außer 100			22.500.000,00 €
Kostengruppen			
100 Grundstück			
Grundstück	Kaufpreis	-	€
Nebenkosten	Geschätzt	-	€
Summe:		-	€
200 Herrichten und Anschlüsse			
Baugrube, Anschlüsse, etc.	Nach Prozentualer Berechnung	303.951,37 €	
Summe:		303.951,37 €	
300 Bauwerk - Baukonstruktion			
BRI Oberirdisch	Entwurf v7_03	18717,57 m3	
Nach BKI 2020	Ø Holzbau (Massiv) + 20 %	540,00 €/m3	
Summe:		10.107.485,64 €	
BRI Tiefgarage	Entwurf v7_03	9023,65 m3	
Nach BKI 2020	Tiefgaragen (STB) + 5 %	252,00 €/m3	
Summe:		2.273.959,30 €	
Summe:		12.381.444,94 €	
400 Bauwerk - technische Anlagen			
Heizung, Lüftung, etc.	Nach Prozentualer Berechnung	5.065.856,13 €	
Summe:		5.065.856,13 €	
500 Außenanlagen			
Überbaute Außenfläche (UAF)	Entwurf v7_03	1335,00 m2	
Nach BKI 2020	Außenanlagen	500,00 €/m2	
Summe:		667.500,00 €	
600 Ausstattung und Kunstwerke			
Projekt: HOTEL WALDWÜRFEL	56 Stück	1.120.000,00 €	
Summe:		1.120.000,00 €	
Kostenschätzung nach DIN 276-08			
Projektdaten			
Bauvorhaben: Errichtung eines Tagungshotels			
Bauherr	Max Mustermann Musterstraße 1 12345 Musterstadt max-mustermann@mustermail.com 12345-6789123 0123-44567799	Bauort	Musterstraße 2 12345 Musterstadt Gemarkung Mustermarkung Flur Flurstück 1 100
Budget			
inc. aller KG außer 100			22.500.000,00 €

ZAHLEN ALLGEMEIN

Auf diesem Weg können ebenfalls Zahlen wie die Grundflächenzahl, Geschossflächenzahl oder die Baumassenzahl automatisiert berechnet werden.

Projekt: HOTEL WALDWÜRFEL		09.06.2020	
Flächenberechnung nach DIN 277 durch CAD-Abgriff			
Projektdaten			
Bauvorhaben: Errichtung eines Tagungshotels			
Bauherr	Max Mustermann Musterstraße 1 12345 Musterstadt max-mustermann@mustermail.com 12345-6789123 0123-44567799	Bauort	Musterstraße 2 12345 Musterstadt Gemarkung Mustermarkung Flur Flstck. 1 100
Grundflächenzahl (GRZ)			
Grundstücksfläche (GF)	5660,88 m2		
Bebaute Fläche (BF)	2329,87 m2		
Grundflächenzahl (GRZ)		0,41	
Geschossflächenzahl (GFZ)			
Grundstücksfläche (GF)	5660,88 m2		
Brutto-Geschossfläche (BGF)	8442,47 m2		
Geschossflächenzahl (GFZ)		1,49	
Baumassenzahl (BMZ)			
Grundstücksfläche (GF)	5660,88 m2		
Brutto-Rauminhalt (BRI)	27741,21 m3		
Baumassenzahl (BMZ)		4,90	

Zum Schluss möchte ich mich bei folgenden Personen für die Unterstützung und Motivation während meiner Masterthesis bedanken:

Miriam Wigand
Manfred Lux
Markus Graf
Tina Drahtler
Marius Drahtler
ComputerWorks GmbH
Florian Freimuth
Ulrike Quartier

Dankeschön!