

DIPLOMARBEIT

``IM SCHATTEN VON TAUBENBURG (GOLUBAC)``

Entwurf eines Besucherzentrums in Lehmbauweise

Ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines Diplom – Ingenieurs unter der Leitung von
Prof. Dipl. -Ing. Dr. techn. Karin Stieldorf
E253-4 Institut für Architektur und Entwerfen, Abteilung Hochbau und Entwerfen

Eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät Architektur und Raumplanung

von
Tomić Srđan
0427577
Wallensteinstraße 60/17-18
1200 Wien

Wien, im März 2014

Danksagung

Bei dieser Gelegenheit möchte ich mich bei meiner Familie, vor allem meinen Großeltern, Eltern und Schwestern, die mich stets unterstützen haben, herzlich bedanken.

Großen Dank verdienen auch meine Freunde, besonders Nataša, Bilja, Radana und Vlada, die mich auf meinem Weg begleitet und mir geholfen haben hierher zu kommen.

Großen Dank möchte ich auch an meine Betreuer, vor allem Frau Dipl. -Ing. Dr. techn. Karin Stieldorf, Herrn Dipl. Ing. Dr. techn. Klaus Kreč, Ao. Univ. Prof. Dr. phil. Gerhard Stadler aussprechen, sowie an alle anderen für ihre fachliche Kompetenz und ihre konstruktive Kritik.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Nord-Ost Serbien	8
Umgebungsanalyse Golubac	11
Volkszählung	12
Wirtschaft	12
Landwirtschaft	12
Das Klima	12
Eiserner Tor	14
Lepenski Vir	20
Auf den Straßen der römischen Imperators	24
Taubenburg (Golubačka tvrđava)	30
Die traditionelle ländliche Architektur	36
Ethno-Dorf Sirogojno, West Serbien	38
Ein alter Bauernhof in Neresnica, Nordost Serbiens	40

Bauplatz und Konzept	42
Umgebung Plan	46
Entwurfsudee	50
Raumprogramm	53
Entwurf	58
Grundrisse	60
Schnitte und Ansichten	64
Visualisierungen	72
Fassadenschnitt	80
Materialauswahl	82
Erweiterungsmöglichkeiten des Projekts	84
Bauphysik und Heizwärmebedarf	89
Quellenverzeichnis	92
Literaturverzeichnis	92
Abbildungsverzeichnis	93

Homo sapiens oder doch Homo vulgaris?

Am Anfang des theoretischen Teils der Diplomarbeit ist mir ein Anliegen kurz den Menschen als Maß aller Dinge einen Blick zu werfen diskutieren. Seit eh und je hat der Mensch (lat. Homo sapiens) ein ständiges Bedürfnis in die Natur einzugreifen und sie zu verändern. Er will sich einfach nicht an die Natur anpassen, wie jede andere lebende Spezies auf dieser Welt. Während die Anderen mit der Natur in einer Symbiose leben und davon profitieren, macht der Mensch das was für ihn am einfachsten ist, nämlich er passt die Natur an sich an. Der bisher älteste und unbestrittene Homo sapiens Fund ist nur ca. 160 000 Jahre alt und wurde in Äthiopien gefunden. Für den Planeten Erde (ca. 4,56 Milliarden Jahre jung) sind Hundert Jahre wie ein Wimpernschlag, aber Hundert Jahre für einen Mensch bedeuten fast schon eine Ewigkeit. Trotzdem hat Homo sapiens in den letzten 200 Jahren der Erdgeschichte so viel Schaden angerichtet, dass man sich fragen müsste, ob es überhaupt eine Grenze gibt. Eine Grenze die uns zeigen soll, dass wir viel zu weit gegangen sind. Der Mensch hat auf seiner Evolutionsreise viele Rohstoffe verbraucht, verbrannt und verschwendet, sodass seinen Nachfahren ganz gewiss diese Rohstoffe in der nahen Zukunft nicht mehr zur Verfügung stehen werden. Diese Diplomarbeit ist zu spezifisch und kurz um alle gefährdeten Arten und Spezies zu nennen, die mit Hilfe des Menschen auf die Liste der bedrohten Lebewesen gekommen sind, aber diese Tatsache sollte uns, die destruktivste Spezies der Erde lehren, mit Ressourcen, anderen Arten und dem Planeten anders umzugehen, wenn wir uns vielleicht noch einen Wimpernschlag der Erdgeschichte verdienen wollen.

Und zum Schluss noch bedeutet der Homo sapiens ``der weise Mensch``, wobei ich nicht mit Sicherheit behaupten kann, dass der Homo sapiens so einen Namen tragen soll, sondern wäre meiner Meinung nach Homo vulgäres für solche Spezies viel mehr geeignet.

Nord-Ost Serbien



Donau, Eiserne Tor und Taubenburg



Serbien

Golubac $44^{\circ} 38' 60''$ N $21^{\circ} 37' 35''$ E





Umgebungsanalyse Golubac

Golubac ist eine kleine Ufer- und Festungsstadt an der Donau, die zu der Gemeinde im Nordosten Serbiens. Die Gemeinde Golubac ist ungefähr 120 Kilometer östlich von Belgrad entfernt und liegt an der Donau. Nördlich der Donau befindet sich die Grenze zu Rumänien. Das Donauufer ist etwa 52 Kilometer lang.

Gemeinde Golubac liegt also an der Grenze zwischen zwei geographischen Räumen: im Westen befindet sich das südöstlichen Randbereich des Pannonischen Beckens und im Osten das südkarpatische Gebirgskette.

Die Stadt liegt am rechten Donauufer, an dem Ort wo die Donau am breitesten in ihrem Verlauf ist (ungefähr 7 Kilometer). Wegen Breite und Farbe der Donau bekommt man den Eindruck, dass es sich hier fast um eine Meeresbucht handelt. Aufgrund der geografischen Lage und des schönen Aussehens kann man behaupten, dass diese Stadt günstig für die Entwicklung des Tourismus geeignet ist.

Volkszählung

Nach Angaben der Volkszählung im Jahr 2002 gibt es 9 913 Einwohner in der Gemeinde und 1 896 in den 24 Ortschaften der Gemeinde Golubac. Die Bevölkerungsdichte ist sehr gering, sie beträgt 34 Einwohner pro Quadratkilometer. Die ethnische Zusammensetzung umfasst mehr als 90 Prozent Serben, zirka 5 Prozent Walachen und die restlichen 5 Prozent sind weitere Völker (Jugoslawen, Ungarn, Rumänen, Slowaken, ...) jedoch jeweils unter einem Prozent.



Walachen und traditionale Tracht

Wirtschaft

Der Hauptgrund für die drastische Reduzierung der Bevölkerung liegt am Mangel an Arbeitsplätzen. In der 90 Jahre des 20. Jahrhunderts wurden viele Unternehmen privatisiert, welche in der Zeit von der Sozialistischen Föderalen Republik Jugoslawien (SFRJ) gegründet worden sind und erfolgreich tätig waren. Ein Teil der Unternehmen sind auch auf Grund des politischen und wirtschaftlichen Embargos finanziell gescheitert. Obwohl das Wirtschaftsembargo damals gegen die sozialistischen Unternehmen eingeführt wurde, haben eigentlich die einfache Bevölkerung und Mittelschicht am meisten gelitten. Viele Menschen sind später in naheliegende Städte und vorwiegend ins Ausland ausgewandert. Sie haben dort versucht eine normale Arbeit zu finden, um ihre Familien zu ernähren, denn leider war dies in der Gemeinde nicht mehr möglich. Die meiste Bevölkerung, die in der Gemeinde geblieben ist arbeitet im öffentlichen Sektor, nämlich mehr als 45% der Bevölkerung ist in irgendeiner Form der landwirtschaftlichen Produktion tätig, an touristischen Dienstleistungen und lokalen Wirtschaft sind nur 3 bis 4% beteiligt. Es gibt zirka 240 kleine und mittlere

Unternehmen, wobei der größte Teil der Unternehmen im Lebensmittelhandel und Reparatur von Kraftfahrzeugen vertreten ist. Eine kleine Anzahl der Unternehmen sind im Hotel und Restaurantdienstleistungen tätig. Die Gemeindeverwaltung erwartet, dass durch die Einrichtung der alten Burg der Anteil der Beschäftigten in den touristischen Dienstleistungen sowie die landwirtschaftliche Produktion der lokalen Bio Produkten steigen werden. Die neuen entstehenden touristischen Unternehmen werden lokale Bio und alte kunsthandwerklichen Produkte an die Touristen anbieten.

Landwirtschaft

Die Landwirtschaft hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten stark verändert. Die Felder die früher als landwirtschaftliche Fläche genutzt worden sind, wurden in den letzten zwei Jahrzehnten aufgegeben und sind nach und nach zu Brachland geworden.

Das Klima

Das örtliche Klima ist sehr rau. Im Winter kann es sehr kalt bis zu -10 Grad und begleitet von Niederschlägen werden. Aus dem Nordosten weht Košava (Koschawa) ein sehr starker Wind, der sich auch stürmisch entwickeln kann und der in dieser Gegend häufig ist. Während dieser Wind weht, schlagen die Wellen rauschend und laut an das Donauufer. Diese Szene ähnelt einem Meeresufer, wobei die riesigen Schiffe auf der Donau fast wie Spielzeug wirken. Der Koschawawind gewinnt in diesem Gebiet noch mehr an der Wucht. Dieser Wind weht meistens im Herbst, Winter und im Frühjahr. Er kann eine Geschwindigkeit von über 70 Kilometer pro Stunde erreichen. Im Winter bringt er sehr häufig sehr kalte Luft und trockenes Wetter, dabei kann die Temperatur weiter bis -15 und -20 Grad sinken. Der Sommer ist dagegen meist sehr heiß, mit konstanten Temperaturen über 30 Grad. Das Klima und geographische Lage von Golubac stellen eine ideale Grundlage für die Entwicklung der Wassersportarten dar. Aufgrund der Donaubreite von zirka 7 Kilometer und Winden die hier wehen, ist die Stadt Golubac seit 15 Jahren als Hauptzentrum für Segeln be-



kannt und die Stadtverwaltung zieht in Erwägung weiter das touristische Potenzial zu fördern.



Eiserner Tor

Die Djerdap Schlucht (Eiserner Tor) ist infolge eines Durchbruchs der Donau durch die Felsen der Südkarpaten entstanden. Das gesamte Gebiet des Nationalparks zeichnet sich durch eine große Tier- und Pflanzenvielfalt. Neben den archäologischen Fundstellen, Denkmälern und vielfältiger Flora und Fauna, sind die riesigen Schluchten und engen Pässe, wodurch die Donau fließt das Einzigartigste an diesem Nationalpark. Diese canyonartigen Schluchten zählen zu den Größten in ganz Europa. Die steilen Felsklippen sind an manche Stellen über 300 Meter hoch, während an manche Stellen das Flussbett auf 150 Meter verengt wird. Veliki kazan (Großer Kessel) ist eine Stelle zwischen Donji Milanovac (Serbien) und Orsova (Rumänien), bei der die Tiefe der Donau zirka 90 Meter beträgt und da sind gleichzeitig die Wasserwirbel am stärksten. Mali kazan (Kleiner Kessel) bringt es auf 300 Meter Breite und ist etwas ruhiger als großer Kessel.

Die Donau, die sich hier den Weg in weiten Windungen durch Karpaten schneidet, ist dafür mit den von ihr geschliffenen steilen canyonartigen Felswänden umso eindrucksvoller.

Das Eiserner Tor stellt den Durchbruch der Donau durch die Südkarpaten dar. In vergangener Zeit galt dieser Engpass in der Donauschifffahrt als besonders gefürchtete Stelle, die nicht ohne ortskundige Lotsen passiert werden konnte. Die Donaulotsen waren damals sehr bekannt. Sie haben die Schiffe durch gefährlichste Teile der Schlucht geführt und die haben die Schlucht (die Gegend) sowie gefährliche Unterwasserfelsen wie ihre Westentasche gekannt. Im Jahr 1971 wurde das Stauwerk Eisernes Tor 1 erbaut und für das Durchkommen der Schiffe wurden Schleusen integriert. Auf diese Weise sind die Lotsen in Vergessenheit geraten.

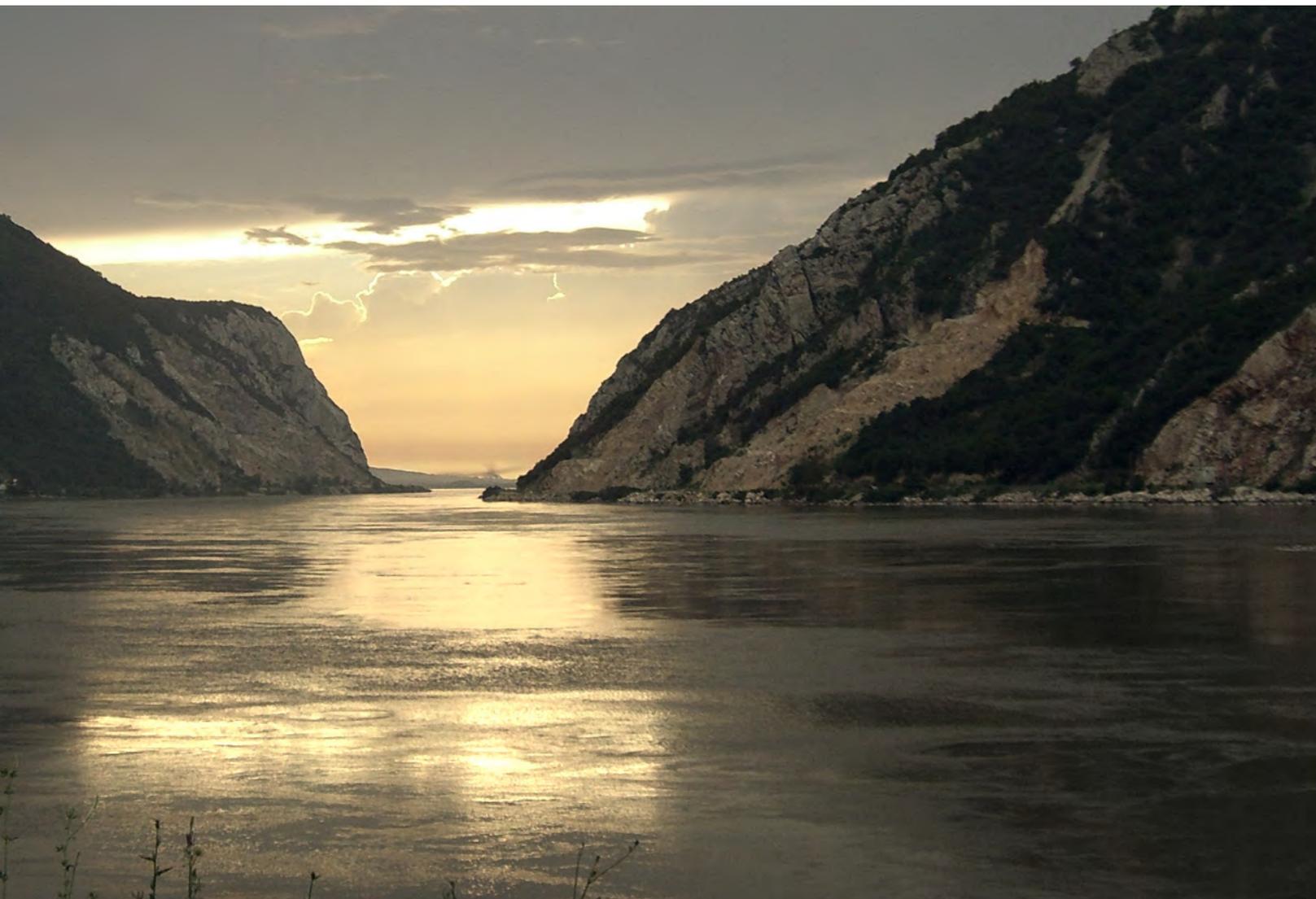
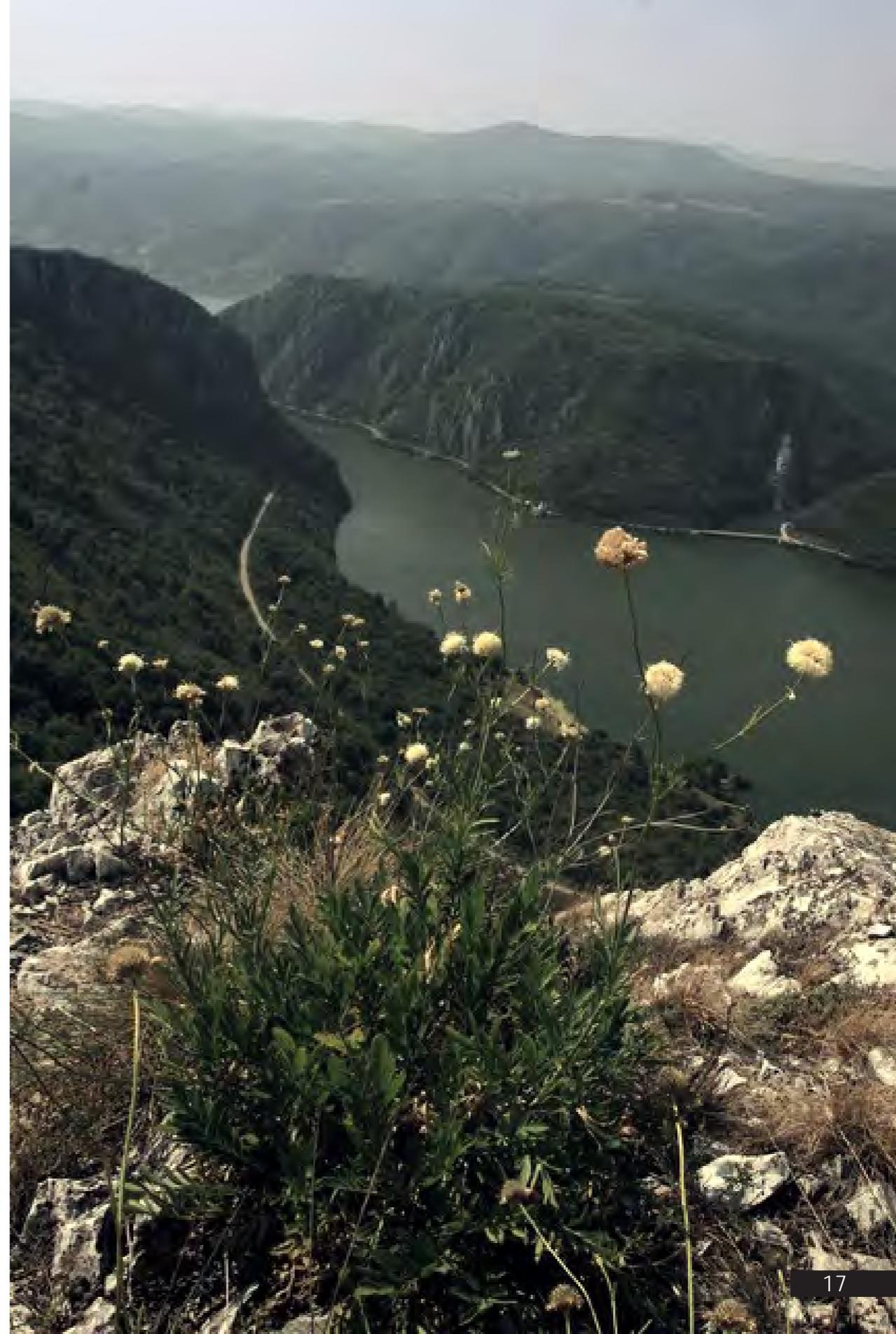


Der damals moderne Schleusengang dauerte zirka 80 Minuten und der Höhenunterschied beträgt zwischen 15 und 20 Meter. Nach der Schließung des Stauwerks hat man einen künstlichen See an dieser Stelle angelegt. Der Stausee hat leider viele bekannte und unerforschte Fundorte, fast die ganze Römerstraße, Denkmäler und komplette Siedlungen überflutet. Somit versank ein Paradies, das nie wieder entdeckt werden kann.

Nationalpark Eiserner Tor









Nationalpark Eiserner Tor





SRJ 1996

Lepenski Vir

Lepenski Vir (Wirbel von Lepen) wurde im Jahr 1965 auf einem schmalen Uferstreifen entdeckt und zwar beim Aufbau des Staudamms Eisernes Tor 1. Die Ausgrabungen wurden ca. 30 Meter von dem ursprünglichen Fundort wegen des Staudamms Aufbau übersiedelt. Die archäologischen Ausgrabungen beim Lepenski Vir verraten ziemlich viel über den Alltag ihrer Einwohner. Die erste Siedlung wurde zwischen 7000 und 5500 Jahren v. Chr. gegründet. Dieser ca. 8500 Jahre alte Siedlung der Urmenschen stellt eine der wichtigsten Fundstätten auf dem alten Kontinent dar. Die Jäger und Sammler Gruppen sind erstmals sesshaft geworden und bei dieser Siedlung können wir diesen Übergang beobachten. Während andere europäische Völkergruppen dieser Zeit Nomaden waren, weisen die Überreste darauf hin, dass es sich hier um anhaltenden Siedlung war.

Es wurden Überreste von Häusern mit trapezartigem Grundfundamenten und steinernen Feuerstellen gefunden. Die Fußböden von Häusern bestanden aus Kiess und Sand sowie einer Kalkwassermischung als Bindemittel.

Die Siedlung war nach bestimmtem Plan aufgebaut worden und sie ist das erste Beispiel für städtische (urbane) Lösungen. Die Bewohner haben auch neben ersten urbanen Lösungen künstlerische Tätigkeiten betrieben. Berühmt wurde diese Siedlung durch Steinskulpturen. Sie sind eiförmig oder vielflächig geformt und maximal 50 Zentimeter hoch. Diese Fischgötter Figuren ähneln der menschlichen Gestalt und sie zeigen teilweise Gesichtszüge sowie auch geometrisch wirkende Muster. Manche Figuren tragen auch fischartige Züge.

Lepenski Vir (Wirbel von Lepen)







Die bekanntesten menschenförmigen Skulpturen zeigen uns in welcher Verbindung die Urmenschen mit der Donau standen. Diese Skulpturen zeigen deutlich die hybride Natur des Menschen und Fisches, wahrscheinlich weil der Fisch eine der Hauptnahrungsmittel war und der Fluss selbst eine wichtige Rolle in ihrem Leben gespielt hat.



Ein Ethno-Dorf mit paar Fachwerk-Häusern aus dem 19. Jahrhundert befindet sich bei der Fundstätte. Die Häuser sind aus dem überfluteten Dorf Veliko Golubinje übertragen worden.

Auf den Straßen der römischen Imperators

Mit der Ankunft der Römer an die Ufer der Donau, vor ca. 2000 Jahren beginnt die schriftliche Geschichte der Gegend. Die Donau war eine nordöstliche Limes (Grenze) des Römischen Reich. Eine gewaltige natürliche Limes, die das so genannte zivilisierte Römische Reich von dem barbarischen Rest der Welt teilte, weil jeder der nicht dem Römischen Reich automatisch einem Barbarstamm angehörte. Die Donau war für die gegenüber angesiedelten Stämmen, auf keinen Fall ein unüberwindliches Hindernis, vor allem nicht wenn auf der anderen Seite der Donau jede Menge von Silber, Gold und andere verlockende Güter auf sie warteten. Die Römer haben zum Grenzschutz vor unbefugten barbarischen Stämmen an der Donau eine Reihe von Befestigungsanlagen, Militärlager, Mauern, Türmen und Straßen aufgebaut. Der wichtigste Sitz der römischen Legionen an den Donaulimes war Viminacium (heutige Kostolac) als ständiger Sitz von der 7. Legion Claudia.

Viminacium war die Hauptstadt der römischen Provinz Obermösien ca. 90 Kilometer östlich von Singidunum (heutige Belgrad) entfernt. Die Stadt war eine der wichtigsten römischen Städte und auch Militärlager in der Zeit vom 1. bis zum 4. Jahrhundert. Viminacium hat im 2. Jahrhundert von Kaiser Hadrian den Status eines Municipiums (einer Stadt mit einem hohen Autonomiegrad) bekommen. Später erhielt sie den Status einer Kolonie der Römischen Bürger und Recht, eigene Münze zu prägen. Die archäologischen Ausgrabungen beim Viminacium haben viele Raritäten vom unschätzbaren Wert entdeckt. Die Freskomalereien aus den Gräbern sind am wichtigsten und präsentieren eine hervorragende Kollektion der spätantiken Kunst. Laufende Ausgrabungen des Amphitheaters zeigen, dass der mit seinen 12 000 Sitzplätzen einer der größten auf dem Balkan war.



Im Cumbria auch Cuppae (heutige Golubac) genannt, wurde ein kleiner Militärlager aufgebaut. Dadurch wurde Cuppae unter diesem Namen erstes Mal in der schriftlichen Geschichte bekannt. Das war ein kleiner Militärlager, der bis zum Ende des Römischen Reichs bestanden hat. Im Mittelalter wurde stromabwärts eine neue Burg gebaut.

Gegenüber der Donau
Die glückliche gegenüber angesiedelte Daker (Dacians) waren auf keinen Fall Barbaren. Neben einem hoch entwickelten Kunsthandwerk, hatten sich die Menschen auf Eisen-, Silber- und Goldverarbeitung spezialisiert. Nach mehreren geführten Kriegen und dakischen Plünderungen der von Römern besetzten Länder, haben Römer sich entschlossen gegenüberliegendes

Land zu erobern. Erst der römische Kaiser Trajan konnte nach blutigem Krieg in den Jahren 101 und 102 nach Chr. Dakien erobern und damit auch ein endgültiges Ende dem dakischen König Dacebals setzen. Diese Eroberung wurde auch auf Trajanssäule in Rom dargestellt. Der Kaiser Trajan hat eine große Menge an Silber und Gold nach Rom als Kriegsbeute gebracht und mit dieser Kriegsbeute wurde unter anderem der Bau des Trajansforum finanziert.

Viminacium



Römerweg durch Donauschlucht

Die römischen Imperatoren haben viel in die Donaulimes investiert (gebaut). Einerseits mussten Limes verstärken werden andererseits haben sie die Handelswege damit erweitert. Angefangen haben Tiberius, über Claudius, Domitian und bis zu Trajan. Der Weg führt durch die Felsen, wobei man in die Felsen einschneiden musste und an einigen Stellen hölzerne Galerien (balkenartige Konstruktionen) bauen, die über Felskante hinaus ca. 5 bis 6 Meter hinausragten. Der Bau dieser Straße aber auch der Bau Trajans Brücke wurde auf der Trajanssäule in Rom dargestellt.

Der schwierigste Teil des Baus hat Imperator Trajan bekommen. Am Ende der Bauarbeiten an dem eingeschnittenen Felsenweg, hat Kaiser Trajan eine Tafel (lat. Tabula Traiana, deu. Tafel des Trajan) aufgestellt. Tafel des Trajan zeugt von Ruhm und Macht des Kaisers, der im Jahr 103 nach Chr. einen Weg durch diese, einst unwegsamen und gefährlichen Schlucht gebaut hat. Heute ist die Trajans Tafel von ursprünglicher Fundstelle um etwa 15 Meter angehoben worden, um nicht durch die Staudammbebauung zu versinken. Die ganze Trajans Tafel wurde mit Teilen des Felsens und der römischen Straße ausgeschnitten und angehoben. Sie ist leider nur mit den Booten erreichbar.

Die Trajansbrücke über die Donau

Die Trajansbrücke ist ein historisches und auch monumentales Gebäude an der Donau. Die Brücke war die erste dauerhafte Brücke über die untere Donau und die hat damalige Obermösien mit damaligem Dakien verbunden. Die römischen Legionäre haben diese Brücke zwischen 103 und 105 nach Chr. zur logistischen Unterstützung aufgebaut und sie diente als strategischer Ausgangspunkt zur weiteren Eroberung des Dakiens. Der damals berühmtester Architekt seiner Zeit, Apollodor von Damaskus, wurde für deren Planung und Erbauung beauftragt. Er hat auch Trajansthermen, vor allem das Forum des Kaiser Trajan und auch den Römerweg durch Donauschlucht geplant. Die Brücke war ca. 1 100 Meter lang, ca.15 Meter breit, hatte 20 Brückenpfeiler mit einre Höhe von ca. 19 Meter und auf beiden Zugängen mit geschmückten Portalen verziert. Auf beiden Seiten des Ufers standen Militärlager, die als Schutz vor feindlichen Angriffen dienten. Im Jahr 270 nach Chr. Waren die Römer unter dem Ansturm der barbarischen Stämme im Rückzug, so mussten sie die hölzerne Bogenkonstruktion nach dem Abzug aus Dakien zerstören.



Tabula Traiana (deu. Tafel des Trajan)



Die Trajansbrücke war die längste Brücke der antiken Welt, und dieses Privileg hat sie noch 1 000 Jahre behalten. In der neueren Zeit entstand die Idee, die Trajansbrücke mit den Laserstrahlen visuell zu beleben, aber wegen Geldmangel ist leider diese Idee noch nicht zu Stande gekommen.





Taubenburg (Golubačka tvrđava)

Die Römer haben in damals Cuppae (Golubac) an dem Donaulimes ein Castell (Militärlager) erbaut. Dieser Militärlager wurde bis zum Ende des Römischen Reiches verwendet. Im Mittelalter war die Burg viel zu sehr ruiniert, sodass sich eine Wiederherstellung nicht lohnte. An der Stelle wo die Donau ihre Reise durch Eiserne Tor anfängt, ist eine neue Burg wahrscheinlich im 13. oder 14. Jahrhundert entstanden. Es ist leider nicht bekannt, wann und von wem sie errichtet wurde, aber der damalige Gründer hat eine strategische und verlockende Lage ausgewählt und als solche hatte die Burg eine sehr turbulente Geschichte gehabt.

Die Taubenburg, besteht aus einem vorderen Teil, hinteren Teil und oberen Teil. Sie wird von 10 Türmen und 2 Toren bewahrt. Einseitig ist die Burg von der Donau geschützt, während steile Felsen von allen anderen Seiten den Schutz bieten. Die Burgbesitzer haben den Weg über die Donau mit den Ketten gesperrt und nach Steuer verlangt. Jeder, der flussabwärts und flussaufwärts reisen musste, musste auch die Steuer zahlen. Diese verlockende strategische Lage hat viele Eroberer angezogen, wobei manche gewonnen haben und manche nicht. Berühmter polnischer Ritter Zawisza Czarny wurde im 1428 von den Türken ermordet. Die Burgbesitzer haben sich durch Jahre und Jahrhunderte gewechselt und sie haben auch die Burg erweitert und nachgerüstet. Im 19. Jahrhundert verliert die Burg schließlich ihre strategische Bedeutung und wurde bis zum heutigen Tagen des 21. Jahrhundert vernachlässigt. In den 20er Jahren des 20. Jahrhundert wurde ein Tunnel durch die Festung durchbohrt und seit dem werden die unteren Festungsmauern durch ständige Vibrationen von Kraftfahrzeugen beeinträchtigt.

Die Mauern, obere Türme und Steintreppen sind trotzdem im guten Zustand, aber die Holzböden und Holztreppen sind längst verfault und haben sich in Staub verwandelt. Die Burg ist fast vollständig mit Brennesseln, wilden Brombeeren und verschiedenen Gebüsch abgedeckt und die oberen Teile der Festung sind nicht zugänglich. Trotzdem zählt die Taubenburg heute zu den am besten erhaltenen mittelalterlichen Befestigungen in ganz Serbien.

Es gibt Bemühungen und ein Projekt, die Burg zu restaurieren und zu renovieren, aber es ist nicht viel von den Projektplänen realisiert worden. Wahrscheinlich wird auf jemand anderen gewartet, der die Sache ernstnimmt oder auf die besseren Tage. Ich hoffe dass die Burg bessere Tage vor sich hat. Nach die Gemeinde die Projektpläne präsentiert hat mache ich mir ein bisschen Sorgen, weil man so den Eindruck hat, dass die Burg eine ganz neue Umhüllung bekommt. Es kann sein, dass wir durch die Renovierung mehr verlieren als dass wir bekommen können. Das neue Material unter anderem der Dachziegel, kann niemals gleiche visuelle und historische Eigenschaften haben als der Dachziegel vor ca. 100 Jahren. Es könnte ebenfalls passieren, dass der Burg das Titel "Denkmal" verliert.

Golubačka tvrđava (Taubenburg)













Die traditionelle ländliche Architektur

Die Dörfer haben es durch Jahrhunderte hindurch geschafft, die für sie typische rurale Architektur zu bewahren und auch zu erweitern. Die Menschen haben gute alte bewährte Sachen beibehalten, verbessert und diese auch durch die Jahrhunderte von Generation zu Generation weiter gegeben. Interessant wäre zu zeigen, wie die Menschen früher gelebt haben und trotz finanziellen oder technischen Problemen, einige Lösungen gefunden haben. Dagegen werden heutzutage die Probleme nur weiter verkompliziert, trotz der finanziellen und technischen Überlegenheit. Deswegen könnten wir von unseren Vorfahren einige durch Jahrhunderte geprüfte Lösungen übernehmen und die in unserem alltäglichen Leben weiter nutzen.

Die traditionelle ländliche Architektur ist sehr schnell verschwunden und heute ist nur noch wenig davon übrig geblieben. Über den Charakter der ländlichen Architektur in Ost Serbien muss man die Beziehung zwischen Moderne und Tradition verstehen. Man baut seit 50 Jahren keine Lehmhäuser mehr, die Stahlbetonhäuser haben die Hauptrolle übernommen, obwohl sie damals überhaupt nicht wärmegeklämt waren und den Bedingungen nicht entsprachen. Die Menschen haben leider nicht begriffen, dass sie mehr heizen als nötig.

Ein Beispiel: Im Winter, wenn es schneit, bleibt kein Schnee auf den Dächern der Häuser die nicht gedämmt sind, weil fast ganze Wärme durch das ungedämmtte Dach verschwindet. Dagegen gibt es Häuser, die nicht geheizt sind und bei denen die Schneedecke wächst. Wohnen in einem Stahlbetonhaus hat für Menschen auch eine symbolische Bedeutung als Prestige. Sie wollen den anderen zeigen, dass sie sich auch ein Stahlbetonhaus leisten können. Im verschiedenen Gebieten der Welt, hat die Lehmalkultur eine lange Tradition, die zugunsten vom Stahlbeton aufgegeben wurde.



Das Lehmhaus hat automatisch einen negativen Ruf bekommen, nämlich dass das Haus primitiv ist. Es ist klar, dass der Stahlbeton den Menschen Arbeit erleichtert hat, weil die Häuser über Nacht wachsen können, obwohl man mit dem Lehm ebenfalls besonders schöne

und moderne Häuser entwerfen kann.



Ethno-Dorf Sirogojno, West Serbien

Ein Beispiel für traditionelle ländliche Architektur ist das Freilichtmuseum Staro Selo (Altes Dorf) Sirogojno. Das Freilichtmuseum liegt im West Serbiens zirka 26 Kilometer von Zlatibor entfernt. An dieser Stelle wird das Leben der Region im 19. Jahrhundert in den traditionellen Holzhäusern gezeigt. Alte Holzhütten aus verschiedenen Teilen der Region wurden ab 1979 auseinander gebaut und in Sirogojno wieder zusammen aufgebaut.

Das Dorf besteht aus zwei authentischen Bauernhöfen, wobei das Hauptgebäude meist zentral angeordnet ist und rund um das Hauptgebäude sich mehrere Nebengebäude befinden. Das Hauptgebäude ist deutlich größer als andere Gebäude im Hof und es besteht aus zwei Räumen und Keller. Der zentrale und wichtigste Platz im Hauptgebäude ist die offene Feuerstelle. Hier wurde gekocht und Familienmitglieder haben sich hier gesammelt und Arbeitsaufgaben für den nächsten Tag verteilt. In diesem Haus wurde auch gegessen und das älteste Ehepaar hat hier geschlafen. Ein jüngeres Ehepaar hat ein anderes Häuschen ganz allein für sich, das man "Vajat" nennt. Das Häuschen war bescheiden (spartanisch) eingerichtet und es konnte mehrere Vajats in einem Hof geben. Die anderen Nebengebäude sind Ambar (Der Getreidespeicher), Skladište kukuruza (Der Maisspeicher), Mlekara (Die Molkerei), Pekara (Die Bäckerei), Kokošinjac (Der Hühnerstall), Kačara (Das Schnapshaus), Misana (Das Obsthaus), Košnice (Die Bienenstöcke) und Štala (Der Stall).









Ein alter Bauernhof in Neresnica, Nordost Serbiens

Dieser Bauernhof zeigt uns ein Beispiel für autochthones Bauen in Ost Serbien. Der Besitzer hat den Bauernhof vor mehreren Jahren verlassen, aber es kann trotzdem für unseres Projekt sehr hilfreich sein. Es besteht aus mehreren Lehmhäusern, das Hauptgebäude ist auch zentral angeordnet und rund um das Haus wurden andere Nebenhäuser gebaut. Das Haupthaus besteht aus zwei größeren Zimmern, einem kleinen Zimmer und einem Vorraum. In einem Raum wurde das Essen vorbereitet und gesammelt, im anderen wurde geschlafen. Das kleine Zimmer hat als Vorratzszimmer gedient. Die Veranda ist ein typisches Merkmal für diese Lehmhäuser in dieser Region. Der Holzschnitt auf der Veranda ist auch typisch und in diesem Fall ganz einfach gemacht.

Das zweite Haus besteht aus einem großen Zimmer, einem überdachten Maisspeicher sodass dazwischen ein überdachter Raum entsteht, der für die Karre reserviert war, ähnlich einem überdachten Platz für den Wagen. Drittes Haus ist deutlich kleiner und einfach nur mit Lehm geputzt, wahrscheinlich aus wirtschaftlichen Gründen. Die Reste eines Hauses sind mir gleich aufgefallen. Es handelt sich um die Reste einer Wassermühle. Die war aus massivem Holz gebaut und an dem Bach platziert. Der Stall und Nebengebäude stehen ganz weit von anderen Häusern entfernt.

Wir können ein Eindruck bekommen, dass es sich für damalige Zeit um eine ganz gewöhnliche Familie handelte. Die Familie hat wahrscheinlich den Bauernhof verlassen und im Zentrum des Dorfs, zirka 2 Kilometer entfernt, angesiedelt.



Ein alter Bauernhof in Neresnica

Bauplatz und Konzept

Der Bauplatz für Besucherzentrum liegt außerhalb der mittelalterlichen Burgmauern, nördlich ist er von der Donau und südlich von den canyonartigen steilen Felsen umgeben. Zurzeit ist der Platz eine Brachfläche, die hin und wieder von den Fischern als Campingplatz benutzt wird. Dieser Platz mit dem zukünftigen Besucherzentrum soll der mittelalterlichen Burg ihre Attraktivität zurückgeben und den zukünftigen Besuchern als Anfangspunkt dienen. Das Besucherzentrum soll als Hauptanfangspunkt sowie Orientierung für weitere folgende Punkte in der Zukunft dienen. Die folgenden interessanten Punkte sind alte Steinbruchmühle mit dem Steinbruch und Bungalows, die in der Lehmbauweise gebaut sind. Wir müssten unser Projekt auf den gegenüberliegenden Steinbruch erweitern, um touristisches Potenzial zu verbessern.

Entwurfsidee

Die verlassenen und bröckeligen Lehmgebäude in Nordost Serbien haben auf mich einen besonderen Eindruck hinterlassen. Die meisten von denen sind vor mehreren Jahrzehnten gebaut und zwar aus Materialien, die aus unmittelbarer Umgebung stammen. Die meisten Materialien könnten wir falls nötig wieder verwenden, oder wenn wir die nicht mehr brauchen, einfach wieder der Natur überlassen und sie wird sich darum kümmern. Wir können sagen, dass die Menschen früher mit der Natur im Einklang gelebt haben, denn sie haben von der Natur nur so viel genommen, wie viel sie gebraucht hatten. In der heutigen Zeit dagegen hat man auf diese nachwachsenden Rohstoffe verzichtet und stattdessen hat sich für moderne und kostspielige Materialien ent-

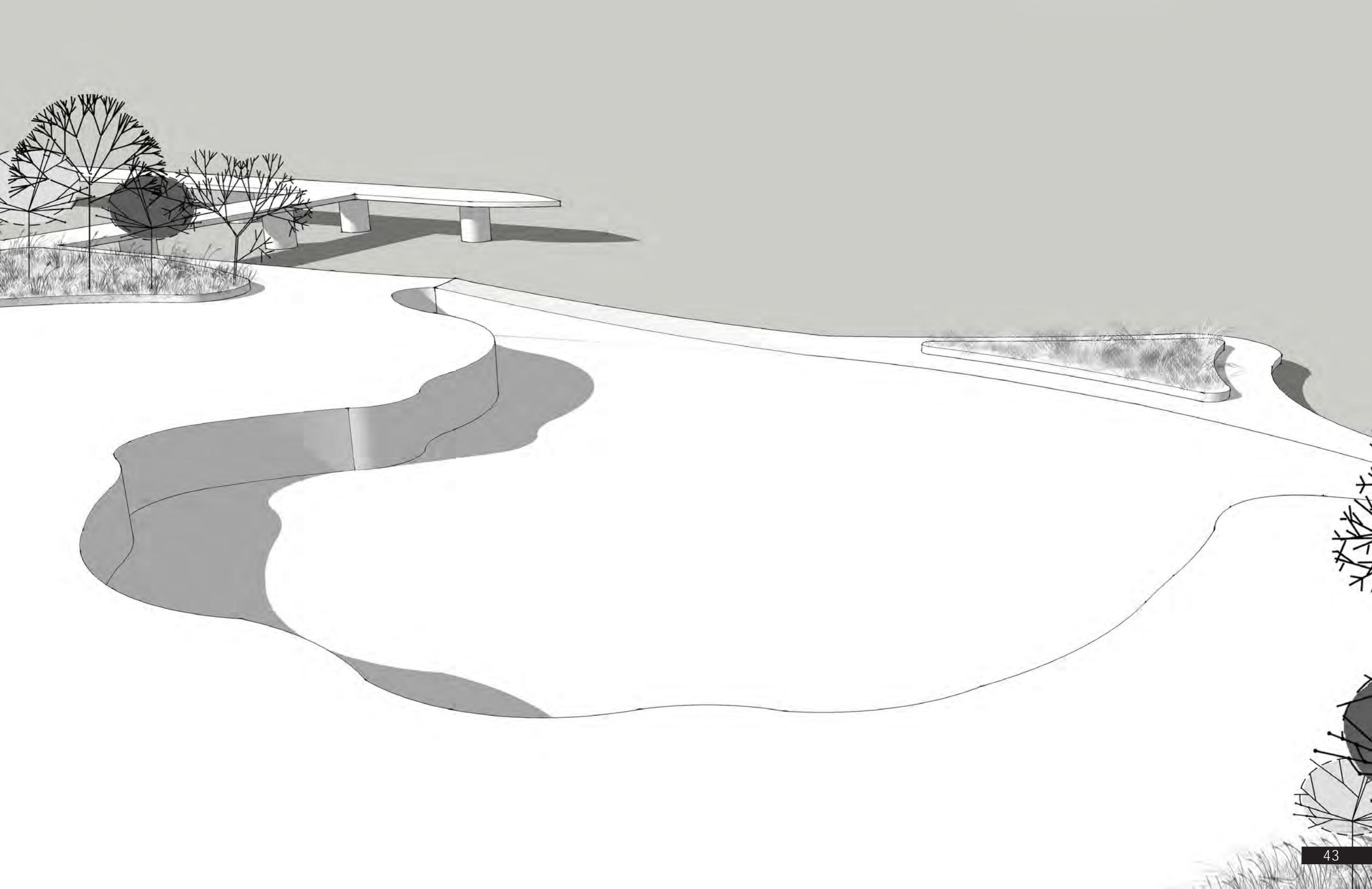
schieden, die der Natur mehr schaden als helfen. Ich bin dafür, dass wir einen Kompromiss finden können. Meiner Meinung nach bedeutet es nicht, dass alles was alt ist gleichzeitig primitiv ist. Genauso heißt nicht, dass alle modernen Materialien schlecht sind. Wir sollten uns aber fragen, was wir tun werden, wenn es kein Öl mehr gibt? Wir müssen dann auf manche, wenn nicht auf alle Produkte aus Kunststoff verzichten. So zum Beispiel ist das Styropor ein von denen. Stattdessen gibt es viele nachwachsende Rohstoffe, die für ihre wärmedämmenden Eigenschaften sehr bekannt sind. Auf der einen Seite beneide ich die Menschen, die früher gelebt haben, weil die in einem gesünderen Wohnklima gewohnt haben. Es gab früher weniger Menschen, die unter verschiedenen Allergien gelitten haben. Stattdessen wohnen wir in den Stahlbetonhäusern, bei denen es ständige Gefahr von Schimmelpilz gibt oder haben Holzmöbel, die mit gesundheitsschädlichen Chemikalien (zum Beispiel Formaldehyd ist ein davon) behandelt werden, sind gefährliche Viren ausgesetzt, die durch schmutzige und feinstaubige Klimaanlage kommen usw. Der moderne Mensch ver-

Können wir uns vielleicht dagegen wehren oder doch nicht?

Mit einfachen Tricks können wir einen kleinen Widerstand leisten.

Wie zum Beispiel:

- Mehrmals am Tag die Fenster öffnen und die Raumluft austauschen.
- Achten Sie auf Umweltzeichen und Prüfsiegel auf verschiedenen Produkten.
- Regelmäßige Wartung und Inspektion der raumlufttechnischen Anlagen.
- Standort des Hauses, wenn Sie eine Möglichkeit haben, vermeiden Sie die Nähe von den Tankstellen, Elektromotoren, Druckereien, Mobilfunk Sendetürmen, etc.
- Die Verwendung von mineralischen Kalkputz- und Farbsystemen wirkt nachweislich den Allergien entgegen.





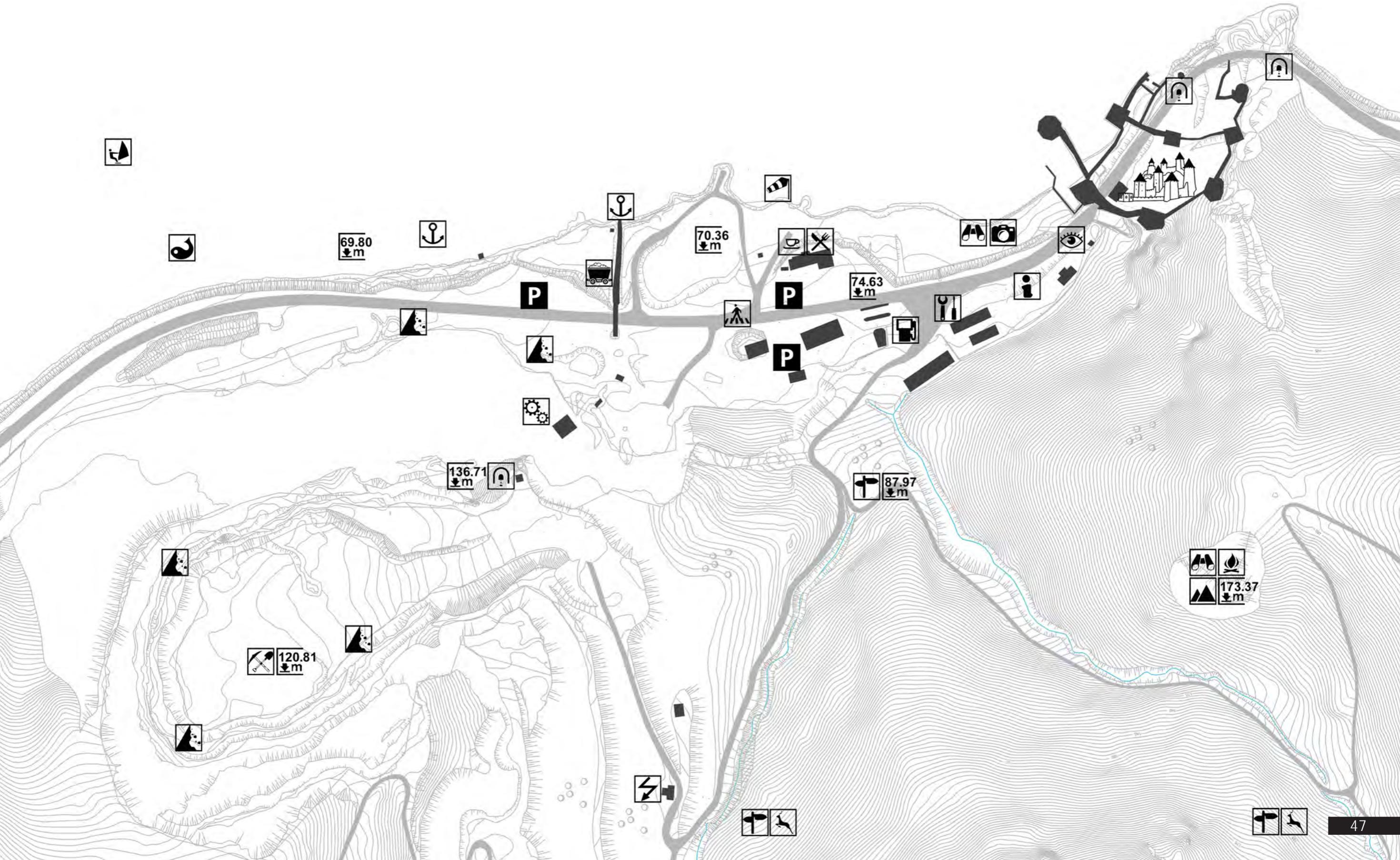




Taubenburg Umgebung alt

	Segeln
	Fischen
	Stromwerk
	Dock
	Wind
	Steinlawine
	Tunnel
	Parkplatz
	Café
	Restaurant
	Fußgängerübergang
	Wegweiser
	Nationalpark
	Info
	Aussichtspunkt
	Panorama
	Sehenswürdigkeit
	Berg
	Feuerstelle

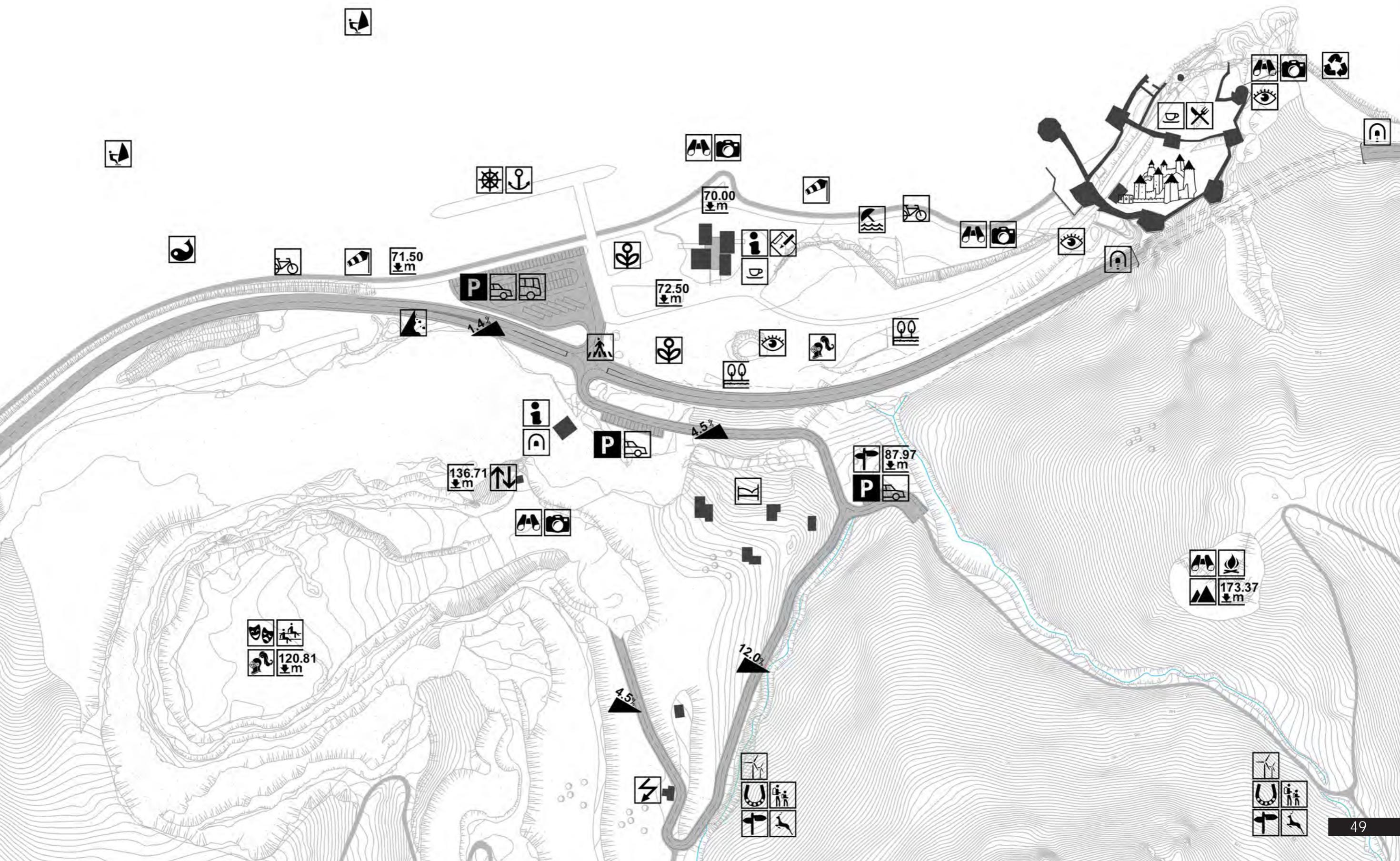
	Geländeneigung
	Höhe über Meeresspiegel
	Steinmühle
	Steintransport
	Tankstelle
	Service
	Steinbruch

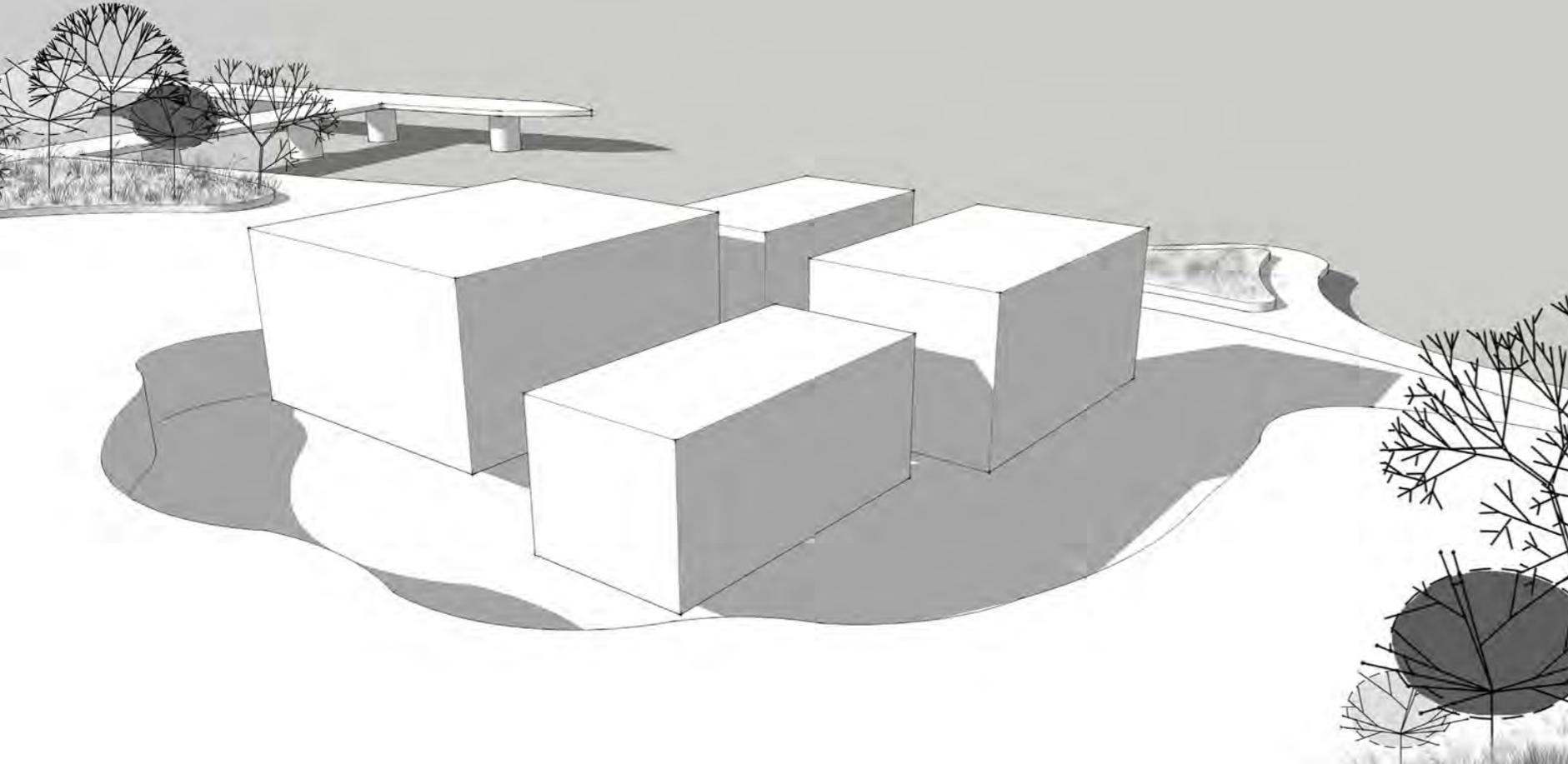




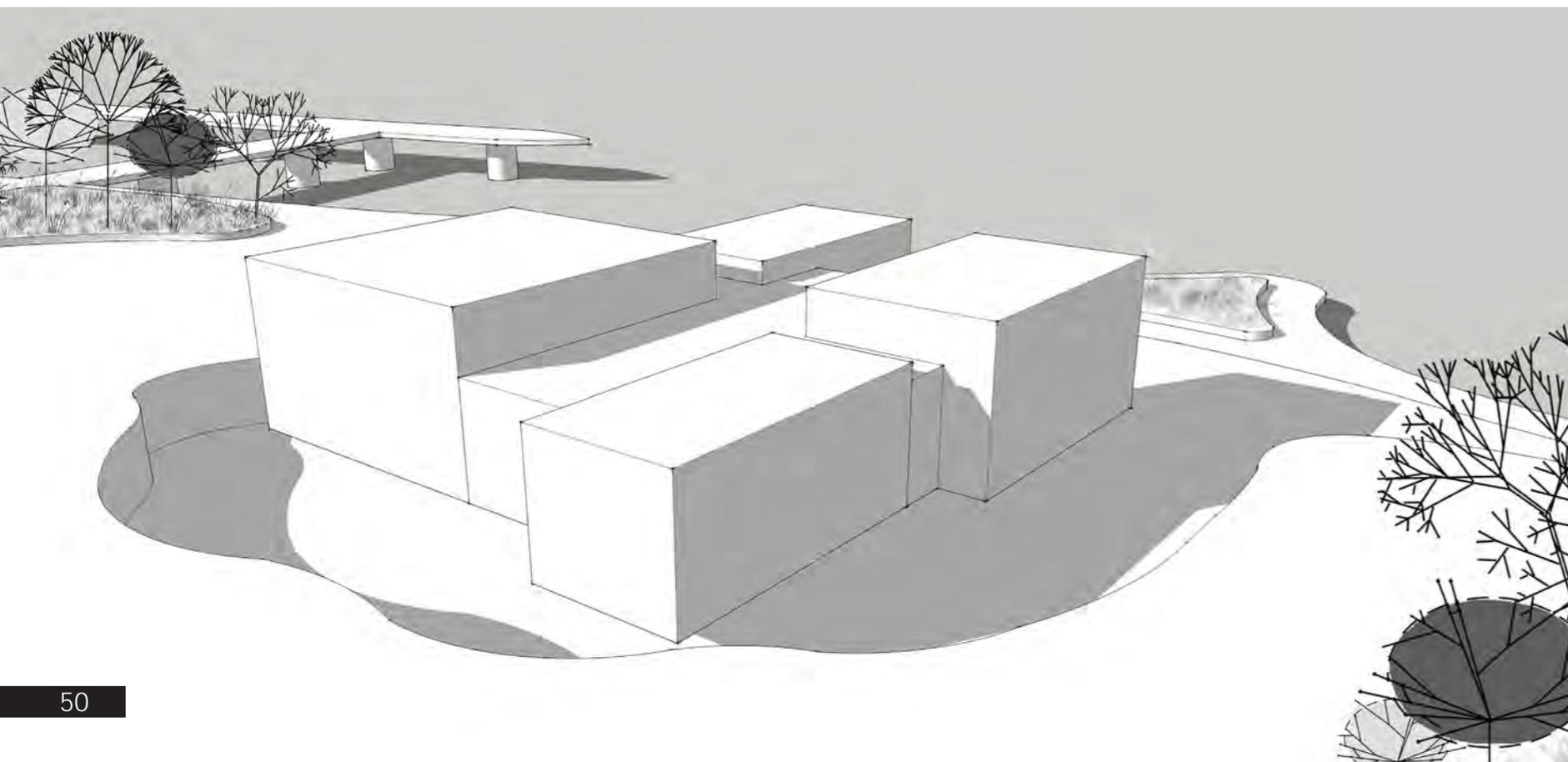
Taubenburg Umgebung neu

	Segeln		Geländeneigung
	Fischen		Höhe über Meeresspiegel
	Stromwerk		Ampfitheater
	Dock		Reitsportangebot
	Wind		Wandern
	Steinlawine		Marine
	Tunnel		Strand
	Parkplatz		Fahrradwege
	Café		Autoparkplatz
	Restaurant		Busparkplatz
	Fußgängerübergang		Bungalows
	Wegweiser		Aufzug
	Nationalpark		Seminarraum
	Info		Garten
	Aussichtspunkt		Bäume
	Panorama		Theater
	Sehenswürdigkeit		Ritterspiele
	Berg		Windmühle
	Feuerstelle		Wiederverwendung



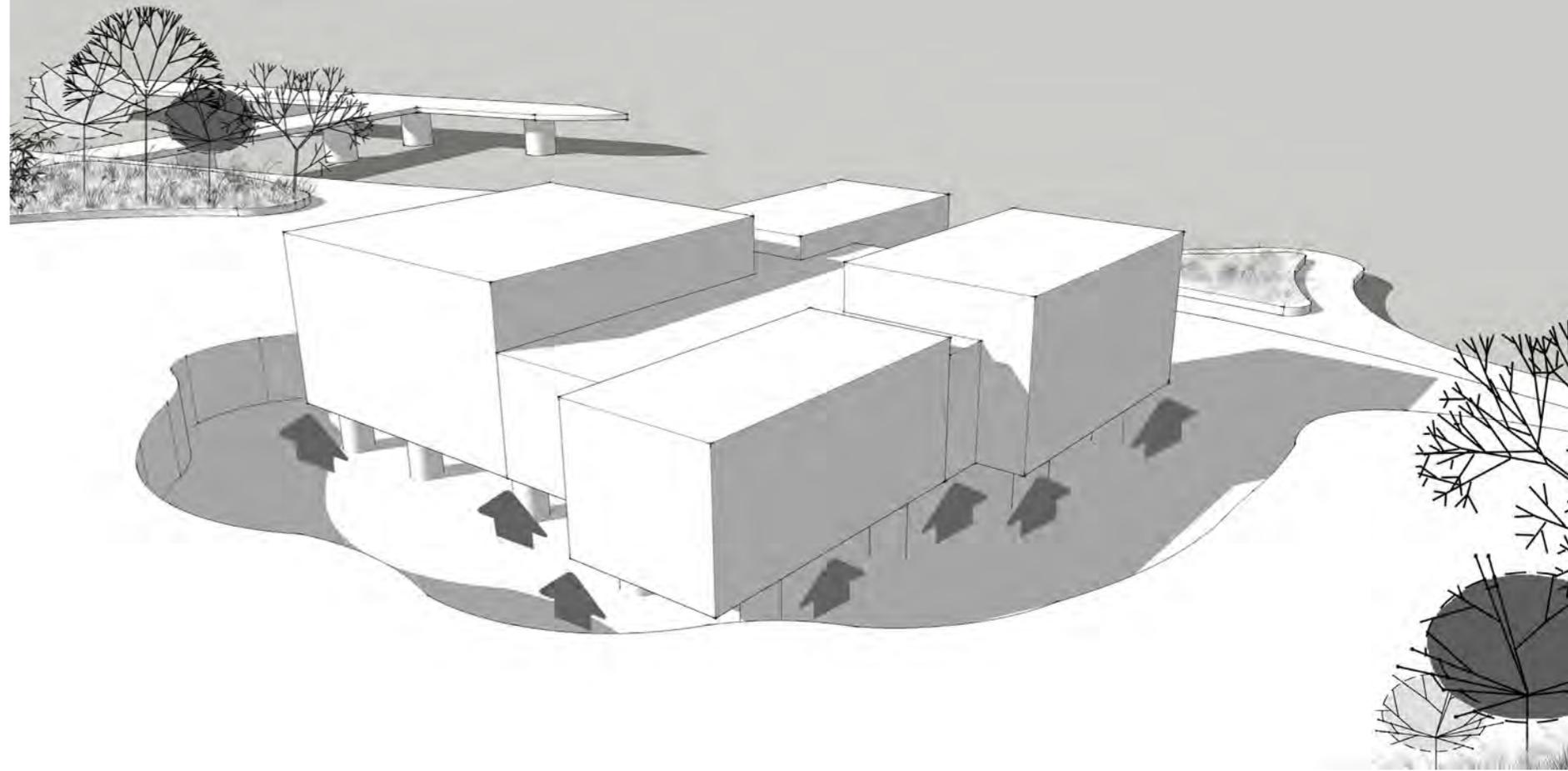


1. Der typische alte Bauernhof wurde als Entwurfsidee genommen, um alte fast vergessene Bautradition zu erwecken. Jede Bauvolumen stellt ein Gebäude mit bestimmten Nutzungen dar. Für diesen Entwurf wurden 4 verschiedene Bauvolumen extrudiert, die auch ganz verschiedene Funktionen haben.

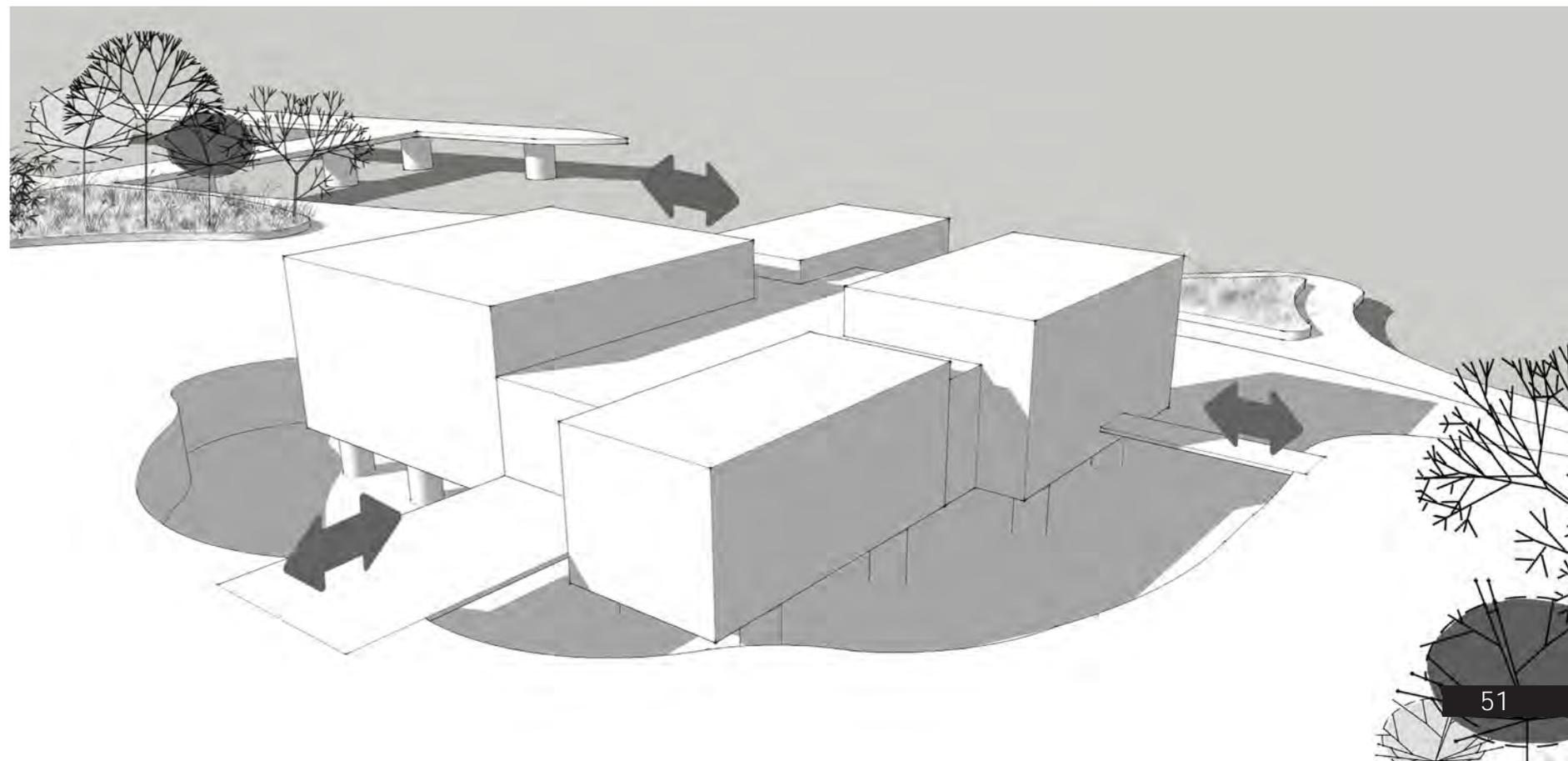


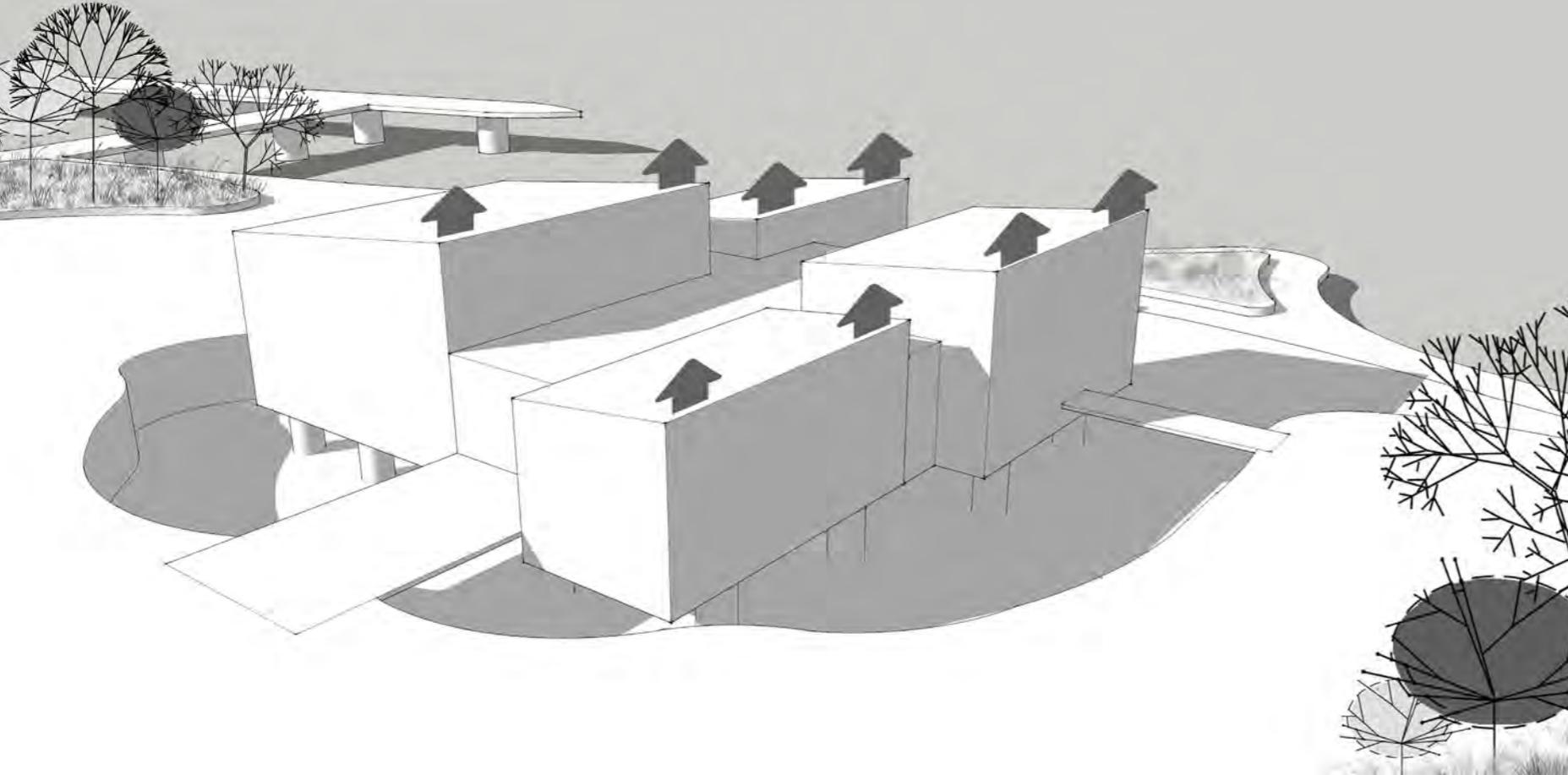
2. Diese Bauvolumen müssen irgendwie verbunden werden und so entsteht eine Kommunikationsebene, die überdacht ist. Dieser Kommunikationsebene entspricht im Bauernhof eine Vernetzung von Umwegen, eine Vernetzung von Umwegen zum Beispiel von Gebäude A nach Gebäude B und anderen Gebäuden.

3. Das Bauvolumen wurde vom Gelände in die Höhe verschoben, um die Holzkonstruktion von der Bodenfeuchte zu schützen. Ähnlich wie die Brennholzschuppen, die sind ideal um das Holz zu lagern.

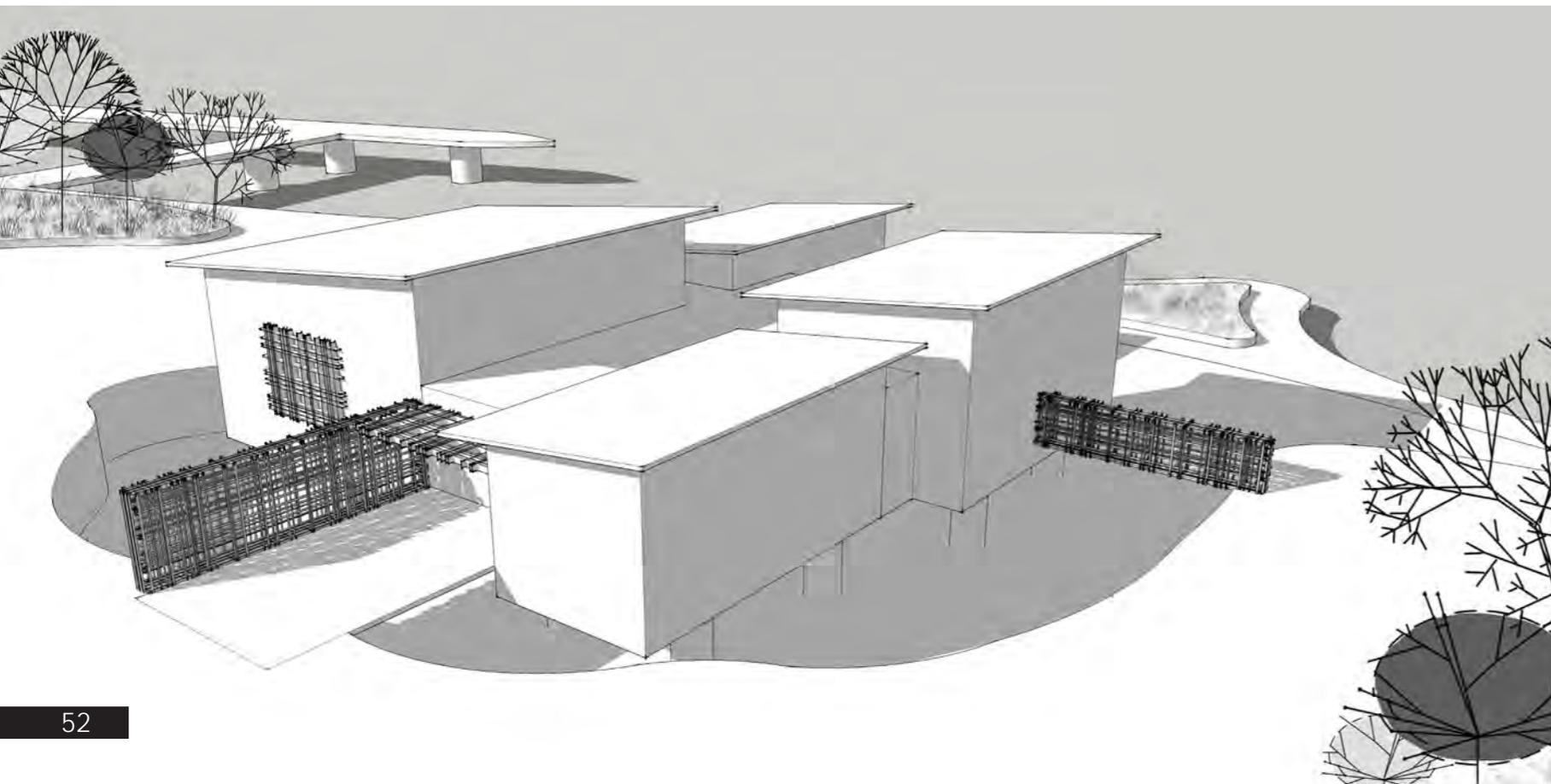


4. Diese Vernetzung hat in dem Hof mehrere Ein- und Auswege erschafft, um auch die Zeit aber auch Weg zu sparen. Bei dem Entwurf gibt es auch mehrere Ein- und Ausgänge, die Besucher nutzen könnten.



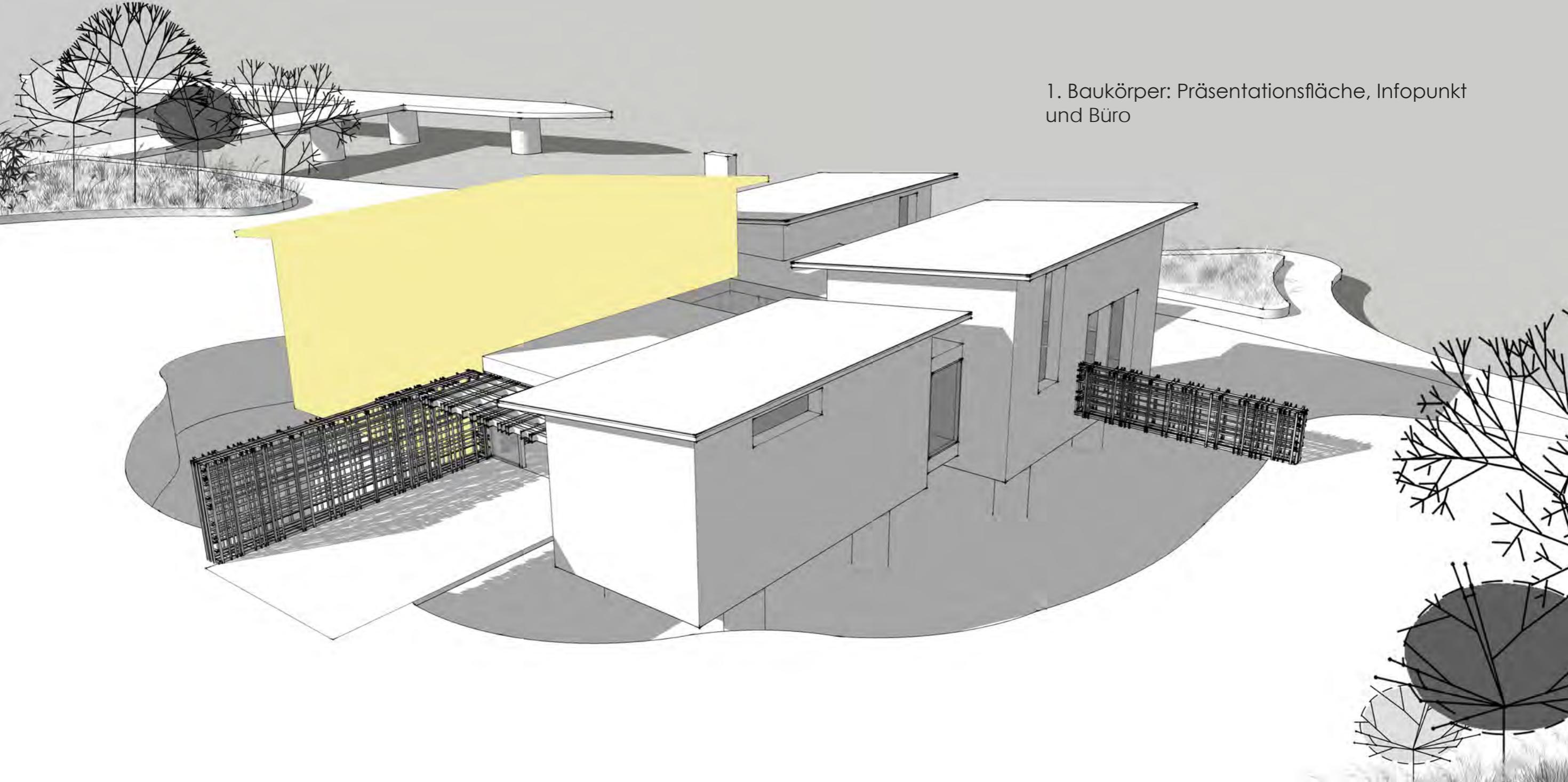


5. Abhängig von Funktion und Aufgabe gewinnen die Bauvolumen an Höhe, Breite und Länge.



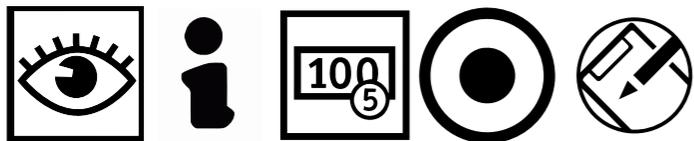
6. Das Gebäude wird mit hölzerne Ornamente dekoriert.

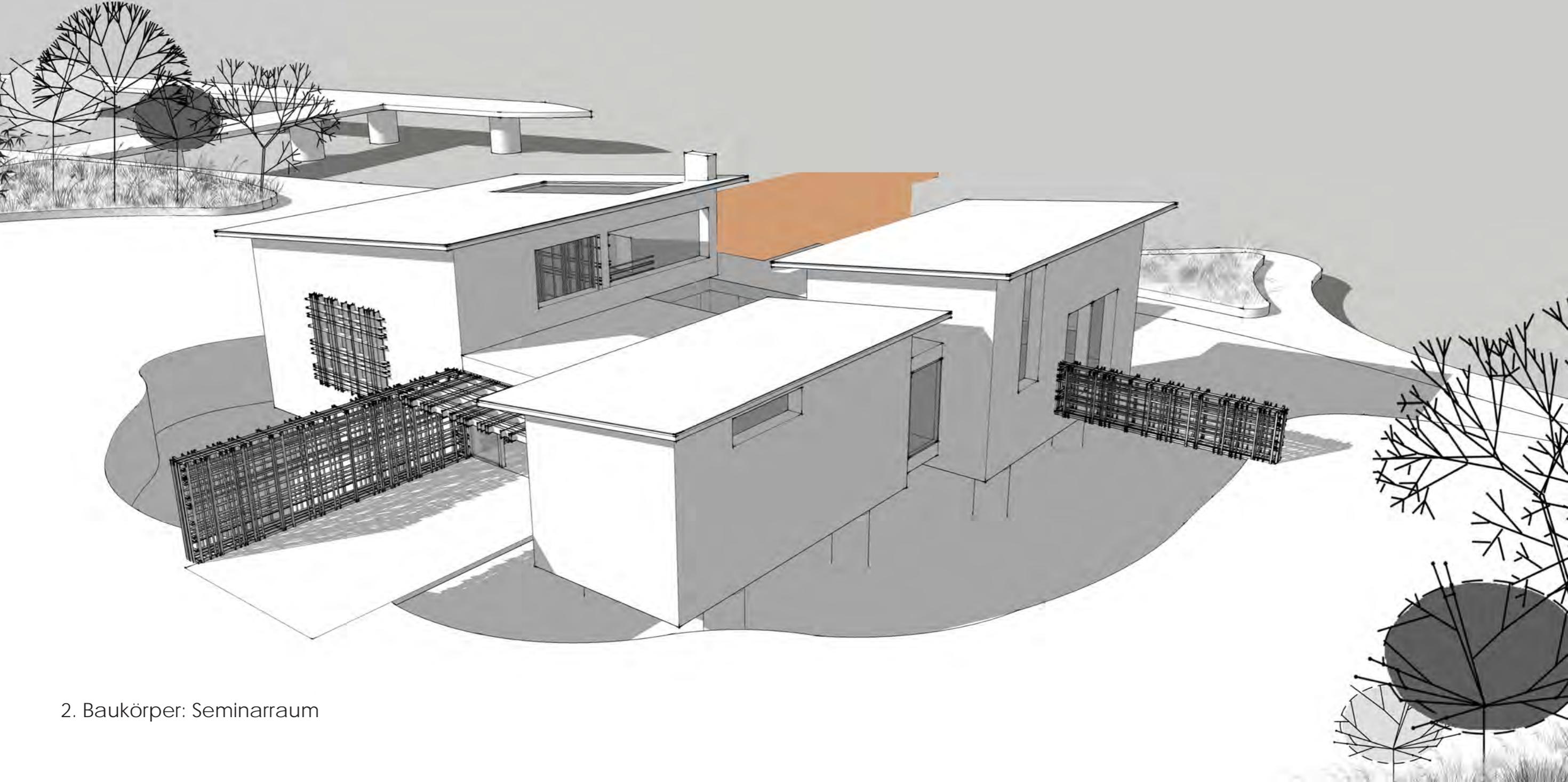
1. Baukörper: Präsentationsfläche, Infopunkt und Büro



Auf der Präsentationsfläche werden die Vorteile und Nachteile des Lehmbaus und ökologischen Materialien präsentiert. Eine kleine Sammlung von Bildern und Modellen werden stetige Exponate der Präsentation sein. Eine kleine Menge der ökologischen Mustermaterialien wird dem Besucher zur Verfügung stehen. Für die Besucher, denen der Lehm schon gefallen hat, stehen

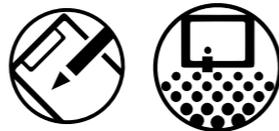
6 fertige Bungalows in Lehmbauweise zur Verfügung. Sie sind für Besucher reserviert, die den Lehmbau näher kennen möchten. In dem Obergeschoß befindet sich ein kleines Büro für die Angestellten, die das Projekt leiten werden.



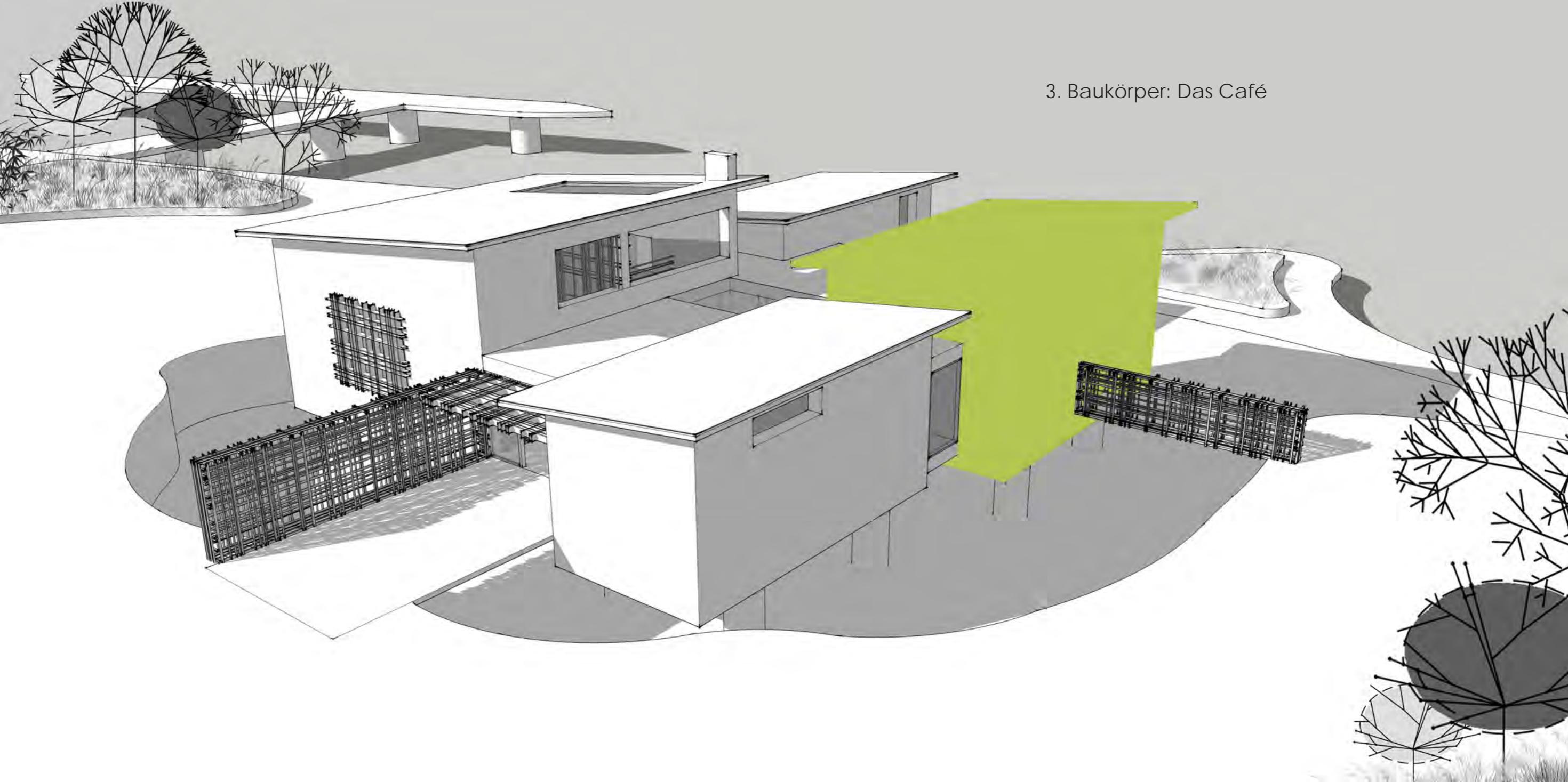


2. Baukörper: Seminarraum

Der Seminarraum wird für die öffentlichen und auch geschlossenen Veranstaltungen verwendet werden.



3. Baukörper: Das Café



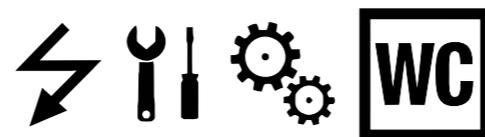
Ein Raum, der für Genießer und Naturliebhaber reserviert ist. Das Café ist nördlich platziert, um die Breite der Donau näher im Blickfeld zu haben. Ein Ausgang wird direkt das Café mit dem Cafégarten verbinden. Der Cafégarten wird das Angebot erweitern und im Sommer eine gute Alternative für das geschlossene Café sein.



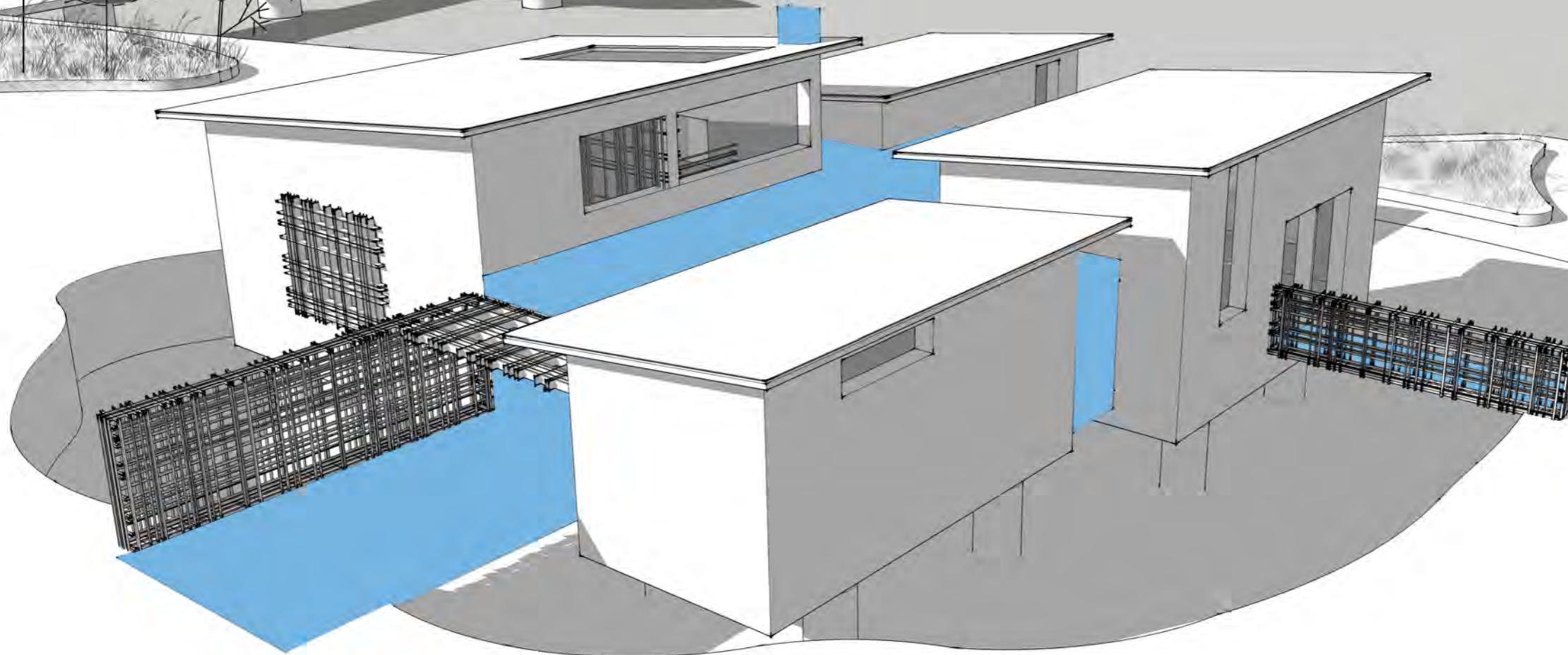


4. Technik und Sanitärräume

Dieses Bauvolumen wird aus zwei Teilen bestehen, einem Raum für Technik und der andere wird für Sanitärräume reserviert.



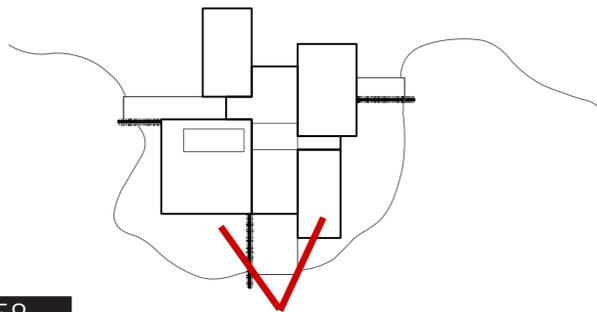
5. Kommunikationsebene



Diese Ebene dient als Verbindungsfläche und gleich als Sammelstelle. Der Kaminofen wird die Besucher magisch in den kalten Zeiten anziehen. Die Magie des warmen Feuers hat seit Jahrhunderten nicht an der Macht verloren und dies konnten wir auch bei uns einsetzen.



Entwurf

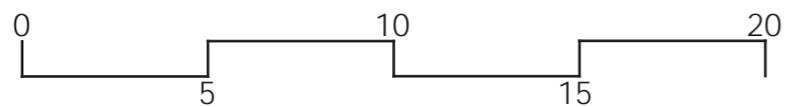




Erdgeschoss

448.28 m²

1.	Verbindung	133.34 m ²
2.	Präsentationsraum	128.85 m ²
3.	Seminarraum	58.85 m ²
4.	Caffe	77.66 m ²
5.	Sanitär	20.68 m ²
6.	Technik und Lager	28.90 m ²
7.	Garten	/



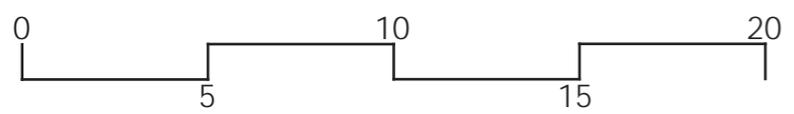


Obergeschoss

28.05 m²

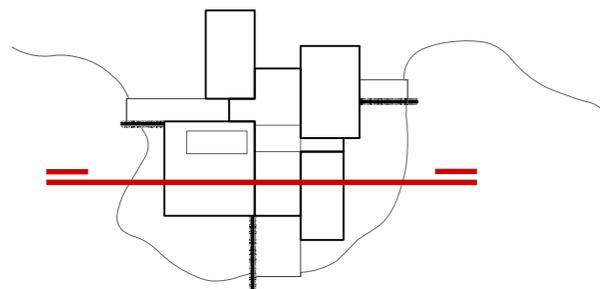
1. Büro

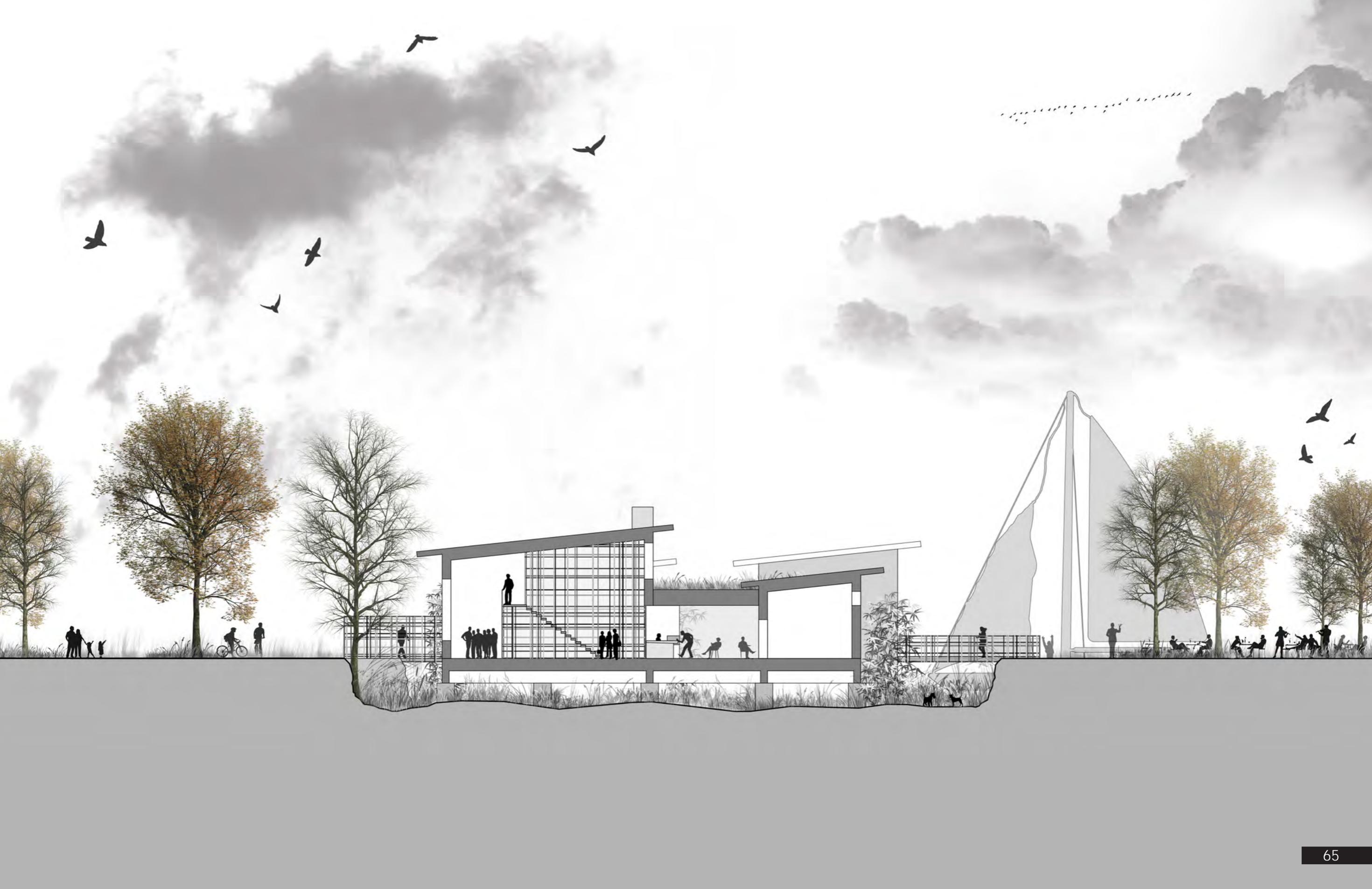
28.05 m²



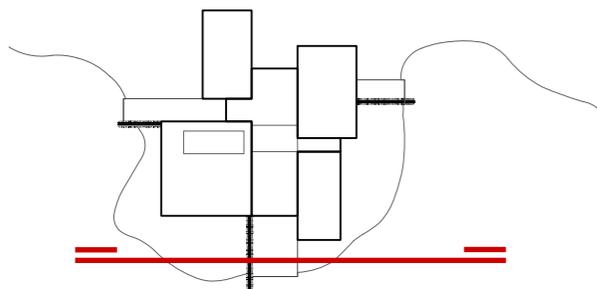


Schnitt A_A



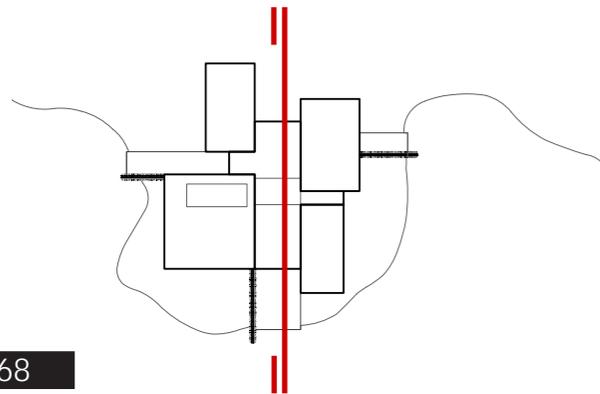


Ansicht Süd



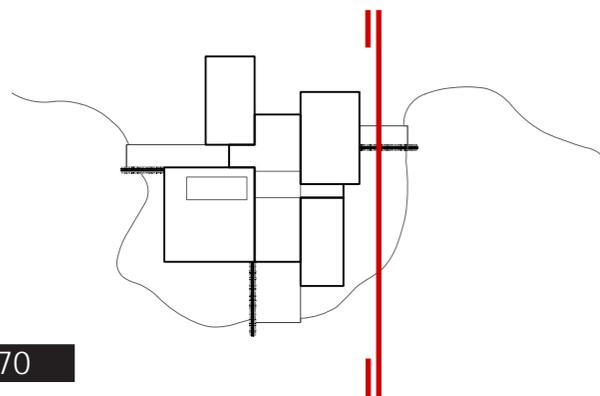


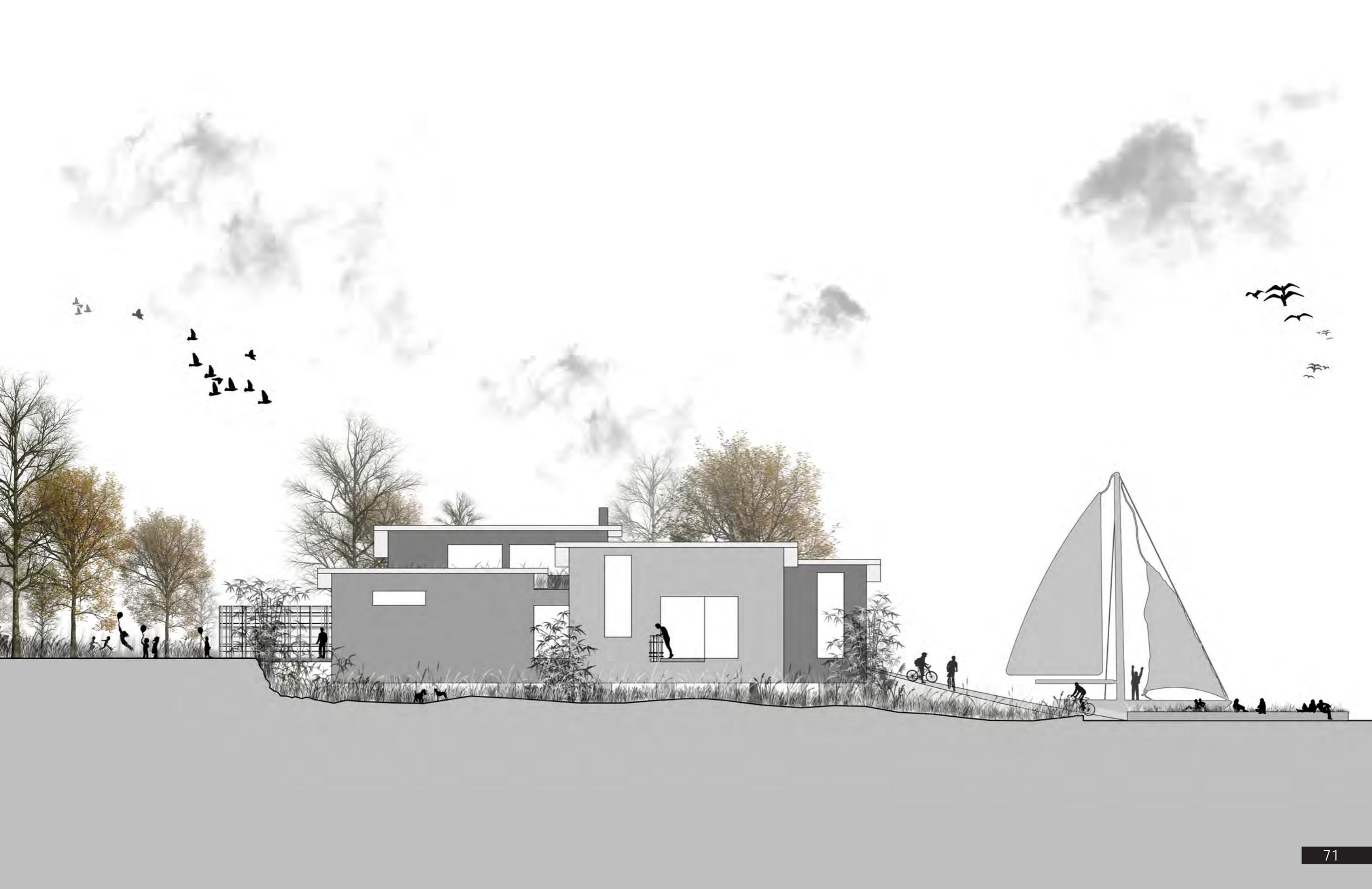
Schnitt B_B

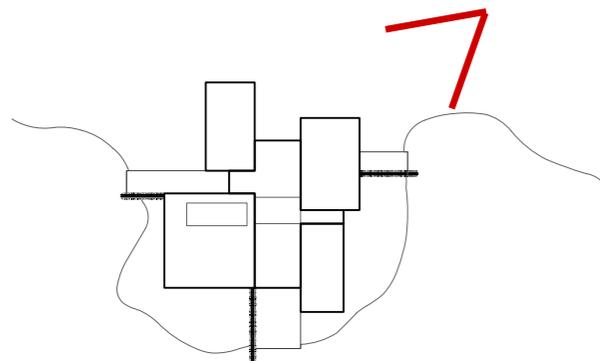




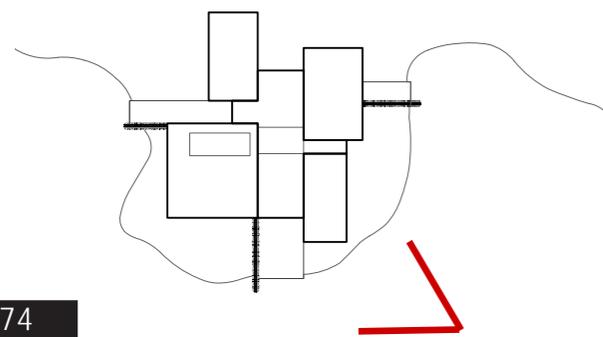
Ansicht Ost



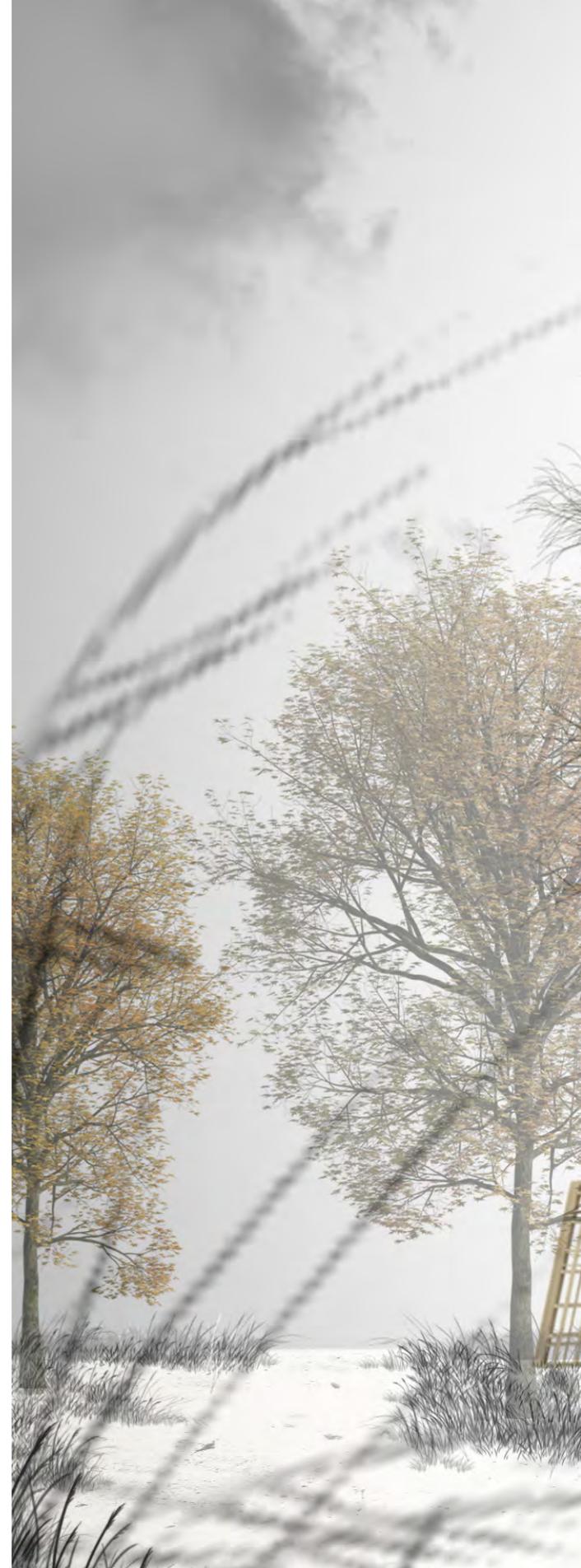
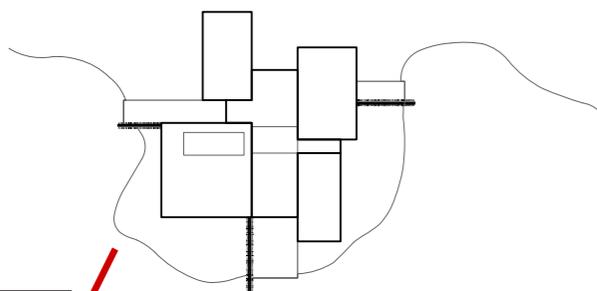




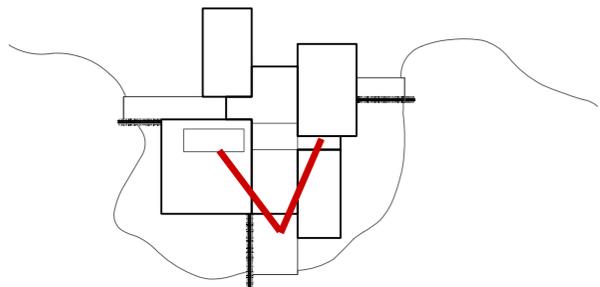


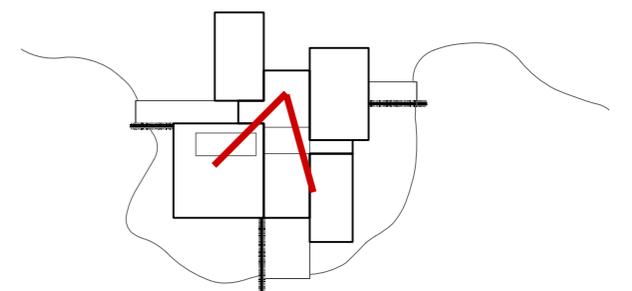
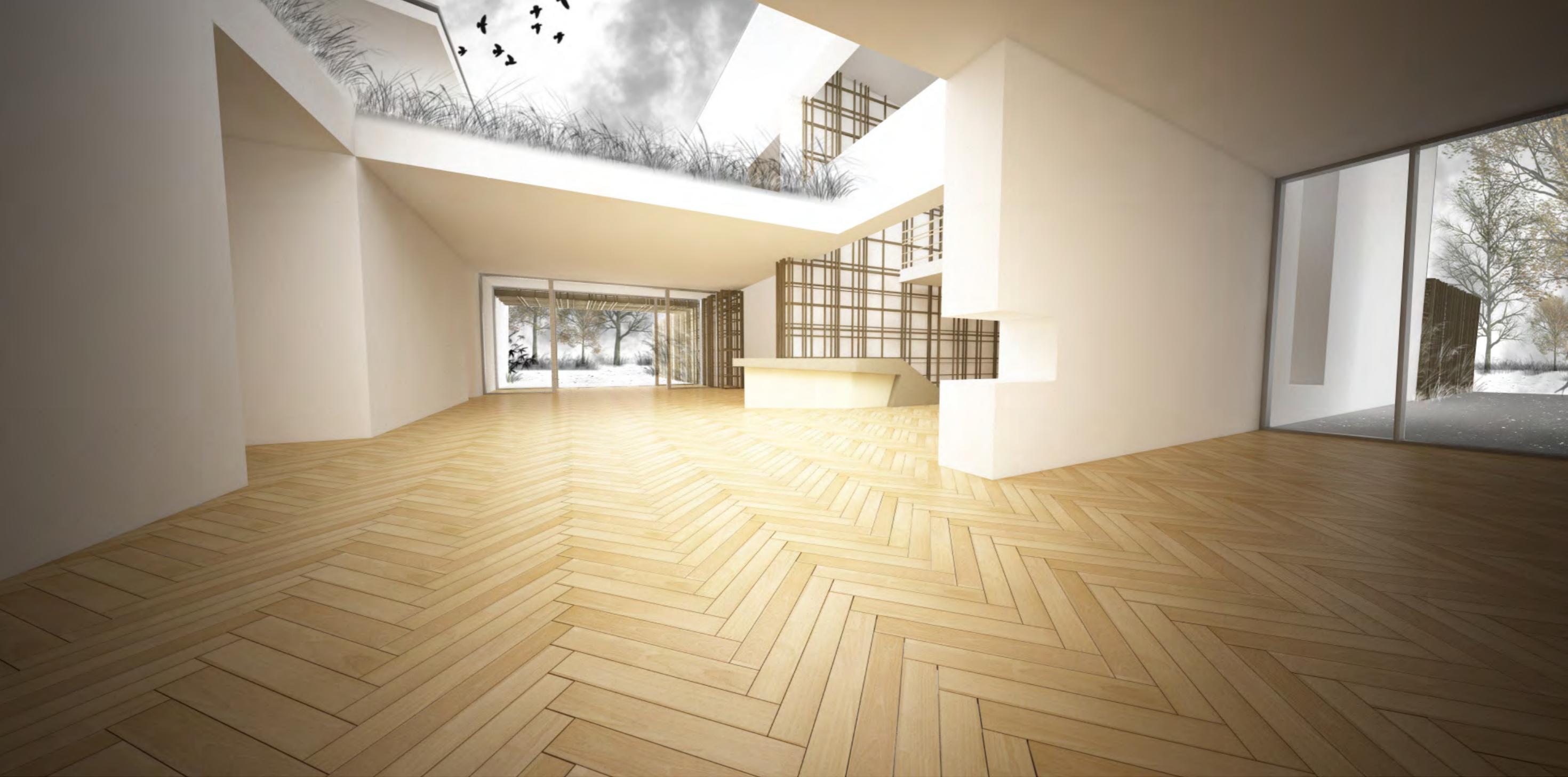












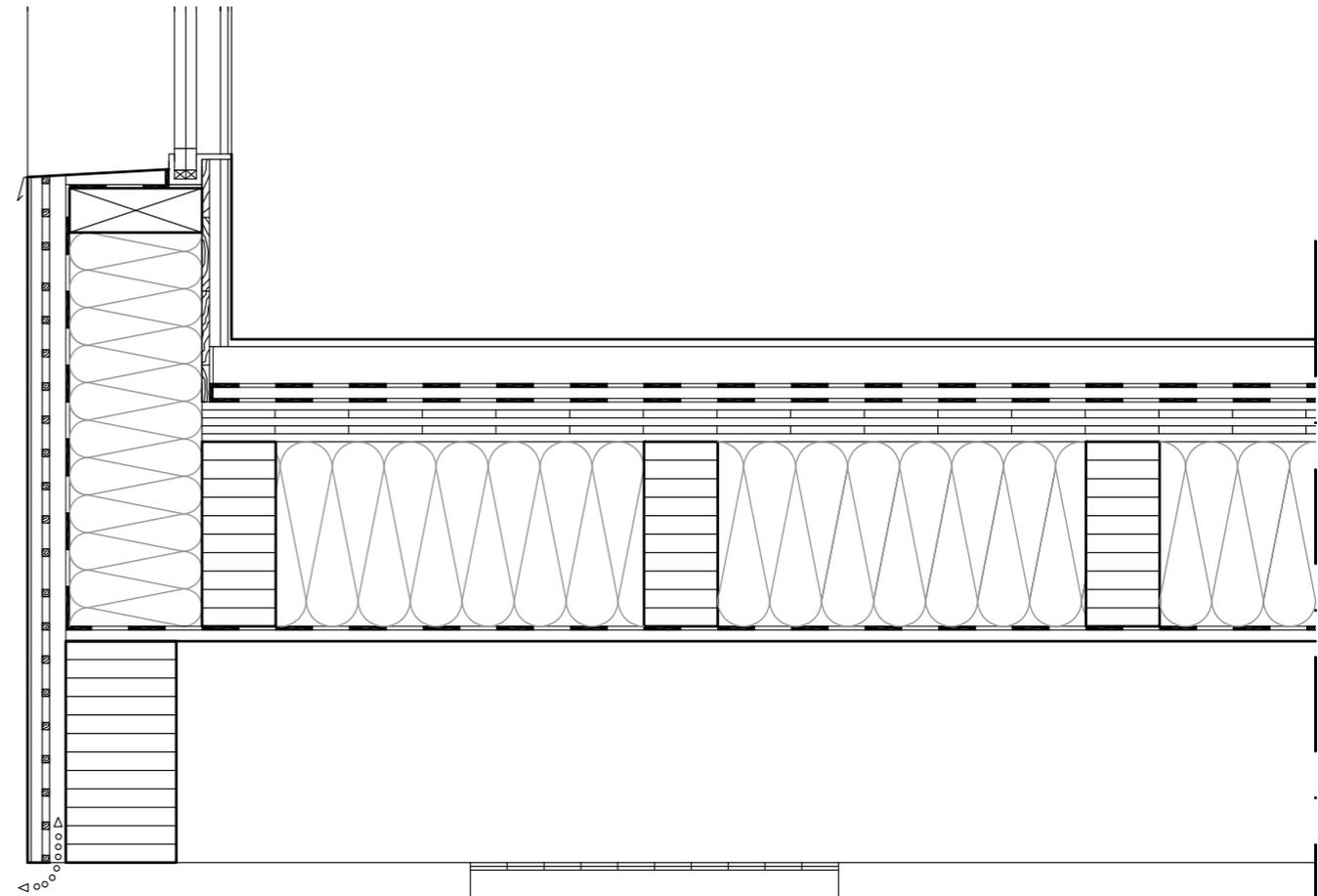
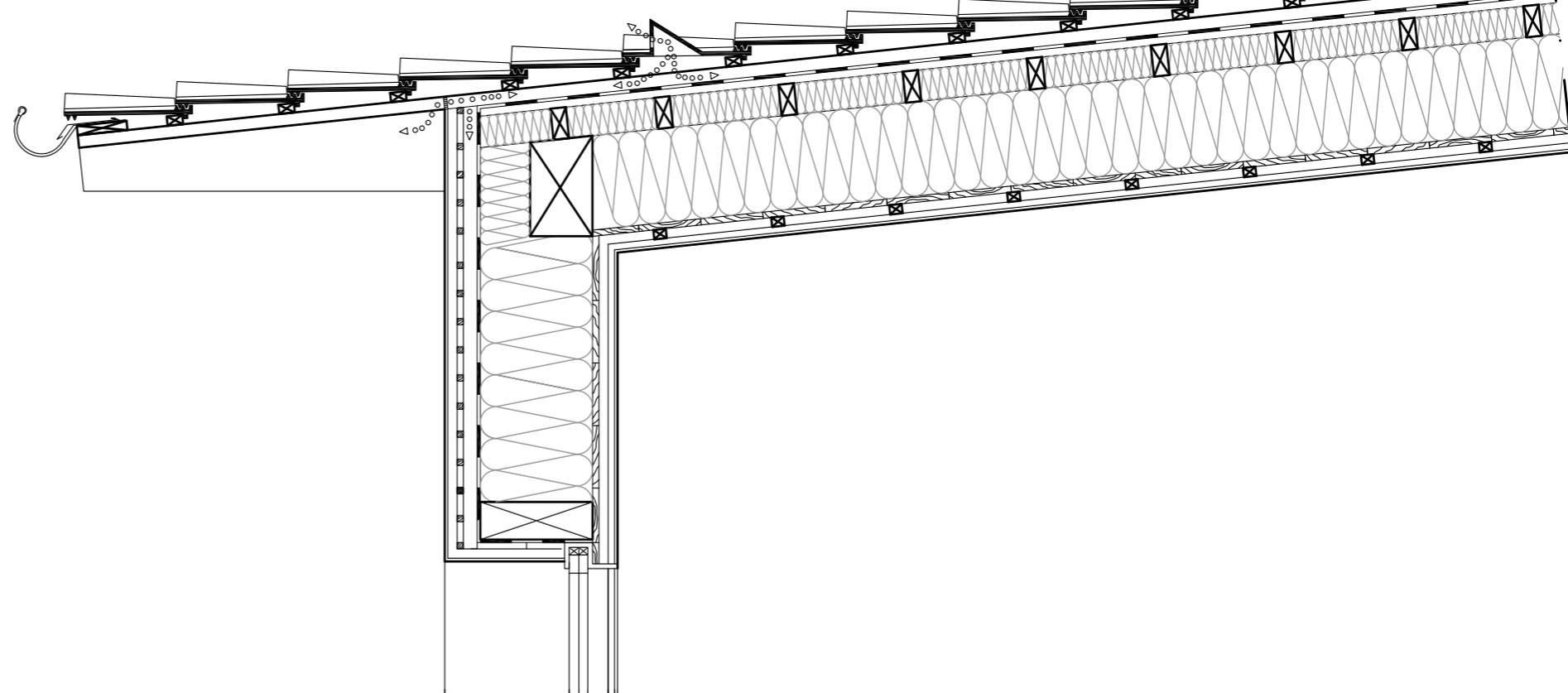
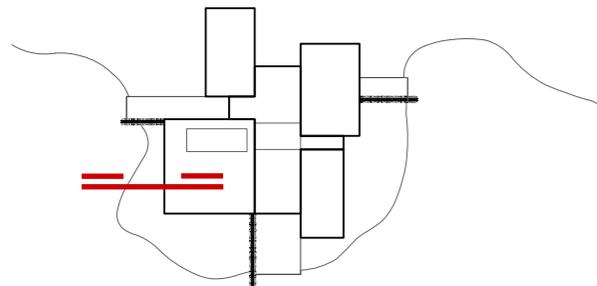
Fassadenschnitt 1:20

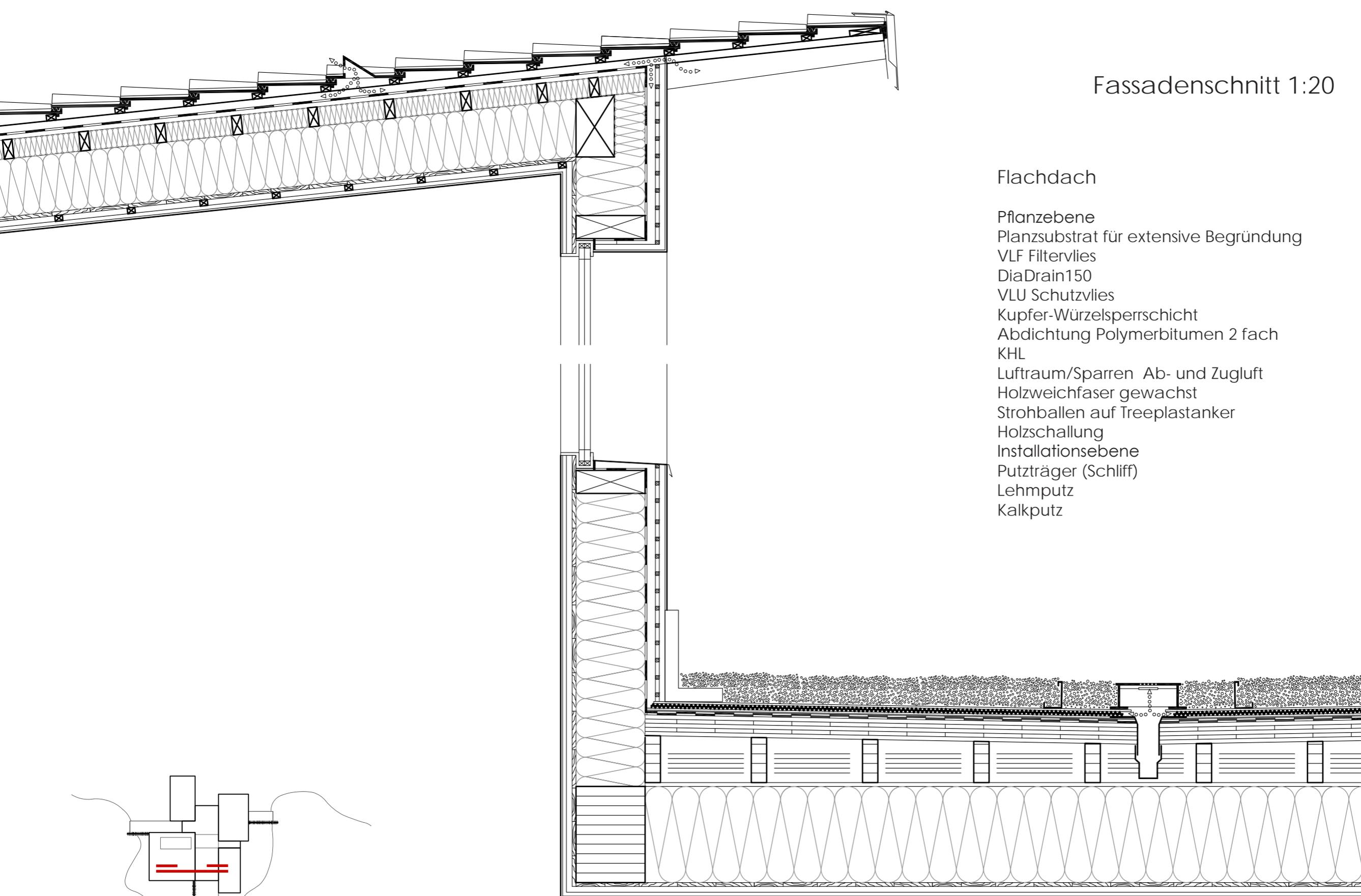
Aussenwand

Kalkputz	1.0 cm
Lehmputz	3.0 cm
OSB-Platte	2.0 cm
Lattung (Hinterlüftung)	4.0 cm
Dampfsperre diffusionsoffene	1.0 cm
Strohballen zwischen Holzständer	36.0 cm
OSB-Platte	2.0 cm
Installationsebene	3.0 cm
Putzträger (Schliff)	1.0 cm
Lehmputz	2.0 cm
Kalkputz	1.0 cm

Boden

Belag	2.0 cm
Estrich mit Fußbodenheizung	10.0 cm
Baupapier	1.0 cm
Sandschüttung	3.0 cm
Baupapier	1.0 cm
KHL	10.8 cm
Strohballen zwischen Leimbinder (e=4m)	50.0 cm
Baupapier strömungsdicht verklebt	0.1 cm
Sägerauhe Sachaulung 12/18 Latten	3.0 cm





Fassadenschnitt 1:20

Flachdach

Pflanzebene	
Planzsubstrat für extensive Begründung	15.0 cm
VLF Filtervlies	1.0 cm
DiaDrain150	2.5 cm
VLU Schutzvlies	1.0 cm
Kupfer-Wurzelsperrschicht	0.5 cm
Abdichtung Polymerbitumen 2 fach	1.2 cm
KHL	10.8 cm
Luftraum/Sparren Ab- und Zugluft	20.0 cm
Holzweichfaser gewachst	2.0 cm
Strohballen auf Treeplastanker	50.0 cm
Holzschallung	2.0 cm
Installationsebene	3.0 cm
Putzträger (Schliff)	1.0 cm
Lehmputz	2.0 cm
Kalkputz	1.0 cm

Materialauswahl

Gekalte Fassade, ein heller Anstrich.

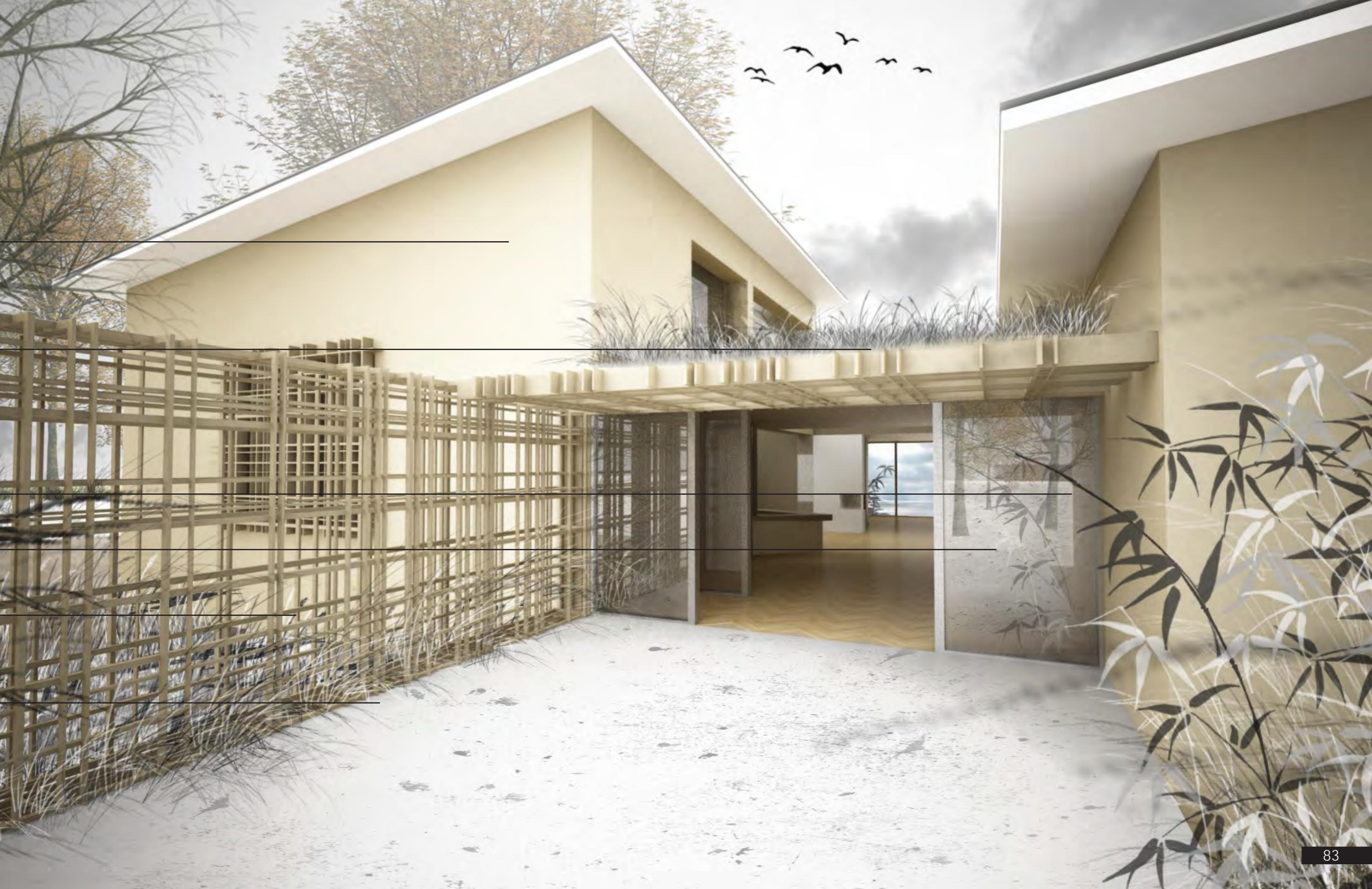
Flachdach, das extensiv begrünte Dach.

Fenster- und Türrahmen, sind aus Eiche und sind mit Leinöl geölt. Die sind an innere Mauerkannte zurückgesetz.

Innenausbau: Um eine angenehme Raumklima zu gewährleisten, ist eine Anwendung von natürlichen und frei von gesundheitsschädlichen Chemikalien

Veranda und Sonnenschutzelementen, dienen dem Sonnenschutz, aber auch als Dekoration.

Bambus, Schilf, Gras ...



Erweiterungsmöglichkeiten des Projekts

Die Steinmühle mit dem alten Steinbruch

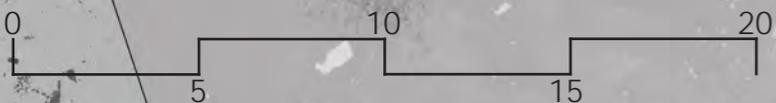
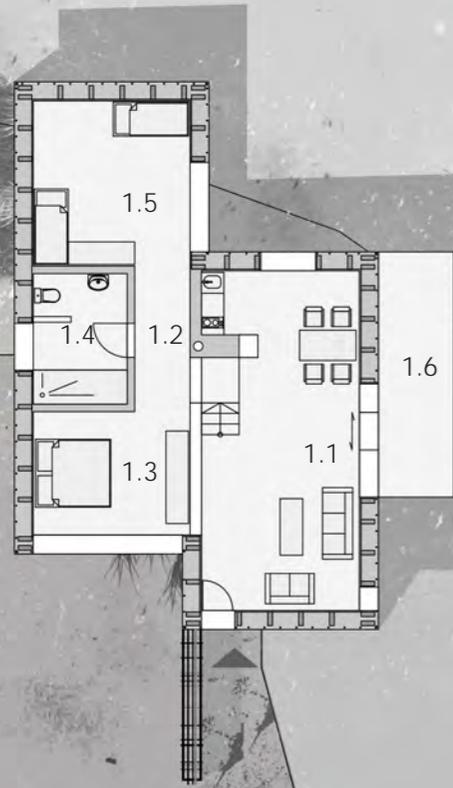
Gegenüber dem zukünftigen Besucherzentrum befindet sich eine Steinmühle. Momentan ist die Steinmühle in einem sehr schlechten Zustand, aber wir haben sie ins Projekt hineingezogen. Die Hauptaufgabe der Steinmühle wird als Eingang für den alten Steinbruch zu dienen. Der Steinbruch ist durch einen Tunnel mit der Steinmühle verbunden. Der Tunnel wird im Projekt breiter gemacht und für Besucher werden zwei Aufzüge installiert. Am Ende des Tunnels wird ein Turm in Lehmbauweise gebaut. Der Turm wird metaphorisch als „Wachmann“ über Burg und Donau stehen. Wenn die Besucher den Steinbruch erreichen, erwartet sie ein wunderschöner Panoramablick auf die Burg und die Donaubreite. Der Steinbruch wird als Platz für ritterliche Spiele aber auch für andere Aufführungen genutzt. Eine hölzerne Bühne wird aufgestellt, um den Besuchern die Möglichkeit zu bieten sich während der Aufführungen zu setzen.





Steinmühle 166.00 m²

- 1 Empfang 90.00 m²
- 2 Vorräum 2.65 m²
- 3 Sanitär 7.50 m²
- 4 Sanitär 6.00 m²
- 5 Umkleide 9.60 m²
- 6 Lager 10.40 m²
- 7 Galerie 39.82 m²



Bungalows 1	96.91 m ²
1.1 Wohnzimmer und Küche	37.80 m ²
1.2 Vorraum	5.70 m ²
1.3 Schlafzimmer	13.60 m ²
1.4 Bad	8.60 m ²
1.5 Schlafzimmer	18.21 m ²
1.6 Balkon	13.00 m ²

Bungalows 2	64.00 m ²
2.1 Wohnzimmer	23.24 m ²
2.2 Vorraum	3.60 m ²
2.3 Schlafzimmer	7.60 m ²
2.4 Bad	6.70 m ²
2.5 Schlafzimmer	14.10 m ²
2.6 Balkon	8.80 m ²

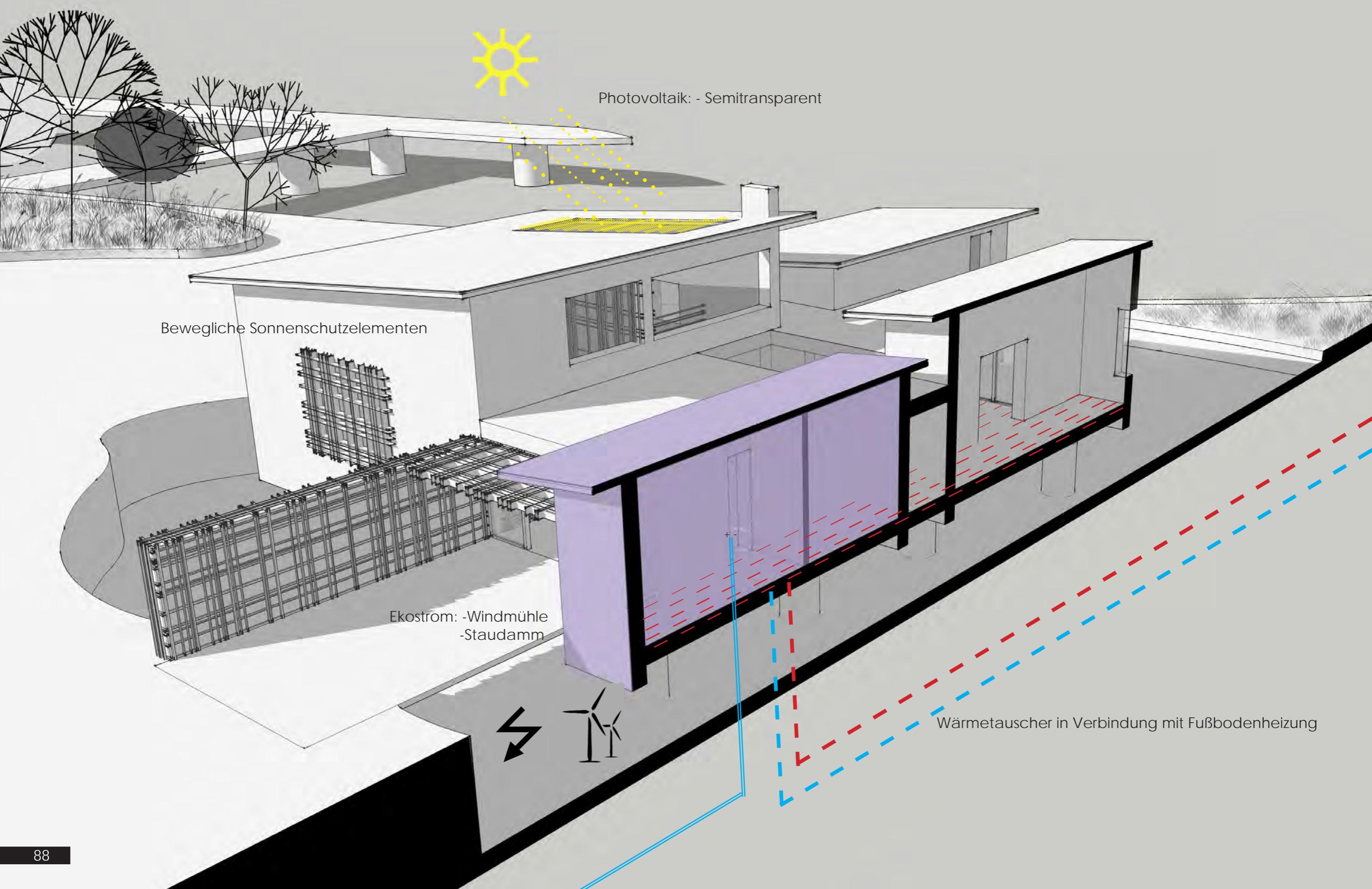
Bungalows 3	62.50 m ²
3.1 Wohnzimmer	24.86 m ²
3.2 Bad	6.30 m ²
3.3 Schlafzimmer	19.20 m ²
3.4 Balkon	12.13 m ²

Bungalows 4	39.00 m ²
4.1 Schlafzimmer	21.40 m ²
4.2 Bad	7.60 m ²
4.3 Balkon	10.00 m ²

Erweiterungsmöglichkeiten des Projekts

Bungalows in der Lehmbauweise

Sie sind für Besucher reserviert, die den Lehm noch näher kennen lernen möchten. Es gibt 4 verschiedene Bungalowstypen, die für verschiedene Besucher gedacht sind. Der Platz wo sich in der Zukunft die Bungalows befinden ist zurzeit eine Brachfläche.



Photovoltaik: - Semitransparent

Bewegliche Sonnenschutzelementen

Ekostrom: -Windmühle
-Staudamm

Wärmetauscher in Verbindung mit Fußbodenheizung

Bauphysik und Heizwärmebedarf

Heizwärmebedarf ist in EuroWaebed berechnet und die U-werte des Aussenbauteilen stammen von u-wert.net

- Seeöhe:115 m
- beheizte Brutto- Geschossfläche: 527.6 m²
- Raumvolumen: 2769.520 m³

-Jährliche Heizkosten
 525.6 m² x 20.90 kWh/m² = 23680 kWh jährlich
 Strom kosten durchschnittlich 0.05 Euro/kWh
 23680 kWh x 0.05 Euro = 1184 Euro/jährlich

- Möglichkeit Strom selbst zu erzeugen und mit Wärmetauscher in Kombination
 HEB ~ HWB / 3
 44.88 kWh/m² / 3 = 14.96 kWh/m²

Heizsaison vom 9. 11. bis einschliesslich 10. 3.

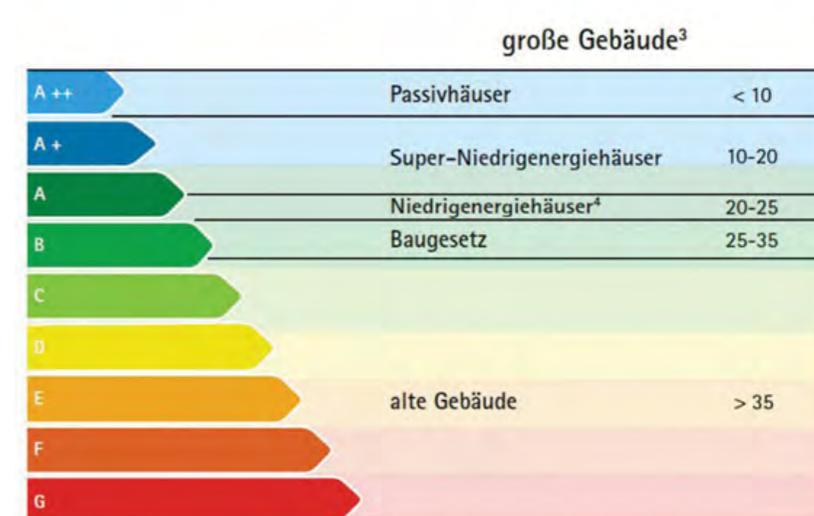
WAERMEBILANZ

Monat	Transmission QT (kWh)	Lueftung QL (kWh)	Sonne QS (kWh)	Innenwaermen QI (kWh)	Heizung Q (kWh)
1	8886.	955.	2305.	818.	6670.
2	7443.	796.	3100.	739.	4439.
3	6491.	1379.	4578.	765.	2569.
4	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---
10	1515.	326.	1088.	237.	500.
11	6089.	643.	2574.	791.	3304.
12	8103.	868.	1939.	818.	6199.
	-----	-----	-----	-----	-----
	38526.	4969.	15636.	4168.	23680.

Heizsaison vom 9. 11. bis einschliesslich 10. 3.

Monat	Transmission QT (kWh)	Heizung Q (kWh)	HWB q (kWh/m ²)
1	8886.	6670.	12.64
2	7443.	4439.	8.41
3	6491.	2569.	4.87
4	---	---	---
5	---	---	---
6	---	---	---
7	---	---	---
8	---	---	---
9	---	---	---
10	1515.	500.	.95
11	6089.	3304.	6.26
12	8103.	6199.	11.75
	-----	-----	-----
	38526.	23680.	HWB: 44.88
			=====

Energetische Qualität¹ in [kWh/m²a]

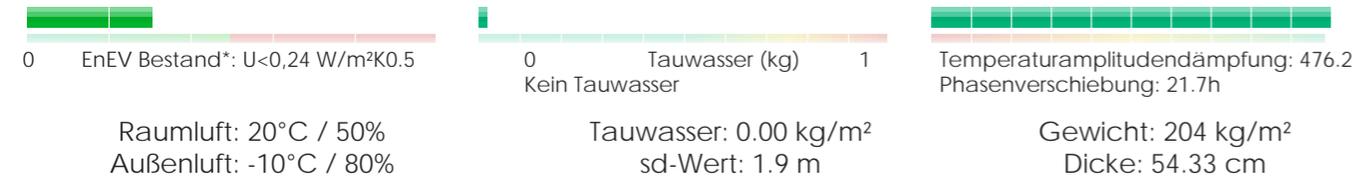


Außenwand: Außenwand, $U=0,153 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U=0.153 \text{ W/m}^2\text{K}$
(Wärmedämmung)

Kein Tauwasser
(Feuchteschutz)

TA-Dämpfung: 476.2
(Hitzeschutz)

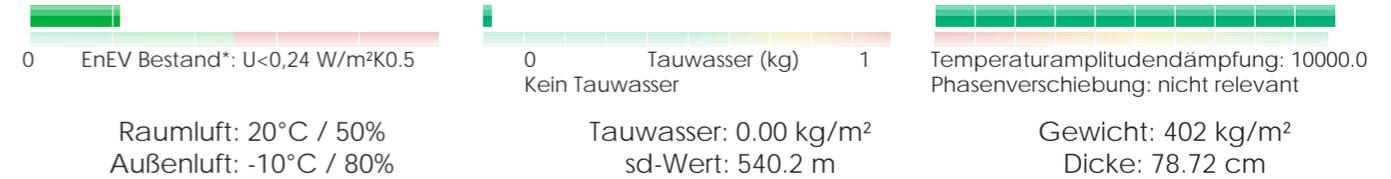


Fußbodenheizung: Fußboden, $U=0,108 \text{ W/m}^2\text{K}$

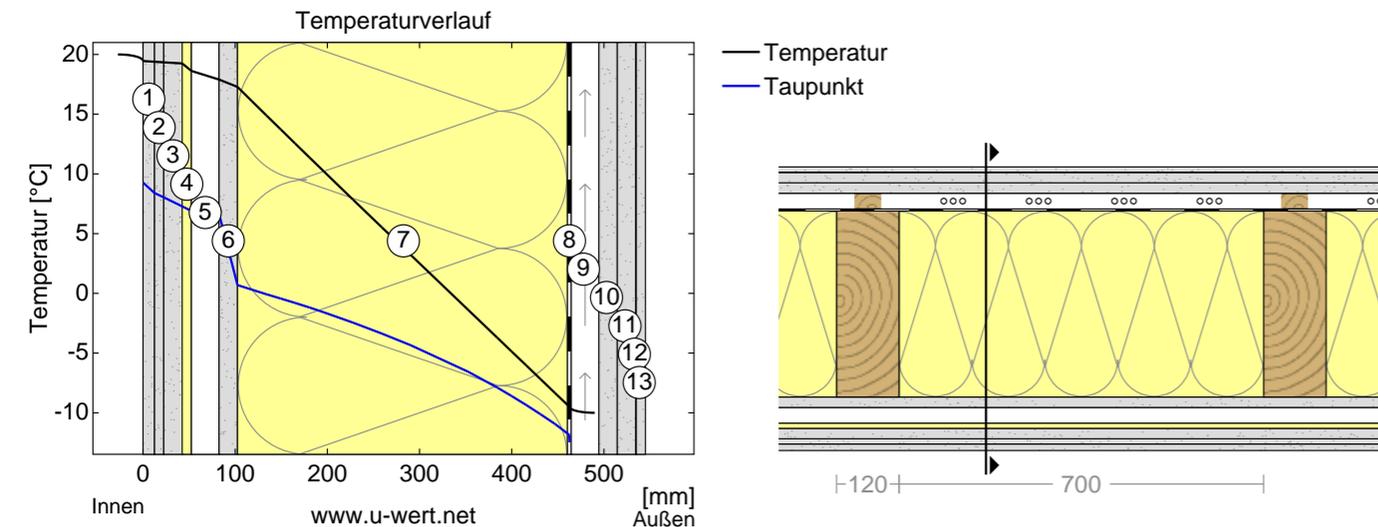
$U=0.108 \text{ W/m}^2\text{K}$
(Wärmedämmung)

Kein Tauwasser
(Feuchteschutz)

TA-Dämpfung: 10000.0
(Hitzeschutz)



Temperaturverlauf / Tauwasserzone



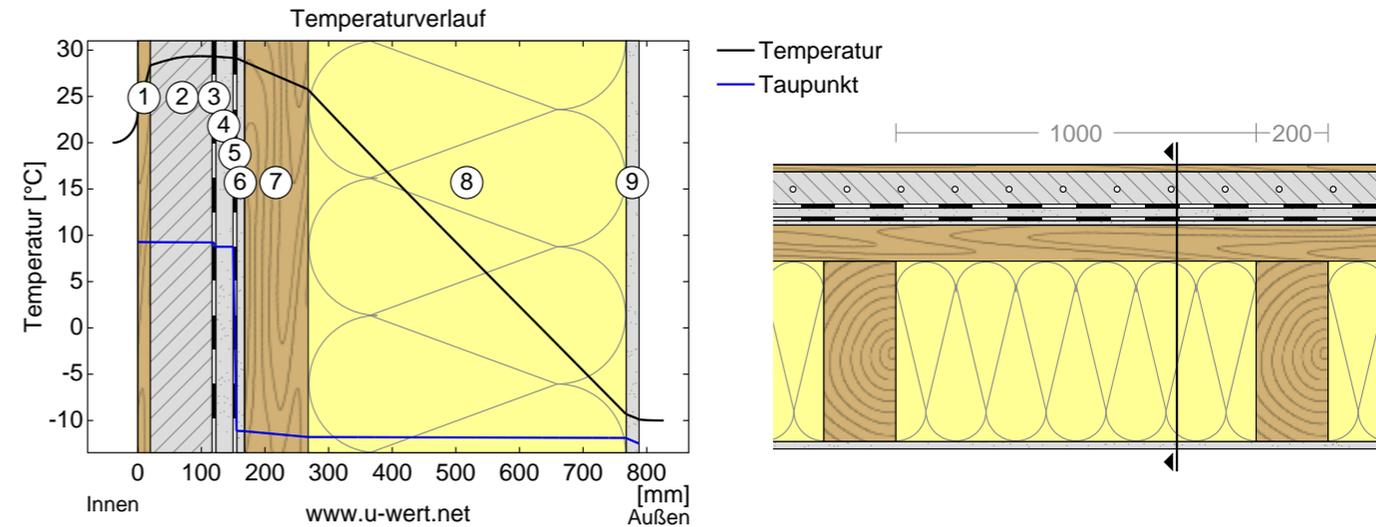
Material

Innen

1. Kalkputz (12,5 mm)
2. Claytec Lehm-Oberputz fein (10 mm)
3. Claytec Lehm-Oberputz grob (20 mm)
4. Schilfrohr (10 mm)
5. Luftschicht (30 mm)
6. OSB-Platte (20 mm)
7. Baustrohballen (360 mm)
8. DELTA®-FASSADE PLUS (0,3 mm)
9. Hinterlüftung (30 mm)
10. OSB-Platte (20 mm)
11. Claytec Lehm-Oberputz grob (20 mm)
12. Claytec Lehm-Oberputz fein (0,5 mm)
13. Kalkputz (10 mm)

Außen

Temperaturverlauf / Tauwasserzone



Material

Innen

1. Parkett (20 mm)
2. Zementestrich (100 mm)
3. Folie, PE (0,2 mm)
4. Sand (30 mm)
5. Folie, PE (5 mm)
6. OSB-Platte (12 mm)
7. Dreischichtplatte Fichte (100 mm)
8. Baustrohballen (500 mm)
9. OSB-Platte (20 mm)

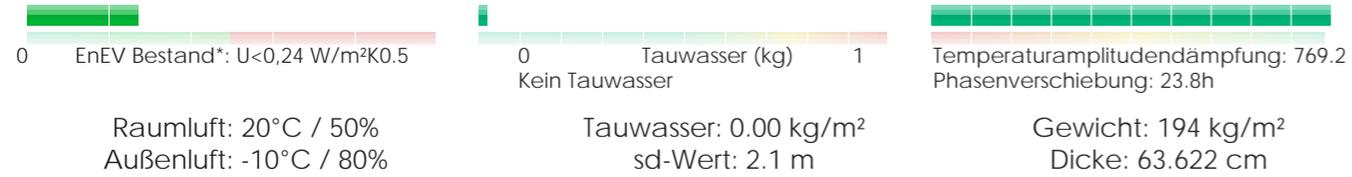
Außen

Dachkonstruktion, $U=0,135 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U=0,135 \text{ W/m}^2\text{K}$
(Wärmedämmung)

Kein Tauwasser
(Feuchteschutz)

TA-Dämpfung: 769.2
(Hitzeschutz)

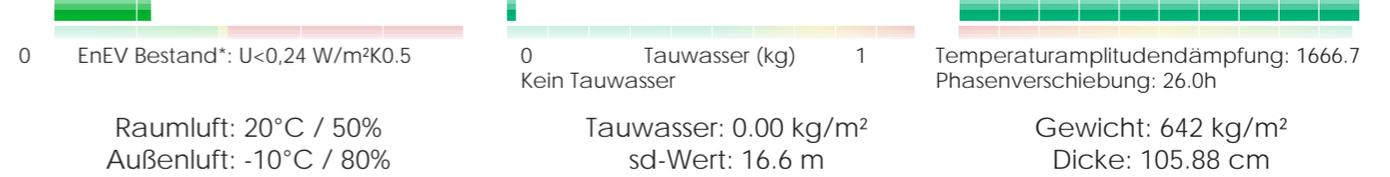


Flachdach, $U=0,117 \text{ W/m}^2\text{K}$

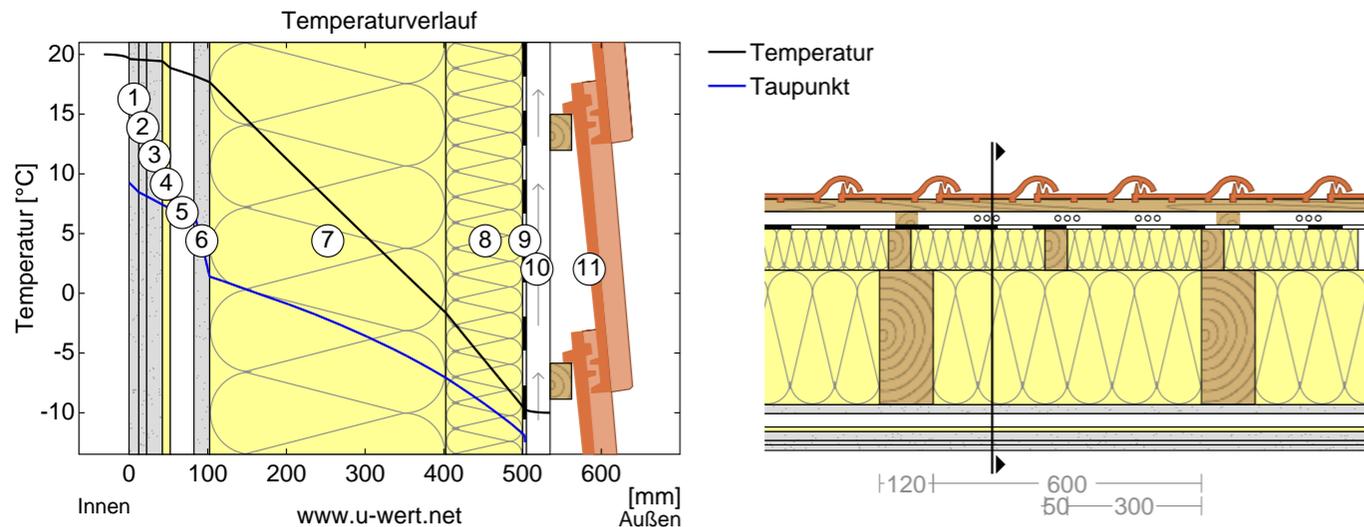
$U=0.117 \text{ W/m}^2\text{K}$
(Wärmedämmung)

Kein Tauwasser
(Feuchteschutz)

TA-Dämpfung: 1666.7
(Hitzeschutz)



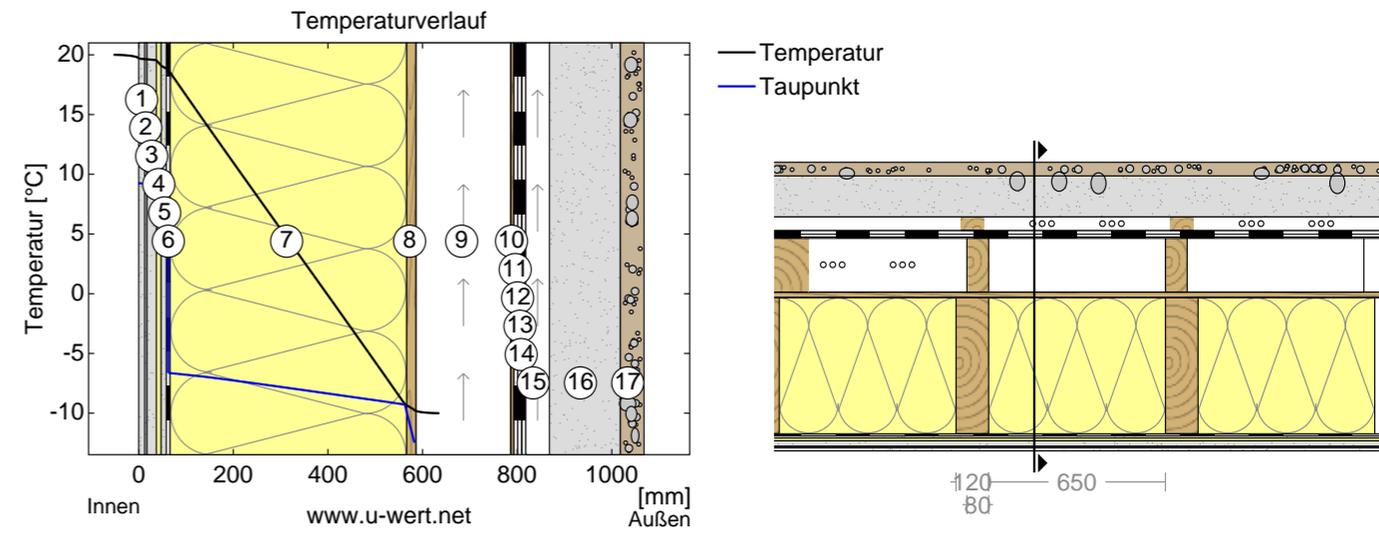
Temperaturverlauf / Tauwasserzone



Material

1. Kalkputz (12,5 mm)
2. Claytec Lehm-Oberputz fein (10 mm)
3. Claytec Lehm-Oberputz grob (20 mm)
4. Schilfrohr (10 mm)
5. Luftschicht (30 mm)
6. OSB-Platte (20 mm)
7. Baustrohballen (300 mm)
8. Hanf (100 mm)
9. Isocell OMEGA Schalungsbahn (0,72 mm)
10. Hinterlüftung (30 mm)
11. Flachdachziegel inkl. Lattung (103 mm)

Temperaturverlauf / Tauwasserzone



Material

- Innen
1. Kalkputz (12,5 mm)
2. Claytec Lehm-Oberputz fein (5 mm)
3. Claytec Lehm-Unterputz (20 mm)
4. Schilfrohr (10 mm)
5. OSB-Platte, OSB/3 (15 mm)
6. pro clima Intello (0,2 mm)
7. Baustrohballen (500 mm)
8. Fichte (20 mm)
9. Hinterlüftung (200 mm)
10. Fichte (10,8 mm)
11. Dachbahn, Bitumen (5 mm)
12. Dachbahn, Bitumen (5 mm)
13. Kupferblech (5 mm)
14. Isocell FH Vliesdampfbremse (0,3 mm)
15. Hinterlüftung (50 mm)
16. Kies (150 mm)
17. Erdreich (50 mm)
- Außen

Quellenverzeichnis

Literaturverzeichnis

Franz Volhard	Bauen mit Leichtlehm, Handbuch für das Bauen mit Holz und Lehm, 2008
Hugo Houben und Hubert Guillaud	Eatrch Construction, A Comprehensive Guide, 1989
Garnot Minke	Handbuch Lehm bau, Baustoffkunde, Techniken, Lehmarchitektur, 2009
Horst Schroeder	Lehm bau, Mit Lehm ökologisch planen und bauen, 2010
H. Bruckner und U.Schneider	Naturbaustoffe, 1998
Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie	Wegweiser für eine gesunde Raumluf t, 2009
Jovan Cvijic	Balkansko poluostrvo i juznoslovenske zemlje, 1922
Branislav Kojic	Stara gradska i seoska arhitektura u Srbiji, 1949
A. Deroko	Folklorna arhitektura u Jugoslaviji, 1964
B. Petrovic	Stare srpske kuce, kao gradjevinski podsticaj, 1997

www.grat.at
www.renew-building.eu
www.u-wert.net
www.lebensministerium.at
www.s-house.at
www.baubook.info
www.hausderzukunft.at
www.holzfragen.de
www.fachwerk-lehmbau.de
www.kugler-bau.de/Lehmbau
www.fachwerk.de
www.sajkaca.blogspot.com

Abbildungsverzeichnis

Alle Abbildungen und Fotos, die nachfolgend nicht angeführt sind, stammen von den Autor.

Abb. S. 11:	http://www.panoramio.com/user/536526/tags/Golubac
Abb. S. 12:	http://www.togolubac.rs/portfolio/vlasi-i-rusaljke/
Abb. S. 13 oben: unten:	http://serbianoutdoor.com/2012/01/djerdap-golubacki-grad-velika-cuka-venac-sokolovica-brnjica http://static.panoramio.com/photos/large/57362774.jpg http://static.panoramio.com/photos/large/57454840.jpg
Abb. S. 14:	http://www.flickr.com/photos/28925721@N08/tags/djerdap
Abb. S. 15 links: oben: unten:	http://serbianoutdoor.com/2012/01/kapije-tajni http://serbianoutdoor.com/2012/01/djerdap-golubacki-grad-velika-cuka-venac-sokolovica-brnjica http://www.togolubac.rs
Abb. S. 16:	http://static.panoramio.com/photos/large/51006208.jpg
Abb. S. 17 oben und links:	http://www.flickr.com/photos/28925721@N08/tags/djerdap
Abb. S. 18 oben und rechts:	http://static.panoramio.com/photos/large/26645216.jpg http://static.panoramio.com/photos/large/60369720.jpg
Abb. S. 19:	http://www.flickr.com/photos/28925721@N08/tags/djerdap
Abb. S. 20 und 21:	http://www.flickr.com/photos/47908330@N03/6025138196/
Abb. S. 22 und 23:	http://www.flickr.com/photos/jpwchi/sets/72157638240702646/with/11150412904/
Abb. S. 24 und 25:	http://www.flickr.com/photos/timby25/sets/72157625841563655/with/5412353507/
Abb. S. 26:	http://farm4.staticflickr.com/3228/2974331377_919613df46_o.jpg
Abb. S. 27,28 und 29:	http://www.flickr.com/photos/halpert/sets/304591/with/12449580/
Abb. S. 33:	http://farm6.staticflickr.com/5125/5333314931_8030638eec_o.jpg
Abb. S. 36:	http://farm3.staticflickr.com/2419/2502876231_87936bd40f_o.jpg

Abb. S. 37: http://farm4.staticflickr.com/3683/9550671017_1dacaaf950_o.jpg

Abb. S. 38 oben:
unten:
unten: http://farm9.staticflickr.com/8076/8342480532_9ec0a1f6e2_o.jpg
http://farm9.staticflickr.com/8219/8341393067_db46ffd256_o.jpg
http://farm9.staticflickr.com/8503/8341393621_69376f486d_o.jpg

Abb. S. 39 links:
rechts:
oben: http://farm6.staticflickr.com/5521/9553426392_1587ba6436_o.jpg
http://farm4.staticflickr.com/3711/8767198490_9a0868d0e9_o.jpg
http://farm4.staticflickr.com/3799/9725432762_42508df885_o.jpg
http://farm6.staticflickr.com/5455/9725432254_9c1f75b5af_o.jpg

Abb. S. 90 und 91: www.u-wert.net

