



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

Diplomarbeit

Eine Fassade im Wandel:

Der Entwurf einer wechselbaren Fassade im ländlichen und städtischen Raum

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
einer Diplom-Ingenieurin unter der Leitung von

Associate Prof. Dipl.- Ing. Dr.techn. Alireza Fadaei
Institut für Architekturwissenschaften

Forschungsbereich Tragwerksplanung und Ingenieurholzbau (E259-02)

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Martina Anna Gundolf, BSc.

01455363

Wien, im September 2023

Martina Anna Gundolf, BSc

Kurzfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist der Entwurf eines wechselbaren Fassadensystems. Es soll flexibel sein und sich auf die unterschiedlichen Gegebenheiten anpassen können. Im weiteren Zeitverlauf soll dieses System anpassungsfähig bleiben.

Es gibt viele Gründe, die für einen Holzbau sprechen. Der wichtigsten sind jedoch das Holz ein nachwachsender Rohstoff ist, einen hohen Vorfertigungsgrad möglich macht und er einfach bearbeitbar ist.

Unter anderem wird in dieser Arbeit nicht nur Holz behandelt, sondern auch wie nachhaltig eine hinterlüftete Fassade im Massivholzbau sein kann.

Zum einen soll das Prinzip im ländlichen Raum, als auch in der Großstadt Fuß fassen können. Daher wird die Fassade an drei Anwendungsszenarien dargestellt; bei einem Neubau am Land in Oberösterreich, bei einem Pop-Up Store am Karlsplatz in Wien und als Messestand für die Berufsmesse in der Wiener Stadthalle. Durch ein festgelegtes Raster in der Fassade, ergibt sich eine Vielfalt an Möglichkeiten der äußeren Gestaltung, welche dann individuell angepasst werden kann. Als Fassadenverkleidung werden Materialien angedacht, welche so gut wie möglich getrennt und entsorgt oder weiterverwendet werden können. Sowohl die Montage und Demontage der Fassade soll als einzelne Person durchführbar sein. Um dies zu ermöglichen, wurden Elementgrößen gewählt, die von Abmessungen und Gewicht von einer Person gehandhabt werden können.

Abstract

The aim of the present work is to design an adaptable facade system. It should be flexible and capable of adapting to different conditions. Furthermore, this system should remain adaptable over time.

There are many reasons in favor of using wood in construction. Among the most important ones are that wood is a renewable resource, allows for a high degree of prefabrication, and is easy to work with.

Among other things, this work not only deals with wood, but also how sustainable a ventilated facade can be in solid wood construction.

On one hand, the principle should be able to take root in rural areas as well as in the big city. Therefore, the facade is presented in three application scenarios: for a new construction project in the countryside of Upper Austria, in a pop-up store at Karlsplatz in Vienna and as an exhibition booth for a professional fair in Vienna's Stadthalle. Due to a fixed grid in the facade, a variety of possibilities of external design results, which can then be adapted individually. As facade cladding materials are considered, which can be separated and disposed of or reused as best as possible. Both the assembly and disassembly of the facade should be feasible as an individual person. To make this possible, element sizes have been chosen that can be handled by dimensions and weight by one person.

Eidesstattliche Erklärung

Ich habe zur Kenntnis genommen, dass ich zur Drucklegung meiner Arbeit unter der Bezeichnung

DIPLOMARBEIT

nur mit Bewilligung der Prüfungskommission berechtigt bin. Ich erkläre an Eides statt, dass die vorliegende Arbeit nach den anerkannten Grundsätzen für wissenschaftliche Abhandlungen von mir selbstständig erstellt wurde. Alle verwendeten Hilfsmittel, insbesondere die zugrunde gelegte Literatur, sind in dieser Arbeit genannt und aufgelistet. Die aus den Quellen wörtlich entnommenen Stellen, sind als solche kenntlich gemacht.

Das Thema dieser Arbeit wurde von mir bisher weder im In- noch Ausland einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt. Diese Arbeit stimmt mit der von den Begutachterinnen/Begutachtern beurteilten Arbeit überein.

Wien, im September 2023

Martina Anna Gundolf, BSc

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während meines Studiums, sowie bei der Entwicklung dieser Diplomarbeit unterstützt und motiviert haben.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Associate Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Alireza Fadaei, da er mir immer mit Rat und Tat zur Seite stand. Seine Ideen und Anregungen waren sehr hilfreich für den Prozess dieser Arbeit.

Ebenfalls möchte ich mich bei meiner Mutter, meinen Geschwistern und Freunden bedanken, die mich auf meinem Weg bis zu diesem Abschluss immer begleitet, unterstützt und die stets ein offenes Ohr für mich hatten.

Mein größter Dank gilt Herrn Martin Fellingner, der mich in meinem Studium durch seine moralische Unterstützung begleitet hat und stets ein offenes Ohr hatte.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Bausysteme im Holzbau	4
2.1	Holzskelettbau	5
2.2	Holzrahmenbau.....	7
2.3	Massivholzbau	10
2.3.1	Konstruktionsarten im Massivholzbau	12
2.3.2	Holzrus	14
3	Fassadentypen und -systeme.....	18
3.1	Hinterlüftete Fassaden	20
3.2	Nicht hinterlüftete Fassaden	24
3.3	Holzfassadensysteme.....	26
3.4	Moderne Fassadensysteme	28
3.4.1	STOVentec Photovoltaics Inlay	28
3.4.2	Domico Planum®-Fassade	30
3.4.3	PREFA Siding	31
3.4.4	Swisspearl Largo Fassadenplatten	32
4	Nachhaltigkeitskonzept	36
4.1	Außenwände im Vergleich	39
4.1.1	Aufbau 1	39
4.1.2	Aufbau 2.....	40
4.1.3	Aufbau 3.....	41
4.2	Gegenüberstellung	42
5	Entwurf	48
5.1	Konzept	48
5.1.1	Konstruktion & Nachhaltigkeit	49
5.1.2	Befestigungsmethode	53
5.1.3	Fassadenformate.....	56
5.2	Anwendungsszenarien	59
6	SWOT-Analyse.....	102

6.1	Stärken.....	103
6.2	Schwächen.....	103
6.3	Chancen.....	103
6.4	Risiken.....	104
7	Conclusio & Ausblick.....	108
8	Literaturverzeichnis	112
9	Abbildungsverzeichnis.....	116
10	Abkürzungen & Begriffe	121
11	Anhang.....	124

01

Einleitung

1 Einleitung

In der heutigen Zeit wird viel gebaut. Ob in der Stadt oder am Land, das neue Zuhause soll modern und den eigenen Anforderungen entsprechen. Doch in einigen Jahren wird sich der Stil wieder wandeln und auch die Geschmäcker werden sich verändern. Vor allem an der Fassade kann man gut erkennen aus welcher Zeit das Gebäude stammt. Viele sehen als erste Lösung die Fassade abzureißen und neu zu machen. Doch die Veränderung der Fassade ist immer mit hohen Kosten und viel Zeitaufwand verbunden.

Dadurch kam der Gedanke, ein wechselbares Fassadensystem anzuwenden, welches sich an das ländliche und auch das städtische Umfeld anpassen kann. Dieses System soll einfach, nur durch eine Person, und schnell zu wechseln sein. Wichtig dabei ist, dass die Fassade aus, soweit es möglich ist, natürlichen Rohstoffen besteht. Daher soll die Konstruktion aus Vollholz und die Dämmung aus organischem, natürlichem Material sein.

Dieses System soll bei Einfamilienhäusern am Land, wie auch bei kleineren Modellen in der Stadt anwendbar sein. Voraussetzung für dieses Fassadensystem ist das Prinzip der hinterlüfteten Fassade. Durch die Ebene der senkrecht stehenden Lattung kann die Befestigungsschiene waagrecht montiert werden und so können die Elemente ohne größeren Aufwand angebracht und/oder gewechselt werden. Wird die Fassade nach Jahren getauscht, obwohl die Elemente noch intakt sind, so sollen diese weiter- oder wiederverwendet werden.

02

Bausysteme im Holzbau

2 Bausysteme im Holzbau

Der Einsatz von Holz als nachhaltiges Baumaterial hat in den letzten Jahren weltweit an Bedeutung gewonnen. Dieses Kapitel untersucht die verschiedenen Bausysteme im Holzbau. Ein besonderer Fokus liegt dabei hier beim Holz als tragendes Element. In den folgenden Kapiteln werden die, am meisten verbreiteten, Systeme näher erläutert, da für den Verlauf des Entwurfes der Balloon-Frame und die Platform Frame Bauweise nicht von Nutzen sein werden.

Blockbau, Fachwerksbau und Platform-Frame sowie auch Balloon-Frame Bauweisen sind seit längerer Zeit nicht mehr von Bedeutung, beziehungsweise werden sie nur noch in speziellen Regionen umgesetzt. Die am weitesten verbreiteten Systeme sind der Rahmenbau, Skelettbau und der Massivholzbau. Sie unterscheiden sich vor allem in der Konstruktion und im Erscheinungsbild. Je nach Region werden die Systeme auch unterschiedlich genannt.

Diese drei Systeme können weitestgehend im Werk gefertigt werden. Im Rahmenbau können Tragwerk und Raumbildung mit den Schichten der Gebäudehülle, mit den Fenstern und Türen, und auch zum Teil mit der bereits integrierten Haustechnik ein einziges Bauteil bilden. [4]

2.1 Holzskelettbau

Der Holzskelettbau, wie in Abb. 1 zu sehen, ist eine der ältesten Konstruktionsarten für Bauwerke und eine Weiterentwicklung des europäischen Fachwerkbbaus. Wären die Ausfachungen zwischen den Ständern zu groß gemauert, wären die Geflechte leicht herausgefallen. Aus diesem Grund wurden die Ständer enger zusammengestellt. Das Fachwerk wurde modifiziert, einerseits um große Fensterflächen zu ermöglichen und andererseits für die Raumeinteilung. Auf diese Weise können die Außen- und Innenwände beliebig angeordnet werden und der moderne Holzskelettbau entstand. [15]

Mit dem großmaschigen Stützenraster ist der Skelettbau auch in Kombination mit Stahlbeton oder Stahl, vor allem bei mehrgeschossigen Gebäuden, ideal [4].

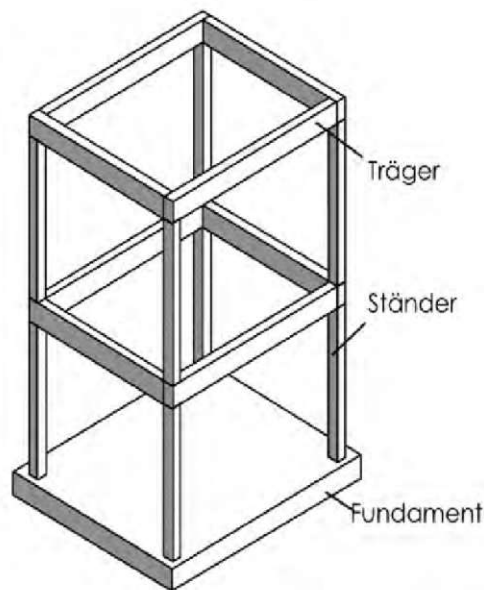


Abb. 1 Holzskelettbauweise – Eigene Darstellung nach [8, 14]

Die Merkmale des Skelettbaus sind:

- Große Gestaltungsfreiheit
- Variable Grundrissgestaltung
- Tragkonstruktion und Wände bleiben unabhängig voneinander
- Maßeinteilung erfolgt nach Raster
- Hohe Vorfertigung von Wand-, Decken- und Dachelementen möglich
- Verbindungen meistens mit Stahlelementen

Der Skelettbau, egal ob aus Holz, Stahl oder Beton, ist eine Bauweise aus Stützen, Trägern und Aussteifungselementen, welche in einem regelmäßigen Raster angeordnet sind und so das Tragwerk bilden. [16] Dieses Raster wird meist in der horizontalen Ebene und teilweise auch in der vertikalen Ebene angewendet. Grundsätzlich ist das Raster selbst zu bestimmen, doch bewährte Maße sind

125 mm x 1250 mm, 2500 mm x 2500 mm, 5000 mm x 5000 mm, 6250 mm x 6250 mm, 7500 mm x 7500 mm etc. Die handelsübliche Einteilung der Balken und Beplankung im Abstand von 625 mm ist hier also immer gegeben. [4]

Im Skelettbau wird zwischen verschiedenen Konstruktionsarten unterschieden. Sie weichen hinsichtlich der Ausbildung der Stützen und Träger und auch der Verbindungsmittel voneinander ab. Die Art der Konstruktion ist auch von dem Grundrissraster, der architektonischen Gestalt und von den auftretenden Belastungen abhängig. Idealerweise wird vorher das Grundrissraster festgelegt, die Hauptträger vordimensioniert und dann wird die Art der Konstruktion gewählt. Hier sind fünf verschiedene Arten zu unterscheiden:

- Stütze und Doppelträger
- Doppelstütze und Träger
- Stütze und aufliegender Träger
- Stütze und anschließender Träger
- Gabelstütze

Da die Außenwände keine Lasten von den Decken und Dächern abtragen, kann die Position der Wand beliebig gewählt werden. Das heißt sie kann zwischen, vor oder hinter der Tragkonstruktion positioniert werden. Die Wandelemente im Skelettbau sind im Aufbau sehr ähnlich zu denen der Rahmenbauweise nur mit dem Unterschied, dass diese nichttragend ausgebildet werden.

[4]

2.2 Holzrahmenbau

Bei einem Holzrahmenbau bilden die flächigen Wand- und Deckenelemente, Platten oder Tafeln das Tragwerk und gleichzeitig auch den Raumabschluss [16]. Grundsätzlich wird zwischen Klein-, Großtafeln und Schottenbauweise unterschieden. Die Größen werden grundsätzlich vom Baustoff, dem Raster, der Gebäudehöhe und den Transportbedingungen abhängig gemacht. Der Holzrahmenbau ist auch als Elementbauweise bekannt. [16]

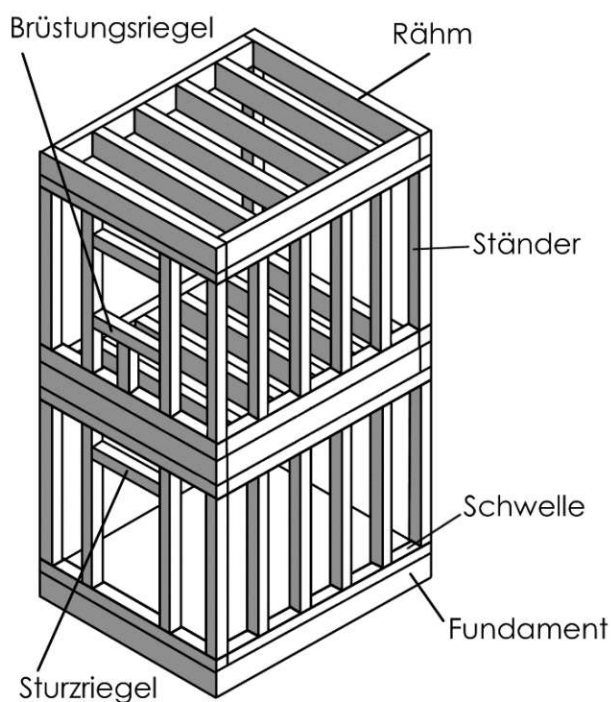


Abb. 2 Holzrahmenbauweise – Eigene Darstellung nach [14]

Die Rahmenbauweise (oder auch Elementbauweise) ist die am häufigsten eingesetzte Form der Vorfertigung. Es werden Wandtafeln, Deckenelemente und Fassadenelemente im Werk vorgefertigt und auf der Baustelle mit Hilfe eines Krans zusammengesetzt [16]. Die Tragkonstruktion, wie in Abb. 2, besteht aus einer Art Gerippe aus Kanthölzern und der stabilisierenden Beplankung [4]. Die Kanthölzer übernehmen die vertikalen Lasten, während die Beplankung auf der Innen- und Außenseite die horizontalen Lasten, wie

etwa Windkräfte, abtragen. [16]

Der Rahmen wird beplankt und zwischen den Rippen wird die Dämmung verlegt. Eine Seite der Beplankung übernimmt, in Kombination mit den Decken, die Aussteifung des Gebäudes. [16]

Der heutige Rahmenbau, entwickelt aus dem Balloon-Frame und dem Plattform-Frame, hat sich in den USA, Kanada und in den skandinavischen Ländern als beliebteste Baumethode bewährt. Das Gerippe wird innen und außen völlig bekleidet. Die Fassadenbekleidung besteht meistens aus Holzwerkstoffplatten

oder Massivholz und die Innenbekleidung besteht in den meisten Fällen aus Holzwerkstoff-, Gipsfaser-, oder Gipskartonplatten. Diese werden dann verputzt, gestrichen oder tapeziert. [4]

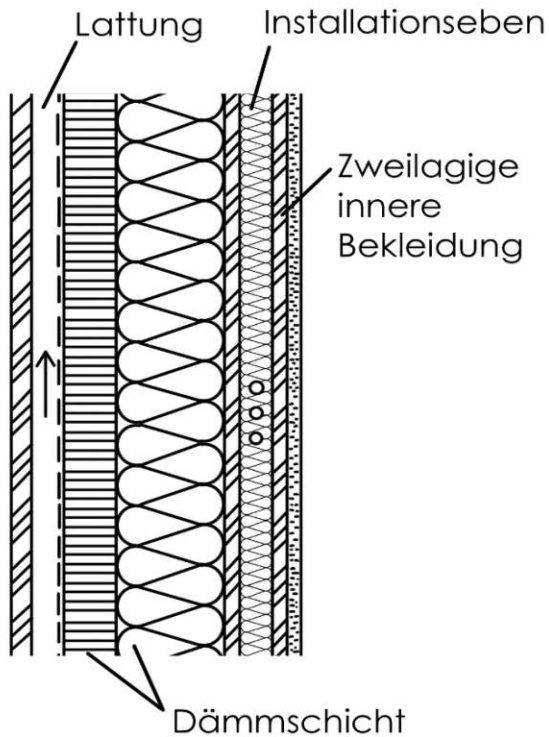


Abb. 3 Optimaler Außenwandaufbau – Eigene Darstellung nach [4]

Der Rahmenbau hat sich in den Bereichen Schall- und Brandschutz, Bauphysik, in der Statik sowie auch in der Herstellung und Montage bewährt. [4]

Hauptsächlich wird für das Gerippe ein Konstruktionsvollholz (Vollholz, Leimholz) verwendet, vorwiegend von der Fichte und/oder der Tanne. Für die aussteifend wirkende Beplankung an der Innen- und/oder Außenseite kann eine Dreischichtplatte, "Oriented Strand Board" (OSB-Platten), Mitteldichte Faserplatten (MDF-Platten), Spanplatten, Gipsfaserplatten oder Furnierschichtholz verwendet werden. Die Beplankung übernimmt auch die Funktionen der Luftdichtung und der Dampfbremse. In einigen Fällen übernimmt sie auch die innere Bekleidung. Für die Dämmung werden hauptsächlich Mineralfaserplatten, Zellulosefaser oder Holzfaserplatten verwendet. [4]

Je nach diversen Anforderungen an die Gebäudehülle und an die innere Beplankung, wird der Aufbau unterschiedlich ausgeführt.

Man unterscheidet insbesondere zwischen der Anzahl und Lage der Dämmung in Verbindung mit der äußeren Dämmschutzschicht und der statisch wirksamen Beplankung. [4]

In Abb. 3 ist ein optimaler Außenwandaufbau zu sehen. Er besteht aus einer statisch wirksamen Beplankung, einer separaten Lattenrost- und einer Installationsschicht.

In Hinblick auf die hinterlüftete Fassade, welche in Kapitel 3.1 näher erläutert wird, werden mehrere Arten unterschieden. Der Luftaustausch kann dabei

zwischen dem Außenraum und dem Hinterlüftungsraum über verschiedene Wege erfolgen. [17]

Die Grundrissgestaltung ist grundsätzlich beliebig wählbar, wobei die statischen Anforderungen berücksichtigt werden müssen. Werden die Maße von den jeweiligen Materialien berücksichtigt, ergibt sich ein ideales Grundrissraster von 625x625 mm (wie auch beim Holzskelettbau). [4]

Kriterien zur Festlegung eines Rasters sind die Fassadengliederung, das Format des Dämmmaterials, handelsübliche Formate der Beplankungsmaterialien, Fenster, Türen und die Raumaufteilung. [4]

2.3 Massivholzbau

Die heute bekannte Massivholzbauweise, siehe Abb. 4, hat sich aus dem Blockbau entwickelt. Beim traditionellen Blockbau werden massive Hölzer aus Tannen- oder Fichtenholz horizontal übereinandergelegt. [4] Durch die massiven Holzelemente kann eine (fast) wärmebrückenfreie Konstruktion ermöglicht werden. Die Aussteifung erfolgt durch die Scheibenwirkung. [15]

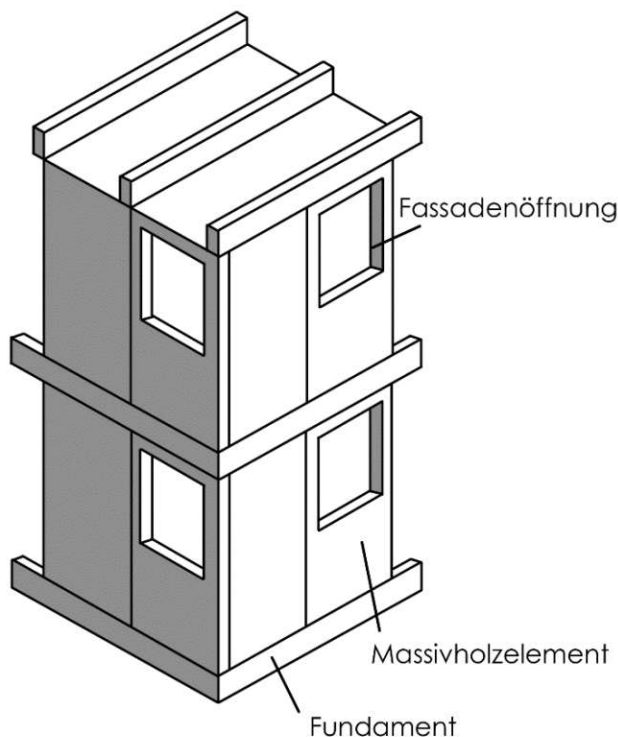


Abb. 4 Massivholzbau – Eigene Darstellung nach [14]

Der Hauptteil der Konstruktion besteht immer aus einem tragenden Kern. Die Bauteile bestehen dabei meistens aus Massivholz (verleimt, gedübelt, genagelt, querverleimt) oder auch aus Holzwerkstoffen (Spanplatten, OSB, etc.). Das Kernstück ist also ein flächiges, zugleich tragendes und raumabschließendes Element. Somit können großflächige Elemente industriell hergestellt werden. [4]

In der heutigen Zeit wird unter „Massivholzbauweise“ etwas Neues verstanden. Es stellt sich die Frage wie groß der massive Anteil sein muss, um dem Massivholzbau zugeordnet zu werden. Sofern diese Systeme statisch im Grundsatz als Platte oder Scheibe wirken, oder einen genügen großen Anteil an Massivholz aufweisen (mindestens 50 % der Tragkonstruktion), können diese dem Massivholzbau zugeordnet werden. [4]

Die Merkmale des Massivholzbaus sind:

- Massive und flächenartige Platten als Tragkonstruktion
- Mindestens 50 % Massivanteil
- Groß- oder Kleinformatige Flächenelemente
- Hohe und effiziente Lastabtragung
- Gebäudeaussteifung erfolgt durch das Flächentragwerk
- Nimmt Feuchtigkeit an und gibt sie wieder ab
- Gut für mehrgeschossige Bauten geeignet
- Verschieden Systeme möglich (Vollquerschnitt oder zusammengesetzte Querschnitte). [4]

2.3.1 Konstruktionsarten im Massivholzbau

Vollquerschnitte sind meistens großformatige Flächenelemente. Je nach Hersteller sind diese einlagig oder kreuzweise verleimt, gedübelt oder genagelt, ein- oder mehrschichtige (ein, drei, fünf oder mehr) Querschnitte. Der Montagevorgang entspricht demselben Vorgang wie jenem beim Rahmenbau. [4]

Als Rohmaterial kommen Tannen- und Fichtenholz, aber auch Holzwerkstoffe wie Spanplatten oder OSB-Platten zum Einsatz. Im Werk können die Platten inklusive der Öffnungen für Fenster und Türen passgenau und montagefertig zugeschnitten werden. Die Großtafeln können auf der Innenseite sichtbar belassen werden oder bekleidet werden und die Lasten werden über die plattenförmigen Elemente in die Fundamente geleitet. Kreuzweise verleimte Platten wie Brettschichtholz haben eine Scheibenwirkung und können so die Horizontallasten aufnehmen. [4]

Brettsperrholz ist auch unter anderen Begriffen bekannt, wie etwa „Kreuzlagenholz“, „Großformatplatten“ oder „Blockholz“. [4]

Brettsperrholz besteht aus mehreren Brettlagen welche kreuzweise verleimt wurden. Das Rohmaterial kommt vorwiegend aus der Tanne oder Fichte. Durch die kreuzweise Anordnung der Bretter sind die Elemente formstabil und ergeben ein Flächentrageelement, welches in beide Richtungen Lasten aufnehmen kann. [4]

Brettstapelelemente sind hochkant gestellte Bretter, die meistens über die gesamte Elementlänge durchlaufen. Durch die Keilzinkung der einzelnen Bretter lassen sich größere Formate herstellen. Um die Lasten optimal zu verteilen, sind die Elemente untereinander mit Hartholzdübeln oder mit Nägeln verbunden. [4]

Kreuzweise gedübelte Vollholzelemente bestehen aus einem Kern aus stehenden Bohlen. Zu beiden Seiten werden mehrere Lagen Holzbretter gedübelt. Durch das kreuzweise Dübeln sind die Elemente bereits stabilisiert und werden

hauptsächlich als Wandelemente eingesetzt. An der Außenseite werden noch eine Dämmschicht und eine Fassadenbekleidung angebracht. [4]

Bei zusammengesetzten Querschnitten ist das Holz dort einzusetzen, wo es statisch oder konstruktiv erforderlich ist. Diese Überlegungen führten zur Idee zusammengesetzte Elemente aus Brettern, Leisten oder Lamellen zu entwickeln. Die einzelnen Teile aus Holz werden unterschiedlich beansprucht, daher ist auch die horizontale oder die vertikale Ausrichtung sowie die Abmessungen verschieden. Die Verbindung erfolgt in der Regel über eine Verklebung. Die Massivholzelemente werden als tragende und raumbildende Elemente eingesetzt. Innen kann die Wand auf Sicht belassen werden, während die Hohlräume für die Elektroinstallationen verwendet werden können. [4]

Auf Abstand querverleimt bedeutet, dass die Elemente aus kreuzweise angeordneten, verleimten Brettlagen bestehen. In den einzelnen Schichten werden die Bretter in Abstand zueinander positioniert. Dadurch entstehen die Hohlräume, welche für die Installationen oder auch für Dämmmaterial verwendet werden können. Durch die Querverleimung werden die Elemente sehr massiv und stabil. Sie können daher auch als Decken- und Dachelemente verwendet werden. [4]

Das Holzmodul-Stecksystem folgt dem Prinzip eines Baukastens. Es ist kleinformatig, industriell hergestellt und aus massivem Holz. Dank eines speziellen Verbandes lassen sich die Elemente einfach zusammenstecken und somit können tragende Innen- und Außenwände entstehen. Mit dem Aufbau der Module entsteht der Rohbau des Gebäudes. Der Fassadenaufbau kann als hinterlüftete oder als Kompaktfassade ausgeführt werden. Die Module bestehen aus fünf Lagen Massivholz, die kreuzweise verklebt sind. Dieser Aufbau ergibt nicht formbare Module mit Hohlräumen. Diese Hohlräume sind in horizontaler und vertikaler Richtung durchgehend und können so zur Installationsebene dienen. [4]

2.3.2 Holzis

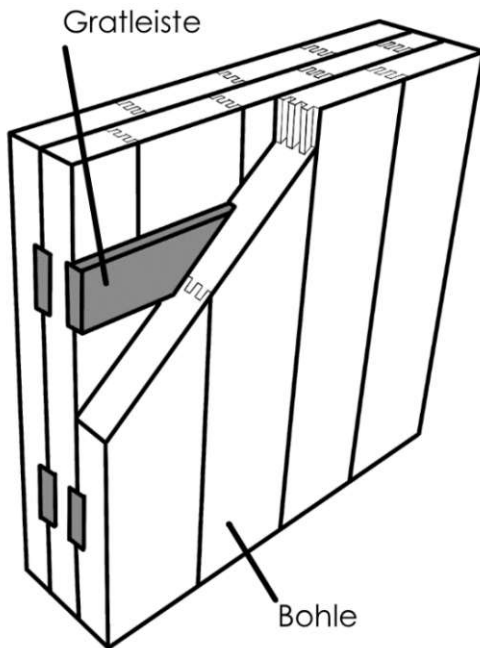


Abb. 5 Holzis System – Eigene Darstellung nach [5]

Das Unternehmen „Holzius“ beschäftigt sich mit Vollholzelementen welche leim- und metallfrei, formstabil, setzungsfrei und luftdicht funktionieren. In Abb. 5 ist der Aufbau einer Holzis Wand dargestellt. Die Elemente bestehen aus ~6 cm starken Bohlen. Diese werden stehend verbaut und sie weisen eine Feuchtigkeit von 12 % - 14 % auf. Die kraftschlüssige Verbindung wird durch die sogenannte Gratleistentechnik erreicht. Diese Gratleisten werden maschinell auf 6 % Feuchtigkeit getrocknet. Die Gratleisten nehmen von den Bohlen Feuchtigkeit auf und pressen sich somit richtig ein und sind kraftschlüssig miteinander verbunden. Dadurch können tragende Wandelemente ab 12 cm

hergestellt werden. [5]

03

Fassadentypen und -systeme

3 Fassadentypen und -systeme

Im folgenden Kapitel werden verschiedene Fassadensysteme behandelt, um daraus Schlüsse für den späteren Entwurf ziehen zu können. Es wird unter anderem betrachtet, welche grundlegenden Funktionen eine Fassade erfüllen muss, welche Typen im Bauwesen zum Einsatz kommen welche Systeme zur Befestigung es gibt und welche Neuartigen Fassaden bereits im Einsatz sind.

Die Außenwandbekleidung verleiht der tragenden oder nichttragenden Wand ein optisches Erscheinungsbild. Sie übernimmt unter anderem den Schutz vor Feuchte (vor allem von Schlagregen), vor Sonnenstrahlung, Regen, Winddruck, Temperaturen (winterlich und sommerlich), Bodenfeuchtigkeit oder nicht drückendes Wasser. [18, 19] In Abb. 6 sind die verschiedenen Wandkonstruktionen dargestellt.

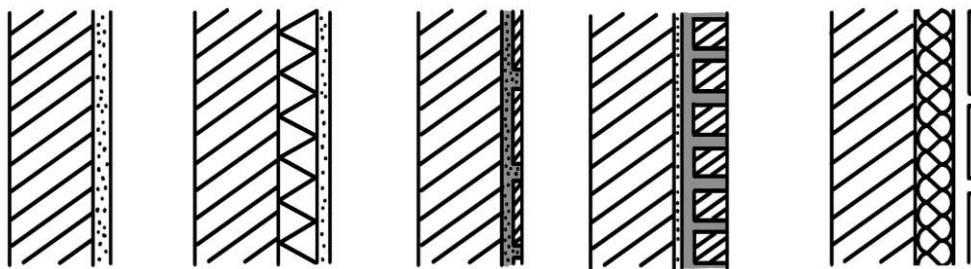


Abb. 6 Arten von Außenwandbekleidungen (li. nach re.) – Eigene Darstellung nach [7]

Je nach Aufbau der Wandkonstruktion unterscheidet man [7]:

- 1 Außenputz – nicht hinterlüftet
- 2 Wärmedämmverbundsystem (WDVS) – nicht hinterlüftet
- 3 Angemörtelte Außenwandbekleidung – nicht hinterlüftet
- 4 Angemauerte Außenwandbekleidung – nicht hinterlüftet
- 5 Hinterlüftete Außenwandbekleidung

Die Typen drei und vier werden nicht näher erläutert, weil sie mit der Außenwand fix verbunden sind, beim Abtrag von der Fassade zerstört werden und somit nicht für das Konzept einer hinterlüfteten Fassade in Frage kommen.

Abhängig von der Bekleidung sind Unterkonstruktionen erforderlich. Ohne eine Unterkonstruktion erfolgt die Verankerung der Bekleidung meist an der Außenwand. Diese besteht meist aus Trag- und Wandprofilen aus Metall oder Holz. Metallkonstruktionen sind Konsolen oder ähnliche Auflagerungen, welche fest oder als Gleitlager ausgeführt werden. Zulässige metallische Materialien sind nichtrostender Stahl, korrosionsgeschützter Stahl, Aluminium, Kupfer und Kupfer-Zink-Legierungen. [18]

Unterkonstruktionen aus Holz bestehen aus Vollholz oder Holzwerkstoffen und stellen die dauerhafte Verbindung zum Tragwerk dar. Die Unebenheiten der Wand müssen ausgeglichen werden. [18, 19]

3.1 Hinterlüftete Fassaden

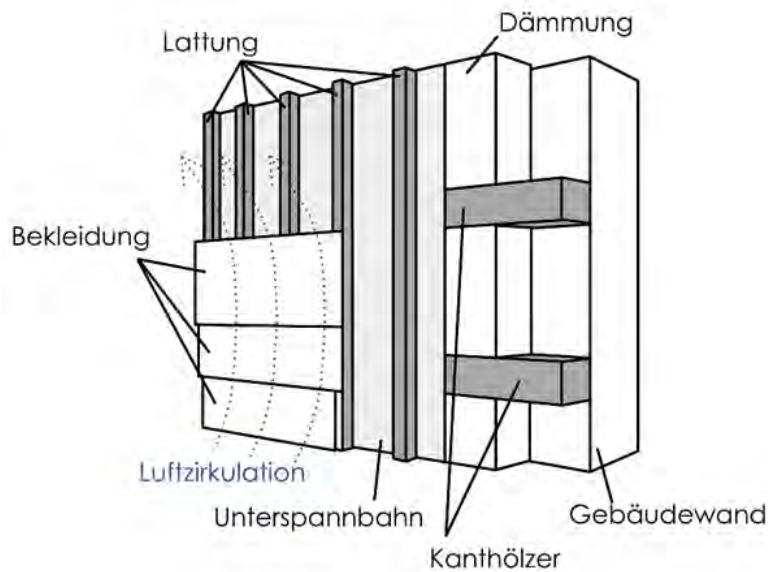


Abb. 7 Grundprinzip hinterlüfteter Fassade – Eigene Darstellung nach [10]

Die Bekleidung einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade wird nicht direkt auf die Gebäudewand montiert, siehe Abb. 7. Sie wird auf eine Unterkonstruktion (bildet das statische Bindeglied zwischen tragender Außenwand und Bekleidung) aus Aluminium, Edelstahl oder auch Holz angebracht.

Dadurch sind Dämmung

und Bekleidung voneinander getrennt. Durch die Trennung entsteht ein Hinterlüftungsraum. Dieser Raum sorgt für schnelles Austrocknen feuchter Wände, den permanenten Transport vorhandener Feuchtigkeit und ein kapillarer Feuchtetransport in die Außenwand wird verhindert. [20]

Die Verankerung von hinterlüfteten Fassadentypen kann je nach Anforderung und Bauwerk anders ausgeführt werden. Es wird auch zwischen einer sichtbaren und nicht sichtbaren Befestigung unterschieden. [21]

Im Holzbau wird im Fassadenbau neben verschiedenen Holzverbindungs- und Befestigungsmittel hauptsächlich Nägel und Schrauben verwendet. [19]

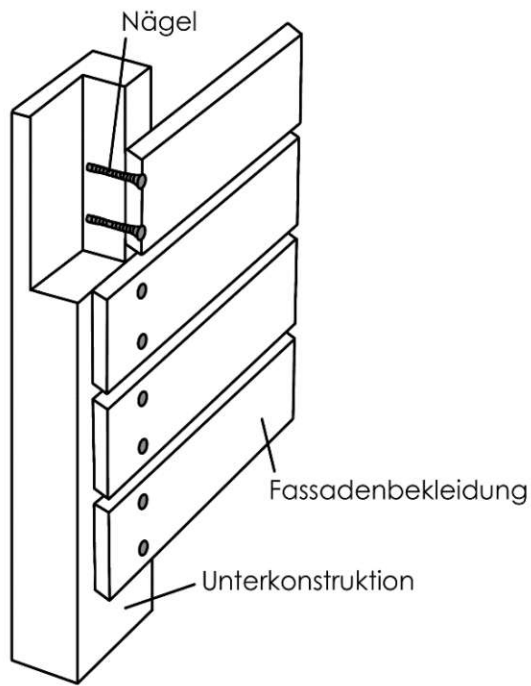


Abb. 8 sichtbare Fassadenbefestigung – Eigene Darstellung nach [13]

Schrauben bieten gegenüber den Nägeln einen Vorteil einer lösbaren Befestigung, im Falle einer Sanierung. Beide Varianten müssen dabei ausreichend tief im Holz verankert sein. Bei Nägeln liegt der Richtwert bei 35 mm, während er bei Schrauben nur bei 25 mm liegt. Bei solchen Befestigungen spricht man von einer sichtbaren Methode, siehe Abb. 8. Weitere Befestigungsmethoden sind, wie in Abb. 11 zu sehen ist, mit Fassadenklammern oder speziellen Befestigungshaken. Bei solchen Befestigungen spricht man von einer nicht sichtbaren Methode [19].

Eine hinterlüftete Fassade mit Holzverkleidung ist in Abb. 9 zu sehen. Hier wurde die Fassade aus Pinienholz hergestellt. Die Konstruktion und auch die Fassadengestaltung dieses Wohnhauses wurde an die Umgebung und an den Wetterverhältnissen optimal angepasst worden. [1]

Referenzobjekt

„Wohnhäuser in Bullas“



Abb. 9 Wohnhäuser in Bullas [1]

Detail

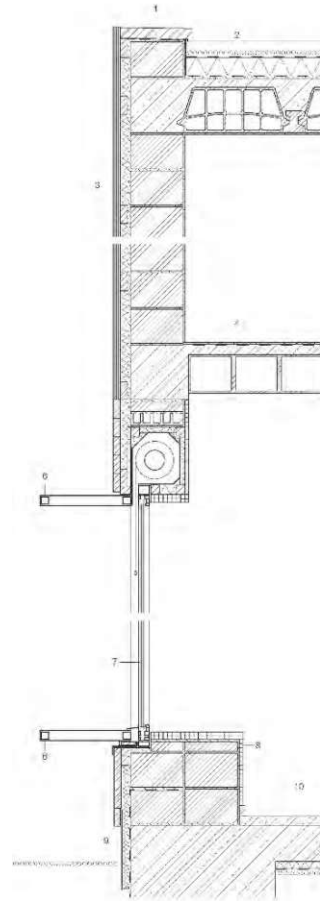


Abb. 10 Fassadenschnitt "Wohnhaus in Bullas" [1]

Solche Elemente werden auf die Unterkonstruktion geschraubt oder auch genagelt und greifen in Nut-Feder Profile ein. Vorteil dieser Methode ist die Möglichkeit einer schrittweisen Auflösung der Fassadenbekleidung, da die Klammern geschraubt und nicht genagelt werden. Ein Nachteil ist der hohe Montageaufwand und es muss zusätzlich für einen dauerhaften Korrosionsschutz gesorgt werden, um eine Verfärbung der Oberfläche durch chemische Reaktionen zu verhindern. Hölzer wie zum Beispiel Eiche oder Lärche sollten nur mit Edelstahlelementen verwendet werden. [19]

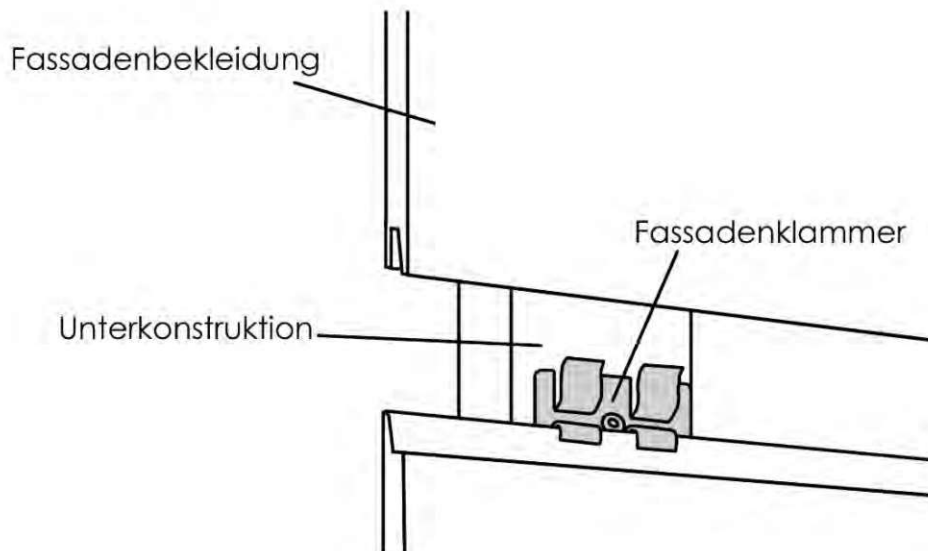


Abb. 11 nicht sichtbare Befestigung (Fassadenklammer) – Eigene Darstellung nach [12]

3.2 Nicht hinterlüftete Fassaden

Bei einer nicht hinterlüfteten Fassade im Holzbau, auch bekannt als WDVS, kann der Außenputz nicht auf das Holz direkt aufgetragen werden, da es bei der Feuchtigkeitsaufnahme verziehen, verdrehen oder reißen kann. Kommt es zur Bewegung der Holzkonstruktion kann der Putz nicht mehr greifen und bildet Schäden in Form von Rissen an der Oberfläche. Die Basis eines Holzbau-Putz bildet eine Putzträgerplatte in Form einer Dämmplatte, welche eine Zulassung für diesen Bereich aufweisen muss. Auf diese Putzträgerplatte wird dann die Putzbeschichtung aufgetragen. Herkömmliche Trägerplatten sind aus expandiertem Polystyrol (EPS) oder Steinwolle. Alternativen auf Holzbasis sind Holzfaserdämmplatten. Diese sind nicht nur aus dem selbem Material wie die Tragstruktur, sondern auch stabil und sie werden direkt auf die Holzkonstruktion geklammert oder gedübelt. [22]

Aus Zeit- und Kostengründen werden meistens Breitrückenklammern eingesetzt. Als Alternativen werden auch Tellerbefestiger oder Spezialschrauben verwendet. In Abb. 12 ist zu sehen wo die Breitrückenklammer und auch die Tellerbefestigung angebracht wird. Wie viele davon notwendig sind, ist unterschiedlich und wird pro 1 m² gerechnet. [9]

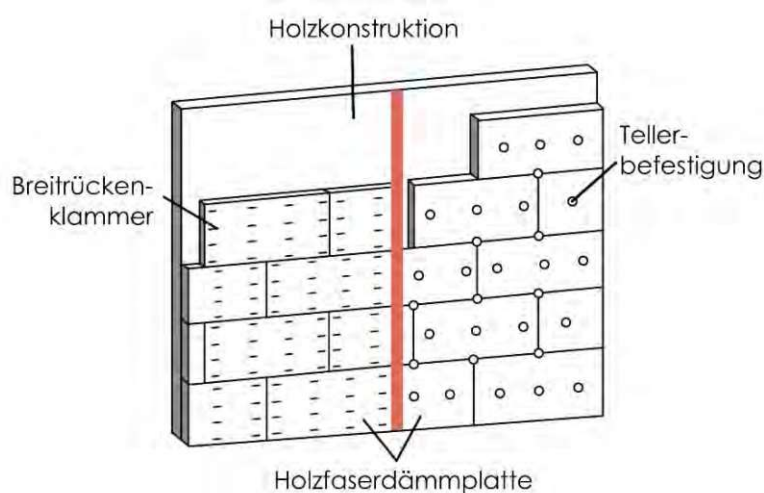


Abb. 12 Befestigung WDVS – Eigene Darstellung nach [9]

Auf die Holzfaserdämmplatte wird ein Grundputz als Armierungslage mit Armierungsgewebe aufgetragen, dann noch ein Oberputz. Bei Bedarf kann der Oberputz noch mit einem Anstrich (z. B. Silikat-Fassadenfarbe) versehen werden. [22]

In Abb. 13 sieht man das „Mehrgenerationenhaus in Amsterdam“ mit einer Putzfassade an der Nordseite. Die Konstruktion ist eine Massivbauweise aus Betonstein mit einer Wärmedämmung und dem Oberputz. Die Massivwand im Norden minimiert den Wärmeverlust, während im Süden die raumhohen Verglasungen die Sonnenwärme in das Haus holen. Die Fassade muss also nicht immer eine besondere Funktion haben.

Referenzobjekt

„Mehrgenerationenhaus in Amsterdam“



Abb. 13 Mehrgenerationenhaus in Amsterdam [3]

Detail

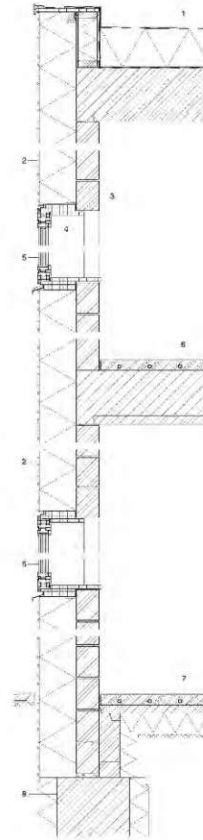


Abb. 14 Fassadenschnitt "Mehrgenerationenhaus in Amsterdam" [3]

3.3 Holzfassadensysteme

Holzfassaden können aus Vollholz und aus Holzwerkstoffen hergestellt werden. Typische Hölzer sind etwa Lärche, Tanne, Fichte, Kiefer, Eiche und Buche. Beim Vollholz sind Stülpchalung, Deckschalung, Profilbretter und Leisten möglich wohingegen bei Holzwerkstoffen Faserzementtafel/platten, Fassadensperrholzplatten, zementgebunden Spanplatten, Hochdruckschichtplatten (HPL-Platten) und Wood Plastic Composite (WPC) hergestellt werden können. [23]

Es gibt viele Formate wie die Fassade aussehen kann. In den folgenden Abb. 15 – Abb. 17 sind schematische Fassadensysteme bei einer hinterlüfteten Fassade dargestellt. [23]

Die Deckelung in Abb. 15 ist ein vertikales Fassadensystem mit zwei Lagen. Die untere Lage wird mit Zwischenräumen verlegt, die zweite Lage (der Deckel), wird aus Brettern oder Leisten über den Zwischenräumen befestigt. [23]

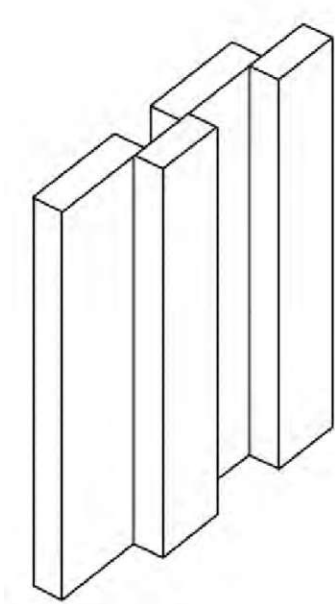


Abb. 15 Deckelung – Eigene Darstellung nach [23]

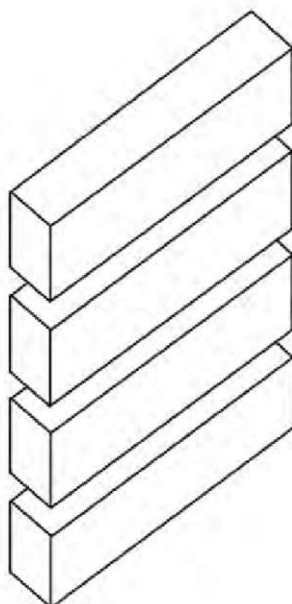


Abb. 16 Leisten – Eigene Darstellung nach [23]

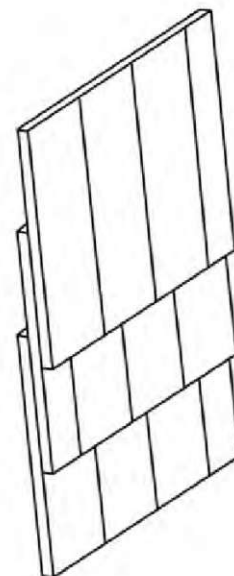


Abb. 17 Schindeln – Eigene Darstellung nach [23]

Leisten, wie in Abb. 16 zu sehen, sind ein Schnittholz mit geringen Querschnittmaßen. Es ist meist gehobelt rechteckig, quadratisch oder rhombenförmig profiliert. Die Leisten können horizontal und vertikal montiert werden. Die Fugenbreite beträgt mind. 1 cm. [23]

Holzschindeln, wie in Abb. 17 zu sehen, gibt es in gesägter und gespaltener Variante und sie sind meist aus Fichte, Tanne oder Lärche hergestellt. [24] Sie werden meist vom Block abgespalten, keilig geschnitzt und - je nach Schindelart – mit Fase versehen. Für Wandbekleidungen eignen sich auch gesägte Schindeln, die aber weniger widerstandsfähig sind und schneller verwittern. [19]

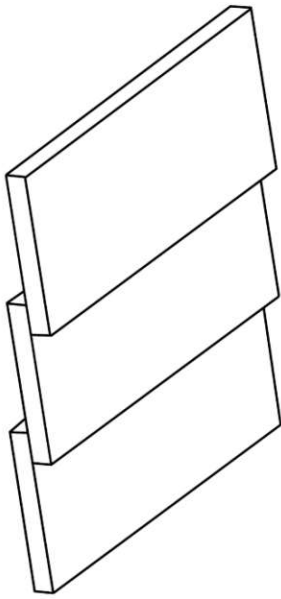


Abb. 18 Stülpchalung – Eigene Darstellung nach [23]

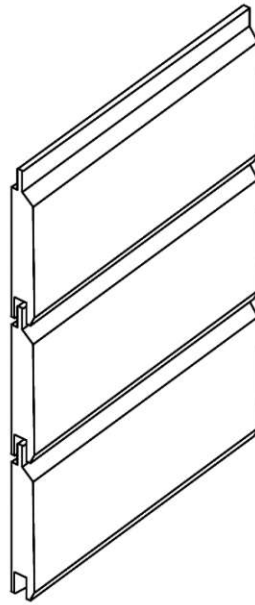


Abb. 19 Profilbrett 1 – Eigene Darstellung nach [23]

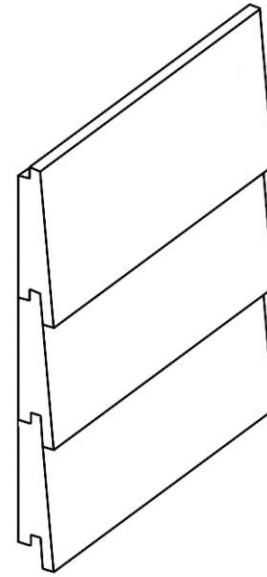


Abb. 20 Profilbrett 2 – Eigene Darstellung nach [18]

Eine Stülpchalung, wie in Abb. 18 zu sehen, ist eine horizontale Schalung aus Brettern, welche schuppenartig überlappen. [23]

„Profilbretter (Abb. 19 und Abb. 20) sind gehobelte Bretter, meist mit Nut und Feder ausgeführt. Sie sind vertikal, horizontal und diagonal montierbar, wobei eine vertikale Anordnung eine raschere Ableitung des Niederschlagwassers ermöglicht“. [23]

3.4 Moderne Fassadensysteme

Für die Fassadenbekleidung können nicht nur Holz oder Holzwerkstoffe verwendet werden. Andere Materialien wie Beton, Kunststoff, Tonstein, Ziegel, Keramik, Aluminium, Faserzement, Schiefer, WPC und auch besondere Elemente wie PV-Paneele oder eine Medienfassade können zum Einsatz kommen.

In den folgenden Kapiteln werden daher andere Möglichkeiten eines Fassadensystem beschrieben.

3.4.1 STOVentec Photovoltaics Inlay

Dem Unternehmen STO ist es mit der Integration von Photovoltaikmodulen gelungen, eine funktionale Fassade, die „STOVentec Photovoltaics Inlay“ (Abb. 21), zu entwickeln. Dieses Prinzip ist eine gerahmte Photovoltaikfassade die noch in die bauseits montierte Unterkonstruktion eingelegt und auch gesichert wird. Die patentierte Einlegeschiene „STOVentro Profile Inlay“ ist eine horizontale Gliederung der Fassade. Die Standardmodule (1668 mm x 994 mm) können im Hoch- oder Querformat montiert werden und in Kombination mit anderen Oberflächen können sehr vielseitige Gestaltungsmöglichkeiten erzeugt werden. [6]

Ein großer Vorteil der Fassade ist die Nachhaltigkeit. Durch den modularen Systemaufbau können die Einzelkomponenten gut getrennt und entsorgt werden. Defekte oder ausgediente Module werden vom Hersteller zurückgenommen. [6]

Der jährliche Ertrag hängt vom Standort des Gebäudes und der Ausrichtung der Himmelsrichtungen ab. Vorteile bringt die PV-Fassade in der Ost-, Süd- und Westfassade. [6]

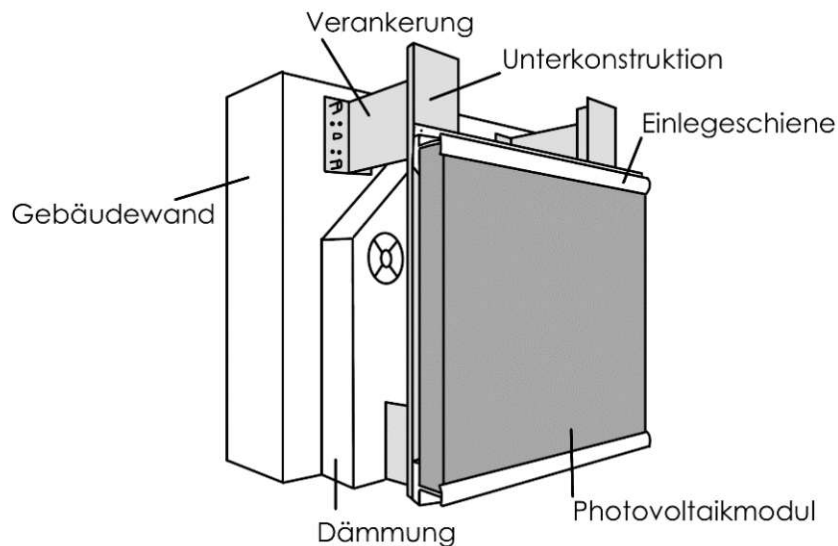


Abb. 21 STOVentec Photovoltaics Inlay System – Eigene Darstellung nach [6]

Mehr darüber zu lesen unter:

<https://www.sto.at/s/c/a0K2p00001YsCJwEAN/stoventec-photovoltaics-inlay>

(letzter Zugriff am: 24.06.2023)

3.4.2 Domico Planum®-Fassade

Der zentrale Aspekt des Unternehmens Domico liegt im Einsatz von recyclingfähigen Produkten, die eine gute Rückbau- und Wiederverwendbarkeit aufweisen. Die Metallmodule können in unterschiedlichen Profiltiefen verlegt werden. Auch durch unterschiedliche Verlegungsmöglichkeiten kann eine Vielfalt in der Gestaltung erfolgen. Die Profile sind bis zu 12 m lang, 300 mm – 800 mm breit und 27 mm – 30 mm tief und können waagrecht, senkrecht, schräg oder versetzt montiert werden. Durch das Befestigungssystem kann eine durchdringungsfreie und dehnungsgerechte Montage erfolgen. [25]

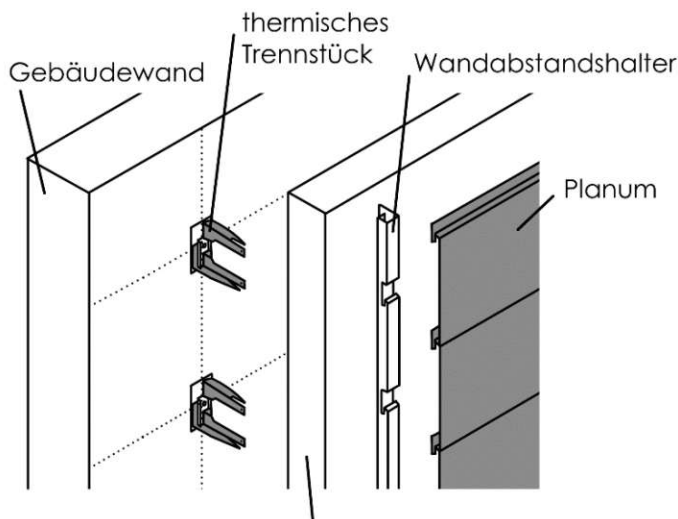


Abb. 22 Planum – Eigene Darstellung nach [2]

In Abb. 22 ist eine hinterlüftete Fassade mit dem Aufbau für die Fassade „Planum“ zu sehen. Zuerst wird ein thermisches Trennstück an die Gebäudewand, in Massivbauweise, montiert. Anschließend wird die Dämmung angebracht. Darauffolgend wird eine Wandabstandshalterung montiert, an der die Planum Fassade befestigt wird. [26]

Mehr darüber zu lesen unter:

<https://www.domico.at/produkte/metallfassaden/planum-fassade/>

(letzter Zugriff am: 16.08.2023)

3.4.3 PREFA Siding

Die Aluminiumfassaden von PREFA lassen sich waagrecht, senkrecht und auch diagonal als hinterlüftete Fassade montieren. Durch die verschiedenen Breiten (138 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm, 500 mm und 600 mm), Längen (500 mm – 6200 mm) und den verschiedenen Oberflächenstrukturen (glatt, stucco oder liniert) können gestalterisch viele verschiedene Möglichkeiten erreicht werden. Die Siding Elemente (=Produktname) werden mit dem verstecktem Nut- Feder System befestigt. [27]

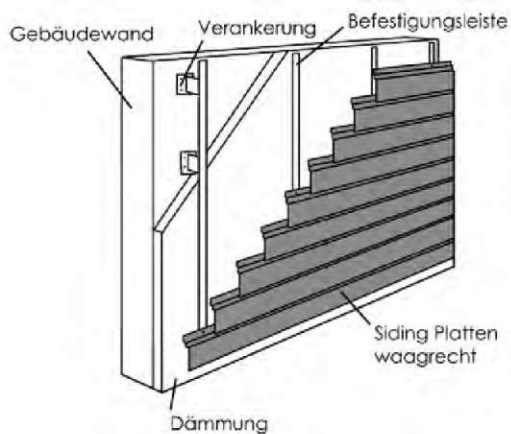


Abb. 23 Siding Platten waagrecht – Eigene Darstellung nach [27]

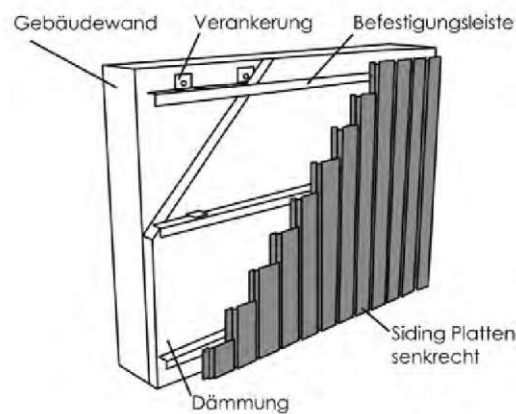


Abb. 24 Siding Platten senkrecht – Eigene Darstellung nach [27]

In Abb. 23 ist die Metallkonstruktion für die waagrechte und in Abb. 24 die senkrechte Montage bei einer hinterlüfteten Fassade zu sehen.

Mehr darüber zu lesen unter:

<https://www.prefa.at/produkt-katalog/fassadensysteme/siding/>

(letzter Zugriff am: 24.06.2023)

3.4.4 Swisspearl Largo Fassadenplatten

Die hochwertigen Largo Faserzementplatten von Swisspearl sind aus natürlichen Rohstoffen und punkten nicht nur mit ihrer Qualität, sondern auch mit ihrer Gestaltungsfreiheit. Somit können die Fassadenplatten beliebig auf das gewünschte Format zugeschnitten werden. [11]

Die Platten können je nach Gegebenheit auf einer Holz-/ Holz-Metallkombinationen, Metall oder wärmebrückenfreien Unterkonstruktionen montiert werden. [28]

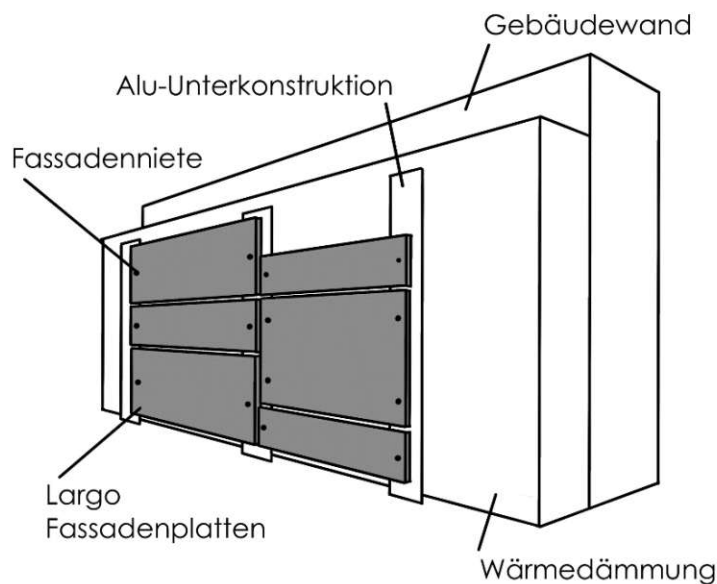


Abb. 25 Largo Fassadenplatten – Eigene Darstellung nach [11]

In Abb. 25 ist die Aluminium-Unterkonstruktion für die Faserzementplatten sichtbar. Befestigt werden die Elemente bei Swisspearl mit Hilfe von Fassadennieten, welche dann auch sichtbar sein werden.

Mehr darüber zu lesen unter:

<https://www.swisspearl.at/produkte/fassade/grossformat/>

(letzter Zugriff am: 16.08.2023)



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

04

Nachhaltigkeitskonzept

4 Nachhaltigkeitskonzept

Ein nachhaltiges Konzept ist heutzutage von entscheidender Bedeutung, da wir uns in einer Zeit befinden, in der die Umweltauswirkungen unseres Handelns immer deutlicher werden.

Das Entwerfen nachhaltiger Gebäude wird in unserer Zeit immer wichtiger, da der Bedarf an umweltfreundlichen Lösungen stetig wachsen. Ein Bereich, der in diesem Zusammenhang an Bedeutung gewinnt, ist die Entwicklung nachhaltiger Fassadenkonzepte. Angesichts der Herausforderungen des Klimawandels und der Ressourcenknappheit ist es von Bedeutung, innovative Ansätze für Fassaden zu entwickeln, die nicht nur ästhetisch ansprechend sind, sondern auch nachhaltig und funktional.

Im Folgenden Kapitel werden ausgewählte Nachhaltigkeitsindikatoren der Phasen „A1-A3 Herstellungsphase“ untersucht. Es wird ein wechselbares Fassadensystem, in Abb. 28 zu sehen, mit anderen üblichen Fassadenbauarten, dargestellt in Abb. 26 und Abb. 27, gegenüber gestellt.

In Kapitel 11 „Anhang“ sind die Rohdaten der jeweiligen Produkte nachzulesen, entnommen aus [8] (letzter Zugriff am: 24.09.2023)

Globale Umweltindikatoren:

- Treibhauspotential (GWP)
- Ozonschichtabbaupotential (ODP)

Regionale Umweltindikatoren:

- Versauerung (AP)
- Überdüngungspotential (EP)
- Ozonbildungspotenzial (POCP)
- nicht erneuerbare Primärenergie (PEne)

Treibhauspotential (GWP) (engl.: Global Warming potential)

Als wichtiger Einflussfaktor auf den Klimawandel gilt der Treibhauseffekt. Der potenzielle Beitrag dazu ist das Treibhauspotential. [29]

Ozonschichtabbaupotential (ODP) (engl.: Ozone Depletion Potential)

Unsere Erde wird durch die Ozonschicht von schädlicher Strahlung, welche zur Störung der Photosynthese und Tumorbildung führen kann, und von zu starker Erwärmung geschützt. Durch das Ozonschichtabbaupotential wird der schädigende Einfluss eines Stoffes auf die Ozonschicht beschrieben. [29]

Versauerungspotential (AP) (engl.: Acidification Potential)

Freigesetzte Luftschadstoffe wie Schwefel- oder Stickstoffverbindungen müssen reduziert werden, um die schädlichen Umwelteinflüsse zu vermindern. Durch die Reaktion in der Luft wird daraus Schwefel- und Salpetersäure und fällt als sogenannter „saurer Regen“ zu Boden, welcher die Ursache für Wald- und Fischsterben ist. [29]

Überdüngungspotential (EP) (engl.: Eutrophication Potential)

Stickstoff- und Phosphorverbindungen gehören zu den essenziellen nicht organischen Nährstoffen. Unter natürlichen Bedingungen kommen diese nur in geringen Konzentrationen vor. Eine Übersättigung mit diesen Nährstoffen, die auch als Eutrophierung bezeichnet wird, führt in Gewässern zu einer vermehrten Produktion von Algen und Wasserpflanzen, was eine Verschiebung der Artenvielfalt des Ökosystems zur Folge hat. [30]

Ozonbildungspotenzial (POCP) (engl.: Photochemical Ozone Creation Potential)

Das Ozon in der unteren Stratosphäre bildet eine wichtige Schutzfunktion für die Umwelt. Ozon in Bodennähe hat durch die reizende Wirkung hingegen schädliche Auswirkungen auf Menschen und Tiere und es wird durch schädliche Spurengase wie zum Beispiel Stickoxid und Kohlenwasserstoffe in Verbindung mit UV-Strahlung gebildet. Mit dem Ozonbildungspotenzial gibt es eine Kennzahl, die die Menge schädlicher Spurengase bewertet. [29]

Nicht erneuerbare Primärenergie (PEne)

Zur Beschreibung des ressourcenschonenden Umgangs bei der Energienutzung und der Energieeffizienz wird der Indikator „Primärenergiebedarf“ angewendet. Der Primärenergiebedarf beschreibt zusätzlich auch die Energiemenge, die bei der Gewinnung, Verteilung und Umwandlung des Energieträgers benötigt wird. [31]

Im PEne werden alle nicht erneuerbaren Ressourcen, wie Erdöl, Kohle, Erdgas und Uran angeführt

Je geringer die jeweiligen Werte ausfallen, desto besser ist das Bauteil. Im nächsten Kapitel werden die Indikatoren betrachtet und verglichen.

4.1 Außenwände im Vergleich

Es werden drei Aufbauten mit den zuvor genannten Eigenschaften verglichen. Jeder Aufbau ist hinterlüftet und nach den aktuellen Werten kalkuliert worden.

4.1.1 Aufbau 1

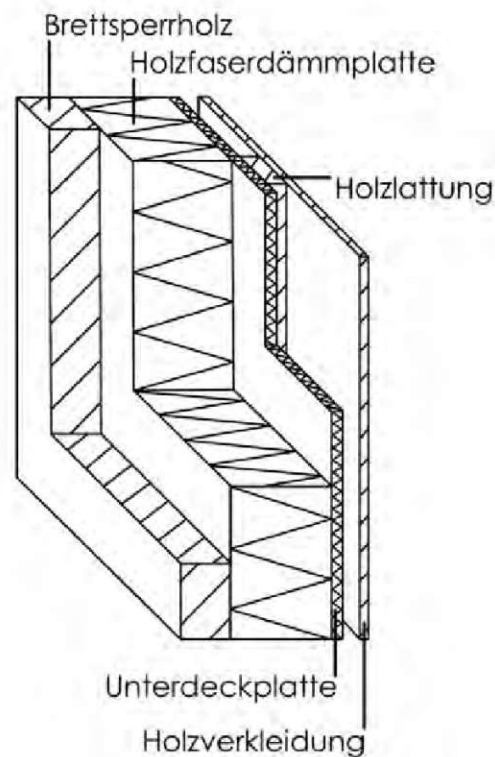


Abb. 26 "Bauteil 03b" – Eigene Darstellung nach [8]

Indikator	Menge	Einheit
GWP-fossil	45,1	kg CO ₂ equ./m ²
ODP	0,00000366	kg CFC-11/m ²
AP	0,203	kg SO ₂ equ./m ²
EP	0,0881	kg PO ₄ ³⁻ /m ²
POCP	0,0522	kg C ₂ H ₄ /m ²
PEne	708	MJ/m ²
HWB	0,163	W/m ² K

4.1.2 Aufbau 2

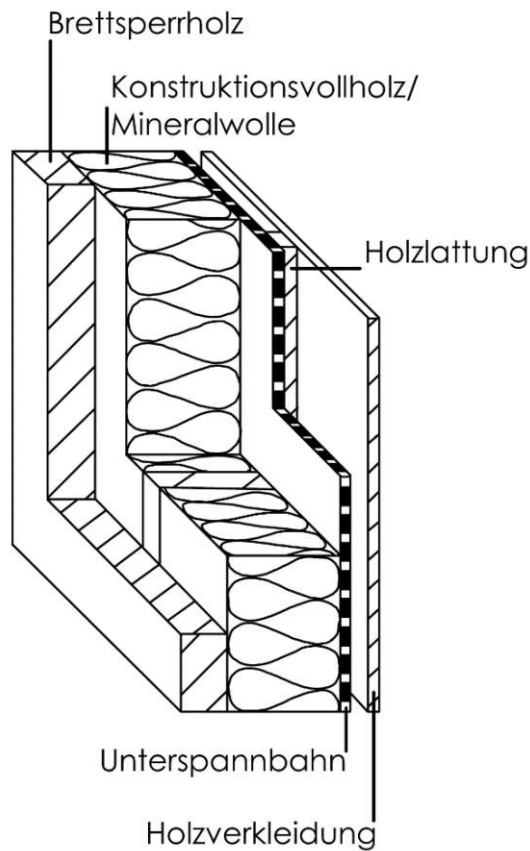


Abb. 27 "Bauteil 09b" – Eigene Darstellung nach [8]

Indikator	Menge	Einheit
GWP-fossil	36,3	kg CO ₂ equ./m ²
ODP	0,00000334	kg CFC-11/m ²
AP	0,351	kg SO ₂ equ./m ²
EP	0,117	kg PO ₄ ³⁻ /m ²
POCP	0,0551	kg C ₂ H ₄ /m ²
PEne	51	MJ/m ²
HWB	0,152	W/m ² K

4.1.3 Aufbau 3

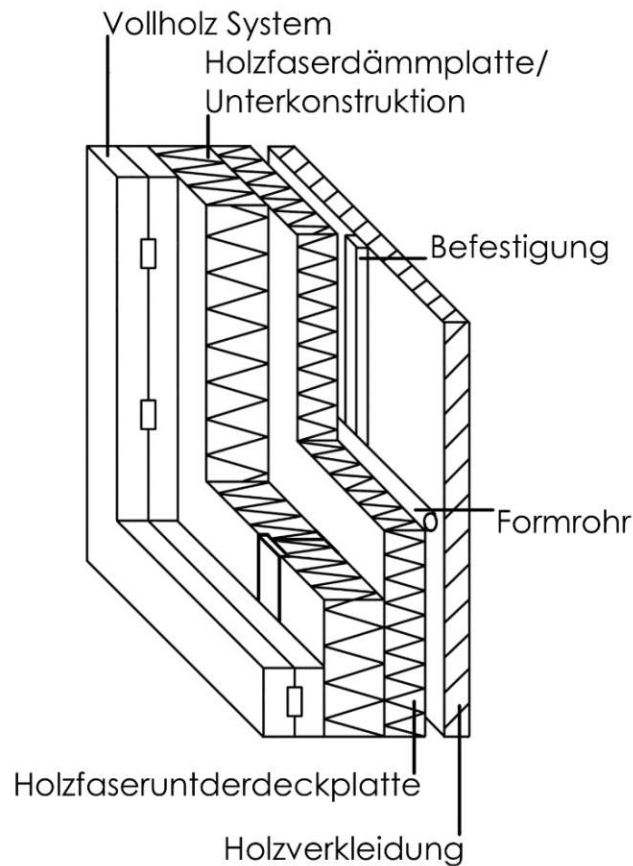


Abb. 28 eigens erstelltes Bauteil mit Hilfe des Bau-book Bauteilrechners [8]

Indikator	Menge	Einheit
GWP-fossil	69,7	kg CO ₂ equ./m ²
ODP	0,00000530	kg CFC-11/m ²
AP	0,327	kg SO ₂ equ./m ²
EP	0,138	kg PO ₄ ³⁻ /m ²
POCP	0,0747	kg C ₂ H ₄ /m ²
PEne	1066	MJ/m ²
HWB	0,169	W/m ² K

4.2 Gegenüberstellung

In den folgenden Grafiken ist deutlich zu sehen, dass „Aufbau 3“ nur in wenigen Bereichen deutlich abweicht. Jedoch hat es für die Umwelt keinen guten Einfluss und die Standardaufbauten ergeben bessere Werte. Besonders im Bereich der erneuerbaren Energie schneidet die wechselbare Fassade schlecht ab.

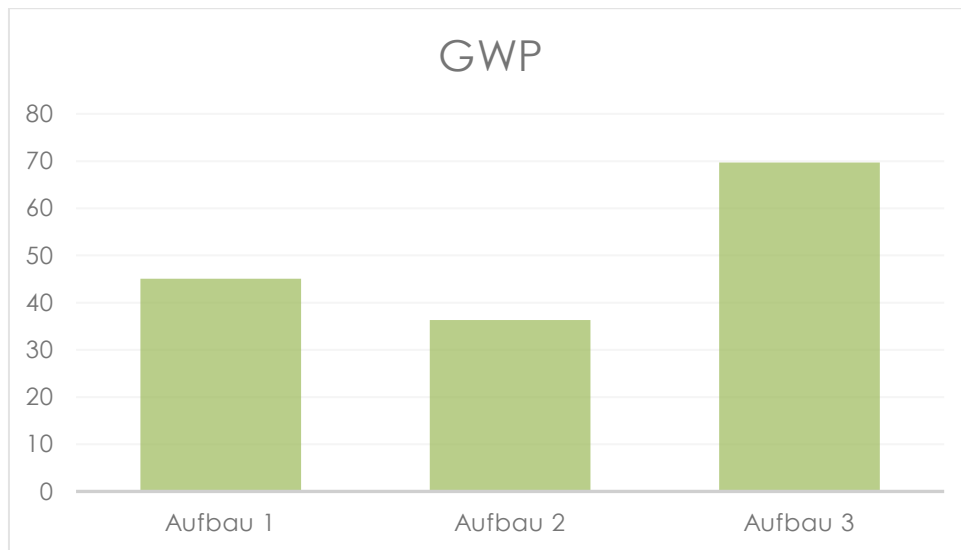


Abb. 29 GWP aller Aufbauten [eigene Darstellung]

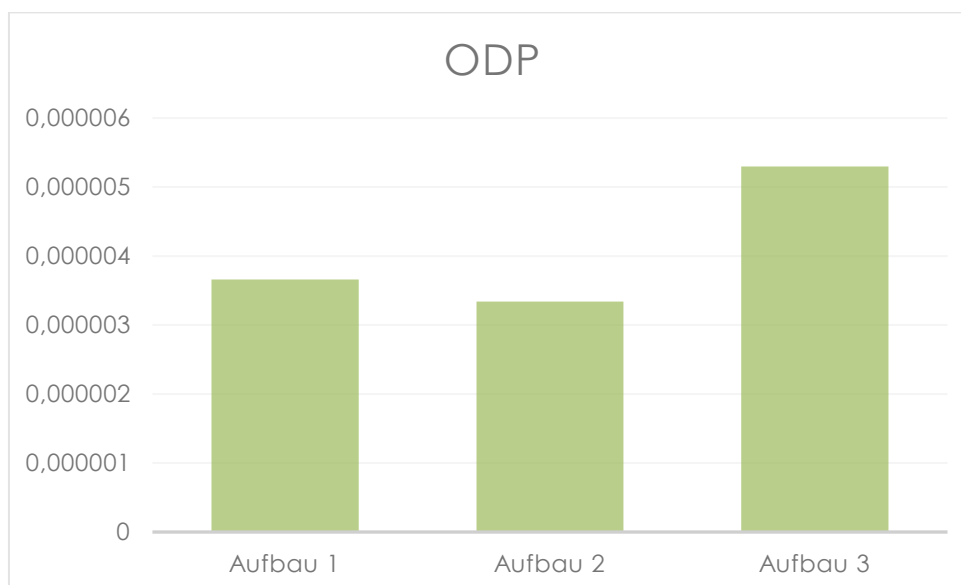


Abb. 30 ODP aller Aufbauten [eigene Darstellung]

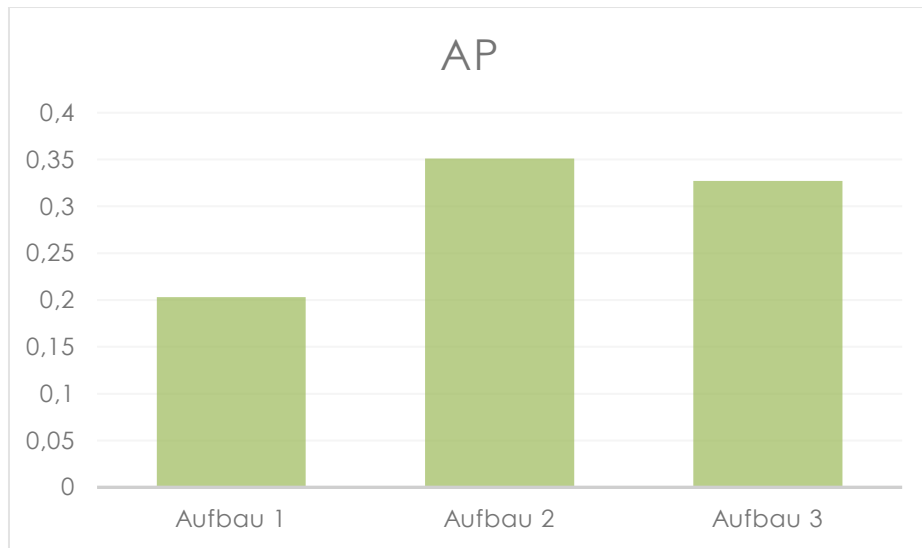


Abb. 31 AP aller Aufbauten [eigene Darstellung]

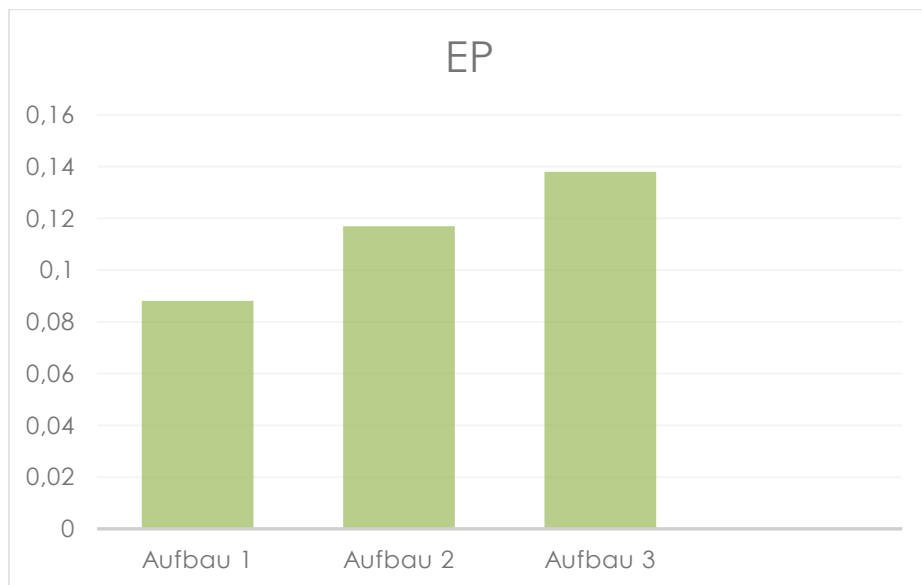


Abb. 32 EP aller Aufbauten [eigene Darstellung]

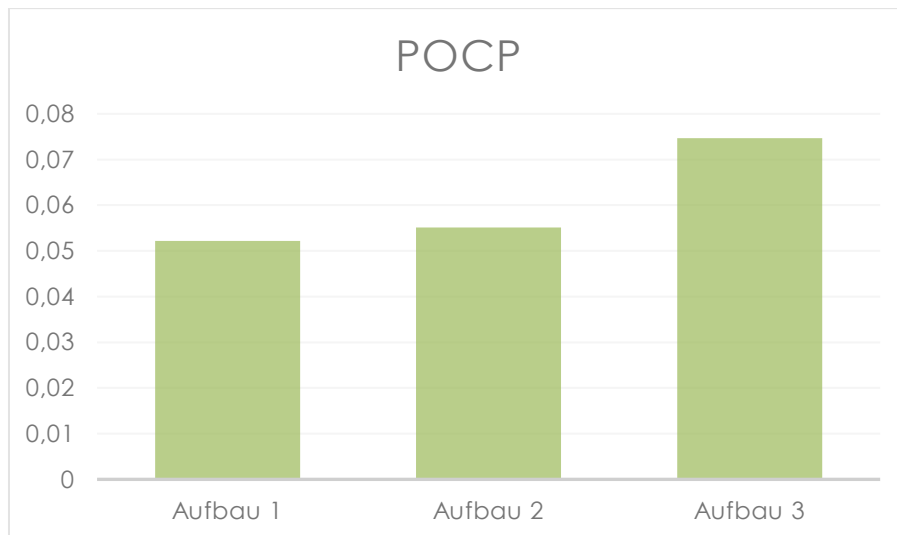


Abb. 33 POCP aller Aufbauten [eigene Darstellung]

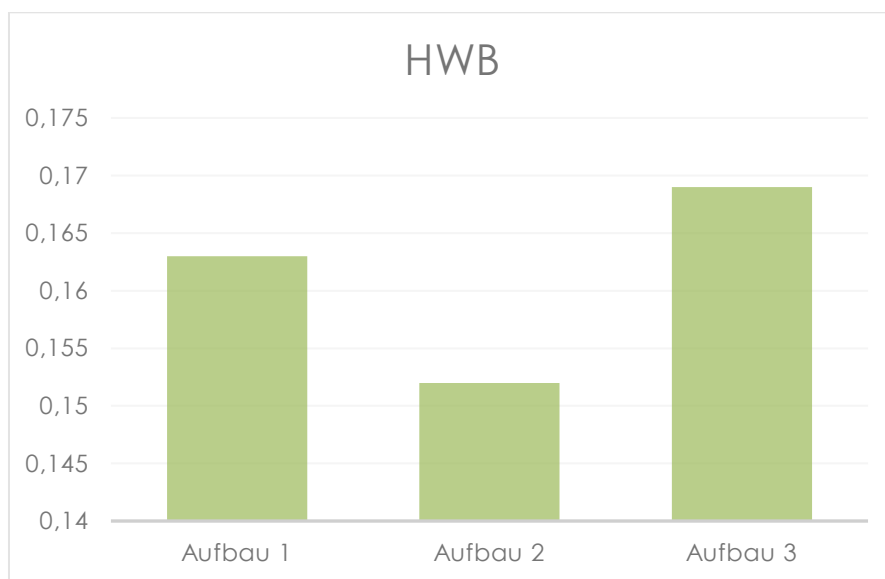


Abb. 34 HWB aller Aufbauten [eigene Darstellung]

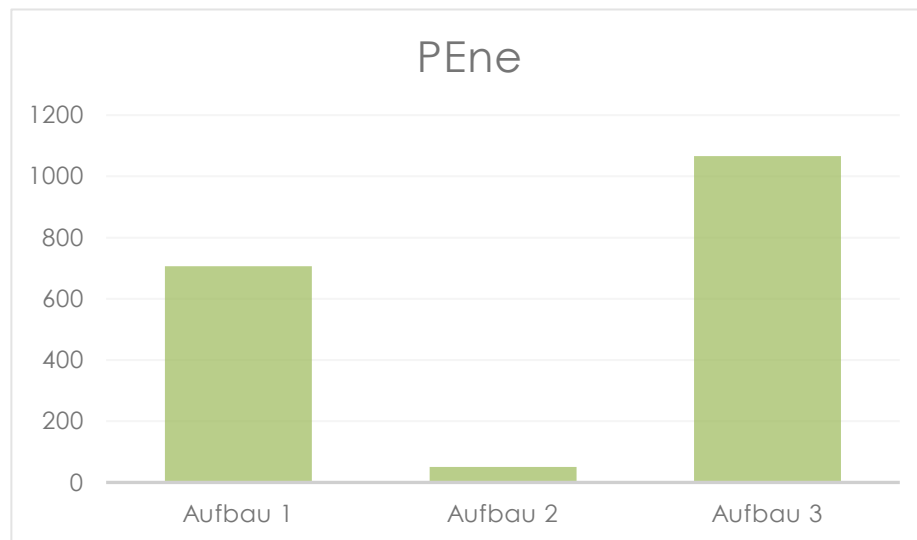


Abb. 35 PEne aller Aufbauten [eigene Darstellung]

05

Entwurf

5 Entwurf

In diesem Kapitel wird das Konzept mit verschiedenen Anwendungsszenarien erklärt und Grundrisse vorgestellt, welche mit den Schnitten und Ansichten ein Gesamtbild darstellen. Die Holzbauplanung ermöglicht eine saubere und klare Planung, die gleichzeitig einen erweiterbaren Grundriss zulässt.

5.1 Konzept

Ziel des Entwurfes ist es, ein veränderbares Fassadensystem zu entwickeln, welches sich an verschiedenen Bauformen und Typologien und auch an verschiedenen Bauplätzen anwenden lässt.

Besondere Eigenschaften des Konzeptes sind die einfache Montage und Demontage der Elemente, die Flexibilität der Gestaltung und die Wieder- und Weiterverwendung nach Ablauf der Dauer.

Die Montage und Demontage, soll jede Person selbst und ohne Hilfe von anderen, durchführen können. Die Elemente haben somit eine maximale Größe und ein maximales Gewicht, welche in die Tragkonstruktion an der hinterlüfteten Fassade angebracht werden können.

Voraussetzung für dieses Fassadensystem ist das Prinzip der hinterlüfteten Fassade. Durch die Ebene der senkrecht stehenden Lattung können die Elemente ohne größeren Aufwand an der Befestigungsschiene angebracht und/oder gewechselt werden. Wird die Fassade nach Jahren getauscht, obwohl die Elemente noch intakt sind, so sollen diese Weiter- oder Wiederverwendet werden.

5.1.1 Konstruktion & Nachhaltigkeit

Da Nachhaltigkeit einer der Leitgedanken dieser Arbeit ist, wurde darauf geachtet auf Beton zu verzichten und die Hauptkonstruktion in Vollholz auszuführen. Holzfaserdämmplatten werden als Fassadendämmung und Holzfaser - Unterdeckplatten als wasserableitende Schicht verwendet. Dadurch wird ein folienfreier Wandaufbau ermöglicht. [32] Diese Art der Konstruktion ermöglicht zu einem späteren Zeitpunkt die sortenreine Trennung der Elemente.

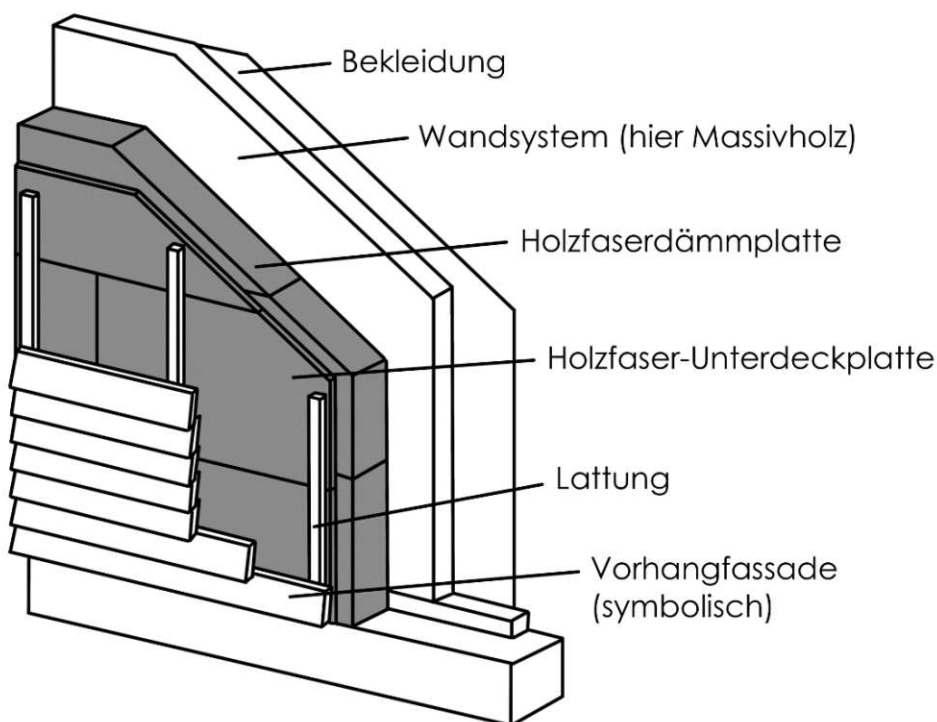


Abb. 36 Holzfaserdämmplatte & Holzfaser-Unterdeckplatte – Eigene Darstellung nach [32]

Das Bausystem wird in diesem Entwurf als Massivbauweise ausgeführt mit einem angelegten Raster von 0,625 cm x 0,625 cm für die Unterkonstruktion.

Als Hauptkonstruktion wird ein Vollholzelement nach dem Prinzip von „Holzius“, verwendet, welches zugleich als vertikale aussteifende Elemente funktioniert. In Abb. 5 ist der Schematische Aufbau einer „Holzius“ – Wand dargestellt und beschrieben.

5.1.1.1 Lastabtragung und statisches Konzept

Als wesentliche Äußere Kräfte wirken auf die Fassadenelemente das Eigengewicht, sowie eventuelle Anhaftungen von Eis- und Schnee. Diese Kräfte wirken in vertikaler Richtung. Weiters kommt es durch Wind zu Druck- und Sogkräften zur Einwirkung in horizontaler Richtung. Je nach Region, in der die Elemente verbaut werden, sind auch Erdbebenbeschleunigungen zu berücksichtigen, die ebenfalls in horizontaler Richtung wirken.

Diese Kräfte müssen von den Fassadenelementen und den verbauten Verbindungselementen in die Wand eingeleitet werden.

Bei den vertikal wirkenden Kräften ist beim statischen Konzept zwischen den Fassadenelementen zu unterscheiden die nur auf einem Rohr befestigt sind, und jenen Elementen, die über mehrere Rohre befestigt werden.

Der einfachere Fall ergibt sich, wenn die Elemente über zwei oder mehrere Rohre befestigt sind. Dieser Fall ist in Abb. 38 dargestellt. Da der Schwerpunkt der Elemente horizontal versetzt von den Rohrachsen liegt, ergibt sich ein Moment um die Rohrachse. So entsteht neben der vertikalen Kraft auf die Rohre, die über die Klemmschellen in diese eingeleitet wird, auch eine Kraft in horizontaler Richtung, die ebenfalls über die Klemmschellen auf die Rohre übertragen werden müssen.

Für den in Abb. 37 dargestellten Fall, mit Fassadenelementen, die nur an einem Rohr fixiert sind, ist es notwendig vor der Montage eine Flachstange aus Aluminium einzubauen. Da die Klemmschellen um die Rohrachse drehbar sind und nur durch die Vorspannkraft der Klemmschellen in Verbindung mit der auftretenden Reibung am Verdrehen gehindert werden, müssen diese Stützelemente vor der Montage der eigentlichen Fassadenelemente aufgeklippt werden. Die Fassadenelemente können sich sodann auf diesen abstützen und die Krafteinleitung in die Rohre erfolgt zusätzlich über diese Elemente.

Durch Windlasten wirken auf die Fassadenelemente Flächenlasten die hauptsächlich in horizontaler Richtung wirken und sowohl als Druck- als auch als Sogkräfte auftreten können. Diese werden ebenfalls von den Rohrschellen auf die

Rohre übertragen. Genau betrachtet werden müssen hier insbesondere die Sogkräfte, da bei falscher Auslegung der Klemmschellen diese von den Rohren abgezogen werden könnten. Dies muss in jedem Fall verhindert werden, da ansonsten durch herabfallende Fassadenelemente erhebliche Gefahren für sich in diesem Bereich aufhaltende Personen bestehen würde, oder es zu Sachschäden kommen könnte. Das Abziehen der Klemmschellen von den Rohren muss daher mit ausreichend großer Sicherheit verbunden werden und die Anzahl der Klemmschellen und deren Abzugskraft auf die Größe der Elemente abgestimmt sein.

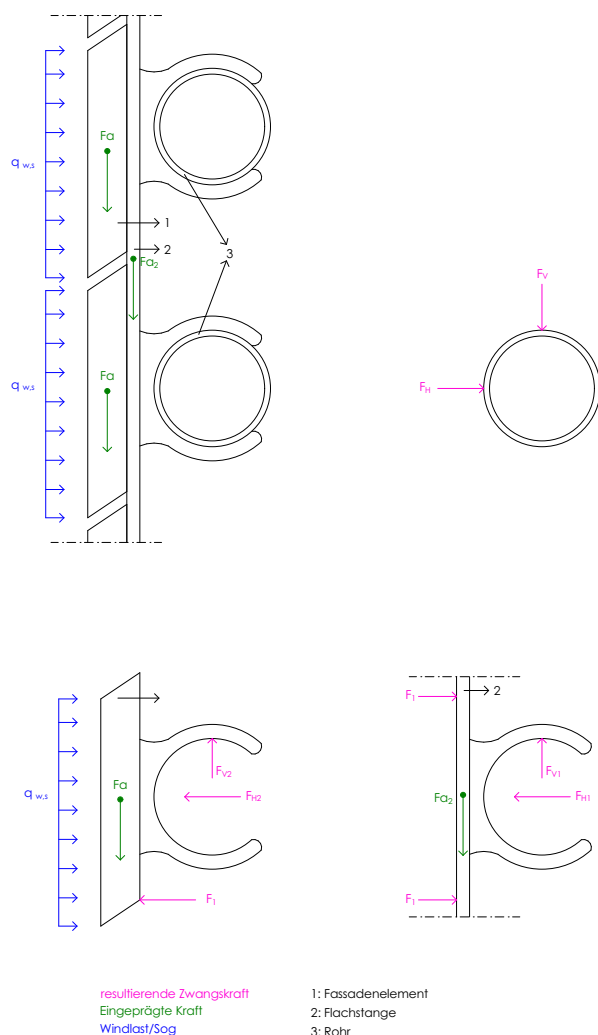


Abb. 37 Lastabtragung 1 [eigene Darstellung]

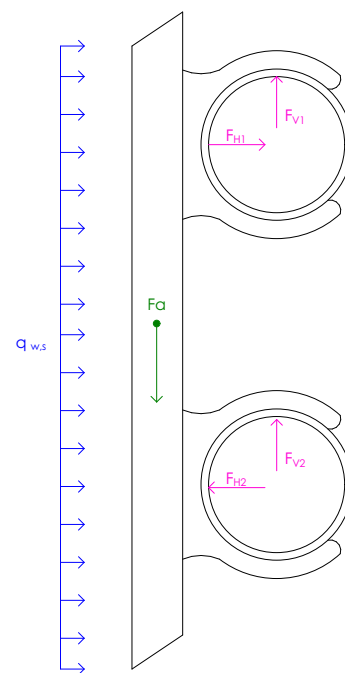


Abb. 38 Lastabtragung 2 [eigene Darstellung]

Winddruckkräfte hingegen pressen die Klemmschellen in Richtung der Rohre, wodurch keine Gefahr der Ablösung zu Stande kommt.

In Richtung der Rohrachse wirken durch das gewählte Montagekonzept im Normalfall keine Kräfte. Durch Reibung des Windes und Schlagregen könnte es zu verhältnismäßig sehr geringen Lasten in diese Richtung kommen. Da Rohrschellen eine gewisse Klemmkraft auf das Rohr erzeugen, können diese Kräfte aber auch in dieser Richtung aufgenommen werden. Bei Regionen mit hohen Erdbebenbeschleunigungen könnte für diese Lastrichtung eine genauere Betrachtung notwendig werden, und gegebenenfalls eine zusätzliche Lagesicherung in Richtung der Rohrachsen realisiert werden.

Wie in Abb. 39 zu sehen sind die Rohre fix an den thermisch entkoppelten Aluminiumprofilen fixiert. Die Aluminiumprofile wiederum leiten die Kräfte weiter bis in das Wandelemente und von dort in das Fundament.

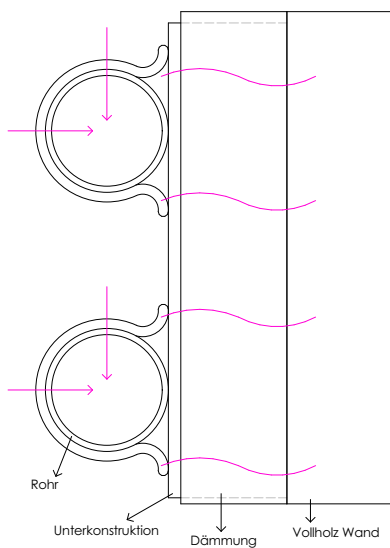


Abb. 39 Lastabtragung ab Rohr [eigene Darstellung]

5.1.2 Befestigungsmethode

Die Unterkonstruktion, welche eine thermische Trennung aufweist, wird an der tragenden Gebäudewand montiert. Die Holzfaserdämmung wird anschließend zwischen die Unterkonstruktion eingefügt. Damit es möglich sein wird eine horizontale Fassadengestaltung zu erreichen, wird an die Unterkonstruktion ein Formrohr angebracht.

Um die Fassade auf dem Formrohr zu befestigen, wird dazu die Federklemme angewendet. Hier wird auf das Fassadenelement eine Klemme angebracht, welche man auf das Formrohr drückt und somit befestigt ist. Zur Stabilisierung gegen außen einwirkende Kräfte, wird zusätzlich eine Metallschiene mit Federklemmen an das Formrohr angebracht. In Abb. 40 ist der Montageablauf graphisch dargestellt.

Zu berücksichtigen ist, dass nur der Fassadenbereich von Laien montiert werden kann und die Konstruktion dahinter vom Fachpersonal ausgeführt werden muss.

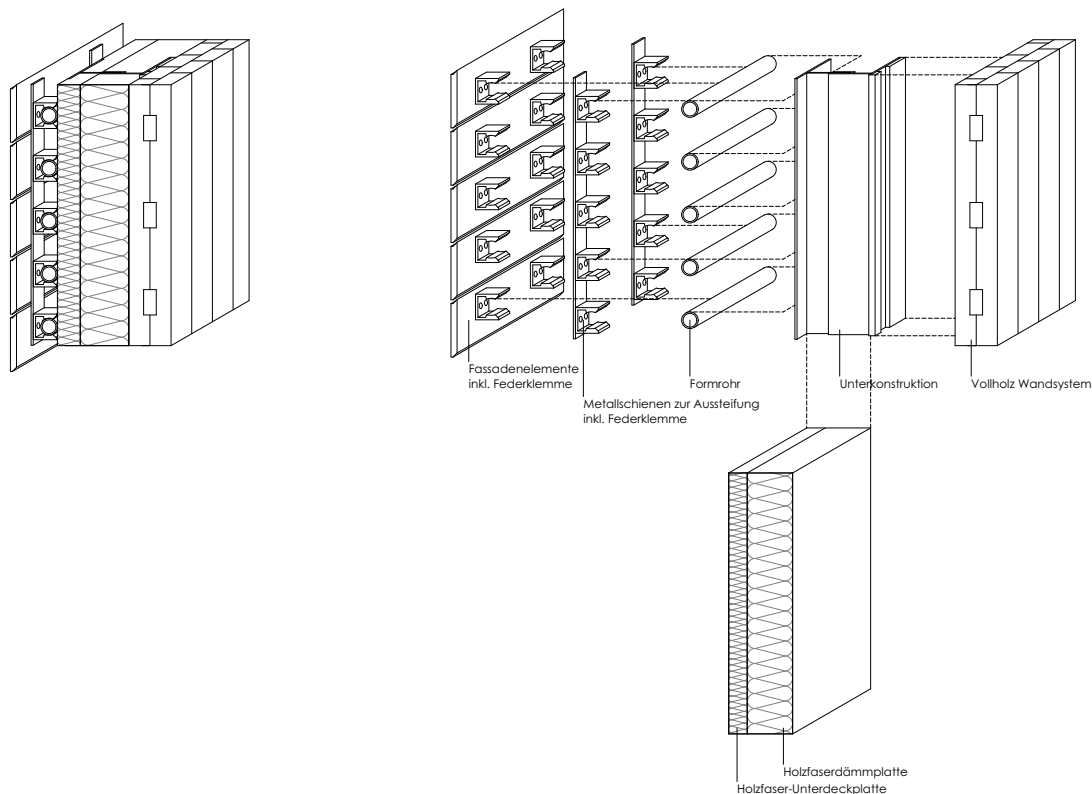


Abb. 40 Montagevorgang [eigene Darstellung]

5.1.2.1 Gewicht

Da die Montage vorwiegend allein durchzuführen ist, dürfen die Elemente nicht zu schwer sein. Die empfohlene Grenzhublast eines durchschnittlichen Mannes im Alter von 19-45 Jahren bei Gelegentlichem Heben und Tragen liegt bei 55 kg, wohingegen bei einer durchschnittlichen Frau im gleichen Alter und unter gleichen Voraussetzungen die Grenzhublast bei nur 15 kg liegt. [33]

Eine Faserzementplatte wiegt rund 15 Kilogramm pro m^2 . Das größte Format von 60 cm x 60 cm weist eine Fläche von $0,36 m^2$ auf. Dies entspricht einem Gewicht von 5,40 kg und ist somit für Mann und Frau leicht zu heben, tragen und auch zu montieren.

Holzarten wiegen unterschiedlich viel. In diesem Beispiel wird mit Eiche gerechnet, da dies eines der schwersten Holzarten ist.

Eiche wiegt $770 kg/m^3$. Wenn von einer Materialstärke von 30 mm ausgegangen wird, wiegt $1 m^2$ Eiche 23,10 kg ($=770/1000*30$). Da im Entwurf eine Länge von 2,40 m und Breite von 0,15 m angenommen wird, erreichen man eine Fläche von $\sim 0,40 m^2$. Dies entspricht einem Gewicht von 9,30 kg und ist somit für Mann und Frau leicht zu heben, tragen und auch zu montieren.

Zusätzlich zu den jeweiligen Gewichten von Faserzement und Holz kommen noch die Federklemmen hinzu. Eine Federklemme wiegt ca. 0,040 kg / Stück. Diese werden im Abstand von 0,30 m, horizontal und vertikal im Abstand von 0,15 m, angebracht. Bei der Faserzementplatte werden zwölf Stück pro Platte benötigt. Hier ergibt sich ein Gewicht von insgesamt $0,48 \text{ kg} + 5,40 \text{ kg} = 5,88 \text{ kg}$ pro 60 cm x 60 cm Platte.

Beim Holzelement benötigt man maximal 8 Stück pro Element. Hier ergibt sich ein Gewicht von insgesamt $3,20 \text{ kg} + 9,30 \text{ kg} = 12,50 \text{ kg}$ pro Element und somit sind beide Versionen für Mann und Frau allein montierbar.

5.1.3 Fassadenformate

Die Formate basieren auf einem Grundraster von 15 cm x 15 cm. Es wird dabei zwischen dem Holzverlegeschema und dem Verlegeschema für die Faserzementplatten unterschieden. Bei dem Raster handelt es sich inklusive um die Fugenbreite, welche insgesamt 0,5 cm – 1 cm beträgt.

Bei den Holzformaten wird auf ein längliches Format gesetzt, während bei den Faserzementplatten auch quadratische Formate möglich sind. Die Fenster und Türen werden bei einem Neubau am Raster in der Fassade angepasst. Da bei der Gestaltung Schrägen oder Ecken vorkommen können, werden diese vor Ort zugeschnitten.

Durch das Raster ergibt sich eine Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten, welche dem Nutzer/der Nutzerin überlassen ist. Diese Vielfältigkeit macht die Fassade dadurch einzigartig. In den folgenden zwei Kapiteln werden nur ein paar Möglichkeiten der Gestaltung dargestellt.

5.1.3.1 Verlegeschema Holz

Um die natürliche Form des Baumes beizubehalten, werden die Elemente aus Holz im länglichen Format verwendet. Die Elemente werden in das 15 cm x 15 cm Raster angepasst, wobei das längste Format 2,40 cm und 30 cm breit sein wird.

In Abb. 41 ist eines der vielen möglichen Verlegeschema farblich dargestellt und bemaßt. Durch die unterschiedlichen Formatlängen ergibt sich ein stimmiges Bild der Fassade.

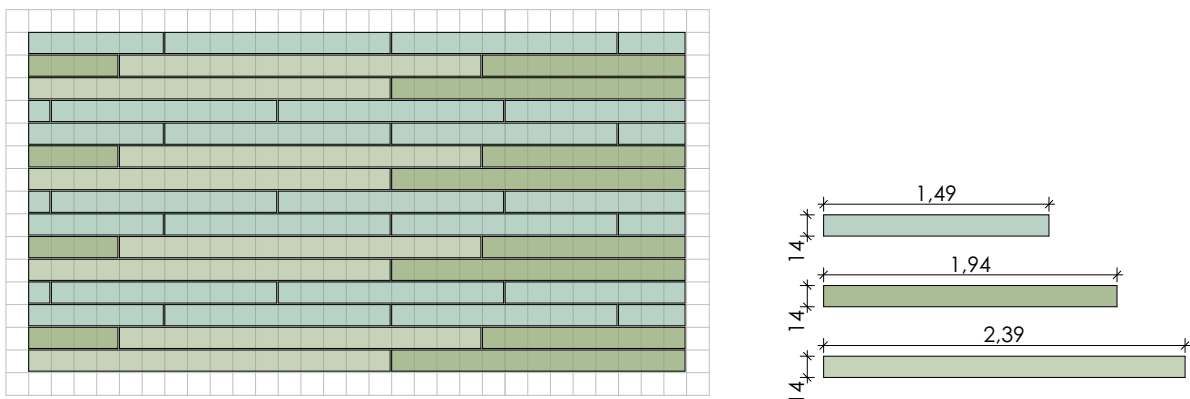


Abb. 41 Verlegeschemata Holz [eigene Darstellung]

5.1.3.2 Verlegeschema Faserzementplatten

Bei Faserzementplatten werden nicht nur rechteckige, sondern auch quadratische Formate angewendet. Das kleinste Format kann eine Rastergröße (15 cm x 15 cm) sein, und das größte Format kann 60 cm x 60 cm sein.

In Abb. 42 sind drei verschiedene Verlegeschemata dargestellt. Die einzelnen Größen sind farblich gekennzeichnet und bemaßt.

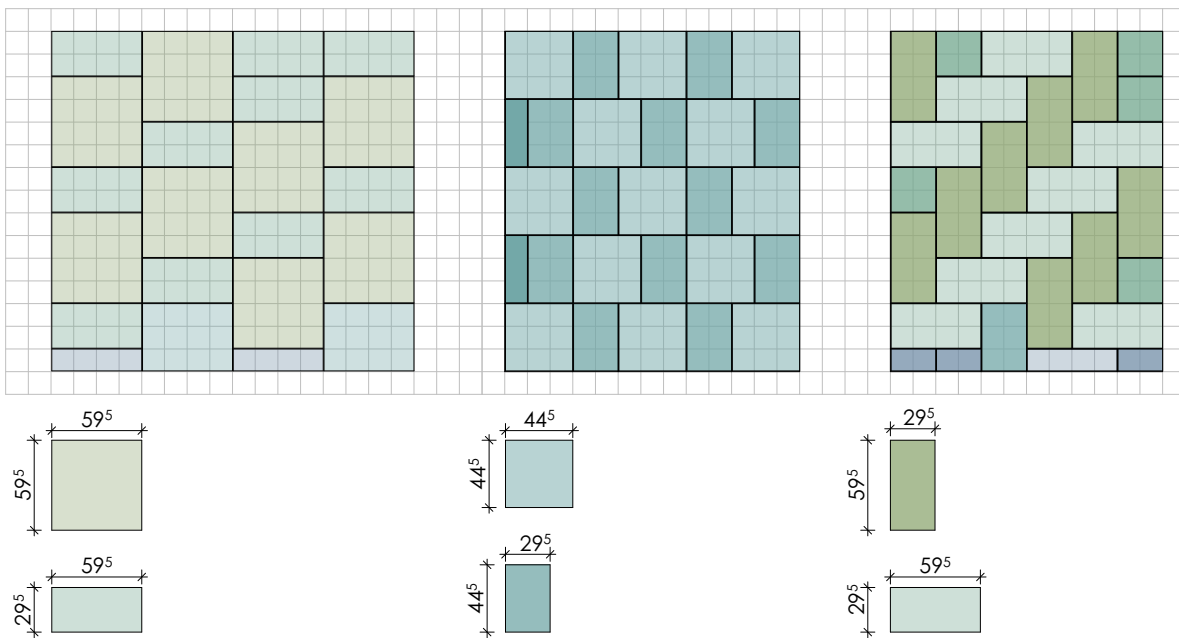


Abb. 42 Verlegeschemata Faserzement [eigene Darstellung]

5.2 Anwendungsszenarien

Um die Vielfältige Einsatzmöglichkeit und die Flexibilität dieses Fassadensystem herauszuarbeiten, werden in diesem Kapitel drei gänzlich verschiedene Anwendungsszenarien ausgearbeitet. Die angeführten Szenarien stellen nur eine von vielen denkbaren Anwendungsmöglichkeiten dar, und dienen in erster Linie dazu, die Flexibilität unter Beweis zu stellen.

Szenario 1: Am Land

Es soll ein Auszugsbungalow als Neubau entstehen.

Pöllham, 4710 Grieskirchen, Oberösterreich

Szenario 2: Auf einer Freifläche

Pop-Up-Store am Karlsplatz, 1040 Wien

Szenario 3: In einer Halle

Ausstellungsstand für die Berufsmesse in der Stadthalle Wien, Roland-Rainer-Platz 1, 1150 Wien

Szenario 1

Es soll ein Auszugsbungalow als Neubau am Land entstehen. Egg
15, 4710 Grieskirchen, Oberösterreich



Abb. 43 Lageplan Egg [eigene Darstellung]

Szenario 2

Pop-Up-Store am Karlsplatz, 1040 Wien

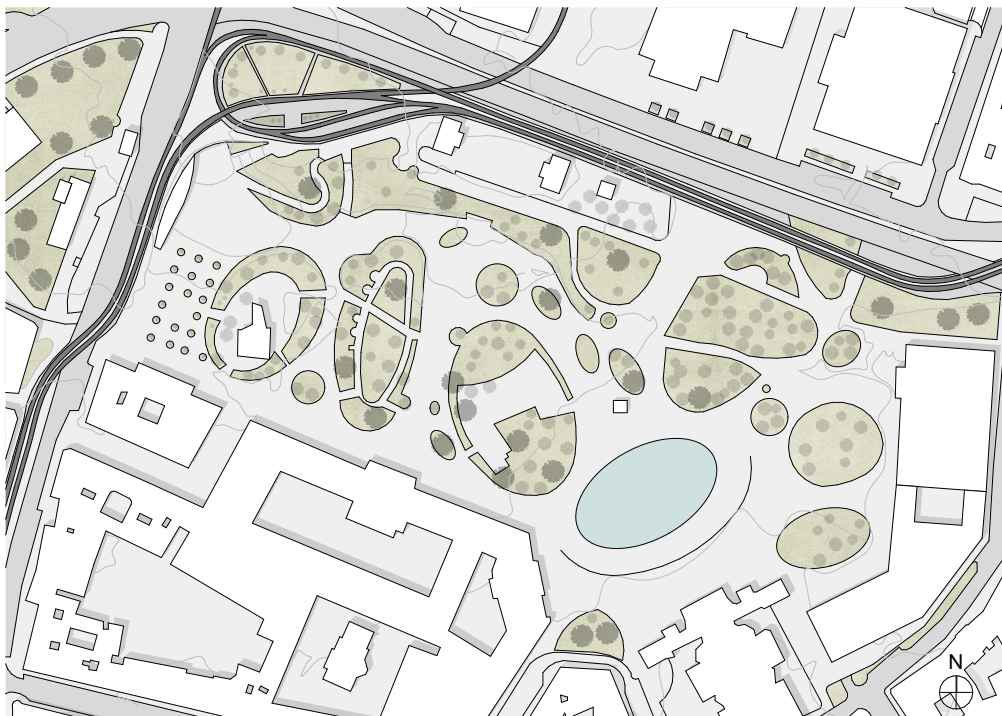


Abb. 44 Lageplan Karlsplatz [eigene Darstellung]

Szenario 3

Ausstellungsstand für die Berufsmesse in der Stadthalle. Roland-Rainer-Platz 1, 1150 Wien.

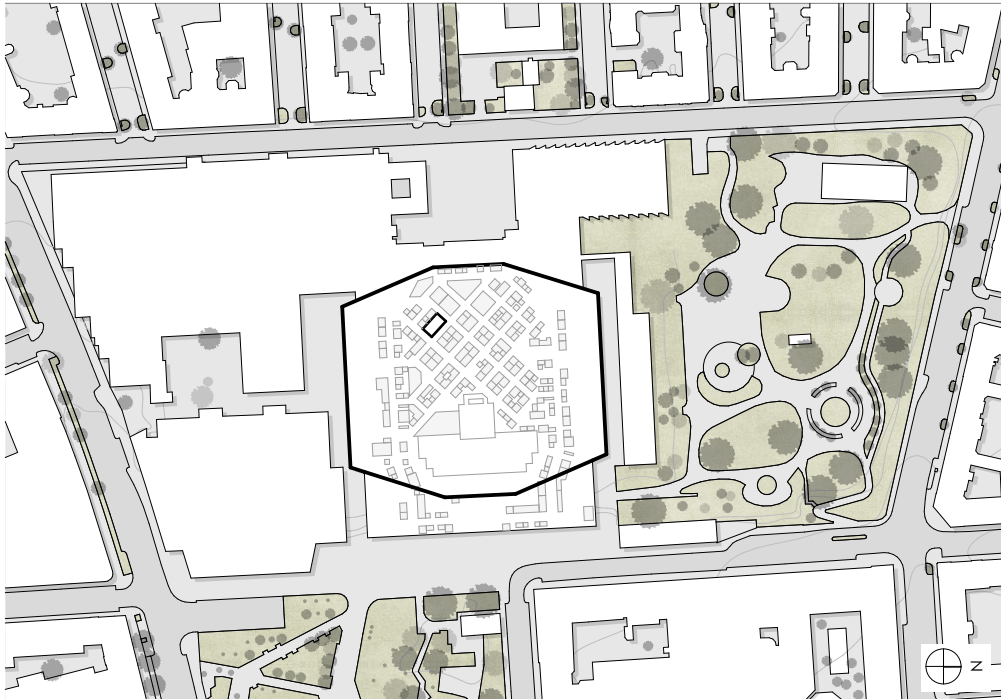


Abb. 45 Lageplan Stadthalle [eigene Darstellung]

Szenario 1

Als Neubau am Land in Form eines Auszugsbungalows in 4710
Grieskirchen, Oberösterreich

Es ist üblich, dass mehrere Generationen in einem großen Haus leben. Trotzdem soll für die ältere Generation eine Art Auszugshaus in Form eines barrierefreien Bungalows geplant werden. Die Kubatur soll möglichst einfach und ruhig gehalten werden, es soll sich aber dennoch in das Bild der Landschaft einfügen. Wie in Abb. 46 dargestellt, ist der Auszugsbungalow in unmittelbarer Nähe zum Haupthaus positioniert. Dadurch soll die Beziehung beider Familien erhalten bleiben. In sind die gemeinsamen Komponenten der Häuser dargestellt. Diese sind die Einfahrt und der Carport beziehungsweise die Garage sein, siehe Abb. 47.

Der Bungalow hat eine Fläche von knapp 50 m². Aufgeteilt in einem Vorraum, Küche, Wohn- und Esszimmer, Bad und einem Schlafzimmer und soll für ein bis zwei Personen ausreichend Platz bieten.

Die Fassade des Bungalows soll in Holz gehalten sein und eine einfache Anordnung haben. Nur wenige aber große Öffnungen sollen die Räumlichkeiten mit Tageslicht durchfluten.

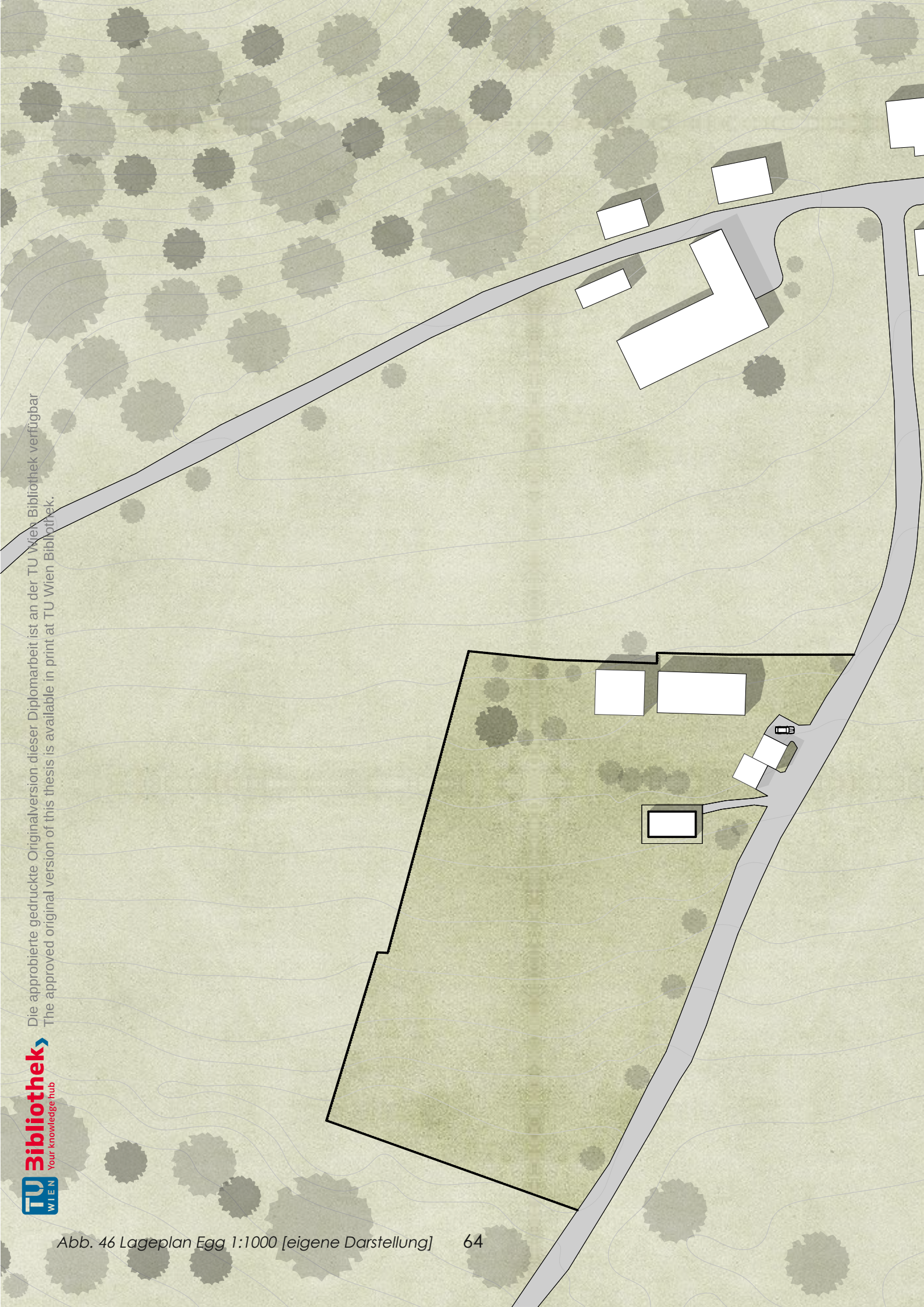
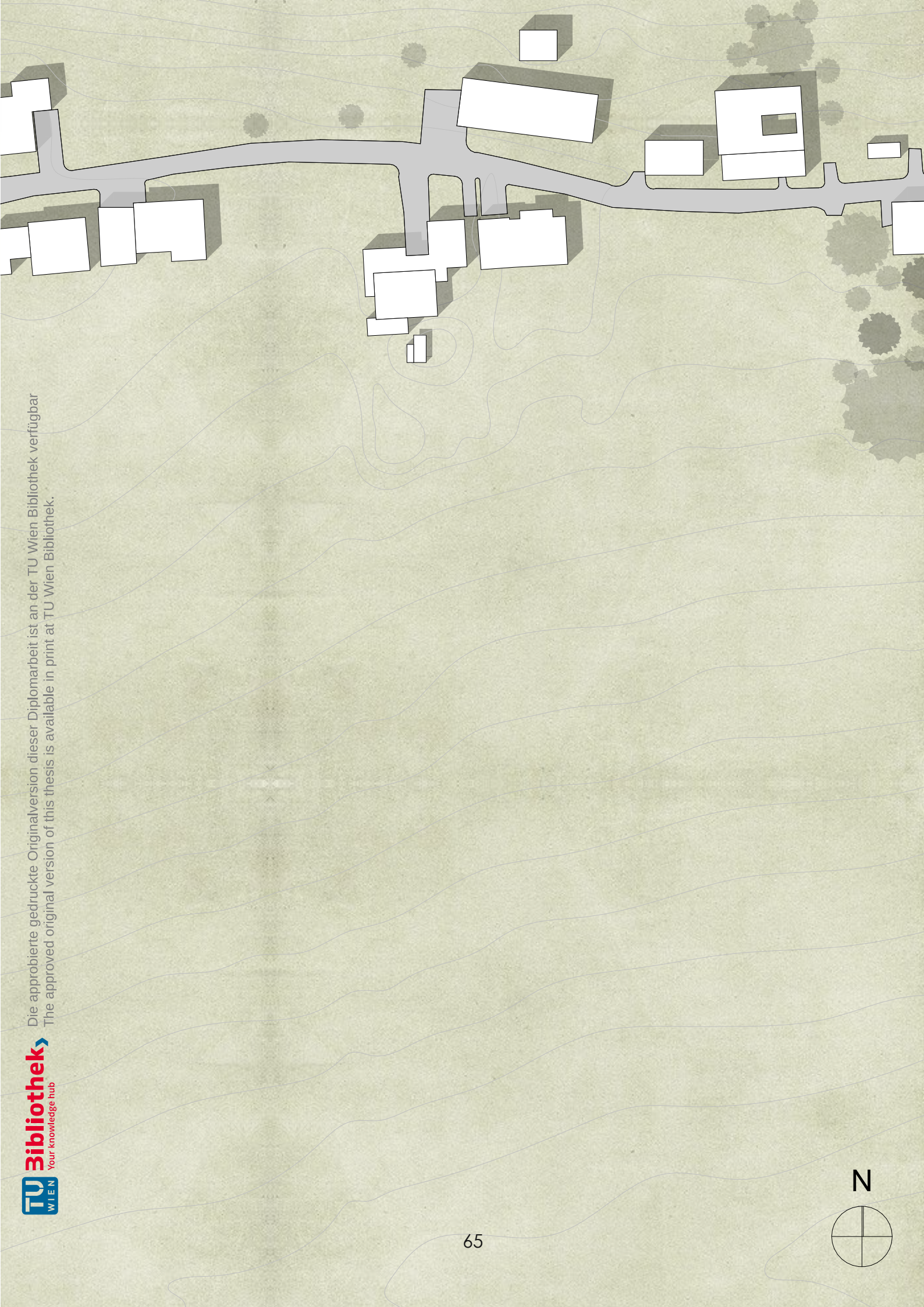


Abb. 46 Lageplan Egg 1:1000 [eigene Darstellung]



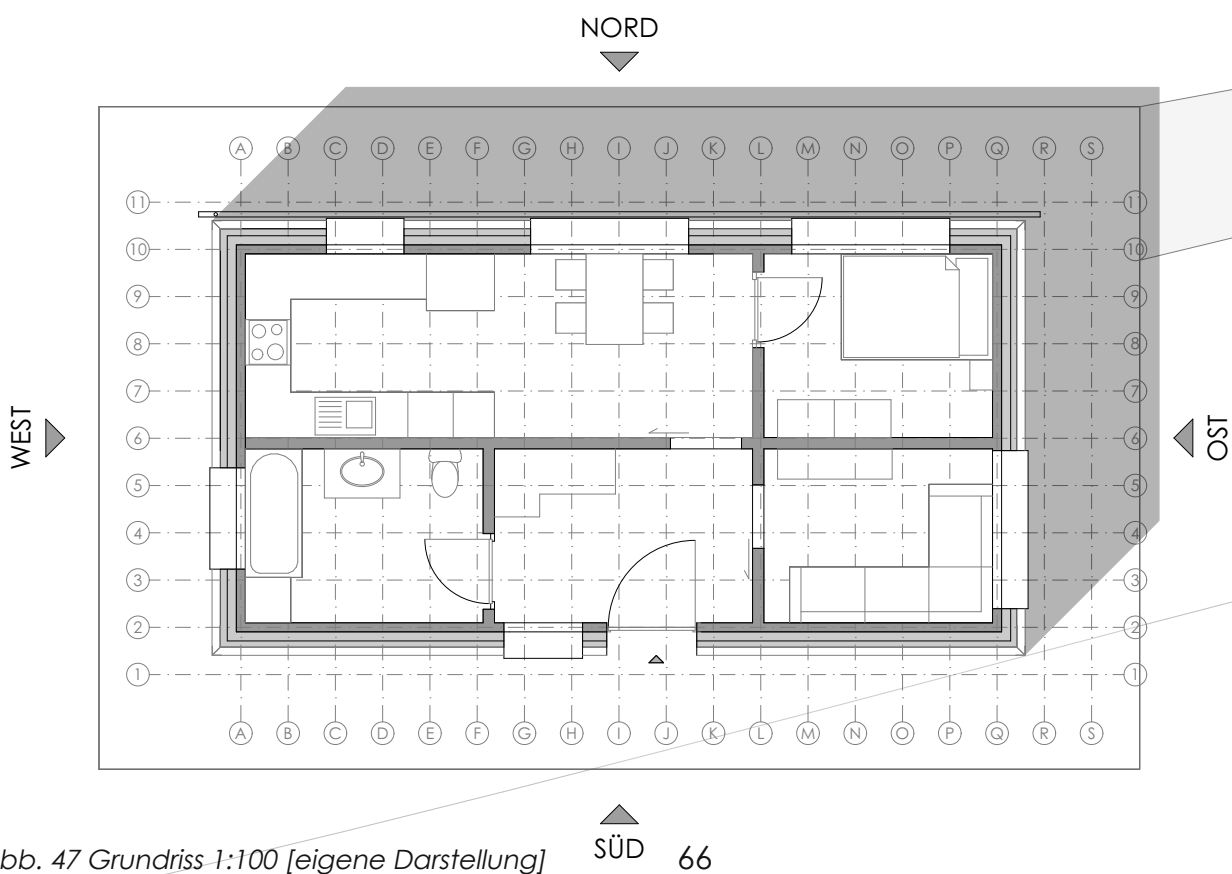
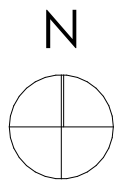


Abb. 47 Grundriss 1:100 [eigene Darstellung]



NORD

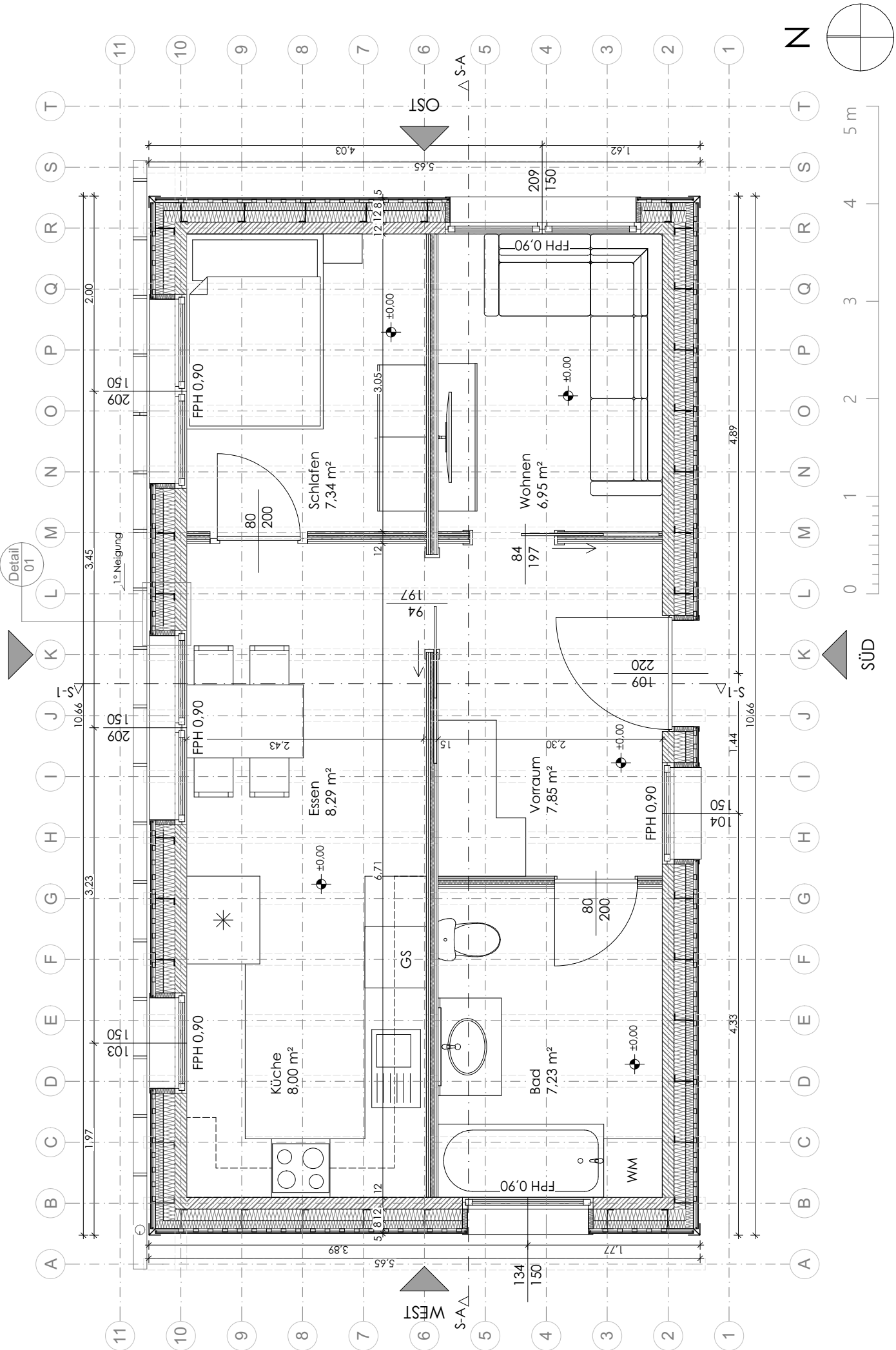


Abb. 48 Grundriss 1:50 [eigene Darstellung]

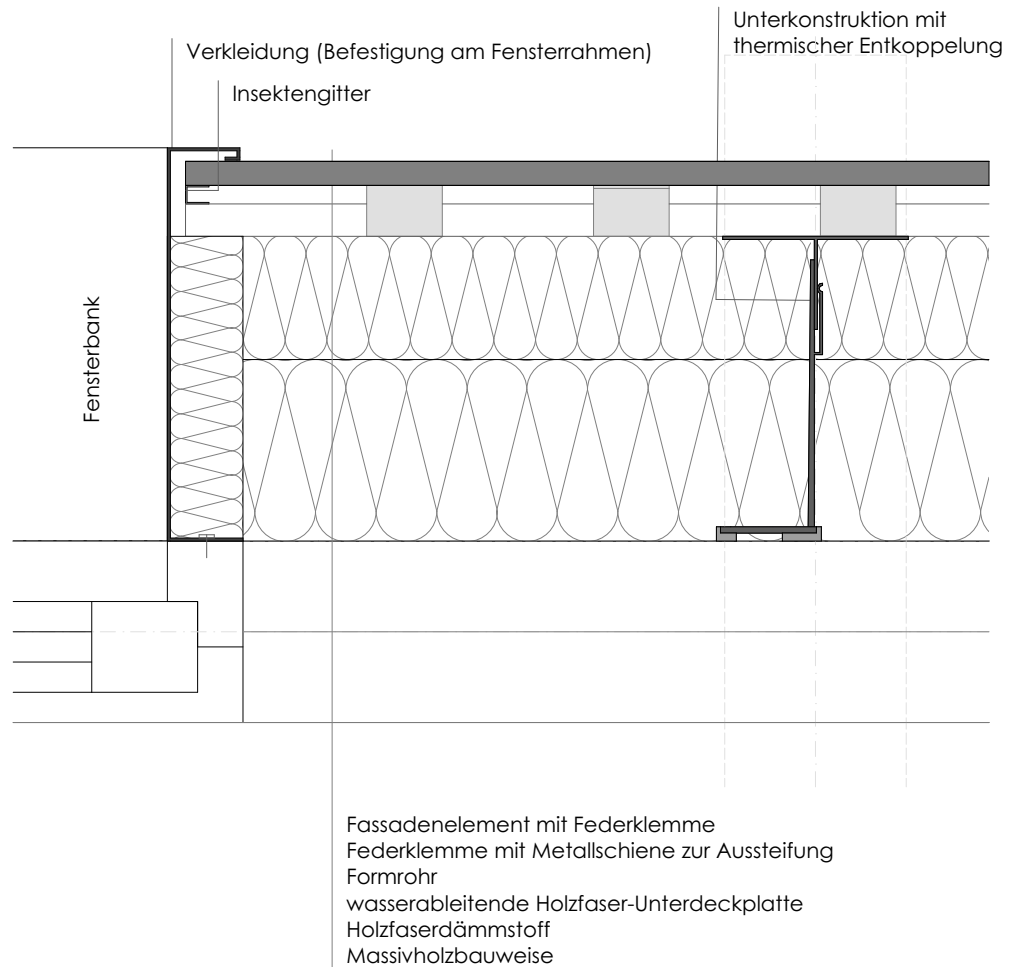
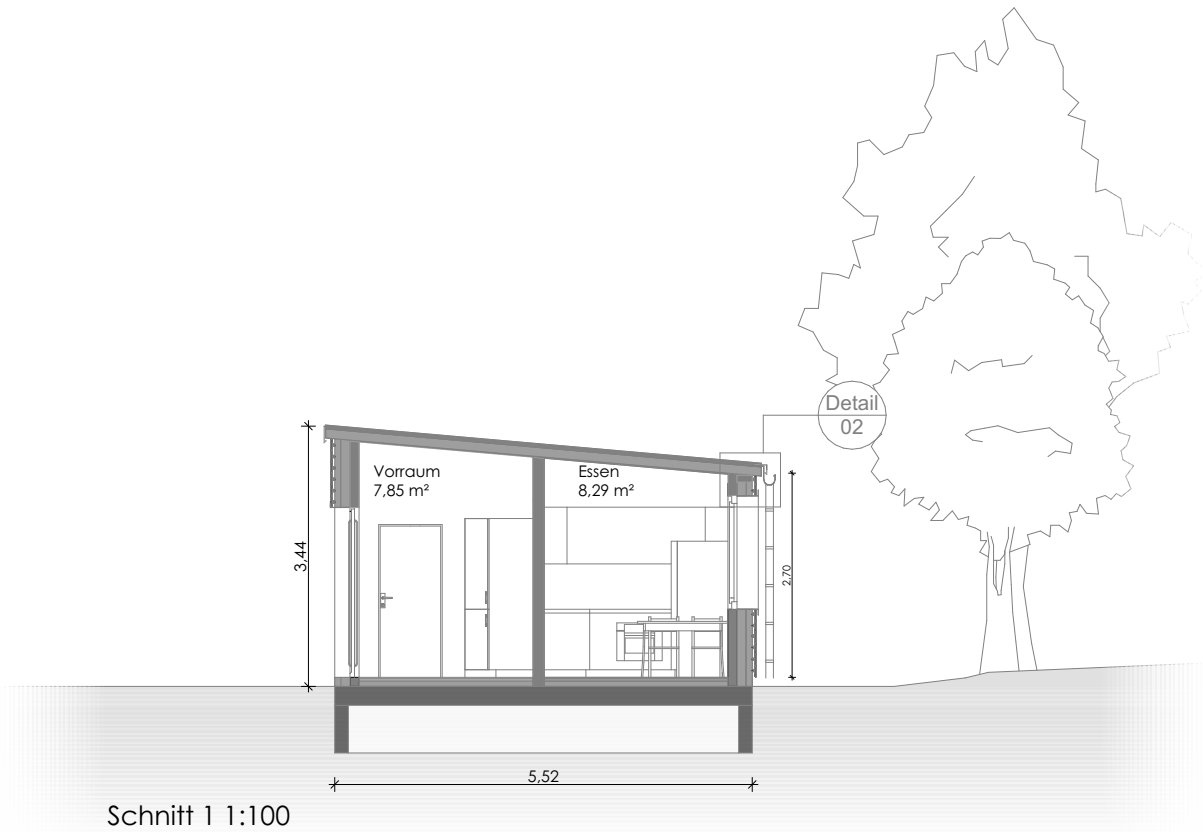
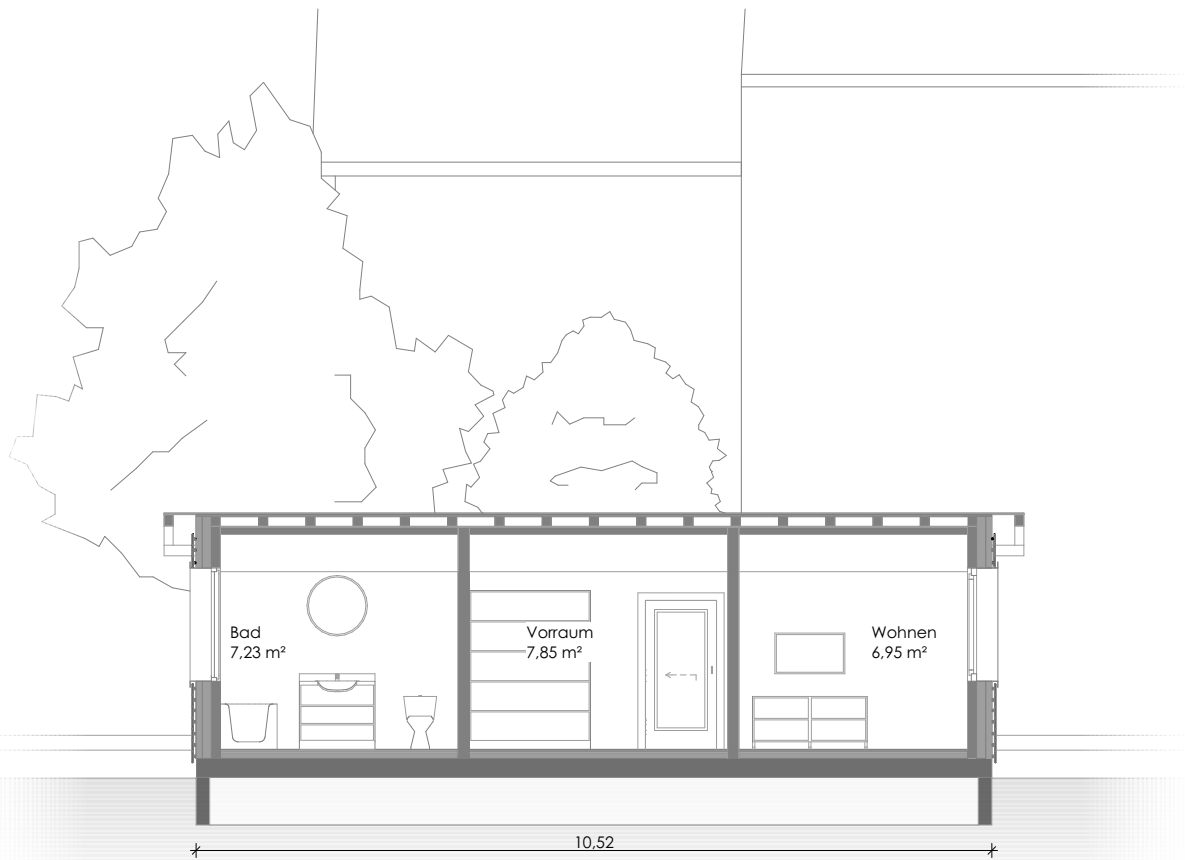
Detail 01
1:5

Abb. 49 Detail 01 1:5 [eigene Darstellung]

Wie in Abb. 48 zu sehen ist, wird der Auszugsbungalow barrierefrei über die Südseite des Grundstückes erschlossen und soll sich so durch seine Form in das Gelände einfügen. Detail 01, Abb. 49, zeigt wie die Fenster verkleidet und die Außenfassade an der tragenden Wand befestigt wird. Das Fundament des Bungalows ist in Abb. 50 sichtbar.



Schnitt 1 1:100



Schnitt A 1:100

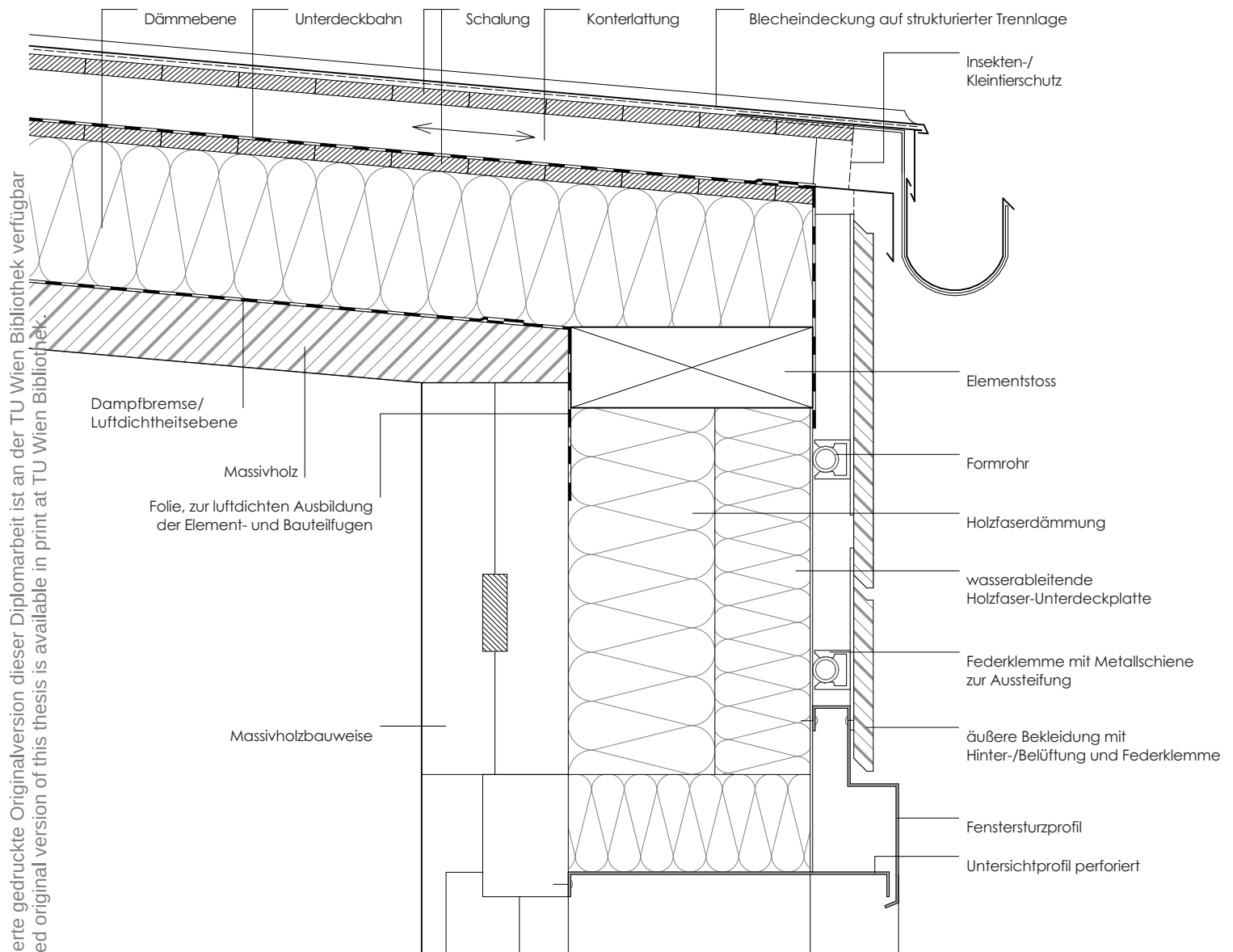
Detail 02
1:5

Abb. 51 Detail 02 1:5 [eigene Darstellung]

In den Abb. 52 – Abb. 54 ist das Verlegeschema der Fassade zu erkennen. Sie besteht aus einzelnen Holzelementen, welche im vertikalen Abstand von 15 cm angebracht werden. Die Tragkonstruktion des Auszugbungalows besteht aus einem gedämmten Vollholzbau mit hinterlüfteter Fassade (siehe Abb. 51).



Ansicht NORD

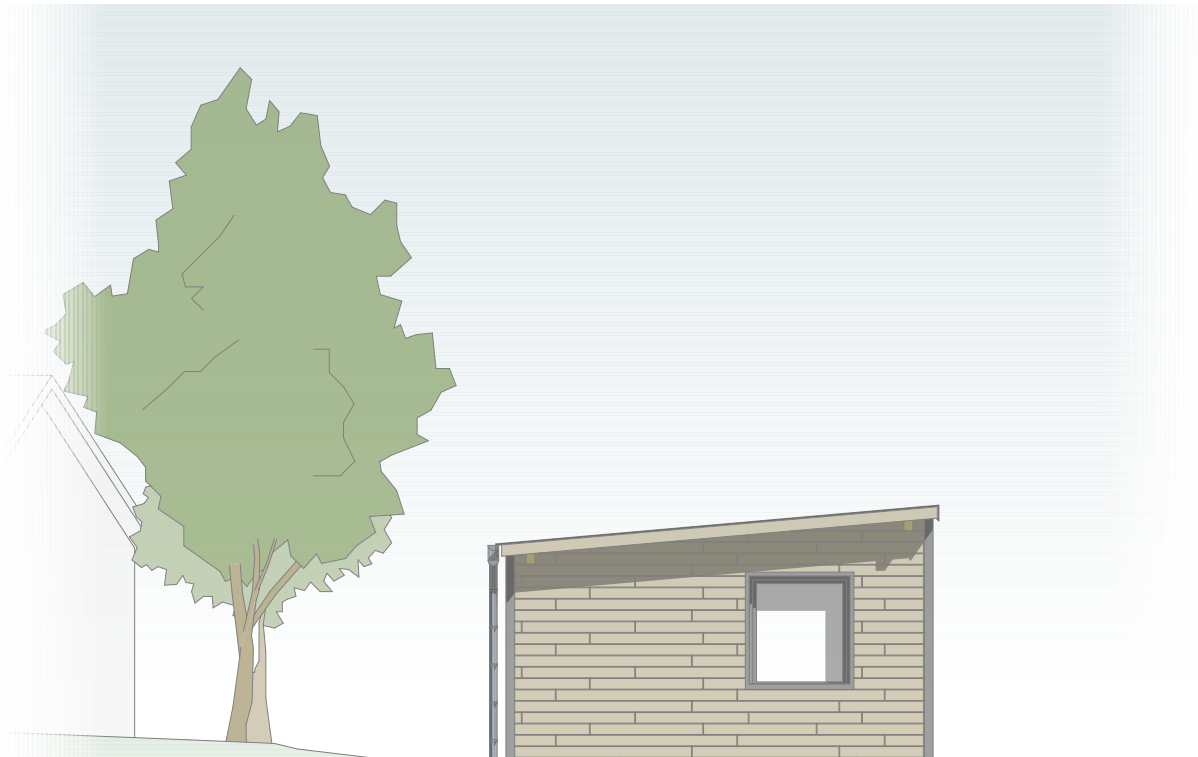


Ansicht SÜD

Abb. 52 Ansicht Nord und Süd 1:100 [eigene Darstellung]



Ansicht OST



Ansicht WEST

Abb. 53 Ansicht Ost und West 1:100 [eigene Darstellung]



Abb. 55 Visualisierung 01 [eigene Darstellung]



Abb. 54 Visualisierung 02 [eigene Darstellung]

Szenario 2

Pop-Up-Store am Karlsplatz, 1040 Wien

Um für ein Start-Up Unternehmen eine kostengünstige Alternative zu einem teuren Mietraum zu bieten, wird am Karlsplatz ein Pop-Up-Store errichtet. Wie in Abb. 56 zu erkennen ist, liegt der Pop-Up Store in der Nähe der Karlskirche. Der Store soll möglichst einfach gehalten werden und soll sich dadurch den umliegenden Gebäuden wie der Technischen Universität und der Karlskirche unterordnen, trotzdem sollte ein idealer Platz gewählt werden, um Besucher und Besucherinnen anzulocken. Am besten eignet sich der Platz vor dem Teich der Karlskirche und dem Resselpark. Durch den ständigen Fluss von Studenten und Studentinnen, Touristen und Touristinnen, sowie Wiener und Wienerinnen ist dies der ideale Ort, um sein Unternehmen an den Mann und an die Frau zu bringen. Eine ideale Größe für den Pop-Up-Store liegt bei ca. 20 m².

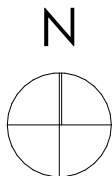
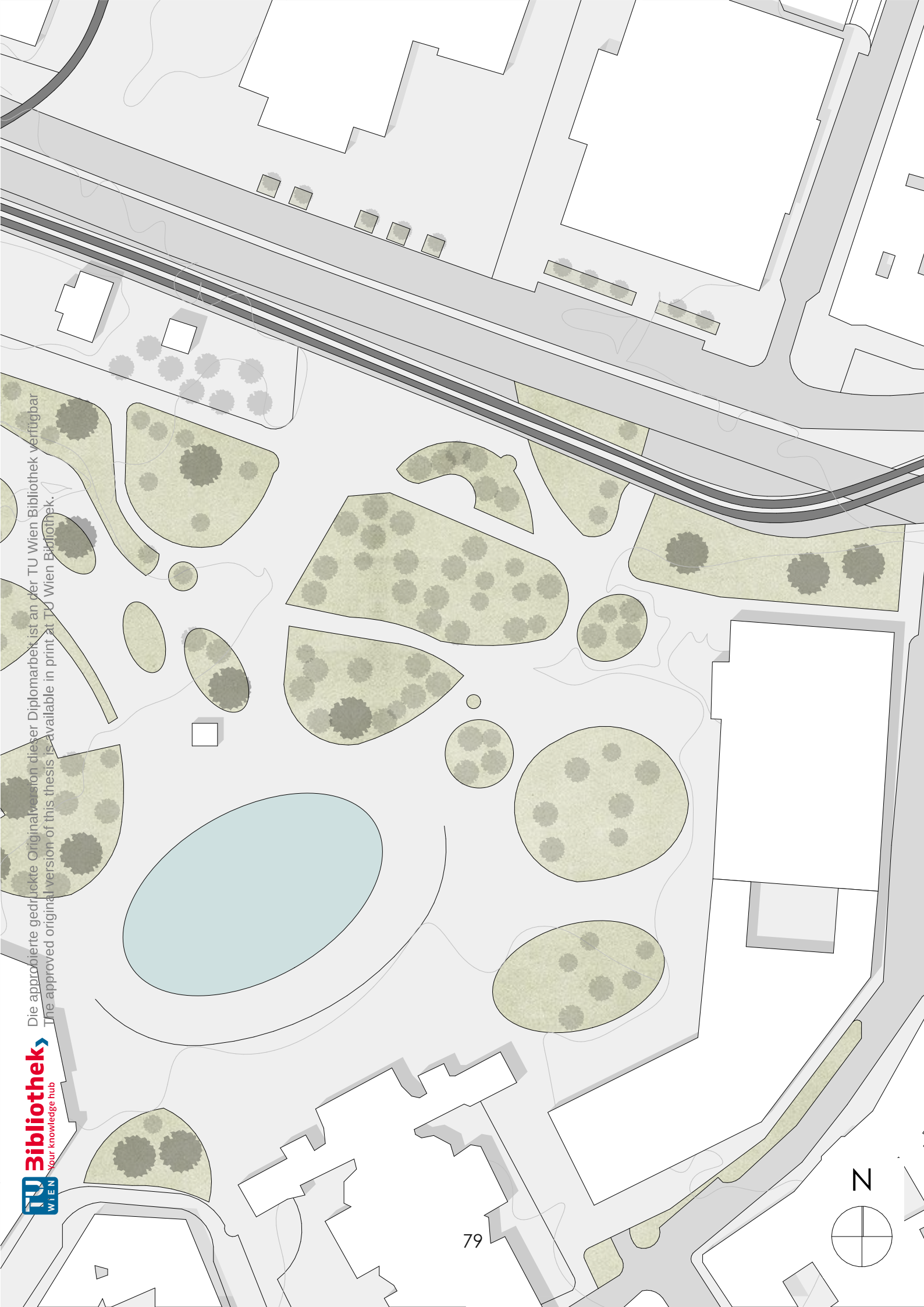
Der Pop-Up-Store soll ausschließlich seiner eigentlichen Nutzung dienen. Ein Pop-Up-Store heißt nicht automatisch eine Verkaufsfläche zu benötigen, sondern dies kann auch als Ausstellungsfläche dienen. Die Nutzung ist daher flexibel gewählt.

Die Fassade soll eine Anordnung aufweisen, die einen Wiedererkennungswert zu dem Start-Up Unternehmen aufweist. Die Erschließung des Pop-Up-Stores erfolgt barrierefrei durch eine Rampe.

In Abb. 57 ist zu sehen, dass der Pop-Up Store so auf dem Platz verortet ist, dass er die Blickbeziehungen zur Karlskirche und dem Wien Museum verbindet.



Abb. 56 Lageplan Karlsplatz 1:1000 [eigene Darstellung]



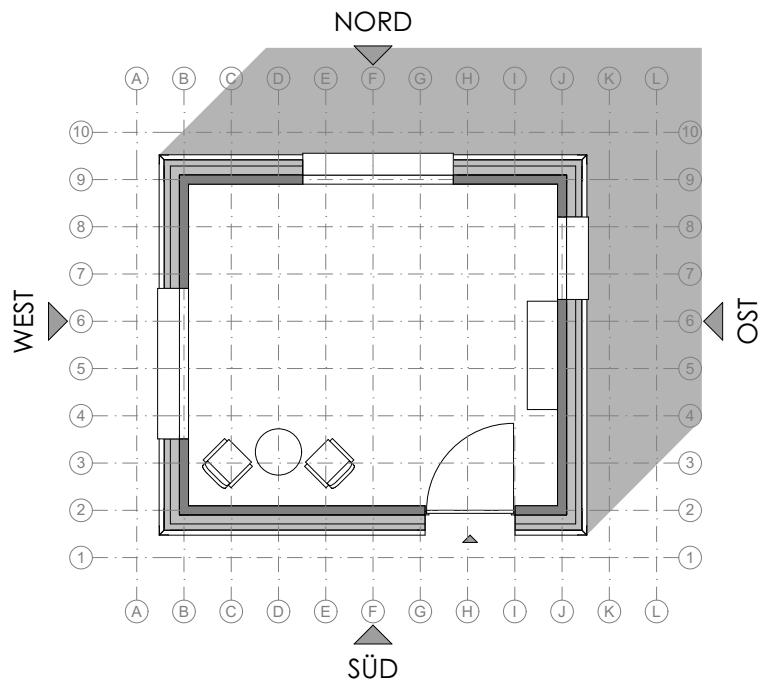
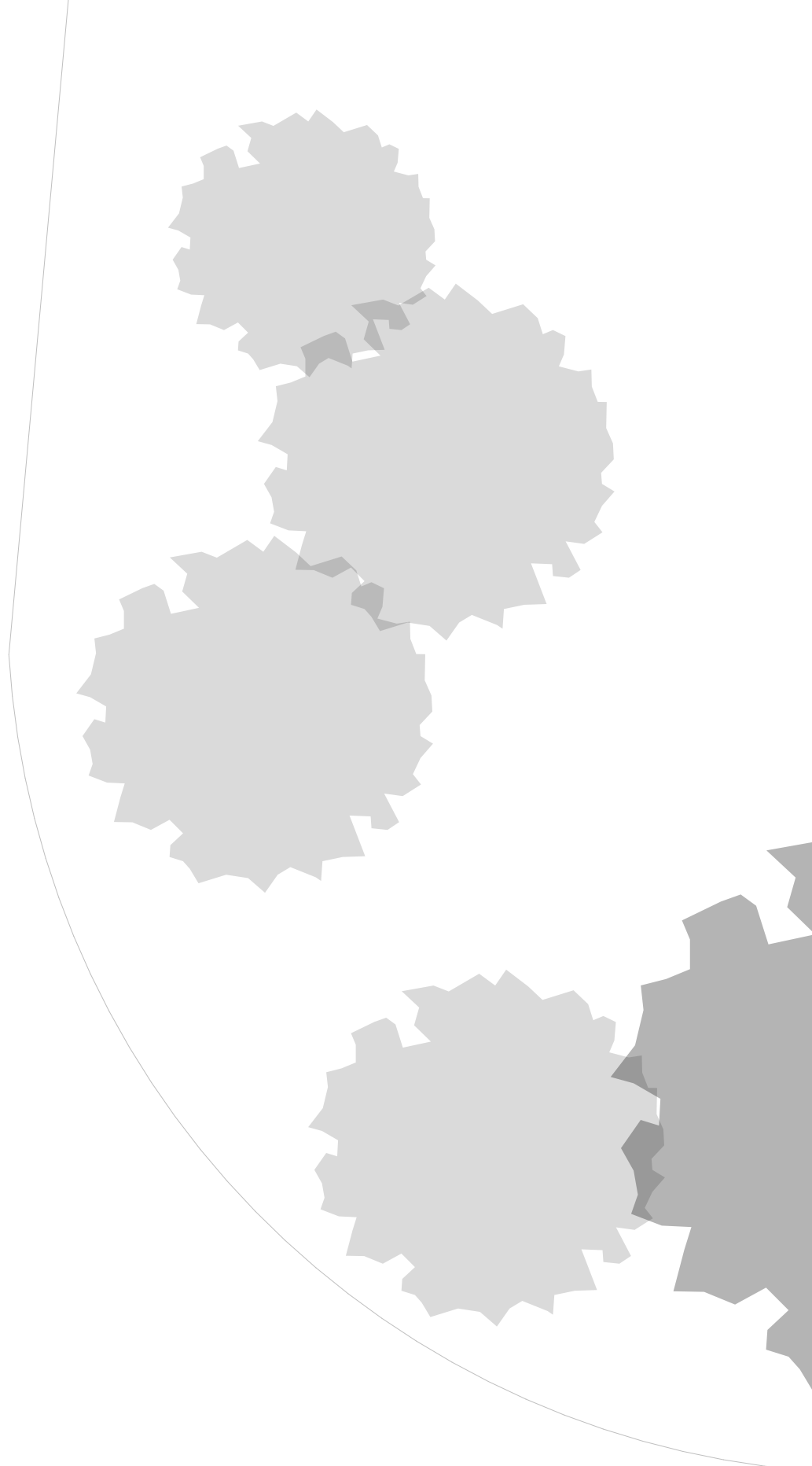
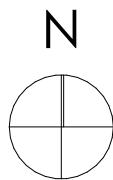
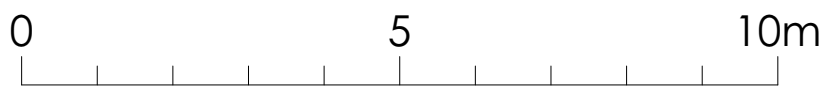


Abb. 57 Grundriss 1:100 [eigene Darstellung]



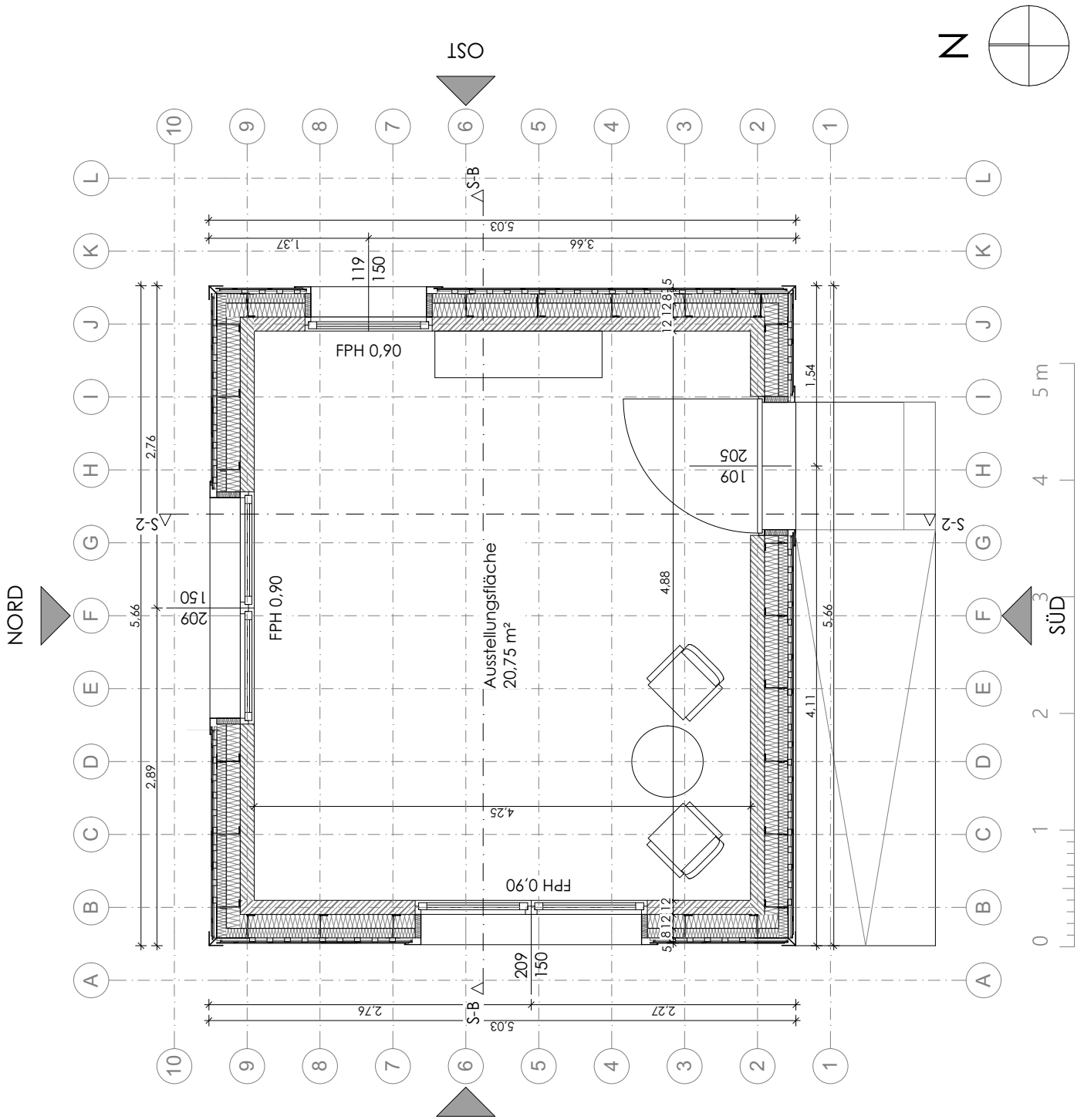
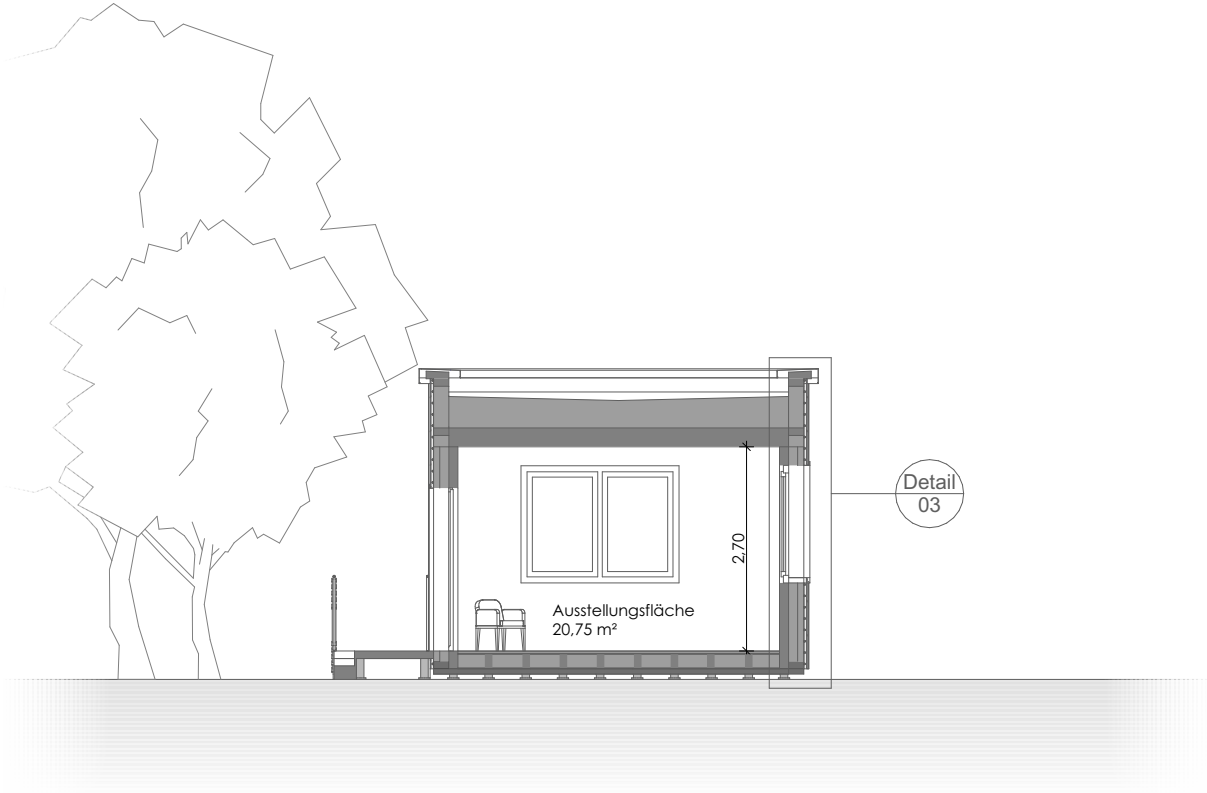


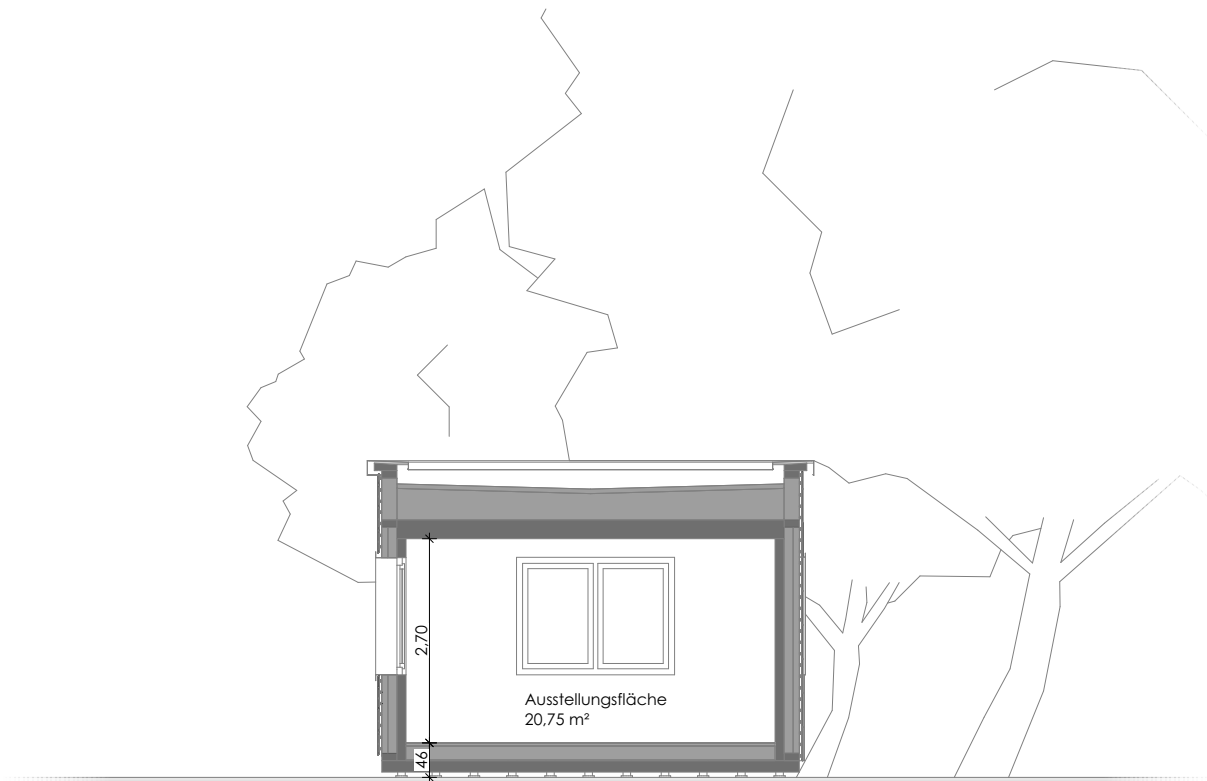
Abb. 58 Grundriss 1:50 [eigene Darstellung]

In Abb. 58 ist zu erkennen, dass der temporäre Bau barrierefrei durch eine Rampe an seiner Südseite erschlossen wird. Als Gründung, wie in Abb. 59 und Abb. 60 zu sehen ist, wird eine Fundamentträgerplatte aus Stahl auf Bodenrahmenträger gewählt. Der Vorteil dieses Fundamentes ist die Möglichkeit des Rückbaus.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



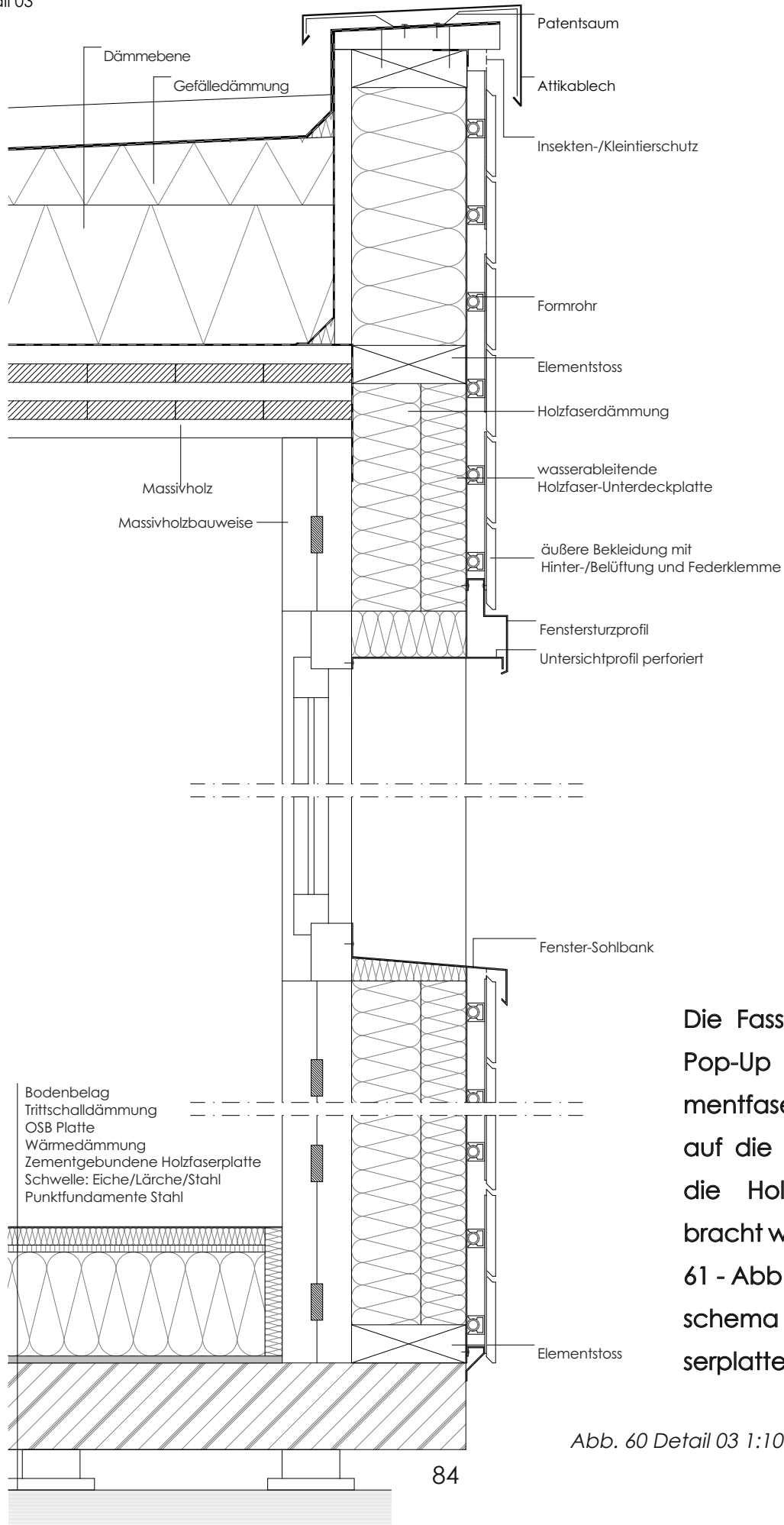
Schnitt 2 1:100



Schnitt B 1:100

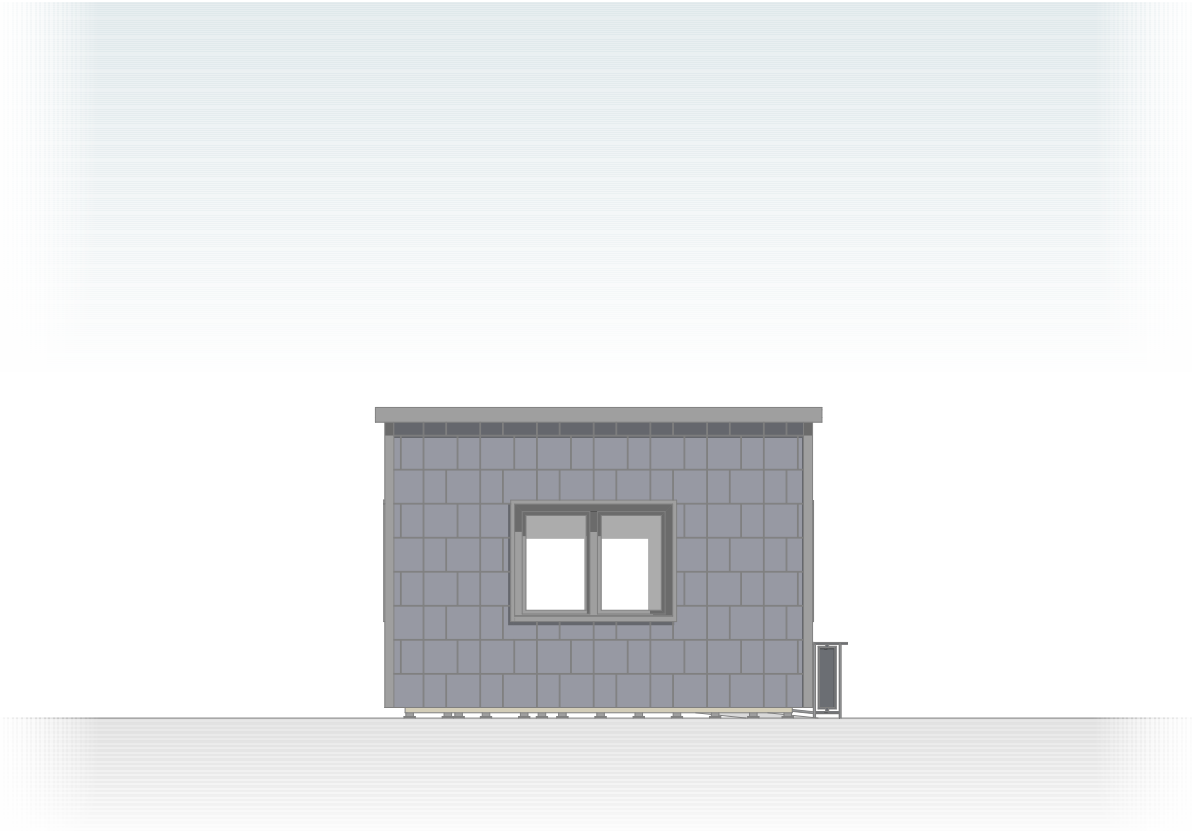
Abb. 59 Schnitt 2 und B 1:100 [eigene Darstellung]

Detail 03
1:10



Die Fassadenplatten beim Pop-Up Store sind aus Zementfaserplatten, welche auf die gleiche Weise wie die Holzelemente angebracht werden. In den Abb. 61 - Abb. 64 ist das Verlegeschema für die Zementfaserplatten gut zu erkennen.

Abb. 60 Detail 03 1:10 [eigene Darstellung]



Ansicht NORD



Ansicht SÜD

Abb. 61 Ansicht Nord und Süd 1:100 [eigene Darstellung]



Ansicht OST



Ansicht WEST

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Abb. 63 Visualisierung 03 [eigene Darstellung]

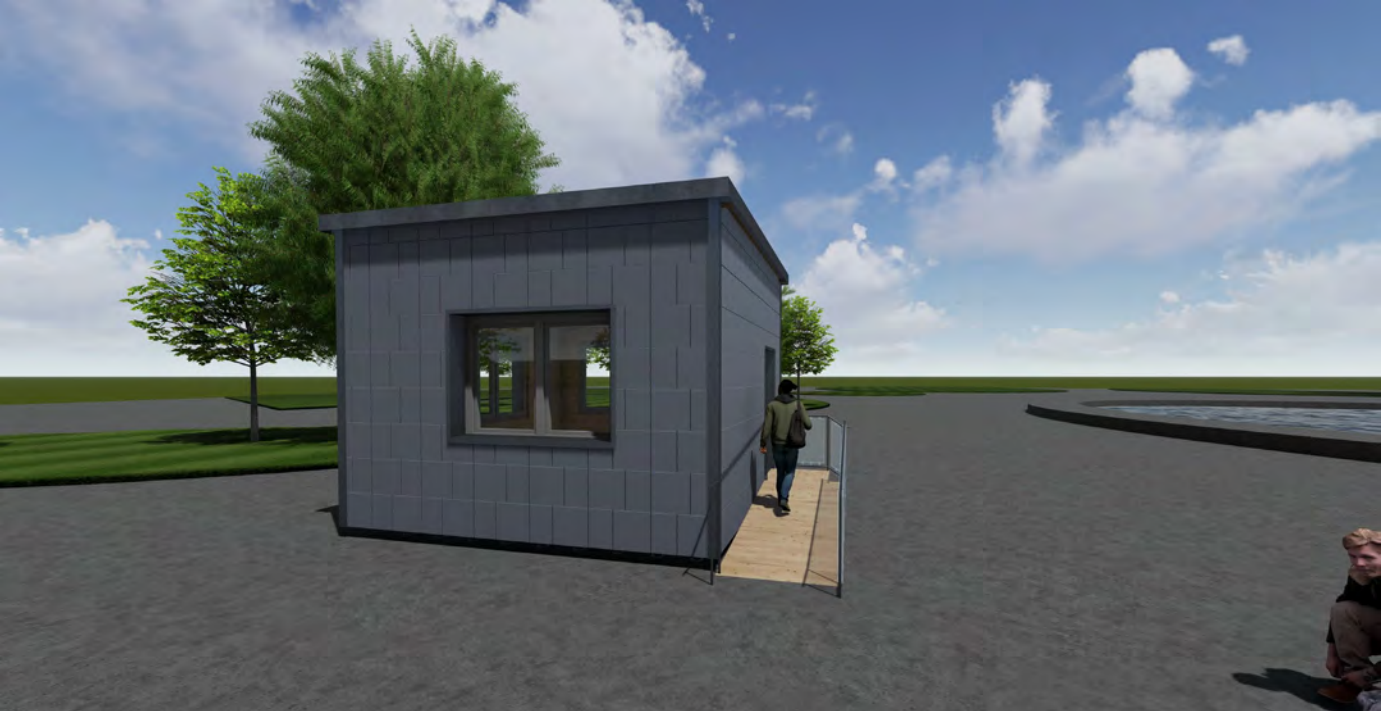


Abb. 64 Visualisierung 04 [eigene Darstellung]

Szenario 3

Ausstellungsstand für die Berufsmesse in der Stadthalle Wien

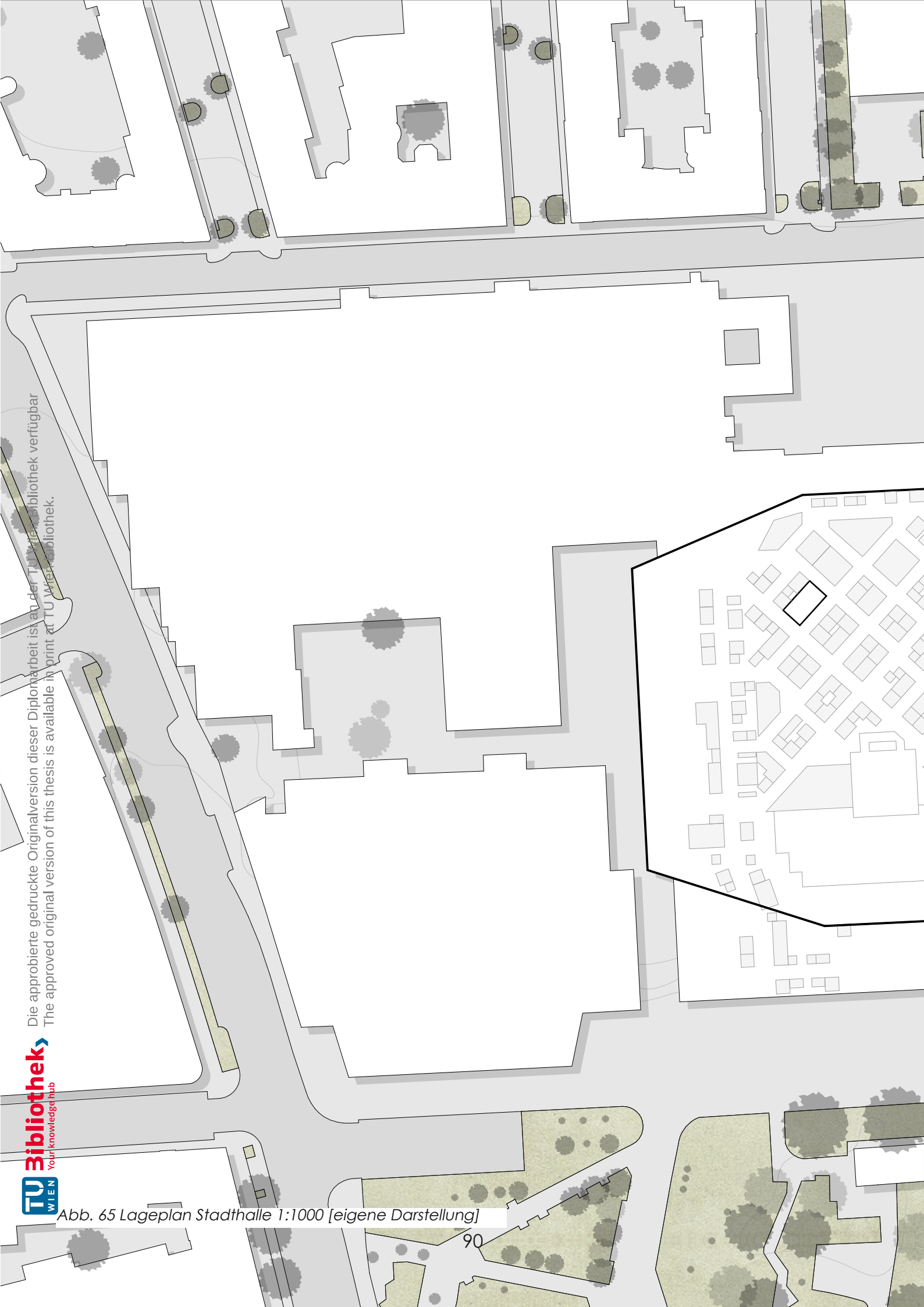
Um für die Berufsmesse in der Stadthalle Wien (Abb. 65) einen repräsentativen Stand für die Technische Universität Wien zur Verfügung zu stellen, wird der Stand eine Art Pop-Up sein. Der Stand soll an der Oberseite offen bleiben und großzügige Öffnungen an allen vier Seiten aufweisen. Da bei solchen Messen der Platz individuell sein wird, soll der Stand eine Fläche von etwa 40 m² aufweisen. In Abb. 66 und Abb. 67 ist die Größe des Messestandes zu erkennen.

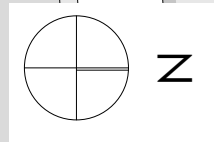
Der Stand soll für die Technische Universität als Vorführ- und auch als Vorzeigeprojekt dienen. Er kann dazu dienen den Besuchern und Besucherinnen zu zeigen, was man als Student und Studentin auf der Technischen Universität erreichen kann.

Diese Art von Stand soll für jede Art von Messe und jedes Unternehmen geeignet sein.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Abb. 65 Lageplan Stadthalle 1:1000 [eigene Darstellung]





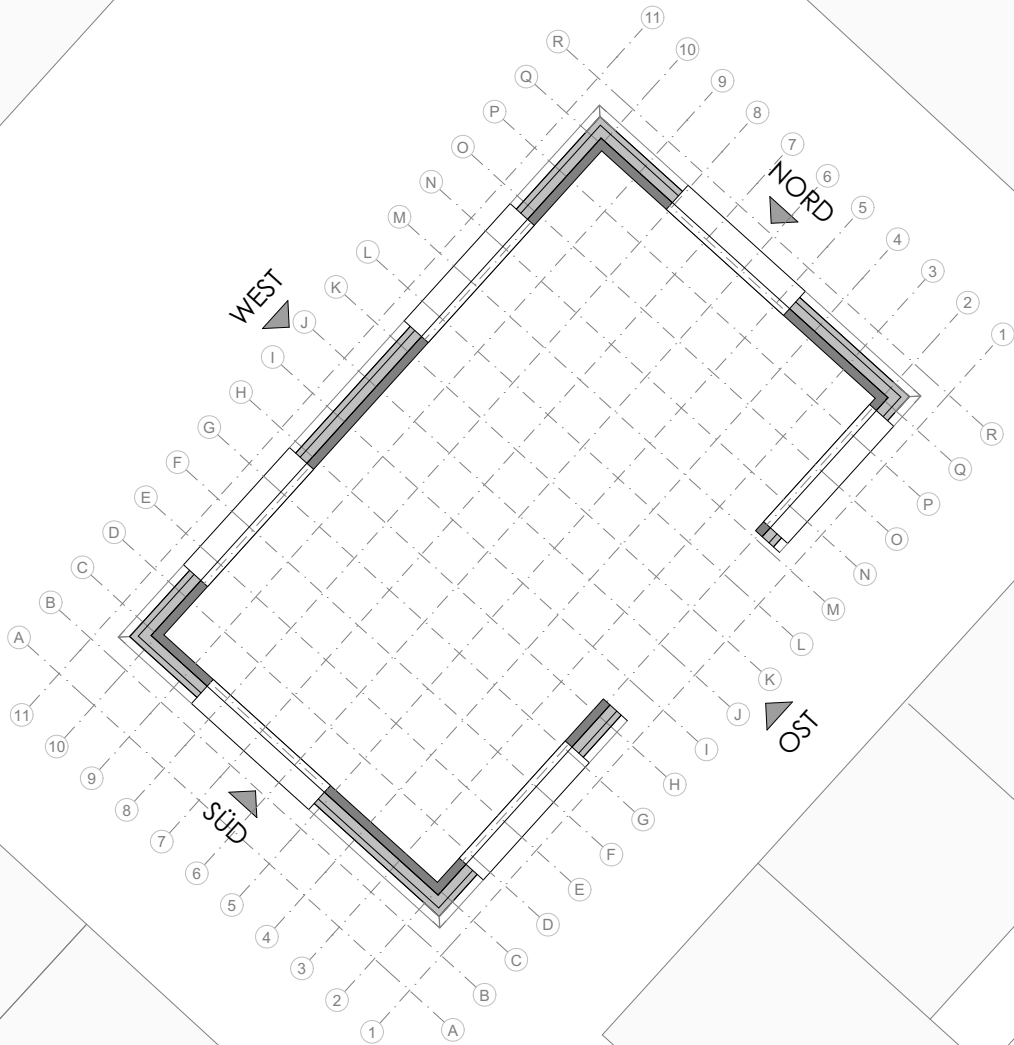


Abb. 66 Grundriss 1:100 [eigene Darstellung]

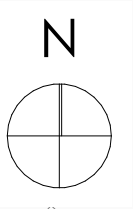
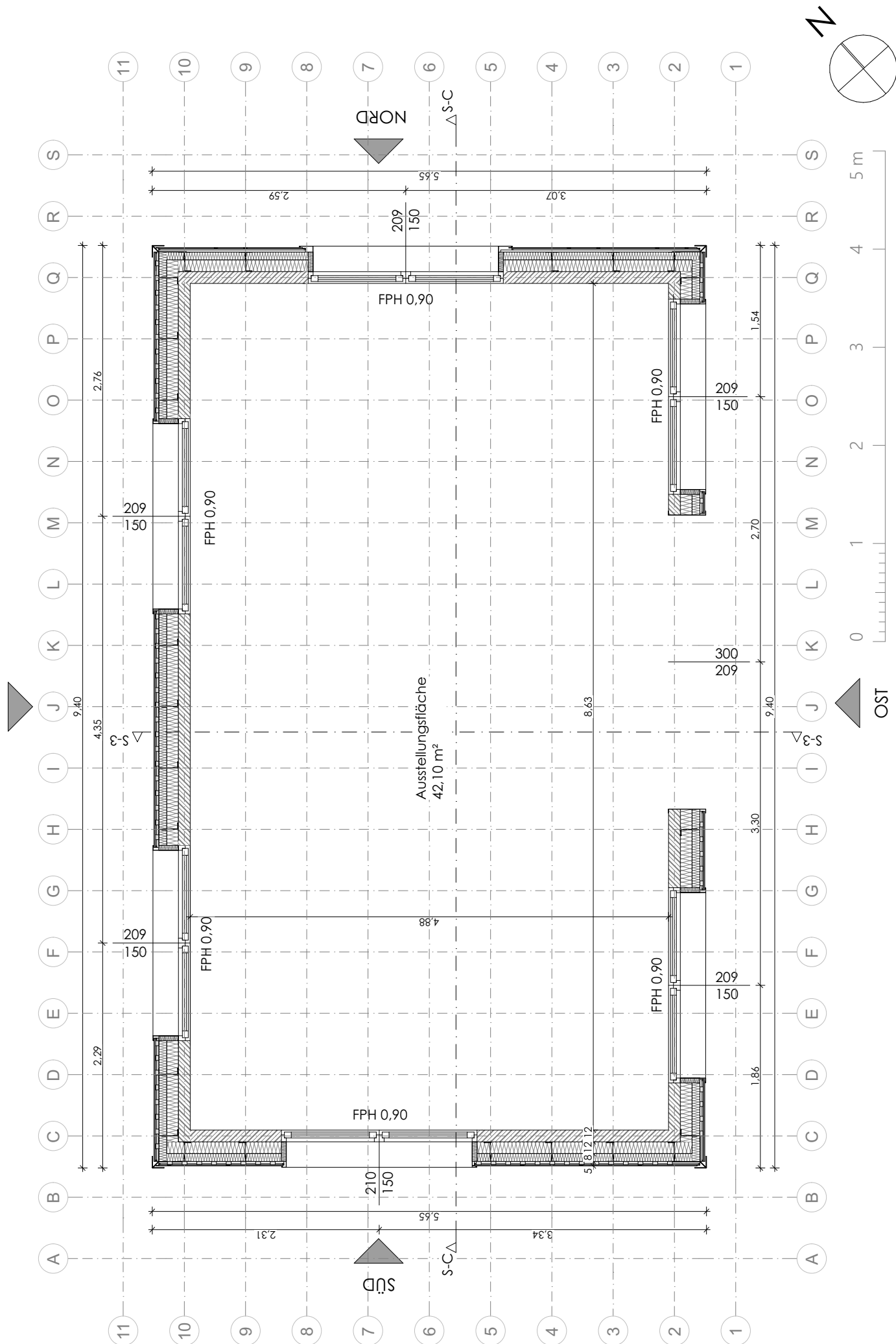
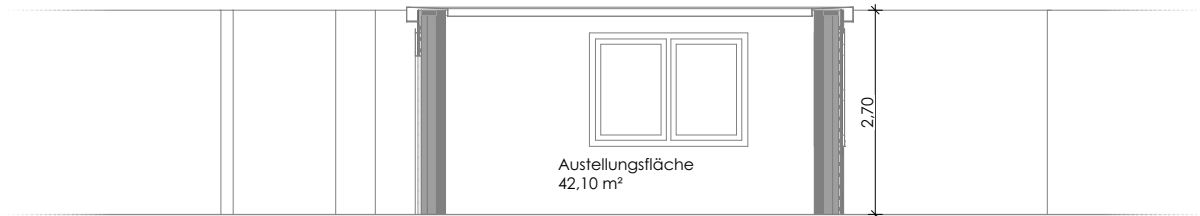
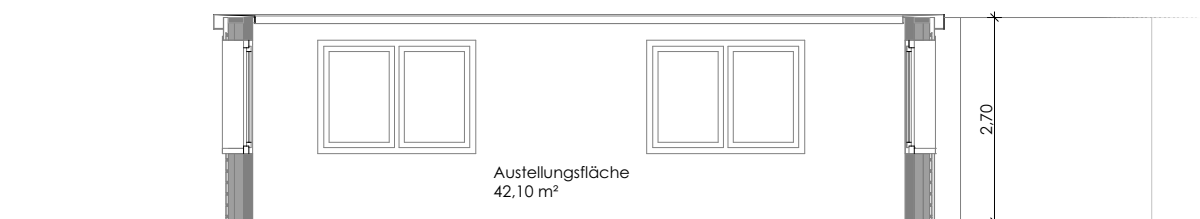


Abb. 67 Grundriss 1:50 [eigene Darstellung]





Schnitt 3 1:100

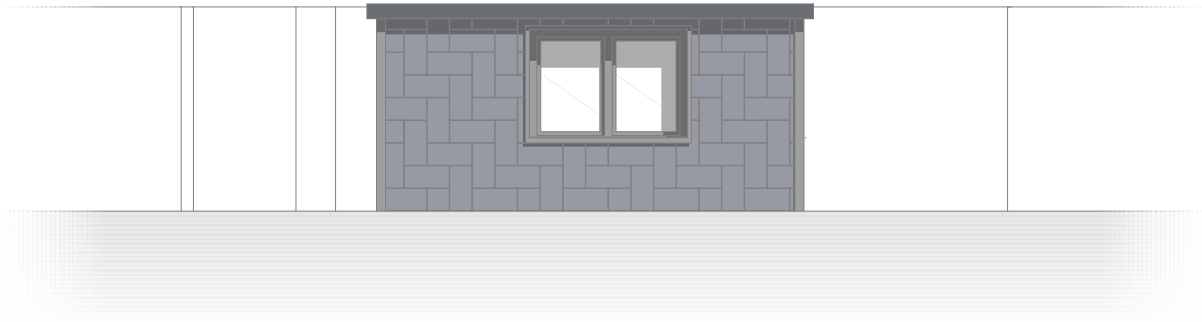


Schnitt C 1:100

Abb. 68 Schnitt 3 und C 1:100 [eigene Darstellung]

Der Messestand in der Stadthalle Wien wird an der Oberseite offen sein, und große Öffnungen in der Fassade sind vorhanden. In den Abb. 68 – Abb. 72 ist erkennbar, dass jede Seite des Messestandes ein anderes Verlegemuster hat. Dies soll die Vielfältigkeit der Fassade darstellen.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

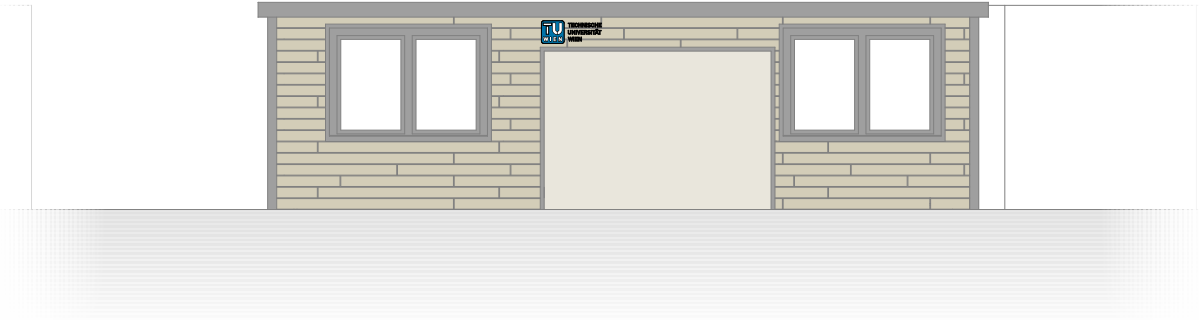


Ansicht NORD



Ansicht SÜD

Abb. 69 Ansicht Nord und Süd 1:100 [eigene Darstellung]



Ansicht OST



Ansicht WEST

Abb. 70 Ansicht Ost und West 1:100 [eigene Darstellung]



Abb. 71 Visualisierung 05 [eigene Darstellung]



Abb. 72 Visualisierung 06 [eigene Darstellung]



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

06

SWOT-Analyse

6 SWOT-Analyse

SWOT ist ein Akronym für die englischen Begriffe "Strengths", "Weakness", "Opportunities" und "Threads" und stammt ursprünglich aus dem Bereich der Management- und Strategieentwicklung. Sie funktioniert also als Indikator zur Betrachtung der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken eines zu untersuchenden Objektes. Sie besteht im einfachsten Fall aus einer offenen Vierfelder-Matrix. [34]

Die Analyse wird in dieser Arbeit anhand des Entwurfes angewendet. In der Matrix ist die durchgeführte SWOT-Analyse zu sehen.

<u>Stärken</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Einfacher Austausch möglich ○ Großer Gestaltungsspielraum ○ Wiederverwendbarkeit ○ Geringes Gewicht 	<u>Schwächen</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Genaue Planung bei Fenster und Türen notwendig ○ Höhere Kosten
<u>Chancen</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Optimierung im Hinblick auf die Nachhaltigkeit ○ Optimierung im Hinblick auf die Materialauswahl ○ Entwicklung weiterer Formate ○ Mehr Farben ○ Fassaden mit eingebauten PV-Modulen 	<u>Risiken</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Klemmschelle aus Kunststoff ○ Falsche Montage durch Laien ○ Elemente könnten sich lösen ○ Elemente können herunterfallen ○ Diebstahl

Im Folgenden werden die soeben grob erarbeiteten Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken näher erläutert.

6.1 Stärken

Mit diesem Fassadenkonzept kann die optische Gestaltung einfach und allein verändert werden. Durch dieses Prinzip ist die gestalterische Freiheit gegeben. Zusätzlich dazu, zeichnet sich das Fassadensystem durch ihr geringes Gewicht aus, so dass jede Frau und jeder Mann die Fassadenelemente einfach wechseln kann. Die Konstruktion der Elemente wurde so gewählt, dass die Wiederverwendbarkeit eine Möglichkeit darstellt. Ob für eine andere Fassade oder für ein Innenraumdekor; die Elemente werden nicht entsorgt.

6.2 Schwächen

Die Fassadenelemente sind auf ein Raster angelegt, jedoch müssen auf dieses Raster sowohl Türen als auch Fenster angepasst werden. Damit steigt nicht nur der Planungsaufwand, sondern auch die Kosten steigen dadurch.

6.3 Chancen

Mit einem genaueren Blick auf die Nachhaltigkeit, kann der Fassadenaufbau optimiert werden, um für die Umwelt und den Klimaschutz bessere Werte zu erzielen. Nicht nur die Nachhaltigkeit kann optimiert werden, sondern auch die Materialwahl mit größeren Formaten lässt sich verbessern. Mit einer größeren Materialauswahl lässt sich auch das Farbspektrum erweitern, um die Reichweite an Kunden zu erweitern.

6.4 Risiken

Anzumerken ist, dass die Verwendung einer Kunststoffklemmschelle als Teilelement der Fassade, instabil sein kann. Einflussfaktoren wie starker Wind oder Gewalteinwirkungen können die Stabilität der Klemmschelle in Frage stellen. Eine Verbesserung kann durch den Ersatz einer Stahlklemme erreicht werden.

Obwohl das Fassadensystem einfach zu montieren ist, können auch Fehler bei der Montage auftreten. Als Folge kann ein lösen oder herunterfallen der Elemente sein.

Weiters ergeben sich durch das Klippsystem die Gelegenheit des Diebstahls. Die Fassadenelemente sind nicht geklebt oder geschraubt und können somit leicht und schnell entwendet werden.

07

Conclusio & Ausblick

7 Conclusio & Ausblick

Ziel dieser Arbeit war es, ein Fassadensystem zu entwerfen, welches einfach auf- und abgebaut werden kann. Darüber hinaus sollte dies ohne weitere Hilfsmittel möglich sein. Grundsätzlich soll dieses System an einer Vielzahl von Gebäudetypologien Anwendung finden. Wichtig war, die Konstruktion möglichst einfach zu halten und nur auf das wesentliche zu reduzieren. Um möglichst nachhaltig zu sein, sollte ein möglichst hoher Holzanteil und so wenig wie möglich an chemischen Stoffen verwendet werden.

Durch die Untersuchung der verschiedenen Fassadentypen, konnten wichtige Erkenntnisse für die Wechselbare Fassade erlangt werden. Von jedem dieser Systeme wurde ein besonderes Merkmal herangezogen und weitergedacht beziehungsweise adaptiert.

Durch das Klippsystem der Fassade kann ein Einfaches und schnelles auf- und abbauen ermöglicht werden. Dieser Ansatz wurde von den Prefa Siding Elementen inspiriert.

Das Nachhaltigkeitskonzept der wechselbaren Fassade kann noch intensiver betrachtet und weiter optimiert werden. Besonders im Bereich des Deponieverbotes und der EU Taxonomie Verordnung sind noch Maßnahmen notwendig, um ein nachhaltiges Konzept für ein solches Fassadensystem zu entwickeln.

In weiterer Folge ist es anzustreben, dass die Konstruktion nicht nur bei neuen Bauten angewendet werden kann, sondern auch bei bereits bestehenden eingeschossigen Objekten. In weiterer Zukunft sogar bei zweigeschossigen Gebäuden.

Für eingeschossige Bauten bieten sich in Wien genug kleine Werkstätten in einem Innenhof an, um diese zu Sanieren und auf den neuesten Stand zu bringen.

Der Entwurf ist derzeit auf Standardisierte Größen im Massivbau festgelegt. Eine modulare Bauweise, auch in anderen Bauweisen, dieses Systems ist weiterzudenken und eine Vielfalt an Größen sollte geprüft werden.

08

Literaturverzeichnis

8 Literaturverzeichnis

- [1] (2012) Wohnhäuser in Bullas. *Detail*.
- [2] *Planum Fassade*, 2018.
- [3] (2020) Mehrgenerationenhaus in Amsterdam. *Detail*.
- [4] J. Kolb, *Holzbau mit System*. 2012.
- [5] Holzius, "Holzius Wandelemente," o.J.
- [6] STO, "STOVentec Photovoltaics Inlay," o. J. .
- [7] R. Lückmann, *Baudetail-Atlas Hochbau: Neubau*. 2021.
- [8] Baubook. <https://www.baubook.info/de> (accessed 25.08.2023).
- [9] "Holzfaserdämmstoffe." https://www.holzfaser.org/anwendungsbereiche/holzfaser-wdvs/systemkomponenten/befestigung/mn_45 (accessed 15.02.2023).
- [10] "Vorgehängte hinterlüftete Fassade." <https://www.sanier.de/daemmung/anwendungsgebiete/fassadendaemmung/vorgehaengte-fassade> (accessed 21.02.2023).
- [11] Swisspearl. "Largo Fassadenplatten." <https://www.swisspearl.at/produkte/fassade/grossformat/> (accessed 16.08.2023, 2023).
- [12] Türenfuxx and Echtholztraum. "Fassadenklammerset." <https://www.tuerenfuxx.de/fassadenklammer.html> (accessed 14.02.2023).
- [13] Seca. "Befestigungsarten." <https://www.seca.at/rat-tat/verarbeitungs-und-montagetipps/fassade-befestigen/#nicht-sichtbare-befestigung> (accessed 15.02.2023).
- [14] Bauunternehmer. "Holzbausysteme im Überblick." <https://www.bauunternehmen.org/magazin/holzrahmenbau> (accessed 14.02.2023, 2023).
- [15] W. Winter, "Holzbau.ar - Konstruktion," Lehrbuch der TU Wien, ITI, 2017.
- [16] D. Architektur, P. Jung, and Brüggemann, "Holz: Form- und Kraftschlüssig," o. J. .
- [17] S. Hauswirth, "Hinterlüftung bei Holzfassaden," 2010.
- [18] S. Lueglinger, M. Scheickl, and W. Pickner, *Bautechnik: Konstruktion 2; Ausbau, Bauphysik, Sanierung, Außenanlagen*. 2022.
- [19] T. Herzog, R. Krippner, and W. Lang, *Fassaden Atlas*. 2016.
- [20] Isover. "So funktioniert die vorgehängte hinterlüftete Fassade." [https://www.isover.de/bauphysik-leicht-erklart/so-funktioniert-die-vorgehaengte-hinterlueftete-fassade#:~:text=Bei%20einer%20vorgeh%C3%A4ngten%20hinterl%C3%BCfteten%20Fassade,\(Witterungsschutz\)%20konstruktiv%20voneinander%20getrennt.](https://www.isover.de/bauphysik-leicht-erklart/so-funktioniert-die-vorgehaengte-hinterlueftete-fassade#:~:text=Bei%20einer%20vorgeh%C3%A4ngten%20hinterl%C3%BCfteten%20Fassade,(Witterungsschutz)%20konstruktiv%20voneinander%20getrennt.) (accessed 23.02.2023).

- [21] K. Bergmeister, F. Fingerloos, and J.-D. Wörner. (2009) Beton Kalender.
- [22] "Putzfassade auf Holz." <https://www.energie-experten.org/bauen-und-sanieren/daemmung/wdvs/holzhaus-putz> (accessed 15.02.2023).
- [23] proHolzAustria. (2016) Holzfassaden. *Zuschnitt*. Available: <https://www.proholz.at/fileadmin/flippingbooks/zuschnitt63/files/assets/common/downloads/publication.pdf>
- [24] "Holzschindel." <https://www.holzschindel.at/holzschindeln/holzschindel-produktuebersicht> (accessed 17.02.2023).
- [25] Domico. "Domico Planum-Fassade." <https://www.domico.at/produkte/metallfassaden/planum-fassade/> (accessed 24.02.2023).
- [26] Domico, "DOMICO Planum senkrecht auf Massivwand (Stand 2007)," ed, 2017.
- [27] PREFA. "Siding." <https://www.prefa.at/produkt-katalog/fassadensysteme/siding/> (accessed 24.02.2023).
- [28] Swisspearl, "P&A Planung + Ausführung Largo Fassadenplatten," ed, 2023.
- [29] Bauforumstahl. "Glossar." <https://bauforumstahl.de/wissen/nachhaltigkeit/nachhaltigkeit-glossar> (accessed 17.08.2023, 2023).
- [30] Baubook. "Eutrophierungspotenzial." https://www.baubook.at/m/PHP/Fragezeichen.php?S_oez_Typ=8&SW=5 (accessed 17.08.2023, 2023).
- [31] "Primärenergiebedarf." <https://bauforumstahl.de/wissen/nachhaltigkeit/nachhaltigkeit-glossar/primaerenergiebedarf> (accessed 19.09.2023).
- [32] V. H. Dämmstoffe. (2007) Holzfaserdämmstoffe, Eigenschaften - Anforderungen - Anwendungen. *Holzbau Handbuch*.
- [33] Hovmand. "Grenzhublast." https://hovmand.com/de_de/einblicke/blog/lastenhandhabungsverordnung-grenzwerte-beim-heben (accessed 18.08.2023).
- [34] J. Kühnapfel, *Vertriebscontrolling*. Springer, 2013.

09

Abbildungsverzeichnis

9 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Holzskelettbauweise – Eigene Darstellung nach [8, 14]	5
Abb. 2 Holzrahmenbauweise – Eigene Darstellung nach [14]	7
Abb. 3 Optimaler Außenwandaufbau – Eigene Darstellung nach [4]	8
Abb. 4 Massivholzbau – Eigene Darstellung nach [14]	10
Abb. 5 Holzius System – Eigene Darstellung nach [5]	14
Abb. 6 Arten von Außenwandbekleidungen (li. nach re.) – Eigene Darstellung nach [7]	18
Abb. 7 Grundprinzip hinterlüfteter Fassade – Eigene Darstellung nach [10]	20
Abb. 8 sichtbare Fassadenbefestigung – Eigene Darstellung nach [13]	21
Abb. 9 Wohnhäuser in Bullas [1]	22
Abb. 10 Fassadenschnitt "Wohnhaus in Bullas" [1]	22
Abb. 11 nicht sichtbare Befestigung (Fassadenklammer) – Eigene Darstellung nach [12]	23
Abb. 12 Befestigung WDVS – Eigene Darstellung nach [9]	24
Abb. 13 Mehrgenerationenhaus in Amsterdam [3]	25
Abb. 14 Fassadenschnitt "Mehrgenerationenhaus in Amsterdam" [3]	25
Abb. 15 Deckelung – Eigene Darstellung nach [23]	26
Abb. 16 Leisten – Eigene Darstellung nach [23]	26
Abb. 17 Schindeln – Eigene Darstellung nach [23]	26
Abb. 18 Stülpchalung – Eigene Darstellung nach [23]	27
Abb. 19 Profilbrett 1 – Eigene Darstellung nach [23]	27
Abb. 20 Profilbrett 2 – Eigene Darstellung nach [18]	27
Abb. 21 STOVentec Photovoltaics Inlay System – Eigene Darstellung nach [6]	29
Abb. 22 Planum – Eigene Darstellung nach [2]	30
Abb. 23 Siding Platten waagrecht – Eigene Darstellung nach [27]	31
Abb. 24 Siding Platten senkrecht – Eigene Darstellung nach [27]	31
Abb. 25 Largo Fassadenplatten – Eigene Darstellung nach [11]	32
Abb. 26 "Bauteil 03b" – Eigene Darstellung nach [8]	39
Abb. 27 "Bauteil 09b" – Eigene Darstellung nach [8]	40
Abb. 28 eigens erstelltes Bauteil mit Hilfe des Baubook Bauteilrechners [8]	41
Abb. 29 GWP aller Aufbauten [eigene Darstellung]	42
Abb. 30 ODP aller Aufbauten [eigene Darstellung]	42
Abb. 31 AP aller Aufbauten [eigene Darstellung]	43
Abb. 32 EP aller Aufbauten [eigene Darstellung]	43
Abb. 33 POCP aller Aufbauten [eigene Darstellung]	44
Abb. 34 HWB aller Aufbauten [eigene Darstellung]	44
Abb. 35 PEne aller Aufbauten [eigene Darstellung]	45

Abb. 36 Holzfaserdämmplatte & Holzfaser-Unterdeckplatte – Eigene Darstellung nach [32] ..	49
Abb. 37 Lastabtragung 1 [eigene Darstellung]	51
Abb. 38 Lastabtragung 2 [eigene Darstellung]	51
Abb. 39 Lastabtragung ab Rohr [eigene Darstellung]	52
Abb. 40 Montagevorgang [eigene Darstellung]	53
Abb. 41 Verlegeschemata Holz [eigene Darstellung]	57
Abb. 42 Verlegeschemata Faserzement [eigene Darstellung]	58
Abb. 43 Lageplan Egg [eigene Darstellung]	60
Abb. 44 Lageplan Karlsplatz [eigene Darstellung]	60
Abb. 45 Lageplan Stadthalle [eigene Darstellung]	61
Abb. 46 Lageplan Egg 1:1000 [eigene Darstellung]	64
Abb. 47 Grundriss 1:100 [eigene Darstellung]	66
Abb. 48 Grundriss 1:50 [eigene Darstellung]	68
Abb. 49 Detail 01 1:5 [eigene Darstellung]	69
Abb. 50 Schnitt 1 und A 1:100 [eigene Darstellung]	70
Abb. 51 Detail 02 1:5 [eigene Darstellung]	71
Abb. 52 Ansicht Nord und Süd 1:100 [eigene Darstellung]	72
Abb. 53 Ansicht Ost und West 1:100 [eigene Darstellung]	73
Abb. 54 Visualisierung 02 [eigene Darstellung]	74
Abb. 55 Visualisierung 01 [eigene Darstellung]	74
Abb. 56 Lageplan Karlsplatz 1:1000 [eigene Darstellung]	78
Abb. 57 Grundriss 1:100 [eigene Darstellung]	80
Abb. 58 Grundriss 1:50 [eigene Darstellung]	82
Abb. 59 Schnitt 2 und B 1:100 [eigene Darstellung]	83
Abb. 60 Detail 03 1:10 [eigene Darstellung]	84
Abb. 61 Ansicht Nord und Süd 1:100 [eigene Darstellung]	85
Abb. 62 Ansicht Ost und West 1:100 [eigene Darstellung]	86
Abb. 63 Visualisierung 03 [eigene Darstellung]	87
Abb. 64 Visualisierung 04 [eigene Darstellung]	87
Abb. 65 Lageplan Stadthalle 1:1000 [eigene Darstellung]	90
Abb. 66 Grundriss 1:100 [eigene Darstellung]	92
Abb. 67 Grundriss 1:50 [eigene Darstellung]	94
Abb. 68 Schnitt 3 und C 1:100 [eigene Darstellung]	95
Abb. 69 Ansicht Nord und Süd 1:100 [eigene Darstellung]	96
Abb. 70 Ansicht Ost und West 1:100 [eigene Darstellung]	97
Abb. 71 Visualisierung 05 [eigene Darstellung]	98
Abb. 72 Visualisierung 06 [eigene Darstellung]	98

10

Abkürzungen & Begriffe

10 Abkürzungen & Begriffe

WDVS	Wärmedämmverbundsystem
MDF	Mitteldichte Holzfaserplatte
OSB	Oriented Strand Board
WPC	Wood Plastic Composite
Stucco	Verarbeitungsform für optische Effekte
Ballon-Frame	Nordamerikanische Holzrahmenbauweise
Platform Frame	Nordamerikanische Holzrahmenbauweise
Auszugshaus	Ein kleines Gebäude am Grundstück, welches für die ältere Generation als Wohnstätte dient. Erst nachdem das Haupthaus an die jüngeren übergeben wurde.
GWP	“Global Warming Potential“
ODP	“Ozone Depletion Potential“
AP	“Acidification Potential“
EP	“Eutrophication Potential“
POCP	“Photochemical Ozone Creation Potential“
PEne	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar
HWB	Heizwärmebedarf
PV	Photovoltaik

11

Anhang

◀ Vorheriges Produkt

↑ zurück zur Produktliste

Nächstes Produkt ▶


binderholz Brettsperrholz BBS (Fichte)

Link zu dieser Seite:
<https://www.baubook.at/m/PHP/Info.php?SI=2142705769&SW=5>

★ Zu den Favoriten ?

Hersteller

Beschreibung

Produktgruppen:	Brettsperrholz, Deckenelemente aus Holz, Wandelemente aus Holz
Beschreibung des Einsatzbereiches:	Brettsperrholzplatte für konstruktive Anwendungen als statisch tragende, aussteifende oder nichttragende Wand-, Decken/Boden-, Dach- oder Sonderbauteile.
Produktbeschreibung:	<p>Massivholzelement aus kreuzweise verleimten Brettlagen in zwei Formaten erhältlich:</p> <p>BBS 125 - Systemformat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systembreite 1250 mm - Dicken von 60 mm - 340 mm - mehrlagig 3-, 5-, 7- schichtiger Aufbau - Länge bis zu 20 m mit Generalkeilzinkenstoß GKZ <p>BBS XL - Großformat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systembreite 3500 mm - Dicken von 60 mm - 200 mm - mehrlagig 3-, 5- schichtiger Aufbau - Länge bis zu 22 m <p>Oberfläche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - einseitige Wohnsicht-, Industriesicht- und beidseitige Nichtsichtqualität - Sichtqualitäten geschliffen (optional gebürstet), Nichtsicht glatt gehobelt - Längskanten leicht gefast / Längsränder mit Standardprofilen (Nuten oder Falz) <p>Holzart:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standard Fichte (Picea abies) - [Emissionsprüfung wurde mit Fichte durchgeführt] - Optional Decklagen in Sichtqualität in Lärche (Larix decidua), Zirbe (Pinus cembra) und Antique (gedämpfte Tanne (Abies), grob gebürstet)
Produktbilder:	
Richtwert:	Brettsperrholz (475 kg/m ³)

Zertifizierungs-, Ausschreibungs- und Förderkriterien

Technische Eigenschaften

Verarbeitungseigenschaften

Ökologische Kennwerte

Hintergrunddatenbank Ecoinvent A1

A1-A3 Herstellungsphase

Indikator	Richtwert	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
GWP-fossil Globales Erwärmungspotenzial - fossil	0,425	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotenzial - biogen	-1,54	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-total Globales Erwärmungspotenzial - total	-1,11	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	3,66·10 ⁻⁸	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	0,00217	kg SO ₂ Äq./kg
EP Eutrophierungspotenzial	0,000896	kg PO ₄ ³⁻ Äq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,000751	kg C ₂ H ₄ Äq./kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	0,531	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	14,4	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	14,9	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	7,01	MJ/kg

A1-A3 Herstellungsphase


Indikator	Richtwert	Einheit
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	0,362	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	7,37	MJ/kg

Quelle: IBO-Richtwerte 2020, ab 17.2.2023

 **Ökologische Eigenschaften**
 **Servicebereich**
 **Händler**
 **baubook Deklaration**

Gelistet seit:	29. 9. 2010
Geändert:	27. 8. 2018
baubook-Produktindex:	8674 ab

 **Plattformlinks**

 **baubook** standarddeklaration

[Seite drucken](#)
[Seite weiterempfehlen](#)
[zurück zur Produktliste](#)

GUTEX Thermosafe-homogen

Link zu dieser Seite:
<https://www.baubook.at/m/PHP/Info.php?SI=2142696179&SW=5>

★ Zu den Favoriten ⓘ

Hersteller

Beschreibung

Produktgruppen:	Holzfaser-Dämmplatten	
Beschreibung des Einsatzbereiches:	Anwendung nur auf vollflächigen Untergründen z.B. als Aufdachdämmung, vollflächigen Fassadendämmung in Kombination mit GUTEX Multiplex-top / GUTEX Ultratherm bzw. GUTEX Multitherm oder Dämmung der obersten Geschosdecke	
Produktbeschreibung:	Die Universelle Dämmplatte mit einschichtigem homogenen Rodichteprofil. Plattendicken von 40 mm bis 240 mm. Ab 140 mm mit einem umlaufenden Stufenfalz ausgestattet. Hergestellt und überwacht gemäß ÖNORM EN 13171.	
Produktbilder:		
Einsatzstoffe:	4,0% PUR-Harz 0,5% Paraffin	
Nachwachsende Rohstoffe ("Nawaro"):	95,5	Gew%
Richtwert:	Holzfaser WF-WD (130 kg/m ³)	

Zertifizierungs-, Ausschreibungs- und Förderkriterien

Technische Eigenschaften

Verarbeitungseigenschaften

Ökologische Kennwerte

Hintergrunddatenbank Ecoinvent A1

A1-A3 Herstellungphase

Indikator	Richtwert	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
GWP-fossil Globales Erwärmungspotenzial - fossil	0,879	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotenzial - biogen	-1,62	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-total Globales Erwärmungspotenzial - total	-0,741	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	6,73·10 ⁻⁸	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	0,00341	kg SO ₂ Äq./kg
EP Eutrophierungspotenzial	0,00157	kg PO ₄ ³⁻ Äq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,000483	kg C ₂ H ₄ Äq./kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	1,85	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	16,4	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	18,2	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	13,2	MJ/kg
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	1,55	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	14,8	MJ/kg

Quelle: IBO-Richtwerte 2020, ab 17.2.2023

Ökologische Eigenschaften

Servicebereich

Händler

baubook Deklaration

Gelistet seit:	9. 7. 2007
Geändert:	22. 2. 2023
baubook-Produktindex:	1524 ac

Plattformlinks

Holzfaser WF-WD (250 kg/m³)**Zuletzt geändert:**

baubook-Richtwert: 13. 3. 2013

Bauphysikalische Kennwerte: 2. 4. 2013

Bauökologische Kennwerte, IBO-Richtwerte 2012: 19. 2. 2020

Bauökologische Kennwerte, IBO-Richtwerte 2020: 19. 2. 2020

Bauökologische Kennwerte, ökobaudat: 27. 2. 2023

- 📁 Bauprodukte
 - 📁 Dämmstoffe
 - 📁 Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen
 - Holzfaserdämmstoffe

★ Zu den Favoriten ⓘ

Einsatzbereich des Richtwertes

Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit auf Basis des Fraktile-Wertes (90 %-Fraktile) gemäß der jeweiligen Produktnorm für eine Ausgleichsfeuchte bei 23 °C und 80 % relative Luftfeuchte.

Kennwerte

- 📁 Bauphysikalische Kennwerte
- 📁 Bauökologische Kennwerte: Hintergrunddatenbank Ecoinvent A1

Indikator	IBO 2012	IBO 2020	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung			
GWP-fossil Globales Erwärmungspotenzial - fossil	0,909	0,879	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotenzial - biogen	-1,71	-1,62	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-total Globales Erwärmungspotenzial - total	-0,804	-0,741	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	0,000000652	0,000000673	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	0,004	0,00341	kg SO ₂ Äq./kg
EP Eutrophierungspotenzial	0,00148	0,00157	kg PO ₄ ³⁻ Äq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,000156	0,000483	kg C ₂ H ₄ Äq./kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes			
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	2,69	1,85	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	16,4	16,4	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	19,1	18,2	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	12,8	13,2	MJ/kg
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	1,55	1,55	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	14,4	14,8	MJ/kg

- 📁 Bauökologische Kennwerte: Hintergrunddatenbank GaBi A1

Indikator	ökobaudat	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
GWP-fossil Globales Erwärmungspotenzial - fossil	0,598	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotenzial - biogen	-1,74	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-total Globales Erwärmungspotenzial - total	-1,14	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	0	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	0,000772	kg SO ₂ Äq./kg
EP Eutrophierungspotenzial	0,000149	kg PO ₄ ³⁻ Äq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,000114	kg C ₂ H ₄ Äq./kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	0,619	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	22,2	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	22,8	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	11,4	MJ/kg
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	0	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	11,4	MJ/kg
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
ADPE Abiotischer Abbau nicht fossiler Ressourcen	0,000000159	kg Sb Äq./kg
ADPF Abiotischer Abbau fossiler Brennstoffe	10,6	MJ/kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
SM Einsatz von Sekundärstoffen	0	kg/kg
RSF Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0	MJ/kg
NRSF Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0	MJ/kg
FW Einsatz von Süßwasserressourcen	0,00331	m ³ /kg

Indikator	ökobaudat	Einheit
Umweltinformationen zur Beschreibung von Abfallkategorien		
HWD Gefährlicher Abfall zur Deponie	0,0000000199	kg/kg
NHWD Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	0,00496	kg/kg
RWD Entsorgter radioaktiver Abfall	0,000304	kg/kg
Umweltinformationen zur Beschreibung von Output-Flüssen		
CRU Komponenten für die Wiederverwendung	0	kg/kg
MFR Stoffe zum Recycling	0	kg/kg
MER Stoffe für die Energierückgewinnung	0	kg/kg
EEE Exportierte elektrische Energie	0	MJ/kg
EET Exportierte thermische Energie	0	MJ/kg

 Bauökologische Kennwerte: Hintergrunddatenbank GaBi A2

Indikator	ökobaudat	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
GWP-fossil Globales Erwärmungspotential - fossil	0,695	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotential - biogen	-1,74	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-luluc Globales Erwärmungspotential - luluc	0,00102	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-total Globales Erwärmungspotential - total	-1,04	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	0	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial - kumulierte Überschreitung	0,000848	mol H ⁺ eq./kg
EP-freshwater Eutrophierungspotenzial - Süßwasser	0,000320	kg P eq./kg
EP-marine Eutrophierungspotenzial - Salzwasser	0,000320	kg N eq./kg
EP-terrestrial Eutrophierungspotenzial - Land	0,00345	mol N eq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,00129	kg NMVOC eq./kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	8,73	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	12,2	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	20,9	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	9,50	MJ/kg
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	1,8	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	11,3	MJ/kg
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
ADPE Abiotischer Abbau nicht fossiler Ressourcen	0,000000188	kg Sb Äq./kg
ADPF Abiotischer Abbau fossiler Brennstoffe	11,7	MJ/kg
WDP Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)	0,0798	m ³ Welt-Äq. entzogen/kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
SM Einsatz von Sekundärstoffen	0	kg/kg
RSF Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0	MJ/kg
NRSF Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0	MJ/kg
FW Einsatz von Süßwasserressourcen	0,00325	m ³ /kg
Umweltinformationen zur Beschreibung von Abfallkategorien		
HWD Gefährlicher Abfall zur Deponie	0,0000000036	kg/kg
NHWD Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	0,00576	kg/kg
RWD Entsorgter radioaktiver Abfall	0,000323	kg/kg
Umweltinformationen zur Beschreibung von Output-Flüssen		
CRU Komponenten für die Wiederverwendung	0	kg/kg
MFR Stoffe zum Recycling	0	kg/kg
MER Stoffe für die Energierückgewinnung	0	kg/kg
EEE Exportierte elektrische Energie	0	MJ/kg
EET Exportierte thermische Energie	0	MJ/kg

 Beschreibung des Richtwerts

 **baubook** standarddeklaration


[Seite drucken](#)
Seite weiterempfehlen

HASSLACHER Konstruktionsvollholz und HASSLACHER GLT®

Link zu dieser Seite:
<https://www.baubook.at/m/PHP/Info.php?SI=2142737949&SW=5>

★ Zu den Favoriten 

 **Hersteller**
 **Beschreibung**

Produktgruppen:	Konstruktionsvollholz (KVH)
Beschreibung des Einsatzbereiches:	Konstruktionsvollholz findet Anwendung als tragendes Bauteil in Konstruktionen des Hoch- und Brückenbaus. Die Verwendung eines vorbeugenden chemischen Holzschutzes gemäß DIN 68800-3 ist unüblich und nur zulässig, wenn der bauliche Holzschutz gemäß DIN 68800-2 alleine nicht ausreichend ist. Sofern in Ausnahmefällen ein vorbeugendes chemisches Holzschutzmittel zum Einsatz kommt, muss dieses über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder Zulassung nach Biozidrichtlinie geregelt sein.
Produktbeschreibung:	<p>Konstruktionsvollholz der HASSLACHER Holding GmbH ist ein industriell gefertigtes Produkt für tragende Konstruktionen. Es besteht aus technisch getrockneten, keilgezinkten, d. h. in der Länge kraftschlüssig mittels Keilzinkenverbindungen gestoßenen Bohlen und Kanthölzern aus Nadelholz, die visuell oder maschinell nach ihrer Festigkeit sortiert werden. Für die Verklebung werden Polyurethan-Klebstoffe (PUR) eingesetzt. Konstruktionsvollholz wird mit einer maximalen Holzfeuchte von 18 % hergestellt.</p> <p>Konstruktionsvollholz ist insbesondere auf Grund schärferer Vorgaben hinsichtlich des Einschnitts und der Holzfeuchte sehr formstabil und neigt daher weniger zur Rissbildung als übliches Vollholz. Konstruktionsvollholz kann mit gegenüber üblichem keilgezinkten oder nicht keilgezinkten Schnittholz erhöhten Anforderungen an die Oberfläche hergestellt werden. Die Herstellung unterliegt einer Eigen- und Fremdüberwachung gemäß EN 15497.</p> <p>Für das Inverkehrbringen des Produktes Konstruktionsvollholz in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR) vom 09.03.2011. Das Produkt Konstruktionsvollholz benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der ÖNORM EN 15497, Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke – Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.</p> <p>Für das Inverkehrbringen des Produktes GLT®- Geprüfte Leimholz Träger in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR) vom 09.03.2011. Das Produkt GLT®- Geprüfte Leimholz Träger benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der ETA-13/0644, Festigkeitssortiertes keilgezinktes Vollholz GLT® und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.</p> <p>Konstruktionsvollholz der HASSLACHER PREDING Holzindustrie GmbH wird einem Zugprüfverfahren unterzogen und im Rahmen dessen mit einer Prüflast beaufschlagt. Fehlverklebungen in der Keilzinkenverbindung sowie Fehler in der Sortierung, welche zu geringen Festigkeiten führen, können damit über Bruch erkannt und zuverlässig ausgeschieden werden.</p> <p>GLT®- Geprüfte Leimholz Träger werden mit einer Zugprüfspannung von $\sigma(t,proof) = 0,6 f(t,0,k)$ beaufschlagt. Diese höhere Zugprüfspannung ermöglicht eine günstigere Dimensionierung. Das Produkt, die Eigen- und Fremdüberwachung sowie die Bemessung sind gemäß ETA-13/0644 geregelt.</p>
Produktbilder:	
Einsatzstoffe:	<p>Konstruktionsvollholz besteht aus faserparallel miteinander verklebten, technisch getrockneten Bohlen oder Kanthölzern aus Nadelholz. Für die Verklebung werden Polyurethan-Klebstoffe (PUR) eingesetzt. Die Emission von Formaldehyd wird gemäß EN 14080 deklariert. Die für die Umwelt-Produktdeklaration gemittelten Anteile an Inhaltsstoffen je m³ Konstruktionsvollholz betragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nadelholz, vorwiegend Fichte, ca. 85 % - Wasser ca. 15 % (natürliche Holzfeuchtigkeit) - PUR-Klebstoffe < 0,1 %
Recyclinganteil:	0 Gew%
Richtwert:	Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - gehobelt, techn. getrocknet

 **Zertifizierungs-, Ausschreibungs- und Förderkriterien**
 **Technische Eigenschaften**
 **Verarbeitungseigenschaften**
 **Ökologische Kennwerte**

 **Hintergrunddatenbank Ecoinvent A1**

A1-A3 Herstellungsphase

Indikator	Richtwert	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
GWP-fossil Globales Erwärmungspotenzial - fossil	0,210	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotenzial - biogen	-1,65	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-total Globales Erwärmungspotenzial - total	-1,44	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	1,81·10 ⁻⁸	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	0,00128	kg SO ₂ Äq./kg
EP Eutrophierungspotenzial	0,000583	kg PO ₄ ³⁻ Äq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,000508	kg C ₂ H ₄ Äq./kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	3,08	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	17,2	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	20,3	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	3,59	MJ/kg
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	0,00	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	3,59	MJ/kg

Quelle: IBO-Richtwerte 2020, ab 17.2.2023

 **Hintergrunddatenbank GaBi A2**

Alle deklarierten Lebensphasen anzeigen 

A1-A3 Herstellungsphase


Indikator	Wert	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
GWP-fossil Globales Erwärmungspotential - fossil	0,121	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotential - biogen	-1,60	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-luluc Globales Erwärmungspotential - luluc	0,000986	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-total Globales Erwärmungspotential - total	-1,48	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	2,86·10⁻⁹	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial - kumulierte Überschreitung	0,000969	mol H ⁺ eq./kg
EP-freshwater Eutrophierungspotenzial - Süßwasser	3,84·10⁻⁶	kg P eq./kg
EP-marine Eutrophierungspotenzial - Salzwasser	0,000413	kg N eq./kg
EP-terrestrial Eutrophierungspotenzial - Land	0,00412	mol N eq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,00111	kg NMVOC eq./kg
ADPE Abiotischer Abbau nicht fossiler Ressourcen	5,39·10⁻⁸	kg Sb Äq./kg
ADPF Abiotischer Abbau fossiler Brennstoffe	1,59	MJ/kg
WDP Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)	0,0227	m ³ Welt-Äq. entzogen/kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	4,26	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	16,3	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	20,5	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	1,52	MJ/kg
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	0,0716	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	1,59	MJ/kg
SM Einsatz von Sekundärstoffen	0,000259	kg/kg
RSF Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0,00	MJ/kg
NRSF Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0,00	MJ/kg
FW Einsatz von Süßwasserressourcen	0,00172	m ³ /kg
Umweltinformationen zur Beschreibung von Abfallkategorien		
HWD Gefährlicher Abfall zur Deponie	4,26·10⁻⁹	kg/kg
NHWD Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	0,00384	kg/kg
RWD Entsorgter radioaktiver Abfall	3,42·10⁻⁵	kg/kg
Umweltinformationen zur Beschreibung von Output-Flüssen		
CRU Komponenten für die Wiederverwendung	0,00	kg/kg
MFR Stoffe zum Recycling	0,00	kg/kg
MER Stoffe für die Energierückgewinnung	0,00	kg/kg
EEE Exportierte elektrische Energie	0,00	MJ/kg
EET Exportierte thermische Energie	0,00	MJ/kg

Umweltproduktdeklaration (EPD) - Gabi A2: **Konstruktionsvollholz_GLT_Gepruefte_Leimholz_.pdf** (2,10 MB)
Gültig bis 2. 8. 2026

-  **Ökologische Eigenschaften**
-  **Servicebereich**
-  **baubook Deklaration**

Gelistet seit:	10. 11. 2022
baubook-Produktindex:	10552 aa

Plattformlinks

-  **baubook** standarddeklaration

[Seite drucken](#)
[Seite weiterempfehlen](#)

ISOVER Kontur FSP 1-035

Link zu dieser Seite:
<https://www.baubook.at/m/PHP/Info.php?SI=2142728752&SW=5>

★ Zu den Favoriten

- Hersteller**
- Beschreibung**

Produktgruppen:	Glaswolle-Dämmplatten
Einsatzbereich (Dämmstoffe):	<ul style="list-style-type: none"> Wand <ul style="list-style-type: none"> Außendämmung <ul style="list-style-type: none"> • Leichtelement • Vorgehängte Fassade Kerndämmung <ul style="list-style-type: none"> • Leichtelement
Beschreibung des Einsatzbereiches:	Zur Wärme- und Schalldämmung von vorgehängten, hinterlüfteten nicht transparenten Fassaden, mit mechanischer Befestigung.
Produktbeschreibung:	Fassaden-Dämmplatte, wasserabweisend (hydrophobiert). Plattenformat 125 x 60 cm. Einseitig mit schwarzem Glasvlies kaschiert.
Produktbilder:	
Richtwert:	Glaswolle MW(GW)-W (24 kg/m³)

- Zertifizierungs-, Ausschreibungs- und Förderkriterien**
- Technische Eigenschaften**
- Verarbeitungseigenschaften**
- Ökologische Kennwerte**





Hintergrunddatenbank Ecoinvent A1

Alle deklarierten Lebensphasen anzeigen

A1-A3 Herstellungsphase

Indikator	Wert	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
GWP-fossil Globales Erwärmungspotenzial - fossil	2,57	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotenzial - biogen	0,00	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-total Globales Erwärmungspotenzial - total	2,57	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	2,63·10⁻⁷	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	0,0453	kg SO ₂ Äq./kg
EP Eutrophierungspotenzial	0,0131	kg PO ₄ ³⁻ Äq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,00185	kg C ₂ H ₄ Äq./kg
ADPE Abiotischer Abbau nicht fossiler Ressourcen	0,000129	kg Sb Äq./kg
ADPF Abiotischer Abbau fossiler Brennstoffe	41,6	MJ/kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	2,57	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	1,33	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	3,90	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	42,1	MJ/kg
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	5,25	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	47,4	MJ/kg
SM Einsatz von Sekundärstoffen	0,493	kg/kg
RSF Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0,00	MJ/kg
NRSF Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0,00	MJ/kg
FW Einsatz von Süßwasserressourcen	0,0394	m³/kg
Umweltinformationen zur Beschreibung von Output-Flüssen		
CRU Komponenten für die Wiederverwendung	0,00	kg/kg
MFR Stoffe zum Recycling	0,00	kg/kg
MER Stoffe für die Energierückgewinnung	0,00	kg/kg
EEE Exportierte elektrische Energie	0,00	MJ/kg
EET Exportierte thermische Energie	0,00	MJ/kg

Umweltproduktdeklaration (EPD) - ecoinvent A1:	20190516_Bau_EPD_ISOVER_GLASWOLLE_2019_1_Ecoin.pdf (1,47 MB) Gültig bis 16. 5. 2024
---	--

-  **Ökologische Eigenschaften**
-  **Servicebereich**
-  **Händler**
-  **baubook Deklaration**

Gelistet seit:	25. 5. 2018
Geändert:	6. 3. 2023
baubook-Produktindex:	2273 dq

Plattformlinks

-  **baubook** standarddeklaration

[Seite drucken](#)
[Seite weiterempfehlen](#)

Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, technisch getrocknet

Zuletzt geändert:

baubook-Richtwert: 24. 5. 2013
 Bauphysikalische Kennwerte: 24. 5. 2013
 Bauökologische Kennwerte, IBO-Richtwerte 2012: 19. 2. 2020
 Bauökologische Kennwerte, IBO-Richtwerte 2020: 24. 1. 2022
 Bauökologische Kennwerte, ökobaudat: 28. 2. 2023

- 📁 Bauprodukte
 - 📁 Holz und Holzwerkstoffe
 - Holz

★ Zu den Favoriten ⓘ

Einsatzbereich des Richtwertes

Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit ergibt sich aus dem Fraktile-Wert (50 %-Fraktile) der gemessenen Wärmeleitfähigkeiten ($\lambda_{10, tr}$) multipliziert mit dem Umrechnungsfaktor für den Feuchtegehalt F_m entsprechend ÖNORM B 6015-2:2009, Tabelle 2.

Kennwerte

- 📁 Bauphysikalische Kennwerte
- 📁 Bauökologische Kennwerte: Hintergrunddatenbank Ecoinvent A1

Indikator	IBO 2012	IBO 2020	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung			
GWP-fossil Globales Erwärmungspotenzial - fossil	0,151	0,148	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotenzial - biogen	-1,65	-1,65	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-total Globales Erwärmungspotenzial - total	-1,50	-1,50	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	0,000000014	0,000000014	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	0,000944	0,000944	kg SO ₂ Äq./kg
EP Eutrophierungspotenzial	0,000399	0,000399	kg PO ₄ ³⁻ Äq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,0000806	0,000435	kg C ₂ H ₄ Äq./kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes			
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	0,297	2,60	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	17,3	17,2	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	17,6	19,8	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	2,52	2,52	MJ/kg
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	0	0	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	2,52	2,52	MJ/kg

- 📁 Bauökologische Kennwerte: Hintergrunddatenbank GaBi A1

Indikator	ökobaudat	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
GWP-fossil Globales Erwärmungspotenzial - fossil	0,118	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotenzial - biogen	-1,64	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-total Globales Erwärmungspotenzial - total	-1,53	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	0	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	0,000757	kg SO ₂ Äq./kg
EP Eutrophierungspotenzial	0,000168	kg PO ₄ ³⁻ Äq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,000140	kg C ₂ H ₄ Äq./kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	4,07	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	17,3	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	21,4	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	1,47	MJ/kg
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	0,0232	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	1,50	MJ/kg
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
ADPE Abiotischer Abbau nicht fossiler Ressourcen	0,0000000627	kg Sb Äq./kg
ADPF Abiotischer Abbau fossiler Brennstoffe	1,33	MJ/kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
SM Einsatz von Sekundärstoffen	0	kg/kg
RSF Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0,313	MJ/kg
NRSF Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0	MJ/kg
FW Einsatz von Süßwasserressourcen	0,000318	m ³ /kg

Indikator	ökobaudat	Einheit
Umweltinformationen zur Beschreibung von Abfallkategorien		
HWD Gefährlicher Abfall zur Deponie	0,0000000386	kg/kg
NHWD Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	0,00333	kg/kg
RWD Entsorgter radioaktiver Abfall	0,0000581	kg/kg
Umweltinformationen zur Beschreibung von Output-Flüssen		
CRU Komponenten für die Wiederverwendung	0	kg/kg
MFR Stoffe zum Recycling	0	kg/kg
MER Stoffe für die Energierückgewinnung	0	kg/kg
EEE Exportierte elektrische Energie	0,000327	MJ/kg
EET Exportierte thermische Energie	0,000760	MJ/kg

 Bauökologische Kennwerte: Hintergrunddatenbank GaBi A2

Indikator	ökobaudat	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
GWP-fossil Globales Erwärmungspotential - fossil	0,118	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotential - biogen	-1,64	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	0	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial - kumulierte Überschreitung	0,00105	mol H ⁺ eq./kg
EP-freshwater Eutrophierungspotenzial - Süßwasser	0,000467	kg P eq./kg
EP-marine Eutrophierungspotenzial - Salzwasser	0,000467	kg N eq./kg
EP-terrestrial Eutrophierungspotenzial - Land	0,00524	mol N eq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,00133	kg NMVOC eq./kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	4,11	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	17,3	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	21,4	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	1,45	MJ/kg
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	0,0232	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	1,47	MJ/kg
Kernindikatoren für die Umweltwirkung		
ADPE Abiotischer Abbau nicht fossiler Ressourcen	0,0000000612	kg Sb Äq./kg
ADPF Abiotischer Abbau fossiler Brennstoffe	1,45	MJ/kg
WDP Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)	0,000241	m ³ Welt-Äq. entzogen/kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes		
SM Einsatz von Sekundärstoffen	0	kg/kg
RSF Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0,313	MJ/kg
NRSF Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	0	MJ/kg
FW Einsatz von Süßwasserressourcen	0,000241	m ³ /kg
Umweltinformationen zur Beschreibung von Abfallkategorien		
HWD Gefährlicher Abfall zur Deponie	0,000000002	kg/kg
NHWD Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	0,00331	kg/kg
RWD Entsorgter radioaktiver Abfall	0,0000534	kg/kg
Umweltinformationen zur Beschreibung von Output-Flüssen		
CRU Komponenten für die Wiederverwendung	0	kg/kg
MFR Stoffe zum Recycling	0	kg/kg
MER Stoffe für die Energierückgewinnung	0	kg/kg
EEE Exportierte elektrische Energie	0,000327	MJ/kg
EET Exportierte thermische Energie	0,000760	MJ/kg

 Beschreibung des Richtwerts

Quelle: ONORM 8110-7 Wärmeschutz im Hochbau - Teil 7: Tabellierte wärmeschutztechnische Bemessungswerte

Tabelle 72 - Holz und Holzwerkstoffe - Zeile: 2





 **baubook** standarddeklaration

[Seite drucken](#)
[Seite weiterempfehlen](#)

Nutzholz (525 kg/m³ - zB Lärche) - rauh, luftgetrocknet

Zuletzt geändert:

baubook-Richtwert: 10. 10. 2013
 Bauphysikalische Kennwerte: 24. 5. 2013
 Bauökologische Kennwerte, IBO-Richtwerte 2012: 19. 2. 2020
 Bauökologische Kennwerte, IBO-Richtwerte 2020: 24. 1. 2022

-  Bauprodukte
 -  Holz und Holzwerkstoffe
 - Holz

[★ Zu den Favoriten ?](#)

Einsatzbereich des Richtwertes

Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit ergibt sich aus dem Fraktal-Wert (50 %-Fraktile) der gemessenen Wärmeleitfähigkeiten ($\lambda_{10,fr}$) multipliziert mit dem Umrechnungsfaktor für den Feuchtegehalt F_m entsprechend ÖNORM B 6015-2:2009, Tabelle 2.

Kennwerte

-  Bauphysikalische Kennwerte
-  Bauökologische Kennwerte: Hintergrunddatenbank Ecoinvent A1

Indikator	IBO 2012	IBO 2020	Einheit
Kernindikatoren für die Umweltwirkung			
GWP-fossil Globales Erwärmungspotenzial - fossil	0,130	0,105	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-biogenic Globales Erwärmungspotenzial - biogen	-1,82	-1,51	kg CO ₂ Äq./kg
GWP-total Globales Erwärmungspotenzial - total	-1,69	-1,41	kg CO ₂ Äq./kg
ODP Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	0,0000000135	0,0000000112	kg CFC-11 Äq./kg
AP Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	0,000754	0,000628	kg SO ₂ Äq./kg
EP Eutrophierungspotenzial	0,000287	0,000239	kg PO ₄ ³⁻ Äq./kg
POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	0,0000772	0,000379	kg C ₂ H ₄ Äq./kg
Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes			
PERE Erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	1,64	1,08	MJ/kg
PERM Erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	15,7	15,7	MJ/kg
PERT Erneuerbare Primärenergie - total	17,3	16,8	MJ/kg
PENRE Nicht erneuerbare Primärenergie - als Energieträger	2,08	1,74	MJ/kg
PENRM Nicht erneuerbare Primärenergie - als Rohstoff	0	0	MJ/kg
PENRT Nicht erneuerbare Primärenergie - total	2,08	1,74	MJ/kg

 **Beschreibung des Richtwerts**

Quelle: ONORM 8110-7 Wärmeschutz im Hochbau - Teil 7: Tabellierte wärmeschutztechnische Bemessungswerte

Tabelle 72 - Holz und Holzwerkstoffe - Zeile: 3



 **baubook** standarddeklaration

[Seite drucken](#)
[Seite weiterempfehlen](#)