

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/  
Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Tech-  
nischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

<http://www.ub.tuwien.ac.at>



The approved original version of this diploma or  
master thesis is available at the main library of the  
Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>

# DIPLOMARBEIT

## Nachnutzungskonzept Lokalbahnhof Waidhofen/Ybbs - Ybbstalbahn und Sicherheitszentrum

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

unter der Leitung  
Ass.Prof. Arch. Dipl.-Ing. Dr.techn. Mladen Jadric  
Institut für Architektur und Entwerfen  
E253/4 Abteilung Hochbau und Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien  
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von ELISABETH ETZLER  
Mat.Nr. 0725261  
Am Moos 25, 3340 Waidhofen/Ybbs



Gegenstand der vorliegenden Diplomarbeit ist die Entwicklung eines Nachnutzungskonzepts für das Grundstück des stillgelegten Lokalbahnhofs in Waidhofen/Ybbs, gelegen zwischen Hauptstraße und Naturpark, und die Ybbstalbahnstrecke.

Das bestehende, denkmalgeschützte Bahnhofsgebäude wird zu einem Café und Ausstellungsräumlichkeiten umgebaut. Im Zuge dessen rückte daher auch die Frage in den Vordergrund, wie die Ybbstalbahnstrecke nachgenutzt und für den Tourismus attraktiv gestaltet werden kann.

In einem zusätzlichen Neubau, dem Sicherheitszentrum, sollen die Freiwillige Feuerwehr der Stadt, das Bezirkskommando der Polizei und zudem Wohneinheiten untergebracht werden.

Das Sicherheitszentrum gliedert sich in zwei lang gestreckte Baukörper, die so in den Hang gesetzt werden, dass die Erschließung sowohl über die Hauptstraße, als auch im Obergeschoss über die Gebäuderückseite erfolgt. Im Erdgeschoss - der Alarmebene -, sind die Räumlichkeiten der Einsatzführung, Garagen und Garderoben untergebracht. Schulungs- und Aufenthaltsräume,

die Feuerwehrjugend und Büros der Feuerwehr sowie die Diensträumlichkeiten der Polizei befinden sich im Obergeschoss. Auf der durch das Sicherheitszentrum generierten Dachlandschaft werden Wohneinheiten errichtet, welche sich zum Grünraum hin orientieren.

Neben den infrastrukturellen Einrichtungen wird der Standort zum Ausgangspunkt für den Ybbstalradweg. Das Erdgeschoss des bestehenden, denkmalgeschützten Bahnhofsgebäudes wird zu einem Café. Eine Ausstellung zum Thema „Geschichte der Ybbstalbahn“ und ein Modell der Ybbstalbahn, an dem kontinuierlich gearbeitet wird, sind im Obergeschoss untergebracht. Nachdem ein Großteil der Gleise der Schmalspurbahn entfernt wurden, wird die Bahntrasse zu einem Radweg umgebaut. An attraktiven Standorten entlang des Radweges sorgen adaptierte Güterwaggons für die notwendige Infrastruktur. Diese werden zu Cafés, Schlafwaggons, Informationsplattformen, Fahrradwerkstätten, Sanitäreanlagen und Aussichtstürmen umgebaut.



The item of the present master thesis is the development of a reutilization concept for the disused train station "Lokalbahnhof Waidhofen/Ybbs", and the former railway line of the Ybbstal (valley).

The original, heritage building will be converted into a café and exhibition spaces and, at the same time, serves as a starting point to explore the region. Therefore the question emerged how the entire Ybbstal railway line could be reutilized and designed in a more attractive way for tourism.

The additional, new building, the security center, comprises a volunteer fire brigade and a police station, as well as temporary residences.

The security center is divided into two extended structures, which are situated on the hillside in a way that they can be accessed from both the main street as well as the backside. The ground floor constitutes the alarm level and houses the premises of the operational command, garages and the wardrobes. Training and recreation rooms, offices of the fire brigade and the youth fire brigade, as well as the facilities of the police

are located on the first floor. On top of the thus generated roof landscape, residences, that face the green space, will be built.

Apart from the infrastructural facilities, the area of the "Lokalbahnhof" will constitute as starting point of the Ybbstal bicycle lane. The existing, heritage building will be converted into a café. An exhibition regarding the history of the railway line as well as a railway model, which is constantly worked at, are located upstairs.

As a large part of the railway tracks has been removed, the former railway line will be converted into a bicycle lane. In this respect, adapted freight cars provide for the necessary infrastructure along the entire bicycle lane. They will be converted into cafés, sleeping cabins, information platforms, sanitary facilities, bicycle workshops and observation towers.



## Holzbau

### Ökologie und Nachhaltigkeit

Wald und Nachhaltigkeit	9
Ökologie des Waldes	13
Ökologische Beurteilung von Gebäuden	15
Feuerwehrhaus Steinbach	17
LifeCycle Tower	19
Holzbausysteme	23

## Charakteristik

### Ybbstal und Waidhofen/Ybbs

Verortung	26
Die Eisenwurzten	29
Das Ybbstal	31
Waidhofen an der Ybbs	33
Geschichte der Ybbstalbahn	37

## Sicherheitszentrum

### Konzept und Entwurf

Anforderungen	46
Konzept	47
Inspiration	49
Verortung	50
Infrastruktur	53
Bauplatz	55
Formfindung	61
Umgebung	63
Funktionsdiagramm	65
Raumprogramm	67
Grundrisse	71
Ansichten	81
Schnitte	85
Ausstellungsfläche	99
Außenraumgestaltung	105
Modellfotos	111
Details	115

## Schafkäs' Express Radweg

### Konzept und Entwurf

Projektbeschreibung	125
Inspiration	127
Verortung	129
Grundriss, Schnitt	131
Ansicht	133
Explosionsdiagramm	135

## Anhang

Danksagung	141
Literaturverzeichnis	143
Abbildungsverzeichnis	145

# Holzbau

Ökologie und Nachhaltigkeit



*Wald ist ein vernetztes Sozialgebilde und Wirkungsgefüge seiner sich gegenseitig beeinflussenden und oft voneinander abhängigen biologischen, physikalischen und chemischen Bestandteile, das praktisch von der obersten Krone bis hinunter zu den äußersten Wurzelspitzen reicht. Kennzeichnend ist die konkurrenzbedingte Vorherrschaft der Bäume.*

*Dadurch entsteht auch ein Waldbinnenklima, das sich wesentlich von dem des Freilandes unterscheidet. Dieses kann sich nur bei einer Mindesthöhe, Mindestfläche und Mindestdichte der Bäume entwickeln.<sup>1</sup>*

Der Wald ist ein komplexes Ökosystem, welches nachhaltigen Rohstoff produziert, Lebensraum für Tiere ist und einen großen Erholungswert für Menschen besitzt. Bei optimaler Ressourcennutzung ist der Wald das produktivste Landökosystem und hat nach den Ozeanen den größten Einfluss auf das globale Klima. Der Wald ist das einzige Kohlendioxid senkende Ökosystem und ist wichtigster Sauerstoffproduzent. Er filtert die Luft von Staub und Schadstoffen, produziert

Sauerstoff, wirkt temperaturnausgleichend und speichert Trinkwasser.

Wälder lassen sich in drei verschiedene Waldformen einteilen, die natürlichste Form sind die Urwälder, gefolgt von naturnahen und naturfernen Wirtschaftswäldern.

Urwälder

Urwälder sind das natürlichste Waldökosystem und nach der Definition der FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) Primärwälder mit einheimischen Baumarten, ohne sichtbare Zeichen menschlicher Eingriffe und ohne nennenswerte Störungen der ökologischen Vorgänge. 6,4 Prozent der europäischen Wälder gelten als intakte, ökologische Waldökosysteme nach den IFL (Intact Forest Landscapes) Kriterien. Dies sind vollkommen unzerschnittene, weitgehend unbewohnte, ökologisch intakte, naturgewachsene Waldlandschaften mit einer Mindestgröße von 50.000 Hektar und einer Mindestbreite von 10 Kilometer, welche nicht forstwirtschaftlich genutzt werden und in den letzten 30-70 Jahren auch

nicht anderwertig industriell genutzt wurden. Das größte Urwaldgebiet Europas liegt in Nordrussland, westlich des Urals. Weitere große Urwaldgebiete befinden sich in Skandinavien. Das größte Urwaldgebiet Mitteleuropas ist der Rothwald im Naturschutzgebiet Dürrenstein mit 3500 Hektar, wovon 400-500 Hektar seit der letzten Eiszeit völlig unbewirtschaftet sind.

Naturnahe Wirtschaftswälder

Dies sind Wälder in denen die Baumpopulationen einheimisch und in ihrer Zusammensetzung gänzlich oder annähernd natürlich sind. Diese Wälder werden wirtschaftlich genutzt indem die Bäume vor ihrer natürlichen Altersgrenze gefällt werden.

Naturferne Wirtschaftswälder

Kennzeichnend für diese Wälder sind fremdländische Baumarten oder Baumarten die am gegebenen Standort nicht natürlich sind. Oftmals sind das Kiefern-Fichten-Mischwälder oder Mischwälder mit der Beteiligung von Lärchen.

---

<sup>1</sup> <http://www.wald.de/was-ist-wald-eine-definition/>

Wird derhalben die größte Kunst/Wissenschaft/Fleiß und Einrichtung hiesiger Lande darinnen beruhen / wie eine sothane Conservation und Anbau des Holtzes anzustellen / daß es eine continüerliche beständige und nachhaltige Nutzung gebe / weils es eine unentberliche Sache ist/ohne welche das Land in seinem Esse [im Sinne von Wesen] nicht bleiben mag.<sup>2</sup>

Hans Carl von Carlowitz, 1713

*Nachhaltigkeit ist ein Handlungsprinzip zur Ressourcen-Nutzung, bei dem die Bewahrung der wesentlichen Eigenschaften, der Stabilität und der natürlichen Regenerationsfähigkeit des jeweiligen Systems im Vordergrund steht.*<sup>3</sup>

Im Jahr 1713 wurde der Begriff Nachhaltigkeit von Hans Carl von Carlowitz erstmals verwendet. Er beschreibt den Begriff im Zusammenhang mit dem Wald, bei dem seiner Meinung nach, Natur und menschliche Nutzung im Gleichgewicht liegen sollen. In seinem Buch „Anweisung zur Wilden Baum-Zucht“ beschreibt er, die Nutzung des Waldes nicht aus forstwirtschaftlicher Sicht, sondern sieht diese ganzheitlich vor. Bäume müssen jetzt gepflanzt und als Wald gepflegt werden, damit zukünftig das Holz genutzt werden kann.

Carlowitz schrieb das Buch zur Zeit der Energiekrise im 18. Jahrhundert. Holz war der zentrale Roh- und Werkstoff der Wirtschaft. Holz wurde nicht nur zum Bauen verwendet, sondern war auch primärer Energieträger.

Die industrielle Revolution sorgte für einen rapiden Anstieg des Energiebedarfs. Zudem trug das rasche Bevölkerungswachstum dazu bei, dass der Rohstoff Holz immer knapper wurde. Durch die starke Nachfrage kam es zu Versorgungsengpässen. Ganze Landstriche wurden verheidet und nur dünn wieder aufgeforstet. Die Bewirtschaftung des Waldes war damals nicht bekannt. Von einem Baum den man pflanzte, konnte man keinen Holztrag erwirtschaften, da er erst von der übernächsten Generation geerntet werden konnte. Daher wurde die Forstwirtschaft vernachlässigt. Carlowitz kritisierte in seinem Buch den kurzfristigen Gewinn durch die Abholzung und den Raubbau der Wälder. Er forderte eine Waldbewirtschaftung, eine konsequente Aufforstung und eine nachhaltige Nutzung. Da es im Durchschnitt 124 Jahre dauert, bis ein Baum gefällt werden kann, muss bedacht werden, dass Bäume die wir heute pflanzen erst von der übernächsten Generation gefällt werden können.

Nachhaltigkeit kann nur erzielt werden, wenn ökologische, ökonomische und soziale Aspekte berücksichtigt und gleichwertig behandelt werden.

Der Begriff „Nachhaltigkeit“ hat in den letzten Jahren an Kraft verloren, da er oft als Modebegriff eingesetzt wird. Folgender Text beschreibt den Gedanken der Nachhaltigkeit vielleicht am besten.

*„Unter nachhaltiger Entwicklung verstehen wir eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generationen entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“<sup>4</sup>*

Im EU Vertrag von Amsterdam 1997 wurde das Drei-Säulen-Modell der nachhaltigen Entwicklung festgelegt, in dem ökonomische, ökologische sowie soziale Aspekte als gleichrangig betrachtet werden.

<sup>2</sup> <http://www.nachhaltigkeit.fraunhofer.de/de/hintergrund.html>

<sup>3</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/Nachhaltigkeit>

<sup>4</sup> <http://wko.at/up/enet/nachhaltigkeit/nachhaltigkeit.html>

## Waldanteil pro Fläche und Bäume pro Einwohner im jeweiligen Bundesland

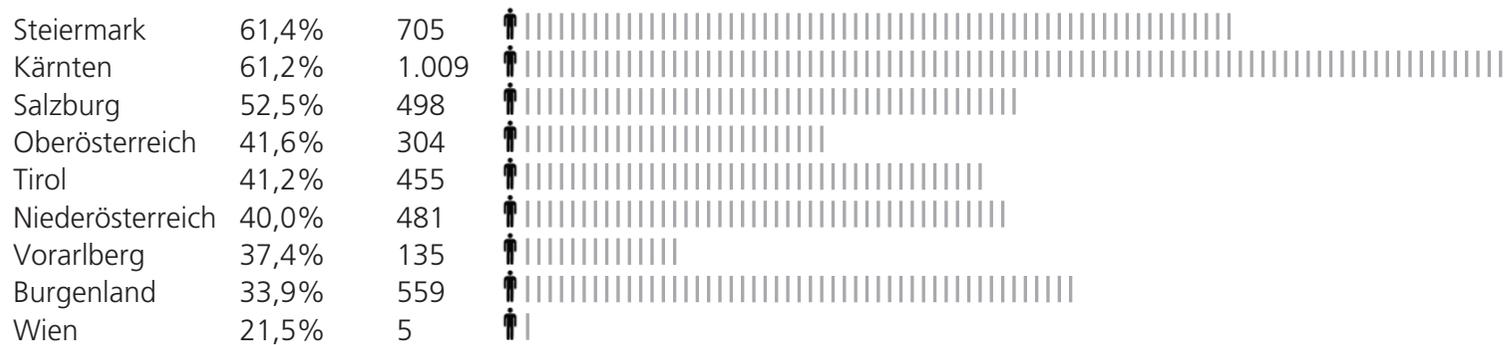


Abb. 1.02. Zuschnitt 51, proHolz Austria; S.16

## Baumartenverteilung in Österreich



Baumartenverteilung	Fichte	Tanne	Lärche	Kiefer	Buche	Eiche	Hainbuche	Esche	Ahorn
Baumhöhe (Meter)	30-55	30-40	20-40	10-30	30-35	20-30	15-25	20-30	-25
Höchstalter (Jahre)	150-250	500-800	200-500	300-650	200-300	500-800	120-500	150-250	100-120

Abb. 1.03. Zuschnitt 51, proHolz Austria; S.16

## 82 % Privatwald

Kleinwald <200 ha	Großwald >200 ha
54%	28%
14,8%	

## 18% öffentlicher Wald

Gemeinde- und Landeswald	Republik Österreich Österr: Bundesforste
	3,2%

## Kenngrößen des österreichischen Waldes

<b>4 Mio. Hektar</b>	Waldfläche von 8,4 Mio. Gesamtfläche
<b>4.000 Hektar</b>	Zuwachs/Jahr
<b>82 %</b>	Wirtschaftswald (inkl. 8 % Schutzwald im Ertrag)
<b>12,5 %</b>	Schutzwald ohne Ertrag
<b>1.135 Mio. Vfm</b>	Holzvorrat
<b>30,4 Mio. Vfm</b>	Holz-zuwachs
<b>25,9 Mio. Vfm</b>	Holzernte (Waldinventur)
<b>18 Mio. Efm</b>	Holzernte (Holzeinschlag 2012)
Davon gehen 53 % in die Sägeindustrie, 18 % in die Industrie (Papier/Platte/Zellstoff) und 29 % in die energetische Nutzung.	

### 1 Hektar Wald (100x100m):

1.017 Bäume ( $\varnothing \geq 50$  mm) = 337 Vfm  
Zuwachs 9 Vfm, Ernte 7,7 Vfm

### Gesamtertrag je Hektar (2010)

im Kleinwald 529 Euro/ im Großwald 472 Euro  
Forstliche Förderung je Hektar und Jahr (EU/Bund/Länder) 11,60 Euro

### Die zehn größten Waldbesitzer

511.000 ha	Republik Österreich / Österreichische Bundesforste
28.000 ha	Stadt Wien*
27.400 ha	Franz Mayr-Melnhof-Saurau
22.600 ha	Esterházy Betriebe Gmbh
19.000 ha	Fürstlich Schwarzenberg'sche Familienstiftung
16.700 ha	Benediktinerstift Admont
12.700 ha	Habsburg-Lothringen'sches Gut Persenbeug
12.200 ha	Land Steiermark
11.800 ha	Stiftung Fürst Liechtenstein
11.200 ha	Bayerische Saalforste

\* nur 31 % liegen im Stadtgebiet, der Rest sind Quellenschutzwälder



Abb. 1:04 Urwaldgebiet Rothwald Dürrenstein

Mit Holz ist es wie mit der Welt, je mehr man darüber weiß, desto schöner wird es.

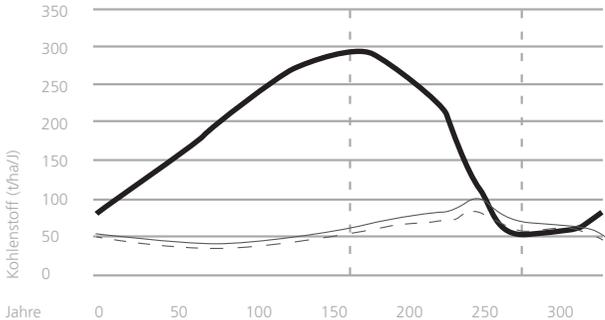
Alfred Teischinger, Holzforscher

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Buche verläuft über einen Zeitraum von 300 Jahren gesehen, neutral. Jenes Kohlendioxid welches in den ersten 150 Jahren gebunden wurde, wird bei der Verwitterung wieder in die Atmosphäre abgegeben. Diese CO<sub>2</sub>-Bilanz spiegelt sich in Urwaldgebieten wieder. Im Vergleich dazu werden im Wirtschaftswald die Bäume bereits bevor sie zur Kohlendioxidquelle werden geerntet und das Kohlendioxid im Holz gebunden.

Innerhalb von 300 Jahren finden zwei Ernte-prozesse statt. Im Vergleich zum Urwald wird im Wirtschaftswald die doppelt Menge CO<sub>2</sub> gebunden. Vom Standpunkt der CO<sub>2</sub>-Senkung ist der Wirtschaftswald wesentlich effizienter als der Urwald.<sup>5</sup>

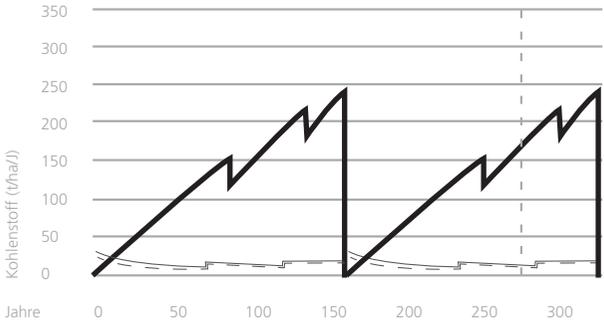
In einem Kubikmeter Holz wird 1 Tonne CO<sub>2</sub> gebunden. Diese Menge CO<sub>2</sub> wird solange gebunden bis das Holz verrottet oder verbrannt wird, dann wird der Kohlenstoff wieder dem Sauerstoff zugeführt.

Holz, welches in ein Gebäude verbaut wird, bindet das CO<sub>2</sub> über Jahrzehnte. Daher ist es vom Standpunkt des Klimaschutzes wünschenswert, Holz möglichst lange zu verwenden.



Urwald Abb. 1.05

CO <sub>2</sub> -Emission	889t
CO <sub>2</sub> -Speicherung	1.035t
CO <sub>2</sub> -Senkung	146t



Wirtschaftswald Abb. 1.06

CO <sub>2</sub> -Emission	2.653t
CO <sub>2</sub> -Speicherung	2.650t
CO <sub>2</sub> -Senkung	1.603t

— Stamm  
 — Streu  
 - - - Totholz

CO<sub>2</sub>-Bilanz von 1 Quadratmeter Außenwandaufbau:

Massivholz	-88kg CO <sub>2</sub>
Holzrahmen	-45kg CO <sub>2</sub>
Ziegel	+57kg CO <sub>2</sub>
Beton	+82kg CO <sub>2</sub>

Die Berechnung bezieht sich auf einen üblichen Wandaufbau mit identen Wärmedämmeigenschaften und berücksichtigten CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Herstellung sowie den Kohlenstoffspeichergehalt im Material.

<sup>5</sup> Vgl. Zuschnitt 51, proHolz Austria; S.16

Bei diesem Bewertungsverfahren, welches vom IBO (Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie) entwickelt wurde, handelt es sich um ein Methode aufgrund der man Aussagen über die ökologische Qualität von Gebäuden treffen kann. Der Ökoindex OI3 bewertet alle im Gebäude eingesetzten Materialien nach ISO 14040 und 14044 und bildet die Grundlage für die Berechnung.

Der Ökoindex OI3 setzt sich aus folgenden drei Faktoren zusammen:

- den nicht erneuerbaren Primärenergiebedarf
- das Treibhauspotenzial
- den Beitrag zur Versauerung der Umwelt

Je niedriger der OI3 Wert ist, desto ökologischer ist die jeweilige Konstruktion. Der OI3 kann für einzelne Bauteile  $OI3_{KON}$ , aber auch für ganze Gebäude  $OI3_{BCX}$  errechnet werden. <sup>6</sup>

Mithilfe der Plattform [baubook.at](http://baubook.at) wurden vier verschiedene Außenwände mit ähnlichen Wärmedurchgangskoeffizienten verglichen.

### Massivholzkonstruktion

12	Brettschichtholz
	Dampfbremse
4	Inhomogen: 94% Zellulosefaser, 6% Holz
22	Inhomogen: 98% Zellulosefaser, 2% OSB-Platte
4	Inhomogen: 94% Zellulosefaser, 6% Holz
	PE-Folie
2,4	Holz
5	Inhomogen: 90% Luftschicht, 10% Holz
2,5	Holzlattung

Aufbau 51,9 cm  
U-Wert 0,119 W/m²K

### Holzrahmenkonstruktion

1,25	GK-Platte
1,25	GK-Platte
10	Inhomogen: 90% Schafwolle, 10% Holz
1,8	OSB-Platte
18	Inhomogen: 83% Hanfdämmplatte, 17% Holz
10	Inhomogen: 90% Hanfdämmplatte, 10% Holz
	Windsperre
5	Inhomogen: 85% Luftschicht, 15% Holz
2,5	Holzlattung

Aufbau 49,8 cm  
U-Wert 0,119 W/m²K

### Stahlbetonkonstruktion

0,3	Putz
18	Stahlbeton
32	Polystyrol
0,19	Putz

Aufbau 50,5 cm  
U-Wert 0,121 W/m²K

### Ziegelkonstruktion

1,5	Putz
25	Ziegel
30	Polystyrol
2,5	Holzlattung
0,19	Putz

Aufbau 56,7 cm  
U-Wert 0,115 W/m²K

# Ökologische Beurteilung von Gebäuden

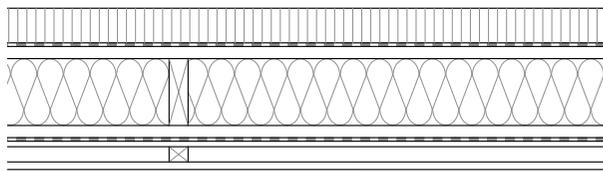


Abb. 1.07. Massivholzkonstruktion

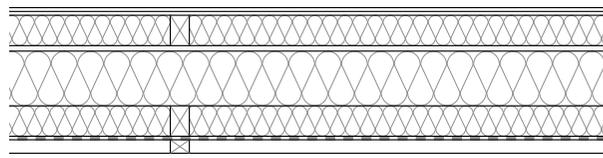


Abb. 1.08. Holzrahmenkonstruktion

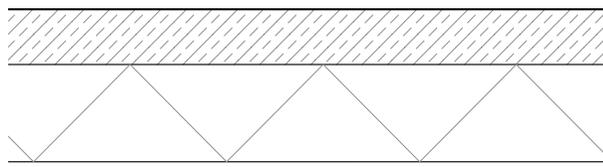


Abb. 1.09. Stahlbetonkonstruktion

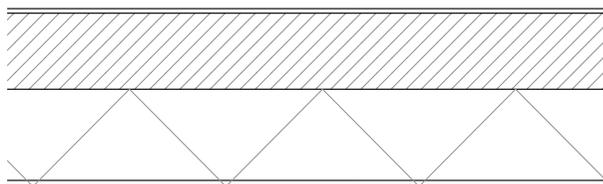


Abb. 1.10. Ziegelkonstruktion

## Vergleich der Bausysteme:

### Primärenergie

	Massivholz	Holzrahmen	Stahlbeton	Ziegel
PEI MJ/m <sup>2</sup>	415,58	678,09	1019,93	1049,80

### Treibhausgaseffekt

	Massivholz	Holzrahmen	Stahlbeton	Ziegel
GWP100 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	-164,20	-75,08	85,96	64,24

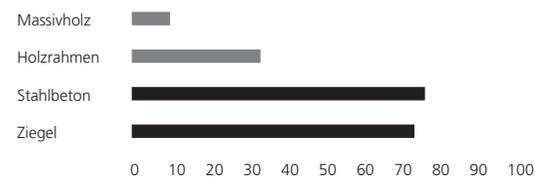
### Versäuerungspotenzial

	Massivholz	Holzrahmen	Stahlbeton	Ziegel
AP kg SO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	0,16	0,16	0,22	0,20

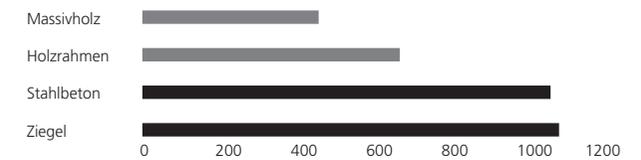
### Ökoindex

	Massivholz	Holzrahmen	Stahlbeton	Ziegel
OI3 Pkt/m <sup>2</sup>	8	32	77	72

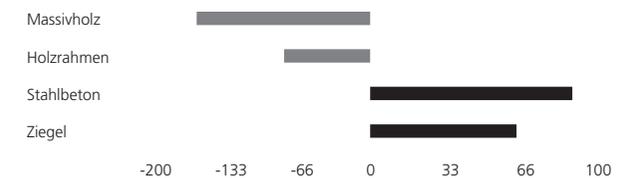
### Ökoindex OI3 Pkt/m<sup>2</sup>



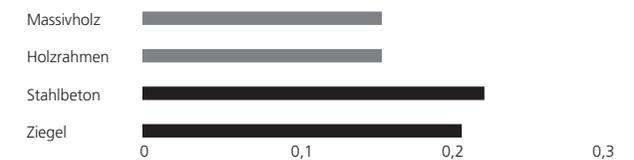
### Primärenergie PEI MJ/m<sup>2</sup>



### Treibhausgaseffekt GWP100 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>



### Versäuerungspotenzial AP kg SO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>



<sup>6</sup> Bauen mit Holz in Oberösterreich, S. 48-49

Berechnungen: [www.baubook.at](http://www.baubook.at)



Abb. 11. Alarmausfahrt



Abb. 1.12. Holzfassade ab dem Erdgeschoß



Abb. 1.13. Fahrzeugehalle mit Holzdecke

# Beispiel: Feuerwehrhaus Steinbach am Ziehberg, OÖ

Das Feuerwehrhaus wurde auf den Mehrwert der ökologischen Bauweise mit Holz bewertet. Neben dem CO<sub>2</sub>-Abdruck, dem ökologischen Rucksack und dem kumulierten Energieaufwand, wurden Aspekte wie Regionalität der Baustoffe und Arbeitsleistung in Zahlen zusammengefasst. Das Beispiel basiert auf einer Studie des Kompetenzzentrum Holz GmbH, gemeinsam mit der Universität für Bodenkultur Wien und wurde 2013 von proHolz Oberösterreich veröffentlicht.

Aufgrund der Hanglage wurde das Erdgeschoss in mineralischer Bauweise errichtet. Das Obergeschoss, das Flachdach und der Schlauchturm ab dem Erdgeschoss wurde in Vollholzbauweise ausgeführt.

Beim ökologische Rucksack werden folgende Faktoren berücksichtigt: mineralische Ressourcen, pflanzliche Ressourcen, Bodenerosionen, Wasser und Luft. Im Beispiel werden die mineralischen und pflanzlichen Ressourcen beleuchtet. Der CO<sub>2</sub>-Abdruck beschreibt die Treibhausgasemissionen, zu denen Kohlenstoffdioxid, Methan, Distickstoffmonoxid, Fluorkohlenwasser-

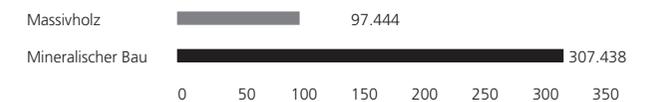
stoff und Perfluor zählen.

Der kumulierte Energieaufwand ist die Summe des Inputs an Primärenergie zur Herstellung eines Gutes.

Zum Zwecke der Berechnung der ökologischen Aspekte wurden die tragenden Holzelemente durch mineralische Baustoffe ersetzt.

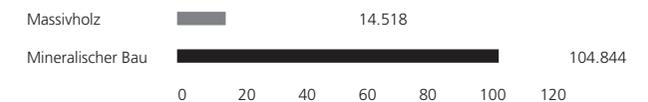
Bei der ersten Betrachtung der errechneten Zahlen zeigt sich ein signifikanter Unterschied der verbauten Masse. Bei der Vollholzbauweise wird 1,5-mal weniger Volumen und 7-mal weniger Masse verbaut.<sup>7</sup>

## Ökologischer Rucksack kg



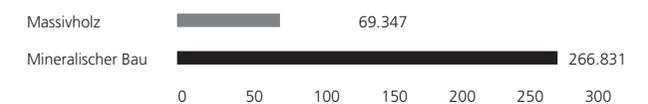
Mit gleichem ökologischen Rucksack können in Vollholzbauweise drei Gebäude oder ein mineralischer Bau errichtet werden.

## CO<sub>2</sub>-Fußabdruck kg THG



Beim CO<sub>2</sub>-Abdruck gibt es den marktesten Unterschied. Der CO<sub>2</sub>-Abdruck eines Vollholzgebäudes ist 7-mal kleiner als der eines mineralischen Baus.

## Kumulierter Energieaufwand kWh



Vier Vollholzgebäude können im Vergleich zu mineralischer Bauweise errichtet werden.

<sup>7</sup> Vgl. Regionale Wertschöpfung im Fokus, S.4



Abb. 1.14. Illwerke Montafon Nachtansicht



Abb. 1.16. LifeCycle Tower One, Dornbirn

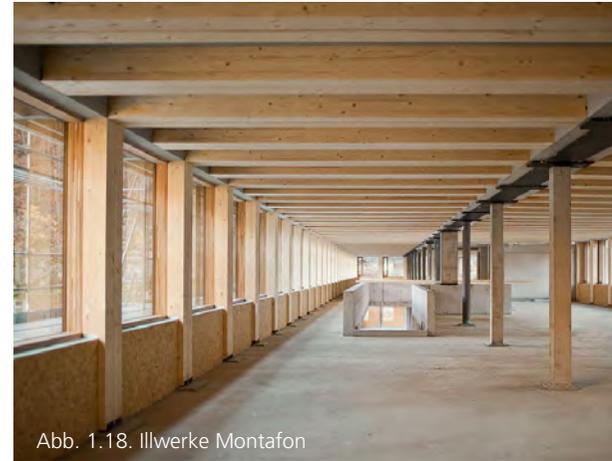


Abb. 1.18. Illwerke Montafon



Abb. 1.15. Betonsturz der Decken



Abb. 1.17. Vorgefertigte Fassadenelemente



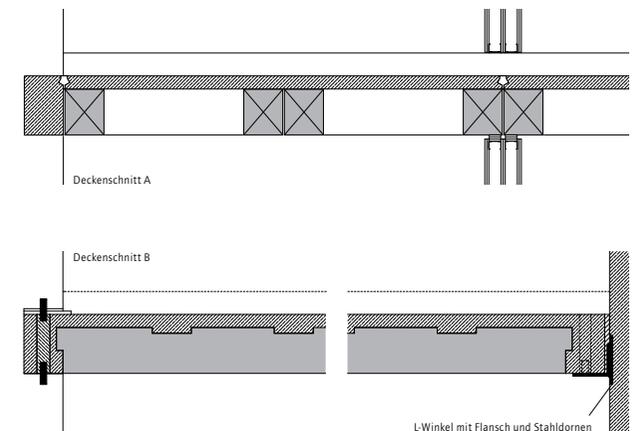
Abb. 1.19. Deckenelement LifeCycle Tower

# LifeCycle Tower - modulares Holz-Hybrid-Bausystem

Das LifeCycle Tower Bausystem (LCT), ist ein modulares Holz-Hybrid-Bausystem, welches für Bürohochhäuser bis zu 30 Geschossen entwickelt wurde. Das System besteht durch hohen Vorfertigungsgrad, sichtbare Holzkonstruktion und große Flexibilität aufgrund der Skelettstruktur. Auf in der Fassade integrierten Holzstützen liegen Holz-Beton-Verbunddecken auf, welche in der Mitte von Stahlträgern gehalten werden, die sich auf Stahlbetonsäulen stützen. Die bis zu 10 Meter gespannten Decken bestehen aus vier Doppelbalken und einer 8 cm Betonauflage. Im Hohlraum zwischen den Balken werden Leitungen sowie Heiz- und Kühlelemente geführt. Die brand- und schallschutztechnischen Auflagen werden trotz der nicht beplankten Holzkonstruktion erreicht. Die Holz-Beton-Verbunddecken trennen die Geschosse durch eine nichtbrennbare Schicht. Der Betonteil der Decke liegt auf den Stützen auf und trennt die Geschosse voneinander. Zudem gewährleisten vorgehängte Brandschürzen, eine Sprinkleranlage und das Stiegenhaus, welches ein massiver Betonkern ist, die brandschutztechnischen Auflagen.

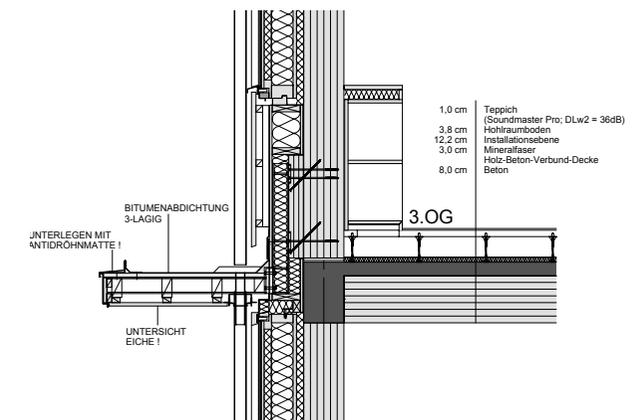
## LifeCycle Tower One

Der LCT One ist das erste Gebäude in dieser Bauweise welches in Bregenz errichtet wurde. An den Stiegenhauskern werden einhütig die Büroflächen des achtgeschossigen Bauwerks eingehängt. Die 8,1x2,7 Meter großen Deckenelement werden in einer Stahlschalung im Werk mit eingelegten Holzbalken betoniert und anschließend auf der Baustelle auf die Holzstützen montiert. Ebenso wie die Deckenelement werden die Fassaden im Werk vorgefertigt.



## Illwerke Zentrum Montafon

Dieser Holz-Hybrid-Bau ist mit ca. 10.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche Österreichs größter Holzbau. Die Rohbauarbeiten bis zur Erdgeschossdecke und die beiden Erschließungstürme wurden in mineralischer Bauweise ausgeführt. In einer Bauzeit von sechs Wochen wurden die weiteren vier Geschosse in Holz-Hybrid-Bauweise errichtet. Durch die transparente Skelettstruktur werden bei dem Ost-West ausgerichteten Gebäude etwa 270 gleichwertige Arbeitsplätze geschaffen.





### Studentenwohnheim British Columbia

Am Campus der Universität British Columbia soll ein 53 Meter hoher Holzbau mit 16-18 Geschossen entstehen. Die Tragstruktur soll aus verdichteten Schichtholzbalken bestehen. Das Gebäude wäre der höchste Holzbau weltweit.

### Vierzehngeschossiges Wohnhochhaus

Das in Norwegen geplante Hochhaus "trehus" mit 62 Apartments soll eine Höhe von 42 Meter erreichen. Das besondere an diesem Gebäude ist, dass sowohl Treppenhaus als auch Liftschacht aus Massivholz gefertigt werden sollen. Aufgrund des Klimas wird die Fassade nicht in Holz ausgeführt. Zusätzliche Lasten, welche in die Decken eingearbeitet werden, sollen Schwingungen des Gebäudes verhindern.

### Zehngeschossiger Holzbau in Melbourne

Das Gebäude ist der erste mehrgeschossige Holzbau Australiens. Die in Brettsperrholzbauweise ausgeführten Wände und Decken wurden in Österreich gefertigt und per Schiff nach Melbourne gebracht.



Abb. 1.25. Baustellenaufbau

## Holz-Hochregallager

In der Lagerhalle, mit einer Länge von 125 Meter, sollen 31.200 Paletten Platz finden und voll-automatisch bedient werden. 360 Stück der 12,40x0,96x19,50 Meter großen Regalmodule werden auf einer Stahlbeton-Bodenplatte aufgestellt. Die um 2,50 Meter vertiefte Bodenplatte sorgt für eine automatische Kühlung durch das Grundwasser.



Abb. 1.26. Aussichtsturm

## Aussichtsturm Pyramidenkogel

Mit 100 Meter ist der Aussichtsturm der höchste Turm aus Holz. Die sechszehn 67 Meter langen Brettschichtholzträger liegen auf zehn um 22,5 Grad versetzten Ellipsenringen auf. Diagonalstränge sorgen für die Gebäudeaussteifung.



Abb. 1.27. Hofansicht

## Sicherheitszentrum Bezau/Vorarlberg

In dem Neubau sind neben Feuerwehr, auch Polizei, Wasser- und Bergrettung untergebracht. Nachhaltig Bauen, spiegelt sich nicht nur im verwendeten Baustoff Holz wieder, sondern auch in der Vorgabe, dass das Holz aus den Wäldern der Gemeinde stammt. Ab der Kellerdecke und wenigen Wandscheiben, welche in mineralischer Bauweise ausgeführt wurden, wurde das gesamte Gebäude in Holzbauweise ausgeführt.

Als Vorfertigung wird die serienmäßige Produktion von Bauteilen verstanden, welche später zu einem Endprodukt zusammengesetzt werden. Wände, Böden, Decken oder Raumzellen werden in der Werkhalle produziert, auf die Baustelle transportiert und zusammengesetzt.

Die Anfänge der industriellen Vorfertigung im Holzbau gehen auf das General Panel System von Konrad Wachsmann zurück, der dieses gemeinsam mit Walter Gropius entwickelte. Mit vorgefertigten Bauelementen sollten fünf ungelernete Arbeiter innerhalb weniger Stunden ein bezugsfertiges Haus aufstellen können. Dazu entwickelte Wachsmann einen universellen Standardknoten, ein vierteiliges, stählernes Verbindungselement, auf welches sowohl in vertikaler als auch horizontaler Richtung Bauelemente montiert werden konnten.

Die industrielle Vorfertigung hat sich vor allem im Einfamilienhaussektor bewährt. Im mehrgeschossigen Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau gibt es bis jetzt wenig seriell vorgefertigte Systeme. Eine Ausnahme bilden vorgefer-

tigte Raumzellen, welche vor allem bei Hotels, Altenheimen und Gebäuden mit einer großen Anzahl an gleichen Räumen angewandt werden.

Die handwerkliche Vorfertigung hat sich beim Holzbau durchgesetzt. Individuelle Gebäude werden von Handwerksbetrieben zu einem hohen Maß in der Produktionshalle vorgefertigt und innerhalb kurzer Zeit auf der Baustelle errichtet. Die Elemente sind auf das Transportmaß beschränkt, wobei gilt, je größer der vorgefertigte Bauteil, desto wirtschaftlicher der Prozess.

Neben verbesserter Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Leistung und Qualität lassen sich folgende Vorteile mit der Vorfertigung erzielen:

- Witterungsunabhängigkeit:  
Die Vorfertigung verläuft in der Werkhalle und ist daher witterungsunabhängig.
- Hohe Qualität:  
Aufgrund der Fremd- und Eigenüberwachung der Firmen wird die Qualität erhöht.
- Kurze Montagedauer:  
Dies setzt jedoch eine intensive Planungsphase voraus. Arbeiten wie das Vorbereiten der Fundamente und die Fabrikation der Elemente in der Halle können gleichzeitig erfolgen. Von der kurzen Montagedauer profitiert die Umgebung durch geringere Lärm- und Verkehrsbelästigung.
- Kostenreduktion:  
Ein hoher Vorfertigungsgrad reduziert nicht nur die Kosten sondern auch den Vorfinanzierungsgrad. Wiederholende Elemente, sowie gleiche Aufbauten senken die Kosten.

## Holzskelettbau

Aus Stützen und Trägern in einem Großraster wird ein Tragwerk gebildet. Diese Bauweise, welche auf den Pfahl- und Fachwerksbau zurückgeht, wird seit Jahrhunderten in Ost- und Mitteleuropa ausgeführt.

Über das Primärtragwerk werden die Lasten an die Fundamente abgegeben. Die Wände übernehmen keine lastabtragenden Funktionen, sondern werden raumbildend eingesetzt. Die Gebäudeaussteifung erfolgt über entsprechende Diagonalen oder nichttragende Bauteile.

Der Vorfertigungsgrad reicht von reiner Baustellenfertigung bis hin zum werkseitigen Abbund und der Vorfertigung der einzelnen Wand- und Deckenelemente.

## Holzrahmenbau

Der Holzrahmenbau wurde aus den nordamerikanischen Rahmenbauweisen „balloon frame“ und „platform frame“ entwickelt. In den 1920 und 30er Jahren wurden in Europa die ersten Holzrahmenbauten errichtet. Mit der Entwicklung von Holzwerkstoffen setzte sich die Holzrahmenbauweise durch.

Grundprinzip dieser Bauweise sind stabsförmige Traggerippe welche entsprechend beplankt werden. Die Lasten werden über das Traggerippe senkrecht abgeführt, die Beplankungen übernehmen die Gebäudeaussteifung. Die Konstruktion ist lastableitend, sowie raumbildend.

Je nach Bauweise, von Baustellenfertigung bis hin zu fertigen Raumzellen mit Innen- und Außenbeplankung mit den Installationen reichen die Vorfertigungsgrade. Im Holzrahmenbau werden die höchsten Vorfertigungsgrade erzielt.

## Holzmassivbau

Die früheste Form des Holzmassivbaus ist der Blockbau. Diese Bauweise hat die Anfänge des europäischen Holzbaus stark beeinflusst und ist weit verbreitet. Moderne Formen des Massivbaus sind die Brettstapel- und die Brettsperrholzbauweise.

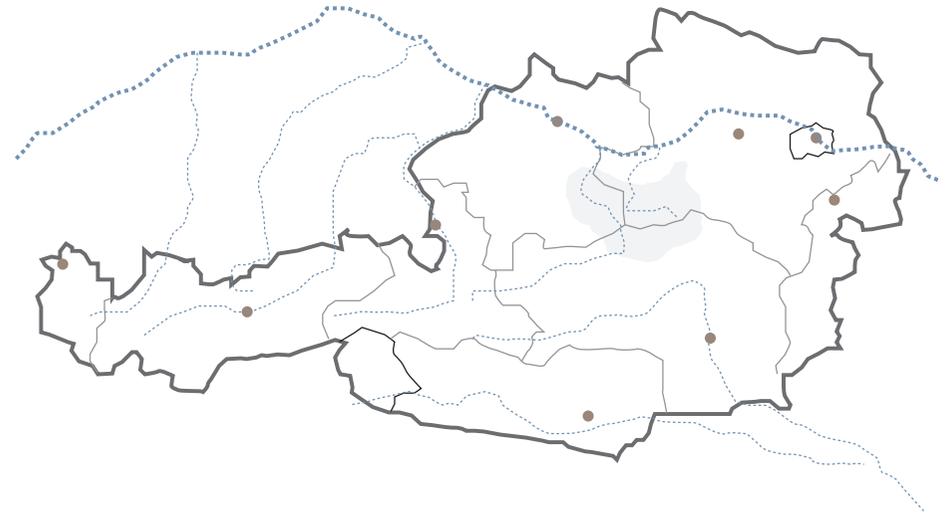
Die Merkmale des Holzmassivbaus sind, dass die Lastabtragung über durchgehende Holzschichten erfolgt und die Trag- und Dämmebene klar voneinander getrennt sind.

Die Plattenelemente werden im Werk gefertigt, mit entsprechenden Anschlussdetails ausgestattet und anschließend auf der Baustelle zusammengesetzt. Fenster und Installation werden vor Ort ausgeführt.

# Charakteristik

Ybbstal und Waidhofen/Ybbs



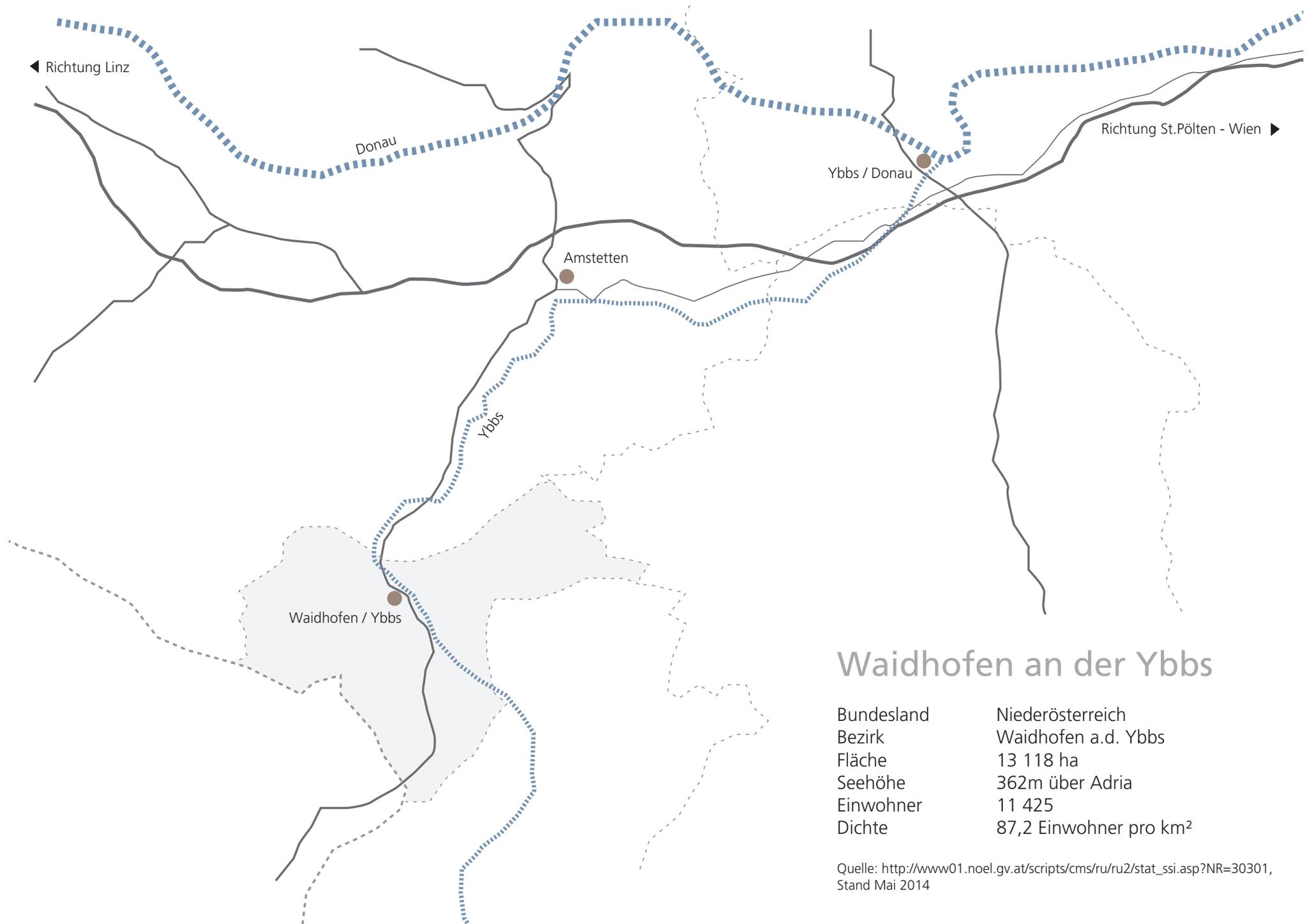


## Eisenwurzen

Teil der Kalkvoralpen  
Niederösterreich (Mostviertel), Oberösterreich (Traunviertel)  
und Steiermark (Obersteiermark)

Flüsse  
Naturpark

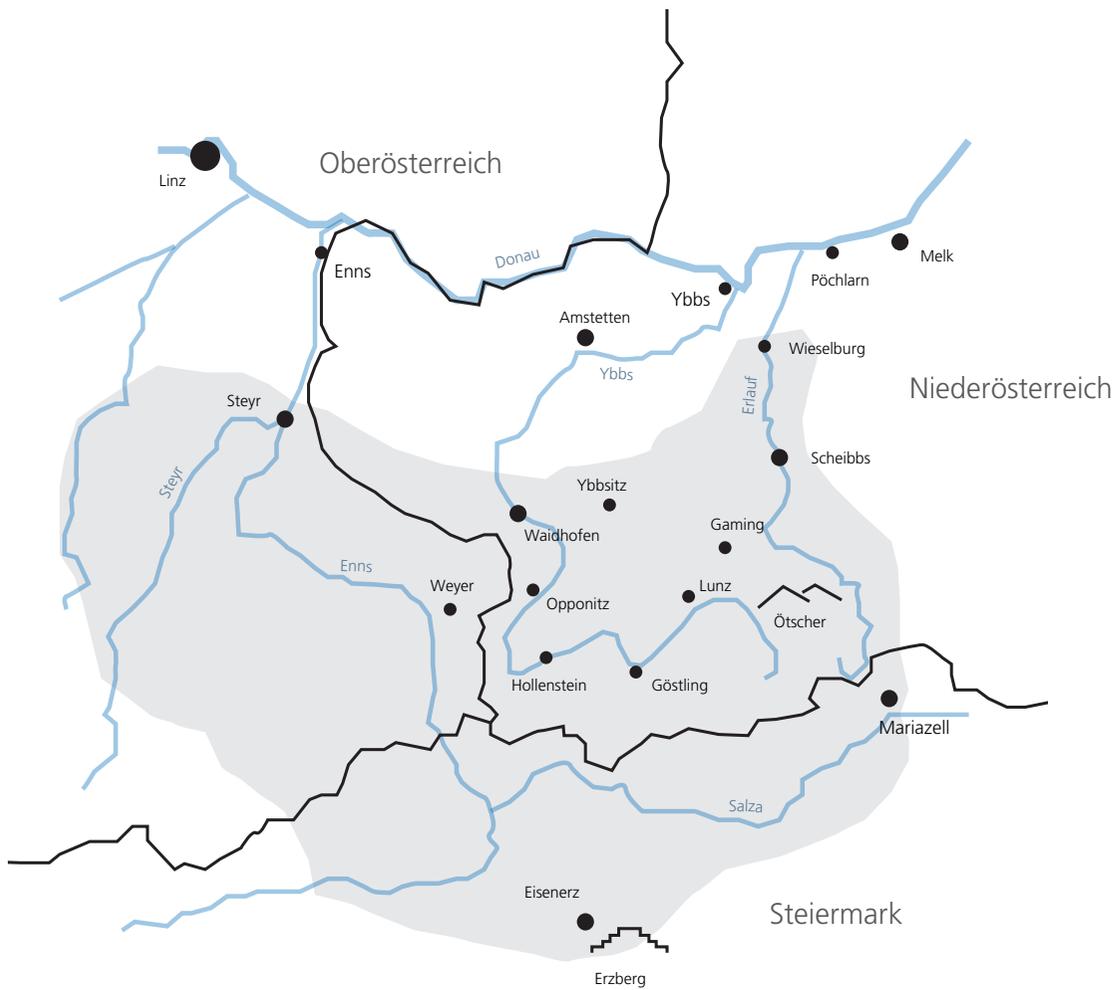
Ybbs, Steyr, Donau, Erlauf  
Nationalpark Kalkalpen und Gesäuse,  
Naturpark Ötscher-Tormäuer



## Waidhofen an der Ybbs

Bundesland	Niederösterreich
Bezirk	Waidhofen a.d. Ybbs
Fläche	13 118 ha
Seehöhe	362m über Adria
Einwohner	11 425
Dichte	87,2 Einwohner pro km <sup>2</sup>

Quelle: [http://www01.noel.gv.at/scripts/cms/ru/ru2/stat\\_ssi.asp?NR=30301](http://www01.noel.gv.at/scripts/cms/ru/ru2/stat_ssi.asp?NR=30301),  
Stand Mai 2014



Die Eisenwurzen, ein Gebiet der Kalkvoralpen, welches sich ausgehend vom historischen Zentrum Eisenerz nördlich über das niederösterreichische Mostviertel, die östliche Obersteiermark und das oberösterreichische Traunviertel, erstreckt. Begrenzt wird das Gebiet durch die Flüsse Steyr, Ybbs und Erlauf mit ihren Nebentälern. Die Region Eisenwurzen ist Teil des UNESCO Weltkulturerbes.

Der niederösterreichische Teil der Eisenwurzten umfasst die Bezirke Waidhofen/Ybbs, Amstetten, Scheibbs, Melk, sowie Teile von Lilienfeld, durch welche die beiden Flüsse Erlauf und Ybbs führen. Landschaftlich geht das Gebiet an der Linie Scheibbs – Waidhofen vom sanften Hügel-land ins Bergland der Kalkvoralpen über. An dieser landschaftlichen Grenzlinie befinden sich neben Bergen wie Ötscher, Hochkar, Dürrenstein und Gemeindealpe, zwei landschaftlich einzigartige Naturparke. Zum einen der Naturpark Ötscher-Tormäuer,



Abb. 2.01. Ötschertormäuer

welcher aufgrund seines tief eingeschnittenen Tals auch als der Grand Canyon Österreichs bezeichnet wird. Weiters beeindrucken zahlreiche Wasserfälle, Seen und Karsthöhlen. Zum anderen das Wildnisgebiet Dürrenstein, mit dem größten Urwald Mitteleuropas. Dieser großflächige, von Menschen unberührte Wald umschließt mittlerweile ein Gebiet 3.500 ha und wurde 1875 von Albert Rothschild initiiert. Architektonisch typisch für die niederösterreichischen Eisenwurzten sind die Hammerherren-

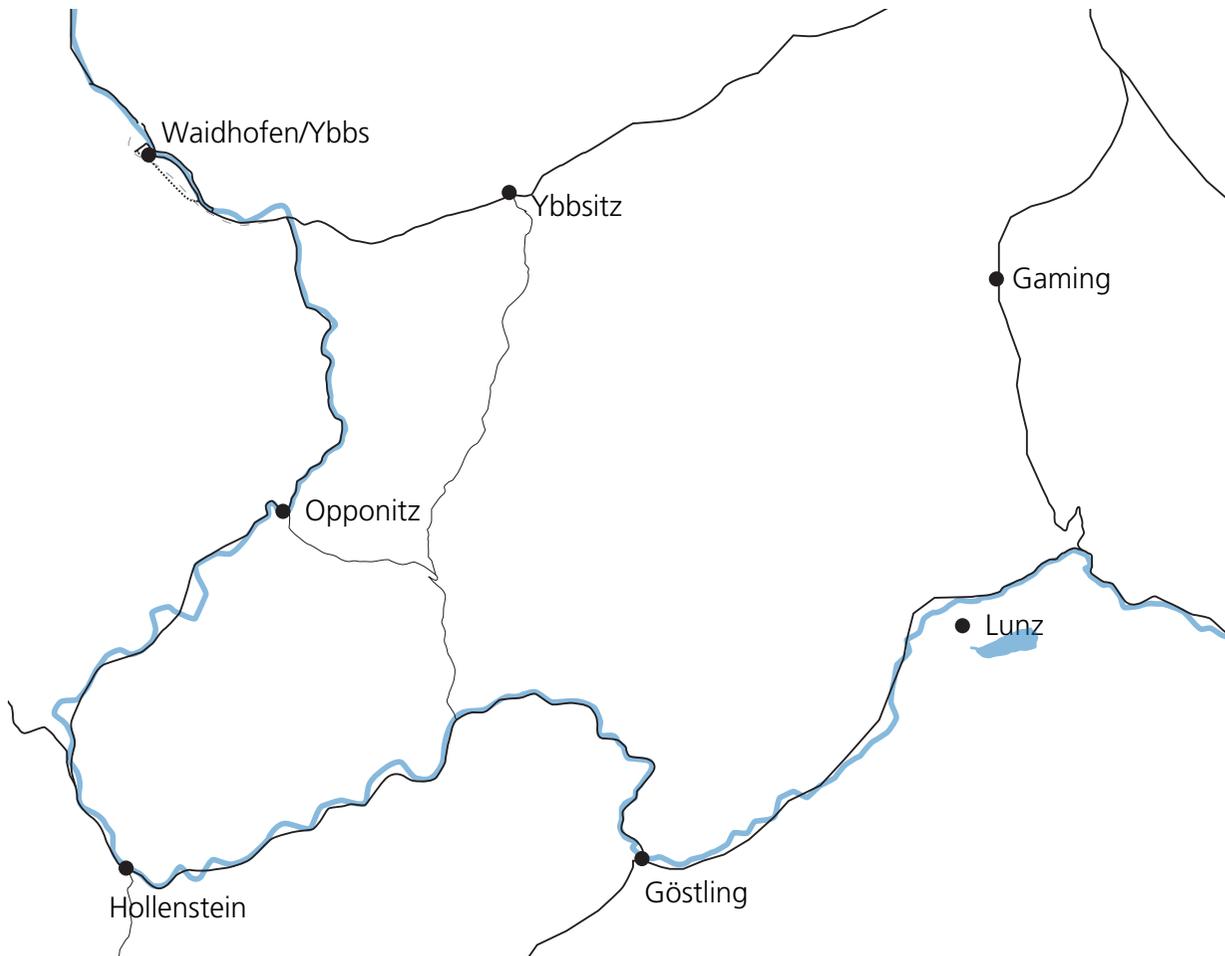


Abb. 2.03. Hammerherrenhaus in Lunz/See

häuser. Diese wuchtigen Gebäude, reich mit Sgraffito geschmückt, waren die Wohnhäuser der Hammerherren. Im Dürrensteingebiet beeindrucken die Jagd- und Forsthäuser der Familie Rothschild. Im Gebiet Langau bei Lackenhof wurden gegen Ende des 19. Jahrhunderts zahlreiche Häuser im Schweizer Chaletstil errichtet. Die für das Mostviertel typischen Vierkanthöfe, werden im Gebiet des Berglandes durch Doppel-T-Höfe ersetzt.



Abb. 2.04. Forstverwaltung der Familie Rothschild / Lackenhof



Das Ybbstal ist ein Teil der Eisenwurzen in den niederösterreichischen Kalkvoralpen. Es verläuft entlang der Ybbs bis zur Donau.

Von Lunz bis Opponitz verläuft die Ybbs in einem 200 bis 500 Meter breiten bewaldeten Talboden und schlägelt sich durch Wiesen. Ab Opponitz wird das Tal enger, ehe es zur Ofenloch-Schlucht wird. Nach dieser Engstelle, welche unter Naturschutz steht, weitet sich im Bereich Waidhofen das Tal. Die Ybbs verläuft tief eingeschnitten durch die Stadt. An dieser Grenze zwischen Hügel- und Bergland verändert auch die Ybbs nochmal ihren Charakter. Ab hier verläuft sie in breiter Ebene über Wiesen und Felder bis sie in die Donau mündet. Die imaginäre Grenzlinie zwischen Hügel- und Bergland ist auch das Ende der Kalkalpen und die Landschaft geht in die Flyschzone über.



Abb. 2.05. Luftaufnahme Ofenloch



Abb. 2.06. Opponitz



Abb. 2.07. Ofenloch mit Bahntrasse

Stadtturm

Ybbsturm

Stadtpfarrkirche

Rothschildschloss



Abb. 2.08 Stadtansicht Waidhofen an der Ybbs

Die Geschichte der Stadt Waidhofen/Ybbs geht bis ins 12. Jahrhundert zurück. Mit dem Beginn des Erzabbaus am steirischen Erzberg siedelten sich entlang der Handelsstraßen im Ybbs- und Ennstal Schmiedebetriebe an. 10 Prozent der europäischen Eisenproduktion, im 16. Jahrhundert waren es sogar 20 Prozent, erfolgte im Gebiet der Eisenwurzten. Neben Steyr wurde Waidhofen zum wichtigsten Zentrum für die Eisenverarbeitung.

Erstmals urkundlich erwähnt wurde die Stadt Waidhofen 1277. Aus dieser Zeit stammt auch die Burg am „Oberen Stadtplatz“ - heute als Rothschildschloss bekannt - sowie die Anordnung der beiden Stadtplätze auf unterschiedlichen Höhenniveaus.

Im 14. und 15. Jahrhundert waren zirka 300 Schmiedebetriebe in Waidhofen angesiedelt. Die lateinische Inschrift am Ybbsturm „Ferrum chalybsque urbis nutrimenta“ deren Übersetzung sinngemäß „Eisen und Stahl sind die Nahrung der Stadt“ bedeutet, spiegeln die Bedeutung der Eisenverarbeitung für die Region wieder.

Bei der Türkenbelagerung im 16. Jahrhundert konnten die Türken vor den Toren der Stadt in die Flucht geschlagen werden. Mit dem daraus gewonnenen Schatz wurde der, heute das Stadtbild prägende, Stadtturm auf 50 Meter aufgestockt.

Das 18. Jahrhundert war die Blütezeit der Wirtschaft des Ybbstals. Wasserbetriebene Schmiedehämmer und der Umstieg auf Sensen- und Sichelproduktion, sowie der Einbezug der Region in die Nahrungsmittelproduktion für den Erzberg, brachten Wohlstand in die Region. Jährlich wurden 360 000 Sensen und 200 000 Sichel in Waidhofen produziert.

Mit der Industrialisierung begann das Verschwinden der Kleinindustrie. Zwar wurde die Ybbstalbahn errichtet, doch konnte auch diese das Schließen vieler Schmiedebetriebe nicht verhindern.

1868 wurde der Stadt Waidhofen das Statut als autonome Stadt zugesprochen, dafür wurde die Bezirkshauptmannschaft nach Amstetten ver-

legt. 1872 wurde die Kronprinz-Rudolf-Bahn eröffnet, die Stadt war somit an das Eisenbahnnetz der Monarchie angeschlossen. Damit konnte Waidhofen im Tourismus eine Bedeutung als Sommerfrischeort erlangen.

Im 20. Jahrhundert erlangte Waidhofen als Schulstadt an Bedeutung. Die Stadt ist zudem Standort großer internationaler Firmen wie Bene AG, IFE Aufbereitungstechnik GmbH, sowie Forster Verkehrs- und Werbetechnik GmbH.

In den letzten Jahren konnte sich die Stadt etwas von der wirtschaftlichen Stagnation im oberen Ybbstal abkoppeln und den Tourismus durch neue Konzepte (Stadt der Türme) ankurbeln. Die Landesausstellung „Feuer und Erde“ 2007 spielte dabei eine nicht unwesentliche Rolle.



Abb. 2.09. Stadtansicht Waidhofen an der Ybbs

Rothschildschloss

Stadtpfarrkirche



Abb. 2.10.



Abb. 2.11.

Stadtturm

Ybbstor



Abb. 2.12.

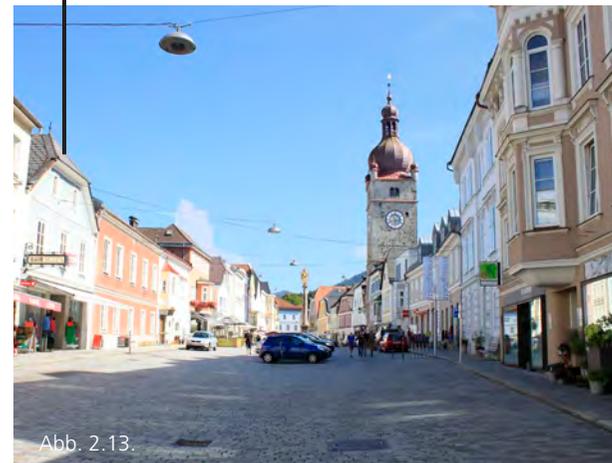


Abb. 2.13.

# Architektur in Waidhofen/Ybbs

Werk Bene

Ortner & Ortner Baukunst

Büro Bene

Ortner & Ortner Baukunst



Autohaus Lietz

Boris Podrecca

Bene Werk Zell



Rothschildschloss

Umbau Hans Hollein

Schlosscenter Zell

Ernst Hoffmann





Abb. 2.22. "Tresle work" Brücke, um 1960



Abb. 2.21. Bau der Eisenbahnbrücke um 1898



Abb. 2.20. Hohle Mauer zwischen Göstling und Lunz, 1897

# Geschichte der Ybbstalbahn

Einst war die Lokomotive für den Mensch ein Ungeheuer aus Stahl, doch was ist sie heute anderes als ein bescheidener Freund, der jeden Abend um sechs vorbeikommt?

Antoine de Saint-Exupéry

Die Eisenwurzten, ein Gebiet, dass sich ausgehend vom steirischen Erzberg über das Dreiländereck Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark bis zur Donau erschließt. An der Handelsroute zwischen dem Erzberg und der Donau, der sogenannten Eisenstraße, siedelten sich eisenverarbeitende Kleinbetriebe an. Die Eisen, Stahl und Holz verarbeitenden Betriebe brachten Wohlstand in die Region. Den ersten wirtschaftlichen Höhepunkt erreichte das Gebiet im 16. Jahrhundert, wo 20 Prozent der europäischen Eisenproduktion in der Region abgewickelt wurden.

Mit dem Einzug der industriellen Revolution kam der Niedergang der Kleineisenindustrie in der Eisenwurzten. Mit der Errichtung der Eisenbahnlinien wurden die Flüsse als Transportwege immer unbedeutender. Steinkohle ersetzte die Holzkohle und Dampfmaschinen die wasserbetriebenen Eisenhämmer. Große Stahlwerke, wie etwa in Linz, nahmen an Bedeutung zu. Um der industriellen Revolution entgegenzuwirken wurde 1870 ein Eisenbahnprojekt, welches von Pöchlarn, über Gaming, Lunz,

Göstling, Palfau bis nach Hieflau führen sollte, vorgestellt. Die Verbindung, zwischen der Westbahn und der Rudolfsbahn, entsprach dem Verlauf der historischen Eisenstraße und sollte als Normalspurbahn ausgeführt werden. Aufgrund des Börsenkrachs von 1873 und der darauffolgenden Wirtschaftskrise wurde dieses Projekt nicht realisiert.

1883 wurde erneut ein Projekt für eine Normalspurbahn für das Ybbstal vorgestellt. Diesmal mit der geänderten Streckenführung von Waidhofen an der Ybbs nach Lunz am See. Eine Zweigbahn sollte von Lunz nach Langau führen, wo Baron Rothschild eine ausgedehnte Forstwirtschaft besaß. Dieses Projekt wurde vom Handelsministerium abgelehnt.

1892 reichte Gottfried Jax, gebürtiger Waidhofener, Landtags- und Reichstagsabgeordneter, das Projekt erneut ein. Die Streckenführung war gleich wie in den davor eingereichten Plänen, jedoch wurde ein Kostenvoranschlag für eine Schmalspurbahn beigelegt und die Zweigstrecke nach Langau gestrichen.

Private Investoren, wie Baron Rothschild, sowie alle beteiligten Gemeinden sprachen sich für eine Normalspur-Variante mit einer Bauzeit von fünf Jahren aus.

Der Staat befürwortete eine Schmalspur-Variante und wollte den Bau dieser Bahn auch fördern. Grund dafür war neben den geringeren Errichtungskosten, der geplante Ausbau eines Schmalspurbahnnetzes im westlichen Niederösterreich, welches Waidhofen mit dem Steyrtal, Lunz mit Mariazell und Mariazell mit dem Mürztal verbinden sollte. Dieses geplante Schmalspurbahnnetz gelangte jedoch nie zur Realisierung.

1895 erfolgte der Spatenstich für den Bau der Ybbstalbahn. Bereits 1896 konnte der erste Abschnitt von Waidhofen nach Hollenstein eröffnet werden. Für den zweiten Bauabschnitt Hollenstein – Lunz benötigte man weitere zwei Jahre Bauzeit und auch das letzte Teilstück Lunz – Gaming wurde noch im Jahr 1898 eröffnet. Die Flügelstrecke Gstadt – Ybbsitz wurde im Jahr 1899 für den öffentlichen Verkehr freigegeben. An den beiden Anschlussbahnhöfen zur Rudolfsbahn in Waidhofen/Ybbs und zur Erlaufthalbahn



Abb. 2.23. Ansichtskarte aus Waidhofen mit dem Blick über Stadt vom Lokalbahnhof um 1900

in Kienberg-Gaming betragen die Seehöhen 361 und 391 Meter über Adria. Den höchsten Punkt erreicht die Bahn in Pfaffenschlag mit einer Höhe von 698,8m ü.A.. Somit ergibt sich eine Steigung von Lunz bis Pfaffenschlag von 21,9‰ und ein Gefälle nach Kienberg-Gaming von 34,4‰. Der Höhenunterschied von 307 Höhenmeter auf 11,2 Kilometer macht die Bahn durch das Ybbstal zur steilsten Schmalspurbahn Österreichs.<sup>8</sup>

Die Ybbstalbahn beeindruckt nicht nur durch ihren Höhenunterschied, sondern auch mit einigen Bauwerken entlang der Strecke. Ein 78 Meter langes Viadukt in Waidhofen/Ybbs überspannt den Schwarzbach und Teile der Stadt. Von Gstadt bis Opponitz übersetzt die Bahn dreimal mit eisernen Fachwerksbrücken, mit einer Länge von 40-55 Meter, die Ybbs. Zwischen Lunz und Gaming, im Bereich Pfaffenschlag, überwindet die Bahn zwei Gräben mit stählernen Viadukten in Trestle-Bauweise. Diese wurde in Österreich erstmals angewandt und kam noch bei der Stubaiabahn zum Einsatz. Alle Brücken und Viadukte stehen unter Denkmalschutz.

Das einzige einstöckige Aufnahmegebäude einer Schmalspurbahn in der Monarchie ist das Bahnhofsgebäude in Waidhofen. Dieses und die Aufnahmehalle in Ybbsitz stehen ebenfalls unter Denkmalschutz.

Um 1900 waren sechs Lokomotiven, 26 Personen- und 117 offene Güterwagen im Einsatz. Hauptsächlich wurde Holz, Holzstoffpappe und Eisenwaren zu den Zubringerbahnen Ruldolfs- und Erlaufthalbahn transportiert. In die Gegenrichtung wurden Lebensmittel, Futtermittel und Baustoffe geliefert. In den Jahren 1921 und 1922 wurden am Anschlussbahnhof Waidhofen/Ybbs monatlich 6000 Tonnen Güter umgeladen. In der Vorkriegszeit waren es zirka 4000 Tonnen. Am Bahnhof Gaming-Kienberg waren es, aufgrund der ungünstigen Steigungsverhältnisse der Bahnstrecke, nur ein Zehntel davon.<sup>9</sup>

Anfang 1930 wurde die Bahn verstaatlicht, wobei sich am Betrieb wenig änderte. In diesem Jahr kamen erstmals die zweiachsige benzin-elektrische Lokomotive 2090.01, sowie die vierachsige Lokomotive 2093.01 zum Einsatz. Diese

sind Einzelstücke und mussten diverse Umbauten über sich ergehen lassen. Heute sind beide Lokomotiven Museumsstücke.

Während des 2. Weltkriegs gab es an der Ybbstalbahn keine großen Schäden und in der Nachkriegszeit stand die Bahn als Verkehrsmittel außer Frage. Erst mit aufkommendem Wohlstand wurde der Bahn mit dem motorisierten Individualverkehr Konkurrenz gemacht.

Eine 1961 herausgegebene Studie der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) ergab, dass die Ybbstalbahn nur einen bescheidenen Kostendeckungsgrad aufweist und man legte den Betreibern eine teilweise Einstellung des Personenverkehrs nahe.

1988 wurde die Strecke von Lunz bis Gaming eingestellt. Ein Radweg wurde auf der Bahntrasse geplant, dieser konnte verhindert werden und die Gleisanlagen blieben bestehen. Die Bahnstrecke wird heute als Tourismusbahn "Ötscherland Express" geführt.

<sup>8</sup> Vgl. Die Ybbstalbahn

<sup>9</sup> Vgl. Vision Ybbstalbahn, S. 7

Von Waidhofen an der Ybbs aus,  
fährt a klane Eisenbahn;  
fährt durch's liabe, schöne Ybbstal,  
bis dann nimma weiter kann.  
Und von Kienberg-Gaming oft'n,  
geht's wieda zruck mitn sch und krach,  
schackerlt durch die kleine Orte,  
es geht halt scho a wengerl zach.  
75 Jahr auf dem Buckl -  
Bua, des is ka Klanigkeit,  
do sie fährt no allweil munta -  
wohl a weng langsam, für unsa Zeit.  
Aba wir Alt'n aus'm Ybbstal,  
machen uns gar nix d'raus,  
denn wo die Bahn so schauft und schackerlt,  
ja, dort san ma richti z'haus.  
Und jeda g'freit sie wia a kann:  
denn sie an's Herz uns g'wachs'n,  
die alte, liabe Schnackerlbahn!

Gedicht zum 75.Geburtstag der Ybbstalbahn auf einer Postkarte  
aus Waidhofen/Ybbs

1991 drohte die völlige Einstellung der Bahn, dies wurde mit einer Attraktivierung des Fahrplans und fünf neuen Triebfahrzeugen unterbunden. 2003 wurde ein Vertrag über die Rahmenbedingungen für die Zukunft der Mariazellerbahn, Waldvierteler Schmalspurbahn, sowie der Ybbstalbahn aufgesetzt. Dieser sicherte den Betrieb der Bahn für weitere fünf Jahre.<sup>10</sup>

Nach Hochwasserschäden 2006 wurde der Bahnbetrieb für fünf Monate eingestellt und durch Busse ersetzt. Lange Fahrzeiten, aufgrund diverser Langsamfahrstellen, führten dazu, dass die Bahn für den Schülertransport selten genutzt wurde. Für die Strecke Waidhofen – Lunz (54km) brauchte man etwa zwei Stunden und Gstadt – Ybbsitz (6km) 35 Minuten.

Im Jahr 2008 bildete sich die Initiative Ybbstalbahn, aus welcher sich die Ybbstal Entwicklungsgenossenschaft (YEG) gründete. Dieser Verein setzt sich für den Fortbestand der Ybbstalbahn ein.

Im selben Jahr wurde ein Mobilitätskonzept für das Ybbstal erstellt. Auf der Bahntrasse sollte ein

Radweg entstehen, die Bahn ab Gstadt vollständig aufgelöst werden und der Personentransport mit Busse erfolgen. Die Kosten für dieses Projekt beliefen sich auf 3,0 Mio. Euro für das Buskonzept, 3,5 Mio. Euro für den neuen Radweg. Im Vergleich würde eine Instandsetzung der Bahn 30 Mio. Euro kosten.

Große Unwetterschäden im Jahr 2009 führten zu einer Einstellung des Bahnbetriebs von Gstadt nach Ybbsitz bzw. nach Lunz. Seither wird die Bahn von Waidhofen/Ybbs bis Gstadt als Citybahn, die Strecke Kienberg - Gaming bis Göstling als Museumsbahn, geführt.

Viele Versuche der YEG die Ybbstalbahn vollständig zu erhalten scheiterten. Im Frühjahr 2014 wurden die Gleisanlagen entlang der Strecke Gstadt – Göstling bzw. Gstadt – Ybbsitz teilweise entfernt. Derzeit wird über eine Wiedereinführung einer Nostalgiebahn nach Ybbsitz verhandelt.

---

<sup>10</sup> Vgl. Vision Ybbstalbahn, S. 11



Abb. 2.24.



Abb. 2.25

# Fotodokumentation Ybbstalbahn

Ofenloch



Abb. 2.26.

Hühnerstviadukt



Abb. 2.27.



Abb. 2.28.

Hollenstein



Abb. 2.29.

Ofenloch



Abb. 2.30.

# Sicherheitszentrum

Konzept und Entwurf



# Anforderungen

SICHERHEITS-  
ZENTRUM

FREIWILLIGE  
FEUERWEHR

POLIZEI

WOHNEN

WOHNUNGEN

JUGEND-  
HERBERGE

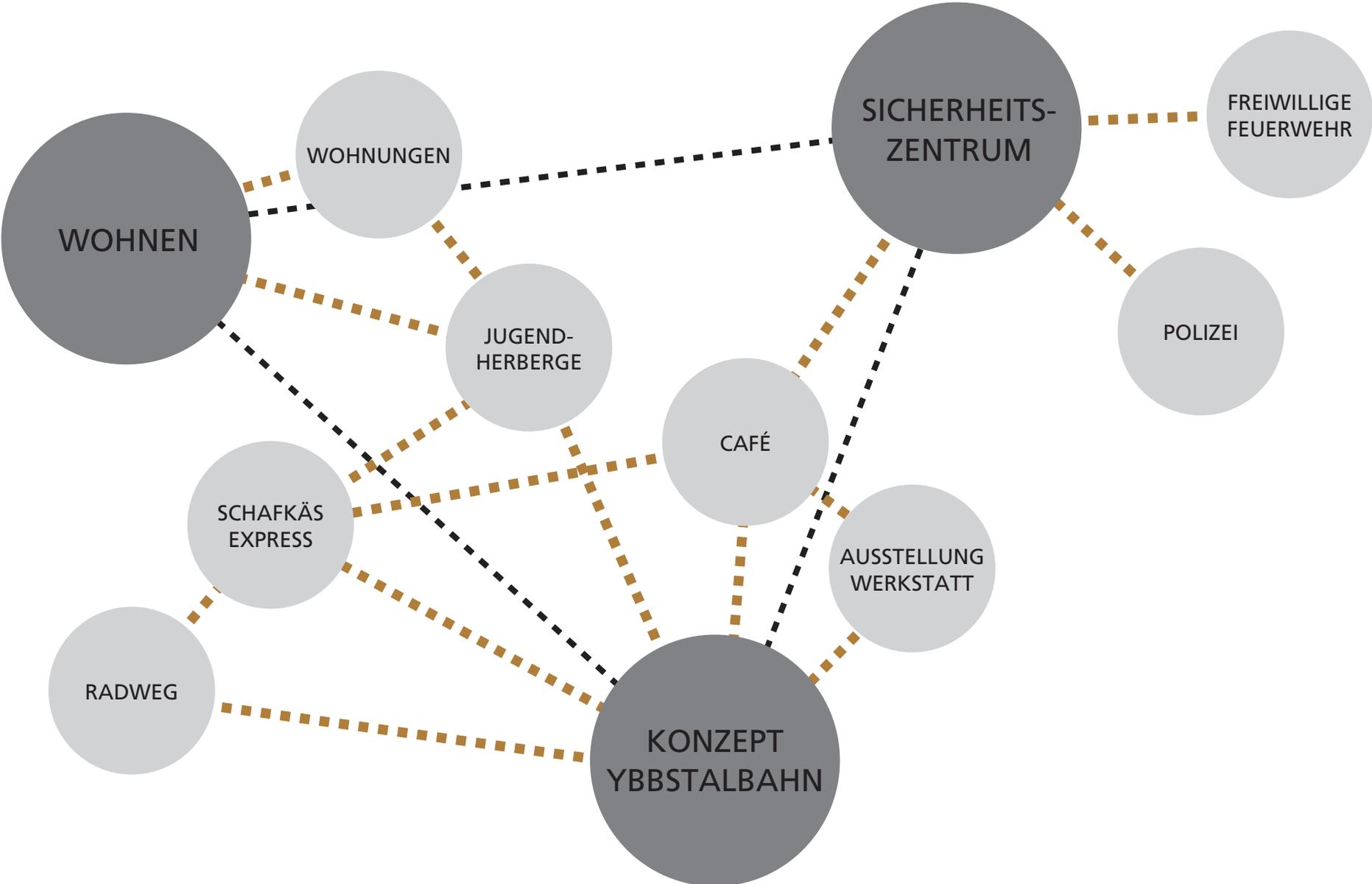
KONZEPT  
YBBSTALBAHN

RADWEG

SCHAFKÄS  
EXPRESS

CAFÉ

AUSSTELLUNG  
WERKSTATT



Tectoniques Architects



Abb. 3.02.



Abb. 3.03.



Abb. 3.04.

Atelier Nuno Lacerda Lopes



Abb. 3.05.



Abb. 3.06.

Pliscia 13

Pedevilla Architekten



Hofgut Hafnerleiten

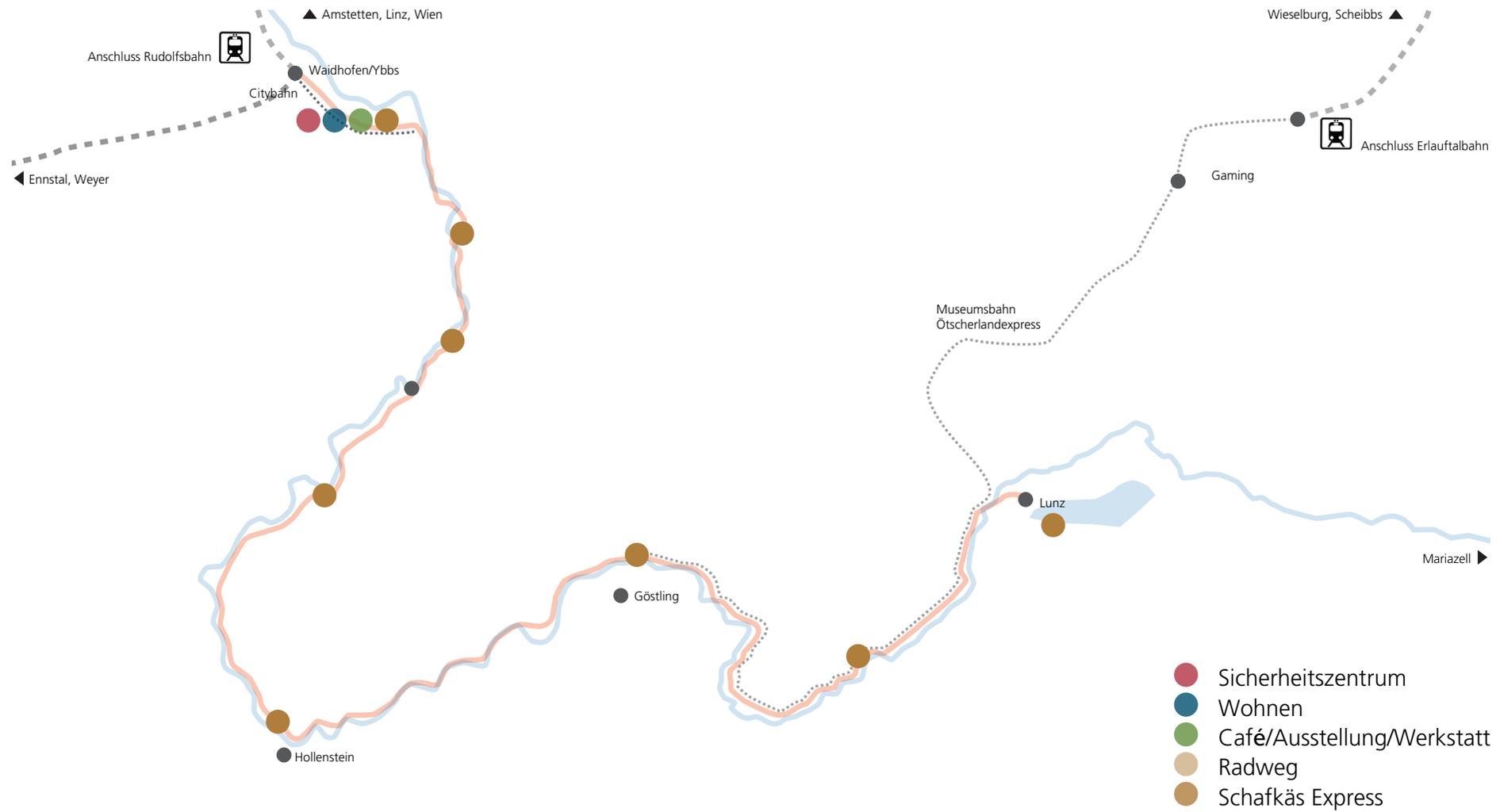
Format Elf Architekten



Remise Bahnhofe



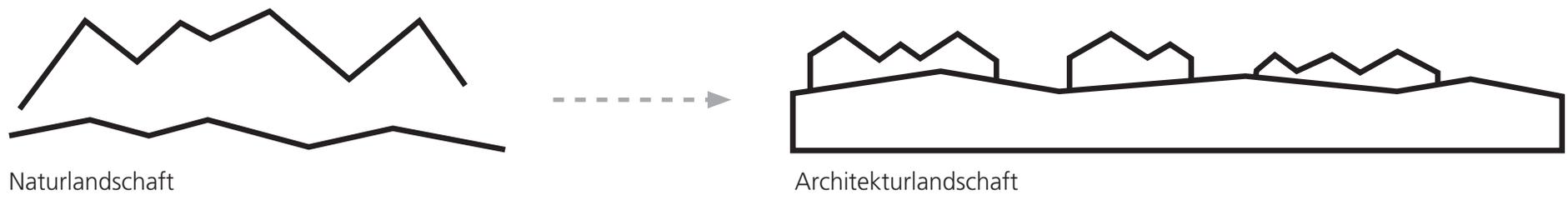
# Verortung



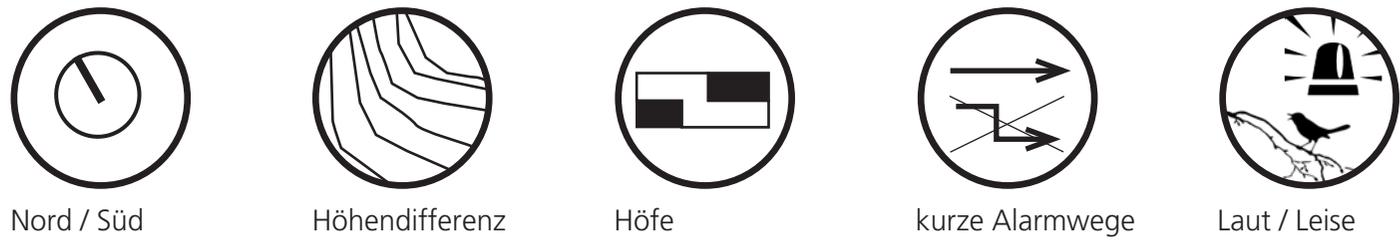
## Funktionen

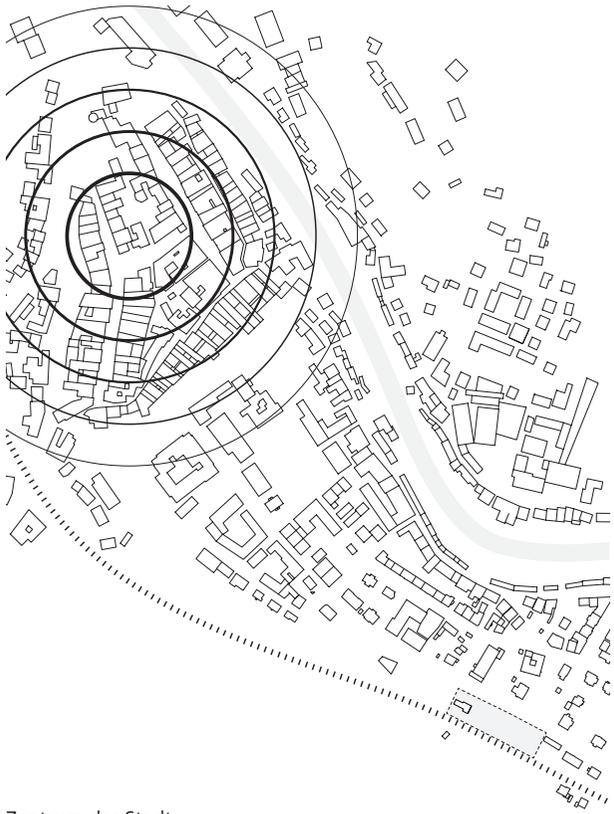


## Formfindung



## Faktoren





Zentrum der Stadt

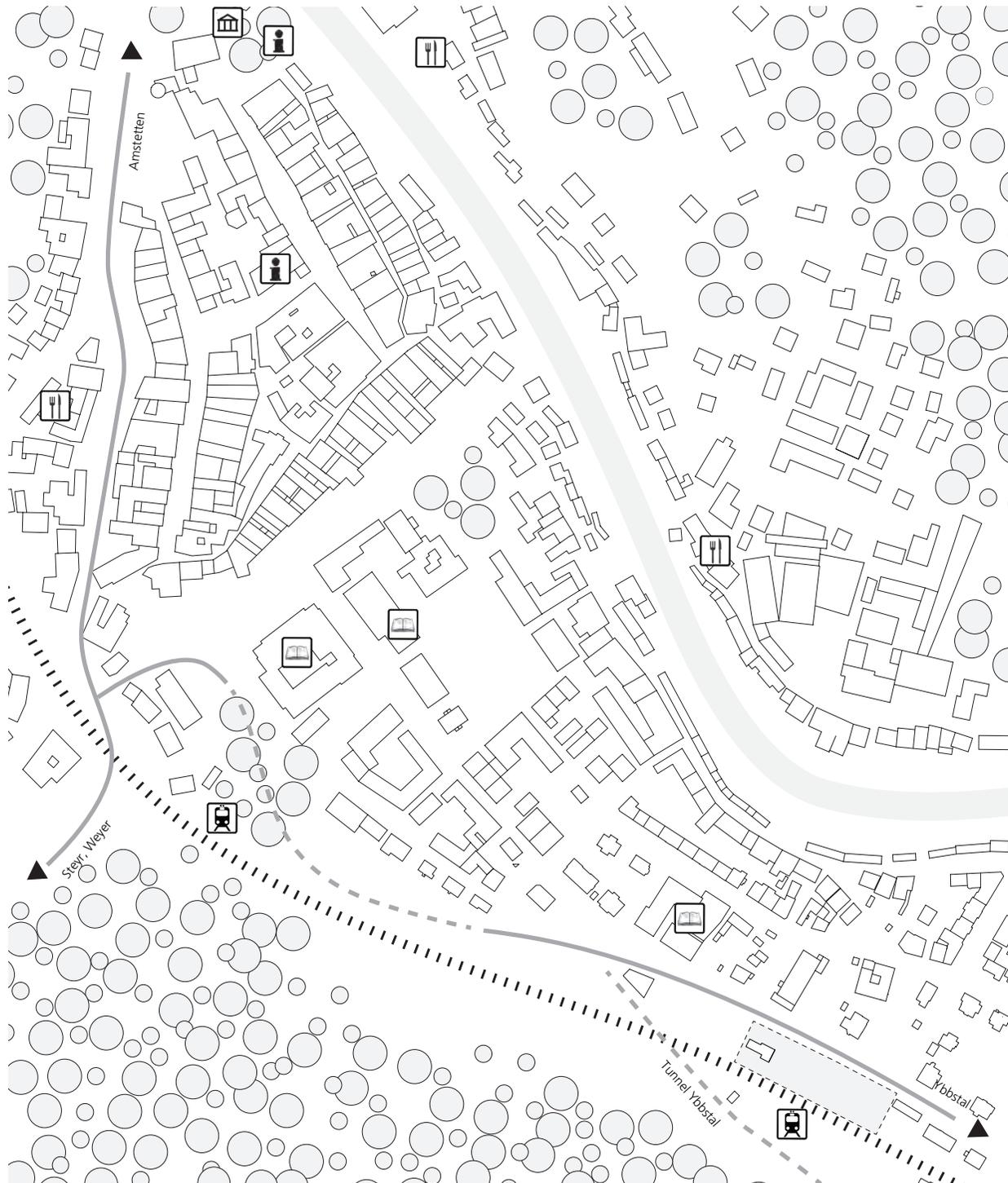


Gehminuten vom Stadtzentrum

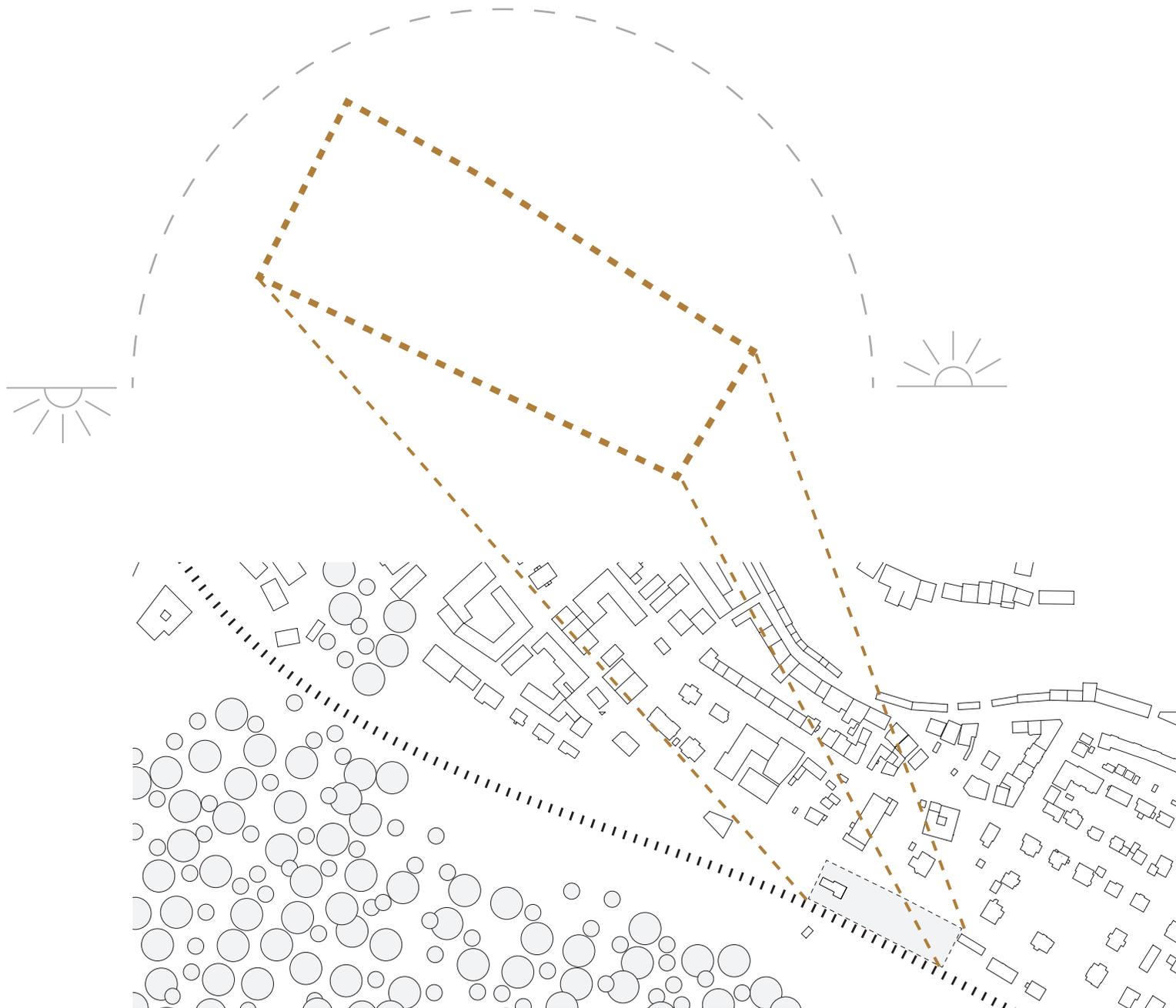


Grünflächen in der Stadt

# Infrastruktur



-  Tourismusbüro
-  Museum
-  Gastronomie
-  Schule
-  Haltestelle Citybahn



Pocksteinerstraße  
3340 Waidhofen/Ybbs

Fläche: 4500 m<sup>2</sup>  
369,00 ü. Adria





Abb. 3.13. Zufahrt von der Pocksteinerstraße zum Lokalbahnhof

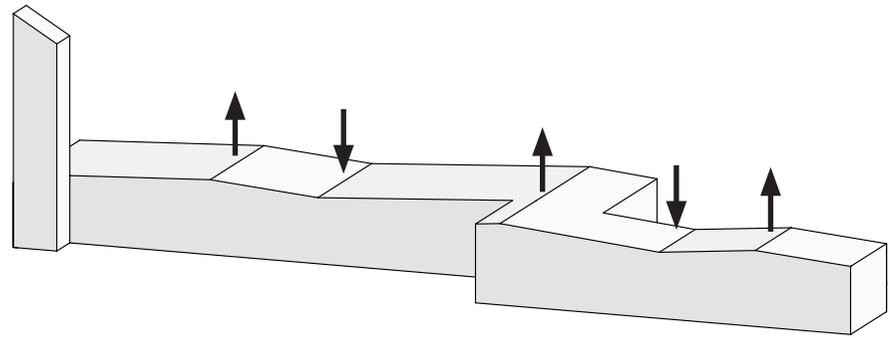
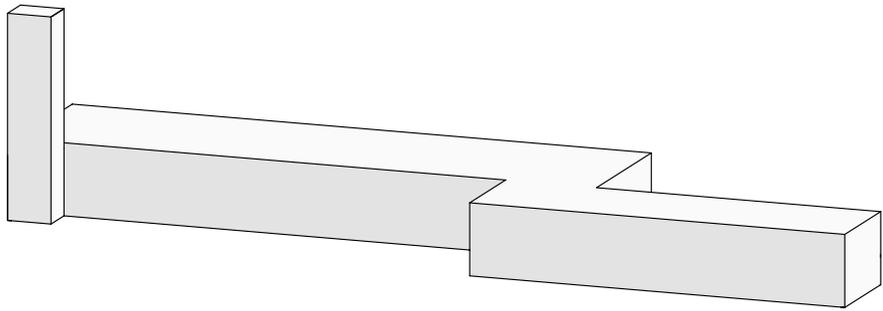


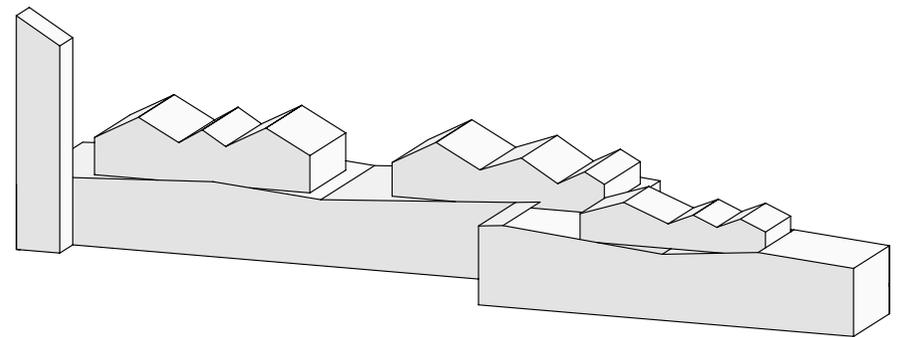
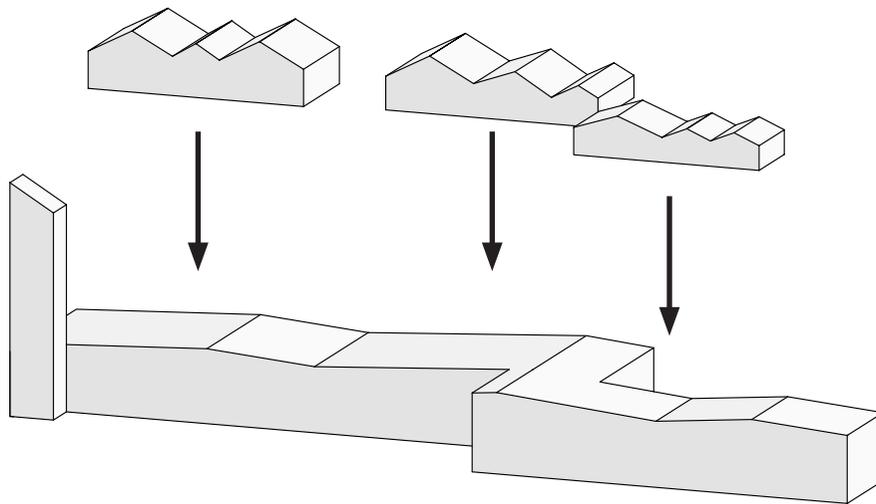
Abb. 3.14. Das Lokalbahngebäude mit der bestehenden Gleisanlage der Citybahn



Abb. 3.15. Der Lokalbahnhofsgebäude und die verfallen Wirtschaftsgebäude, das Stadtzentrum im Hintergrund

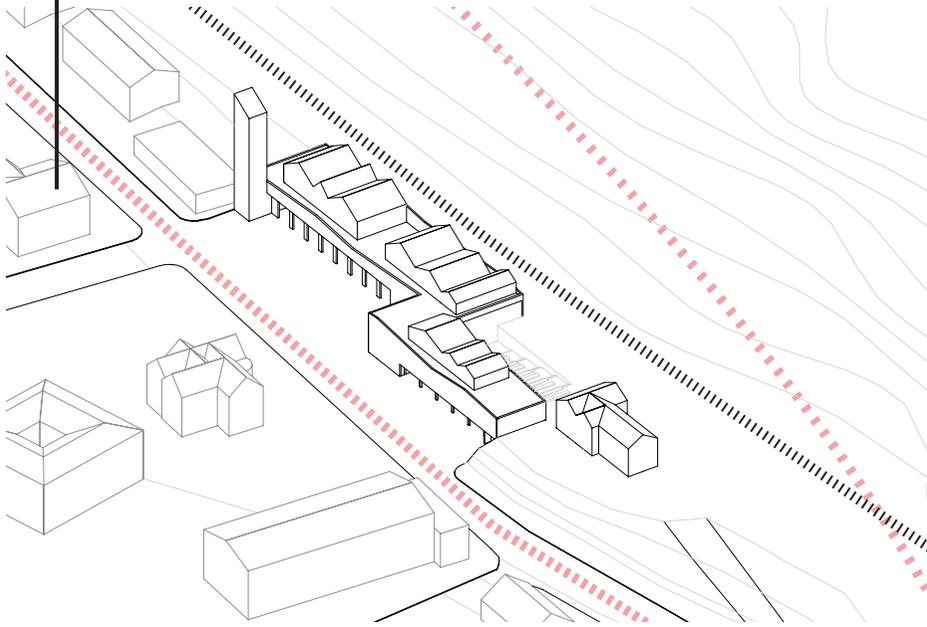




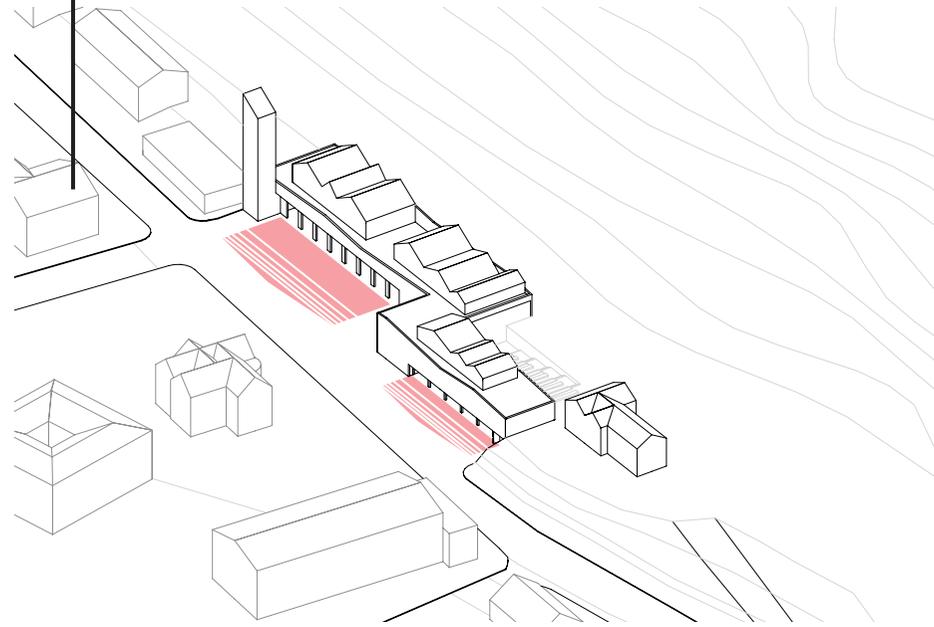


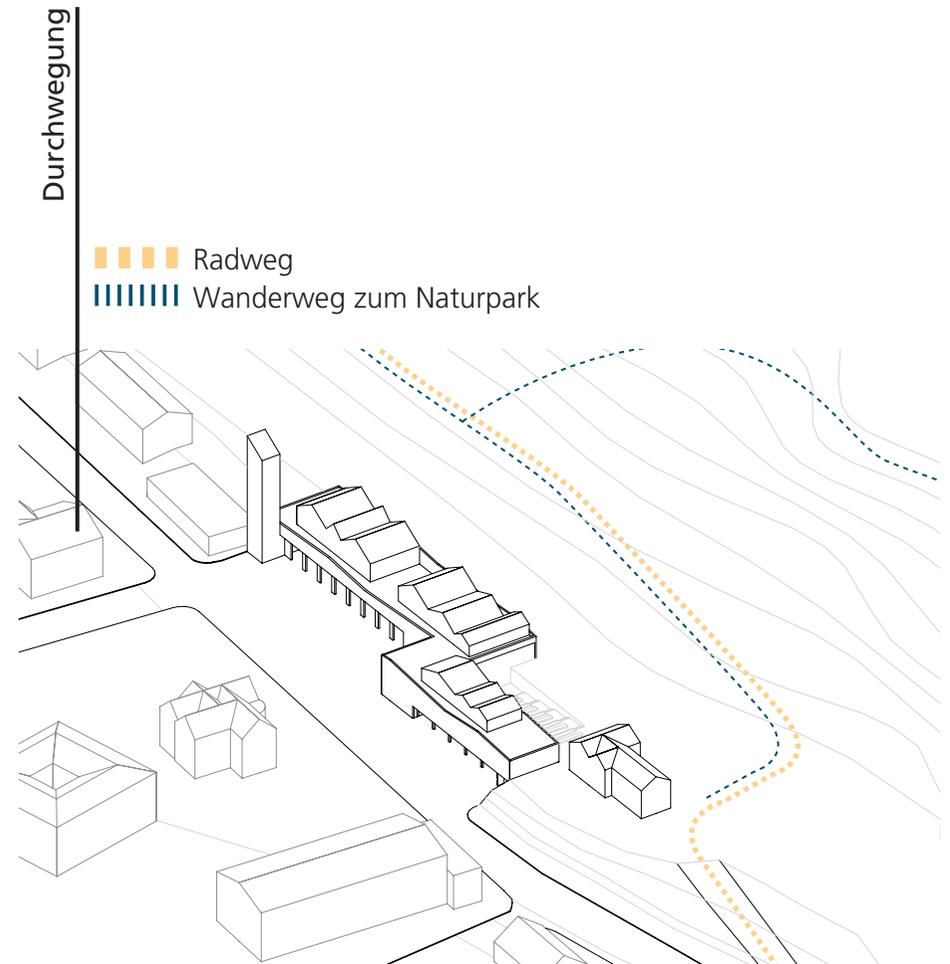
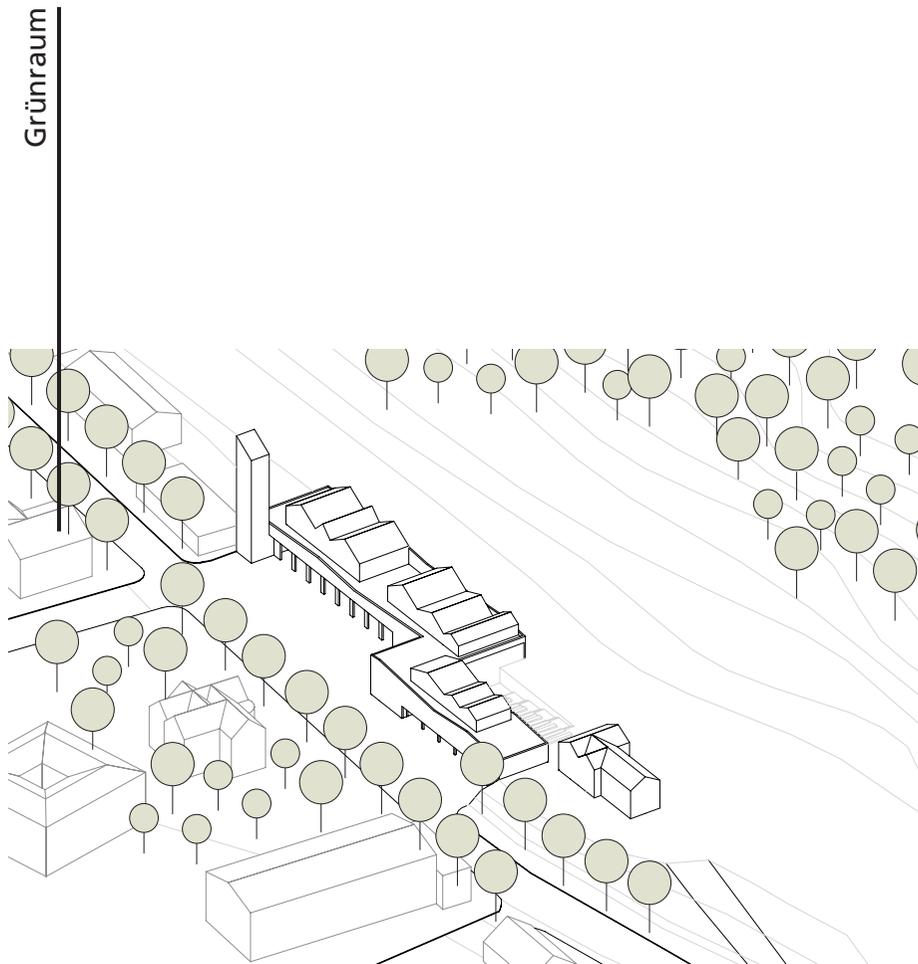
Öffentlicher Verkehr

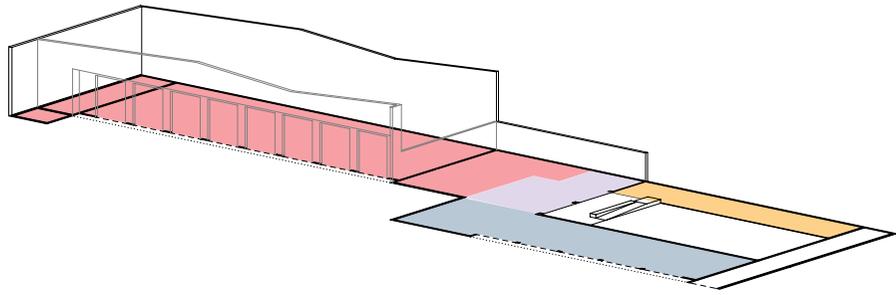
- ■ ■ ■ Hauptstraße
- ■ ■ ■ Hauptstraße Tunnel
- ||||| Citybahn Waidhofen



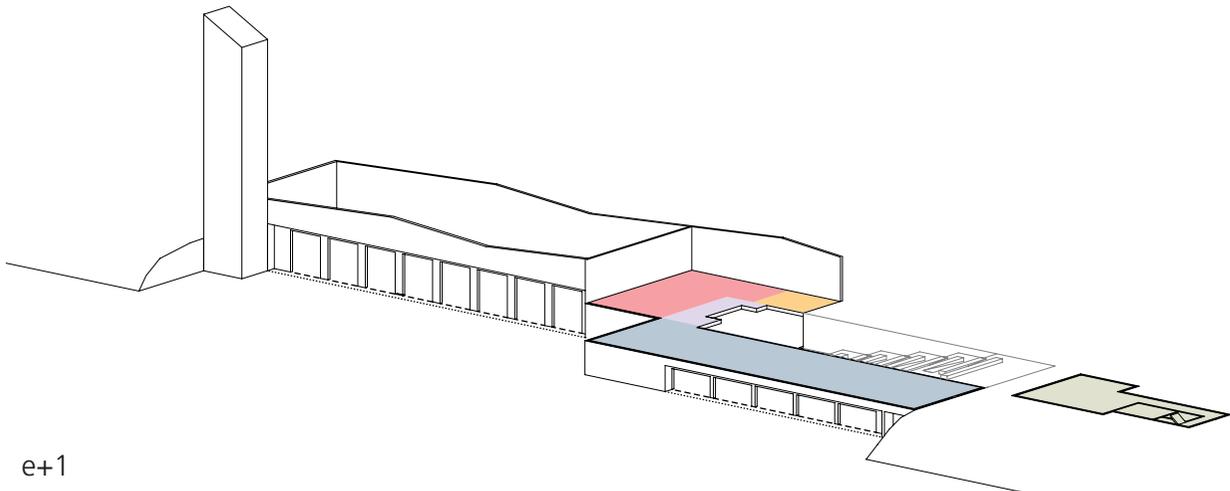
Zugänge / Ausfahrten







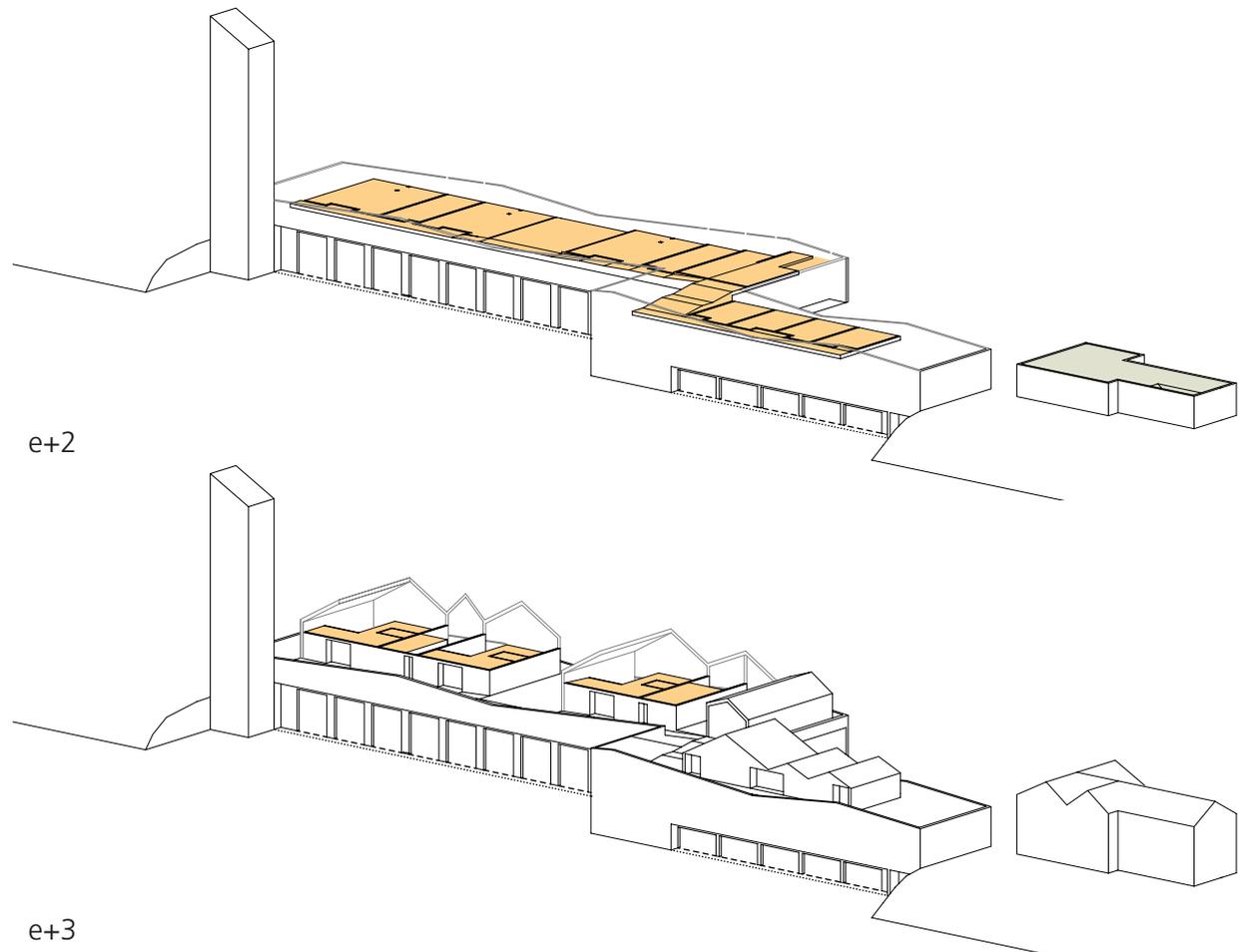
e0



e+1

# Funktionsdiagramm

- Freiwillige Feuerwehr
- Bezirkspolizeikommando
- Gemeinschaftsfläche FF, Polizei
- Wohnen
- Gastronomie / Ausstellung



Feuerwehr	1.004,60 m <sup>2</sup>
Polizei	802,20 m <sup>2</sup>
Wohnungen	950,60 m <sup>2</sup>
Bahnhofsgebäude	273,00 m <sup>2</sup>
	<b>gesamt 3.030,40 m<sup>2</sup></b>

## Feuerwehr

### Fahrzeughalle

Fahrzeughalle inkl. Waschbox	476,60 m <sup>2</sup>
Schlauchpflege	28,70 m <sup>2</sup>
Werkstätte u. Feinwerkstätte	21,70 m <sup>2</sup>
Bekleidungs- u. Atemschutzpflege	41,90 m <sup>2</sup>
Lager	108,70 m <sup>2</sup>
Schmutzschleuse	11,30 m <sup>2</sup>

### Administration

Umkleideräume	55,10 m <sup>2</sup>
Kommandoraum	52,00 m <sup>2</sup>
Schulungsräume	52,00 m <sup>2</sup>
Feuerwehrjugend	24,00 m <sup>2</sup>
Verwaltung / Archiv	59,90 m <sup>2</sup>
Küche	15,60 m <sup>2</sup>
Erschließung	27,60 m <sup>2</sup>
Sanitäranlagen	16,00 m <sup>2</sup>
Lagerräume	13,50 m <sup>2</sup>

## Polizei

### Infrastruktur

Garage	149,00 m <sup>2</sup>
Lager	24,00 m <sup>2</sup>
Erschließung	117,40 m <sup>2</sup>

### Administration

Büroflächen	203,80 m <sup>2</sup>
Foyer öffentlich	29,50 m <sup>2</sup>
Ruheraum	7,70 m <sup>2</sup>
Teeküche	16,40 m <sup>2</sup>
Umkleideräume	47,40 m <sup>2</sup>
Archiv	40,20 m <sup>2</sup>
Lager Büro	9,15 m <sup>2</sup>
Sanitäre Anlagen	20,90 m <sup>2</sup>

### Gemeinschaftsfläche Feuerwehr, Polizei

Foyer	136,60 m <sup>2</sup>
-------	-----------------------

## Wohnungen

### Wohnungen

Wohnung I	110,00 m <sup>2</sup>
Wohnung II	132,80 m <sup>2</sup>
Wohnung III	456,10 m <sup>2</sup>

### Gemeinschaftsflächen

Gemeinschaftsraum (erweiterbar)	28,80 m <sup>2</sup>
Kinderwagenraum	10,10 m <sup>2</sup>
Fahrradraum	10,10 m <sup>2</sup>
Waschraum	10,10 m <sup>2</sup>
Kellerabteile	96,00 m <sup>2</sup>
Erschließungsfläche	96,50 m <sup>2</sup>

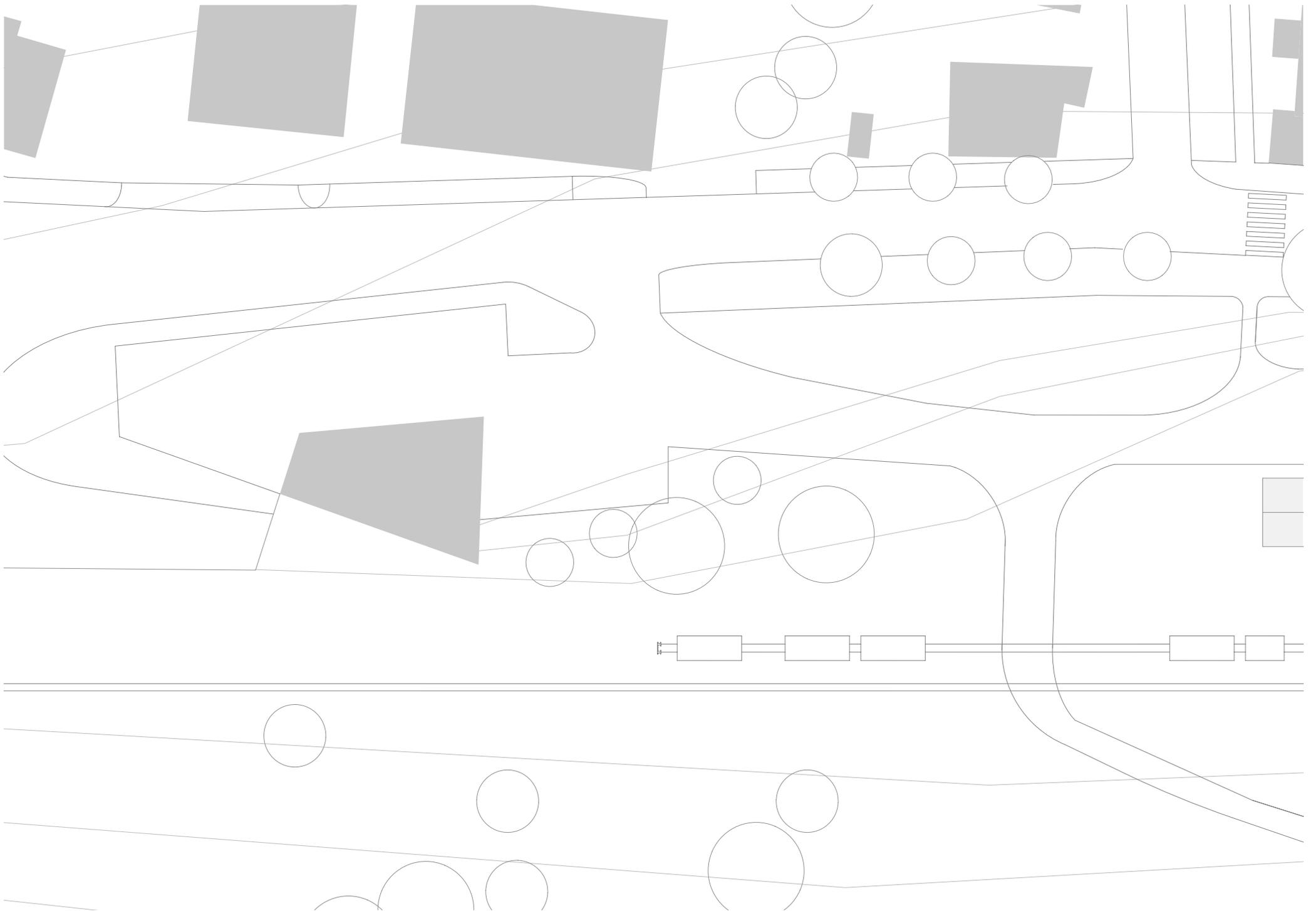
## Bahnhofsgebäude

### Café

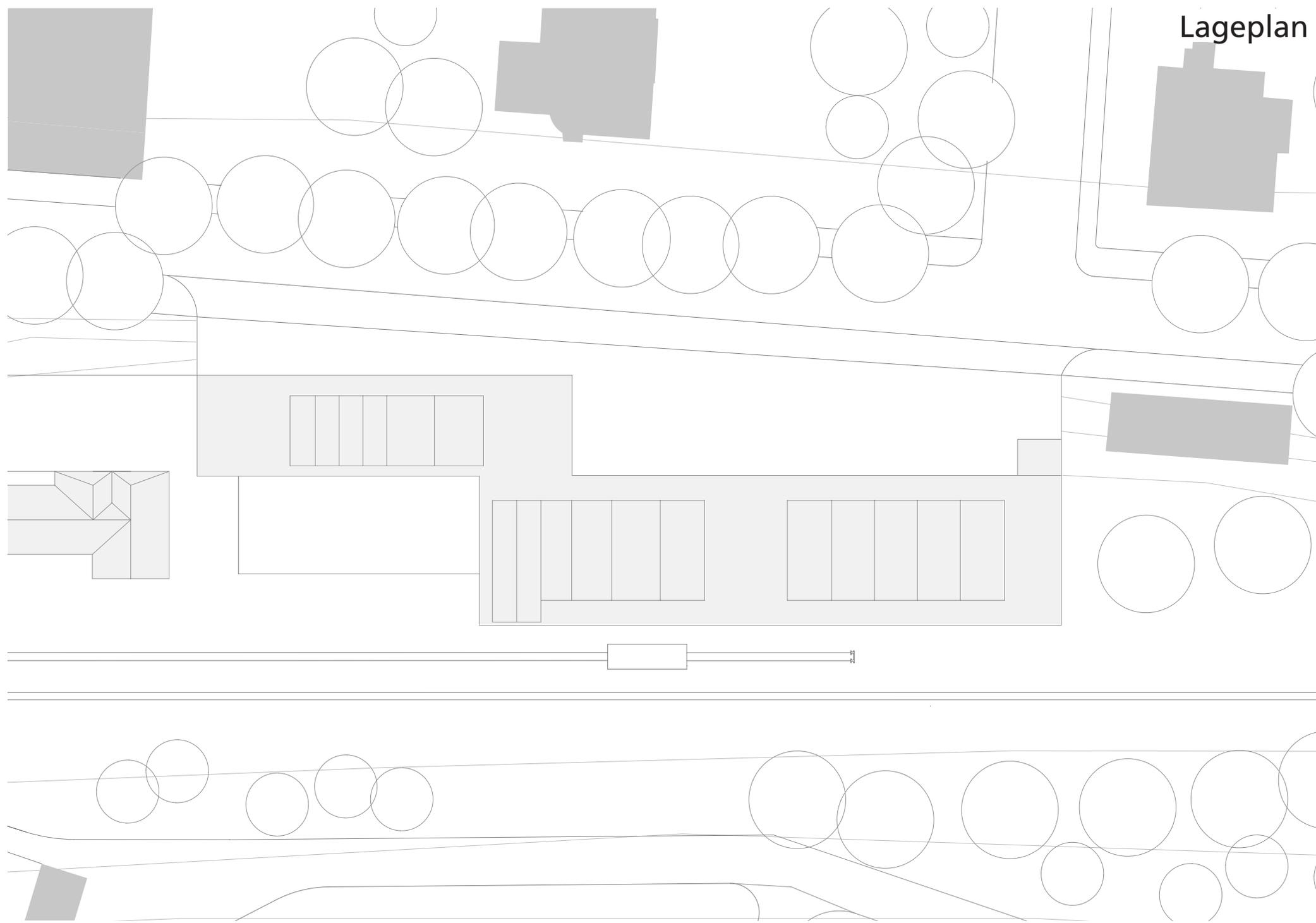
Café	89,60 m <sup>2</sup>
Küche, Lager	20,90 m <sup>2</sup>
Sanitäre Anlagen	10,10 m <sup>2</sup>
Erschließungsfläche	17,40 m <sup>2</sup>

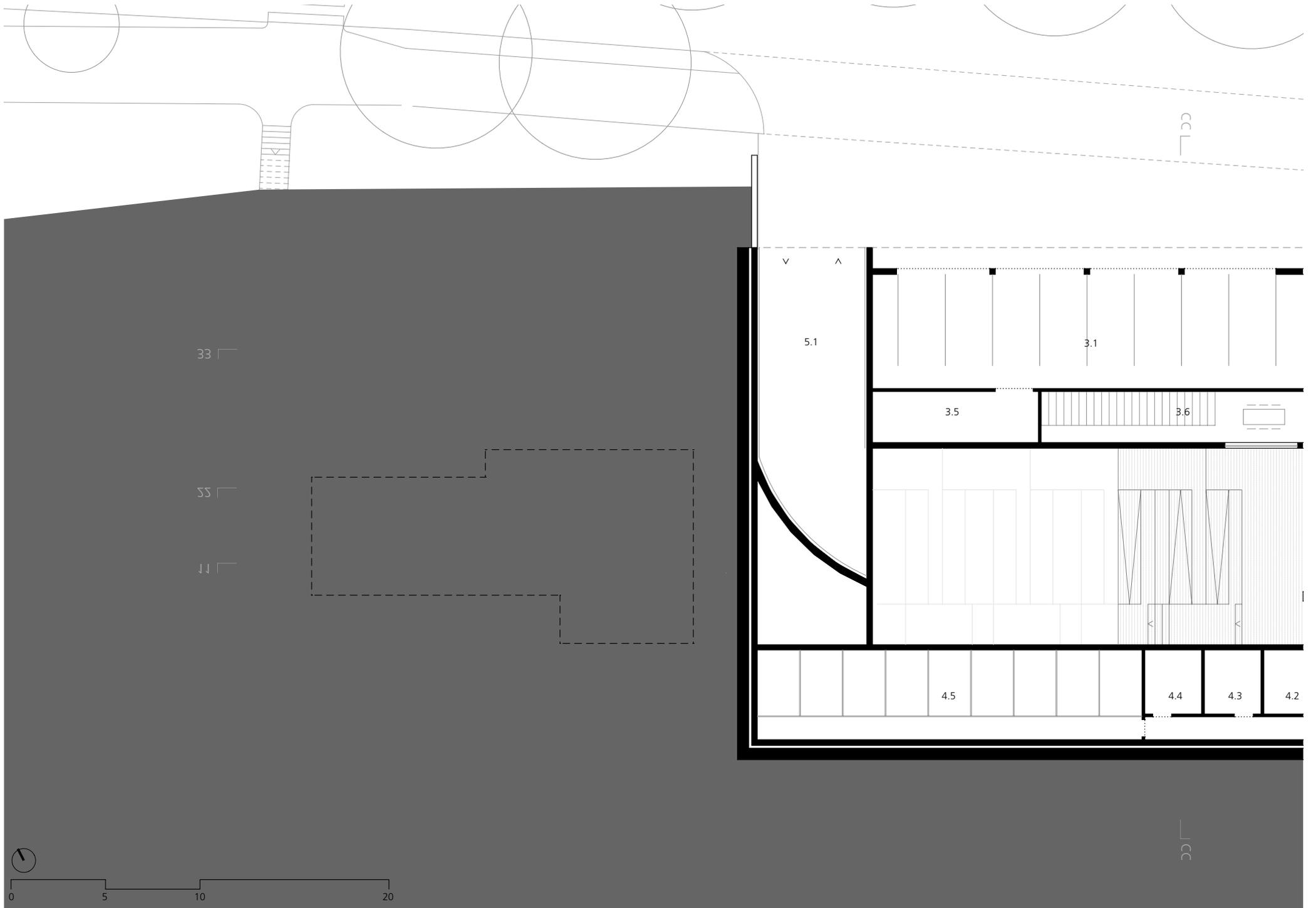
### Ausstellungsfläche

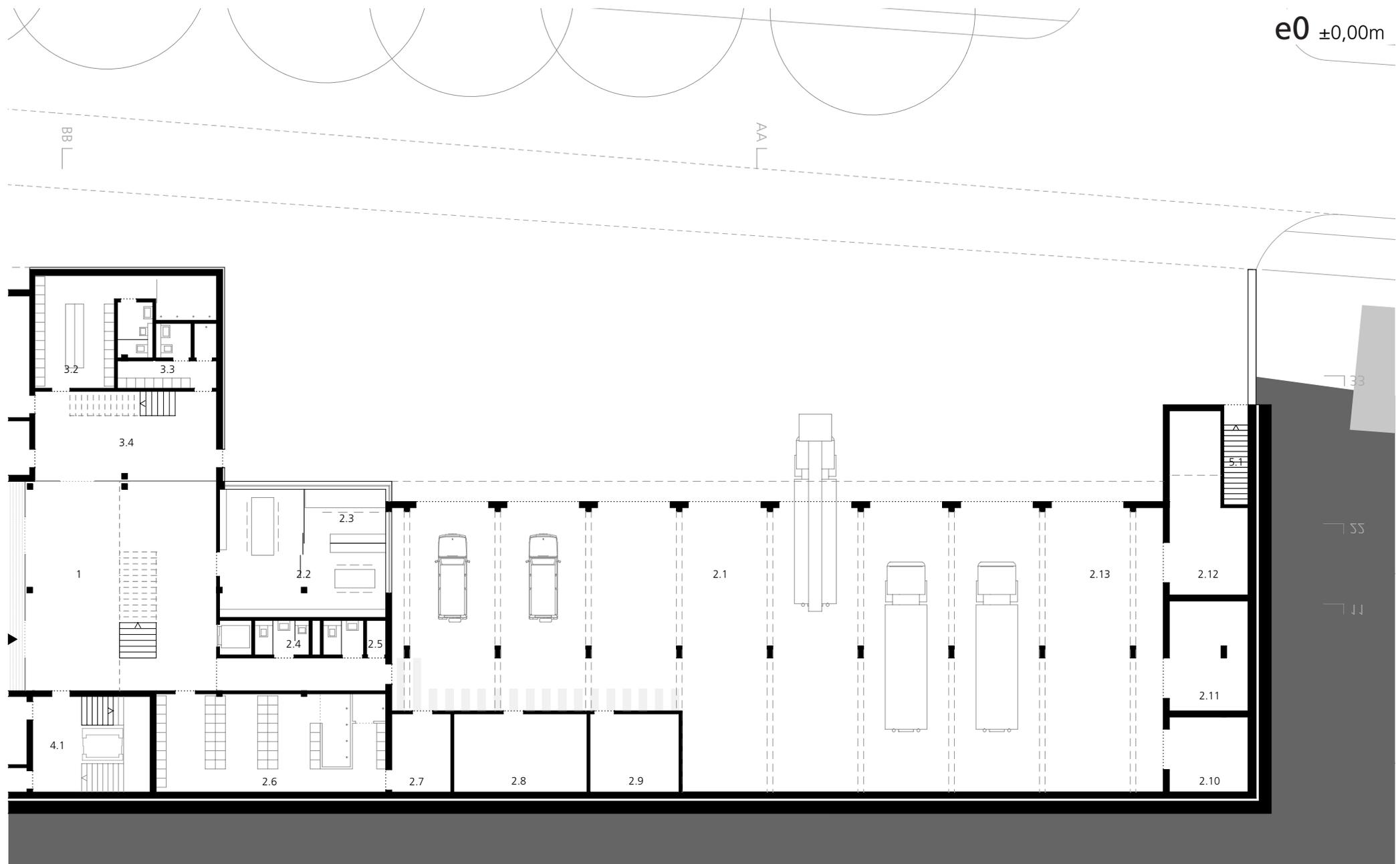
Ausstellung	89,60 m <sup>2</sup>
Modellbauwerkstatt	45,10 m <sup>2</sup>



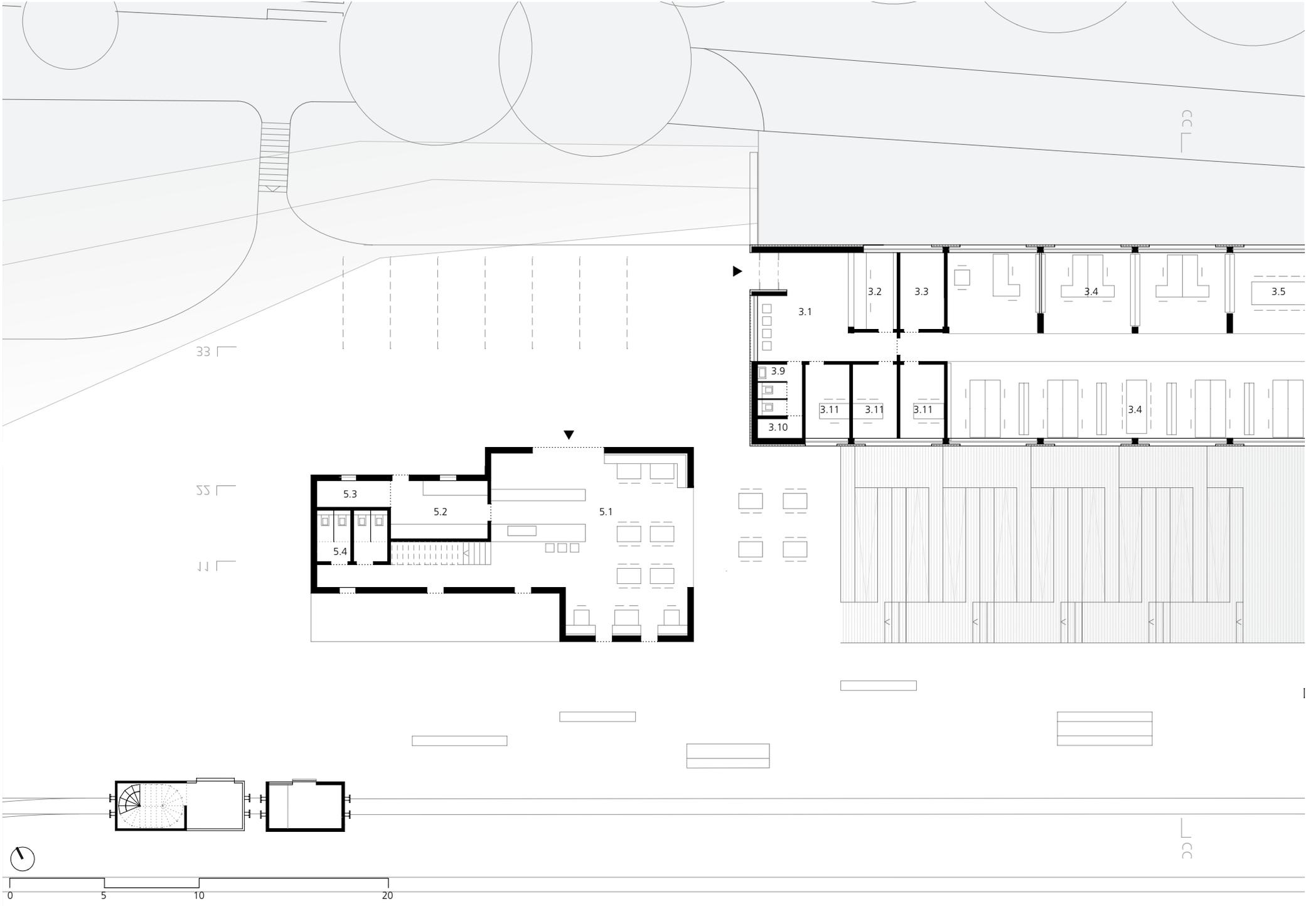
# Lageplan

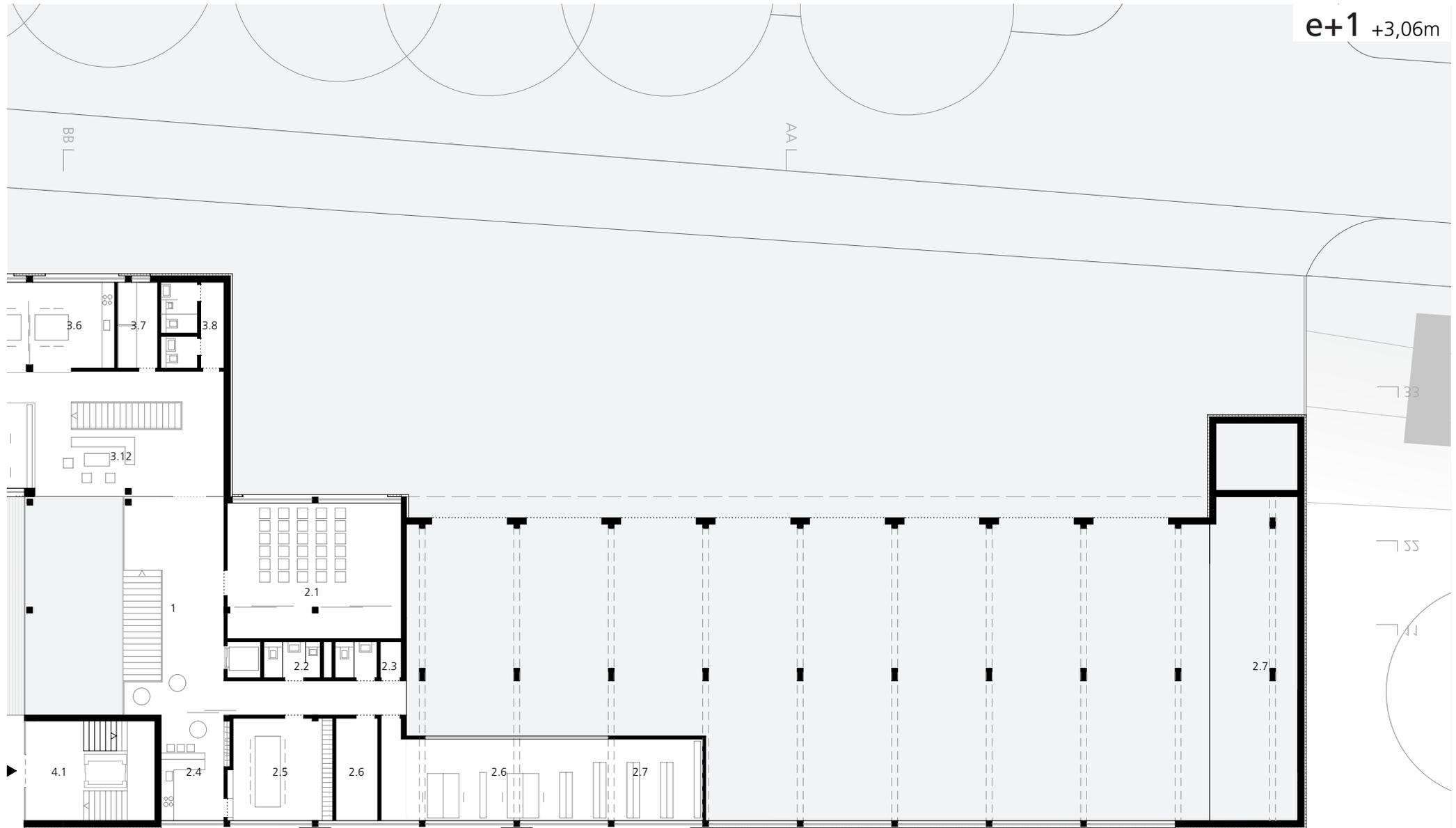




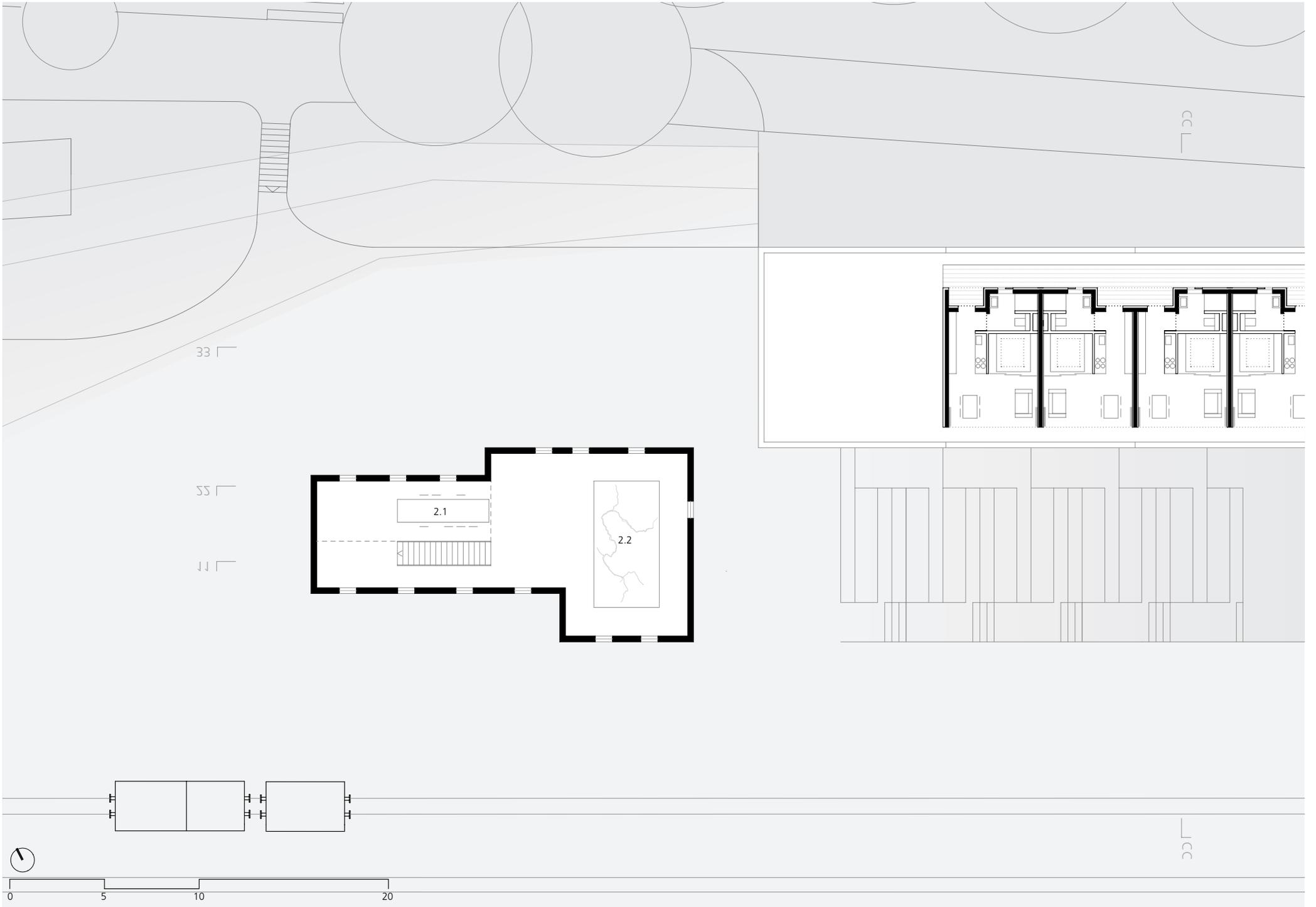


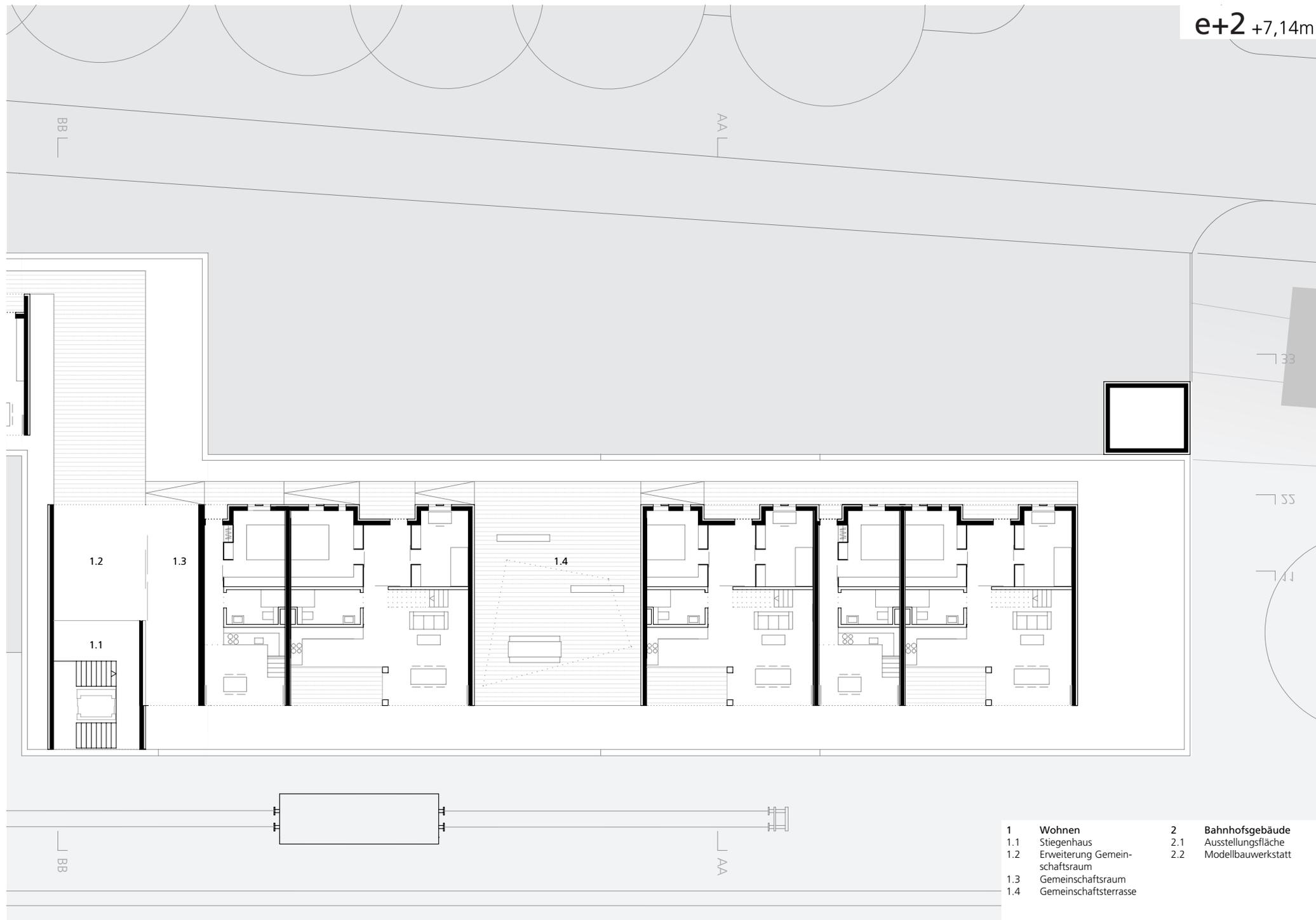
<b>1</b>	<b>Foyer Feuerwehr, Polizei</b>	2.6	Umkleide	<b>3</b>	<b>Polizei</b>	<b>4</b>	<b>Wohnen</b>	<b>5</b>	<b>Tiefgarage</b>
<b>2</b>	<b>Feuerwehr</b>	2.7	Schutzschleuse	3.1	Fahrzeughalle	4.1	Zugang aus Tiefgarage	5.1	Einfahrt
2.1	Fahrzeughalle	2.8	Waschraum Bekleidung	3.2	Umkleide H	4.2	Kinderwagenraum	5.2	Notausgang
2.2	Kommandoraum	2.9	Atemschutzpflege	3.3	Umkleide D	4.3	Fahrradraum		
2.3	Funk	2.10	Lager	3.4	Foyer intern	4.4	Waschküche		
2.4	Sanitäranlage	2.11	Werkstätte	3.5	Lager	4.4	Kellerabteile		
2.5	Putzraum	2.12	Schlauchpflege / -turm	3.6	Archiv				
		2.13	Waschbox						



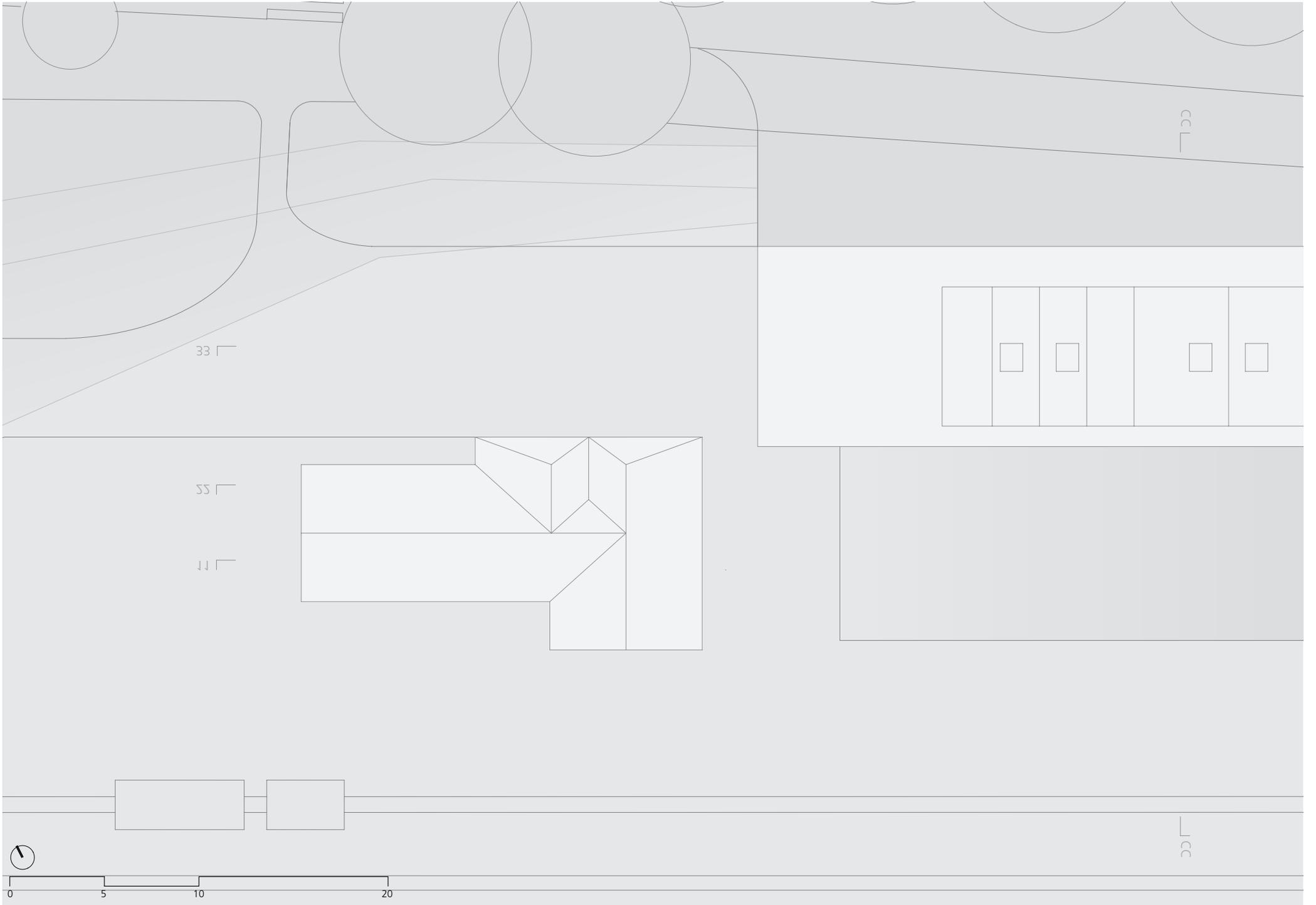


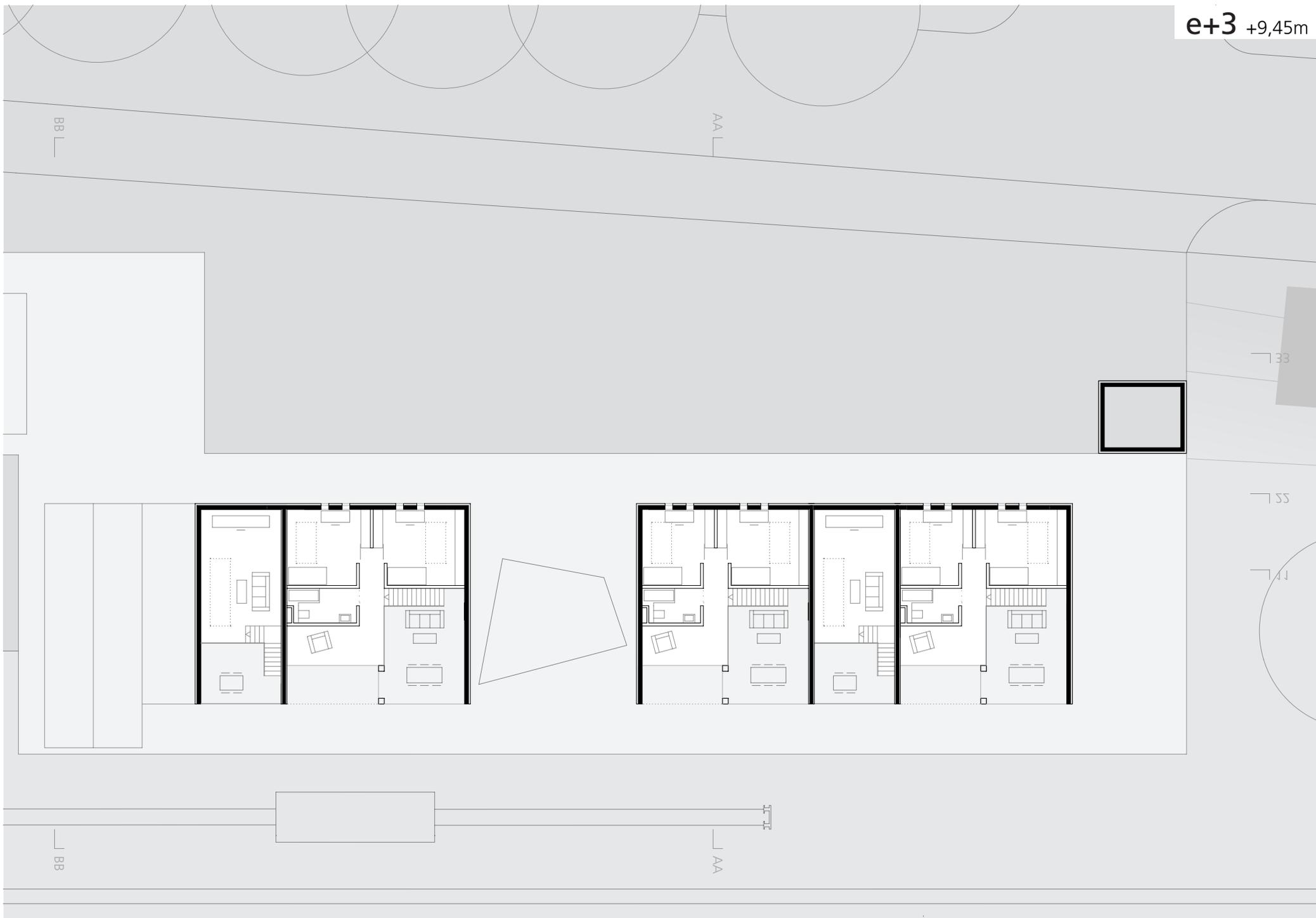
- |     |                          |     |                       |      |                    |     |                 |
|-----|--------------------------|-----|-----------------------|------|--------------------|-----|-----------------|
| 1   | Foyer Feuerwehr, Polizei | 2.7 | Büro, Archiv          | 3.5  | Meeting            | 4   | Wohnen          |
| 2   | Feuerwehr                | 2.8 | Lager                 | 3.6  | Teeküche           | 4.1 | Zugang          |
| 2.1 | Schulungsraum            | 3   | Polizei               | 3.7  | Ruheraum           | 5   | Bahnhofsgebäude |
| 2.2 | Sanitär                  | 3.1 | Foyer öffentlich      | 3.8  | Sanitär            | 5.1 | Café            |
| 2.3 | Putzraum                 | 3.2 | Empfang / Sekretariat | 3.9  | Sanitär öffentlich | 5.2 | Küche           |
| 2.4 | Küche                    | 3.3 | Lager, EDV            | 3.10 | Lager              | 5.3 | Lager           |
| 2.5 | Feuerwehrjugend          | 3.4 | Büro                  | 3.11 | Aufnahmerraum      | 5.4 | Sanitär         |
| 2.6 | Lager                    |     |                       | 3.12 | Lounge intern      |     |                 |

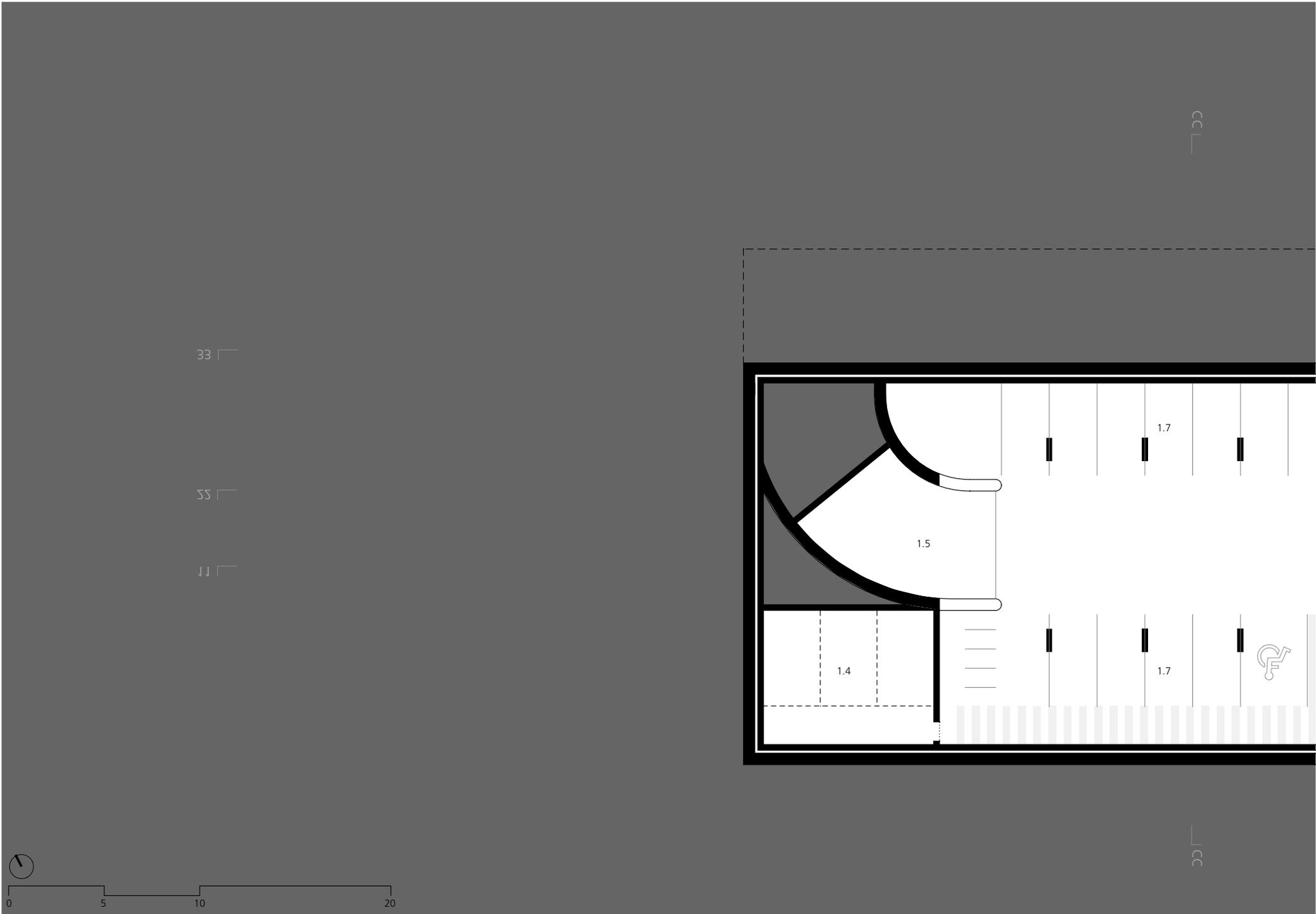


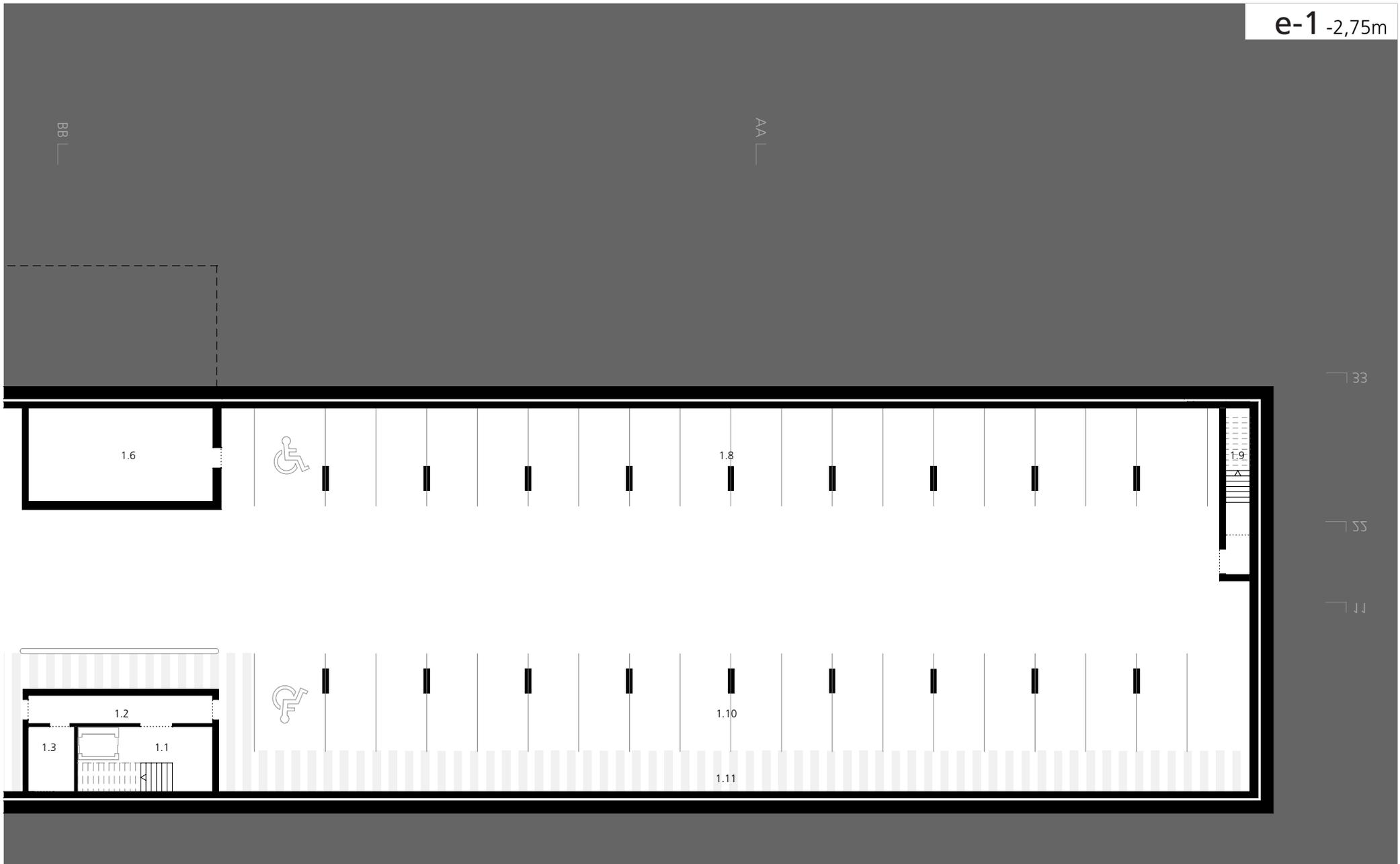


- |          |                               |          |                       |
|----------|-------------------------------|----------|-----------------------|
| <b>1</b> | <b>Wohnen</b>                 | <b>2</b> | <b>Bahnhofgebäude</b> |
| 1.1      | Stiegenhaus                   | 2.1      | Ausstellungsfläche    |
| 1.2      | Erweiterung Gemeinschaftsraum | 2.2      | Modellbauwerkstatt    |
| 1.3      | Gemeinschaftsraum             |          |                       |
| 1.4      | Gemeinschaftsterrasse         |          |                       |

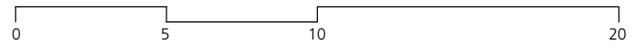


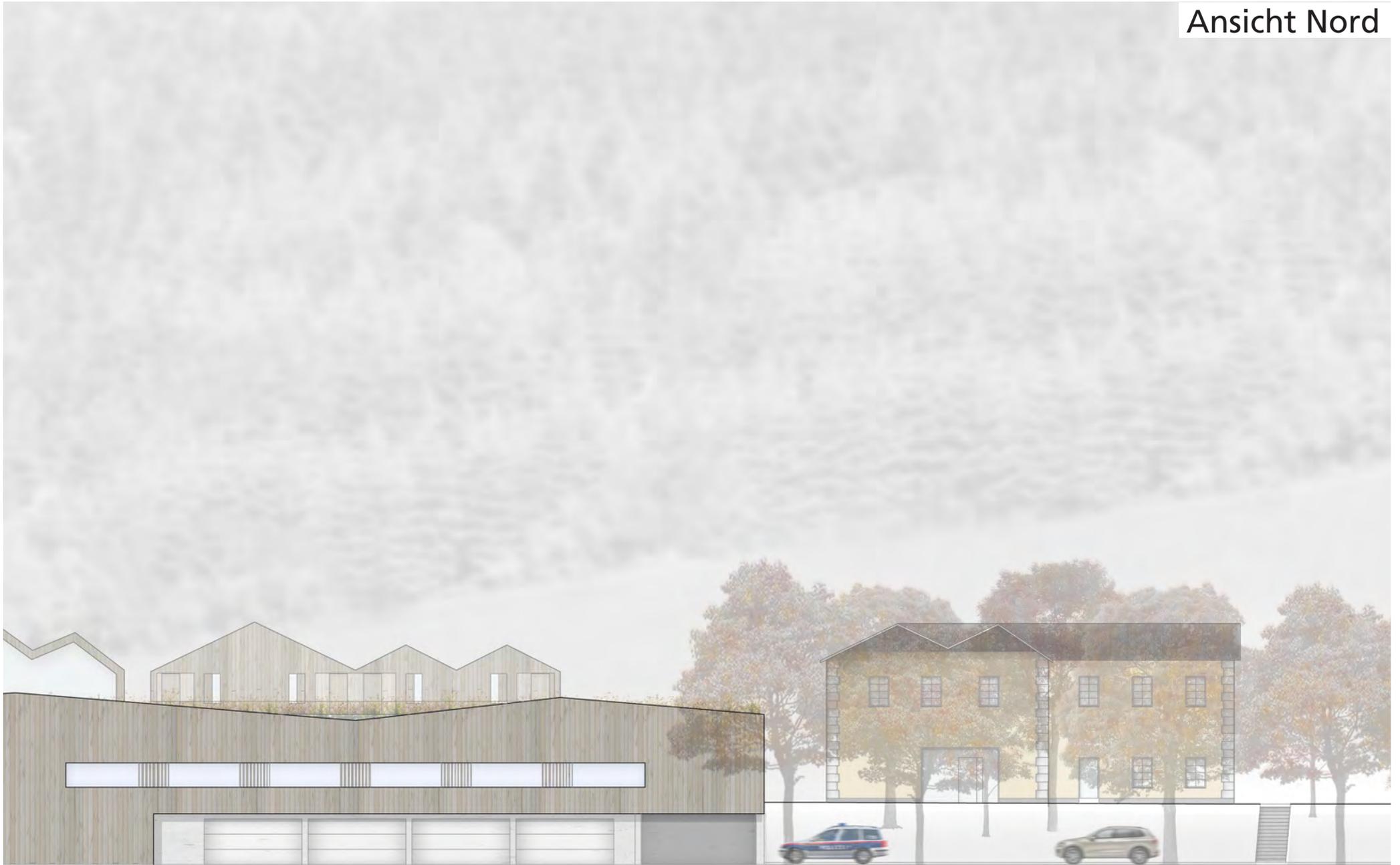


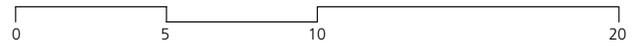




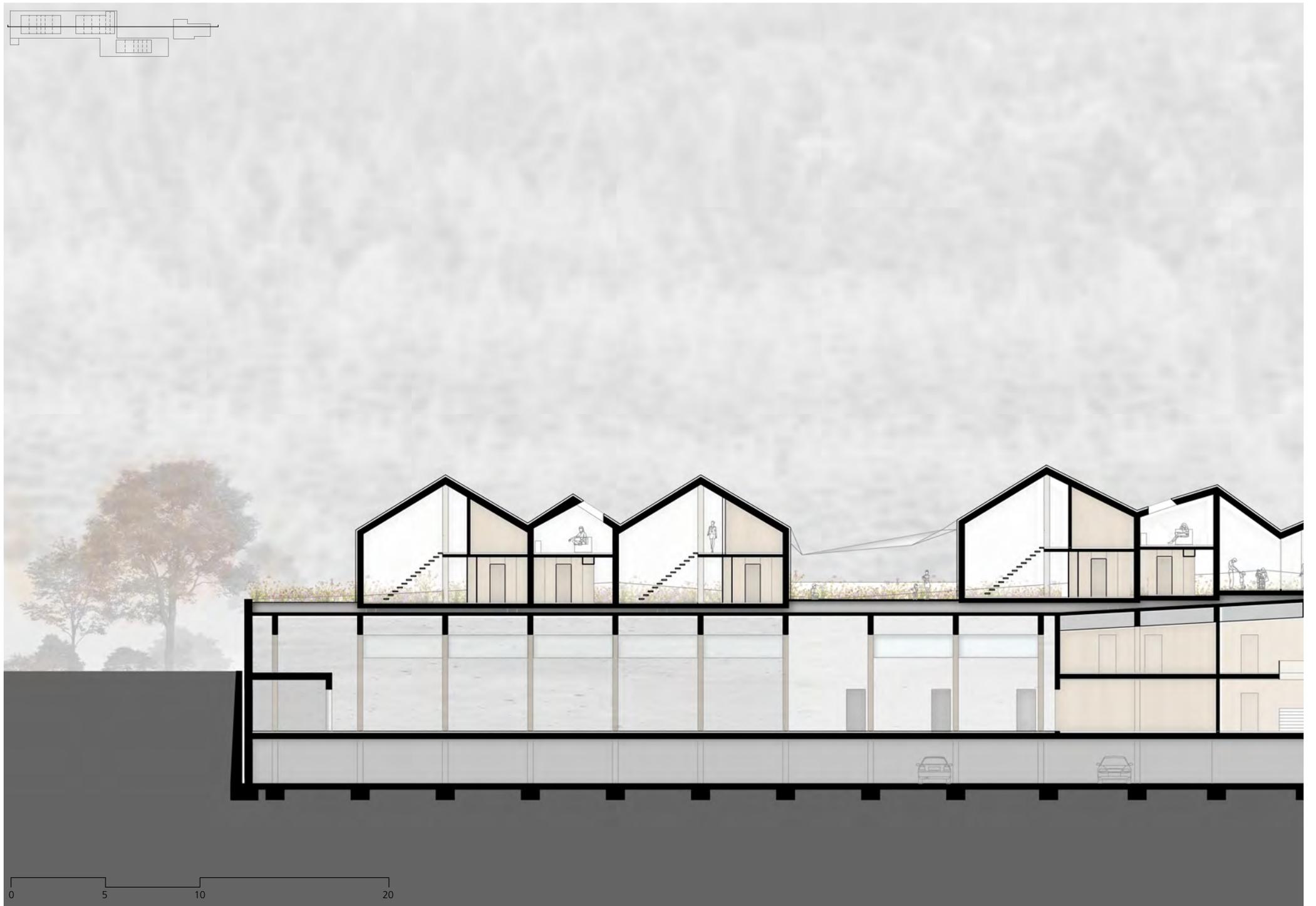
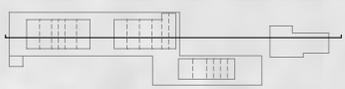
- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Tiefgarage             | 1.8 Parkplätze Polizei    |
| 1.1 Stiegenhaus          | 1.9 Notausgang            |
| 1.2 Schleuse             | 1.10 Parkplätze Feuerwehr |
| 1.3 Technikraum          | 1.11 Alarmweg Feuerwehr   |
| 1.4 Müllraum             |                           |
| 1.5 Abfahrt / Auffahrt   |                           |
| 1.6 Technikraum          |                           |
| 1.7 Parkplätze Wohnungen |                           |



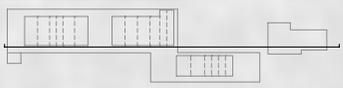


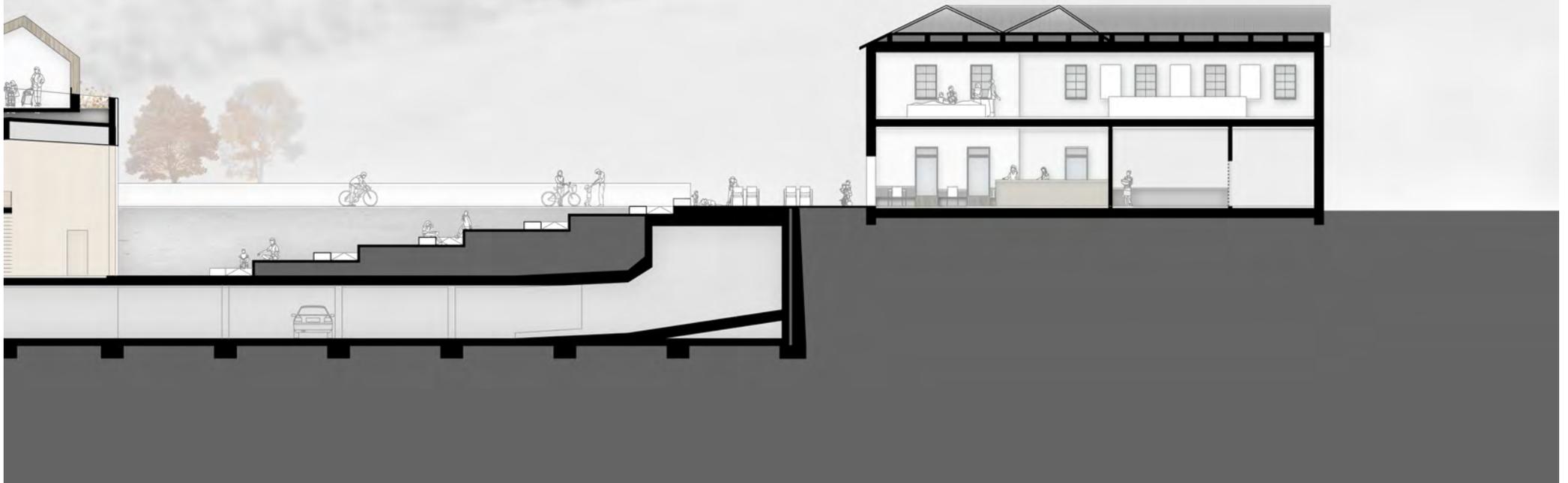


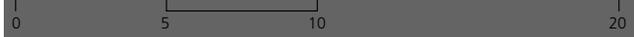
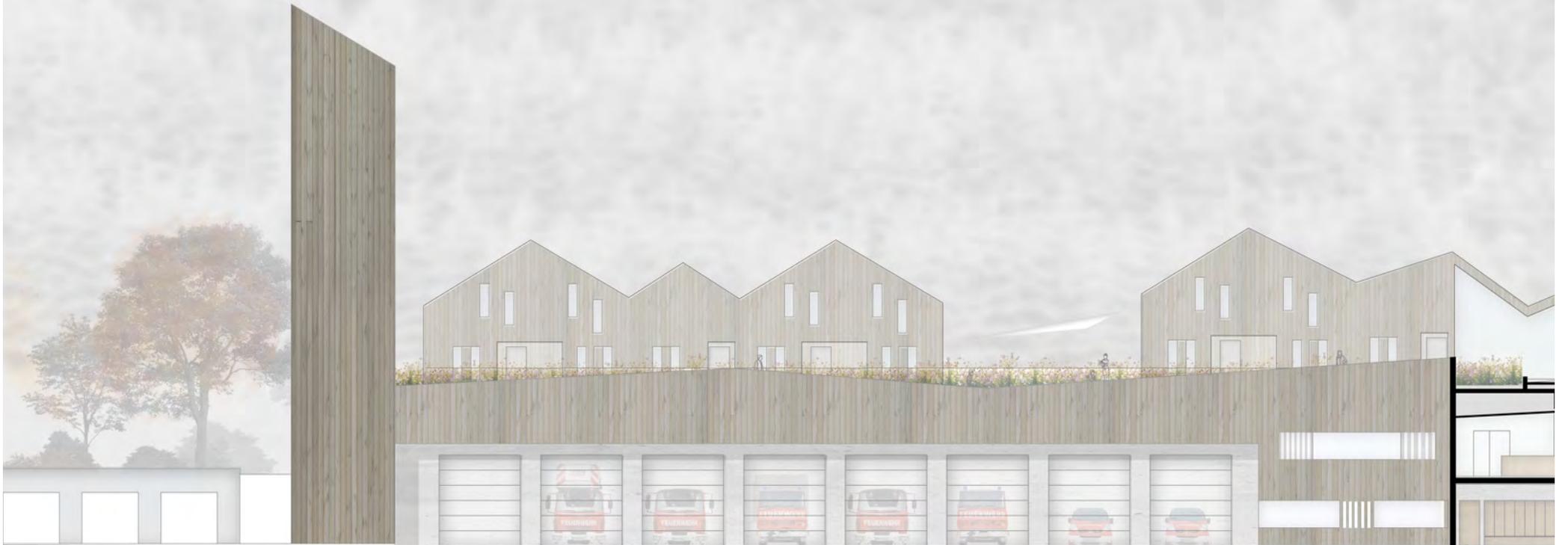




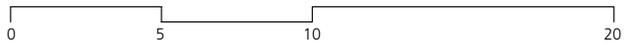
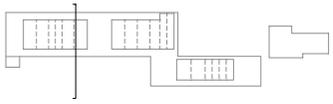




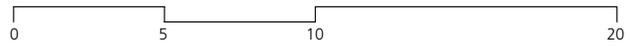
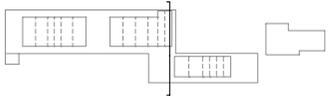


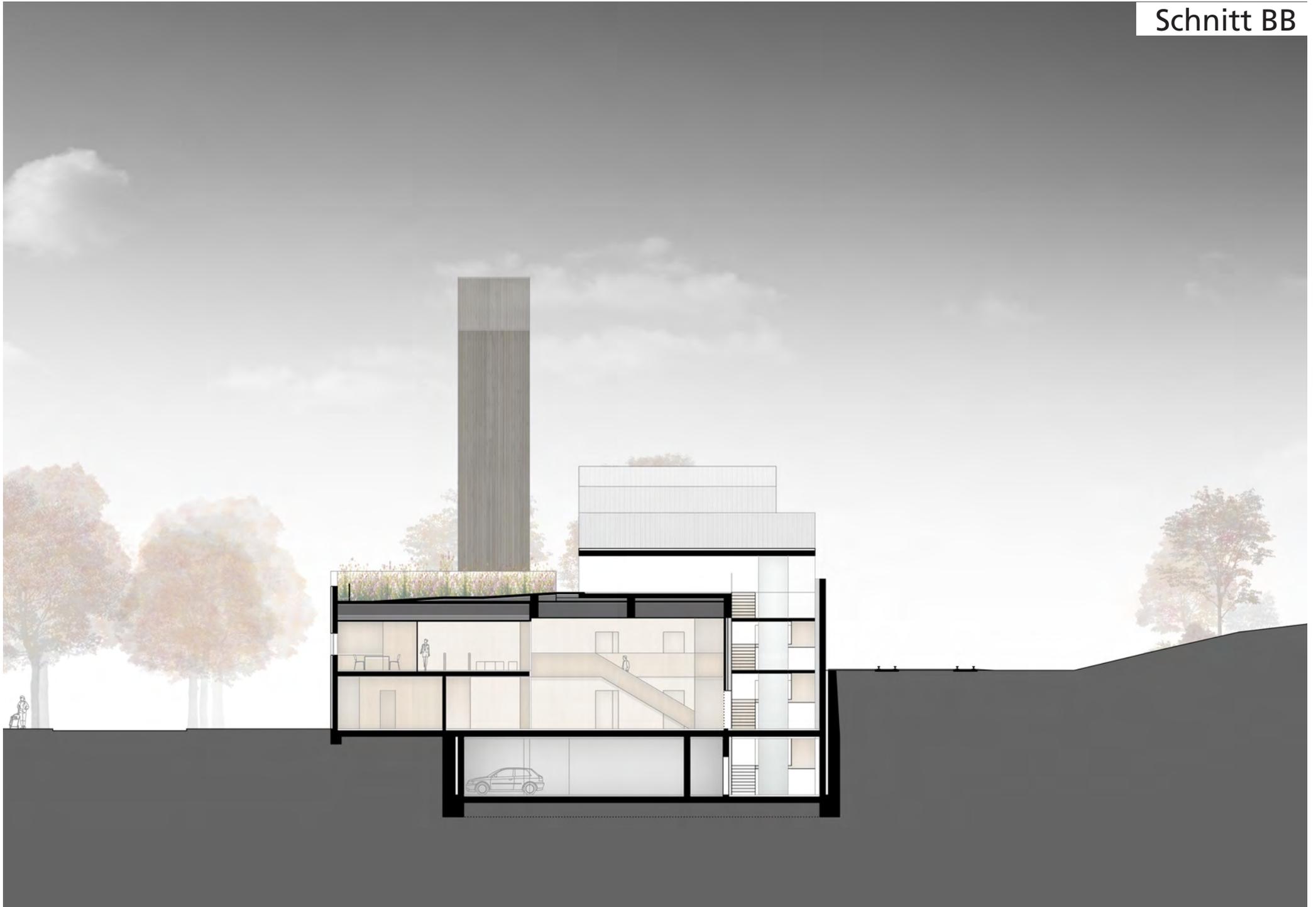


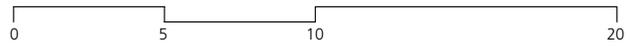
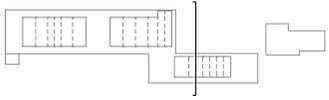


















Hühnerstviadukt

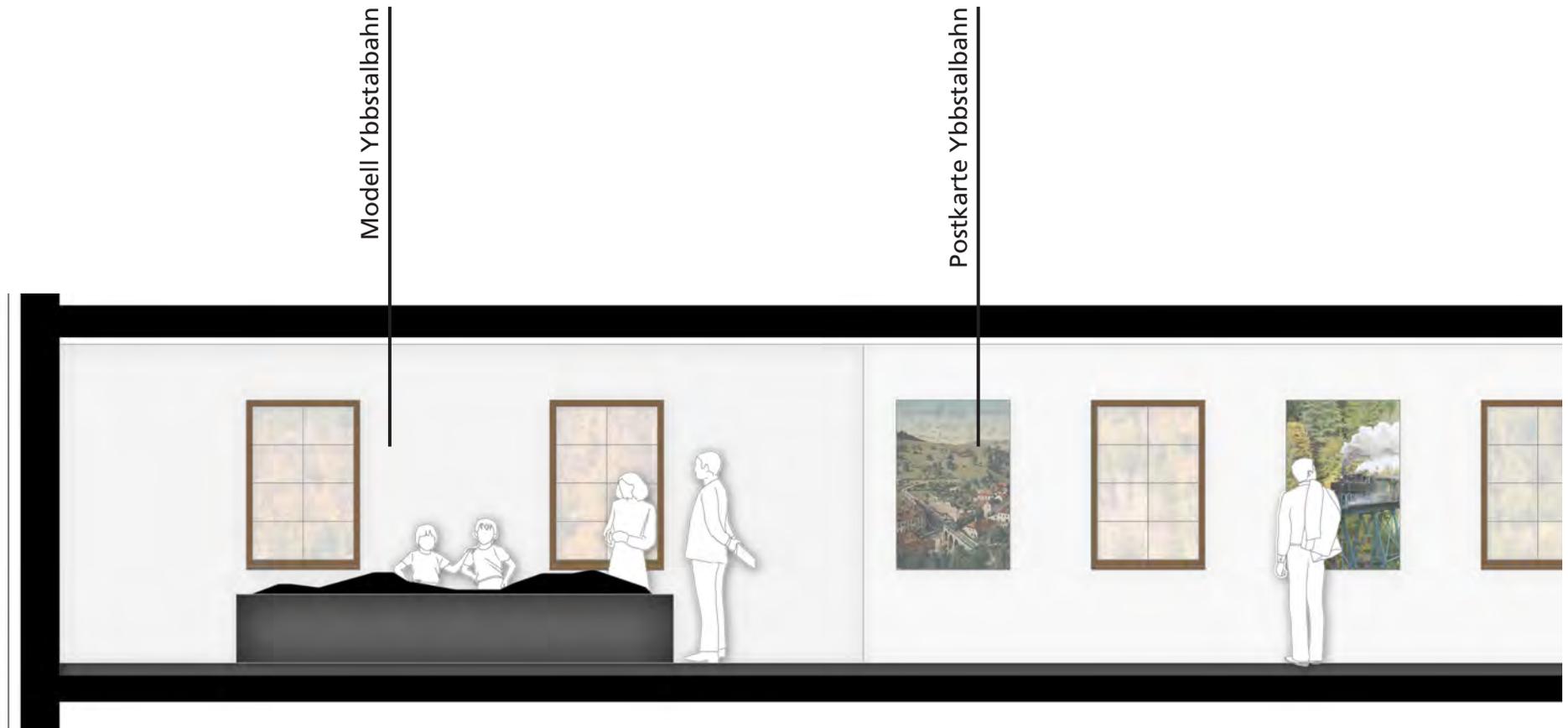


Felsdurchbruch



Abb. 3.16.

Abb. 3.17.



Das bestehende, denkmalgeschützte Bahnhofsgebäude wird zu einem Cafe umgebaut. Eine Ausstellung zum Thema „Geschichte der Ybbstalbahn“ und ein Modell der Ybbstalbahn, an dem kontinuierlich gearbeitet wird, sind im Obergeschoss untergebracht.

Das Obergeschoss wird als Atelier von der Modellbaugruppe Schmalspurbahn und als Ausstellungsfläche genutzt. Fotos und Plakate der Bahn, welche momentan im Stadtarchiv lagern, werden der Öffentlichkeit präsentiert.

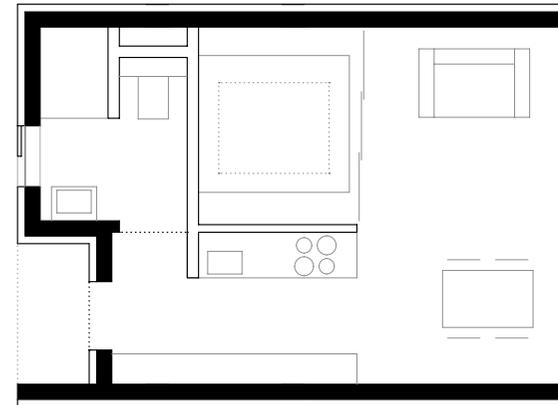
Ein Modell der Schmalspurbahn im Maßstab 1:87, an welchem kontinuierlich gearbeitet wird, ist das zentrale Element des Raumes.

Gläserne Schiebeelemente trennen den Ausstellungsbereich von der Werkstatt.

# Wohnung I

Aufgrund familiärer oder beruflicher Veränderungen werden zentrumsnah immer wieder Pendler- und Übergangswohnungen gesucht. Vier, kompakte Wohnungen mit 30m<sup>2</sup> Wohnfläche werden errichtet.

Um die vorhandene Fläche maximal zu nutzen, wird der Schlafraum als Nische ausgeführt. Die notwendige Erschließungsfläche wird zur Kochnische, welche mit Schiebeelementen verschließbar ist. Um den Platz optimal zu nutzen, sind alle raumtrennenden Elemente als Schranksysteme ausgeführt.

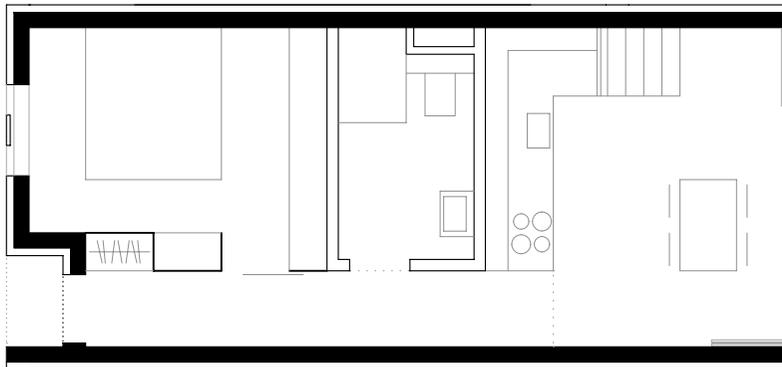
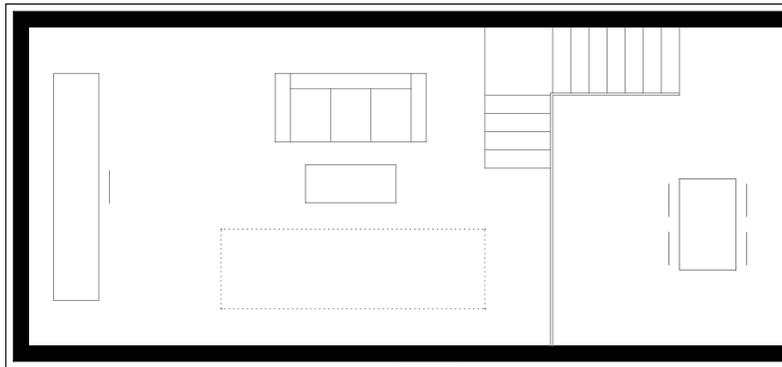


## Wohnung I

Wohnen	12,40 m <sup>2</sup>		
Kochen	4,20 m <sup>2</sup>		
Schlafnische	5,50 m <sup>2</sup>		
Bad / WC	4,40 m <sup>2</sup>		
Eingang	2,00 m <sup>2</sup>		
		gesamt	28,50 m <sup>2</sup>

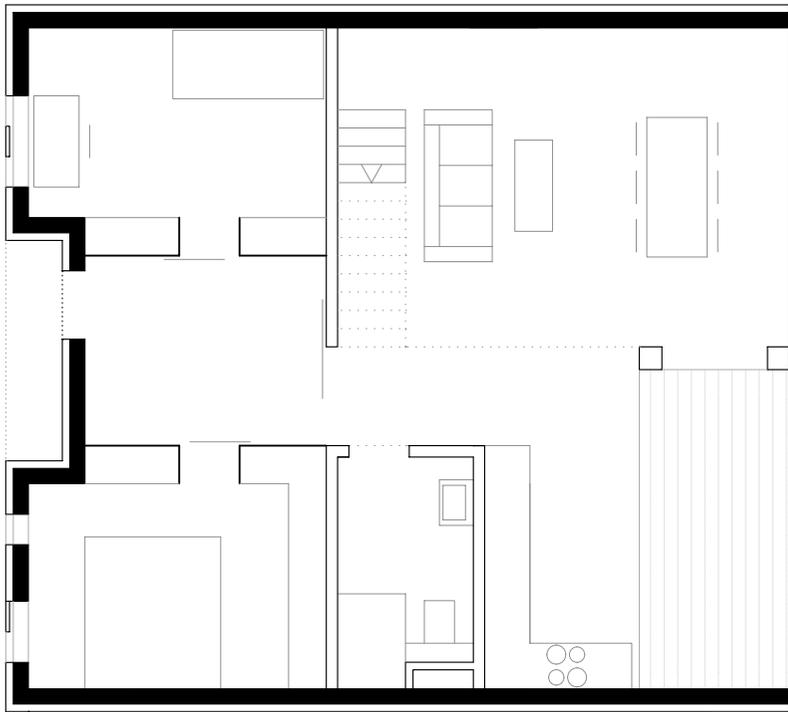
## Wohnung II

Für Singles aber auch Paare ist die 60m<sup>2</sup> Wohnung perfekt. Das zentrale Element ist der zweigeschossige Wohnraum, der sich nach Südwesten zum Grünraum hin orientiert. Ein speziell entwickeltes Küchenelement vereint die Küchenzeile und die Treppe auf die Galerie. Der Schlafraum und die Sanitäreinheit ist kompakt zusammengefasst.



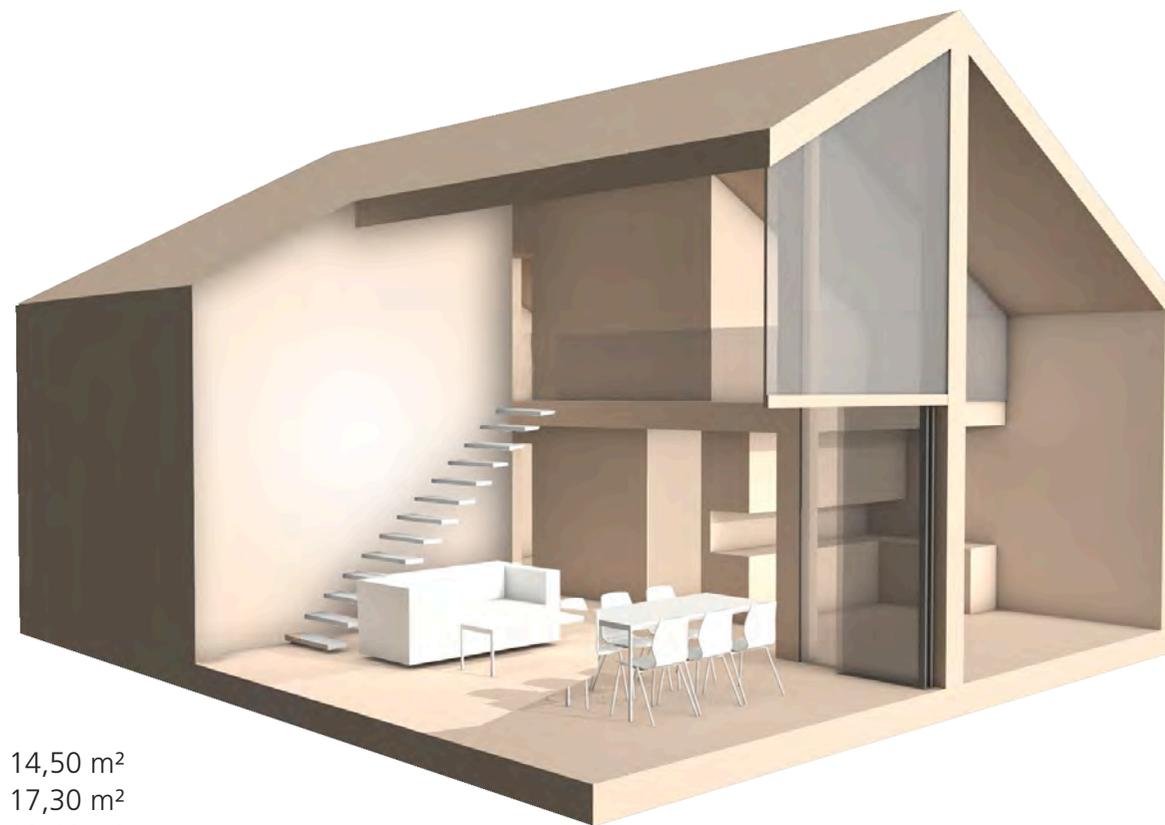
### Wohnung II

Wohnen	15,40 m <sup>2</sup>	Galerie	27,40 m <sup>2</sup>
Schlafen	11,80 m <sup>2</sup>		
Bad	5,20 m <sup>2</sup>		
Eingang/Gang	6,60 m <sup>2</sup>	gesamt	66,40 m <sup>2</sup>



# Wohnung III

Zwei großzügige Wohnungen mit 120m<sup>2</sup> werden für Familien mit bis zu drei Kindern angeboten. Das zentrale Element der Wohnung ist der zweigeschossige Wohnraum und die offene Küche. Die südwest orientierte Fensterfront sorgt für viel Sonnenlicht in der Wohnung.

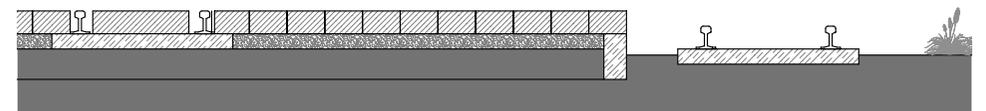
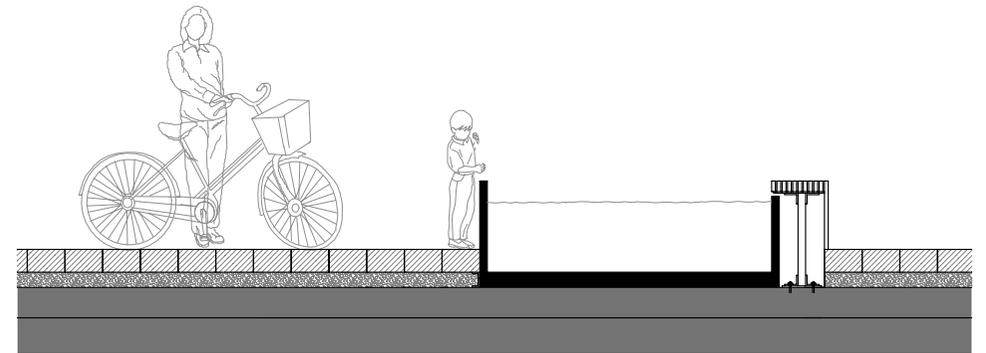
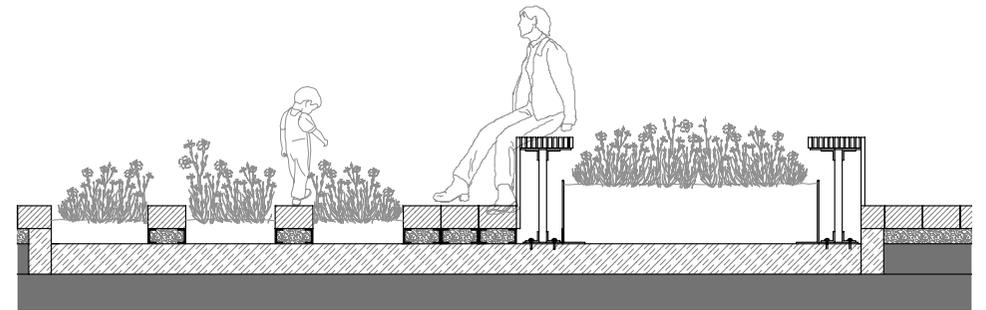


## Wohnung III

Wohnen	27,70 m <sup>2</sup>	Galerie	14,50 m <sup>2</sup>
Kochen	9,20 m <sup>2</sup>	Kind II	17,30 m <sup>2</sup>
Schlafen	10,70 m <sup>2</sup>	Kind III	13,40 m <sup>2</sup>
Bad	5,20 m <sup>2</sup>	Bad	5,20 m <sup>2</sup>
Kinder I	11,50 m <sup>2</sup>		
Eingang	8,00 m <sup>2</sup>		
		Terrasse	8,40 m <sup>2</sup>
		gesamt	122,70 m <sup>2</sup>



# Außenraumgestaltung





# Vergrauung der Fassade

Schön, dass Holz sein Alter nicht verheimlicht. Admonter Holz





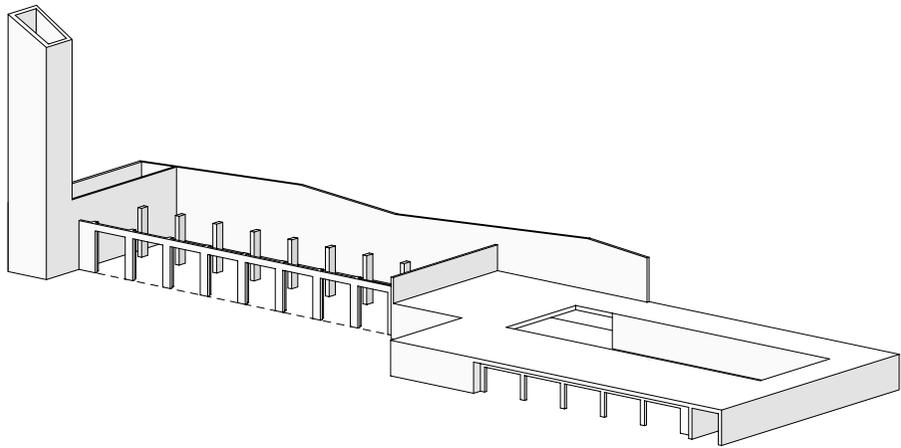




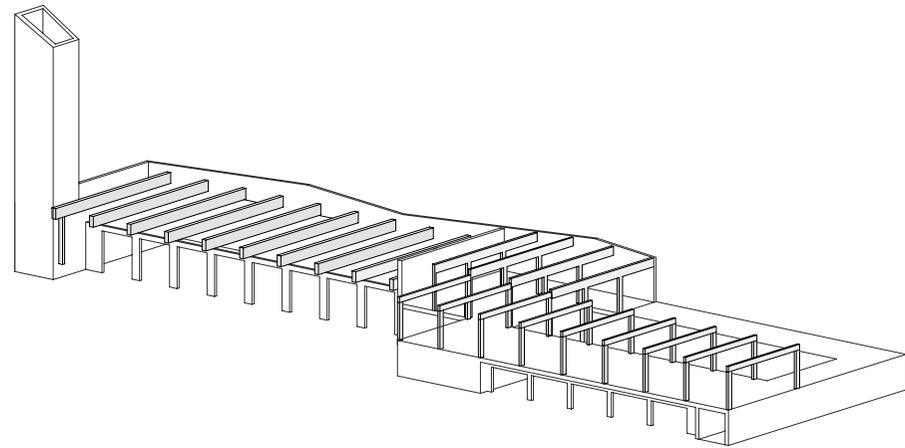




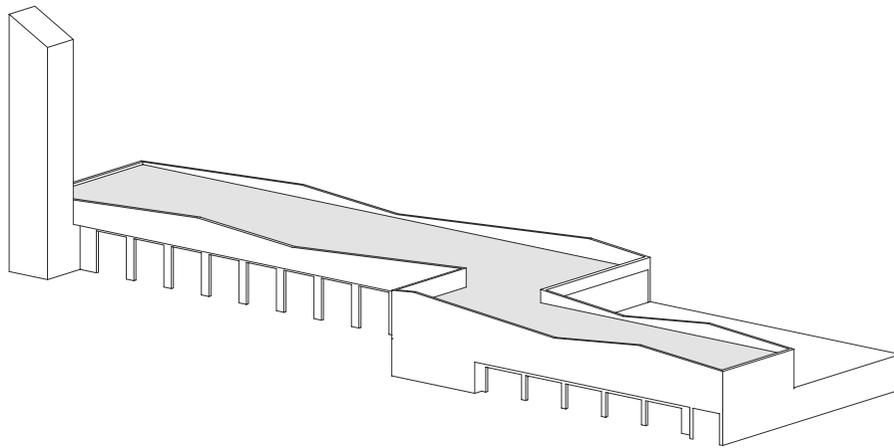




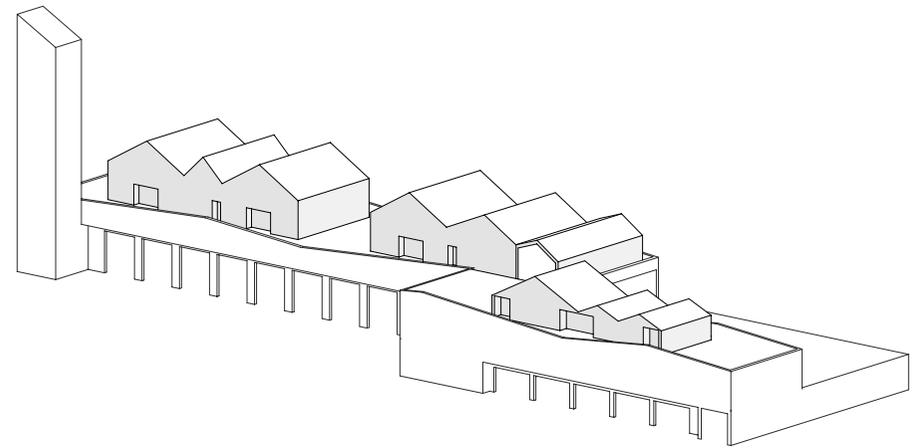
Kellergeschoss, Außenwände und Geschossdecke:  
Stahlbeton



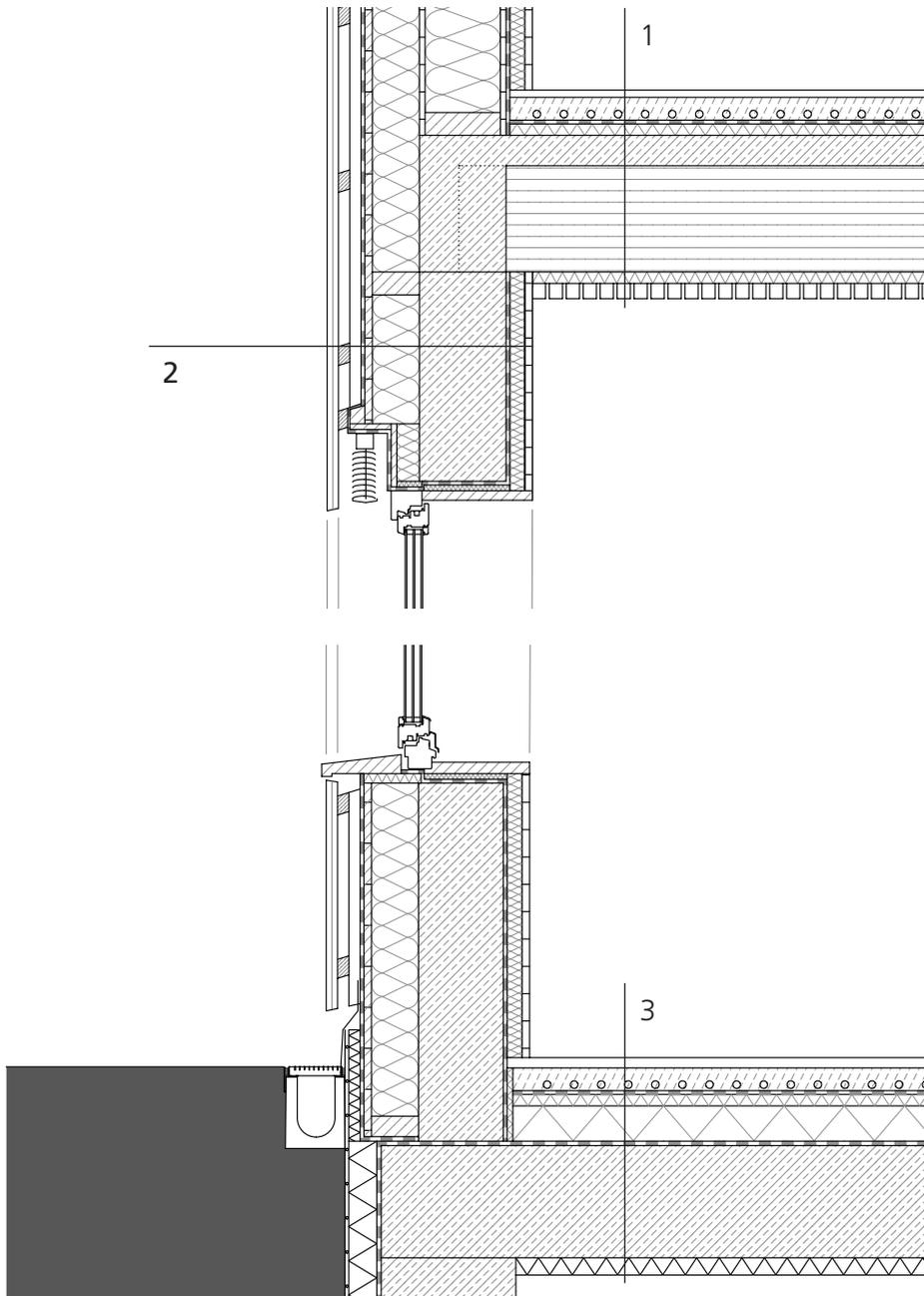
Vorgefertigte Holzelemente:  
Brettschichtholzträger und -stützen  
Träger Fahrzeughalle: 280/1000  
Träger Feuerwehr: 240/800  
Träger Polizei: 240/800



Dach begrünt  
Holz-Beton-Verbunddecke



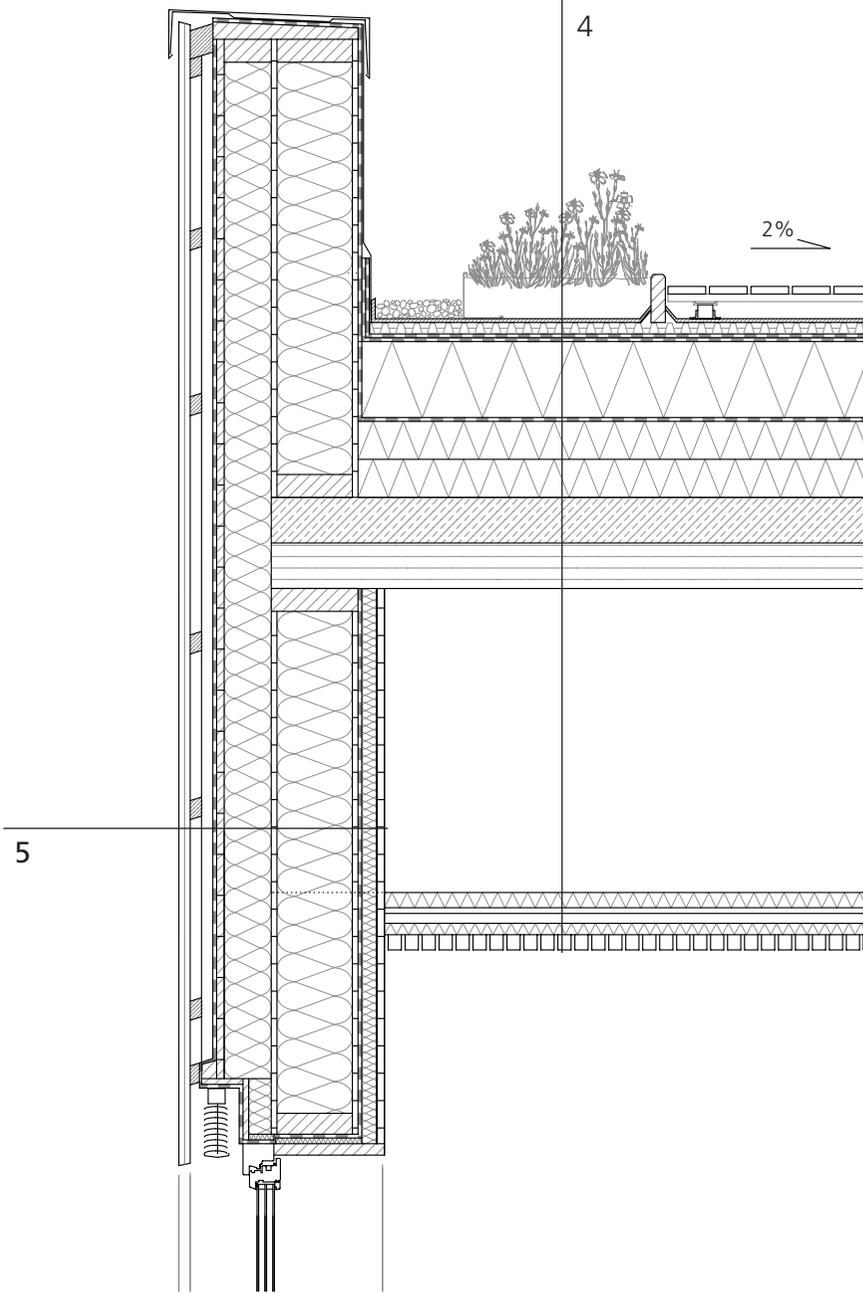
Wohnhäuser:  
Vorgefertigte Holzelemente

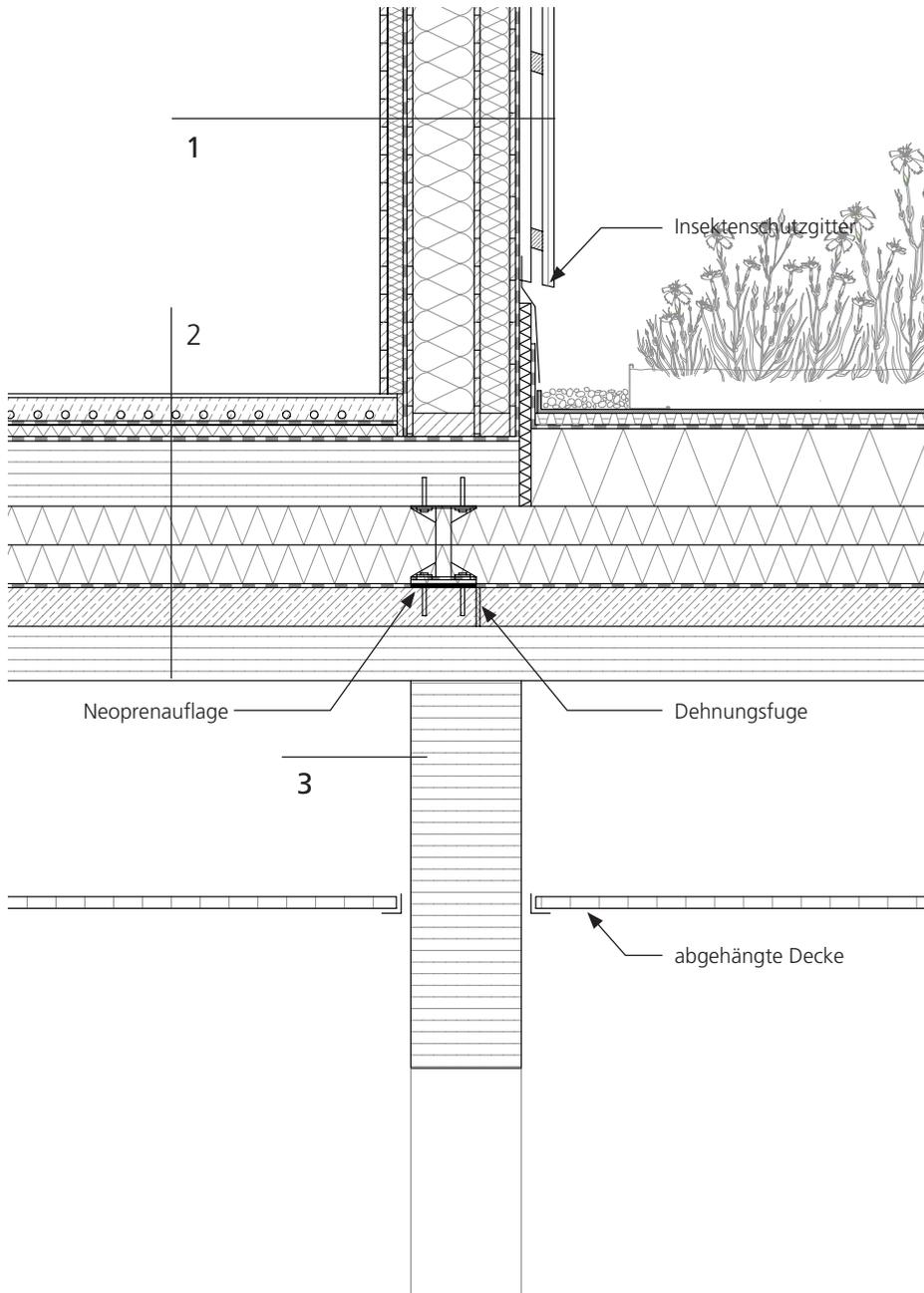


1	70	Holzboden sägerau Zement-Heizestrich Trennlage
	30	Trittschalldämmplatte
	360	Holz-Beton-Verbunddecke: 80 Beton, 280 Holzbalken dazwischen Leitungsführung
	30	Akustikdämmung Schafwolle Rieselschutzvlies
	40	Lattung
2	30	Lattung vertikal
	30	Lattung horizontal
	30	Konterlattung/Hinterlüftung Windpapier Element vorgefertigt:
	25	Schalung Holz
	125	Konstruktion dazwischen Dämmung
	250	Stahlbeton Dampfbremse
	40	Installationsebene mit Dämmung
	20	Weißtanne
3		Holzboden sägerau
	70	Zement-Heizestrich Trennlage
	30	Trittschalldämmplatte
	100	Dämmung Dampfsperre
	300	Stahlbeton
	50	Dämmplatte

# Detail Außenwand M1:20

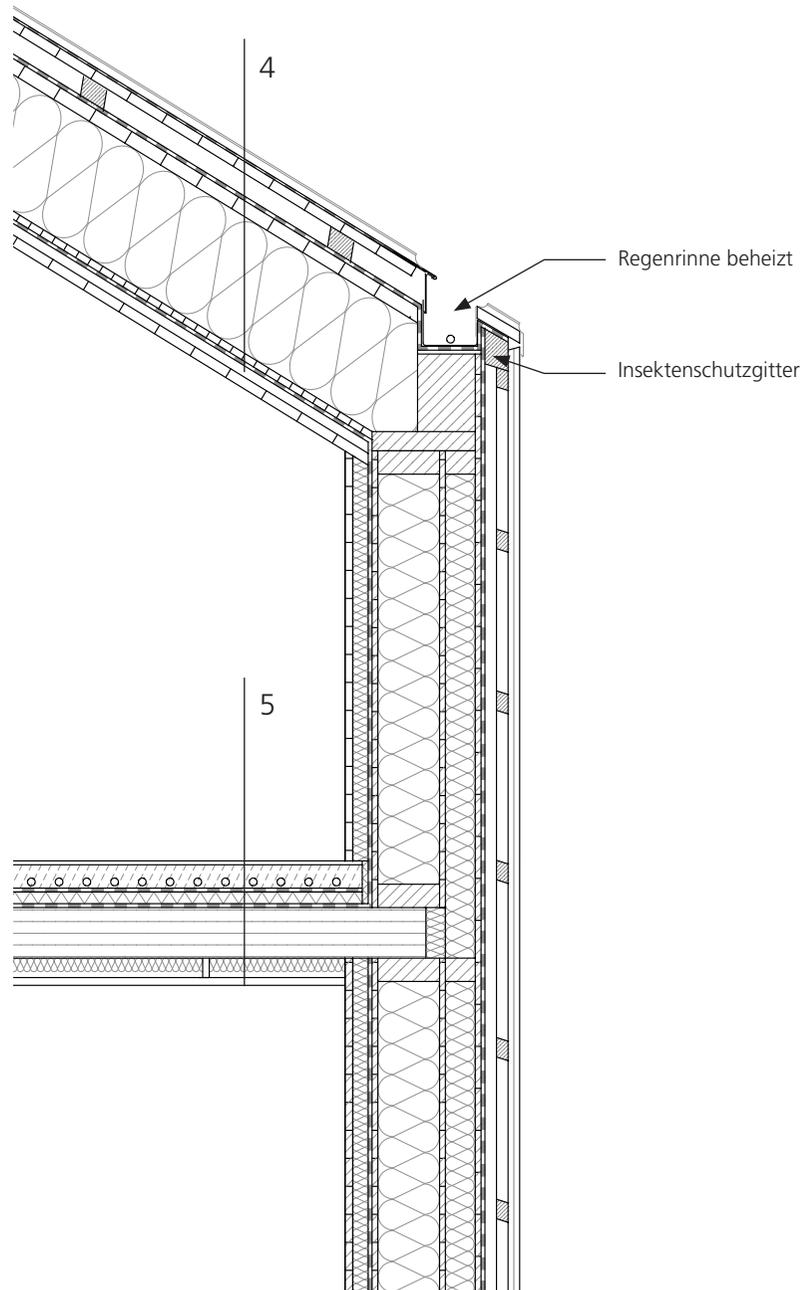
4	100	Vegetationsschicht
		Filtervlies
	8	Bautenschutzmatte
	40	Drainelement
		Speicherschutzmatte
		Bitumenbahn 2-lagig
	20-200	Gefälledämmung
		Dampfsperre
	200	Dämmung Holzfaser
	260	Holz-Beton-Verbunddecke:
		120 Beton, 140 Holz
	800	Holzbalken
	40	Schalldämmung Schafwolle
	15	Gipsfaserplatte
	30	Akustikdämmung Schafwolle
		Rieselschutzvlies
	40	Lattung Weißtanne
5	30	Lattung vertikal
	30	Lattung horizontal
	30	Konterlattung/Hinterlüftung
		Windpapier
		Element vorgefertigt:
	25	Schalung Holz
	125	Konstruktion dazwischen Dämmung
		Element vorgefertigt:
	25	Schalung Holz
	200	Konstruktion dazwischen Dämmung
	25	Schalung Holz
		Dampfbremse
	40	Installationsebene mit Dämmung
	20	Weißtanne





1	30	Lattung vertikal
	30	Lattung horizontal
	30	Konterlattung/Hinterlüftung
		Windpapier
		Element vorgefertigt:
	25	Schalung Holz
	80	Konstruktion dazwischen Dämmung
		Element vorgefertigt:
	25	Schalung Holz
	160	Konstruktion dazwischen Dämmung
	25	Schalung Holz
		Dampfbremse
	40	Installationsebene mit Dämmung
	20	Schalung Holz
2		Holzboden
	70	Zement-Heizestrich
		Trennschicht
	30	Trittschalldämmplatte
		Trennlage
	180	Brettsper Holz
	2 x 100	Dämmung
	260	Holz-Beton-Verbunddecke:
		120 Beton, 140 Brettschichtholz
3	1000	Brettschichtholzträger 280/1000

# Detail Wohnung M1:20



4	Doppelstehfalzdeckung Dichtungsbahn Bitumen verklebt
3	Schallschutzmatte
26	Dachschalung
50	Konterlattung/Hinterlüftung Unterdachbahn fugenlos
35	Schalung
300	Konstruktionsholz gedämmt
18	OSB Dampfbremse
40	Lattung /Leitungsführung
20	Weißtanne gebürstet
5	Holzboden
70	Zement-Heizestrich Trennschicht
30	Trittschalldämmplatte Trennlage
130	Brettspertholz BBS 125 5-lagig
75	Lattung / Leitungsführung
20	Weißtanne gebürstet

Für die ökologische Berechnung der Außenwand wurde die Konstruktion mit einer Stahlbeton- und Ziegelaußenwand mit ähnlichen Wärmedurchgangskoeffizienten verglichen.

Die Berechnung erfolgt über [baubook.at](http://baubook.at), einer Plattform für energieeffizientes und ökologisches Bauen.

### Holzkonstruktion

---

30	Lattung Lärche
30	Inhomogen: 85% Luftschicht, 15% Lattung
30	Luftschicht
	Windpapier
25	Holz
125	Inhomogen: 90% Holzfaserdämmung, 10% Kantholz
25	Holz
200	Inhomogen: 90% Holzfaserdämmung, 10% Kantholz
25	Holz
	Dampfbremse
40	Inhomogen: 90% Holzfaserdämmung, 10% Kantholz
20	Holz

Aufbau	52,3 cm
U-Wert	0,121 W/m <sup>2</sup> K
PEI n. e.	497,53 MJ/m <sup>2</sup>
GWP100	-141,06 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
AP	0,15 kg SO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
OI3	13

### Stahlbetonkonstruktion

---

0,3	Putz
18	Stahlbeton
32	Polystyrol
0,19	Putz

Aufbau	50,5 cm
U-Wert	0,121 W/m <sup>2</sup> K
PEI n. e.	1019,93 MJ/m <sup>2</sup>
GWP100	85-96 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
AP	0,22 kg SO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
OI3	77

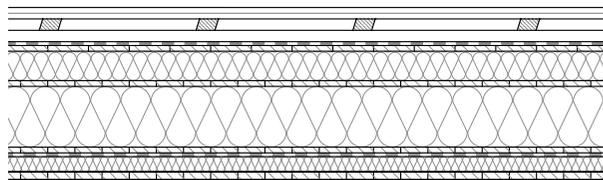
### Ziegelkonstruktion

---

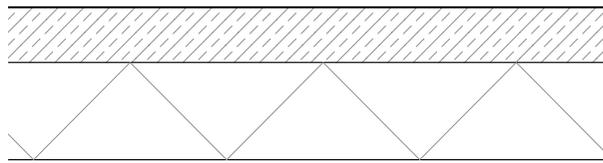
1,5	Putz
25	Ziegel
30	Polystyrol
2,5	Holzlattung
0,19	Putz

Aufbau	56,7 cm
U-Wert	0,115 W/m <sup>2</sup> K
PEI n. e.	1049,80 MJ/m <sup>2</sup>
GWP100	64,24 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
AP	0,2 kg SO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
OI3	72

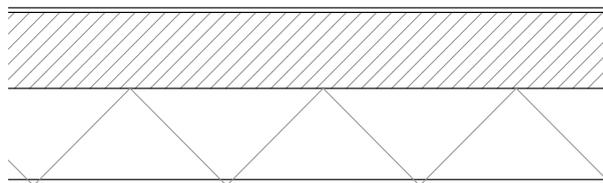
# Ökologische Berechnung Außenwand



Holzkonstruktion



Stahlbetonkonstruktion

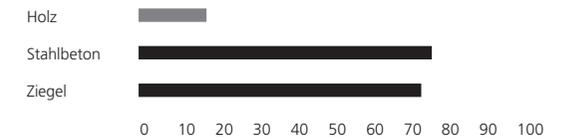


Ziegelkonstruktion

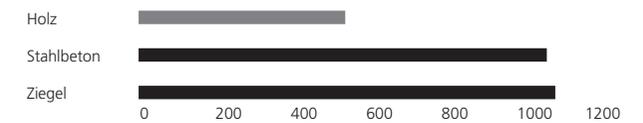
## Vergleich der Bausysteme:

	Holzrahmen	Stahlbeton	Ziegel
<b>Primärenergie</b>			
PEI MJ/m <sup>2</sup>	497,53	1019,93	1049,80
<b>Treibhausgaseffekt</b>			
GWP100 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	-141,06	85,96	64,24
<b>Versäuerungspotenzial</b>			
AP kg SO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	0,15	0,22	0,20
<b>Ökoindex</b>			
OI3 Pkt/m <sup>2</sup>	13	77	72

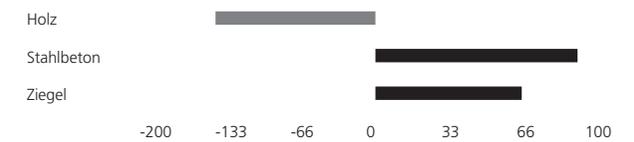
## Ökoindex OI3 Pkt/m<sup>2</sup>



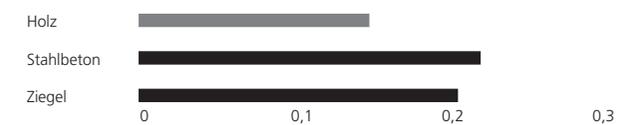
## Primärenergie PEI MJ/m<sup>2</sup>



## Treibhausgaseffekt GWP100 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>



## Versäuerungspotenzial AP kg SO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>



Berechnungen: [www.baubook.at](http://www.baubook.at)

# Schafkäs' Express Radweg

Konzept und Entwurf



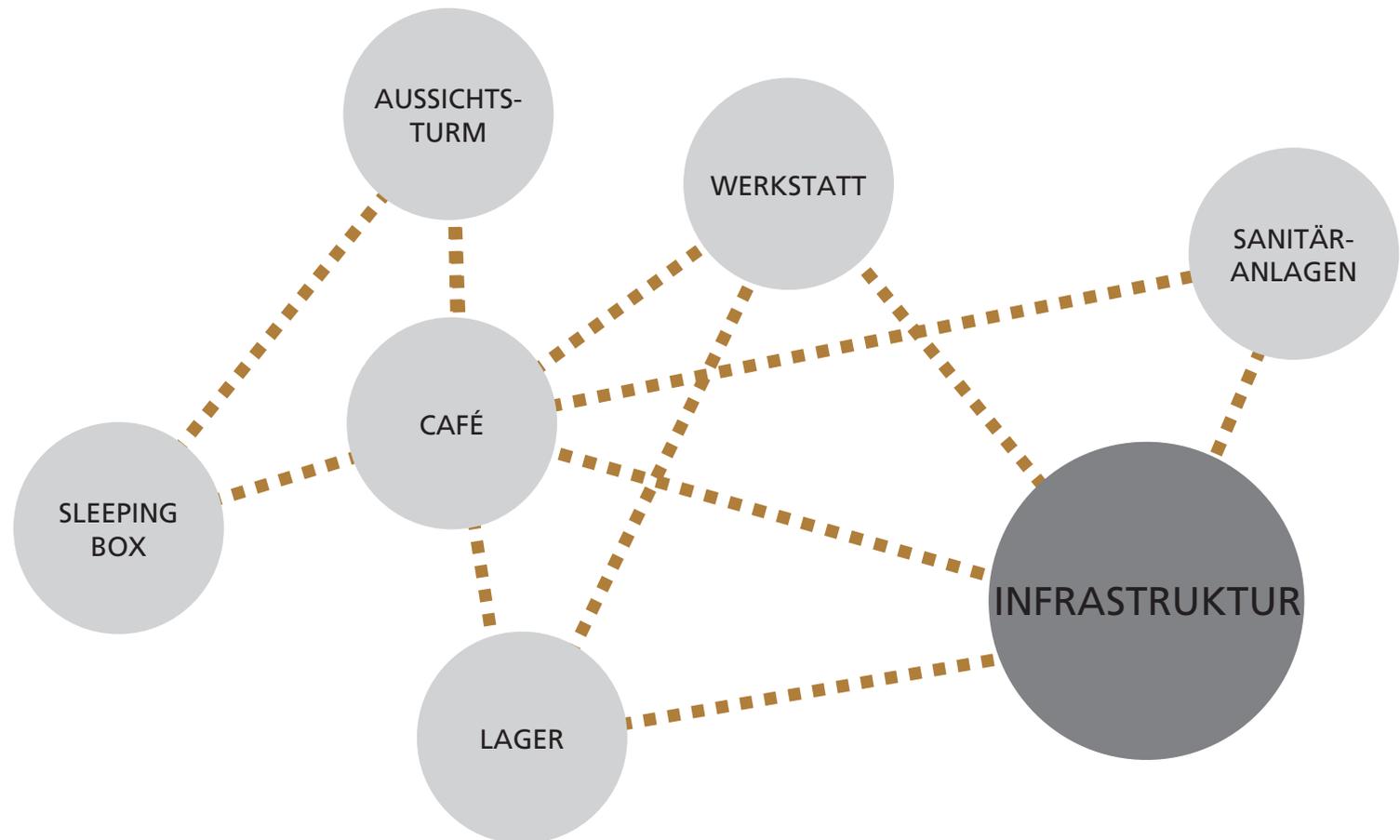


Die Naturlandschaft des Ybbstals soll künftig für Radfahrer erschlossen werden. Auf der Bahntrasse der Ybbstalbahn wird der „Schafkäs Express“-Radweg errichtet.

Dieser führt über 50 Kilometer von Waidhofen, über Opponitz, Hollenstein und Göstling, nach Lunz am See. Aufgrund seiner sanften Steigung ist diese Strecke vor allem für Familien, aber auch für Pilger nach Mariazell, interessant.

Verwünschte Badeplätze entlang der gesamten Strecke werden im Sommer von Urlaubern aber auch Einheimischen zur Abkühlung aufgesucht.

An attraktiven Standorten, wie Badeplätzen oder Ausgangspunkten zu Bergtouren, sorgen adaptierte Güterwaggons für die notwendige Infrastruktur. Diese werden zu Cafe's, Schlafwaggons, Informationsplattformen, Fahrradwerkstätten, Sanitäranlagen und Aussichtstürmen umgebaut.



Big U - New York

BIG



Abb. 4.02

Encuentro Guadalupe

graciastudio



Abb. 4.04

Güterwaggons



Abb. 4.06



Abb. 4.03

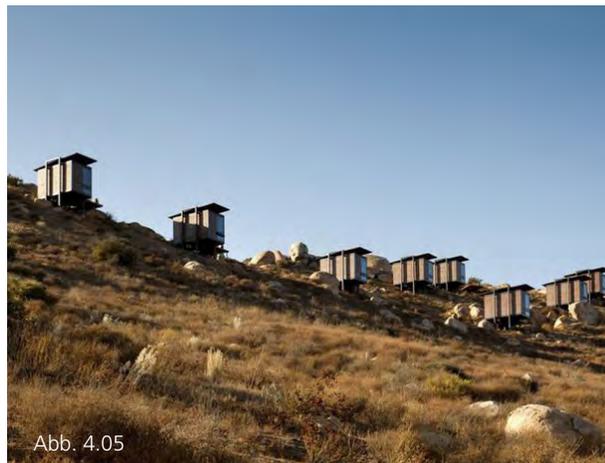


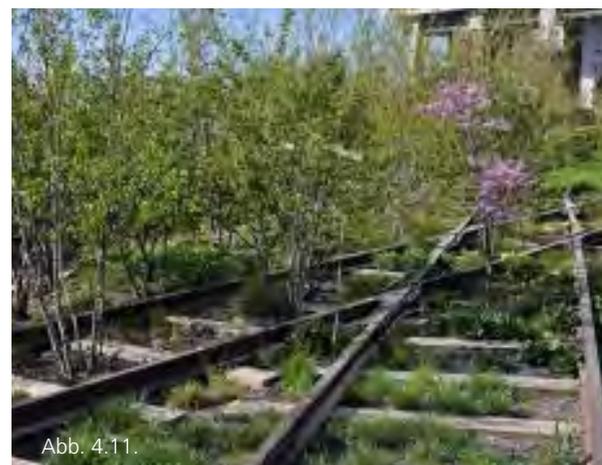
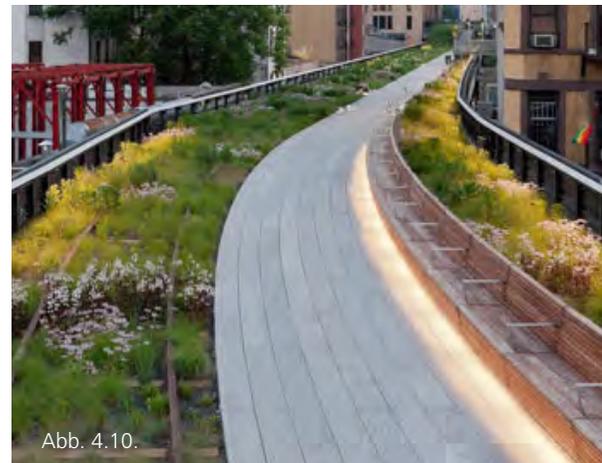
Abb. 4.05



Abb. 4.07

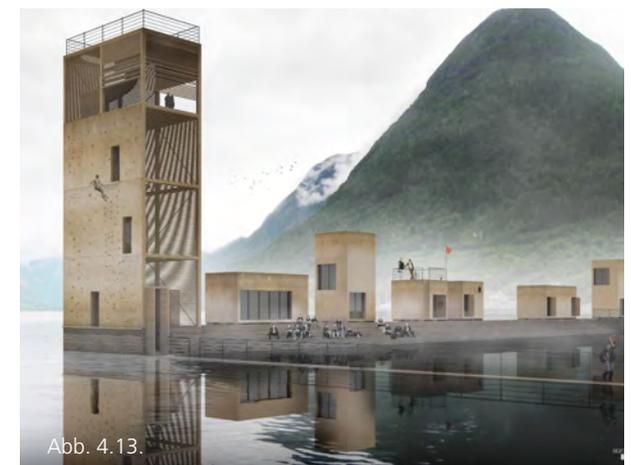
## High line Yew York

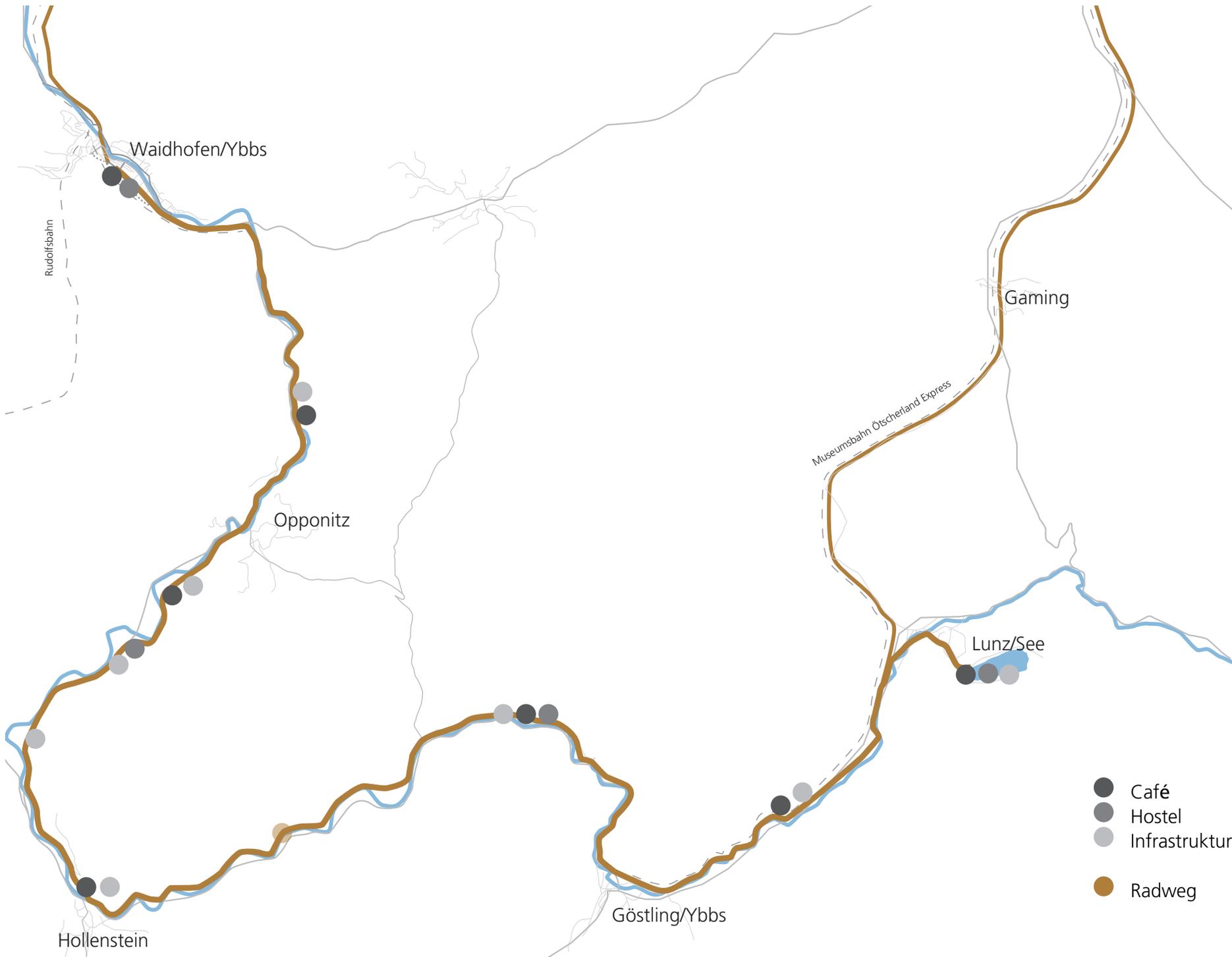
James Corner Field Operations,  
Diller Scofidio + Renfro und Piet Oudolf



## Rolling Masterplan

Jägnefält Milton





## Familien-Radtour

Tag 1: 16km - Waidhofen bis Opponitz (Hohenlehen)

Tag 2: 19 km - Opponitz (Hohenlehen) bis St. Georgen (Kogelsbach)

Tag 3: 16 km - St. Georgen (Kogelsbach) bis Lunz/See

Anreise: Rudolfsbahn bis Waidhofen, Citybahn bis Lokalbahnhof

Abreise: Museumsbahn bis Gaming Kienberg, weiter mit Erlauftalbahn

## Pilger-Tour Sonntagberg nach Mariazell

Tag 1: 22km - Basilika bis Opponitz (Hohenlehen)

Tag 2: 35 km - Opponitz (Hohenlehen) bis Lunz/See

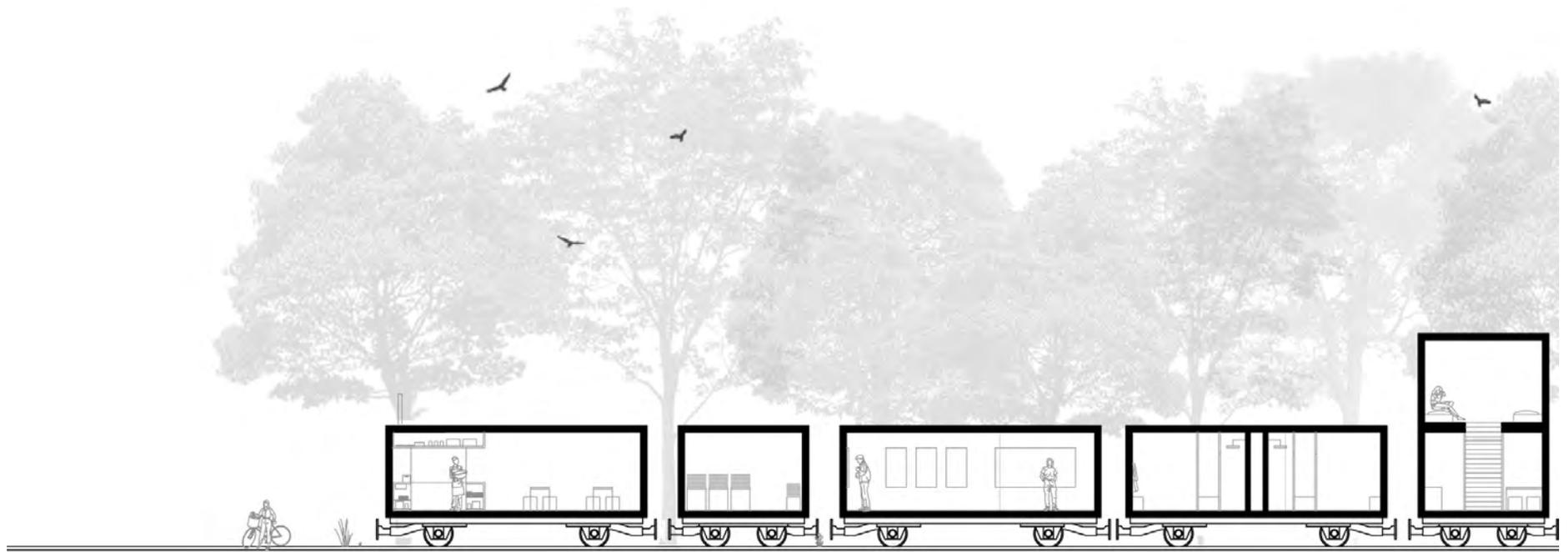
Tag 3: 30km - Lunz/See bis Mariazell

Anreise: Rudolfsbahn bis Waidhofen, Citybahn bis Lokalbahnhof

Abreise: Museumsbahn bis Gaming Kienberg, weiter mit Erlauftalbahn

## Höhenprofil





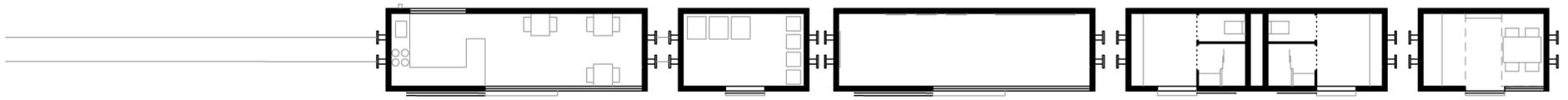
Café

Lager

Infopoints

Sanitäranlage

Hostel I





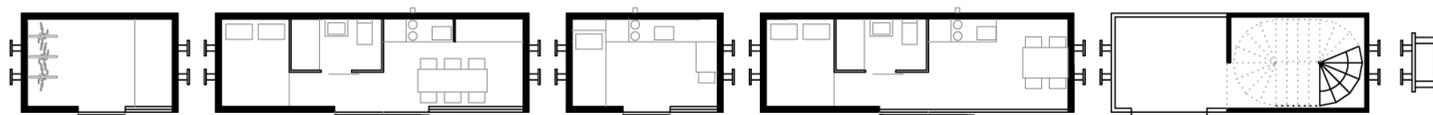
Werkstatt

Hostel III

Hostel II

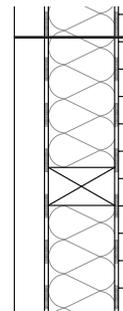
Hostel IV

Aussichtsturm



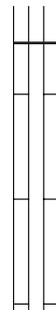






### Außenwand

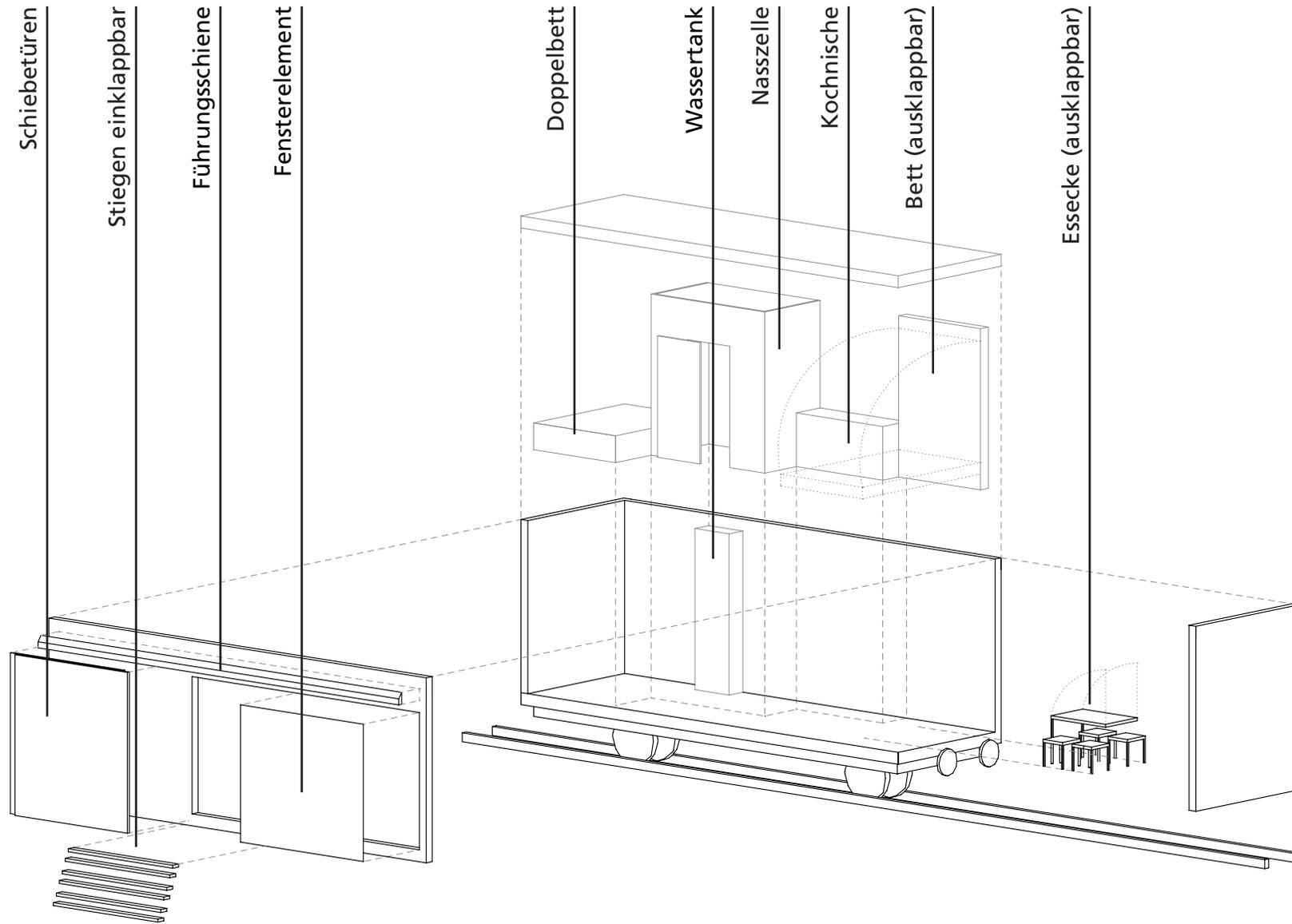
- |    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 40 | Holz Lärche Außenwandverkleidung |
| 90 | Konstruktionsholz gedämmt        |
| 20 | Dampfsperre<br>Holz              |



### Innenwand

- |    |                        |
|----|------------------------|
| 60 | Brettsper Holz BBS 125 |
|----|------------------------|

# Explosionsdiagramm







| Anhang





Leider läßt sich eine wahrhafte Dankbarkeit mit Worten nicht ausdrücken.

Johann Wolfgang von Goethe

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen Menschen bedanken, die mich in den letzten Jahren unterstützt haben.

Mein größter Dank gilt meiner Familie. Meinen Eltern, die mir nicht nur meine Schul- ausbildung in Linz und mein Studium in Wien ermöglicht haben, sondern mich auch bei allen Entscheidungen bestärken und mir alle Frei- heiten geben. Meinen Bruder Martin auf dessen Unterstützung ich mich immer verlassen kann. All dies hat für mich unschätzbaren Wert.

Meinen Freunden für den emotionalen Rückhalt und Zuspruch während der letzten Monate. Ich danke euch für eure Inspiration, Motivation und Unterstützung in allen Lebenslagen. Meinen Studienkollegen, die zu guten Freunden wurden, für eure kreative Inspiration während des Studiums. Ihr alle habt die letzten Jahre zu einer wunder- schönen Zeit gemacht.

Desweiteren bedanke ich mich bei meinen Betreuer Mladen Jadric für seinen kreativen Rat und Unterstützung bei der Ausarbeitung meiner Diplomarbeit.

**Vielen Dank, euch allen!**

## Bücher, Zeitschriften, Texte

**Armbruster** Christian, **Böhm** Albert, **Eder** Andreas, **Haslehner** Benjamin, **Genböck** Martin, **Gruber** Stefan; Bauen mit Holz in Oberösterreich; proHolz Oberösterreich; 2011

**Fahrengrubner** Reinhard; Die Ybbstalbahn; 2011

**Krasny** Elke, **Hauenfels** Theresia; Architekturlandschaft Niederösterreich - Mostviertel; Pustet Salzburg; 2007

**Krämer** Karl (Hg.); Bauten für Polizei und Rettungsdienste; Krämer Stuttgart; 1. Auflage; 2006

**Magistrat** der Stadt Waidhofen an der Ybbs (Hg.); 100 Jahre Ybbstalbahn; Schriftenreihe des Stadtarchivs der Statutarstadt Waidhofen/Ybbs Bd. 1/1998; 1998

**Maier** Peter; Waidhofen an der Ybbs - Spuren der Geschichte; Magistrat der Stadt Waidhofen an der Ybbs; 1. Auflage; 2006

**NÖLB Bergstrecke**, **Ortner** Herbert, **Straka** Franz, **Pro Ybbstalbahn Club 598**; Vision Ybbstalbahn, Railway-Media-Group; 2011

**Österreichischer Bundesfeuerwehrverband**; Richtlinie Feuerwehrrhäuser; 3. Ausgabe; 2012

**proHolz Austria** (Hg.); Zuschnitt 50; Juni 2013

**proHolz Austria** (Hg.); Zuschnitt 51; September 2013

**proHolz Austria** (Hg.); Zuschnitt 54; Juni 2014

**Schober** Peter, Mehrgeschossiger Holzbau in Österreich, Holzskelett- und Holzmassivbau, proHolz Austria, Wien, 2002

**Schuh** Manfred, **Doleschal** Erich; Festschrift, 100 Jahre Schmalspurbahnen in Österreich; 1989

**Zambal** Walter; Stadtführung - Stadtgeschichte; Städtische Volkshochschule Waidhofen/Ybbs; 2008

**Zankl** Eva; Statuten der Ybbstalbahn; Broschüre, Stadtarchiv Waidhofen/Ybbs

## Internet

Ybbstalbahn <http://www.alpenbahnen.net>  
<http://bergstrecke.npage.de/>  
<http://www.schienenweg.at/>

Details <http://www.dataholz.com>  
<http://www.binderholz-bausysteme.com/>  
[http:// www.proholz.at](http://www.proholz.at)  
[http:// www.baubook.at](http://www.baubook.at)

Zitate <http://www.aphorismen.de>

## Inspiration

[http:// www.dezeen.com](http://www.dezeen.com)  
[http:// www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)  
[http:// www.nextroom.at](http://www.nextroom.at)  
[http:// www.proholz.at](http://www.proholz.at)  
<http://www.detail.de>

Seite 7:	Abb. 1.01.	Urwald Rothwald, Wildnisgebiet Dürrenstein <a href="http://www.biorama.eu/urwald-in-oesterreich/ancient-forest-rothwald-5/">http://www.biorama.eu/urwald-in-oesterreich/ancient-forest-rothwald-5/</a> , 1.10.2014
Seite 10-11:	Abb. 1.02.-1.03.	pro Holz Austria, Zuschnitt 51, September 2013, S.16-17
Seite 12:	Abb. 1.04.	Urwald Rothwald, © Franz Kovacs <a href="http://www.bundesforste.at/service-presse/fotos/pressefotos/wildnisgebiet-duerrenstein.html">http://www.bundesforste.at/service-presse/fotos/pressefotos/wildnisgebiet-duerrenstein.html</a> , 1.10.2014
Seite 13:	Abb. 1.05.-1.06.	pro Holz Austria, Zuschnitt 51, September 2013, S.16
Seite 15:	Abb. 1.07.-1.10.	Elisabeth Etzler 2014
Seite 18:	Abb. 1.11.-1.13.	Feuerwehrhaus Steinbach <a href="http://www.proholz.at/regionale-wertschoepfung-im-fokus/">http://www.proholz.at/regionale-wertschoepfung-im-fokus/</a> , 1.10.2014
Seite 20:	Abb. 1.14.	Sicherheitszentrum Bezau <a href="http://www.hermann-kaufmann.at/index.php?pid=2&amp;kid=&amp;prjnr=10_35">http://www.hermann-kaufmann.at/index.php?pid=2&amp;kid=&amp;prjnr=10_35</a> , 1.10.2014
	Abb. 1.15.,1.17.,1.18.	Sicherheitszentrum Bezau <a href="http://www.detail.de/architektur/themen/holz-hybrid-bausystem-illwerke-zentrum-montafon-022617.html">http://www.detail.de/architektur/themen/holz-hybrid-bausystem-illwerke-zentrum-montafon-022617.html</a> , 1.10.2014
	Abb. 1.16.	LifeCycle Tower One <a href="http://www.detail.de/inspiration/verwaltungsgebaeude-in-dornbirn-106081.html">http://www.detail.de/inspiration/verwaltungsgebaeude-in-dornbirn-106081.html</a> , 1.10.2014
	Abb. 1.19.	LifeCycle Tower One <a href="http://www.proholz.at/typo3temp/pics/25e5df71d6.jpg">http://www.proholz.at/typo3temp/pics/25e5df71d6.jpg</a> , 1.10.2014
Seite 21:	Abb. 1.20.	LifeCycle Tower One Detail, pro Holz Austria, Zuschnitt 45, März 2012, S.22
	Abb. 1.21.	Sicherheitszentrum Bezau Detail <a href="http://www.detail.de/architektur/themen/holz-hybrid-bausystem-illwerke-zentrum-montafon-022617.html">http://www.detail.de/architektur/themen/holz-hybrid-bausystem-illwerke-zentrum-montafon-022617.html</a> , 1.10.2014
Seite 22:	Abb. 1.22.	Studentenwohnheim <a href="http://www.holzbauaustria.at/index.php?id=111&amp;tx_ttnews[tt_news]=5613&amp;cHash=5fb3bb044cf58663af7fbdab2dcb2d7d">http://www.holzbauaustria.at/index.php?id=111&amp;tx_ttnews[tt_news]=5613&amp;cHash=5fb3bb044cf58663af7fbdab2dcb2d7d</a> , 1.10.2014
	Abb. 1.23.	Wohnhochhaus trehus <a href="http://www.holzbauaustria.at/index.php?id=111&amp;tx_ttnews[tt_news]=5039&amp;cHash=0a9dbf40a3778edd1b30f1e369823bf3">http://www.holzbauaustria.at/index.php?id=111&amp;tx_ttnews[tt_news]=5039&amp;cHash=0a9dbf40a3778edd1b30f1e369823bf3</a> , 1.10.2014
	Abb. 1.24.	Holzbau in Melbourne <a href="http://www.holzbauaustria.at/index.php?id=111&amp;tx_ttnews[tt_news]=4958&amp;cHash=ed58a53264ff7090a1301ca608368a97">http://www.holzbauaustria.at/index.php?id=111&amp;tx_ttnews[tt_news]=4958&amp;cHash=ed58a53264ff7090a1301ca608368a97</a> , 1.10.2014
Seite 23:	Abb. 1.25.	Holz-Hochregallager <a href="http://namarchitekturfotografie.blogspot.co.at/2013/08/holzbau-hochregallager-alnatura-kurz.html">http://namarchitekturfotografie.blogspot.co.at/2013/08/holzbau-hochregallager-alnatura-kurz.html</a> , 1.10.2014
	Abb. 1.26.	Aussichtsturm Pyramidenkogel <a href="http://www.proholz.at/kommunalbauten/aussichtsturm-pyramidenkogel-kaernten/">http://www.proholz.at/kommunalbauten/aussichtsturm-pyramidenkogel-kaernten/</a> , 1.10.2014
	Abb. 1.27.	Sicherheitszentrum Bezau <a href="http://www.hermann-kaufmann.at/?pid=2&amp;prjnr=12_13">http://www.hermann-kaufmann.at/?pid=2&amp;prjnr=12_13</a> , 1.10.2014
Seite 25:	Abb. 2.01.	Lunzer See © Stefan Sollböck, 2014
Seite 31:	Abb. 2.02.	Ötschertormäuer © Gerhard Peuker, 2014
	Abb. 2.03.	Hammerherrenhaus in Lunz/See <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lunz_am_See_Amonhaus.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lunz_am_See_Amonhaus.jpg</a> , 1.10.2014
	Abb. 2.04.	Forsthaus der Familie Rothschild bei Lackenhof <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Rothschildhaus#mediaviewer/File:Rothschildhaus02.jpg">http://de.wikipedia.org/wiki/Rothschildhaus#mediaviewer/File:Rothschildhaus02.jpg</a> , 1.10.2014
Seite 33:	Abb. 2.05.	Ybbstal Luftaufnahme <a href="http://www.eisenstrasse.info/index.php?id=raderlebnis">http://www.eisenstrasse.info/index.php?id=raderlebnis</a> , 14.8.2014
	Abb. 2.06., 2.07.	Ybbs © Verein Rettet die Ybbs, 2013
Seite 34:	Abb. 2.08.	Waidhofen/Ybbs © Gregor Flötgen 2009 <a href="http://www.fotocommunity.de/pc/pc/display/18272401">http://www.fotocommunity.de/pc/pc/display/18272401</a> , 14.8.2014
Seite 36:	Abb. 2.09.	Waidhofen/Ybbs <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Waidhofen_an_der_Ybbs_vom_Buchenberg.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Waidhofen_an_der_Ybbs_vom_Buchenberg.jpg</a> , 14.8.2014
	Abb. 2.10.-2.13.	Waidhofen/Ybbs © Elisabeth Etzler 2014
Seite 37:	Abb. 2.14.-2.15.	Bene Werk- und Bürogebäude <a href="http://www.architektur-noe.at/be/trefferliste.php?bezirk=m_wy">http://www.architektur-noe.at/be/trefferliste.php?bezirk=m_wy</a> , 14.8.2014
	Abb. 2.16.	Bene Werkfabrik Zell <a href="http://www.noen.at/nachrichten/lokales/aktuell/ybbstal/Wohnen-im-Bene-Werk;art2540,514860">http://www.noen.at/nachrichten/lokales/aktuell/ybbstal/Wohnen-im-Bene-Werk;art2540,514860</a> , 14.8.2014
	Abb. 2.17.	Autohaus Lietz <a href="http://www.architektur-noe.at/be/trefferliste.php?bezirk=m_wy">http://www.architektur-noe.at/be/trefferliste.php?bezirk=m_wy</a> , 14.8.2014
	Abb. 2.18.-2.19.	Schlosscenter Zell, Rothschildschloss, Elisabeth Etzler © 2014
Seite 38:	Abb. 2.20.	Bau der Ybbstalbahn, Fotografie 1897, Archiv Eisenstraße, Fotosammlung Lunz/See
	Abb. 2.21.	Bau des Hühnernessbrücke, Fotografie 1898, Archiv Eisenstraße, Fotosammlung Lunz/See
	Abb. 2.22.	Hühnernessbrücke der Ybbstalbahn, Fotografie 1960, Archiv Eisenstraße, Fotosammlung Lunz/See

Seite 38:	Abb. 2.23.	Ansichtskarte Waidhofen, Archiv Stadt Waidhofen/Ybbs
Seite 42:	Abb. 2.24.	Eisenbahnbrücke Gstadt, <a href="http://i1235.photobucket.com/albums/ff440/ebfoell/Bahn/Gstadt.jpg">http://i1235.photobucket.com/albums/ff440/ebfoell/Bahn/Gstadt.jpg</a> , 14.8.2014
	Abb. 2.25.	Eisenbahnbrücke Gstadt <a href="http://bergstrecke.npage.de/ybbstalbahn.html">http://bergstrecke.npage.de/ybbstalbahn.html</a> , 14.8.2014
Seite 43:	Abb. 2.26.	Schafkäs Express © Thomas Haberl <a href="http://www.alpenbahnen.net/html/ybbstalbahn.html">http://www.alpenbahnen.net/html/ybbstalbahn.html</a> , 14.8.2014
	Abb. 2.27.	Schafkäs Express © Jochen Maier <a href="http://bergstrecke.npage.de/ybbstalbahn.html">http://bergstrecke.npage.de/ybbstalbahn.html</a> , 14.8.2014
	Abb. 2.28.	Ötscherlandexpress, <a href="http://www.railtravel.at/">http://www.railtravel.at/</a> , 14.8.2014
	Abb. 2.29.	Ötscherlandexpress, <a href="http://www.railtravel.at/">http://www.railtravel.at/</a> , 14.8.2014
	Abb. 2.30.	Schafkäs Express, Jochen Maier <a href="http://bergstrecke.npage.de/ybbstalbahn.html">http://bergstrecke.npage.de/ybbstalbahn.html</a> , 14.8.2014
Seite 135:	Abb. 3.00.	Holzlattung <a href="http://www.ej-augsburg.de/wp-content/uploads/2014/01/textur_holz_012.jpg">http://www.ej-augsburg.de/wp-content/uploads/2014/01/textur_holz_012.jpg</a> , 14.8.2014
Seite 52:	Abb. 3.01.-3.03.	Tectoniques Architects, School complex <a href="http://www.archdaily.com/397444/school-complex-in-rillieux-la-pape-TECTONICUES-ARCHITECTS/">http://www.archdaily.com/397444/school-complex-in-rillieux-la-pape-TECTONICUES-ARCHITECTS/</a> , 14.8.2014
	Abb. 3.04.-3.05.	Atelier Nuno Lacerda Lopes, Mouriz School <a href="http://www.archdaily.com/174417/mouriz-school-atelier-nuno-lacerda-lobes/">http://www.archdaily.com/174417/mouriz-school-atelier-nuno-lacerda-lobes/</a> , 14.8.2014
Seite 53:	Abb. 3.06.-3.08.	Pedevilla Architekten, Pliscia 13 <a href="http://www.pedevilla.info/216479/2254232/projects/wohnhaus-pliscia-13-enneberg">http://www.pedevilla.info/216479/2254232/projects/wohnhaus-pliscia-13-enneberg</a> , 14.8.2014
	Abb. 3.09.-3.10.	Format Elf Architekten, Hofgut Hafnerleiten <a href="http://www.formatelf.de/index.php">http://www.formatelf.de/index.php</a> , 14.8.2014
	Abb. 3.11.	Güterwagen <a href="http://www.bahnbilder.de/bild/deutschland-bahnbetriebswerke-falkenberg-elster/338214/eine-reihe-verschiedener-gueterwagen-am-120909.html">http://www.bahnbilder.de/bild/deutschland-bahnbetriebswerke-falkenberg-elster/338214/eine-reihe-verschiedener-gueterwagen-am-120909.html</a> , 14.8.2014
	Abb. 3.12.	Güterwagen <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uzd7889.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uzd7889.jpg</a> , 14.8.2014
Seite 58:	Abb. 3.13.	Lokalbahnhof Waidhofen/Ybbs © Elisabeth Etzler, 2014
Seite 59:	Abb. 3.14.	Lokalbahnhof Waidhofen/Ybbs © Elisabeth Etzler, 2014
Seite 60:	Abb. 3.15.	Lokalbahnhof Waidhofen/Ybbs © Elisabeth Etzler, 2014
Seite 100:	Abb. 3.16.	Modell Schmalspurbahn © Modellbaugruppe Schmalspurbahn, 2014
	Abb. 3.17.	Ybbstalbahn im Modell © Schmalspur-Modulbaugruppe, 2014
Seite 119:	Abb. 4.01.	Gleise <a href="https://www.flickr.com/photos/arnekruse/14116970483/">https://www.flickr.com/photos/arnekruse/14116970483/</a> , 14.8.2014
Seite 120:	Abb. 4.02.-4.03.	Big U - New York, Visualisierungen BIG <a href="http://www.dezeen.com/2014/06/03/big-lower-manchattan-storm-defences-rebuild-by-design/">http://www.dezeen.com/2014/06/03/big-lower-manchattan-storm-defences-rebuild-by-design/</a> , 14.8.2014
	Abb. 4.04.-4.05.	Encuentro Guadalupe, Visualisierungen BIG <a href="http://www.archdaily.com/199347/endemico-resguardo-silvestre-graciastudio/">http://www.archdaily.com/199347/endemico-resguardo-silvestre-graciastudio/</a> , 14.8.2014
	Abb. 4.06.	Güterwagen <a href="http://www.bahnbilder.de/bild/deutschland-bahnbetriebswerke-falkenberg-elster/338214/eine-reihe-verschiedener-gueterwagen-am-120909.html">http://www.bahnbilder.de/bild/deutschland-bahnbetriebswerke-falkenberg-elster/338214/eine-reihe-verschiedener-gueterwagen-am-120909.html</a> , 14.8.2014
	Abb. 4.07.	Güterwagen <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uzd7889.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uzd7889.jpg</a> , 14.8.2014
Seite 121:	Abb. 4.08.-4.11.	High Line New York <a href="http://www.dezeen.com/2012/08/23/the-high-line-has-become-a-tourist-clogged-catwalk-new-york-times/">http://www.dezeen.com/2012/08/23/the-high-line-has-become-a-tourist-clogged-catwalk-new-york-times/</a> , 14.8.2014
	Abb. 4.12.-4.13.	Rolling Masterplan, Jägnefält Milton <a href="http://www.dezeen.com/2010/12/22/a-rolling-masterplan-by-jagnefalt-milton/">http://www.dezeen.com/2010/12/22/a-rolling-masterplan-by-jagnefalt-milton/</a> , 14.8.2014
Seite 135:	Abb. 5.01.	Holz <a href="http://www.nikon-fotografie.de/vbulletin/picture.php?albumid=6586&amp;pictureid=86073">http://www.nikon-fotografie.de/vbulletin/picture.php?albumid=6586&amp;pictureid=86073</a> , 14.8.2014

Sämtliche Grafiken, Visualisierungen, Plandarstellungen usw. © Elisabeth Etzler 2014

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl beiderlei Geschlecht.