Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (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/englweb/).

DIPLOMARBEIT

WATERSIDE

ENTWURF EINER WOHNANLAGE AM UFER DER DONAU IN LINZ/ URFAHR

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades einer Diplomingenieurin unter der Leitung von

Univ.Lektor Oberrat Dipl.Ing.Dr.techn. Keck Herbert
Institut Nr. e253/2
Institut für Architektur und Entwerfen
Abteilung für Wohnbau und Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von Verena Mühlberger
Matrikelnummer: 0327005
Ruckergasse 4/3
1120 Wien

Wien, 29. Mai 2012

Für meine Eltern. Danke!

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT 5

1 EINLEITUNG 7

2 WASSER IN DER STADTPLANUNG - 3 BEISPIELE 9
2.1 HAFENCITY HAMBURG 11
3.1.1 Masterplan
2.2 BESIEDELUNGSGESCHICHTE VENEDIG 15
3.2.1 Materialien
3.2.2 Konstruktionsweise
2.3 STADTENTWICKLUNG HAFENGEBIET AMSTERDAM 19

3 WASSER IN DER ARCHITEKTUR 21

4 WOHNEN AM, ÜBER & NEBEN DEM WASSER 23
4.1 WOHNEN AM WASSER 23
4.2 WOHNEN ÜBER DEM WASSER 27
4.2.1 Schwimmende Häuser
4.2.2 Pfahlsiedlungen
4.3 WOHNEN IN WASSERNÄHE 31
4.3.1 Gartenstadt Puchenau I
4.3.2 Gartenstadt Puchenau II

5 HOCHWASSER 33
5.1 BAUEN IN HOCHWASSER-GEBIETEN 33
5.1.1 Planungsvarianten
5.1.2 Ausführung
5.2 HOCHWASSERSCHUTZ 35
5.2.1 Natürlicher Hochwasserschutz
5.2.2 Technischer Hochwasserschutz

6 ENTWURF 38
6.1 BAUPLATZ 39
6.1.1 Fotos vom Bauplatz
6.2 STÄDTEBAULICHES KONZEPT 41
6.3 HOCHWASSERSCHUTZ 43
6.4 LAGEPLAN + SCHNITTE 44
6.5 GEBÄUDE- UND WOHNUNGSTYPOLOGIEN 47
6.5.1 Bauteil 1 47
6.5.2 Bauteil 2 56
6.5.3 Bauteil 3 61
6.5.4 Bauteil 4 68
6.5.5 Bauteil 5 80
6.5.6 Bauteil 6 87
6.5.7 Bauteil 7A 91
6.5.8 Bauteil 7B 97
6.6 DETAILS 104
6.7 GESCHÄFTSGEBÄUDE 110
6.8 FUSSBALLCLUB 112
6.9 FREIRÄUME 114
6.9.1 Oberflächen
6.9.1.1 Schotterrasen
6.9.1.2 Kieswege

7 QUELLENVERZEICHNIS 118
7.1 LITERATURVERZEICHNIS 118
7.2 URLOGRAPHIE 119
7.3 ABBILDUNGSVERZEICHNIS 120

*„Ich möchte, dass Sie mit dem Wasserfall leben,
nicht, dass Sie ihn bloß anschauen.
Er soll Bestandteil Ihres Lebens werden.“* *[Habe.01, 53]*

Mit diesen Worten reagiert der Architekt Frank Lloyd Wright auf den schockierten Gesichtsausdruck des Edgar J. Kaufmann, als er ihm den Entwurf seines heute architektonisch wertvollen ‚House of falling water‘ präsentierte. Der Auftraggeber hatte sich eigentlich ein Gebäude mit Blick auf den Wasserfall auf seinem Grundstück gewunschen; und kein Haus welches über einem Wasserfall steht. [Habe.01, 53]
Hier zeigt sich, dass Architekten bereits in den 1940er Jahren mit dem Element Wasser umzugehen wussten und ihre Konzepte und Entwürfe darauf abstimmten.

In der nachfolgenden Arbeit wird zunächst der urbane Umgang mit dem Element Wasser anhand dreier städtebaulicher Beispiele von Venedig, Hamburg und Amsterdam, sowie im Kapitel 4 ‚Wohnen am, über und neben dem Wasser‘ anhand konkreter realisierter Wohngebäude thematisiert und die daraus resultierenden Vor- und Nachteile erläutert.
Das Kapitel 5 ‚Hochwasser‘ widmet sich den technischen Gegebenheiten, die das Element Wasser mit sich bringt und zeigt welche schützenden und baulichen Maßnahmen im Umgang mit Hochwasser möglich und vor allen Dingen notwendig sind.

Den Kernbereich der Arbeit stellt der Entwurf einer Wohnsiedlung am Ufer der Donau in Linz/ Urfahr dar. Grundlage zur Idee dieses Entwurfes bilden zunächst meine Ortskenntnisse der Stadt Linz. Die Donaulände war stets Treffpunkt für diverse Freizeitaktivitäten und ist dies auch immer noch. Neben zahlreicher Sportmöglichkeiten (Rad, Laufen, Ballsportarten) ist vor allem unter Jugendlichen die als im Volksmund bezeichnete ‚Lände‘ ein beliebter Treffpunkt im Sommer.
Seit meiner architektonischen Ausbildung sehe ich diesen urbanen Raum jedoch unter anderen Gesichtspunkten. Die äußerst zentrale Lage, die Nähe zum Wasser, und der natürliche Lebensraum der Flora und Fauna der direkten Umgebung bieten viele Erholungsfaktoren für den Menschen.
In meinem Entwurf möchte ich aufzeigen, dass sich eine Bebauung mit geringer Dichte durchaus in das städtebauliche Bild der Stadt einfügen kann, ohne gleichzeitig negative Auswirkungen auf Kosten des Freiraums und der Natur zu haben. Dies war Anlass für mich, mich mit den Vor- und Nachteilen dieses Areals zu beschäftigen und Wohnräume mit großem Erholungsfaktor zu schaffen.

„Wasser ist nicht nur Grundlage unseres Lebens, sondern auch vielfältig erlebbar. Es verbreitet Atmosphären und Stimmungen, die unser Gefühl ansprechen.“ [Schw.06, 10]

Wasser ist eines der vier Elemente der Erde und nimmt mit 70% Oberflächenanteil den größten Teil der Erde ein. Die Kraft der Erosionen hat den Planeten geformt und ohne Wasser würde es auch die vielfältige Vegetation nicht geben. Zudem findet man Wasser in allen drei Aggregatzuständen - flüssig, fest, gasförmig - auf der Erde wieder. [Schw.06, 10]

Wasser in flüssiger und in reiner Form hat im Grunde genommen keine Form, besitzt keine Härte und hat auch keinen Geschmack. Beispielsweise lässt sich Wasser erst durch ein Gefäß umfassen. Der obere Wasserabschluss liegt immer parallel zur Erdoberfläche und bleibt auch bei einer Neigung des wasserumfassenden Gefäßes horizontal. Fließt das Wasser aus, sucht es sich erneut eine horizontale Position. Der Klang von Wasser entsteht auch erst durch die Einflüsse der Umgebung bzw. den Luftanteil: Je nach Höhe eines Glases ist die Klangfarbe und Klanghöhe unterschiedlich. Gleiches gilt für das Plätschern eines Baches: Fällt das Wasser auf eine andere Wasserfläche, ist der Klang ein Anderer, als würde ein Wasserstrahl auf einen Stein prallen. Außerdem ist Wasser an sich durchsichtig und für das menschliche Auge nicht zu erkennen. Erst durch Oberflächenreflektionen, Spiegelungen der Umgebung wird es sichtbar gemacht. [Schw.06, 112]

Eine ruhige Wasseroberfläche wirkt glatt und wie ein Spiegel. Der geringste Windhauch veranlasst die Wasseroberfläche zur Bewegung. Es entstehen kleine Flecken auf dem Wasser. Je stärker der Wind, desto größer werden diese Bewegungen und äußern sich in Form von Wellen. Diese bewegen sich in konstanter Form fort, bis sie entweder an Energie verlieren oder an Hindernissen gebremst oder umgeleitet werden.

Selbst der menschliche Körper besteht beispielsweise bei einem erwachsenen Menschen aus etwa 65% Wasser, welches für die Funktion des Körpers sehr wichtig ist. Nährstoffe werden durch Körperflüssigkeiten in die Zellen eingespeist, die Verdauung benötigt Wasser, Wasser reguliert die menschliche Körpertemperatur. Ein Wassermangel von etwa 20% kann bereits gesundheitliche Risiken und Lebensbedrohung mit sich bringen. [URL.04]

Doch oft nehmen wir das Wasser in unserer direkten Umgebung nicht wirklich wahr, wenn dann nur in kurzen Momenten seiner endgültigen Verwendung: zwischen dem Wasserhahn und dem Abfluss, im Glas als Getränk oder in den Wasserpfützen nach einem Regenschauer. [Schw.06, 112]

In den Städten wird nicht nur die Versorgung unterirdisch geleitet, selbst die Entsorgung erfolgt auf gleichem Weg und wird so aus dem Bewusstsein der Menschen gestrichen. Doch Wasser ist nicht unverletzlich und auf keinen Fall unerschöpflich, wie die Stadt Peking zeigt. Der Grundwasserspiegel der chinesischen Millionenstadt sinkt pro Jahr etwa um zwei Meter ab. Was die Bevölkerung jedoch nicht daran hindert, reines Wasser für Klimaanlagen, zur Auto- oder Straßenreinigung zu verschwenden. Während industrialisierte Städte diese Ressource (noch) nicht ausreichend zu schätzen und wiederverwerten wissen, stehen etwa einer Milliarde Menschen der Erde nicht ausreichend Trinkwasserreserven zur Verfügung. Zwei Milliarden Menschen besitzen keine sanitären Einrichtungen und vier Milliarden der menschlichen Bevölkerung nützen verschmutztes Wasser, welches nicht ausreichend gereinigt wurde. [Schw.06, 79]

Der nicht verschwenderische Umgang mit Wasser sollte in den nächsten Jahren verschärft in das Bewusstsein der Menschen zurückgerufen werden. Denn bereits im Römischen Reich wurde ein System zur Wasserverteilung, welches übrigends heute in Nimes noch immer erhalten ist, eingeführt. Die Zuleitungen der öffentlichen Brunnen, Betriebe, Wohnhäuser und auch Badeanstalten wurde gestaffelt. Das heißt, nur bei ausreichend vorhandenem Wasser konnten alle Wasser beziehen. War nicht ausreichend Wasser vorhanden, wurde lediglich der Grundbedarf gedeckt. [Schw.06, 79]

Das Element Wasser ist seit jeher eine Naturgewalt, die vom Menschen nicht zu bändigen ist. Bereits in der Bibel wird durch die Sintflut Leben und Kultur zerstört, weshalb die Menschheit schon damals lernte dem Wasser den nötigen Raum zu geben. [Stra.01, 13]
Eine Grundvoraussetzung der Menschheit um sesshaft zu werden, war die Existenz von Wasser. Denn zur Entwicklung von Städten am Wasser, war dieses nicht nur Transport- und Kommunikationsweg, sondern als Grundlage für Hygiene und Ernährung auch lebensnotwendig. Zusätzlich dienten Gewässer auch als Rohstoffquelle, Ver- und Entsorgungssystem, sowie als Schutzraum vor Angreifern. [Drex.06, 9ff]

Die einfachste Lösung um von den Vorteilen eines Wasserweges zu profitieren, aber dennoch ausreichend geschützt zu sein, war die Siedlung auf einer Anhöhe zu errichten und somit den nötigen Abstand zum Ufer und Schutz vor Überschwemmungen zu gewähren. Das Gebiet zwischen dem Gewässer und der Siedlung wurde aufgrund des Flächenwachstums der Städte erst im Mittelalter besiedelt. Das Beispiel der Stadt Hamburg zeigt unter anderem, dass sich die Wohnviertel eher der unbedrohlichen Alster zuwenden, während sich die Industriegebiete aus funktionalen Gründen entlang der Elbe entwickelten. [Stra.01, 13ff]

Die ersten Hafenviertel entstanden vorwiegend an Flussmündungen und Buchten. Ab dem Mittelalter bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts waren die Häfen ein wichtiger Bestandteil der Stadt. „Sie waren nicht nur Liegeplätze für Schiffe und Lager- und Umschlagplätze für Güter, sondern auch in räumlicher, funktionaler und städtebaulicher Verflechtung mit der Stadt verbunden.“ [Haas.05, 17]

Solche Hafenanlagen hatten seit jeher schon eine bedeutende Funktion. Nicht umsonst waren sie Mittelpunkt vieler Städte und wurden in die Befestigungsanlagen der Stadt integriert. Neben den Grundelementen, welche zum Hafenbetrieb benötigt wurden, wie zum Beispiel Einrichtungen für den Schiffbau und der Schiffswartung, für Warenlagerung sowie zur Zollabfertigung, wurden aber genauso Hygieneeinrichtungen sowie Gotteshäuser errichtet. Das Bürgertum fand ebenso schnell Gefallen an den Hafenvierteln, welche auch als Vergnügungsviertel ihren Reiz ausübten und sich großer Beliebtheit erfreuten. Beispiel hierfür ist etwa der Tivolipark in Kopenhagen oder die Vauxhall in London. [Stra.01, 13ff]

Mitte des 19. Jahrhunderts wurde der eigentliche Stadtkern erstmals von den Uferzonen deutlich getrennt. Grund hierfür waren die Industrialisierung, Technisierung und Mechanisierung des Güterumschlags, weshalb größere Hafenflächen benötigt wurden. Es kam somit zur Trennung der Einheit Stadt und Hafen, denn zur Bewachung der Zollgrenzen wurde das Hafengebiet mittels Zäune und Mauern von der Stadt abgetrennt. [Stra.01, 15]

Durch die Steigerung des Handels, der Wirtschaft und der Schifffahrt vergrößerten sich bis Mitte des 20. Jahrhunderts die Hafenflächen unverhältnismäßig zu der jeweiligen Stadt. Es waren immer größere Hafenflächen notwendig, welche hauptsächlich an Umschlagplätze mit Anschlussmöglichkeiten an Wasser, Schiene und Straße angesiedelt wurden.

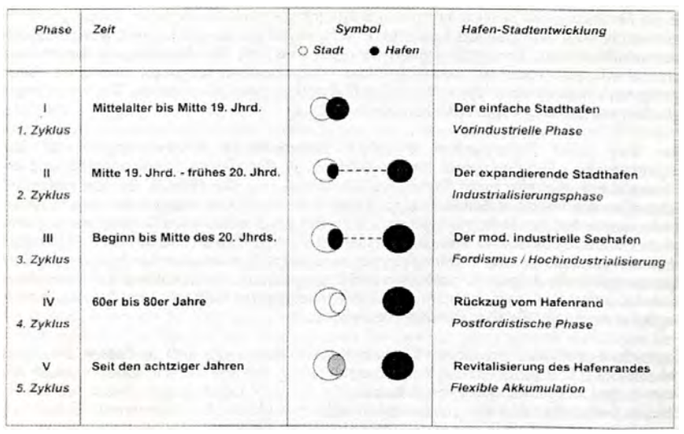


Abb. 2.0: Phasen der Stadt- und Hafenentwicklung nach Hoyle 1989

Durch den Bau von Eisenbahn- und Autobahntrassen, welche großteils entlang des Flussufers erbaut wurden, verlor der Hafen immer mehr an Bedeutung und Nutzen. Gleichzeitig waren die Verkehrstrassen eine große Barriere um den Menschen keinen Zugang zum Wasser mehr zu ermöglichen. Die Stadt trennte sich somit noch mehr vom Hafen und dem Wasser. Die Gewässer wurden nur noch als Abwasserleitungen oder geringfügig als Transportweg genützt. [Stra.01, 15]

Durch den Bau von Brücken konnten Schiffe durch Eisenbahn und Autos bzw. LKWs ersetzt werden. Eine weiter wichtige Errungenschaft war Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts die Entwicklung von Dampfschiffen, anstelle von Segelschiffen. Durch den steigenden Umschlag waren erneut neue und größere Hafenanlagen nötig. Der Platzbedarf war so enorm, dass teilweise Wasserflächen zugeschüttet wurden und sich das Hafenzentrum noch näher zum Wasser verlagerte. [Stra.01, 15]
Bereits seit dem Zweiten Weltkrieg und bis heute wird die zunehmende Verödung der Hafengebiete sichtbar. Direkt am Stadtrand gelegen, dennoch abgetrennt durch Verkehrsschneisen, liegen große Gebiete brach, werden nicht genützt oder dienen meist nur noch als Lagerflächen.

Abb. 2.1.1: Hamburger Hafen um 1100

Abb. 2.1.2: Hamburger Hafen um 1300

Abb. 2.1.3: Hamburger Hafen um 1600

Abb. 2.1.4: Hamburger Hafen um 1700

2.1 HAFENCITY HAMBURG

Diese Tatsache und das Bewusstsein über die Wertigkeit dieser Flächen sind in den letzten Jahren Anlass genug gewesen um ein Umdenken hinsichtlich der Einbeziehung von Wasserläufen in das Stadtbild und die Aufwertung solcher Brachflächen am Hafen einzuleiten.

Eines der bedeutendsten Stadtentwicklungsprojekte diesbezüglich ist die Entstehung der sogenannten ‚HafenCity' in Hamburg.
Der Hamburger Hafen war schon seit seiner Entstehung ein sehr bedeutender Umschlagplatz; nicht nur für Deutschland sondern später auch für Europa. Bereits im 12. Jahrhundert entstand an der Mündung der Alster der erste Elbhafen, welcher mit den Jahren natürlich immer mehr Zuwachs erfuhr. Die Stadt war somit sehr eng mit dem Hafen verbunden – auch innerhalb eines Gebäudes wurden Wohn- und Hafennutzung vermischt.

Erst im 19. Jahrhundert kam es zur räumlichen Trennung von Hafen und Wohngebieten. Die Menschen profitierten aber dennoch weiterhin von ihrer Zollfreiheit, welche seit Kaiser Barbarossa im 12. Jahrhundert galt. So konnten importierte Waren gelagert oder veredelt werden und dann ohne Abgaben wieder exportiert werden.

Zunächst besiedelten vor allem wohlhabende Bürger das Areal der heutigen Speicherstadt. Es entstand ein prunkvolles Barockviertel im 17. und 18. Jahrhundert. Doch bald wurde ihnen die Nähe zum Hafen zu gefährlich, weshalb Handwerker und Hafenarbeiter das Gebiet bezogen.

Durch die Zusammenarbeit mit Handelspartnern in Südamerika wurde der Güterumschlag immer größer. Der Handel konnte nicht mehr direkt am Fluss abgewickelt werden, weshalb um 1865 mit dem Sandtorhafen das erste Hafenbecken in der Stadt erbaut wurde. Die Dampfschiffe konnten so direkt in die Stadt fahren, wurden am neu erbauten Kai befestigt und die Güter ohne Umwege direkt am Kai auf die Transportmittel der Schiene oder Straße verladen.

Mit der Industrialisierung fiel auch die Zollfreiheit in Hamburg – zumindest im Stadtgebiet, denn es wurde ein abgegrenzter Hafenbereich geschaffen indem sie weiterhin bestand. Durch diese Umstrukturierung waren auch große Baumaßnahmen notwendig, welche die heutige Speicherstadt formierten. Diese Baumaßnahmen brachten aber auch Nachteile mit sich, denn viele Menschen, die dort angesiedelt waren, mussten kommerziellen Nutzungen weichen. Des Weiteren wurde durch den sogenannten Zollkanal die Stadt vom Hafenbereich getrennt und den Menschen der direkte Zugang zum Wasser erschwert.

Die Zerstörungen im Zweiten Weltkrieg waren verheerend – viele Speicher und Kaischuppen wurden zerstört, was die Bewohner zum Anlass nahmen diese modernisiert wieder aufzubauen. Durch die Erfindung der Frachtcontainer wurden die bestehenden Hafenbecken jedoch bald zu klein, die Lagerflächen waren nicht mehr ausreichend, weshalb das Hafenzentrum wiederum verlagert wurde. Teilweise wurden dieses innerstädtische Hafengebiet weiterhin als Lagerfläche genutzt, doch die Bedeutung dieses Areals wurde für die Industrie immer geringer.

Dies war der Startschuss für das Projekt ‚HafenCity', welches 1997 vom Senat beschlossen wurde und wodurch der Stadtkern wieder mit dem Wasser verbunden werden soll. [URL.05]

Abb. 2.1.5: Hamburger Hafen um 1586

Abb. 2.1.6: Planungsgebiet HafenCity Hamburg

Abb. 2.1.7: Masterplan HafenCity Hamburg

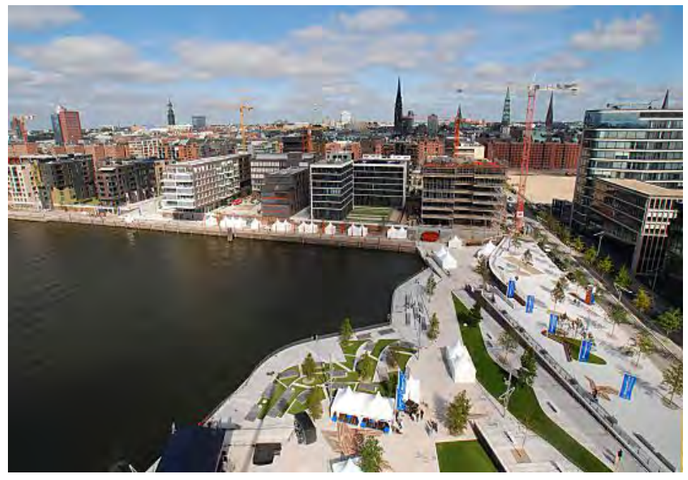


Abb. 2.1.8: Uferzone HafenCity Hamburg

2.1.1 MASTERPLAN

Der Masterplan zur HafenCity Hamburg wurde 2000 präsentiert und soll „unter Wahrung der hafentypischen Strukturen von Land- und Wasserflächen, ein Gebiet von innenstädtischem Charakter werden, das die städtebaulichen Voraussetzungen für eine urbane Nutzungsstruktur durch innenstädtische Dichte, ein Bebauung im städtebaulichen Zusammenhang und eine abwechslungsreiche Folge öffentlicher Räume bietet.“ [URL.05, 10]. Zudem ist ein flexibles Konzept wichtig, um aufgrund der langen Entwicklungs- und Realisierungszeitspanne auf sich möglicherweise wechselnden Bedürfnisse und Entwicklungen der Stadt reagieren und Anpassungen vornehmen zu können.

Das Planungsgebiet des Masterplans umfasst ein Areal von etwa 155ha Fläche und wird von der historischen Speicherstadt bzw. der Hamburger Innenstadt, sowie dem Oberhafenkanal und dem Flussverlauf der Elbe begrenzt. In dem stadterweiternden Gebiet soll eine Mischnutzung von Wohnen, Arbeiten, Gastronomie, Handel, sowie Freizeit und Kultur entstehen. Durch die Lage zum Wasser und den geschichtlichen Hintergrund des Stadtteils wird besonderes Augenmerk auf den Erhalt dieser noch bestehende Gebäudestrukturen gelegt. Die denkmalgeschützte Speicherstadt, zahlreiche Brücken und Straßen, sowie alte Kaimauern, die erhalten bleiben und zudem weiterhin Lebensraum für zahlreiche Pflanzen- und Tierarten bleiben, bilden maritimes Flair gemischt mit neuer nachhaltiger Architektur.

Besonderen Wert wurde auf die Einbeziehung und Gestaltung von Freiräumen gelegt, weshalb etwa 20% der Gesamtfläche als öffentlicher Freizeitraum ausgebildet werden. Weitere 20% werden der Öffentlichkeit in Form von öffentlichen Wegen oder urbanen Stadträumen zugänglich gemacht.

Aufgrund der Verknüpfung von Wasser und Land war es wichtig, die Gezeiten schon in der Planung und Gestaltung von Uferpromenaden mit einzubeziehen. Um das Gebiet vor Hochwasser zu schützen, wurden Teilflächen auf eine Höhe von etwa 7,5m über dem Meeresspiegel angehoben. Zudem wurden Böschungen, Treppenanlagen und Stützwände errichtet um den maximal erforderlichen Schutz zu gewährleisten.

Dennoch wurde auf den direkten Wasserzugang nicht verzichtet – auf zahlreichen tiefer gelegte Uferpromenaden wird ein gelegentliches Überfluten in Kauf genommen. Zudem soll mittels Pontons, Bootsanlegestellen und Treppenanlagen der Zugang zu den Hafenbecken gewährleistet sein und die Menschen zum Verweilen am Wasser einladen. Weiters sollen zahlreiche Pavillons und Kleingeschäfte entlang der Promenade entstehen und der Uferzone urbanes Leben einhauchen.

Ein weiteres Kriterium im Masterplan war die Schaffung von Blickbeziehungen. „Eine städtebaulich aufgelöste Baustruktur am Südrand der Speicherstadt […] soll die Speicherstadt als kulturhistorisch bedeutendes Denkmal und als Milieugeber für die künftige Entwicklung bis weit in die HafenCity wirksam werden lassen. Die neuen Gebäude müssen Sichtbeziehungen aus der HafenCity zur Speicherstadt und in die Innenstadt ermöglichen.“ [URL.05,16] Auch möglichst vielen Gebäuden in ‚zweiter Reihe‘ soll durch ein städtebauliches Vor- und Zurückspringen der Blick zum Wasser geboten werden.

Derzeit wird auf einem Areal von etwa 1,1 Kilometern Länge gebaut und etwa 1 Million Quadratmeter BGF sind fertiggestellt oder derzeit im Bau. Anfang 2011 wohnten bereits 1500 Menschen in den neu errichteten Quartieren und rund 7.200 Arbeitsplätze wurden bereits geschaffen. Bis zur endgültigen Fertigstellung, welche für die Jahre 2020-2025 datiert ist, sollen 12.000 Einwohner in 5500 Wohnungen in der HafenCity leben, sowie Arbeitsplätze für 20.000 Personen geschaffen werden. [URL.05]

Zusammenfassend sei nun gesagt, dass die die wirtschaftlich optimale und strategisch günstigste Lage eines Siedlungsplatzes sehr wichtig war. Jedoch bringt die Wassernähe nicht nur Positives mit sich, denn neben der Gefahr eines möglichen Hochwassers, sind die Böden hier auch stark durchnässt und schwer bebaubar. Neben Mauerwerksschäden an den Gebäudeteilen, liefert das Land meist nur geringe landwirtschaftliche Erträge. Denn die stark lehmigen oder tonhaltigen Böden oder felsigen Untergründe erschweren dem Wasser nach starken Regenfällen oder Schneeschmelze abrinnen zu können, weshalb diese Gebiete eigentlich ständig durchnässt waren. Aus diesem Grund wurden solche minderwertigen Bauplätze zuerst meist vermieden und erst durch den im Laufe der Zeit entstandenen Platzmangel besiedelt und bebaut. [Drex.06, 11ff]

Abb. 2.1.9: Uferzone HafenCity Hamburg

Abb. 2.2.1: Ältester erhaltener Stadtplan Venedigs von Paolinos um 1346

Abb. 2.2.2: Holzschnitt Venedigs von Jacopo de‘ Barbaris um 1500

2.2 BESIEDELUNGSGESCHICHTE VENEDIG

Nachdem bereits die aktuellen Tendenzen in der Stadtentwicklung des 21. Jahrhundert am Beispiel HafenCity Hamburg erläutert wurden, wird im Folgenden die historische Stadtentwicklung am Wasser anhand der Besiedelungsgeschichte von Venedig erklärt:

Die Lagune Venedigs, Grenzland zwischen dem italienischen Festland und dem sehr schlammigen Gebiet der Ausläufer des adriatischen Meeres, ist ein Beispiel für einen solch suboptimalen Bauplatz am Wasser. Die Geschichte jedoch zeigt, dass sich die Bewohner der nordöstlichen Küste Italiens, welche durch das Erscheinungsbild zwischen dem Po-Delta bis zur Halbinsel Istriens geprägt war, genau diese Eigenschaften zu Nutze machten. Das Hinterland der Lagune, im Osten von Venedig gelegen, war eines der am stärksten besiedelten Gebiete des römischen Reiches, welches durch die Bewässerung der Flüsse Adige, Brenta, Piave, Tagliamento einen sehr fruchtbaren Boden aufwies. Diese Flüsse entsprangen in den Dolomiten und den östlichen Alpen und formierten mit ihren Wasserläufen eine Landschaft von sogenannten ‚lidi' (dt. Landstreifen), bis sie in die Adria einmündeten. Diesen Grenzlagencharakter besitzt Venedig auch heute noch.

Die Unruhen des 5. Jahrhunderts kennzeichneten natürlich auch diese Region, als vom Norden über die Alpen zahlreiche Eroberer das Land bestürmten und bekämpften. Die Lagune mit ihren zahlreiche Inseln wurde somit zum Zufluchtsort der Menschen und bot ihnen Schutz, denn die Angreifer, vorwiegend Goten und Westgoten, waren für einen Übergriff über Wasser nicht gerüstet. Das flache Gebiet war zwar durchzogen mit diversen Wasserläufen und konnte durchaus auch mit Schiffen befahren werden, jedoch waren diese Wasserwege nur den einheimischen Menschen bekannt, was es Angreifern unmöglich machte, erfolgreich zu den Inseln der Lagune vorzudringen, ohne in Sumpfgebiete zu gelangen. Dadurch waren die Menschen auf dem flachen Gebiet der Lagune vor Angriffen geschützt.

Obwohl die sumpfige Landschaft für die Menschen durchwegs keinen attraktiven Ort darstellte, um sesshaft zu werden, wurde alten Quellen nach am 21. März 421 die Stadt Venedig gegründet.
Durch weitere Kämpfe, beispielsweise der Feldzug Attilas dreißig Jahre später, wurde die Lagune für zahlreiche weitere Landbewohner Zufluchtsort und Schutzraum. Erst im Jahr 552 gelang es unter Narses, dem General von Kaiser Justinian, mit Hilfe der Bewohner der Lagune die Goten aus Norditalien zu vertreiben.

Als Folge von weiteren Unruhen und Bürgerkriegen wurde 810 die Hauptstadt auf ein Insel-Archipel namens ‚Rivo Alto' („Hohes Ufer") verlegt. Dieses Datum kann als eigentliche Geburtsstunde von Venedig bezeichnet werden, denn aus Rivo Alto wurde Rialto und schlussendlich Venetia, Hauptstadt der Republik Venedigs.

Der Insel-Archipel streckte sich über eine Fläche von etwa vierzig Kilometer Länge und fünf bis sechs Kilometer Breite, in langgestreckter, halbmondförmiger Form, durchsäht mit diversen Inselgruppen und Wasserläufen, in denen sich das Salzwasser der Adria mit dem Süßwasser der Flüsse vermischte. Vom Festland etwa drei bis vier Kilometer entfernt, trennt die Rialto-Lagune von der Adria lediglich eine Kette von sechs bis sieben schmalen Landstreifen – heute gibt es nur mehr drei dieser ‚lidi'.

Am südlichsten Ende der Lagune befand sich die römische Stadt Clodia (das ist das heutige Chioggia), welches ebenfalls durch einen ‚lido' von der Adria geschützt war und damals vor allem aufgrund zahlreicher Salinen und später als bedeutender Fischerhafen berühmt war. Am nördlichen Lagunenende lagen zwei weitere wichtige Städte: Torcello, welche den religiösen Mittelpunkt der Lagune bildete und Murano, die durch ihre Glasproduktion Reichtum erlangte. Die Stadt Malamocco lag damals am nähesten zum Rivo Alto, jedoch auch auf der Adriaseite der Landstreifen, weshalb sie stets Ziel von Angreifern war und bald komplett in der Adria verschwand.

Die Inseln, die sich zum ‚Rivo Alto' formierten waren ein weit verstreutes Netz von vielen Inseln mit unterschiedlichsten Bodenbeschaffenheiten. Neben einigen großen Inseln gab es auch viele kleinere Inseln, jedoch waren alle sehr schlammig und mit Sandbänken und Schilflandschaften durchzogen. Nur etwa zwölf der insgesamt etwa hundert Inseln hatten ausreichend befestigten Untergrund und waren auch hoch genug, um vor dem im Frühjahr und Herbst kommenden Hochwasser ausreichend Schutz zu bieten. Viele der anderen nicht bebaubaren Inseln jedoch garantierten aufgrund ihrer sumpfigen Bodenbeschaffenheit zahlreiche landwirtschaftliche Erträge. Zudem bot das Kanalnetz aufgrund der darin lebenden Fische und anderer Meeresfrüchte ausreichend Nahrungsressourcen. Diese Tatsachen waren ausreichend für die ersten Siedler um sesshaft zu werden.

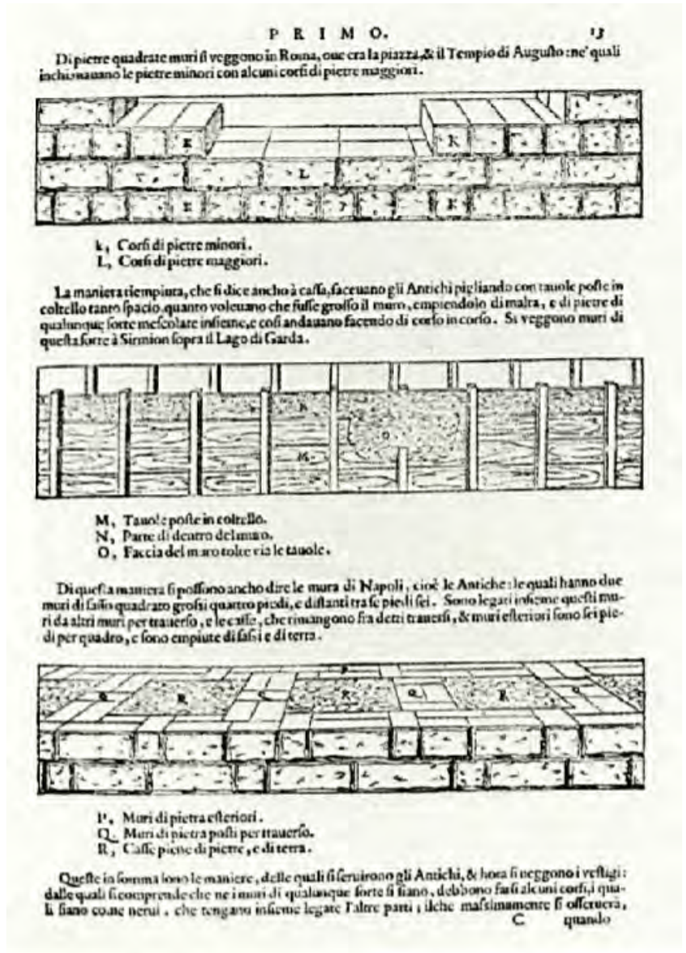
Wie bereits erwähnt, war das Netz aus Kanälen sehr großflächig. Viele der Inseln waren durch ganz schmale Kanäle getrennt, welche sie nur mit kleinen Booten ermöglichen befahrbar machten. Der bekannteste große Kanal ist der heutige Canale Grande. Dieser und viele kleinere Kanäle waren von großer Bedeutung für die Entwicklung der Stadt. Bereits im Jahr 829 wurden die ersten Handelsbeziehungen in den Mittleren Osten, genauer gesagt in die Handelsmetropole Alexandria, dokumentiert. [Goy.98, 14ff]

2.2.1 MATERIALIEN

Aber wie bauten die Menschen dort nun eigentlich ihre Wohnhäuser? Denn wie an vielen anderen Orten, waren in der Lagune direkt keine geeigneten Baumaterialien wie beispielsweise Holz, Stein oder Ton zur Herstellung von Ziegeln vorhanden. Die Bewohner Venedigs konnten sich nun erneut die Lage ihrer Inseln zum Vorteil machen. Denn während die Bewohner des Festlands in erster Linie den Schutz der Menschen im Fokus hatten, war es für die Lagune-Bewohner ein Leichtes sich aufgrund ihrer sicheren Lage über Wasserstraßen Baumaterialien anzuliefern. So wurden Ziegel vom Festland, Holz aus dem Friaul und Steine aus Istrien kostengünstig mit Booten herbeigeschafft.

Die ersten Häuser waren sehr schlecht und eigentlich kleine Hütten aus Holz mit steilen Reetdächern. Reet ist getrocknetes Schilf, welches aufgrund der sumpfigen Böden reichlich an den Rändern der Lagune wuchs. Mit der Zeit wurde die Stadt aber immer größer, weshalb man sich auf die Suche nach beständigeren Materialien machte. Zum Glück blühte am Festland die Ziegelindustrie, welche den Ton aus der östlichen Po-Ebene verarbeitete.

Nach dem Zusammenbruch des weströmischen Reiches wurden Baumaterialien aus Städten wie Aquileja oder Altina geplündert, was heute



PRIMO. 13

Di pietre quadrate muri si veggono in Roma, oue era la piazza, & il Tempio di Augusto: ne' quali inchiodauano le pietre minori con alcuni corsi di pietre maggiori.

K, Corsi di pietre minori.
L, Corsi di pietre maggiori.

La maniera tiempiuta, che si dice ancho à cassa, faceuano gli Antichi pigliando con tauole poste in coltello tanto spacio quanto voleuano che fusse grosso il muro, empiendolo di malta, e di pietre di qualunque sorte mescolate insieme, e così andauano facendo di corso in corso. Si veggono muri di questa sorte à Sirmion sopra il Lago di Garda.

M, Tauole poste in coltello.
N, Parte di dentro del muro.
O, Faccia del muro tolte via le tauole.

Di questa maniera si possono ancho dire le mura di Napoli, cioè le Antiche: le quali hanno due muri di saßo quadrato grossi quattro piedi, e distanti tra se piedi sei. Sono legati insieme questi muri da altri muri per trauerso, e le casse, che rimangono fra detti trauersi, & muri esteriori sono sei piedi per quadro, e sono empiute di saßi e di terra.

P, Muri di pietra esteriori.
Q, Muri di pietra posti per trauerso.
R, Casse piene di pietre, e di terra.

Queste in somma sono le maniere, delle quali si seruirono gli Antichi, & hora si veggono i vestigi: dalle quali si comprende che ne i muri di qualunque sorte si siano, debbono farsi alcuni corsi, i quali siano come nerui, che tengano insieme legate l'altre parti; ilche massimamente si osseruerà, quando

C

Abb. 2.2.3: Maueraufbau aus Andrea Palladios Buch ‚Quattro libri dell'architettura', Buch 1, 1570

Abb. 2.2.4 + Abb. 2.2.5: Bauhandwerker-Aquarelle von Giovanni Grevembroch

noch einige Bauwerke in Venedig bezeugen. Hauptsächlich aber wurden die Ziegeln in Mestre produziert und über den Canale Salso (1361 erbaut) in die Lagune transportiert.

Mit der wachsenden Bedeutung der Stadt wuchsen auch die Handelsbeziehungen zu östlichen Ländern, welche sich in Bezug auf die Beschaffung von Stein als sehr wichtig erwiesen um wichtige Bauwerke durch Steinfassaden gestalterisch hervorheben zu können. Der bedeutendste Steinlieferant war die Halbinsel Istrien, wo man besonders harten und dauerhaft weißen Kalkstein abbaute und zum Teil für Skulpturen und Friese, beziehungsweise zum Bau von Türeinfassungen, Rinnen oder Schwellen nutzte.

Neben Ziegel und Stein war auch Holz einer der drei wichtigsten Baumaterialien Venedigs, welcher zum einen zum Bau von Gebäuden, aber auch zum Schiffsbau verwendet wurde. Zunächst wurden die Pinienwälder der Küstengebiete verwertet. Jedoch bald stellte sich heraus, dass zum Einen der Vorrat natürlich nicht unerschöpflich vorhanden war, und dass zum Anderen diese Wälder als Schutz der Küste vor Bodenerosion dienten. So ging man daran das Holz aus dem Hinterland Istriens zu beziehen, mit großen Flößen auf den Flüssen zur Lagune zu schaffen und dort zu Brettern und Balken zu verarbeiten.

Für Fundamente und Pfähle wurde Lärchenholz verwenden, für Fußböden und Dachstühle Eichenholz.
Doch Ziegel, Stein und Holz waren nicht die einzigen Baumaterialien, die für den Bau eines Hauses ausreichten. Es mussten auch Materialien wie Kalk, Sand und Wasser, welche zur Herstellung von Gips und Mörtel notwendig waren, aus den Nachbarstädten bezogen werden. [Goy.98, 46ff]

2.2.1 KONSTRUKTIONSWEISE

Die venezianische Architektur war geprägt von einigen Grundregeln und ihren Gegebenheiten angepassten Techniken, die das Stadtbild auch heute noch prägen. Zum Einen wurde aufgrund der Bodenbeschaffenheit hauptsächlich mit Ziegeln und Holz gebaut, um den Druck der Gebäude auf die Fundamente so niedrig wie möglich zu halten. Ziegelmauern wurden mit weichem Kalkmörtel verarbeitet und die Obergeschosse stets aus Holz errichtet.
Zum Anderen war es erforderlich, den Gebäuden eine gewisse Flexibilität zu geben, um die Tragfähigkeit beim Absinken des Untergrundes nicht zu beeinträchtigen.

Weiters war es wichtig, das Gewicht eines Gebäudes nicht punktuell abzutragen, sondern auf Flächen zu verteilen, weshalb breite und dicht nebeneinander verlegte Fußbodenbalken verwendet wurden. Diese Balken wurden auf in der Ziegelwand eingezogenen hölzernen Trägern befestigt und somit wurde das Gewicht gleichmäßig auf die gesamte Wand verteilt.

Diese drei wichtigen Prinzipien machten es schwer gewisse Konstruktionsaufgaben, vor allem im Kirchenbau, zu lösen. So findet man wenn überhaupt nur sehr selten und sehr kleine Kuppeln in Venedig, da diese ein sehr starres Konstruktionsprinzip haben und bei ungleichmäßigen Setzungen einsturzgefährdet sind. [Goy.98, 48ff]

Sogar die Basilika von San Marco hat mit einer Kuppelspannweite von etwa zehn Metern [URL.02] einen vergleichsweise sehr kleine Kuppel im Gegensatz zur Kathedrale von Florenz mit einem Durchmesser von über vierzig Metern.

Neben den bereits oben genannten Prinzipien war es auch besonders wichtig die Gebäude auf tragfähigen Fundamenten zu bauen. Die Inseln der Lagune hatten einen grundsätzlich recht festen Boden, ragten aber nur wenig über den Wasserspiegel, weshalb die Gefahr der Überspülung bei Flut bestand. Um ein Bauen auf diesen Inseln zu ermöglichen, war eine feste Tonschicht von mindestens drei bis fünf Metern Stärke erforderlich.

Die ersten Fundamente wurden aus Holzplanken, welche in Ton eingelassen waren, errichtet. Diese Planken waren aber zu flach, um die darauf errichteten Mauern zu tragen, weswegen es nur möglich war, darauf niedrige und leichte Gebäude zu errichten. Damit auch schwerere Gebäude erbaut werden konnten, wurden etwa im 14. Jahrhundert aufgrund ihrer Dauerhaftigkeit 3-4,5 Meter lange Holzpfähle aus Lärchen- oder Eichenholz in etwa zwei oder drei nebeneinanderliegenden Reihen in den Boden gerammt. Auf diesen wurde eine hölzerne Tragfläche befestigt und wiederum auf dieser Holzfläche die Wände gemauert. Der untere Teil der Wände wurde aus istrischem Stein hergestellt, der zum einen zusätzlich zur Lastabtragung und zum Anderen dem darüber liegenden Ziegelmauerwerk als Feuchtigkeitsschutz diente.

Als Bodenbelag wurden unterschiedliche Materialien verarbeitet. Je nach Gebäudetypus verwendete man gestampften Lehm in eher kleinen Hütten bis hin zu Terrakottafliesen in Wohnhäusern und Marmor- oder Steinböden in Prachtbauten.

Die Dächer Venedigs wurden mittels Holzbalken konstruiert, mit römischen Ziegeln gedeckt und sind auffällig steil um aufgrund der häufigen Niederschläge das Wasser abfließen lassen zu können und in unterirdischen Zisternen zu sammeln. Denn aufgrund von mangelndem Frischwasser konnte so zumindest das Regenwasser weiterverwendet werden.

Im späten Mittelalter wurde auch vermehrt Glas als Gestaltungsmittel der Paläste eingesetzt. Glas hatte vor allem den Vorteil des geringen Gewichts und konnte zudem auch in der Lagune, genauer gesagt in Murano, selbst hergestellt werden. [Goy.98, 48ff]

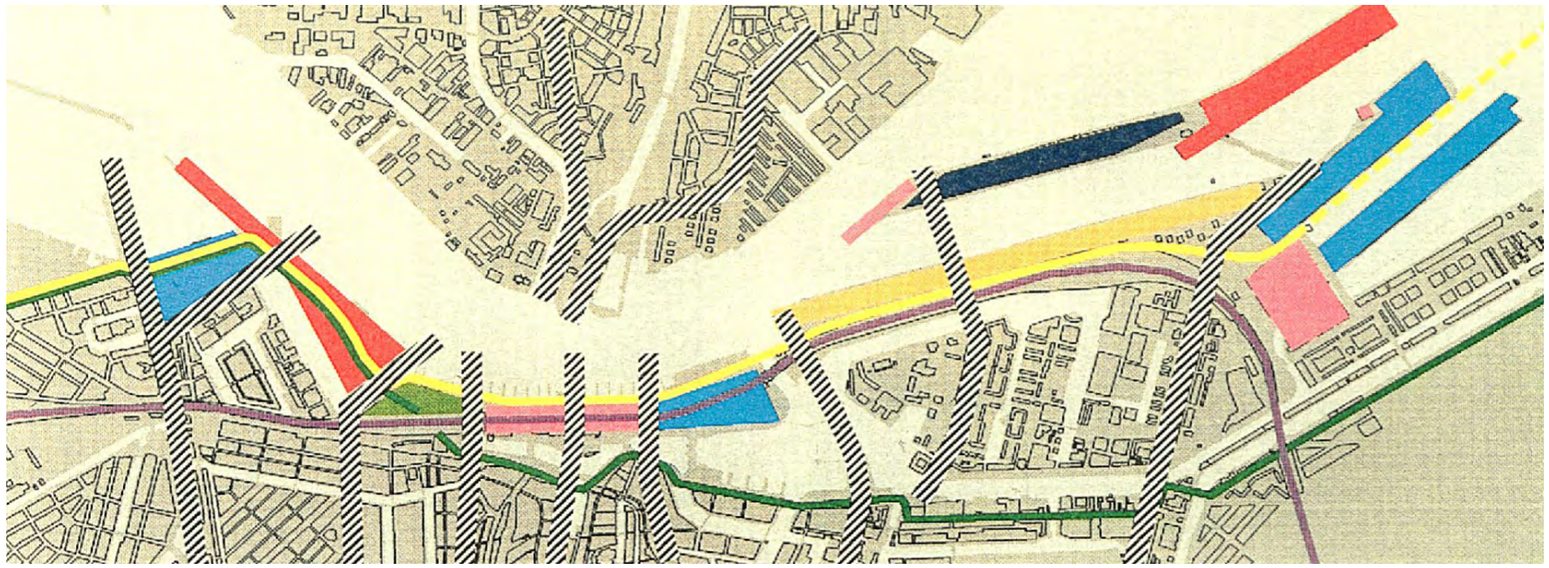


Abb. 2.3.1: Funktionskonzept 1989

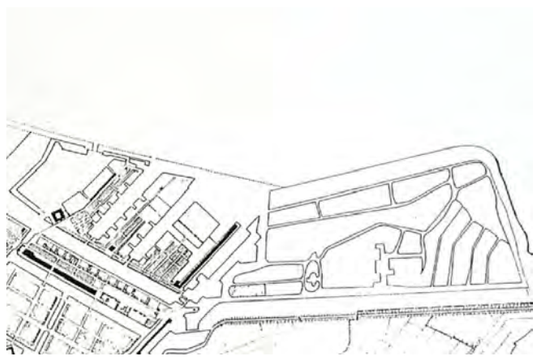


Abb. 2.3.2: Entwicklungsstand 1826

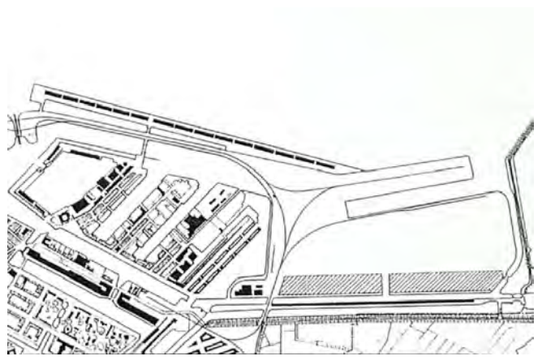


Abb. 2.3.3: Entwicklungsstand 1877

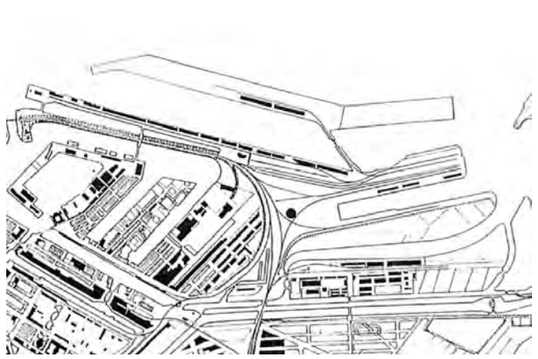


Abb. 2.3.4: Entwicklungsstand 1903

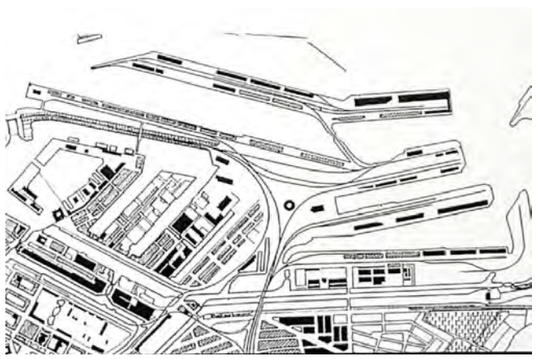


Abb. 2.3.5: Entwicklungsstand 1915

2.3 STADTENTWICKLUNG HAFENGEBIET AMSTERDAM

Die Niederlande sind bekannt für ihre Vorreiter-Position in der Architekturentwicklung und in ihrem unkonventionellen Umgang mit neuen architektonischen Lösungen. Im Osten von Amsterdam, dem ehemaligen Hafenviertel gibt es seit einigen Jahrzehnten große städtebauliche Maßnahmen, die einen neuen Stadtteil entstehen lassen. Doch wenn man in der Geschichte dieses Hafenviertels etwas zurück blickt, lässt sich erkennen, dass bereits viel früher das Potential dieser Wohngegend erkannt wurde. Bereits im 16. Jahrhundert wurden durch den großen Umschlag schon erste Sanierungen durchgeführt werden, weshalb veraltete Hafenteile in Wohnviertel umgebaut wurden.

1586 beschloss die Stadtverwaltung das Stadtviertel ‚Lastage' zu einem Wohnviertel um zu planen. Deshalb wurden im Osten dieses Gebietes die Inseln Uilenburg, Valkenburg und Rapenburg errichtet. Diese Inseln hatten eine einfache längliche Form und waren in der Mitte durch eine oder zwei Straßen erschlossen. Dazwischen fanden sich kleine Parzellen für Wohngebäude.

Als der Hafen immer weiter und weiter wuchs, wurde das Ufer des Meerarmes IJ zu klein. 20 Jahre nach der Erweiterung von Lastage wurden die sogenannten westlichen Inseln Prinseneiland, Bickerseiland und Realeneiland gebaut. Durch diese Expansion erlangte die Hafenpromenade entlang des IJ noch größere Bedeutung. Doch genauso wie andere Hafenstädte hatte auch Amsterdam mit der Versandung ihrer Hafenbecken zu kämpfen, was es für größere Schiffe unmöglich machte, den Hafen zu erreichen. Aus diesem Grund wurde 1650 mit dem Bau eines Kanals entlang der Meeresuferseite der Insel Rapenburg begonnen, welcher gegen die Versandung des Hauptarms des Hafens helfen sollte. Jedoch hat dieser Kanal entgegen aller Erwartungen nicht geholfen, ist aber nach wie vor ein wichtiges städtebauliches Strukturelement Amsterdams.

In der zweiten Hälfte des 19.Jahrhunderts erreichte das Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum einen solchen Höhepunkt, sodass endgültig beschlossen wurde den Nordsee-Kanal zu errichten um Amsterdam mit dem Meer zu verbinden. Nachdem die neuen Schiffe aber stetig tiefer gebaut wurden und somit oft auf Grund liefen, musste laufend der Kanal vertieft werden.

Gleichzeitig zum Bau des Kanals wurden die Inseln Ooster- und Westerdok direkt im Zentrum Amsterdams errichtet. Die Wasserfläche zwischen diesen Inseln konnte durch zunehmende Versandung nicht mehr genützt werden. Ebenso wurden einige Gebiete der Stadt durch den Bau der Eisenbahngleise vom Hafen abgeschnitten, was zur Folge hatte, dass zahlreiche Lagerhallen nicht mehr genutzt werden konnten. Zusätzlich brachte der Bau des Kanals und der Gleise die Stadt in eine merkwürdige Lage: Die Stadt bot zwar genügend Erreichbarkeit über Wasser und Land, Schiffe jedoch konnten kaum vor Ort ankern, da ein großer Teil des Hafens für die Schifffahrt gesperrt wurde.

Der Bau neuer Hafenbecken wurde somit zur Notwendigkeit. Hier und da wurden zwar neue Piers errichtet, welche aber keine konkrete Hafenplanung als Basis hatten. Die Stadt, die für den Bau des Hauptbahnhofs verantwortlich war und dadurch große Teile des Hafens unbrauchbar wurden, war aber nur bereit den Kanal um Oosterdok zu vertiefen um Schiffe den Zugang über den Kanal zum Handelshafen zu ermöglichen. Im Gegensatz zu Rotterdam war die Regierung Amsterdams nicht bereit die Hafenplanung auf eigene Faust zu beginnen, weshalb zwar zahlreiche private Planungen ausgearbeitet wurden aber nie zur Umsetzung kamen.

Nach großer Verspätung wurde letztendlich 1875 doch noch mit dem Bau des Handelshafens begonnen, vier Jahre später waren aber lediglich 400 Meter benützbar. Zusätzlich wurde ein Großteil des Platzes von Fährverbindungen genützt und war für Frachtschiffe von geringem Nutzen. Der einzige großflächige Bereich, der für eine Handelsnutzung optimal lag, war in einem Gebiet in welchem die Nivellierung des Untergrundes extrem teuer war. Außerdem erwies es sich als äußerst schwierig für die 2000 Meter lange Handelskade Betreiber zu finden. Zum einen war der Seegang für kleinere Schiffe sehr gefährlich und zum Anderen war an Land die Gefahr der Setzungen von Gebäuden sehr groß. Tatsächlich wurde erst Ende der 1880er Jahre mit dem Bau auf der Handelskade begonnen. Bis zum Bau der IJkade war die Handelskade das wichtigste Zentrum des Amsterdamer Hafens. Im 20.Jahrhundert wurde der ehemalige Binnenhaven aufgefüllt, um eine Verbreiterung der Bahngleise zu ermöglichen.

Neben den Inseln Kattenburg, Wittenburg und Oostenburg formieren seit dem Ende des 19. Jahrhunderts die Insel Sporenburg, sowie die Java-Insel und KNSM-Insel das heutige städtebauliche Bild des östlichen Hafenviertels und bilden mehr als vier Kilometer Hafenlänge entlang des Ufers des IJ-Flusses.

Die Verbindung zwischen Handelskade und IJkade war dennoch noch Gegenstand von Kontroversen. Zunächst wurde eine bewegliche Brücke vorgeschlagen, welche aber zu hoch hätte sein müssen, als dann noch die Züge in der Lage gewesen wären diese Steigung zu überwinden. Die Handelskammer schlug als zwischenzeitliche Lösung eine Fähre für die Eisenbahn vor. Letztendlich wurde aber entschieden, eine feste Verbindung in Form eines Dammes zu errichten.

Das Ende des Osthafens formierte sich hauptsächlich nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges. Der Umschlag wurde immer größer, die Frachtschiffe wurden durch Containerschiffe ersetzt, welche längere Anlegestellen benötigten, als der Hafen bieten konnte. Zusätzlich wurden durch das Aufkommen des Flugverkehrs die Passagierzahlen von Passagierschiffen deutlich geringer. Die Stadt erkannte aber das Potential im westlich gelegenen Hafen und erklärte um 1980 die Inseln zu Wohngebieten. Dies stellte die Stadt vor eine neue Herausforderung: die Sanierung des gesamten Hafengebiets. Das Potential dieses Areals war durch den großflächigen Zugang zum Wasser und der Nähe zum Stadtzentrum ungemein groß. [Abra.06, 9ff]

Abb. 3.1: Mole West - Restaurant

Abb. 3.2: Mole West - Bar am Steg

Abb. 3.3: Mole West - Nachtaufnahme

Das Element Wasser wird in der Architektur immer mehr zu einem zentralen Thema und stellt die Planer vor eine faszinierende und zugleich herausfordernde Aufgabe. Während sogenannte Wasserstädte, wie Amsterdam oder Venedig, schon immer mit den Vor- und Nachteilen der Nähe zum Wasser umzugehen wissen mussten, unterliegen neue städtebauliche Projekte am Wasser einer exakten Planung. Neben einer gut strukturierten Verkehrsweglösung (ob nur am Land, nur am Wasser, oder beides) müssen vor allem technische Details gut durchdacht und ausgeführt werden. [Drex.06, 6]

Wasser in der Nähe des Wohnraumes bringt viele Qualitäten mit sich. Zum einen ist es ein Naherholungsgebiet, das sich mit vielerlei Freizeit-Sportarten, wie Segeln, Rudern, Schwimmen, Eislaufen u.ä. verbinden lässt. Zum Anderen hat Wasser eine beruhigende Wirkung auf den Menschen und wirkt visuell (Wasserfläche) und akustisch (Wasserlauf) entspannend. Dies ist auch der Hauptgrund, weshalb Grundstücke am Wasser bzw. in Wassernähe immer mehr Beliebtheit erfahren und die Immobilienpreise in der Regel dementsprechend hoch sind. Denn wer träumt nicht manchmal von einer eigenen Bootsanlegestelle direkt vor dem Wohnzimmerfenster.

Aber nicht nur Wohnen am Wasser wird immer attraktiver, auch gewerbliche Betriebe (Restaurants, Bars) nützen das Ambiente am Wasser und wecken Urlaubsfeeling. [Drex.06, 7]

Bekanntes und beliebtes Beispiel in Österreich ist hier die Mole West am Neusiedlersee der Architekten Halbritter und Hillerbrand. „Es soll ein außergewöhnliches Lokal werden, das zur Gänze vom Wasser umspült wird.“, so die Architekten zu ihrem Entwurf. [URL.03]

So erklärt sich die Aufteilung in grundsätzlich zwei Bereiche, die schon an der Fassade ablesbar sind: Der Versorgungsbereich (Küche samt Nebenräume, Sanitärräume, Administration) als geschlossener, mit Blech verkleideter Baukörper, sowie der Gästebereich als transparenter, offener Baukörper. Das Gebäude wurde so situiert, dass für die Besucher vom großzügig verglasten Innenraum, sowie der außen anschließenden Terrasse der Blick Richtung Süden und somit auf den See gegeben ist. [URL.03]

Abb. 3.4: Mole West

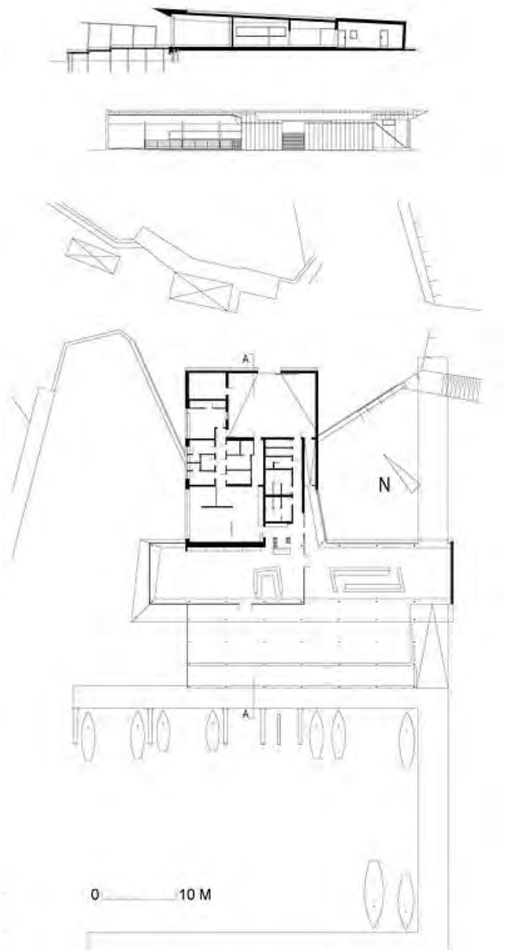


Abb. 3.5: Mole West - Grundriss Erdgeschoss

Abb. 4.1.1: Straßenansichten Borneo & Sporenburg, Scheepstimmermanstraat

4.1 WOHNEN AM WASSER

Die Besiedelungsgeschichte von Städten und Dörfern macht deutlich, dass zunächst nur jene Standorte gewählt wurden, die strategisch günstig lagen und vor allem wirtschaftlich attraktiv waren. Erst später besiedelte man auch eher minderwertige Standorte, welche sich durch Wassernähe und somit der Gefahr von Überschwemmung bei Hochwasser aussetzten, sowie Böden die besonders stark vernässt waren. Diese Böden waren schwer zu bebauen und Mauerwerksfeuchtigkeit ein zu erwartender Bauschaden. Außerdem war durchnässter Boden kaum landwirtschaftlich nutzbar und versprach nur eine geringe Ernte. [Drex.06, 11ff]

Im Folgenden Teil der Arbeit werden anhand von realisierten bzw. rekonstruierten Beispielen verschiedene Bauten erläutert, welche auf unterschiedliche Art und Weise mit dem Thema Wasser umgehen, es in die Architektur einbinden und sich die Vorteile zu Nutzen machen:

Ein Beispiel für eine Wohnbebauung direkt an der Wasserkante stellt das Städtebau-Projekt ‚Borneo und Sporenburg' ebenfalls im Osten Amsterdams gelegen dar. Wie bereits oben erwähnt, entstanden diese Inseln Ende des 19.Jahrhunderts als eine Reihe von freistehenden Docks errichtet wurden. In diesem ehemaligen Hafenviertel entsteht seit Ende der 1980er Jahre ein neuer Stadtteil, der vor allem durch seine einzigartige Lage hervorsticht: direkt am Wasser gelegen ist man dennoch in weniger als 15 Minuten per Wassertaxi am Hauptbahnhof und somit im Stadtzentrum.

Die Wohnhäuser von Borneo und Sporenburg wurden mit einer großer Anzahl von niedrigen Gebäuden bei gleichzeitiger hoher Dichte von 100 Wohneinheiten pro Hektar in den Jahren 1996-2000 errichtet. Die Entwicklung des Projektes begann 1992 mit einer städtebaulichen Studie, aus der heraus beschlossen wurde, beide Inseln miteinander zu planen und etwa 2150 Wohneinheiten zu errichten. Da die Wohnhäuser auf Borneo-Sporenburg zur gleichen Zeit wie jene auf der Insel Java fertiggestellt werden würden, sollte eine unverwechselbare Architektur und Stadtplanung angestrebt werden. Neben Einfamilienhäusern für Familien mit Kindern sollte eine abwechslungsreiche Fassadenarchitektur entstehen. Da die umliegenden Inseln besonders mit Hochhäusern bebaut waren, wurde mit einer niedrigen Bebauung ein weiteres vorteilhaftes Augenmerk zur Ausrichtung und Wiedererkennung gelegt.

Da die Umsetzung von 100 Wohneinheiten pro Hektar in niedriger Bebauung eine nicht zu unterschätzende Herausforderung war, wurde jene Studie von Rudy Uytenhaak herangezogen, welche er für die Insel Java erstellt hatte. Diese Studie zeigte, dass diese hohe Dichte sehr wohl machbar war, sofern die Wohneinheiten in einem dichten Paket aufgereiht lagen und nur von schmalen Straßen erschlossen werden. Dieses Ziel wurde zunächst sechs Architekturbüros präsentiert mit dem Ergebnis, dass bei einer Bauhöhe von drei bis vier Etagen und einer Reihenhausbebauung diese Dichte auch realisierbar ist.

1993 wurden erneut drei weitere Architekturbüros herangezogen um ein städtebauliches Konzept für die beiden Halbinseln zu präsentieren. Von diesen drei Büros konnte lediglich Adriaan Geuze von West 8 diese Grundsätze in seinem Konzept verarbeiten. Dieser städtebauliche Entwurf sah eine Reihenhausbebauung vor, in der eine Wohneinheit 4 Meter breit, 35 Meter tief und drei Stockwerke hoch war.
Das Gebiet erreichte durch die Reihenhausbebauung mit ihren Innenhöfen und Dachterrassen einen eigenen Charakter. Jede Wohneinheit besitzt eine eigene Haustüre, ist direkt von der Straße zugänglich und bietet ausreichend Platz für Privatsphäre. Durch die schmalen Straßen und die Kompaktheit der Häuser wurde ein entscheidender Kontrast zu den Ausblicken auf den Fluss IJ geschaffen.

Die Ausführung der Wohneinheiten wurde durch 30 verschiedene Architekten durchgeführt, welche eine große Anzahl von flexiblen Grundrissen erstellten. Die meisten Wohnungen haben im Erdgeschoss eine lichte Raumhöhe von 3,5 Metern, welche eine optimale Ausgangsposition für Split-Level-Wohnungen bei gleichzeitig ausreichender natürlicher Belichtung bot. Meist befindet sich das Wohnzimmer in der obersten Etage, um die Trennung von öffentlichem und privatem Raum noch mehr zu verdeutlichen.

Die Kreativität der Architekten und ihre unterschiedlichen Ergebnisse lassen sich zum einen vor allem in den Fassaden ablesen und zum anderen auch an der Grundfläche. Beispiele hierfür sind die keilförmigen Wohnungen von Van Herk & de Kleijn, die abwechselnde bebauten und unbebauten Parzellen von M3H-Architekten oder die Häuser von Neutelings Riedijk Architekten mit den vorspringenden Boxen in Zedernholz, die dem Bewohner einen Blick in die Straße ermöglichen.

Neben den bereits oben genannten Beispielen zur unterschiedlich kreativen Ausführung der Masterplan-Prototypen ist die Bebauung der Scheepstimmermannstraat ebenfalls hervorzuheben. Hier wurden 60 Parzellen für potentielle Käufer zur Verfügung gestellt, welche in Zusammenarbeit mit einer Reihe von verschiedenen Architekten ihr Traumhaus realisieren konnten. Als Vorgabe für alle Parzellen galt eine Tiefe von 16 Metern, 4,2 bis 6 Meter Breite und einer maximalen Gebäudehöhe von 9,2 Meter. Das Erdgeschoss musste 3,5 Meter hoch sein und mindestens für ein Auto eine Parkmöglichkeit beinhalten.

Die Fläche der schmalen Parzellen wurde bis aufs Maximum ausgenützt, weshalb einige Häuser bis zu 400m² Nutzfläche bieten. Der Ein-

Abb. 4.1.2: Hafengebiet Borneo & Sporenburg in den 1980er Jahren

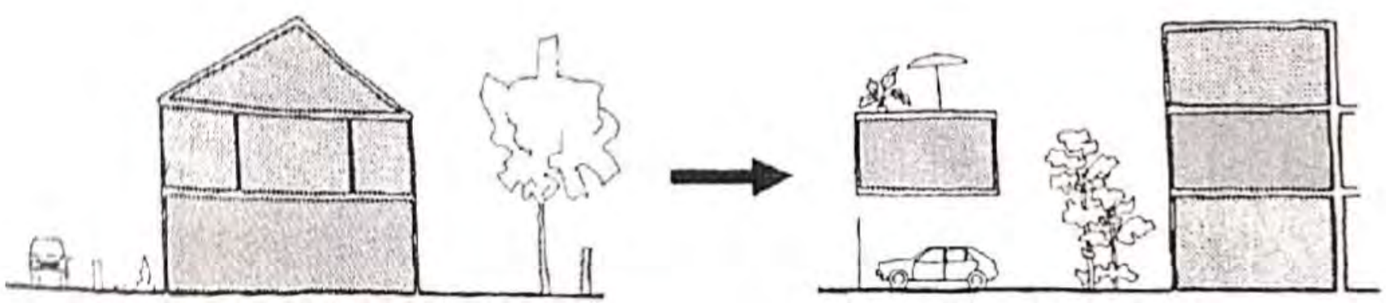


Abb. 4.1.3: Gegenüberstellung einer typischen Einfamilienhausbebauung mit dem Bebauungskonzept der Scheepstimmermanstraat

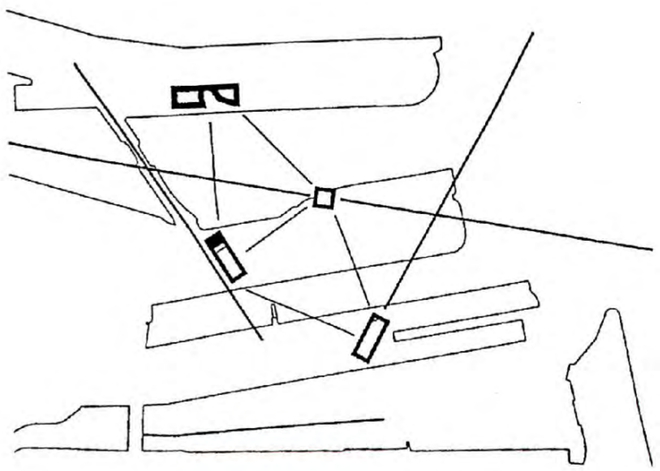


Abb. 4.1.4: Skizze der Blickachsen und Bebauungsstruktur

gang aller Häuser liegt in der Scheepstimmermannstraat; die Rückseite der Häuser orientiert sich Richtung Süden und somit zum Wasser des Hafenbeckens. Vom gegenüberliegenden Hafenbecken lässt sich besonders gut erkennen, dass sich die Fassaden in Richtung Wasser durch großfläche Glasfassaden öffnen und zusätzlich durch den Einsatz von unterschiedlichen Materialien, wie klappbaren Holzläden oder eingeschnitzte Paneele, individuell gestaltet wurden. Manche Architekten bzw. Besitzer legten außerdem großen Wert auf einen kleinen Garten direkt am Wasserufer gelegen, was aber zur Folge hatte, dass einerseits diese Fläche dem Wohnraum geopfert werden musste und zudem zwischen den hohen Begrenzungsmauern unbehaglich und deplatziert wirkt.

Nachdem die hohe Dichte nicht nur allein durch eine schmale Reihenhausbebauung erreicht werden konnte, wurden drei große Wohngebäude inmitten der zahlreichen niedrigen Häuser errichtet. Adriaan Geuze bezeichnete diese zwar als ‚Meteoriten', als ob sie hier unabsichtlich abgestürzt wären. Jedoch wurden sie in Wirklichkeit sehr sorgfältig in den Sichtachsen und in Abstimmung mit der Umgebung positioniert.

Ein weiteres auffälliges Element sind die beiden ziegelroten Brücken, welche die 90-Meter breiten Becken zwischen den beiden Halbinseln überspannt. Während die westliche Brücke von Radfahrern und Fußgängern genützt wird, kann die östliche Brücke aufgrund ihrer hohen Kurve nur von Fußgängern genützt werden. An ihrem höchsten Punkt ist diese so hoch wie die umliegenden Gebäude und bietet von hier einen fantastischen Blick auf die Umgebung.
[Abra.06, 131ff]

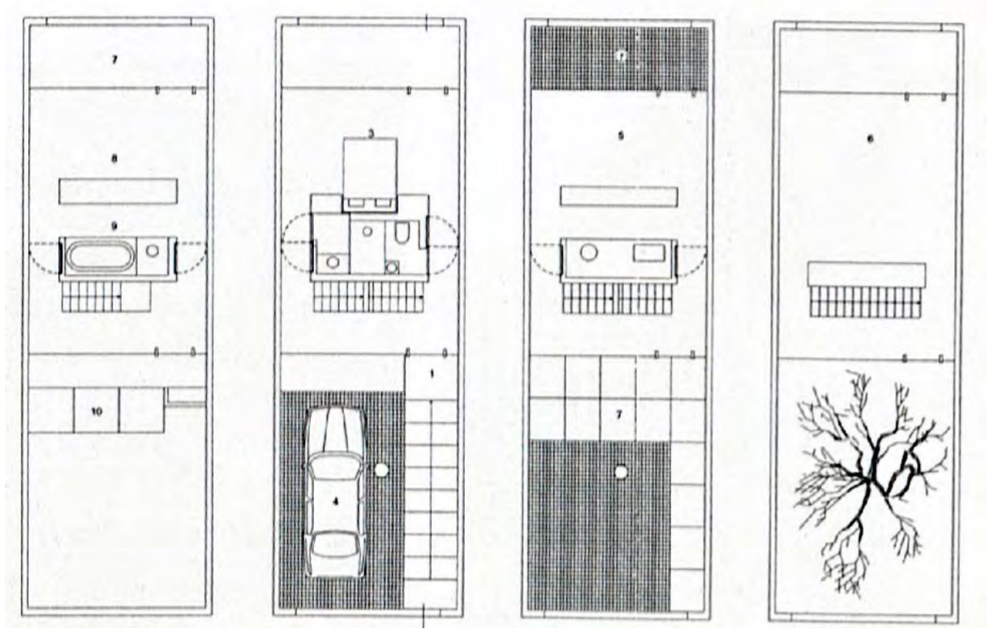


Abb. 4.1.5: Grundrisse einer Parzelle der Scheepstimmermanstraat, Architekt Koen van Velsen, 1997-1999

Abb. 4.1.6: Fassade Wasserseite

Abb. 4.1.7: Erhaltung des Baumbestandes

Abb. 4.2.1: Masterplan Ijburg, Amsterdam (NL)

Abb. 4.2.2: Schwimmendes Haus Ijburg, Amsterdam (NL)

Abb. 4.2.3: Brücke Ijburg, Amsterdam (NL)

4.2 WOHNEN ÜBER DEM WASSER

4.2.1 SCHWIMMENDE HÄUSER

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurden in Amerika, beispielsweise in der Bucht von San Francisco, erstmals Hausboote hauptsächlich von Künstlern als alternative Wohnmöglichkeit genutzt. In Europa bewohnten ebenfalls hauptsächlich Künstler, Schriftsteller die schwimmenden Häuser. Während in den 1950er Jahren Wohnen auf Hausbooten aus der Wohnungsnot heraus entstand, hat sich das Bild heute gewandelt und zeigt die Weiterentwicklung und Konfrontierung mit dem Umgang des Elements Wasser und dessen Vor- und Nachteile.

„Wir müssen uns auf die Natur einlassen und uns mit ihr verbünden anstatt gegen sie zu kämpfen.“, so der holländische Architekt Koen Olthuis. [URL.06] Die Niederlande wird der Klimawandel am härtesten treffen. Flächenmäßig liegt etwa ein Viertel des Landes unter dem Meeresspiegel. Um das Land vor Überflutungen zu schützen wurden kilometerlange Deiche an den Flussufern und Küstengebieten aufgeschüttet. Regelmäßig wird zum Ausgleich der Erosion Sand vom Meeresboden gepumpt und an den Ufern aufgeschüttet.

Schätzungen zufolge wohnen etwa 60% der niederländischen Bevölkerung unter dem Meeresspiegel. Somit überrascht es nicht, dass man im ganzen Land etwa 10.000 Hausboote findet. Denn in den Niederlanden hat diese Wohnform schon länger Tradition, da dort Baugrund schon immer sehr knapp war. Durch die Eindeichung und Schaffung von etwa 3500 Poldern wurde zwar zusätzliches Bauland geschaffen, das aber gleichzeitig durch den Anstieg des Meeresspiegels vor möglichem Hochwasser gefährdet ist. [URL.07]

In den letzten Jahren wurde dies von diversen Architekten zum Anlass genommen sich mit dem Problem auseinanderzusetzen und an konkreten Lösungen zu arbeiten um dem Wasser ausreichend Raum zu geben und dennoch neue Wohnquartiere zu schaffen. Im Osten von Amsterdam entsteht derzeit der neue Stadtteil Ijburg, welcher aus sieben künstlich aufgeschütteten Sandinseln geschaffen wurde. In diesem neuen Gebiet sollen bis 2012 etwa 45.000 Einwohner in 18.000 Wohnungen in Form von Hausbooten, schwimmenden oder feststehenden Häuser leben. Bereits 1965 präsentierten die Architekten und Stadtplaner Van den Broek und Bakema ein Konzept für diesen neuen Stadtteil. Aber erst Mitte der 90er Jahre erteilte die Stadt die Genehmigung zum Bau der neuen Viertels. Bereits 2001 war die erste Wohnanlage fertiggestellt worden. Heute sind die Bauarbeiten noch in vollem Gange. Nichtsdestotrotz wurden schon zahlreiche Gebäude fertiggestellt, Brücken geschaffen, Straßen definiert, Bars und Restaurants geöffnet. [URL.08]

4.2.2 PFAHLSIEDLUNGEN

Ein Sonderfall in der Architektur stellen jene Siedlungen dar, die nicht in Wassernähe, sondern direkt im bzw. über dem Wasserspiegel gebaut wurden. Hauptgrund für die Ansiedelung im Wasser und Schaffung von Pfahlsiedlungen war neben dem Schutzbedürfnis ein wirtschaftlicher Aspekt: der Fischfang. [Drex.06, 13] Die Bewohner lebten vom Fisch und tauschten diesen beispielsweise an Land gegen andere Lebensmittel ein. Zudem konnte man durch die erhöhte Bebauung über dem Gelände/Wasser eine bessere Durchlüftung und auch Kühlung der Häuser erzielen.

Die Bauform der Pfahlsiedlungen ist weltweit verbreitet und findet sich in den verschiedensten Kulturen und Architekturtraditionen wieder. Wie schon mehrfach erwähnt siedelten sich Völker oft an Gebiete an, die zwar des Öfteren überschwemmt wurden, gleichzeitig aber besonders ertragreiche Ernte aufgrund von fruchtbarem Flussschlamm boten. Zahlreiche Funde und Reste zeigen, dass erste Pfahlbauten bereits in der Steinzeit existierten. [Lehn.03, 127ff]

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Konstruktionsarten von Pfahlbauten (siehe Abb. 4.2.4):

Bei der ersten Variante werden Pfähle nur bis zur Höhe des zukünftigen Fussbodens in den Boden gerammt. Vorteil hier ist, dass die Wandkonstruktion unabhängig zu den Pfählen erfolgen kann. Gleichzeitig hat dies aber statische Nachteile, denn die Tragstruktur der Wände kann nicht biegesteif verankert werden.

Die zweite und gleichzeitig am häufigsten verwendete Möglichkeit sieht vor, Boden, Wände und Dach zwischen den Pfählen zu errichten. Dadurch erreicht man eine Queraussteifung der Pfähle durch die Bodenfläche, welche etwa auf halber Höhe eingezogen werden. Die Pfähle dienen als Wandsteher und reichen bis zur Traufe um auch das Dach mittels der Pfähle tragen zu können. [Lehn.03, 127ff]

Zur Ausführung wurden Pfähle von einer Stärke von etwa 15 Zentimetern an seichten Stellen des Wassers in den schlammigen Boden gerammt. Je nach Höhe des Wasserpegels waren die Pfähle zwei bis fünf Meter lang. Teilweise wurden sie mit Steinen am Ende des Pfahles versenkt um sie bei starkem Wellengang stabil zu halten. [URL.09] Pfahlbauten im Wasser unterscheiden sich kaum zu jenen Pfahlsiedlungen an Land. Lediglich aufgrund der Standfestigkeit werden bei Pfahlbauten im Wasser mehr Stützen verwendet. [Lehn.03, 127ff]

Die Tragpfähle wurden beispielsweise aufgrund ihrer guten Materialeigenschaften aus Eichen-, Kiefer und Eschenholz hergestellt. Die Hütten selbst wurden ebenso aus Holzpfählen errichtet. Im Inneren wurden jedoch weniger wetterbeständige Holzarten, wie zum Beispiel Buche oder Ahorn verwendet und mit Lehm nivelliert. Das Dach der Hütten wurde entweder mit Schilf, Gras, Stroh oder Schindeln bedeckt. [URL.09]

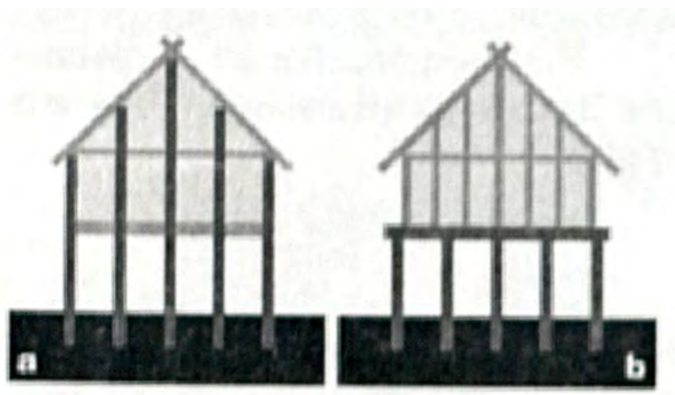


Abb. 4.2.4: Typologien von Pfahlbauten

4.2.2.1 PFAHLBAUTEN AM BODENSEE

Anfang des 19. Jahrhunderts waren Pfahlbauten in der Bodenseeregion noch nahezu unbekannt. Erst als Mitte des 19. Jahrhunderts der Wasserstand sämtlicher schweizer Seen, insbesondere des Züricher Sees, erneut sehr niedrig war und dadurch diverse Pfahlbaureste und Werkzeuge zu Tage kamen, wurden auch am Bodensee Nachforschungen veranlasst. Da der Bodensee mit Gebirgsgewässern durchströmt ist, war es nur möglich im Winter die Pfahlbauten zu untersuchen. Bedingt durch die Wassermengen der Schneeschmelze liegt etwa Mitte Februar der Wasserpegel circa 2-3m unter jenem des Sommers und legt somit einen Abschnitt der Uferzonen von etwa 100 Metern frei. Seither gibt's es zahlreiche Funde, die bestätigen, dass es besonders viele Pfahlbauanlagen im Bodensee gegeben hatte. [Trol.02, 8ff]

Mittlerweile ist bekannt, dass es am Bodensee an die 400 Siedlungen an etwa 100 Standorten gab. Bevorzugt waren Standorte welche geographisch an günstigen Handelswegen lagen, mit ausreichend Frischwasser versorgt werden konnten und gute Böden zur Ernte hatten. [URL.09]

4.2.2.2 PFAHLBAUMUSEUM UNTERUHLDINGEN

Die Pfahlsiedlung Unteruhldingen befindet sich gegenüber der Insel Mainau am Nordufer des Bodensees und umfasst derzeit 23 rekonstruierte Pfahlhäuser [URL.10]
1922 wurde das Pfahlbaumuseum Unteruhldingen gegründet, welches sich zur Aufgabe machte, die historischen Pfahlbauten aus der Stein- und Bronzezeit zu rekonstruieren. Der Beginn der Forschungen fand bereits im Winter 186/64 statt und brachte seither viele Hinweise und Rückschlüsse zur Architektur der Bronzezeit. Mittels taucharchäologischen Untersuchungen wurden zahlreiche Hausgrundrisse und Siedlungen erforscht. [URL.18]

Seit der Museumsgründung wurde das Areal mehrfach rekonstruiert und erweitert. Das Museum macht es sich zur Aufgabe die fragilen und orignialen Reste der antiken Pfahlsiedlung zu rekonstruieren und so der Bevölkerung zugänglich zu machen. Aus diesem Grund wurden die Pfahlbauten 2011zum UNESCO Weltkulturerbe erklärt.
„Ihre Besonderheit ist die hervorragende Erhaltung von organischen Artefakten wie Textilien, Resten von Nahrungsmitteln, Gebäuden aus Holz, aber auch zahlreichen GEgenständen des täglichen Lebens und des Handwerks. Dies ist der Lagerung im Seeboden unter Luftabschluss zu verdanken." [URL.18]

Abb. 4.2.5: rekonstruierte Pfahlsiedlung Unteruhldingen am Bodensee

Abb. 4.2.6: Unterwasseraufnahme Unteruhldingen

Abb. 4.2.7: Pahlsiedlung Unteruhldingen am Bodensee

Abb. 4.3.1: Lageplan Gartenstadt Puchenau

Abb. 4.3.2: Gartenstadt Puchenau I - Introvertierte Uferzone entlang der Donau

4.3 WOHNEN IN WASSERNÄHE

4.3.1 GARTENSTADT PUCHENAU I

Die Ortschaft Puchenau liegt an der nördlichen Uferseite der Donau etwa 5 km vom Linzer Stadtzentrum entfernt und bildet durch die ruhige Lage in Stadtnähe ein beliebtes Wohngebiet. Dies wurde bereits vor einigen Jahrzehnten erkannt, als im Jahr 1962 die Wohnbaugesellschaft „Neue Heimat Oberösterreich“ die Planung der sogenannten Gartenstadt mit etwa 240 Wohnungen beauftragte. Soziologen forderten schon damals die Schaffung von privaten Freiräumen, welche aber besonders bei der traditionelle Bauweise des Einfamilienhauses auf einer großen Parzelle, die somit reichlich Garten und Freiflächen bot, recht kostenspielig ausfällt. Des Weiteren hat diese Bauweise neben einem hohen Verbrauch an Bauland auch eine sehr geringe Dichte zur Folge.

Dies wurde vom Architekten Roland Rainer zum Anlass genommen jede einzelne Wohneinheit der neuen Gartenstadt Puchenau I mit einem uneinsichtigen privaten Freiraum zu ergänzen. Der erste präsentierte Entwurf sah 155 zweigeschossige Reihenhäuser mit einer Nutzfläche zwischen 110-120m² vor, sowie 36 eingeschossige Atriumhäuser. Obwohl zunächst die Variante der Atriumhäuser von den potentiellen Bewohnern abgelehnt wurde, wurde nach Herstellung von diversen Musterhäusern die Nachfrage nach genau dieser Gebäudeform immer größer. Aus diesem Grund wurde der städtebauliche Entwurf nach den Wünschen der Bewohner abgeändert. Heute besteht die Gartenstadt Puchenau I aus 75 ebenerdigen, 84 zweigeschossigen Wohneinheiten, sowie 79 Wohnungen in dreigeschossigen Mehrfamilienhäusern.

Um den Bewohnern eine höchstmögliche Freifläche, welche absolut uneingesehen der Nachbarn liegt, zu ermöglichen, wurde jeder Hof und Garten mit einer Mauer von 1,8 Metern Höhe umgrenzt. Diese Mauern wurden zunächst stark kritisiert, aber wie sich später herausstellte von den Bewohnern durchaus angenommen und sogar teilweise zum Beispiel durch zusätzliche Holzverschalungen auf etwa 2 Meter erhöht. Außerdem wurden zahlreiche Rankgewächse und Bäume gepflanzt, weswegen die Mauern nach etwa zwei Jahren kaum mehr sichtbar waren.

Städtebaulich liegt das Gebiet der Gartenstadt im Süden direkt zum Flussverlauf der Donau, während im Norden eine starkbefahrene Bundesstraße, sowie die Geleise der Mühlkreisbahn anschließen. Dies nahm Rainer zum Anlass die Bebauung konsequent nach Süden auszurichten und im Norden einen baulichen Schallschutz in Form von viergeschossigen Wohnhäusern zu errichten. Weiters war ihm eine besonders sparsame Erschließungsstruktur wichtig. Der Autoverkehr wurde somit nur im Norden durch eine Hauptzufahrt geschaffen, von der zwei Stichstraßen Richtung Süden abzweigen, an deinen ausreichend Parkplätze und Garagenboxen errichtet wurden. Von diesen Straßen führen ca. 3 Meter Breite Fußwege, welche mit Flugdächern gedeckt sind, zu den einzelnen Wohneinheiten. Ein maximaler Fußweg von etwa 75 Metern zwischen Autoabstellplatz und Wohneinheit wurde von den Bewohnern durchaus akzeptiert. Die Flugdächer der Fußwege bieten nicht nur Schutz bei Niederschlägen, sondern wurden auch schon bald von den Kindern als sonnengeschützte und schneefreie Spielzonen entdeckt und belebt. [Rain.84, 21ff]

4.3.2 GARTENSTADT PUCHENAU II

Auf dem ehemaligen Gelände eines Golfplatzes, welcher auf ein anderes Gelände absiedelte, wurde 1978 mit dem Bau der Gartenstadt Puchenau II begonnen. Direkt an Puchenau I angrenzend wurde dieses Projekt in einigen Etappen von 60-220 Wohneinheiten errichtet. Aufgrund der nahezu identischen Bedingungen wurde am städtebaulichen Konzept (Südausrichtung, Schallschutz in Form von mehrstöckiger Bebauung im Norden des Bauplatzes) nichts verändert. Durch den sich weg drehenden Straßenverlauf der Rohrbacherstraße entstanden diverse dreieckige Flächen, welche für Parkplätze genutzt und mit neuen Bäumen ergänzt wurden.

Zum Gebiet der Gartenstadt Puchenau I wurde etwas Fläche für öffentliche Einrichtungen vorbehalten. Im Norden an der Bundesstraße gelegen befinden sich derzeit Nahversorger und Gemeinschaftsräume, sowie ein Schulzentrum und Jugendräume. Das Areal Richtung Donau ist eine große gepflegte Parkanlage.

Gewichtiger Unterschied zu Puchenau I bildet die Errichtung einer unterirdischen Garage, da seit 1979 der Bau jener aus Wohnbauförderungsmitteln gefördert wurde. Dies führte dazu, dass auf oberirdische Stichstraßen natürlich vollständig verzichtet werden konnte. Dadurch entstanden weit mehr überdachte Fußwege, die durch ihre Enge eine eigene Atmosphäre boten. Des Weiteren wurden die öffentlichen Wege und privaten Gartenwege und Terrassen gleich gepflastert um Homogenität auch außerhalb der Häuser zu vermitteln.

Wie auch bei der Planung von Puchenau I wurde bei Puchenau II die Nähe zum Wasser nicht hervorgehoben. Die Uferpromenade wurde so belassen, wie sie vorgefunden wurde. Zudem bildet der große Baumbestand am Ufer einen Schallpuffer zur stark befahrenen Bundesstraße am anderen Ufer der Donau, welche trotz der großen Entfernung sonst zu stark beeinträchtigen würde. [Rain.84, 51ff]

Abb. 4.3.3: Gartenstadt Puchenau I - Flugdach Fussweg

5.0 HOCHWASSER

Zum natürlichen Kreislauf des Wassers zählt auch das Naturereignis Hochwasser, das als natürliche Ursache neben Dauerregen und Schneeschmelze auch kurze extrem starke Niederschläge hat. „Der Wechsel der Wasserstände ist ein fester, selbstverständlicher Bestandteil der Dynamik von Flüssen und Bächen, denn Regenfälle gehen in ihrem Einzugsgebiet nicht über das ganze Jahr hinweg gleichmäßig verteilt nieder, sondern mitunter sehr konzentriert. […] Bäche und Flüsse im Quellgebiet treten üblicherweise über die Ufer, wenn es in ihrem lokal begrenzten Einzugsgebiet zu sehr starken Regenfällen kommt.“ [Wirt.02, 8] Da vor allem im Gebirge ein Wasserlauf nur wenig Raum findet, entwickelt sich ein ruhiger Bach schnell innerhalb weniger Stunden zu einem strömenden Fluss.

Bei Flüssen in einer ebenen Landschaft entsteht ein Hochwasser meist, wenn in ihrem großflächigen Einzugsgebiet für längere Zeit starke Regenschauer auftreten. Zusätzlich dazu verschärfen gefrorene oder schneebedeckte Böden diese Problematik, da auch hier das Erdreich kein Oberflächenwasser mehr aufnehmen kann. [Wirt.02, 8]

Umstritten ist nach wie vor die Frage, ob die Erderwärmung und Klimaextreme in direktem Zusammenhang mit auftretenden Hochwässer stehen. Tatsache ist, dass in den letzten Jahren vermehrt Gebiete überschwemmt werden, aber Hochwässer auch schon viel früher auftraten. Nur gerieten diese Ereignisse zum Einen in Vergessenheit und zum Anderen wurden damals weniger Sachwerte von Menschen zerstört im Vergleich zum Wohlstand der heutigen Zeit. Während Wissenschaftler heute die zunehmende Erderwärmung als mögliche Ursache von Hochwasser heranziehen, zeigte die sogenannte „kleine Eiszeit“ im 16. und 17. Jahrhundert, dass auch zunehmende Kälte als Ursache galt. Dieses Phänomen gibt es in heutiger Zeit in dieser Form natürlich nicht mehr, da es wärmer geworden ist und Flüsse durch die Bildung von Stauseen kaum noch komplett gefrieren.

1830 ereignete sich eine der schlimmsten Eiswasserkatastrophen in Österreich: Nicht nur der Traunsee war gänzlich zugefroren, auch die Donau bildete eine zentimeterdicke Eisdecke auf der sogar Fahrzeuge die Donau überqueren konnten. Als plötzlich diese Eisdecke aufbrach, kam die Flut derart schnell, dass die Bevölkerung nicht gewarnt werden konnte und die Eisschollen großen Schaden anrichteten. [URL.01]

In Oberösterreich ist vor allem das Doppelhochwasser im Jahr 2002 in Erinnerung geblieben. „Vom Märzhochwasser waren das Machland und die Städte Steyr und Grein am stärksten betroffen. Im August kam es im Mühlviertel, Waldviertel und Reichraminger Hintergebirge zu sintflutartigen Regenfällen. […] Mehrere Orte waren komplett von der Außenwelt abgeschnitten, etwa Zwettl oder Schwertberg.“ [URL.01]

Abb. 5.1: Hochwasser 2002, Schwertberg (OÖ)

5.1 BAUEN IN HOCHWASSER-GEBIETEN

Als hochwassergefährdete Gebiete gelten jene Zonen in der Nähe von möglichen hochwasserführenden Gewässern, deren Geländeoberkante unterhalb des zu erwartenden Hochwasserpegels liegt. Außerordentliche Witterungen führen immer häufiger zu Hochwasser und schrecken ab. Jedoch ist Bauen in solchen Gebieten nicht unmöglich und bedarf nur einer entsprechenden Planung im Vorfeld und Konstruktion bzw. Ausführung. [Baye.09, 35]

5.1.1 PLANUNGSSVARIANTEN

Wie in der Abbildung 5.2 ersichtlich ist, gibt es verschiedene Lösungswege um in der Nähe eines hochwasserführenden Gewässers zu bauen:

Abb. 5.2: Systemskizze Bauen am Wasser

A | AUSWEICHEN

Die sicherlich einfachste Möglichkeit ist jene, genug Abstand zum Gewässer zu wahren und so dem möglichen Hochwasser auszuweichen, sodass weder das Hochwasser noch der dadurch steigende Grundwasserpegel der Gebäudesubstanz schaden können. Nachteil hierbei ist jedoch, dass der Bezug zum Wasser verloren geht und der Abstand oder etwaige Flussdeiche eine Barriere darstellen.

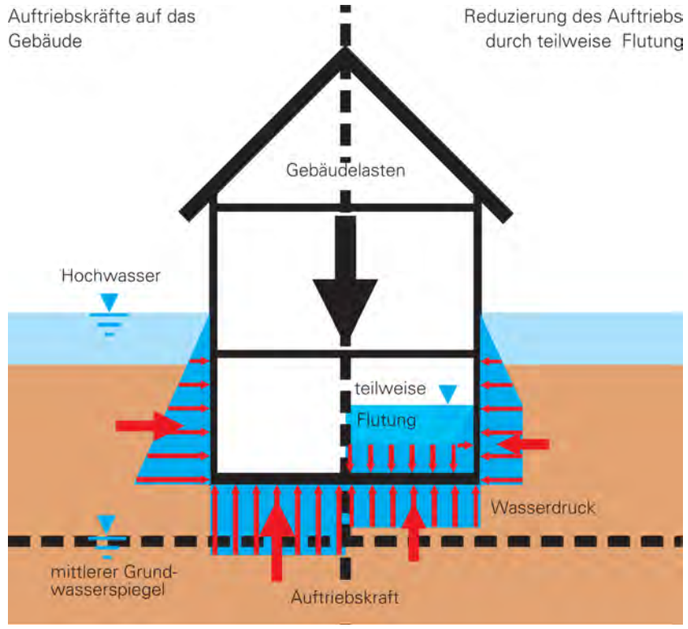


Abb. 5.3: Reduzierung der Auftriebs bei teilweiser Flutung

B | PFAHLBAUTEN
Wie bereits im Kapitel 4.2.2 erläutert, ist die älteste Form der Bebauung über dem Wasser jene der Pfahlbauten. Hier werden Gebäude ohne Keller errichtet und auf Pfählen aufgeständert. Die Höhe der Pfähle richtet sich nach dem höchsten zu erwartenden Wasserpegel. So ist der Wohnraum bei Hochwasser geschützt.

C | OHNE KELLER
Bei dieser Variante wird der höchste Grundwasserpegel bzw. der höchst zu erwartenden Hochwasserstand als Bemessungsgrundlage herangezogen. Auf diesem Niveau wird dann ein Gebäude ohne Keller errichtet. Auch hier steht jedoch das Gebäude meist in Entfernung zum Wasser.

D | ABDICHTUNGSWANNE
Die dritte Variante um in Wassernähe ein Gebäude zu errichten sieht den Bau eines Kellergeschosses vor, welches als Abdichtungswanne und Überflutungspuffer dient. Das heißt, dass das Gebäude einem hohen Grundwasserpegel standhält und im Falle eines Hochwassers, das Untergeschoss – oder je nach Planung Bereiche des Untergeschosses – überflutet werden können um die oberen Wohnetagen zu schützen. Hierbei müssen aber konstruktive Details unbedingt beachtet werden, welche im nachfolgenden Kapitel erläutert werden. [Baye.09, 36]

5.1.2 AUSFÜHRUNG
Konstruktiv gibt es zwei Ausführungsvarianten um die Gebäudesubstanz abzudichten und so vor Wasserschäden zu schützen:

A | SCHWARZE WANNE
Der Begriff der Schwarzen Wanne entstand durch die Verwendung von ausschließlich bituminösen Baustoffen als hautförmige Abdichtungsart. Die Bitumen-Bahnen werden auf der dem Wasser zugekehrten Bauwerksseite miteinander verklebt oder verschweißt und so eine geschlossene Wanne erzeugt. In der Ausführung muss hier sehr exakt gearbeitet werden, da Undichtigkeiten im Nachhinein nur mit aufwendigen Untersuchungen feststellbar sind. [Prieb.00, Kap.08]

B | WEISSE WANNE
Die Weiße Wanne zählt als mineralisches Dichtungsmaterial, da keine zusätzliche Abdichtungsbahn benötigt wird. Die Wand übernimmt neben der statischen Funktion auch die abdichtende Aufgabe. So werden Baukosten gespart und eine hohe Sicherheit gegen Undichtigkeiten geboten. Am häufigsten Anwendung findet der sogenannte WU-Beton (wasserundurchlässiger Beton). Beton ab der Güteklasse B300 kann mittels Zusatzmitteln wasserdicht gemacht werden. Erforderliche Arbeits- und Dehnungsfugen werden mit Fugenbändern abgedichtet. [Prieb.00, Kap.08]

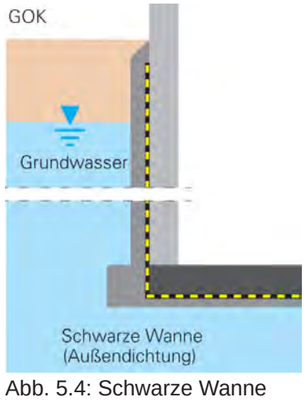


Abb. 5.4: Schwarze Wanne

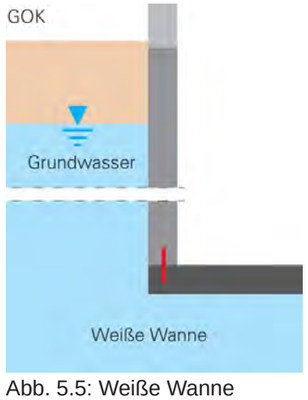


Abb. 5.5: Weiße Wanne

5.2 HOCHWASSERSCHUTZ

Um einem Hochwasser vorbeugend entgegenzuwirken ist im Vorfeld ein gewissenhaftes Maßnahmenmanagement wichtig. Neben meteorologischen und hydrologischen Daten des Gewässers sind auch Informationen zur Landnutzung erforderlich. Grundsätzlich gilt aber eine exakte Planung, Baustoffwahl, Konstruktionsweise – und technik, sowie Sicherheitsmaßnahmen einzuhalten.
Grundsätzlich unterscheidet man zwei Arten von Hochwasserschutz:

- Natürlicher Hochwasserschutz
- Technischer Hochwasserschutz

5.2.1 NATÜRLICHER HOCHWASSERSCHUTZ
Darunter versteht man jene Maßnahmen, die dauerhaft die Höhe und das Volumen eines Hochwassers minimieren und somit die Überschwemmungsgefahr verringern. Durchgeführt wird dies durch die Entsiegelung von befestigten Flächen, beispielsweise mittels eines Austausches von wasserundurchlässigen Materialien gegen wasserdurchlässige Beläge, durch Flächenbefestigungen, die die Versickerung unterstützen oder etwa Regenrückhalt- und Versickerungsmaßnahmen auf großzügigen Grünflächen. Das Land selbst kann durch „Gewässer- und Auenrenaturierung, Ausweisung von Überschwemmungsgebieten und Aufforstung“ [Wirt.02, 8] mitwirken. [Wirt.02, 8]

5.2.2 TECHNISCHER HOCHWASSERSCHUTZ
Unter dem technischen Hochwasserschutz versteht man den Schutz der Bebauung durch technische Bauwerke, wie Hochwasserwände, Hochwassermauern, Hochwasserdeiche sowie Talsperren oder Rückhaltebecken. Als Bemessungsgrundlage wird hier ein sogenannter Bemessungswasserstand, der aus statistischen Werten ermittelt wurde, herangezogen. „Die Sicherheit vor Überflutung ist also bei höheren Wasserständen nicht ausgeschlossen und die tatsächliche Überflutungshäufigkeit nicht bekannt.“ [Baye.09, 11] Jedoch gilt es auch zu beachten, dass bei einem Wasserspiegel unterhalb des Bemessungswertes Überflutungen auftreten können, da der Untergrund bei anhaltendem Hochwasser durchweicht und es dadurch zum Bruch eines Deiches oder einer Hochwasserwand kommen kann.

Abb. 5.6: Hochwasserschutzmaßnahme am Donauufer in Linz

Im Folgenden werden unterschiedliche technische Hochwasserschutzmaßnahmen näher erläutert:

5.2.2.1 FLUSSDEICHE

„Flussdeiche sind Dämme aus Erdbaustoffen zum Schutz des Hinterlandes gegen Hochwasser an Fließgewässern.“ [Baye.09, 13]. Man unterscheidet hier sogenannte Volldeiche, welche bei großem aber seltenem Hochwasser vorwiegend Wohnsiedlungen, Gewerbegebieten, Verkehrswegen Schutz bieten. Die zweite Gruppe sind Teilschutzdeiche, welche niedriger gebaut sind und hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Flächen vor kleineren, dafür aber häufigeren Hochwässern schützen.

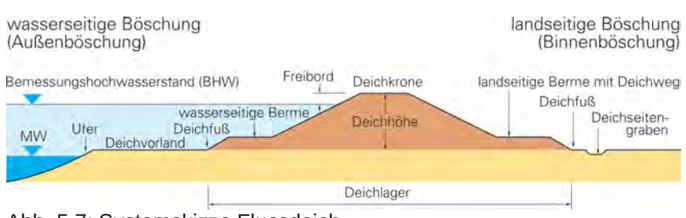


Abb. 5.7: Systemskizze Flussdeich

Ein Deichkörper bemisst sich aus unterschiedlichen Faktoren. Zunächst gilt es einen Bemessungswasserspiegel zu benennen. Dieser setzt sich aus dem Hochwasserstand und dem sogenannten Freibord, welches zusätzliche Deichhöhe für Windstau und Wellengang bezeichnet, zusammen. Des Weiteren sollte eine mögliche Setzung von Untergrund und Deichkörper berücksichtigt werden.

„Für die Wahl des Bemessungshochwassers ist die Schutzbedürftigkeit des eingedeichten Gebietes maßgebend: […] Schutz von Leben und Gesundheit der dort lebenden Menschen, Schutz der Sachwerte, Schutz von Natur und Kulturgütern sowie Minimierung der aufzuwendenden Baukosten. […] Damit wird deutlich, dass ein Deich nur in Ausnahmefällen so hoch gebaut wird, dass er vor dem denkbar höchsten Hochwasser schützen kann.“ [Baye.09, 13]

Die Breite des Deiches ergibt sich je nach Beschaffenheit des Untergrundes, der Bautechnik und den Beanspruchungen. Eine festgelegte Regel, wie ein Deichquerschnitt bemessen wird, gibt es nicht. Die Deichkrone wird in der Regel zur besseren Entwässerung gewölbt bzw. zum Wasser hin geneigt ausgeführt und mit Fertigrasen gegen Erosion geschützt. [Baye.09, 13ff]

5.2.2.2 HOCHWASSERSCHUTZWÄNDE, HOCHWASSERSCHUTZMAUERN

Die Funktion von Hochwasserschutzwänden bzw. –mauern ist wie bei den Flussdeichen das dahinterliegende Gebiet vor einer Überflutung zu bewahren. Sie finden an jenen Stellen Verwendung, wo nicht genügend Platz zur Errichtung von Deichen vorhanden ist oder bei Geländesprüngen wo am Ufer eine Stützmauer erforderlich ist. Der Unterschied zwischen den beiden Maßnahmen ist jener, dass „Hochwasserschutzwände […] auf beiden Seiten etwa das gleiche Geländeniveau, während Hochwasserschutzmauern unterschiedliche Geländehöhen“ [Baye.09, 20] haben. Wie hoch die Hochwasserschutzmauern und –wände errichtet werden müssen, ergibt sich ebenfalls aus dem Bemessungswasserpegel zusätzlicher Toleranzen für Wellen und Windstau.

Im Unterschied zu Deiche ist die Gefahr von Wasserübertritt durch Wellen geringer, dennoch sollte der Boden hinter der Wand gegen Erosion gesichert werden.

Je nach der Höhe des Bemessungswasserpegels unterscheidet man Hochwasserschutzwände (HWSW) mit geringer Bauhöhe und jene mit großer Bauhöhe. HWSW mit geringer Bauhöhe sind etwa 1,20 Meter hoch und werden als Begrenzung zum Wasser oder Geländervariante aufgefasst. Sie stellen keine Sichtbehinderung für den Menschen dar und werden normalerweise in Stahlbeton errichtet und gegebenenfalls mit Verkleidungen gestaltet.

Als HWSW mit großer Bauhöhe sind demzufolge über 1,20 Meter Höhe zu bezeichnen. Sie werden ebenso aus Stahlbeton konstruiert und an Dichtwände angeschlossen. Zusätzlich sollte hier die Errichtung einer Drainage berücksichtigt werden um Sickerwasser abzuleiten.

Als Variante einer HWSW mit großer Bauhöhe gibt es die Möglichkeit eine Wand mit geringer Höhe zu errichten, die mit mobilen Elementen im Bedarfsfall erhöht wird. Dies hat zum Vorteil, dass es zwischen dem Wasser und dem Ufer keine Barriere entsteht und die Sicht nicht eingeschränkt wird. Hier gilt es aber zu beachten, dass bei Hochwasser genügend Vorlaufzeit nötig ist, um diese Wände aufstellen zu können. Mobile Hochwasserschutzelemente haben zudem den Vorteil, dass sie sehr kostengünstig sind, wiederverwendet werden können, sehr leicht zu montieren sind und außerdem gegen Wasser, Frost und chemische Angriffe beständig sind. [Baye.09, 20]

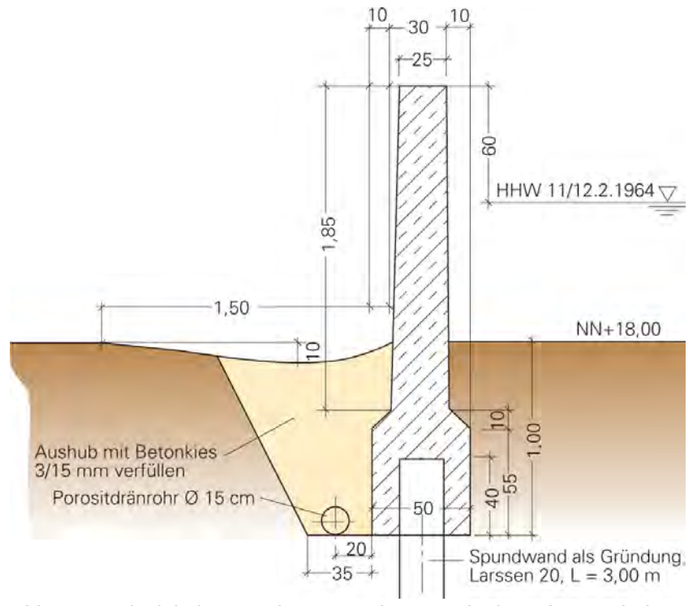


Abb. 5.8: Beispiel einer Hochwasserschutzwand mit großer Bauhöhe

Abb. 6.1.1: Blick auf das Grundstück entlang des Donauradweges

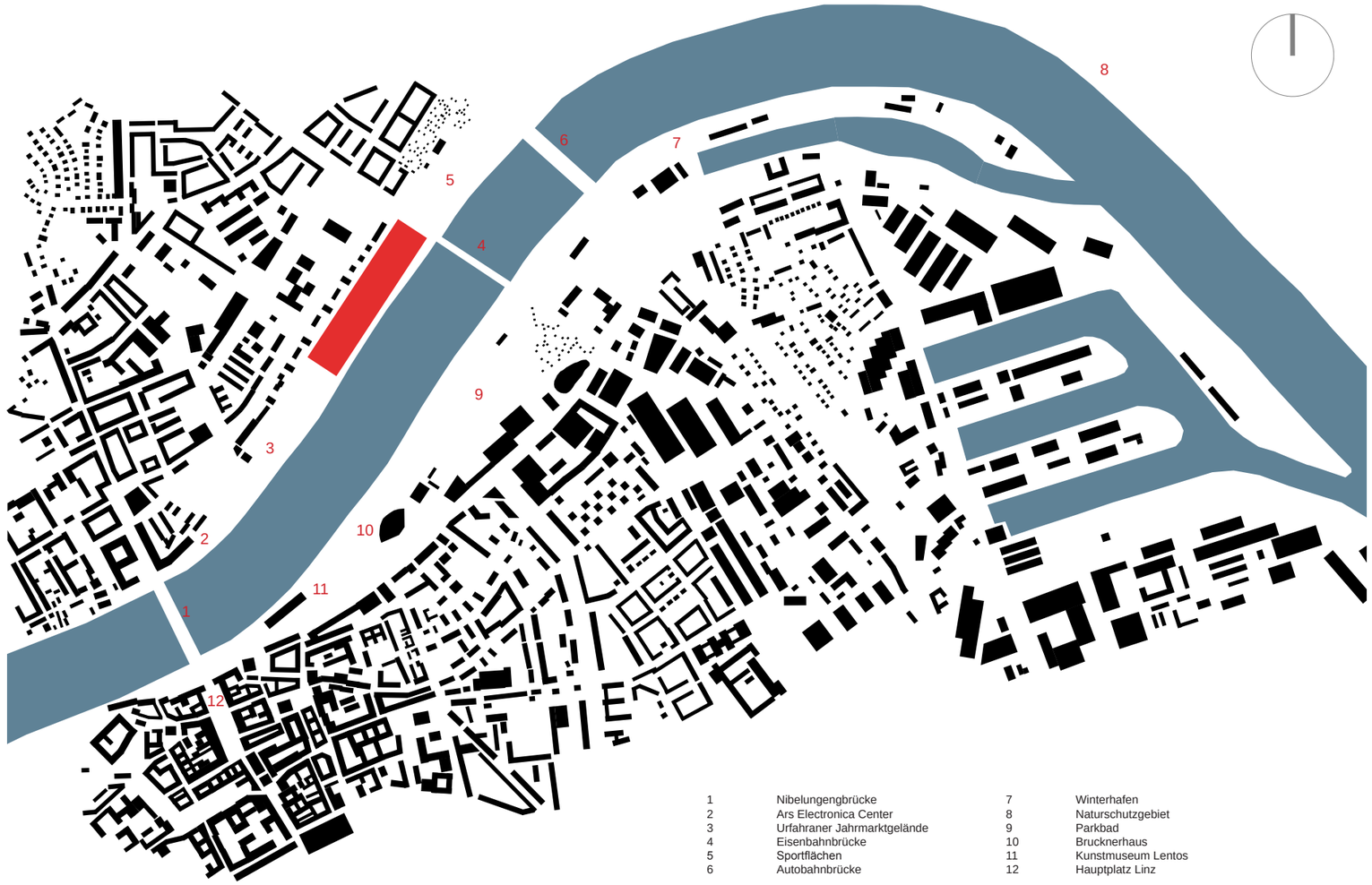
6.1 BAUPLATZ

Das Grundstück für den nachfolgenden Entwurf einer Wohnsiedlung liegt direkt am Nordufer der Donau im Linzer Stadtteil Urfahr.

Seit einigen Jahren ist eine Entwicklung zu erkennen, in der beide Uferseiten der Donaulände nicht nur mehr Erholungsgebiet darstellen sollen, sondern durch einige Bauprojekte auch architektonisch genützt und aufgewertet werden.

Das Nordufer der Donau kennzeichnet sich architektonisch in erster Linie durch die flussnahe Altbestand-Bebauung westlich der Nibelungenbrücke, sowie durch das Ars Electronica Centers (Neueröffnung nach einem Umbau sowie Zubau 2009). Im Anschluss an das AEC prägt das Gelände des sogenannten ‚Urfahrmarktes' das Stadtbild. Während dieses Areal zweimal jährlich Platz für den ‚Urfahrmarkt', sowie mehrmals jährlich für diverse Großveranstaltungen (Messen, Volksfeste, Zirkusse, etc.) bildet, ist es abseits davon für Pendler eine beliebte und kostenfreie Parkzone.
Weiter flussabwärts befindet sich der Fussballplatz des Vereins ‚Blau-Weiß-Linz' und neben großzügigen Wiesenflächen, diverse Sportzonen für Volleyball, Basketball, Halfpipes, sowie ein Radfahrübungsplatz für Kinder. Der Donauuferradweg führt auch entlang des Nordurfers. Nach der Autobahnbrücke befindet sich ein großes Naturschutzgebiet.

Direkt am südlichen Donauufer bildete lange Zeit nur das Brucknerhaus (Konzerthaus) den einzigen architektonischen Fixpunkt. Die Altstadt mit dem Linzer Hauptplatz und das angrenzende Stadtzentrum sind durch die Straße ‚Untere Donaulände' vom Ufer getrennt. Durch den Bau des Kunstmuseums Lentos (Fertigstellung 2003) wurde ein weiterer Fixpunkt geschaffen. Weiter flussabwärts werden derzeit an der sogenannten ‚Donaupromenade am Winterhafen' zahlreiche Wohn- und Bürogebäude errichtet. (Fertigstellung voraussichtlich 2013)



1	Nibelungengbrücke	7	Winterhafen
2	Ars Electronica Center	8	Naturschutzgebiet
3	Urfahraner Jahrmarktgelände	9	Parkbad
4	Eisenbahnbrücke	10	Brucknerhaus
5	Sportflächen	11	Kunstmuseum Lentos
6	Autobahnbrücke	12	Hauptplatz Linz

6.1.1 FOTOS VOM BAUPLATZ

Abb. 6.1.2: Blick auf den bestehenden Fussballplatz

Abb. 6.1.3: Blick in Richtung Donau

Abb. 6.1.4: bestehende Outdoor-Sporteinrichtungen

Abb. 6.1.5: Blick vom gegenüberliegenden Ufer

6.2 STÄDTEBAULICHES KONZEPT

Das städtebauliche Konzept sieht zunächst vor, den existierenden Fussballplatz, sowie die dazugehörigen Serviceeinrichtungen an das andere Ende des Planungsgebietes bis zur Eisenbahnbrücke zu verschieben. Dadurch erhält der Fussballclub einen präsenteren Zugang, als derzeit gegeben ist. Auf dem Strassenniveau gelangt man in den Empfangsbereich des Gebäudes und weiter zu den Tribünen.
Der Fussballplatz soll zudem auch als Puffer- und Abstandszone zur Eisenbahnbrücke fungieren.

Der Bereich entlang der Donaulände bleibt weiterhin als Sportzone erhalten. Der Donauradweg, der nicht nur als Radweg, sondern auch als beliebte Laufstrecke genützt wird, bleibt bestehen. Hier könnte das bereits existierende Parkhotel Ottensheim (Kanalrohre, welche in ein Einraumzimmer umgebaut wurden) erweitert werden und Durchreisenden Unterschlupf bieten.

Um die Trennung zur halböffentlichen Wohnbebauung zu unterstreichen, wird das restliche Areal um 1,20 Meter erhöht. Diese Erhöhung dient gleichzeitig als erste Hochwasserschutzmaßnahme.
Der Bereich auf dem neuen Geländeniveau wird nun in einen halböffentlichen Bereich mit ausschließlicher Wohnbebauung und einem öffentlichen Bereich mit allgemeinen Einrichtungen (Verbrauchermarkt, Kindergarten, Jugendzentrum, Büroflächen) unterteilt.

In der Bebauungsstruktur der acht Wohnhäuser wird die lockere Bebauung der Umgebung aufgenommen. Die bestehenden Wohnbauten an der Ferihumerstraße liegen durch den Damm etwa 3,8 Meter über dem neuen Geländeniveau des Bauplatzes. Um diesen Bewohnern nicht die Sicht auf die Donau und das Stadtzentrum zu versperren, werden die neuen Wohngebäude maximal drei-geschossig.

Die Errichtung eines großzügigen Wasserbeckens ermöglicht es jedes Wohnhaus daran auszurichten. Neben zahlreichen Stegen, die zum und auf das Wasser führen, soll jeder Wohneinheit ein privater Zugang zum Wasser geschaffen werden.

Städtebauliches Konzept | M 1:2500

Der fussläufige Zugang von der Ferihumerstraße auf das Gelände erfolgt an drei Stellen. Der Hauptzugang liegt direkt an der Straßenbahnhaltestelle und führt über die neue barrierefreie Böschung zum öffentlichen Platz. Der zweite Zugang ist bereits jetzt gegeben, wenn er auch derzeit ein unbefestigter Trempelpfad ist. Hier soll eine Fussgängerbrücke vom Straßenniveau über das neue Wasserbecken eine Verbindung zur Donaulände schaffen. Der dritte Zugang neben der Eisenbahnbrücke ist ebenso bereits gegeben und ein befahrbarer Weg.
Grundsätzlich ist das Gebiet aber eine autofreie Zone. Die Zufahrt zur privaten Tiefgarage erfolgt im Norden des Grundstückes. Für Rettungs- und Müllentsorgungszwecke, sowie für eine temporäre Befahrung für Anlieferungen wird eine Zufahrt an der Kreuzung Ferihumerstraße/Linke Brückenstrasse geschaffen. Hier gelangt man über die bestehende Dammstraße und einer Auffahrtsrampe zu den Wohngebäuden.

Das öffentliche Gebäude im Süden des Grundstückes dient nicht nur als räumliche Trennung zum Urfahrmarktgelände, sondern soll als neuer Treffpunkt des Gebietes Menschen anziehen. Im Erdgeschoss befinden sich diverse Nahversorger und Einrichtungen, die für den täglichen Bedarf notwendig sind. In den Obergeschossen sind Büros vorgesehen.
Der vorgelagerte Platz wird zur Verweilzone am Wasser. Neben einem freistehenden Gastronomie-Pavillon mit großzügiger Freiterrasse, laden zudem Sitzstufen zum Verweilen am Wasser ein. Eine Bootsanlegestelle soll die neue Wasserfläche erlebbar machen.
Dieser Gebäudeteil ist mit einer öffentlichen Garage unterkellert und über die Verlängerung der Kirchengasse erreichbar.

Halböffentlicher Bereich
Öffentlicher Bereich
Zugänge per Fuss, Rad
Zufahrten Garagen
Temporäre Zufahrtsmöglichkeiten
Öffentliche Fussgängerbrücke
Donauradweg

6.3 HOCHWASSERSCHUTZ

Das Baugebiet ist derzeit im Flächenwidmungsplan als Hochwasserüberflutungsgebiet eingetragen und nur mit einem Clubhaus eines Fussballclubs bebaut.

Der durchschnittliche Pegelstand der Donau liegt in Linz bei 380 Zentimetern und liegt somit etwa 2 Meter unter dem bestehenden Geländeniveau der Donaulände.
Bei Hochwasser liegt der Wasserpegel im Schnitt etwa bei 580 Zentimetern. Der höchste seit Beginn der Aufzeichnung gemessene Pegelstand betrug im Jahr 2002 820 Zentimeter und überflutete so den Großteil der Lände. [URL.23]

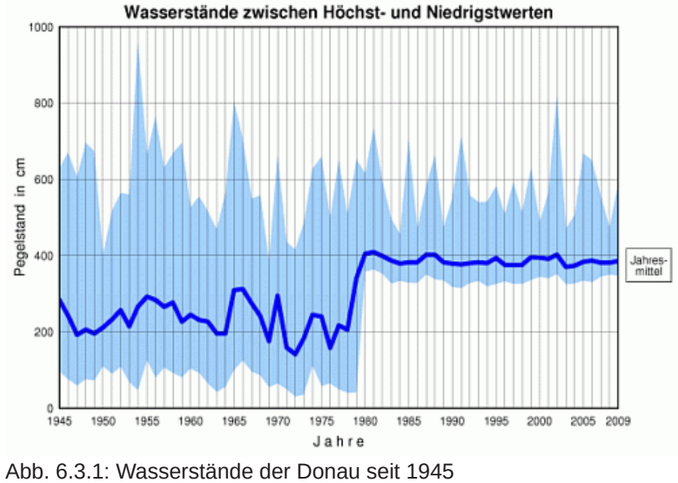


Abb. 6.3.1: Wasserstände der Donau seit 1945

Wie bereits im Kapitel 5.0 ‚Hochwasser' erläutert wurde, sind wenige technische Massnahmen ausreichend, um hier eine Wohnsiedlung zu ermöglichen.
Um die Bebauung vor einem möglichen Hochwasser zu schützen, wird das Geländeniveau um 1,20 Meter angehoben. Diese Höhe ergibt sich aus den vorangegangenen Erkenntnissen im Kapitel 5.2. Die Randbereiche dieses neuen Niveaus sind mit Hochwasserschutzmauern befestigt.
Bei erneutem überdurchschnittlichen Hochwasser kann das Gebiet zusätzlich mit mobilen Hochwasserschutzelementen geschützt werden.

Mit der Anhebung des Geländes entsteht zudem eine natürliche Barriere zwischen der öffentlichen Donaupromenade und dem halböffentlichen Wohngebiet. Durch den Niveauunterschied von 1,20 Metern sind Blickbeziehung zur Donau, zur gegenüberliegenden Uferseite, sowie in die andere Richtung zur neuen Wohnsiedlung weiterhin gegeben.

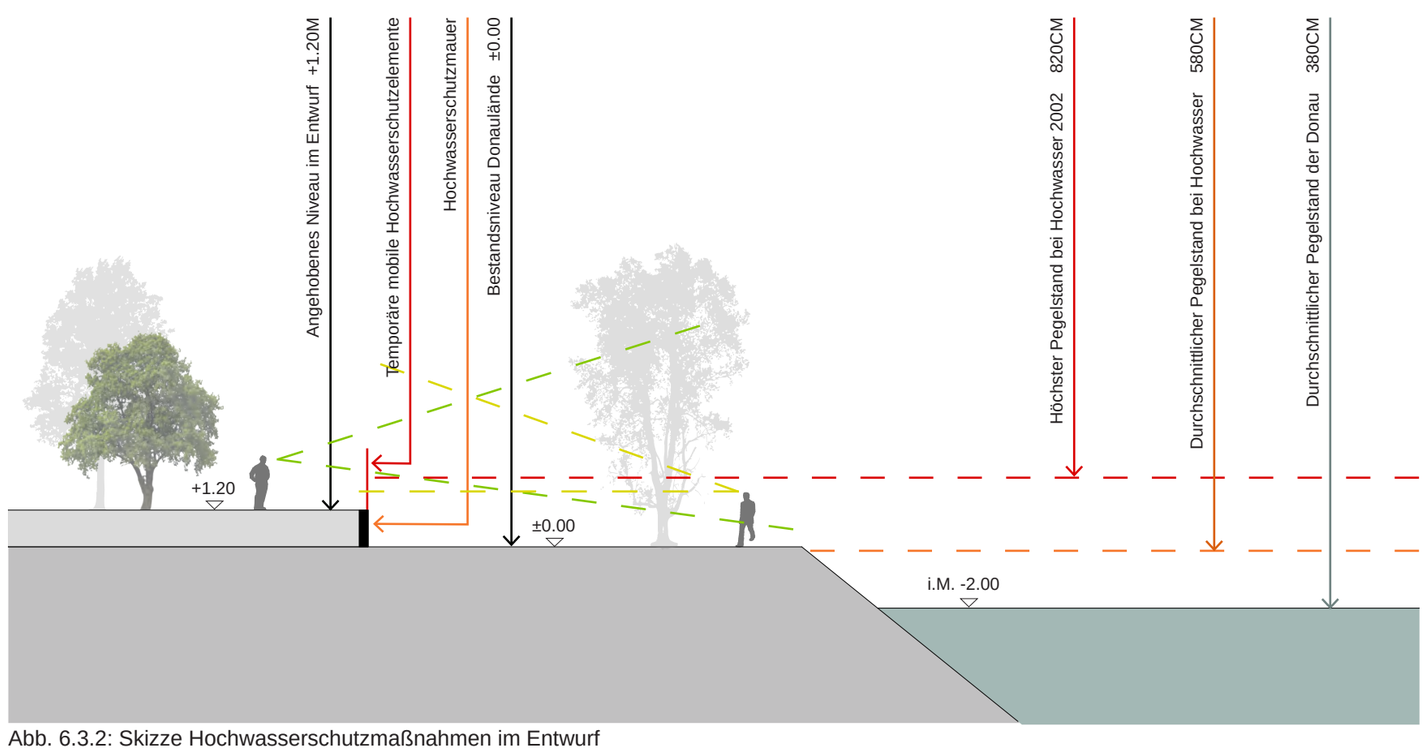
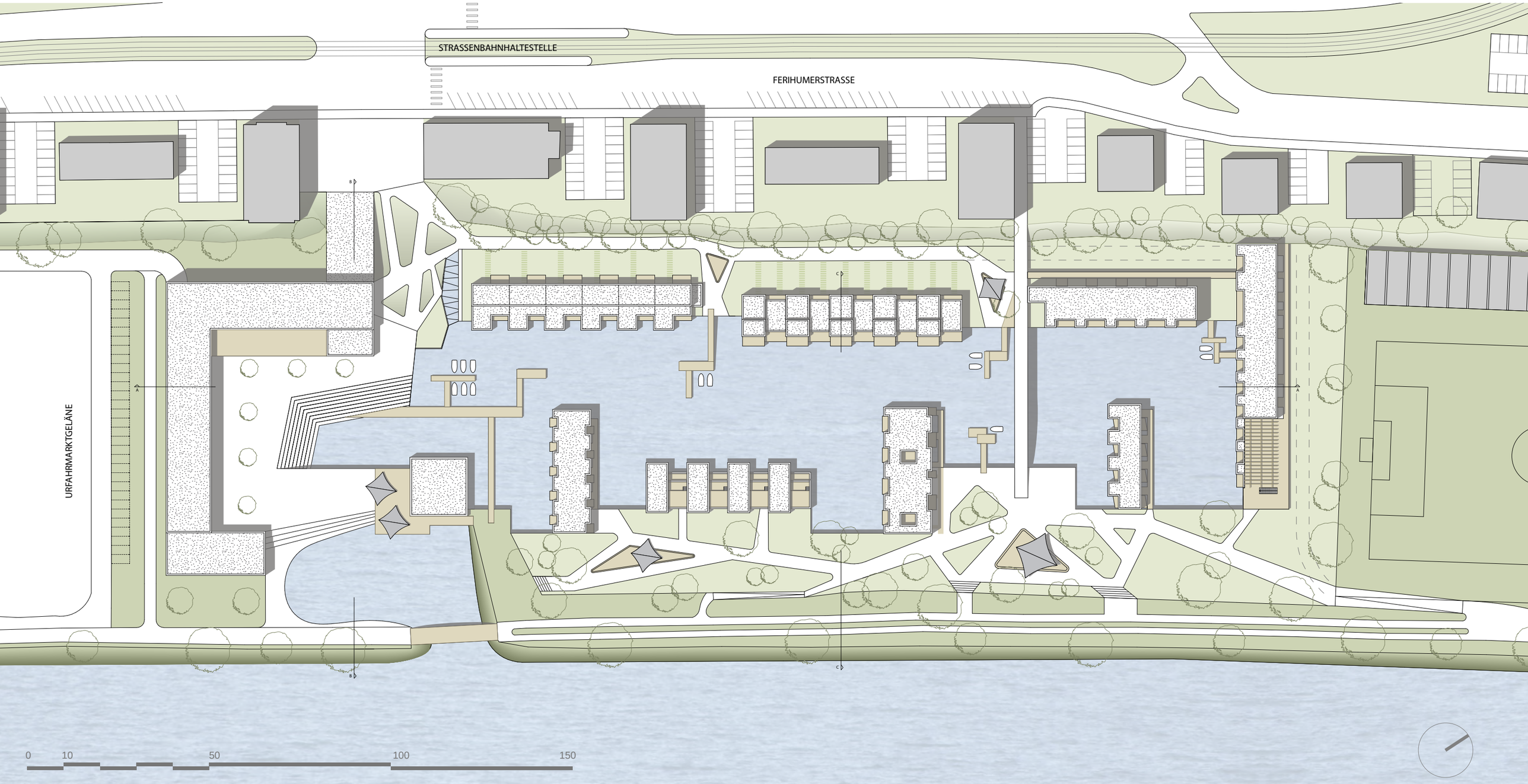
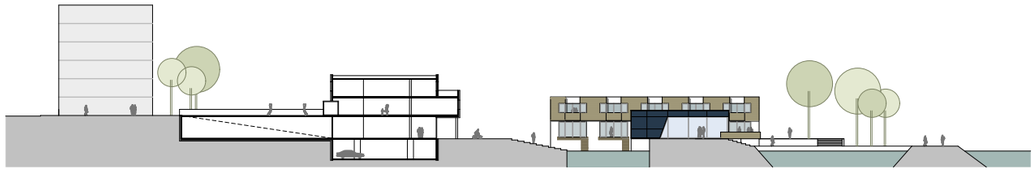


Abb. 6.3.2: Skizze Hochwasserschutzmaßnahmen im Entwurf

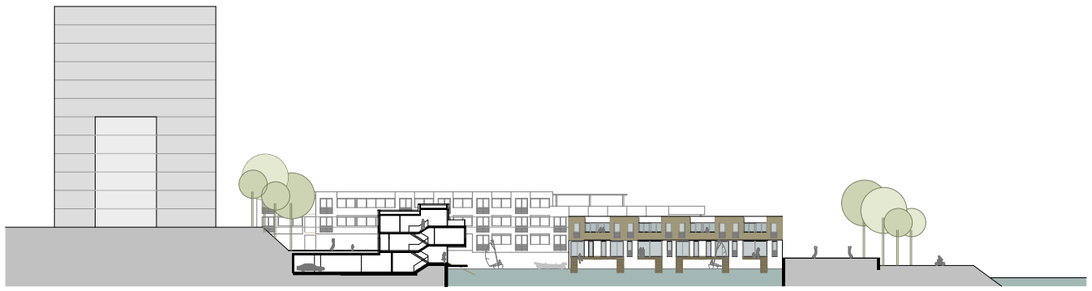
6.4 LAGEPLAN UND SCHNITTE



Lageplan | M 1 : 1000

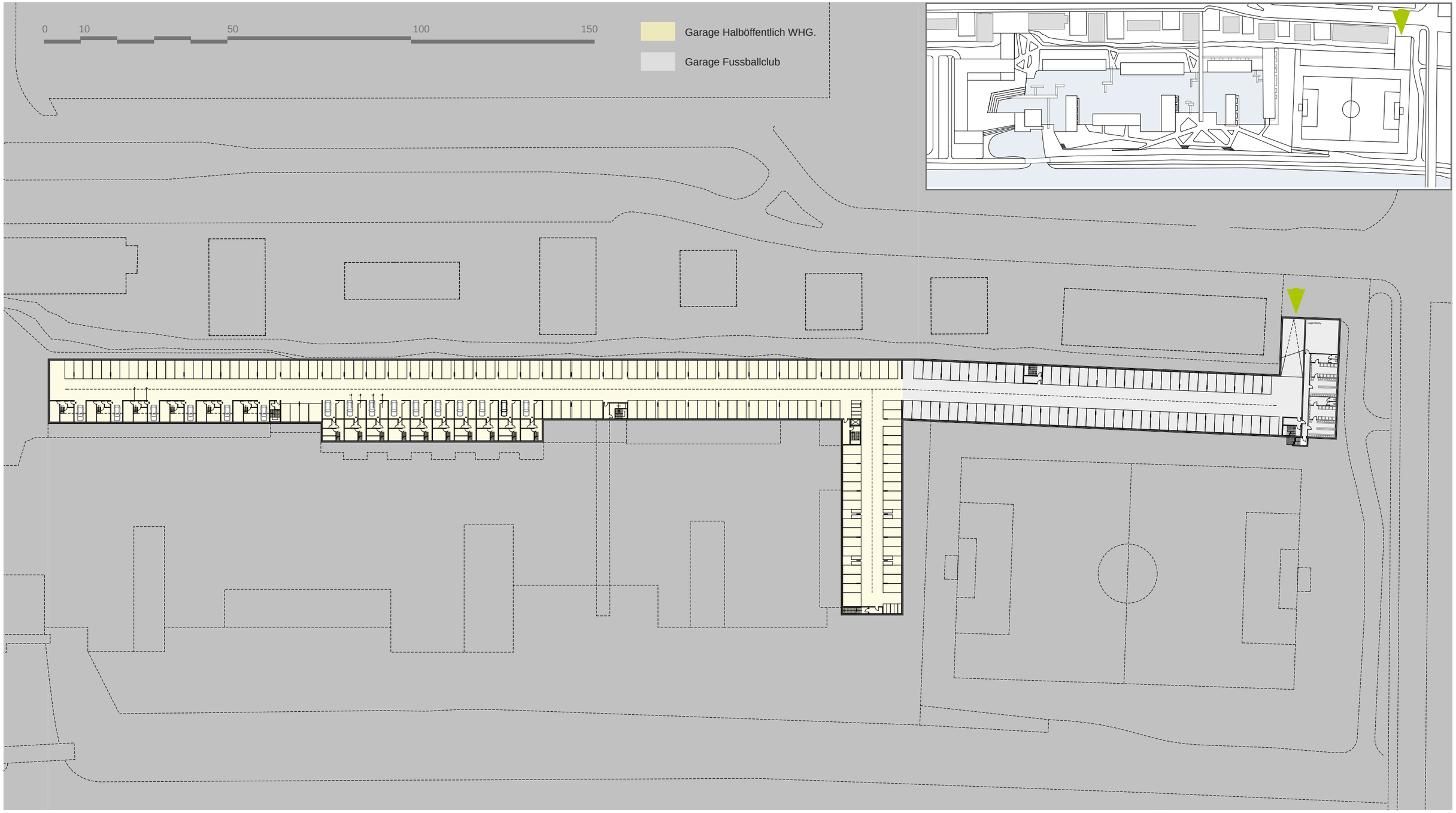


Schnitt B | Querschnitt | M 1 : 1000



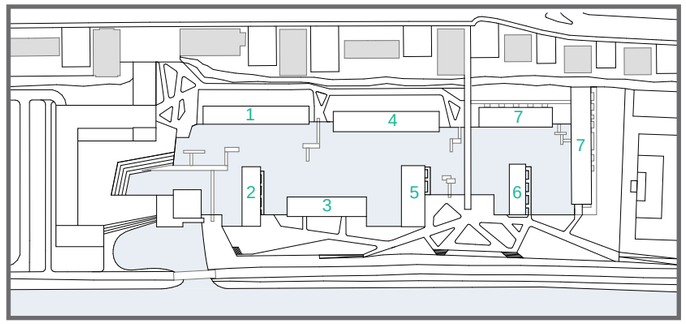
Schnitt C | Querschnitt | M 1 : 1000

Schnitt A | Längsschnitt | M 1 : 1000



Grundriss Garage - Ebene -2.50m | M 1 : 1000

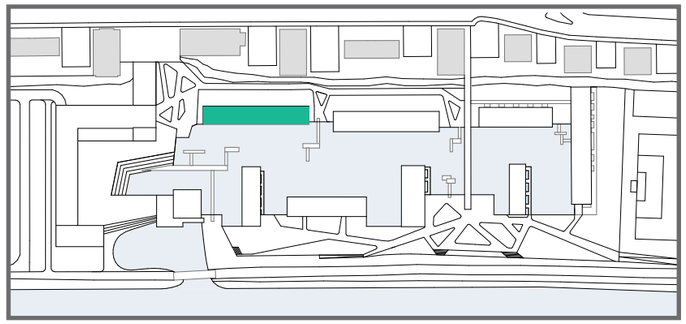
6.5 GEBÄUDE- UND WOHNUNGSTYPOLOGIEN



WOHNUNGSAUFSCHLÜSSELUNG

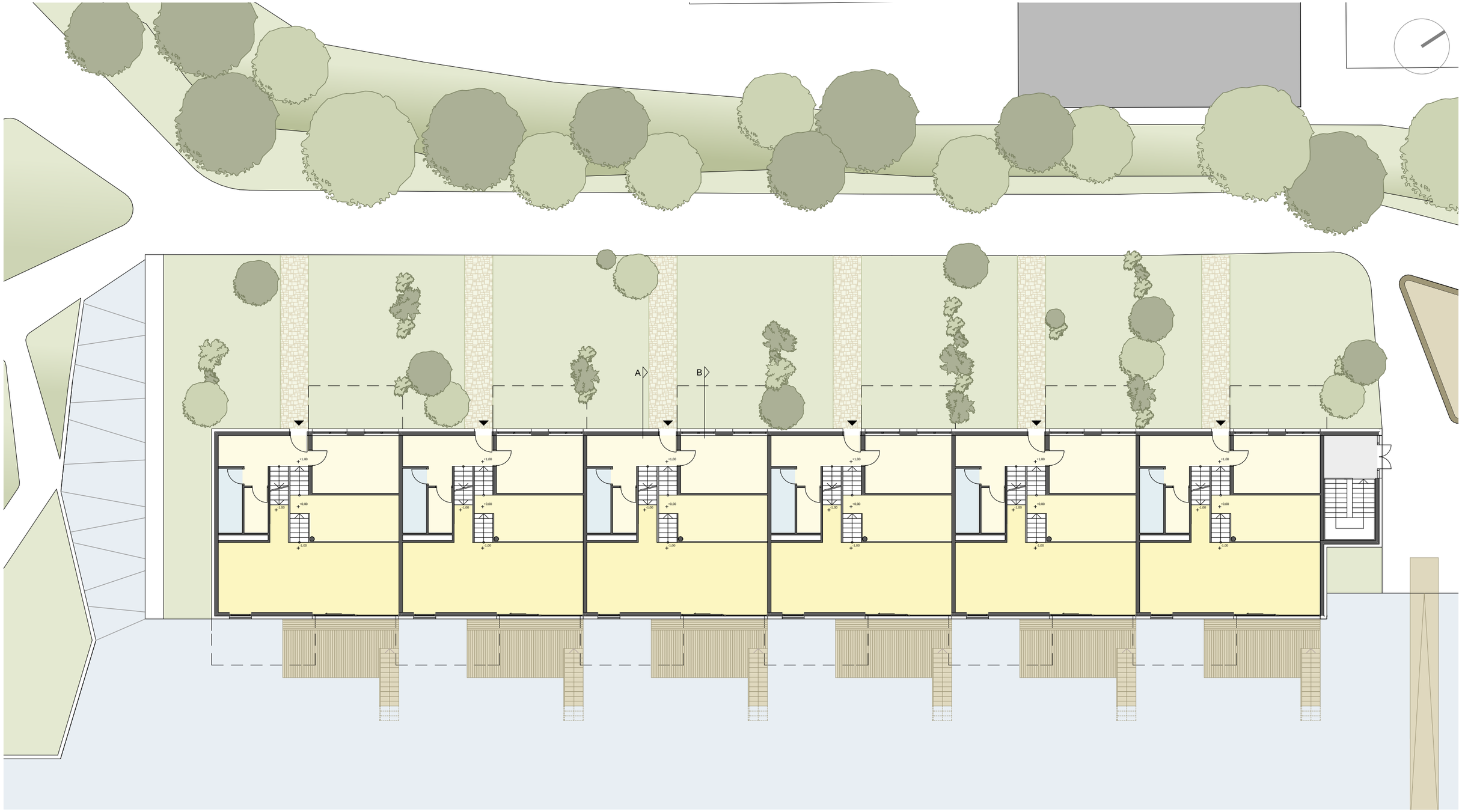
TYP 1.0	6	Wohnungen	â	171 m²
TYP 2.1	4	Wohnungen	â	100 m²
TYP 3.1	2	Wohnungen	â	85 m²
TYP 3.2	2	Wohnungen	â	99 m²
TYP 3.3	2	Wohnungen	â	151 m²
TYP 3.4	2	Wohnungen	â	165 m²
TYP 4.1	5	Wohnungen	â	146 m²
TYP 4.2	5	Wohnungen	â	94 m²
TYP 5.1	4	Wohnungen	â	92 m²
TYP 5.2	2	Wohnungen	â	160 m²
TYP 6.1	4	Wohnungen	â	94 m²
TYP 7.1	15	Wohnungen	â	72 m²
TYP 7.2	2	Wohnungen	â	65 m²
TYP 7.3	8	Wohnungen	â	56 m²
TYP 7.4	4	Wohnungen	â	108 m²
TYP 7.5	2	Wohnungen	â	104 m²
GESAMT	69	Wohnungen		

6.5.1 BAUTEIL 1



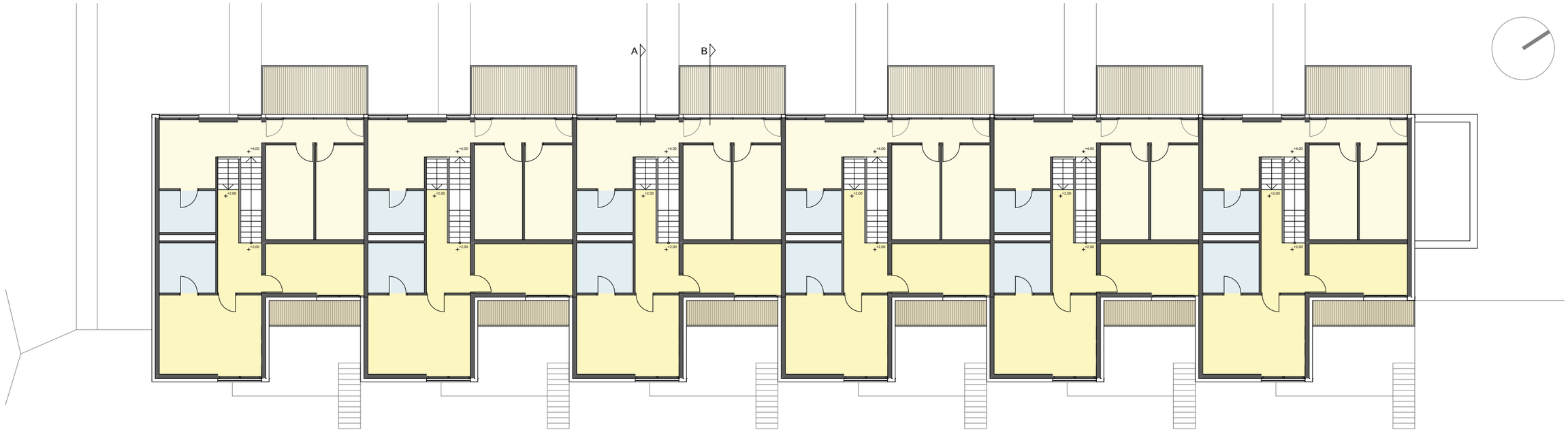
TYP 1.0
WNF 171m²

Schleuse	2,60m²	Gang	7,60m²
VR	3,45m²	Schlafzimmer Eltern	18,60m²
AR	12,80m²	Bad/WC Eltern	6,00m²
HT	15,40m²	Gästezimmer	11,30m²
		Kinderzimmer 1	10,95m²
Vorraum	9,60m²	Kinderzimmer 2	10,90m²
Arbeitszimmer	14,75m²	Spielbereich Kinder	16,25m²
WC	2,95m²	Bad/WC Kinder	5,00m²
Abstellraum	4,60m²		
Gang	2,05m²	Balkon Gästezimmer	5,80m²
Bibliothek	13,20m²	Balkon Kinder	12,25m²
Wohnküche	37,25m²	Terrasse EG	18.40m²

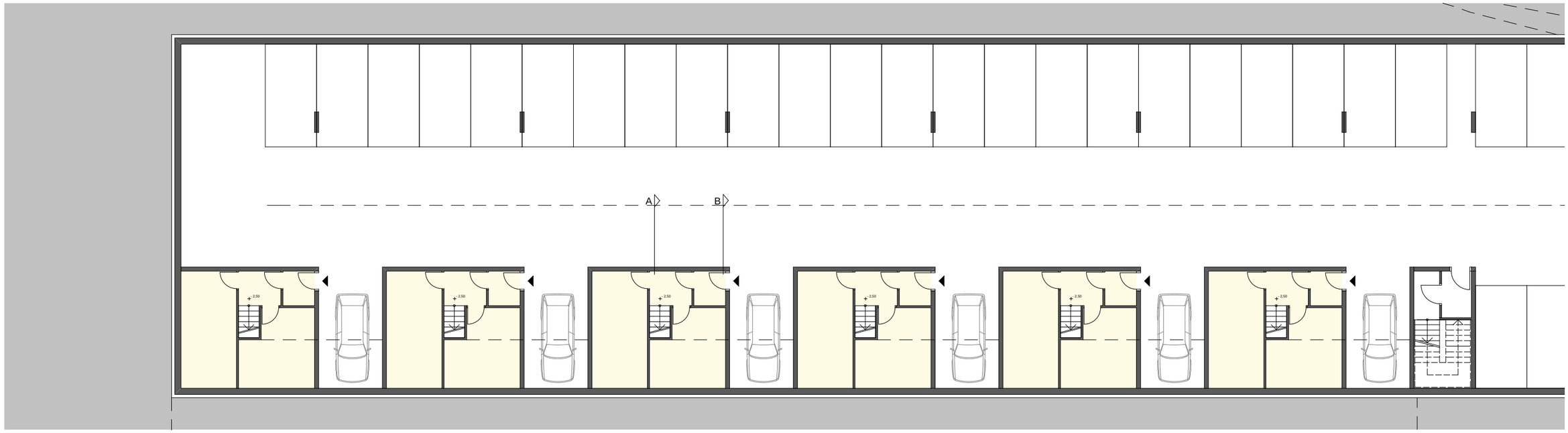


M 1 | 200

Grundriss Ebene -1.00 & Ebene +1.00 | M 1 : 200

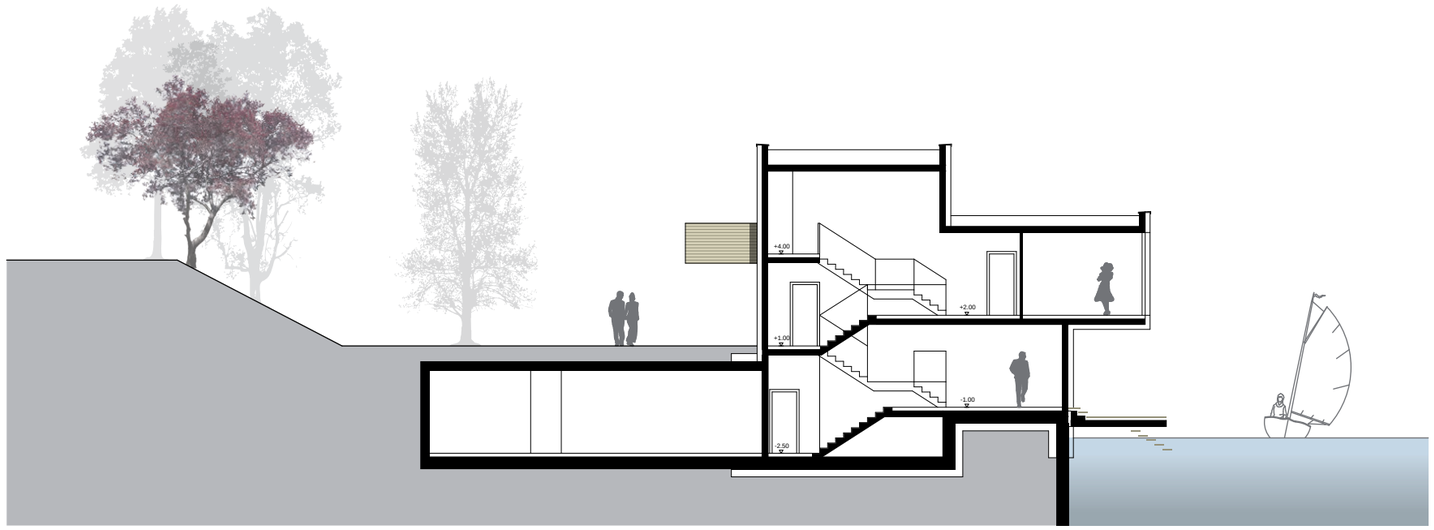


Grundriss Ebene +2.00 & Ebene +4.00 | M 1 : 200

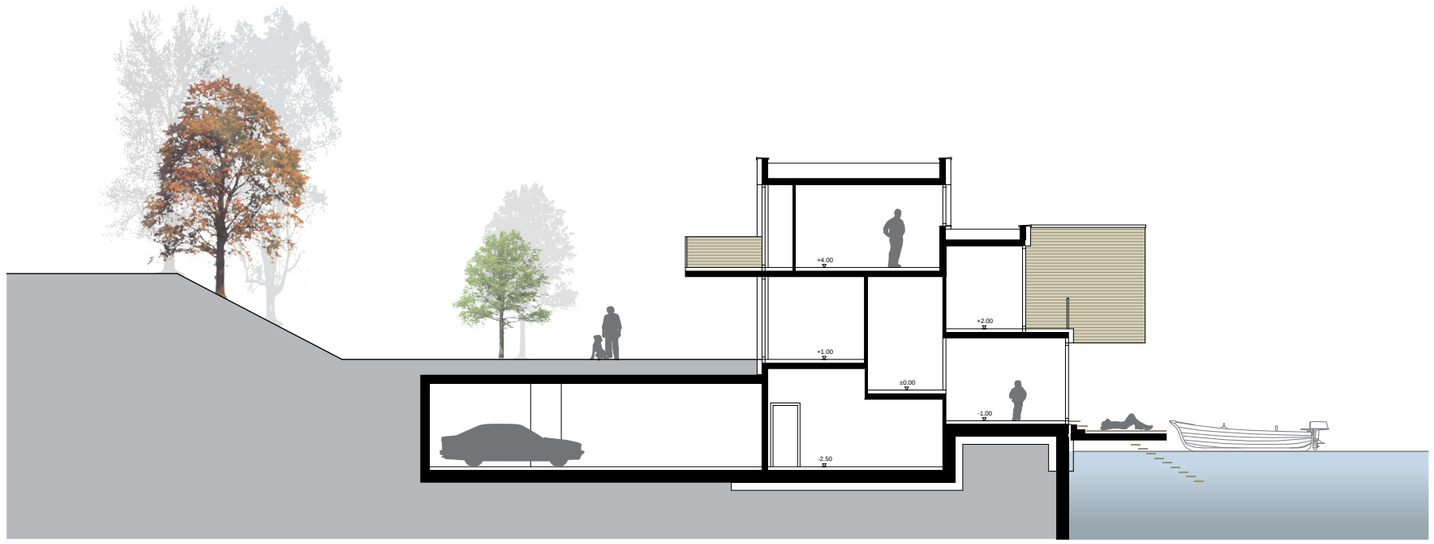


M 1 | 200

Grundriss Garage Ebene -2.50 | M 1 : 200



Schnitt A | M 1 : 200



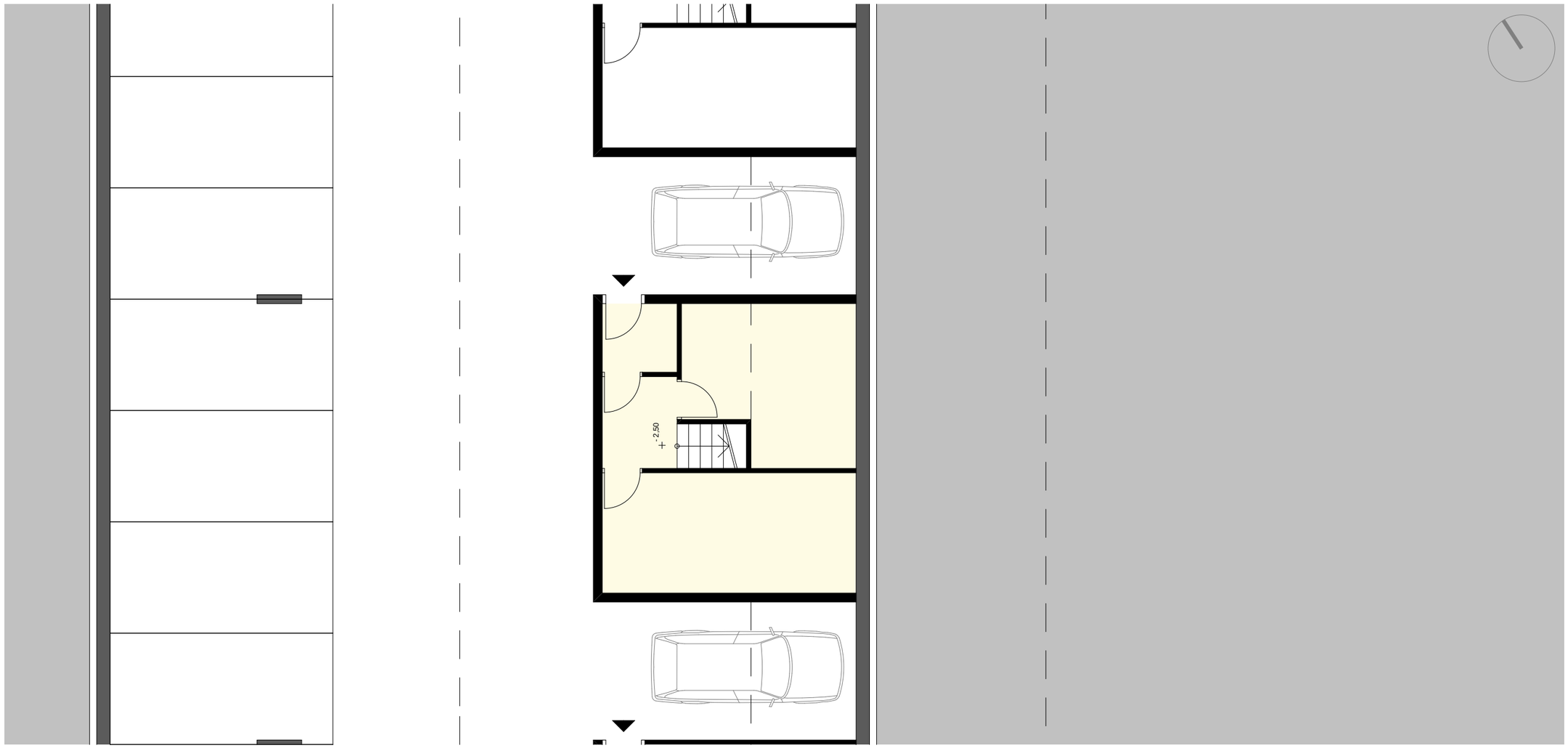
Schnitt B | M 1 : 200

M 1 | 200

Ansicht Wasser | M 1 : 200

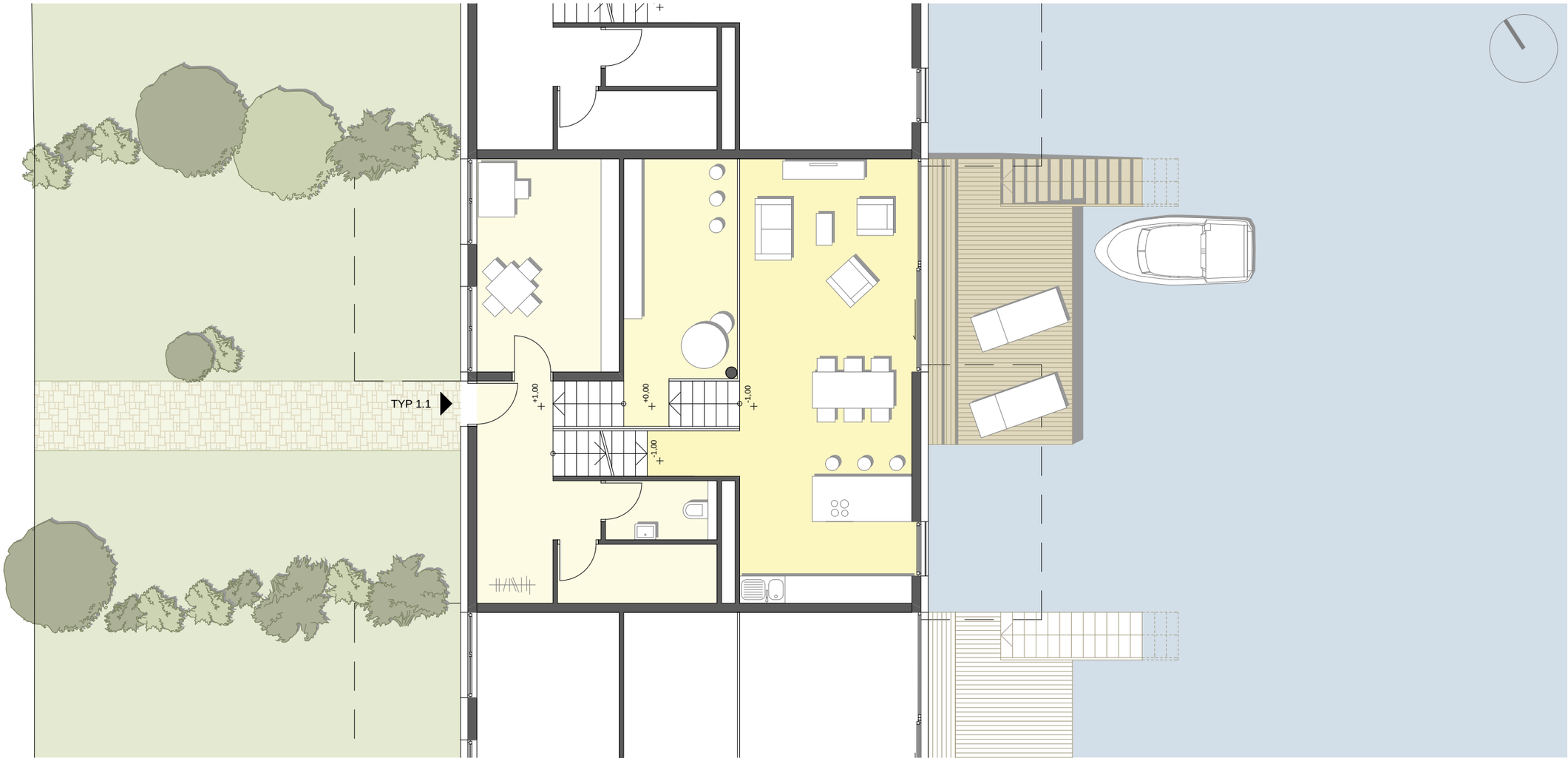
M 1 | 200

Ansicht Garten | M 1 : 200



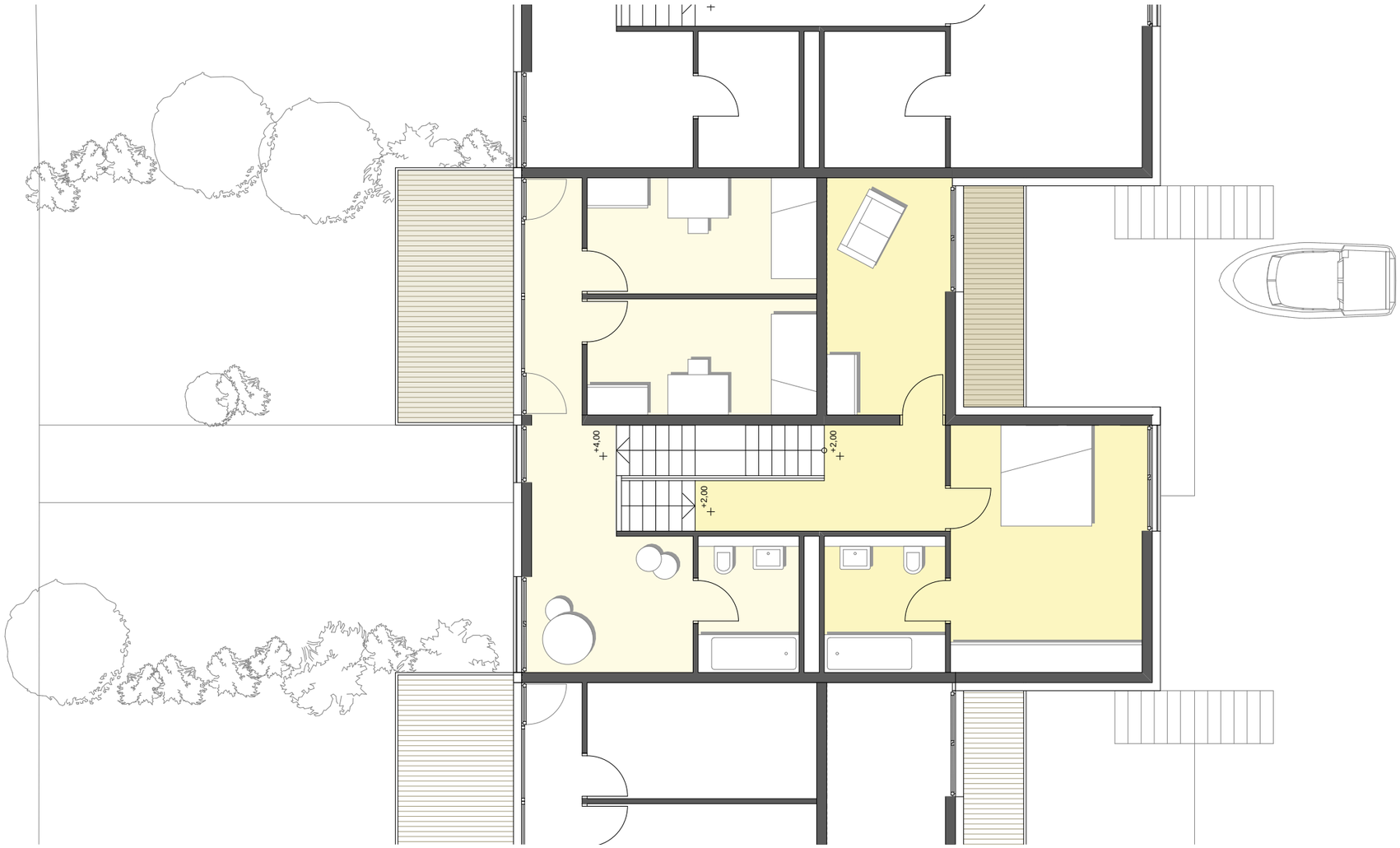
Garage Ebene -2.50 | M 1 : 100

M 1 | 100



Ebene +1.00 & Ebene -1.00 | M 1 : 100

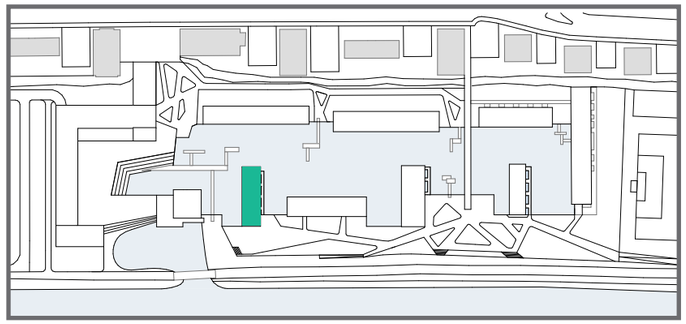
M 1 | 100



Ebene +2.00 & Ebene +4.00 | M 1 : 100

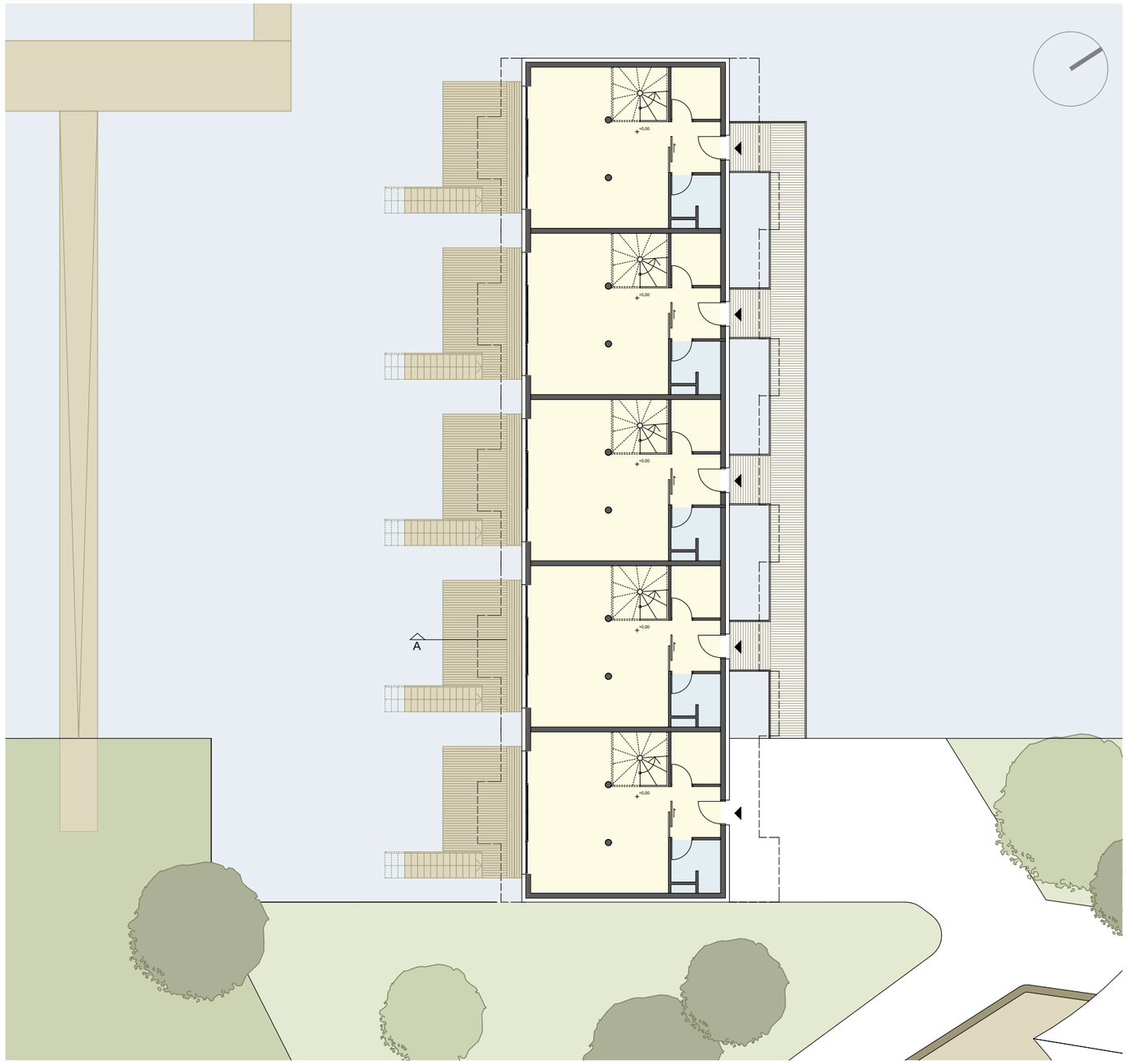
M 1 | 100

6.5.2 BAUTEIL 2



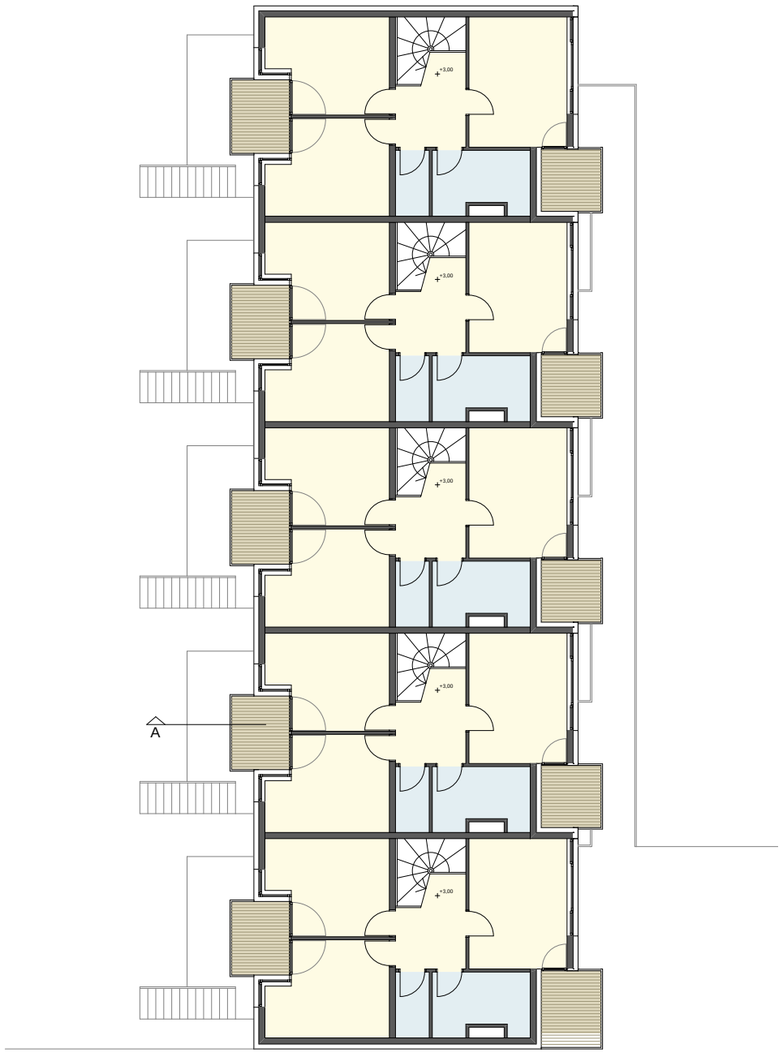
TYP 2.1
WNF 100m²

Vorraum	4,20m²
WC/ DU	3,60m²
Abstellraum	4,20m²
Küche	5,40m²
Wohnraum	31,35m²
VR	6,05m²
WC	2,20m²
Bad	6,10m²
Zimmer 1	13,60m²
Zimmer 2	12,00m²
Zimmer 3	12,00m²
Balkon 1	3,95m²
Balkon 2	4,55m²
Terrasse EG	15,20m²

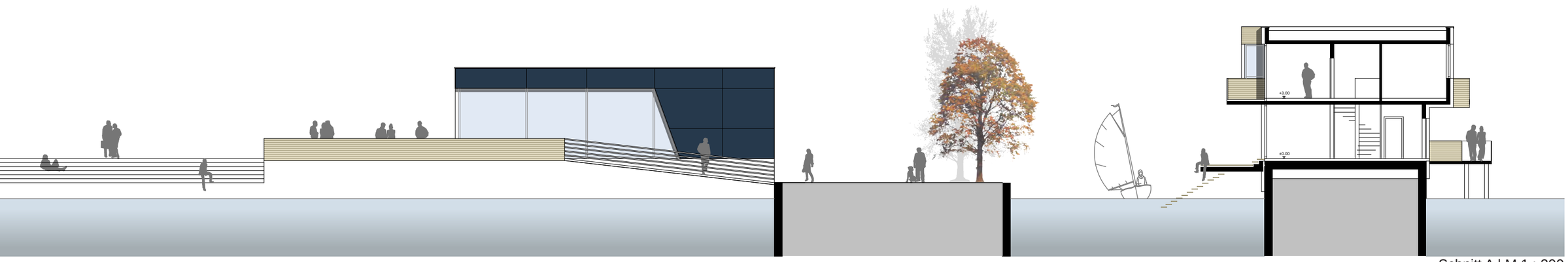


M 1 | 200

Grundriss Ebene ±0.00 | M 1 : 200



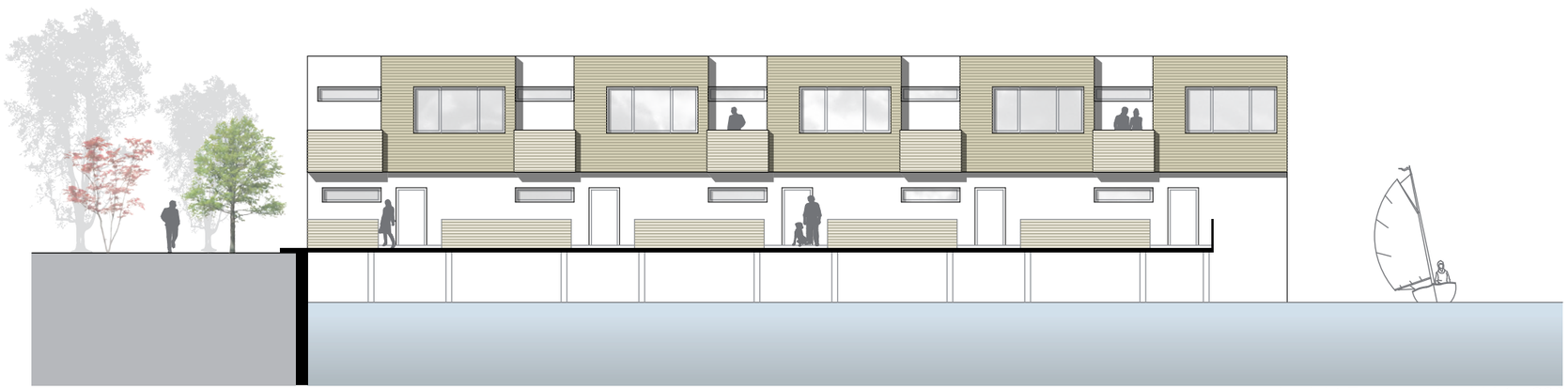
Grundriss Ebene +3.00 | M 1 : 200



M 1 | 200

Schnitt A | M 1 : 200

Ansicht Wasser | M 1 : 200



Ansicht Zugangssteg | M 1 : 200

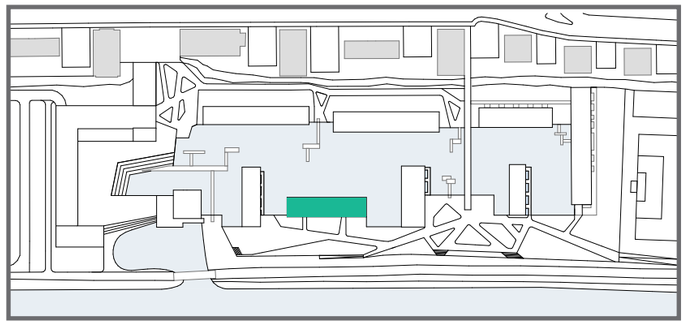
M 1 | 200

Ebene ±0.00 | M 1 : 100

Ebene +3.00 | M 1 : 100

M 1 | 100

6.5.3 BAUTEIL 3



TYP 3.1
WNF 85m²

VR	4,80m²	AR	6,00m²
Wohnküche	23,80m²	Kinderzimmer	9,25m²
Wohnzimmer	17,10m²	Schlafzimmer Eltern	13,45m²
VR	1,65m²		
WC	1,65m²	Terrasse EG	12,95m²
Bad	4,30m²		
Gang	2,50m²		

TYP 3.2
WNF 99m²

VR	3,60m²	Gang	2,60m²
Bad/ WC 1	3,70m²	Kinderzimmer 1	9,60m²
Wohnküche	28,60m²	Kinderzimmer 2	12,95m²
Schlafzimmer Eltern	12,70m²		
Wohnzimmer	17,15m²	Terrasse EG	12,95m²
VR	1,65m²		
WC	1,65m²		
Bad	4,30m²		

TYP 3.3
WNF 151m²

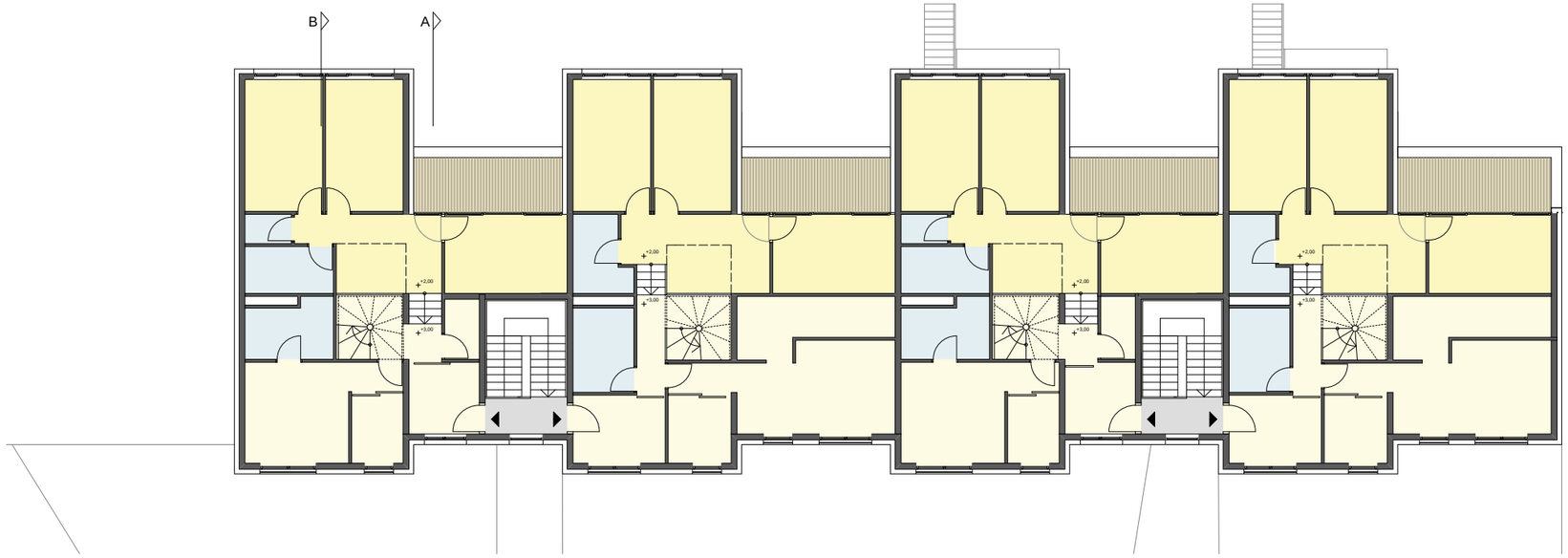
VR	6,15m²	WC Kinder	1,45m²
Gang/Stiege	6,60m²	Spielzone	11,15m²
AR	2,40m²	Wohnzimmer	30,25m²
Schlafzimmer Eltern	14,10m²	Küche + Essbereich	25,25m²
Bad/WC Eltern	5,55m²	WC	3,00m²
Arbeitszimmer	4,15m²	Gang	1,70m²
Kinderzimmer 1	11,90m²		
Kinderzimmer 2	11,95m²	Balkon	9,60m²
Gästezimmer/AZ	11,30m²	Terrasse	24,15m²
Bad Kinder	4,60m²	Terrasse	12,65m²

TYP 3.4
WNF 165m²

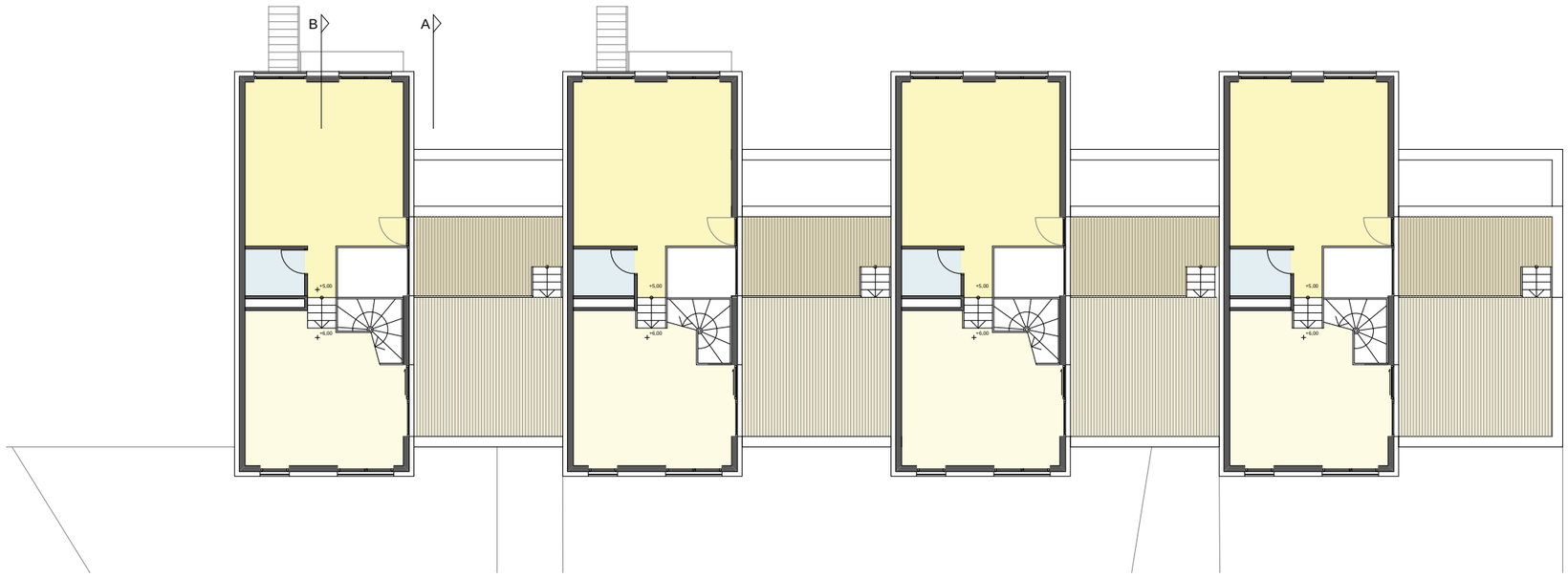
VR	7,30m²	Bad/WC Kinder	4,15m²
Gang/Stiege	8,35m²	Spielzone	13,20m²
Arbeitsbereich	4,75m²	Wohnzimmer	30,25m²
Schlafzimmer Eltern	18,00m²	Küche + Essbereich	25,15m²
Schrankraum Eltern	9,05m²	WC	3,10m²
Bad/WC Eltern	5,45m²	Gang	1,70m²
Kinderzimmer 1	11,90m²		
Kinderzimmer 2	11,90m²	Balkon	9,60m²
Gästezimmer/ AZ	11,00m²	Terrasse	24,15m²
		Terrasse	12,65m²

M 1 | 200

Grundriss Ebene ±0.00 & Ebene -1.00 | M 1 : 200



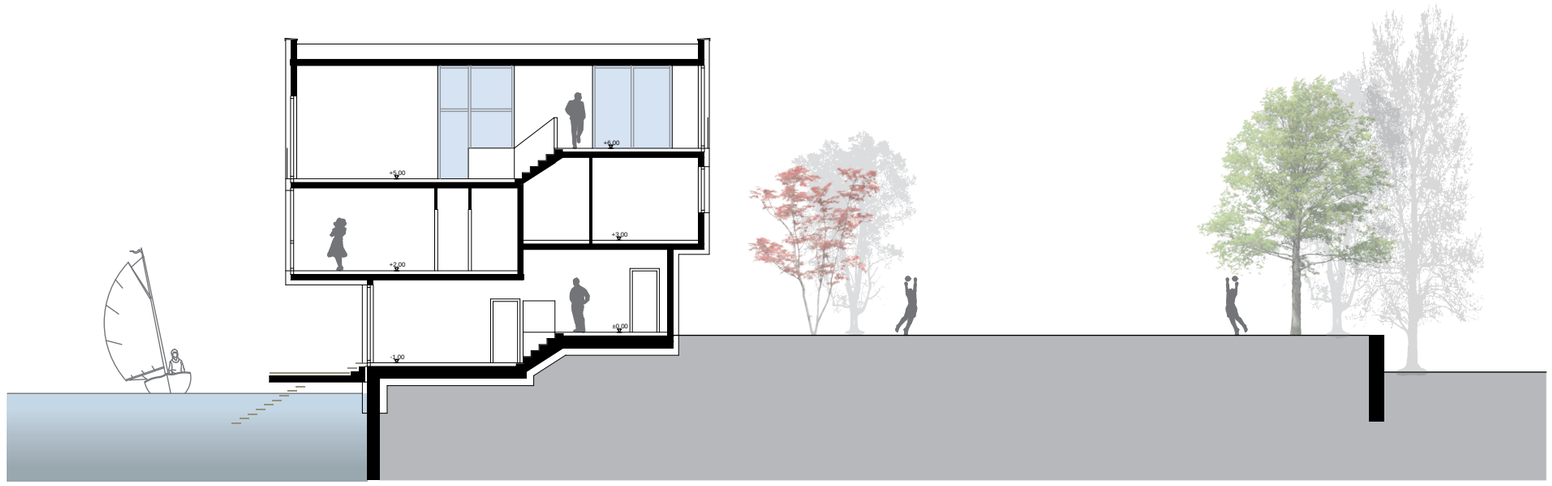
Grundriss Ebene +3.00 & Ebene +2.00 | M 1 : 200



M 1 | 200

Grundriss Ebene +6.00 & Ebene +5.00 | M 1 : 200

Schnitt A | M 1 : 200



Schnitt B | M 1 : 200

M 1 | 200

Ansicht Wasser | M 1 : 200

Ansicht Garten| M 1 : 200

M 1 | 200

Ebene ±0.00 & Ebene -1.00 | M 1 : 100

M 1 | 100

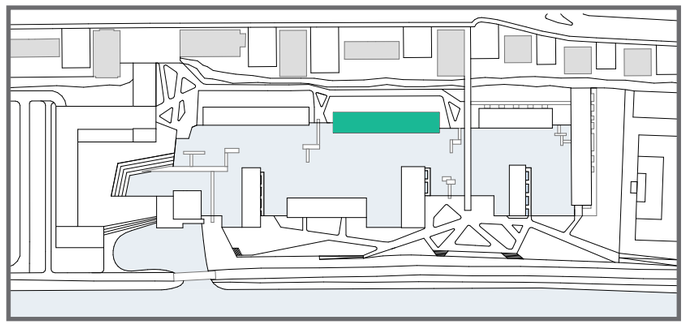
Ebene +3.00 & Ebene +2.00 | M 1 : 100

M 1 | 100

Ebene +6.00 & Ebene +5.00 | M 1 : 100

M 1 | 100

6.5.4 BAUTEIL 4



TYP 4.1
WNF 146m²

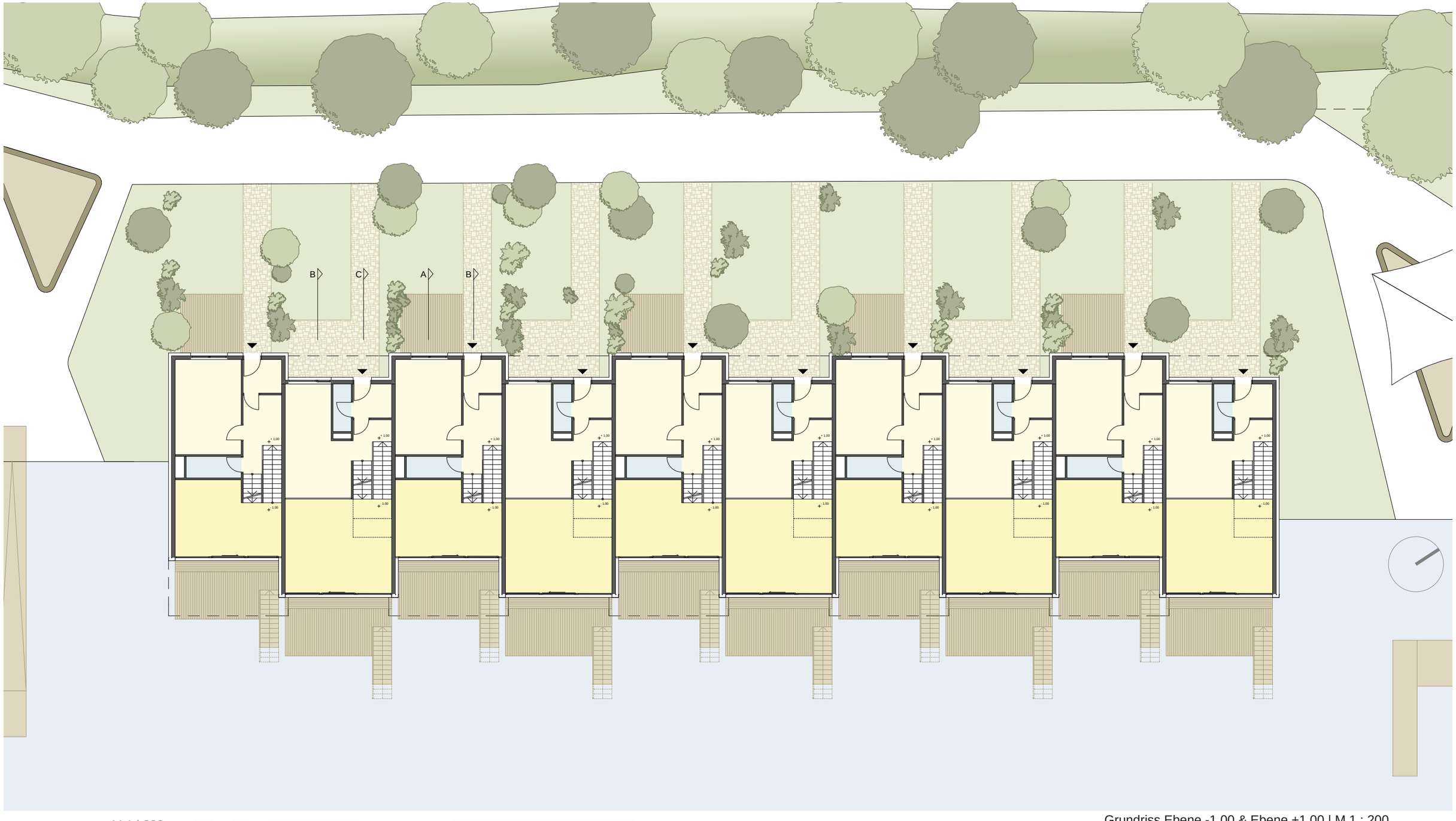
HT	6,00m²	Gang	2,10m²
Schleuse	2,40m²	Bibliothek	10,00m²
Garderobe	3,00m²	Schlafzimmer Eltern	10,80m²
AR	7,00m²	Schrankraum	5,75m²
Gang/Stiege	9,15m²	Bad/WC Eltern	7,25m²
AR (Garage)	10,30m²	Gang	4,65m²
		Kinderzimmer 1	15,25m²
Wohnzimmer	21,30m²	Kinderzimmer 2	15,85m²
VR	3,85m²	Arbeitszimmer	6,70m²
Küche+Esszimmer	18,65m²	Bad/WC Kinder	6,55m²
WC	3,25m²	Spielzone	6,60m²
Gang	7,40m²		
		Terrasse EG	16,80m²
		Terrasse OG	17,40m²

TYP 4.2
WNF 94m²

HT	5,95m²	Schlafzimmer Eltern	14,35m²
Schleuse	2,40m²	Kinderzimmer	13,35m²
Garderobe	3,00m²	Bad/WC	5,85m²
AR	11,90m²	Gang/Stiege	3,55m²
Gang/Stiege	9,20m²		
AR (Garage)	10,90m²	Terrasse EG	15,75m²
		Terrasse OG	17,20m²
Wohnzimmer	27,85m²		
VR	3,90m²		
Küche	7,70m²		
WC	2,45m²		
Essbereich	11,45m²		
Gang	3,60m²		

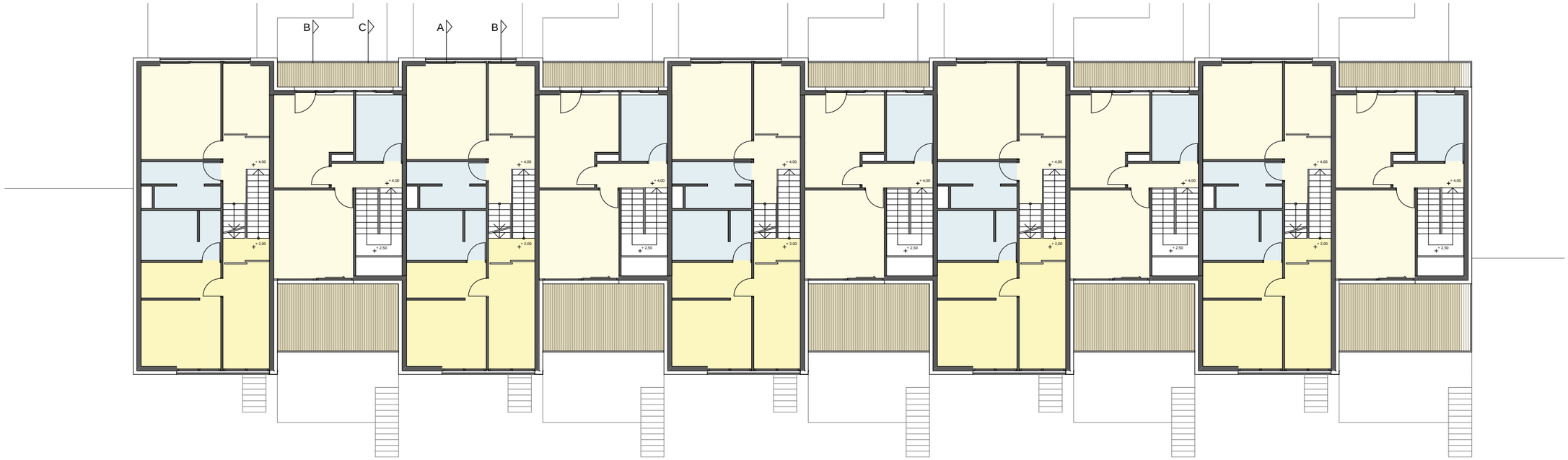
M 1 | 200

Grundriss Garage Ebene -2.50 | M 1 : 200

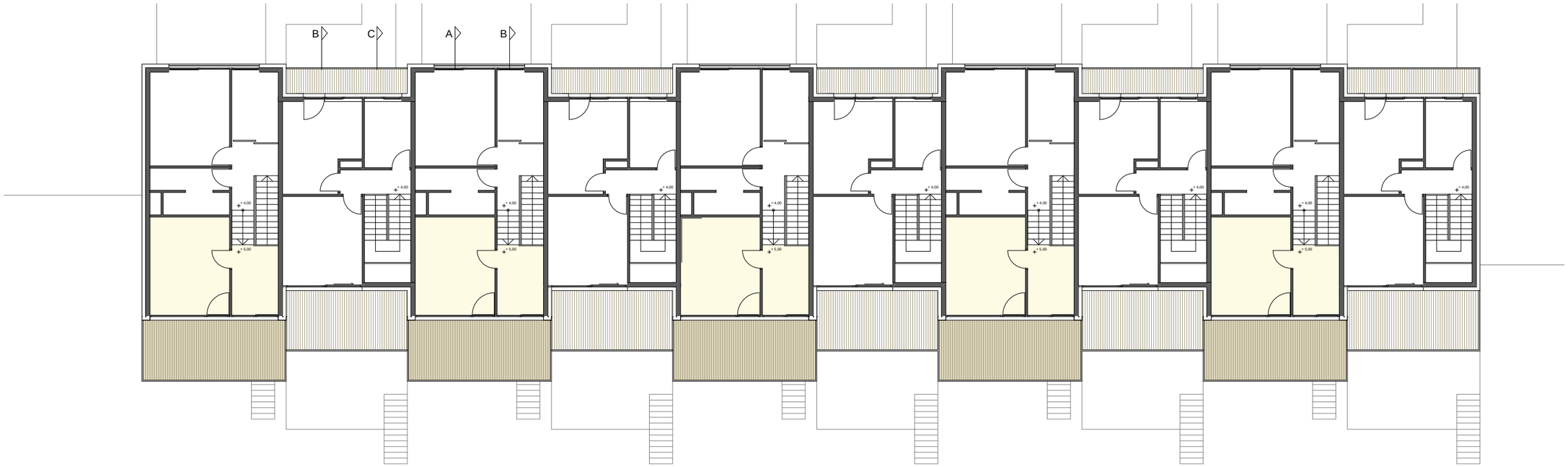


M 1 | 200

Grundriss Ebene -1.00 & Ebene +1.00 | M 1 : 200



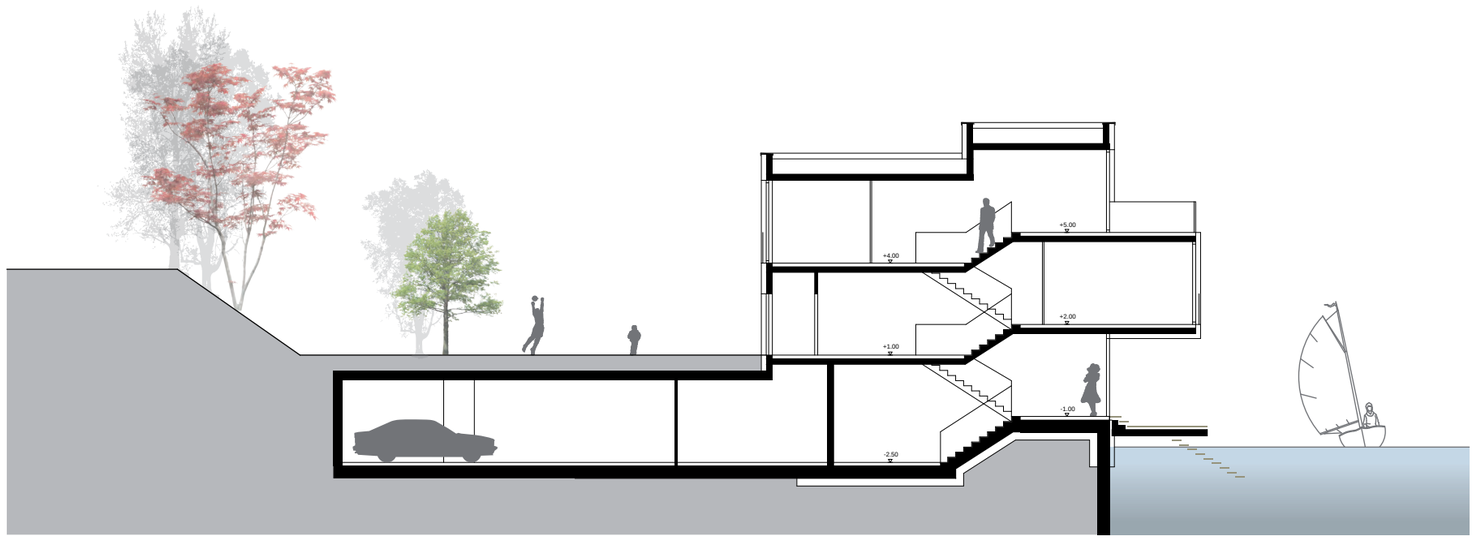
Grundriss Ebene +2.00 & Ebene +4.00 | M 1 : 200



M 1 | 200

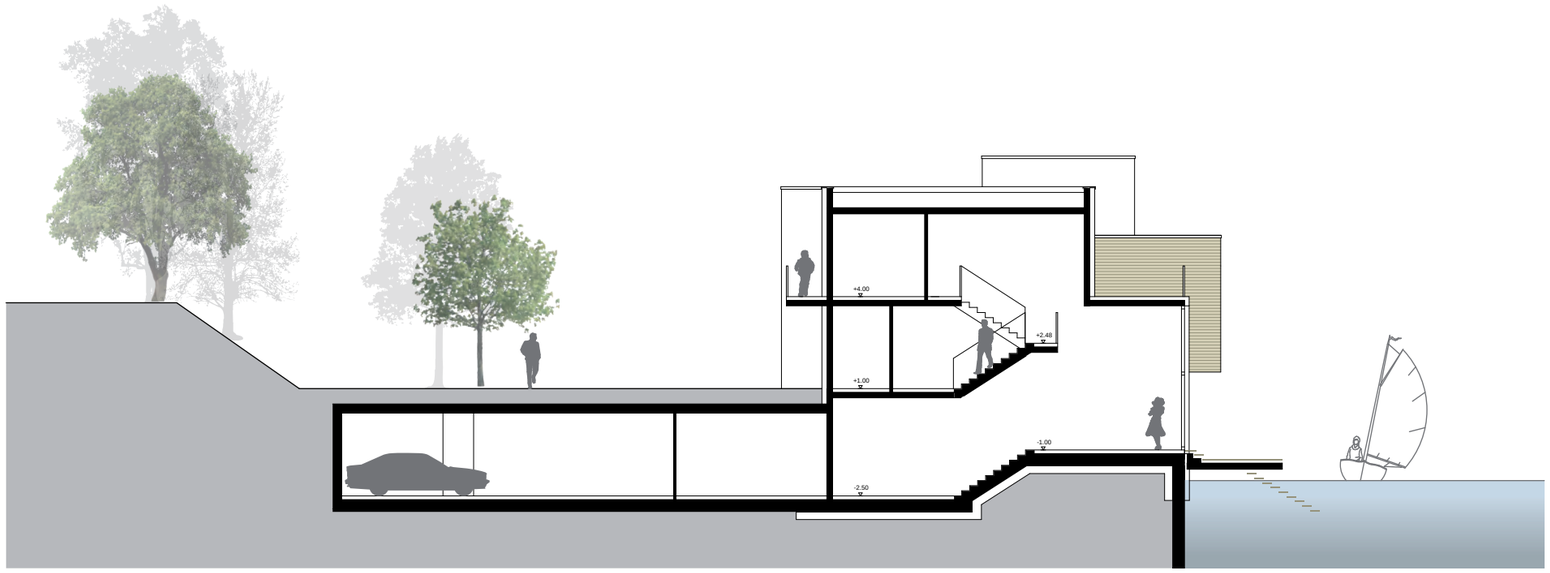
Grundriss Ebene +5.00 | M 1 : 200

TYP 4.1 | Schnitt A | M 1 : 200



TYP 4.1 | Schnitt B | M 1 : 200

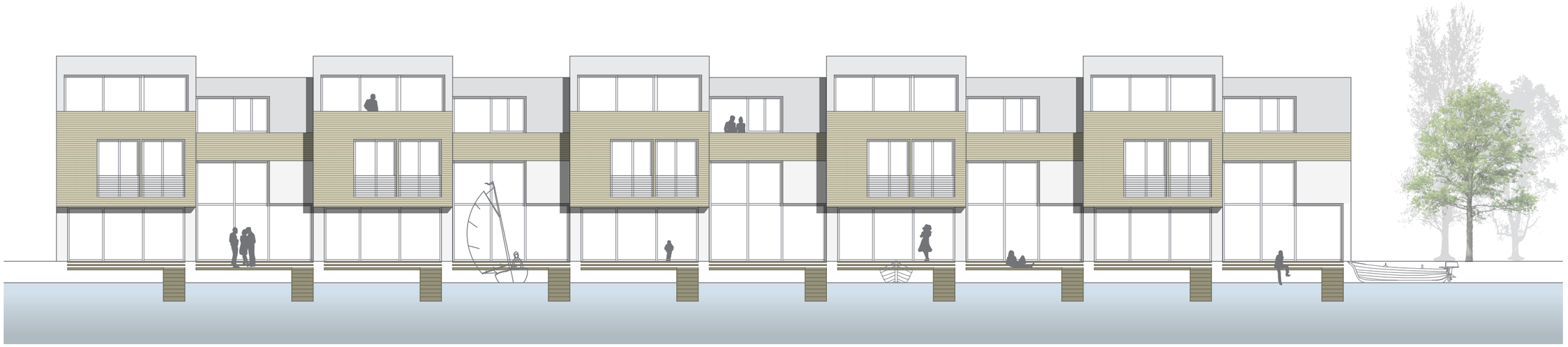
M 1 | 200



TYP 4.2 | Schnitt C | M 1 : 200

TYP 4.2 | Schnitt D | M 1 : 200

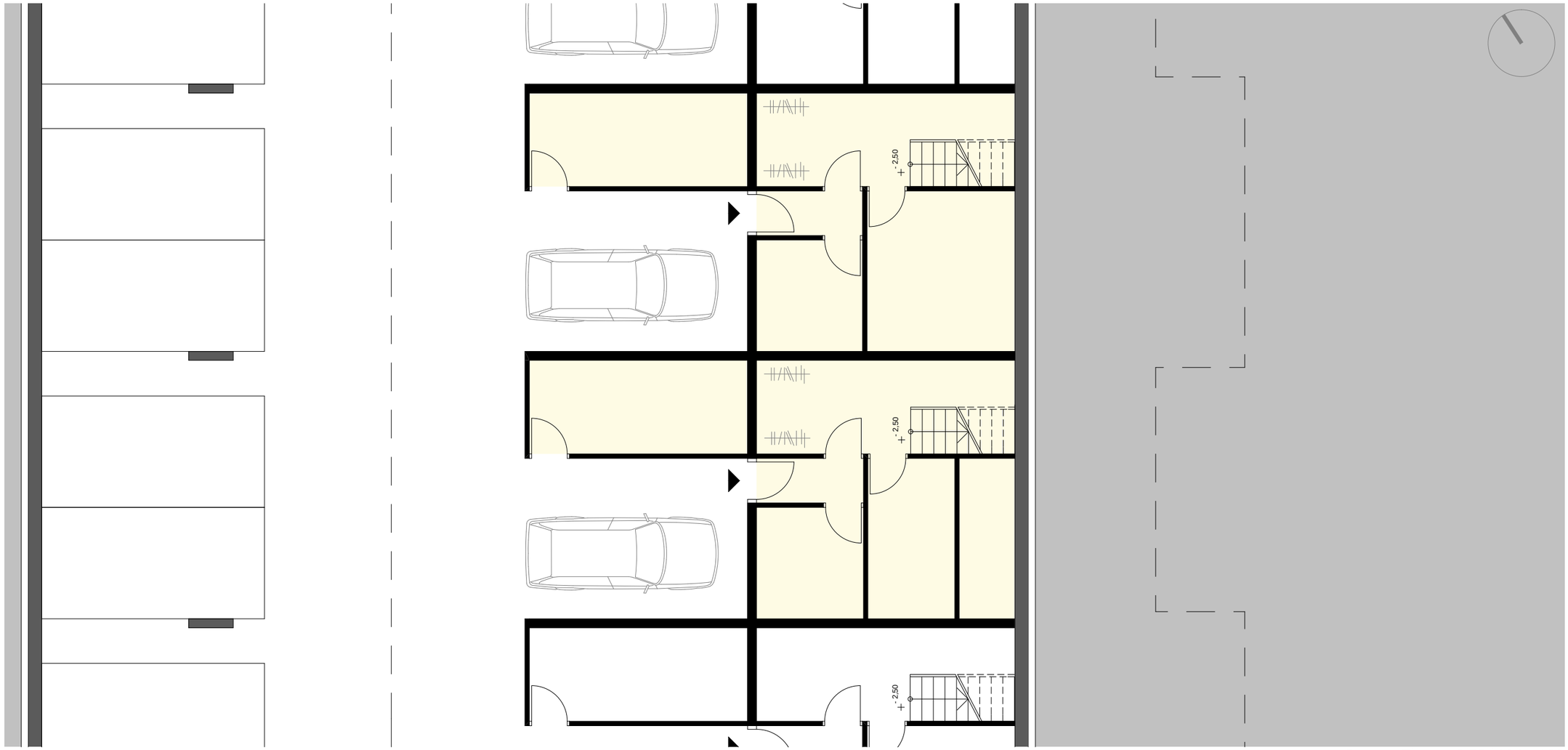
M 1 | 200



Ansicht Wasser | M 1 : 200

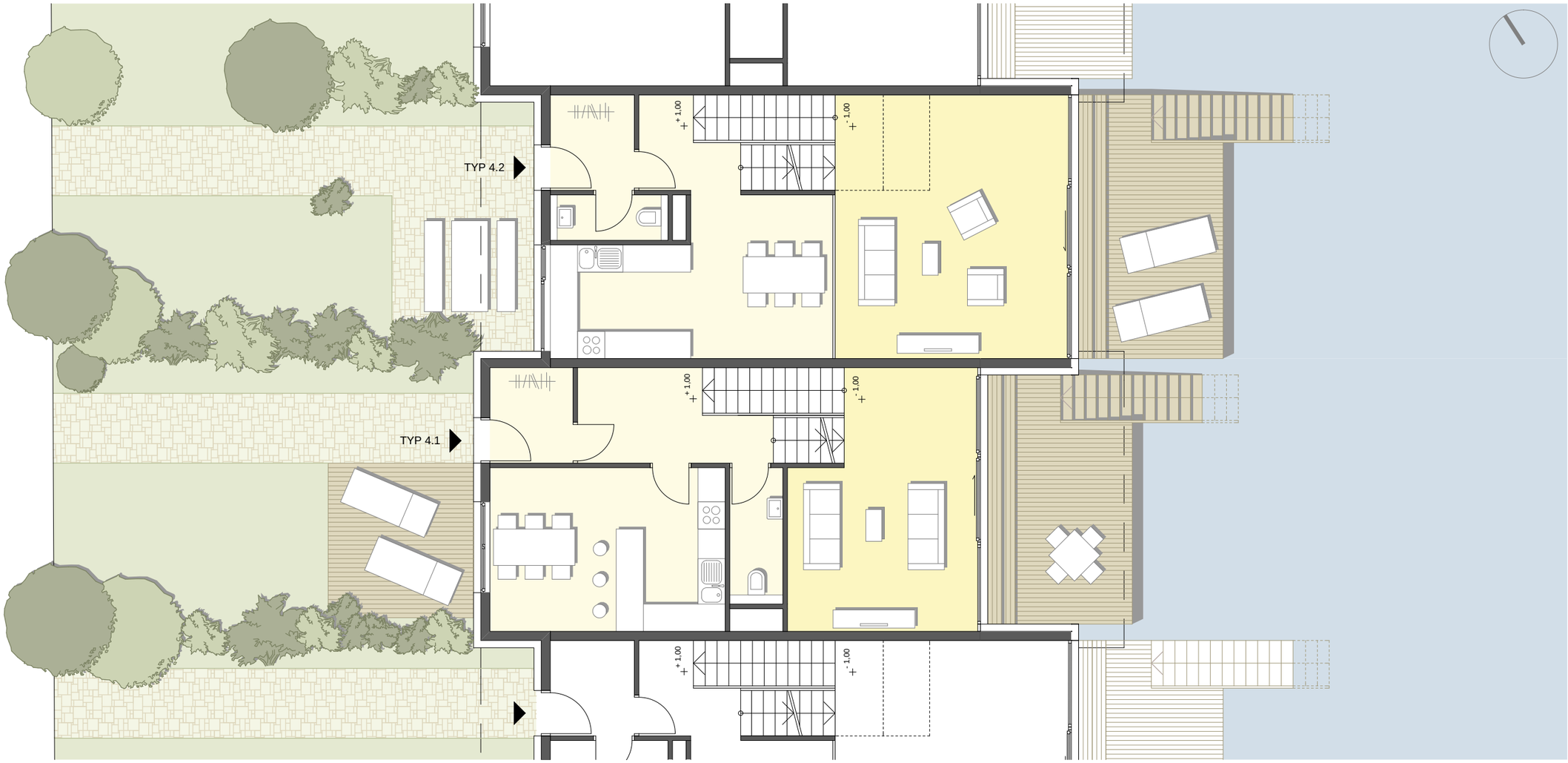
M 1 | 200

Ansicht Garten | M 1 : 200



Garage Ebene -2.50 | M 1 : 100

M 1 | 100

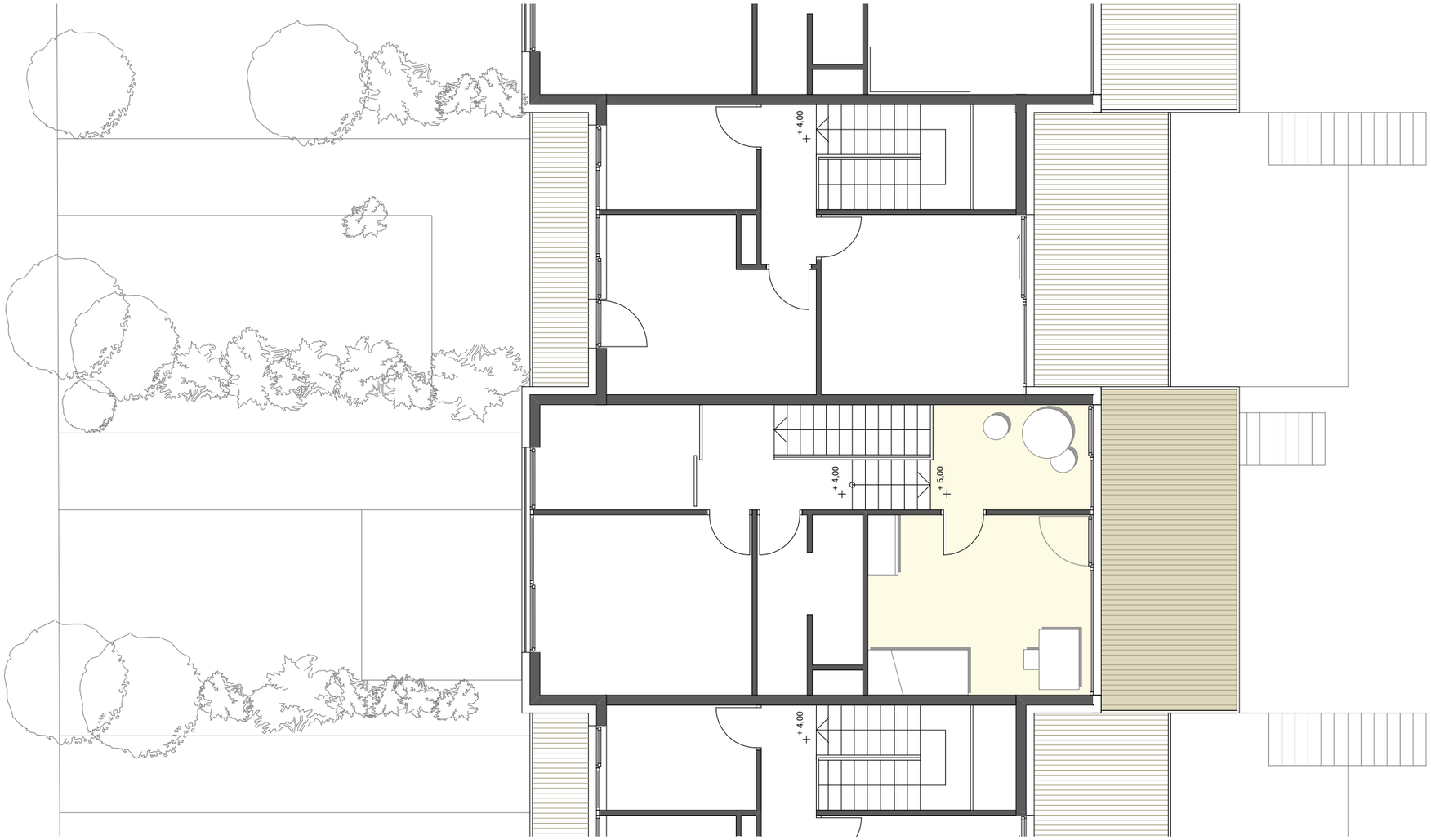


Ebene +1.00 & Ebene -1.00 | M 1 : 100

M 1 | 100

Ebene +2.00 & Ebene +4.00 | M 1 : 100

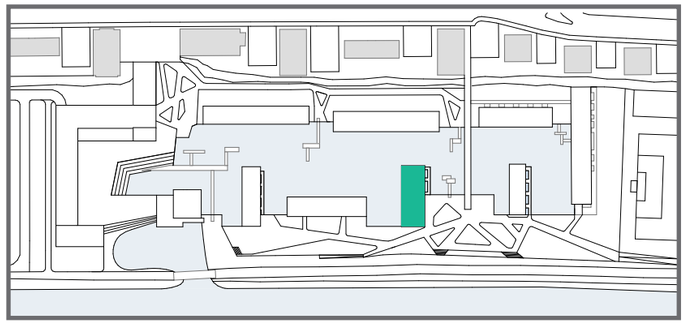
M 1 | 100



Ebene +5.00 | M 1 : 100

M 1 | 100

6.5.5 BAUTEIL 5

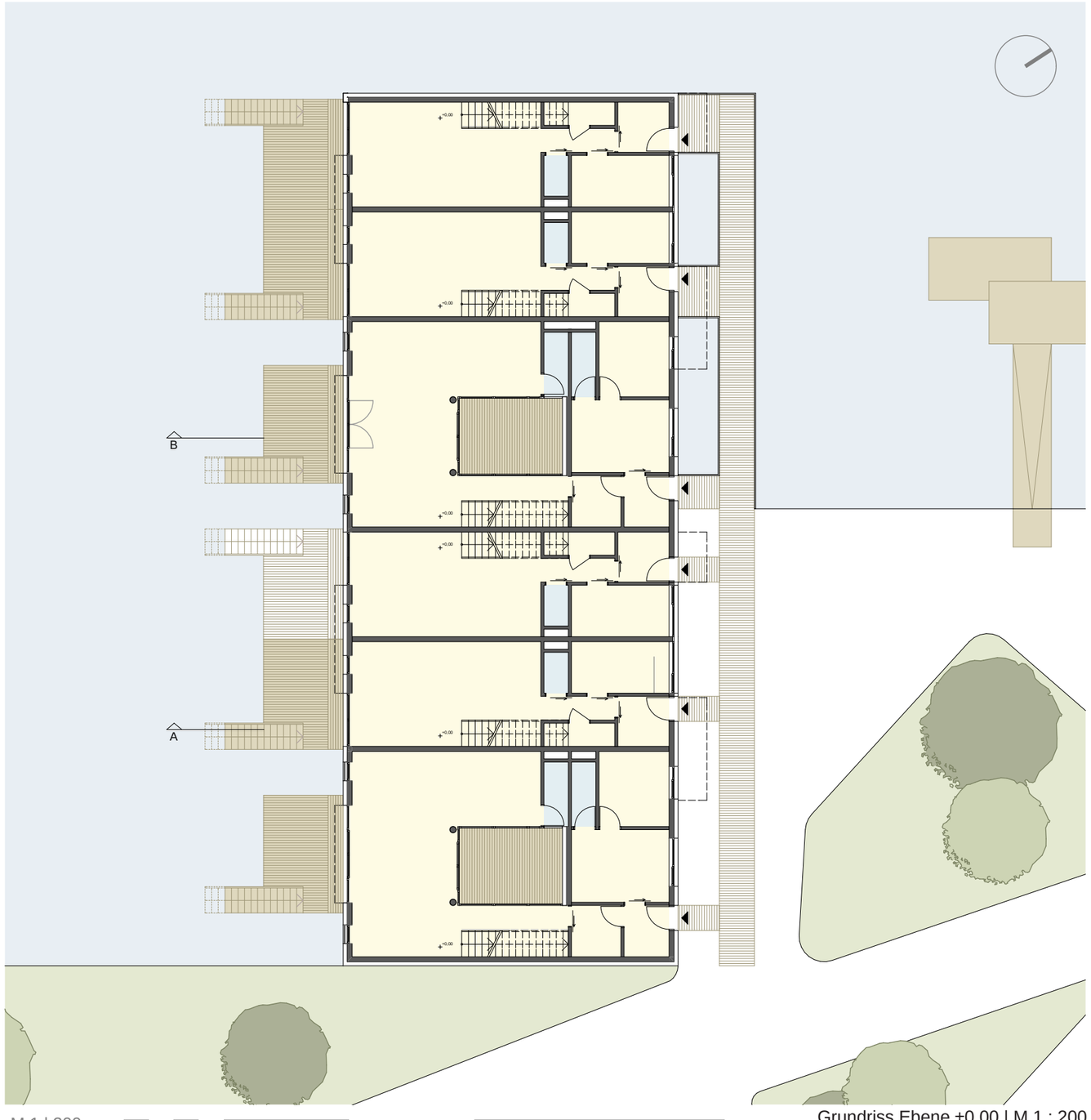


TYP 5.1
WNF 92m²

Vorraum	4,10m²	Balkon Kind	4,65m²
Gang	2,80m²	Balkon Eltern	3,30m²
Abstellraum	2,60m²	Terrasse EG	12,35m²
Küche	8,00m²		
WC	1,60m²		
Wohnraum	31,50m²		
Kinderzimmer	12,00m²		
Schlafzimmer Eltern	15,45m²		
Bad	5,80m²		
WC	1,55m²		
Gang	6,70m²		

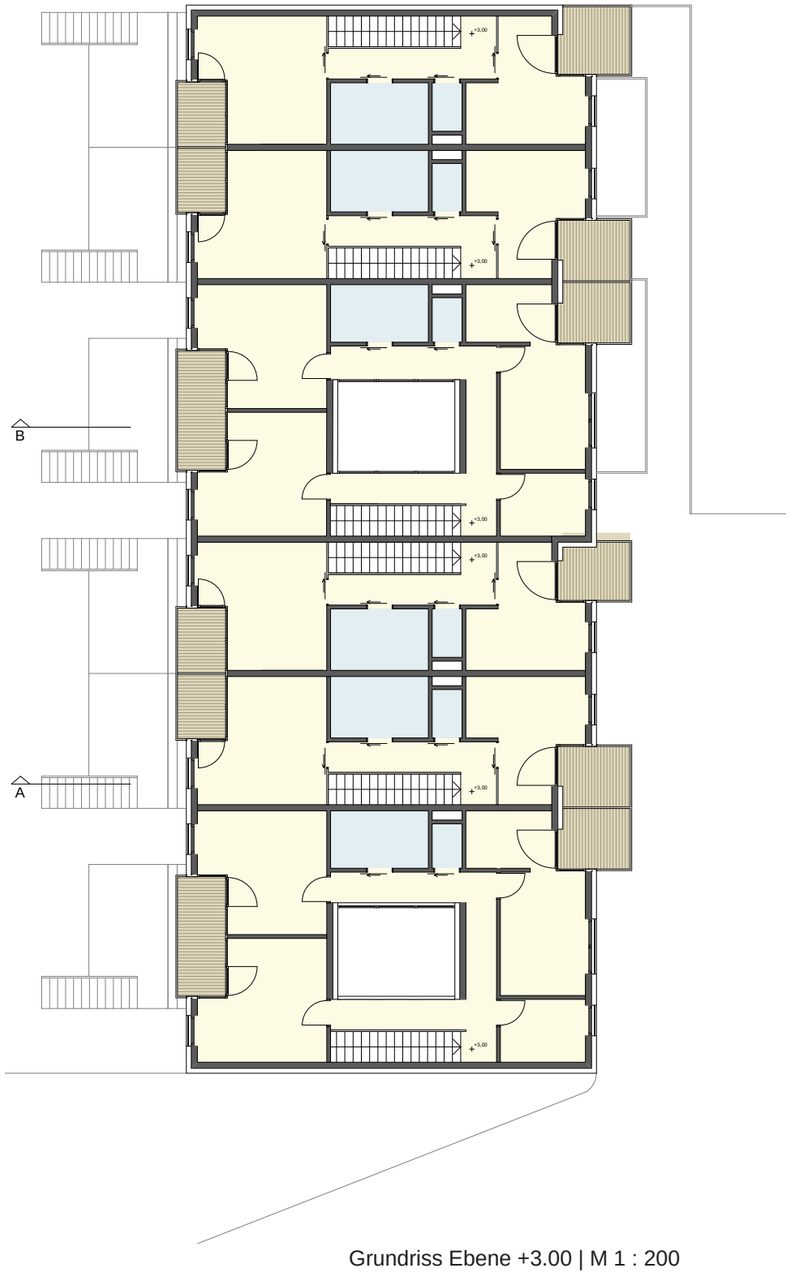
TYP 5.2
WNF 160m²

Vorraum	3,70m²	Kinderzimmer 1	15,00m²
Arbeitsraum 1	11,40m²	Kinderzimmer 2	15,00m²
Arbeitsraum 2	8,35m²	Bad	6,00m²
WC	2,50m²	WC	1,40m²
		Arbeitszimmer	5,75m²
Vorraum	4,05m²	Gang	15,05m²
Gang	9,05m²		
Wohnraum	34,60m²	Atrium	12,05m²
Küche	9,95m²	Balkon Kinder	6,10m²
WC	2,50m²	Balkon Eltern	4,55m²
		Terrasse EG	13,30m²
Schlafzimmer Eltern	11,15m²		
Schrankraum Eltern	5,40m²		

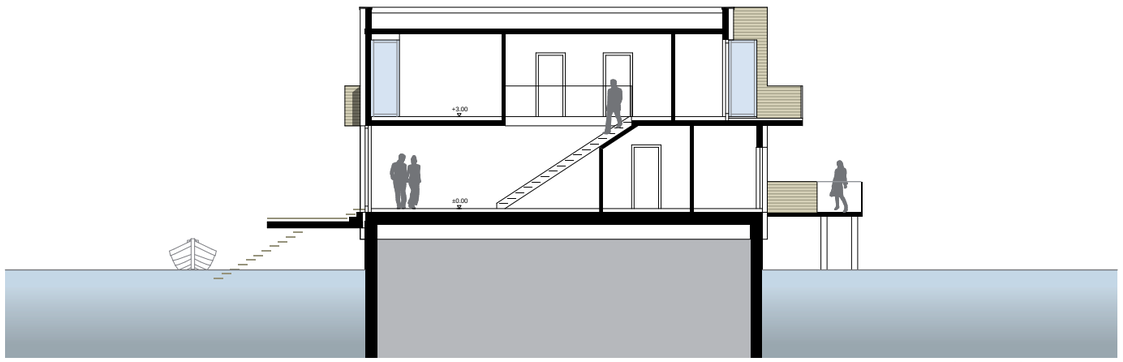


M 1 | 200

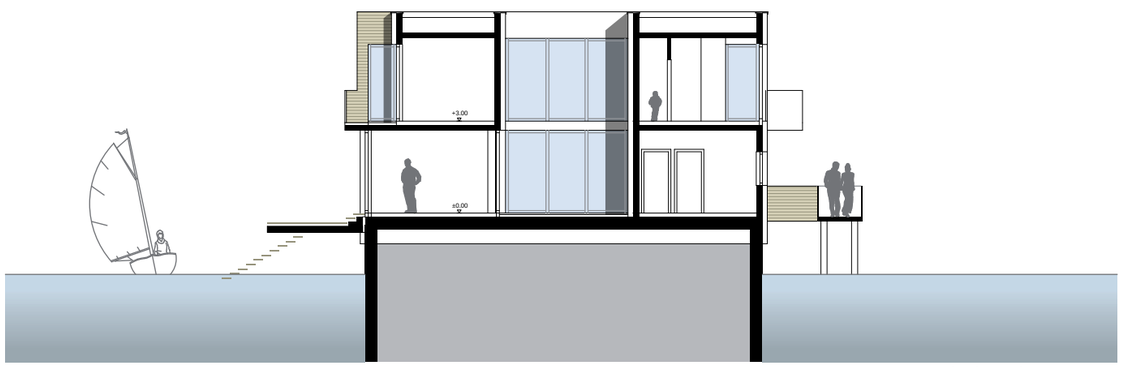
Grundriss Ebene ±0.00 | M 1 : 200



Grundriss Ebene +3.00 | M 1 : 200



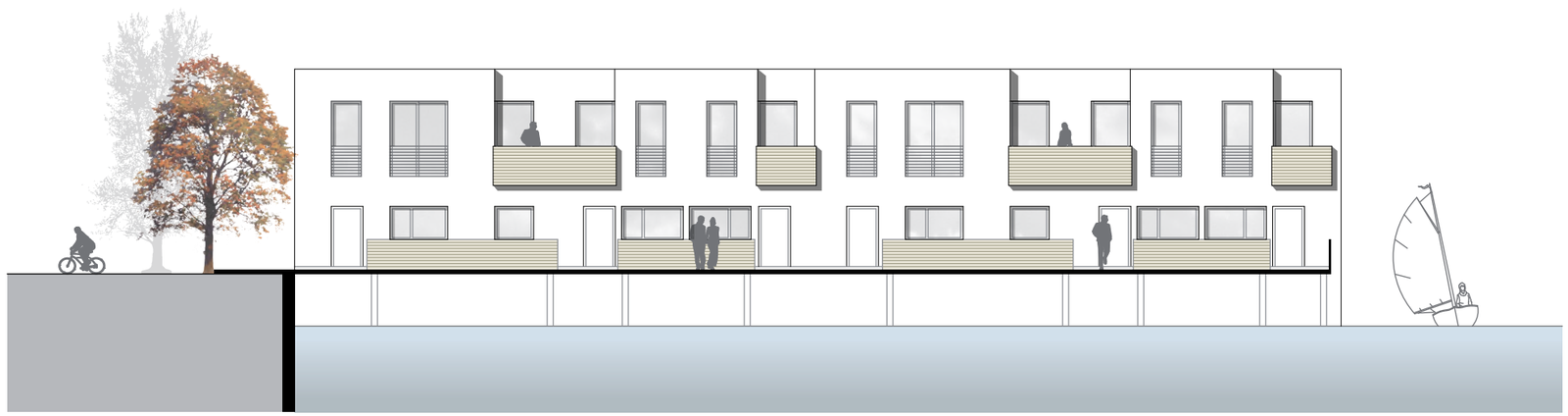
Schnitt A | M 1 : 200



Schnitt B | M 1 : 200

M 1 | 200

Ansicht Wasser | M 1 : 200

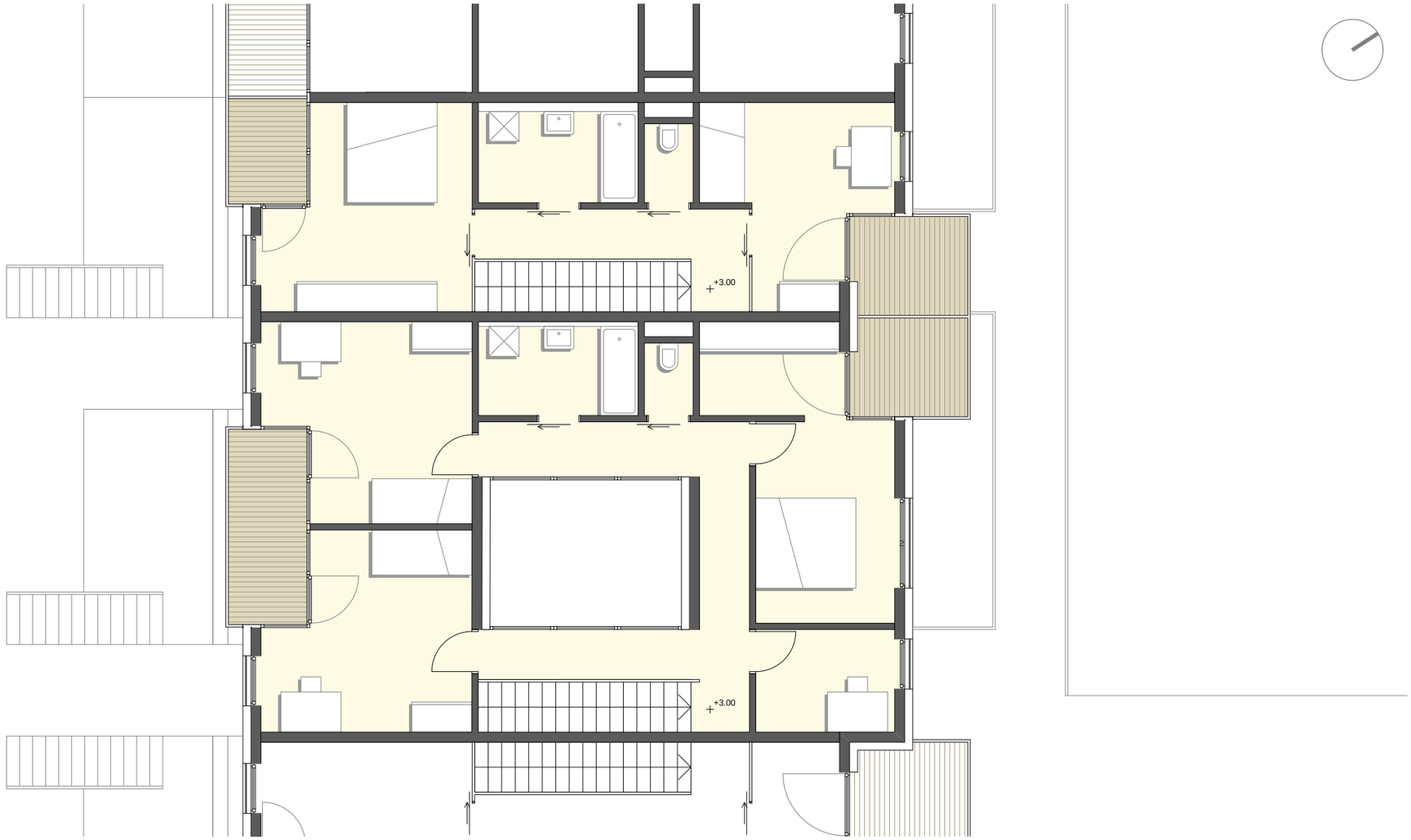


Ansicht Zugangssteg | M 1 : 200

M 1 | 200

Ebene ±0.00 | M 1 : 100

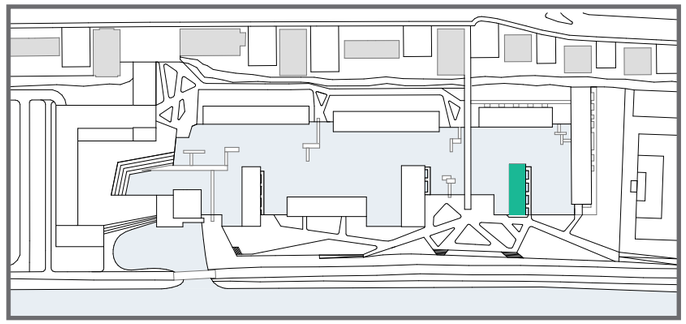
M 1 | 100



Ebene +3.00 | M 1 : 100

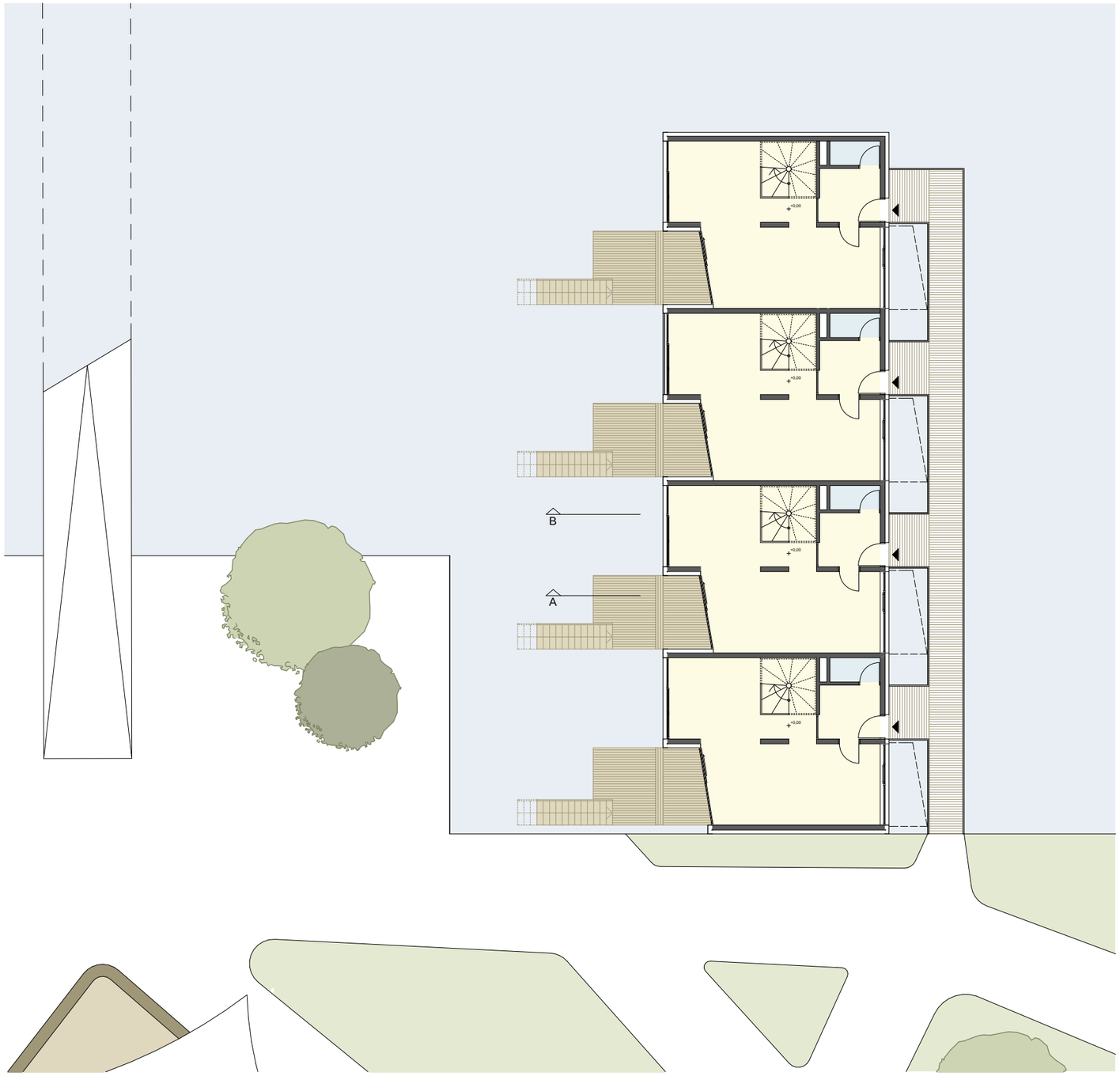
M 1 | 100

6.5.6 BAUTEIL 6



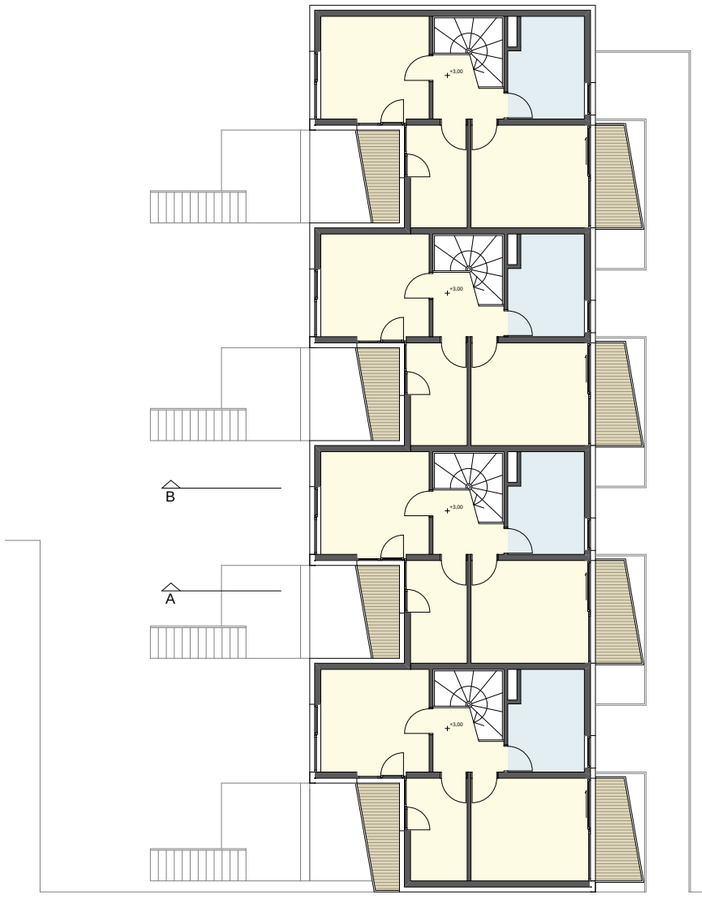
TYP 6.1
WNF 94m²

VR	5,55m²
WC	1,95m²
Wohnküche	23,80m²
Wohnzimmer	20,35m²
Gang	3,80m²
Bad	7,60m²
Kinderzimmer	11,85m²
Arbeitszimmer	6,35m²
Schlafzimmer Eltern	12,75m²
Balkon 1	3,40m²
Balkon 2	4,10m²
Terrasse EG	13,25m²

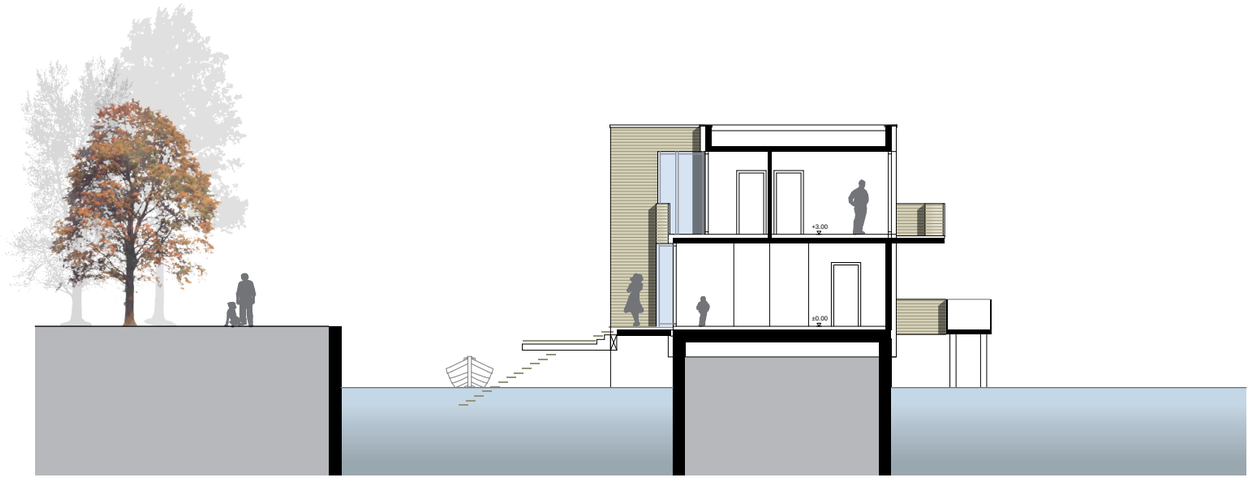


M 1 | 200

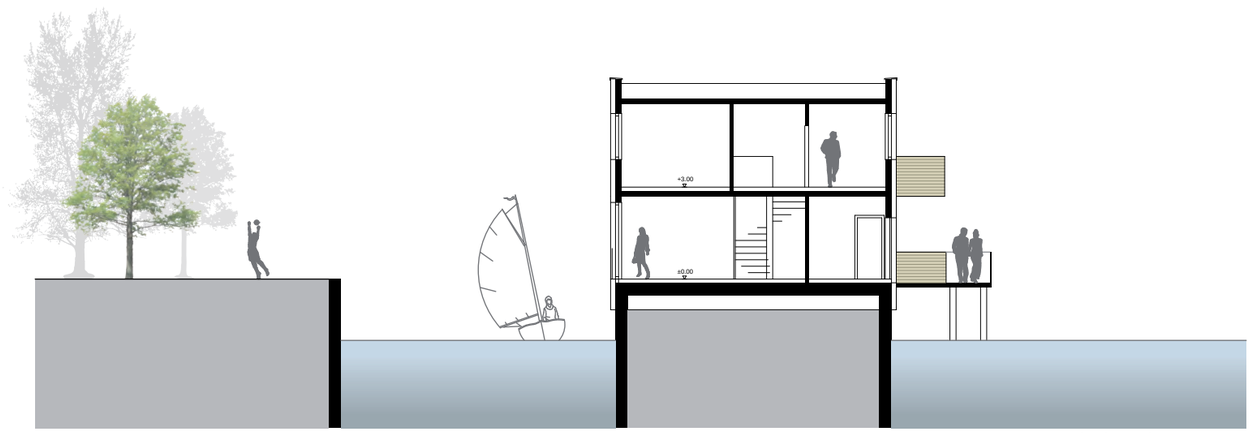
Grundriss Ebene ±0.00 | M 1 : 200



Grundriss Ebene +3.00 | M 1 : 200



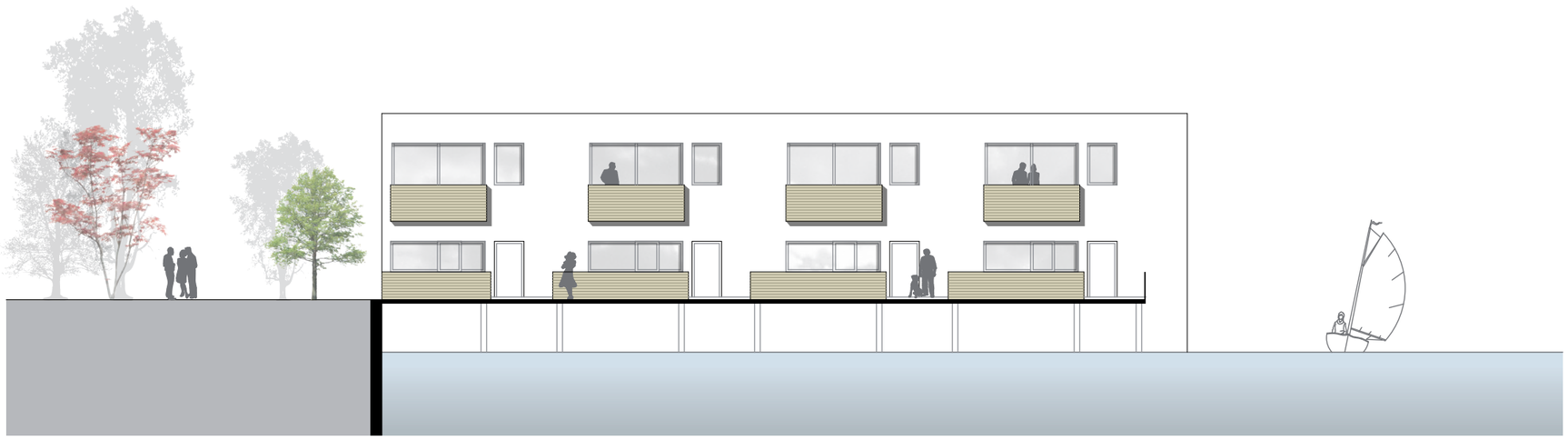
Schnitt A | M 1 : 200



Schnitt B | M 1 : 200

M 1 | 200

Ansicht Wasser | M 1 : 200



Ansicht Zugangssteg | M 1 : 200

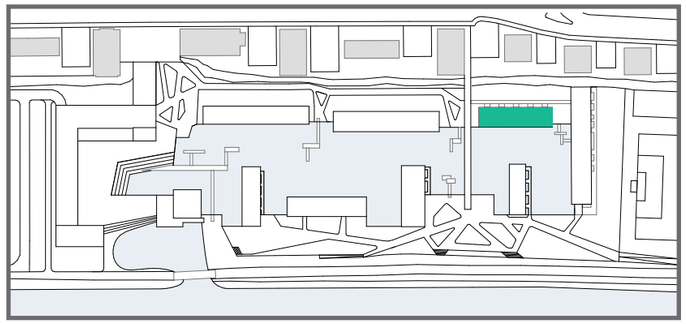
M 1 | 200

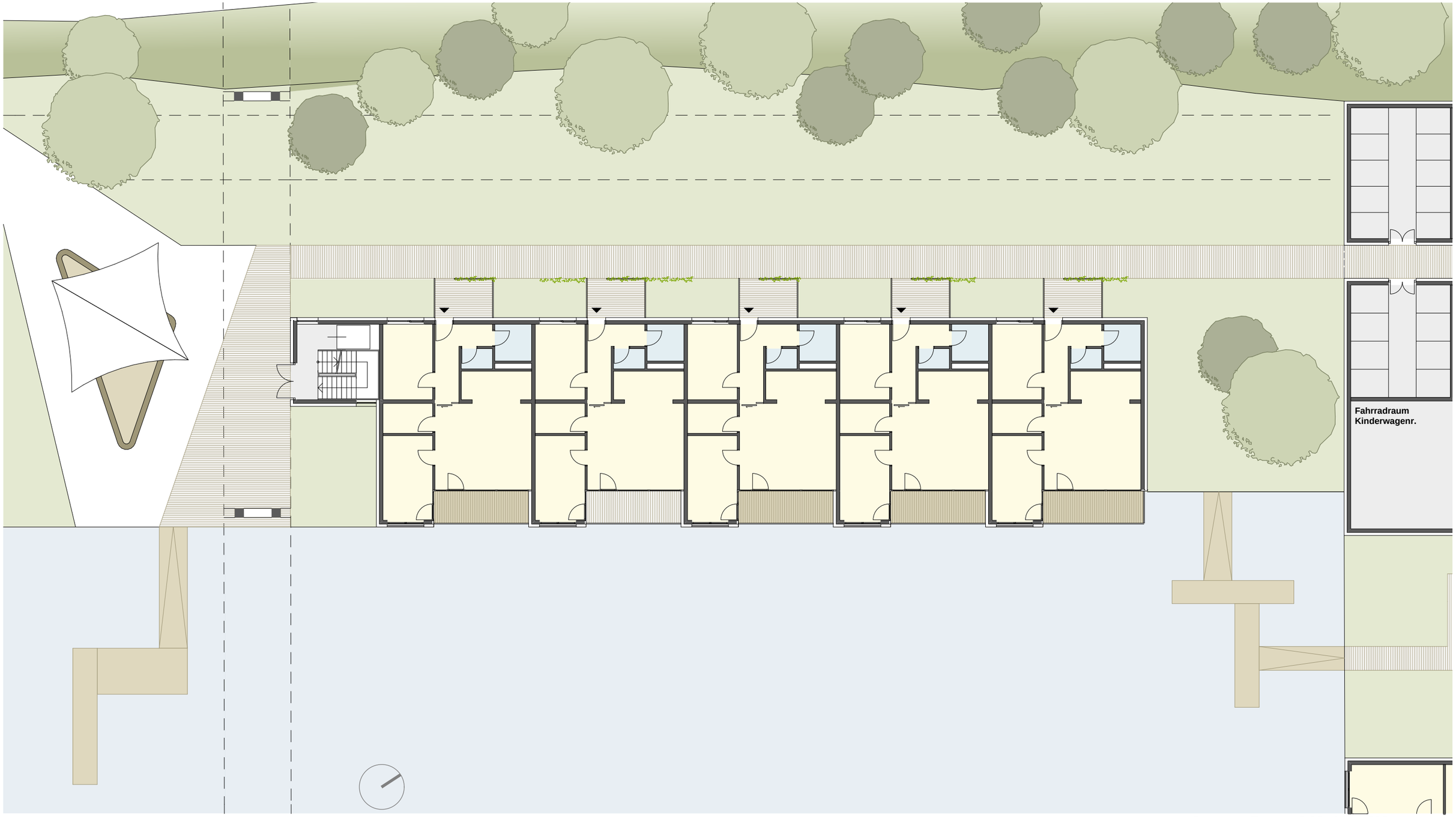
Ebene ±0.00 | M 1 : 100

Ebene +3.00 | M 1 : 100

M 1 | 100

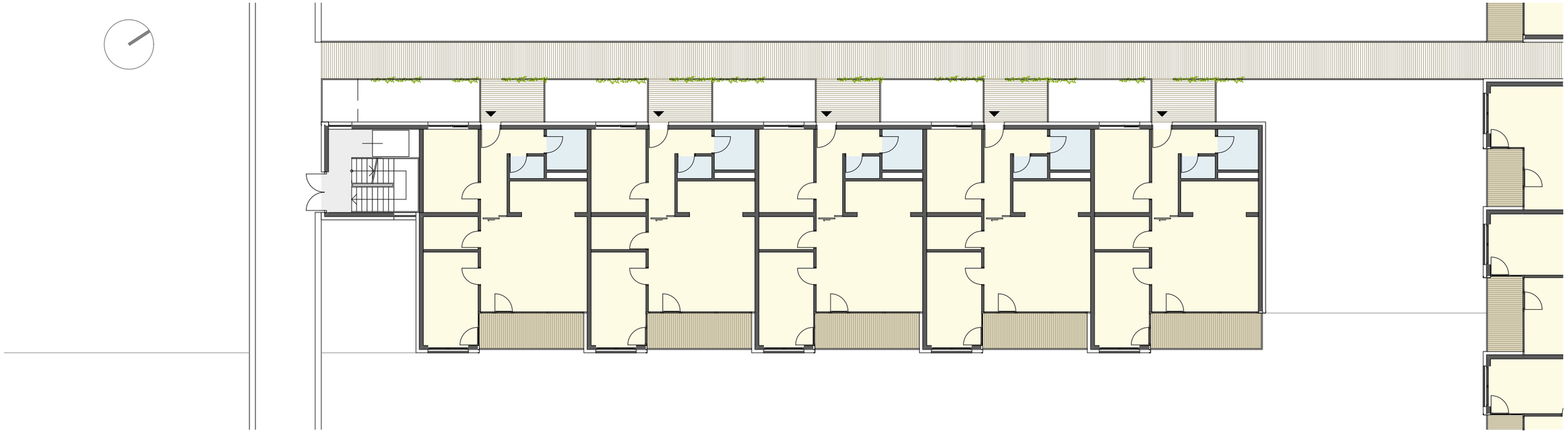
6.5.7 BAUTEIL 7A



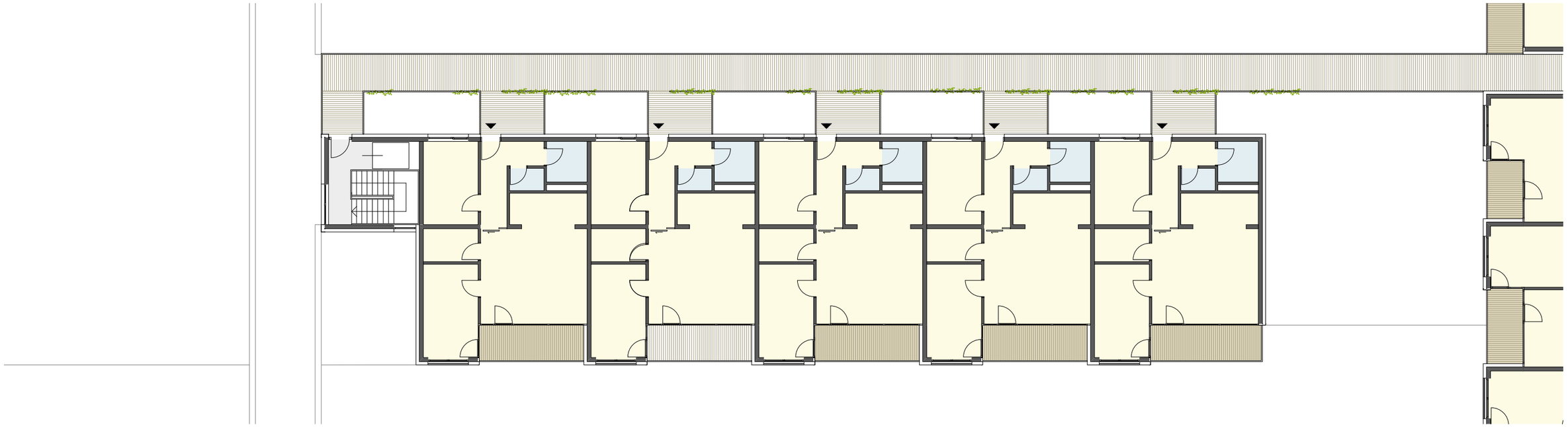


M 1 | 200

Grundriss Ebene ±0.00 | M 1 : 200

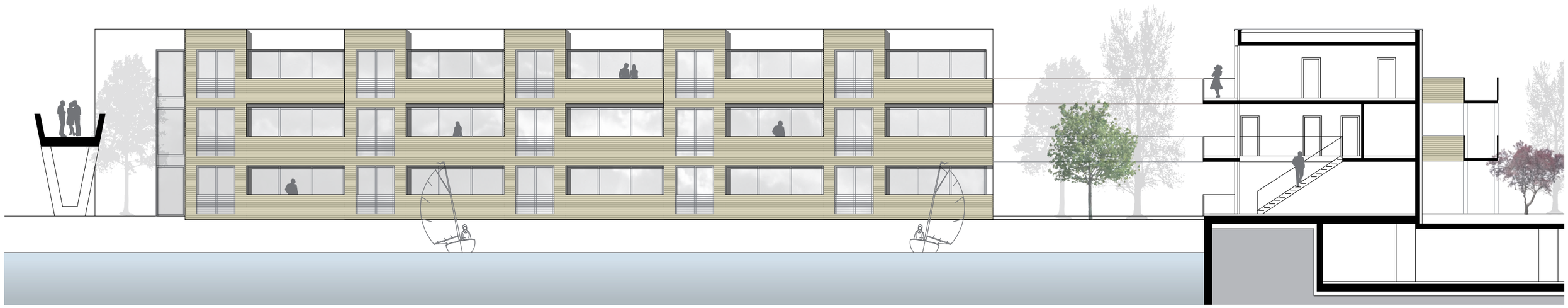


Grundriss Ebene +3.00 | M 1 : 200



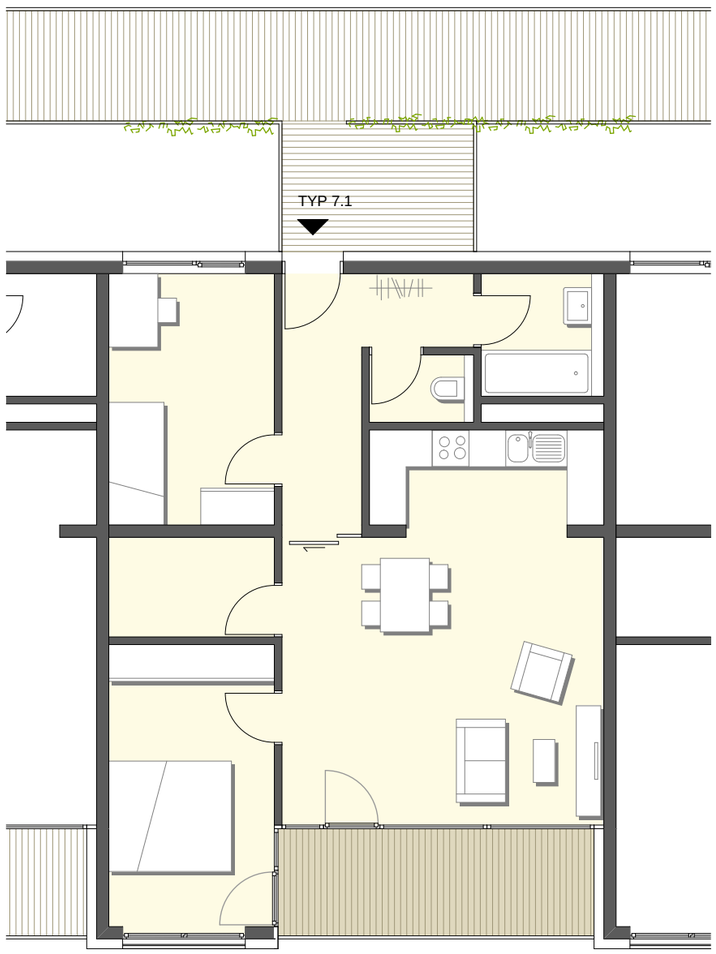
Grundriss Ebene +6.00 | M 1 : 200

M 1 | 200



M 1 | 200

Ansicht Wasser + Schnitt | M 1 : 200



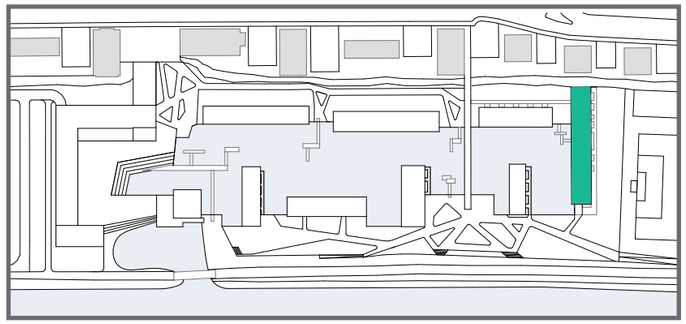
Grundriss Typ 7.1 | M 1 : 100

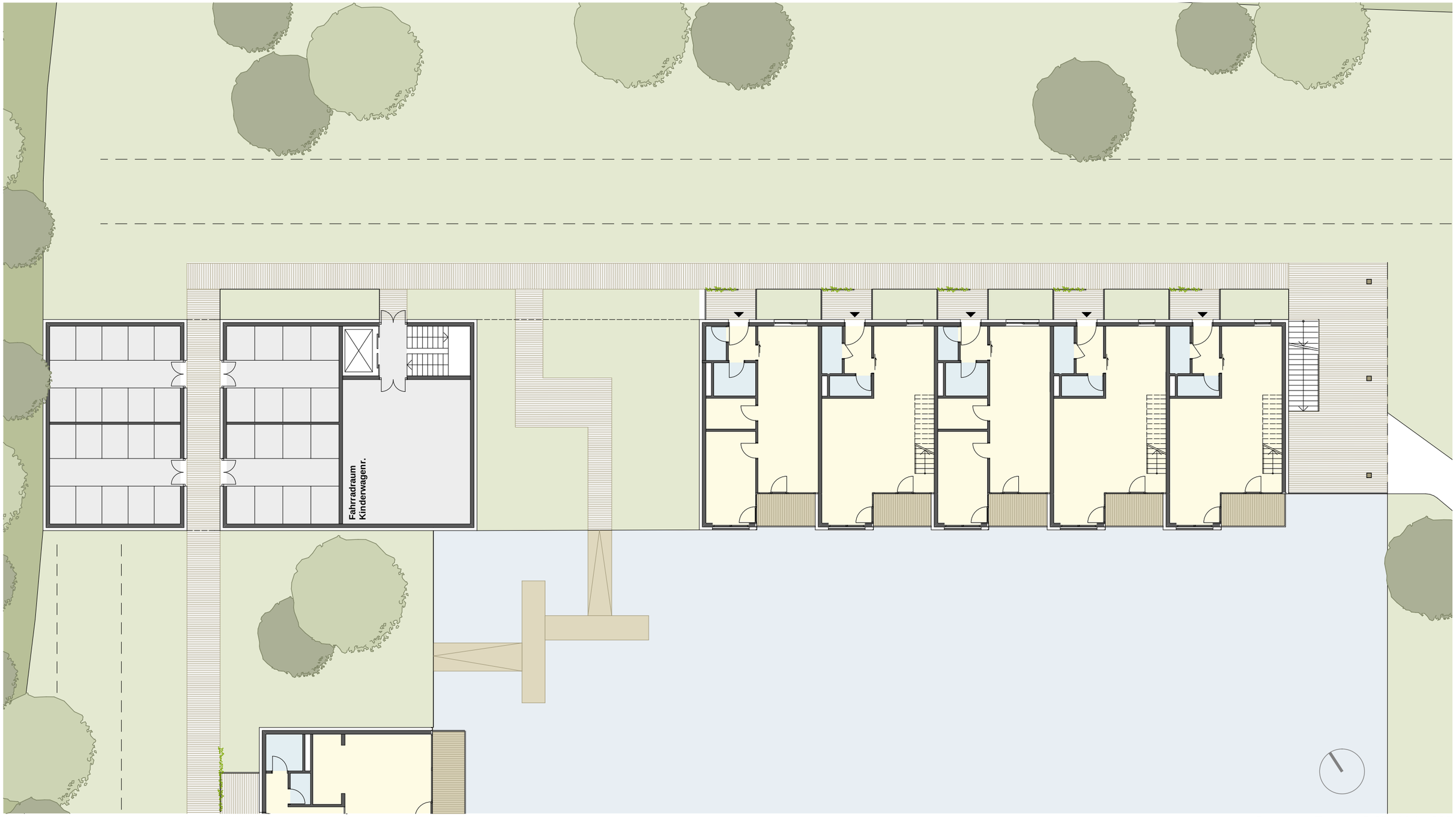
TYP 7.1
WNF 72m²

Vorraum	7,70m²
Bad	3,60m²
WC	1,70m²
Kinderzimmer	11,05m²
Küche	6,45m²
Wohnraum	24,65m²
AR	4,40m²
Schlafzimmer Eltern	12,40m²
Balkon	9,00m²

M 1 | 100

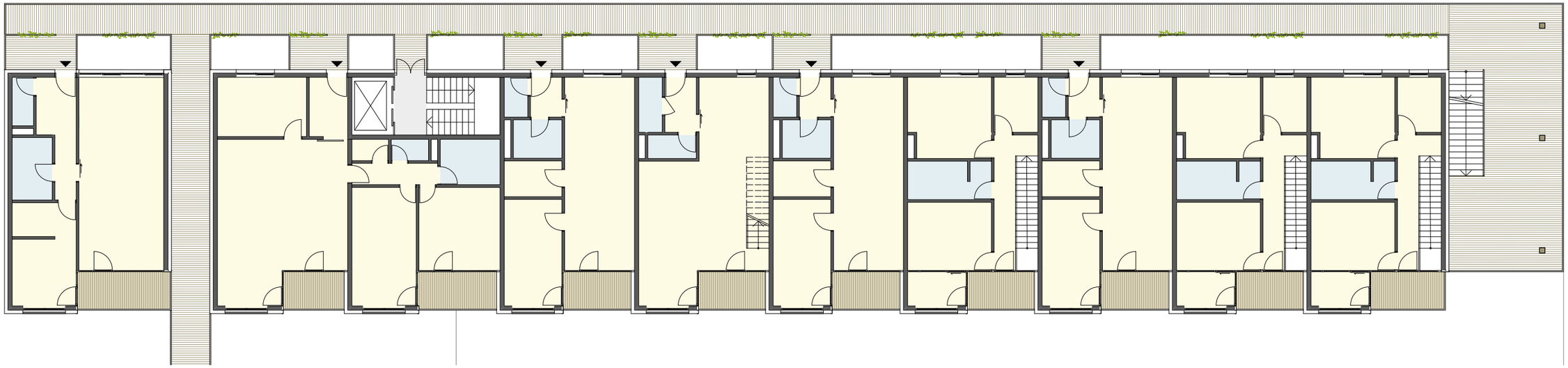
6.5.8 BAUTEIL 7B





M 1 | 200

Grundriss Ebene ±0.00 | M 1 : 200



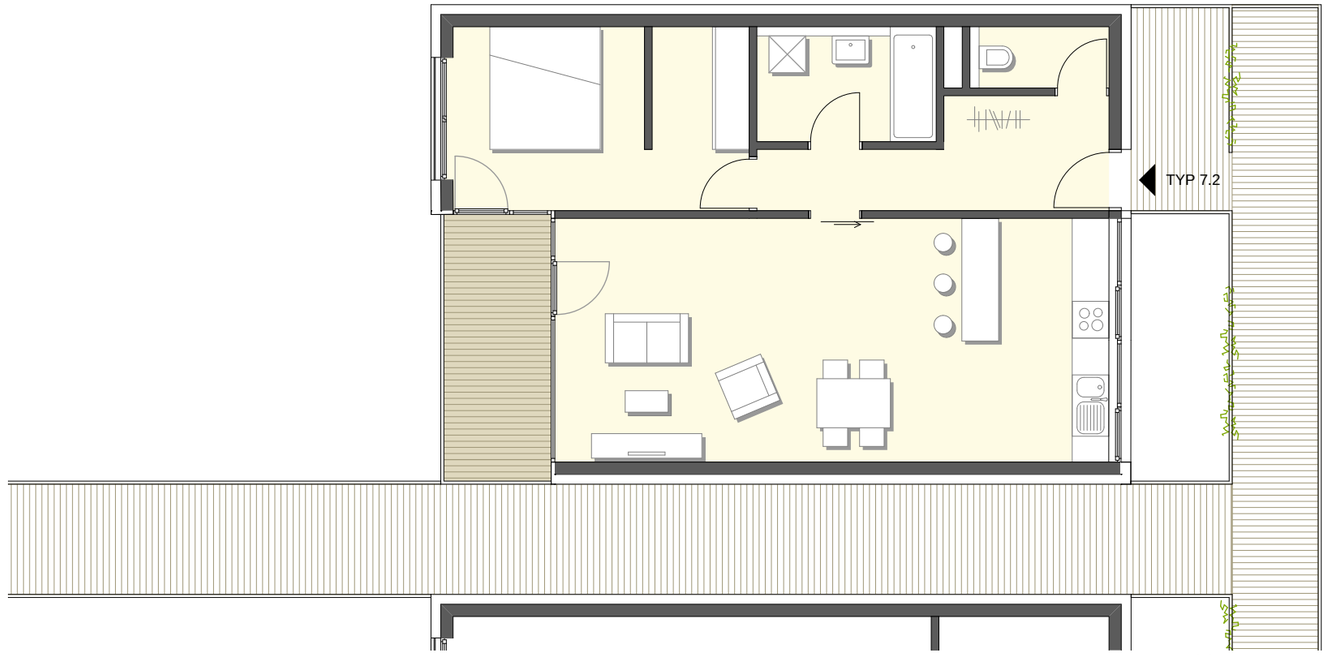
Grundriss Ebene +3.00 | M 1 : 200

M 1 | 200

Grundriss Ebene +6.00 | M 1 : 200

M 1 | 200

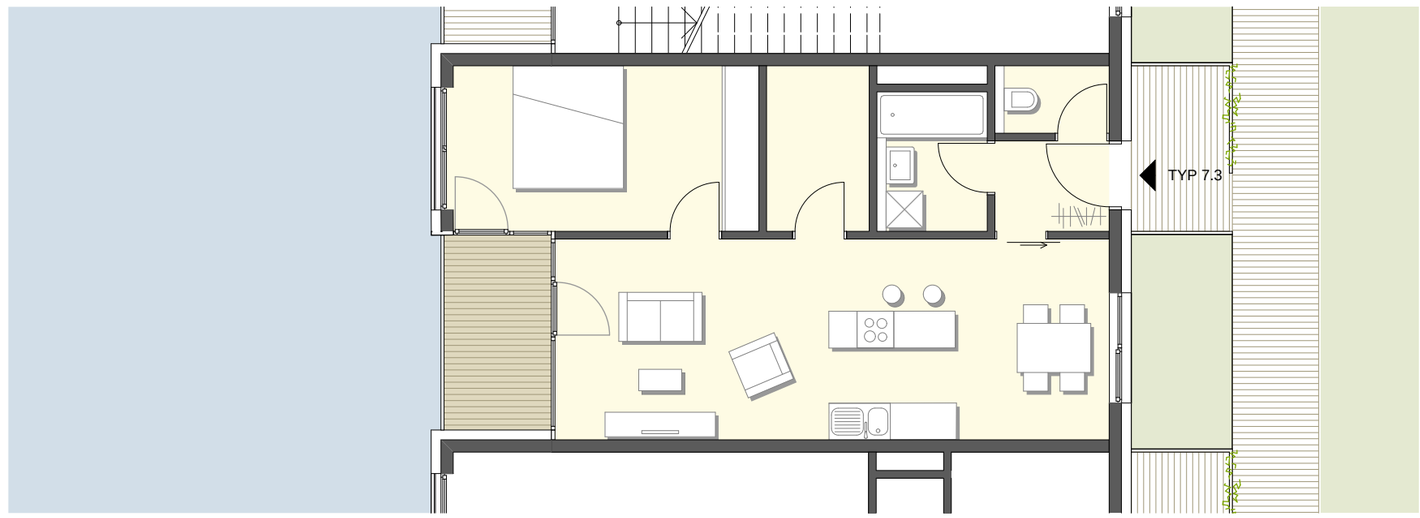
Ansicht Wasser | M 1 : 200



Grundriss Typ 7.2 | M 1 : 100

TYP 7.2
WNF 65m²

Vorraum	8,10m²
Bad	5,05m²
WC	2,10m²
Schlafzimmer	9,35m²
Schrankraum	4,75m²
Wohnzimmer	26,40m²
Küche	9,55m²
Balkon	7,60m²

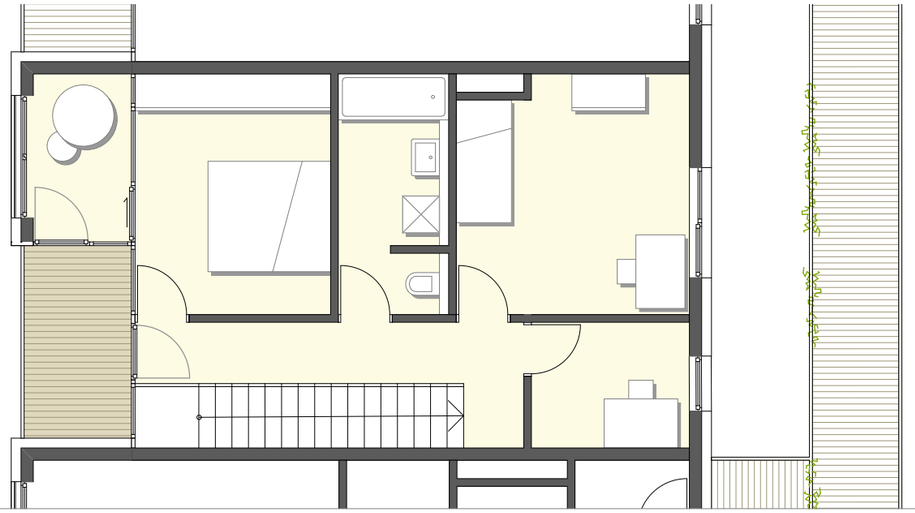


Grundriss Typ 7.3 | M 1 : 100

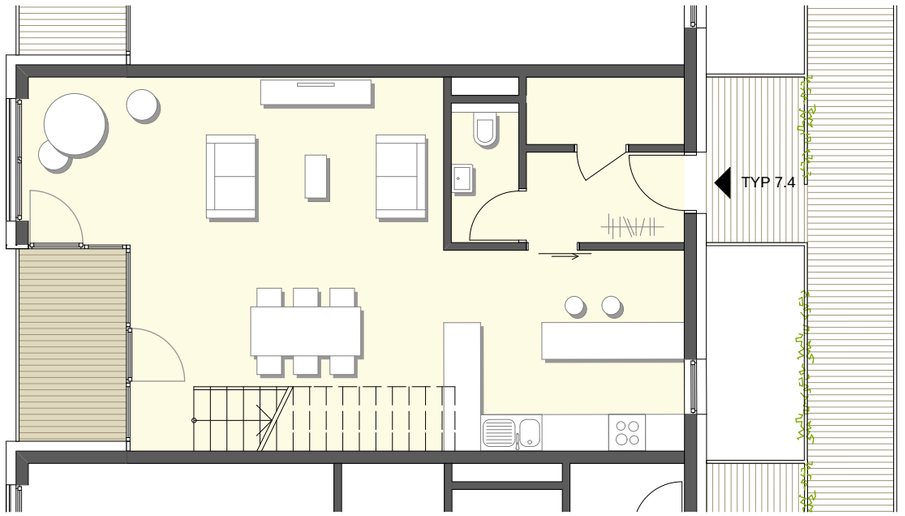
TYP 7.3
WNF 56m²

Vorraum	2,75m²
Bad	3,85m²
WC	1,90m²
AR	4,50m²
Schlafzimmer	13,45m²
Wohnküche	29,60m²
Balkon	5,55m²

M 1 | 100



Grundriss Typ 7.4 - Ebene 2 | M 1 : 100



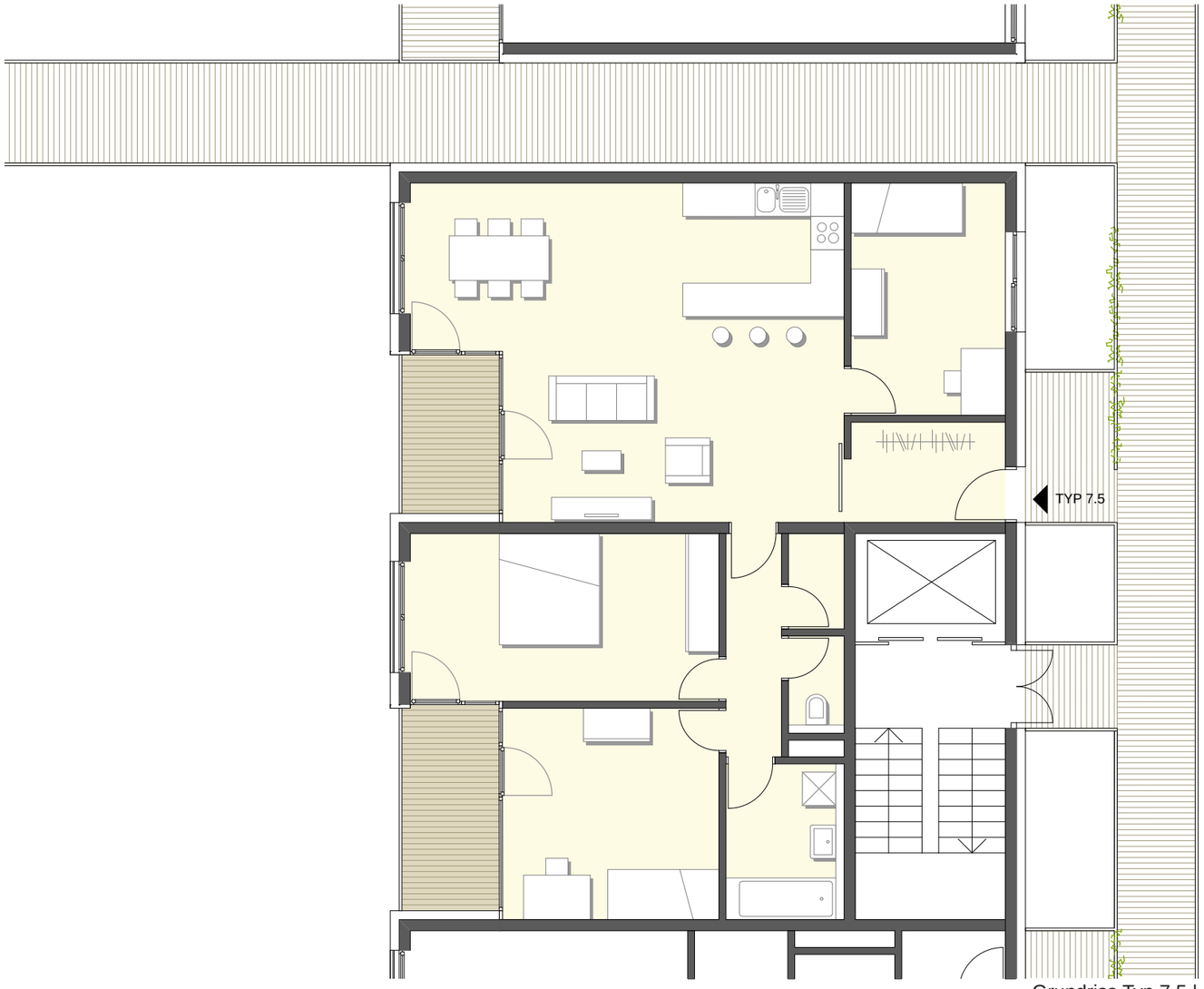
Grundriss Typ 7.4 - Ebene 1 | M 1 : 100

TYP 7.4

WNF 108m²

Vorraum	3,80m²
AR	2,85m²
WC	2,35m²
Küche	12,85m²
Wohnraum	35,55m²
Gang	7,35m²
Kinderzimmer	14,40m²
Schlafzimmer Eltern	12,35m²
Loggia	4,30m²
Bad/WC	6,50m²
Arbeitszimmer	5,30m²
Balkon Ebene 1	5,50m²
Balkon Ebene 2	5,50m²

M 1 | 100



Grundriss Typ 7.5 | M 1 : 100

TYP 7.5

WNF 104m²

Vorraum	5,00m²
Wohnküche	42,50m²
Kinderzimmer 1	11,60m²
Gang	4,00m²
AR	1,70m²
WC	1,60m²
Bad	5,55m²
Kinderzimmer 2	14,80m²
Schlafzimmer Eltern	16,75m²
Balkon 1	5,00m²
Balkon 2	6,45m²

M 1 | 100

6.6 DETAILS

DETAIL A
Auskragender Balkon - Schnitt

DETAIL B
Auskragender Balkon - Grundriss

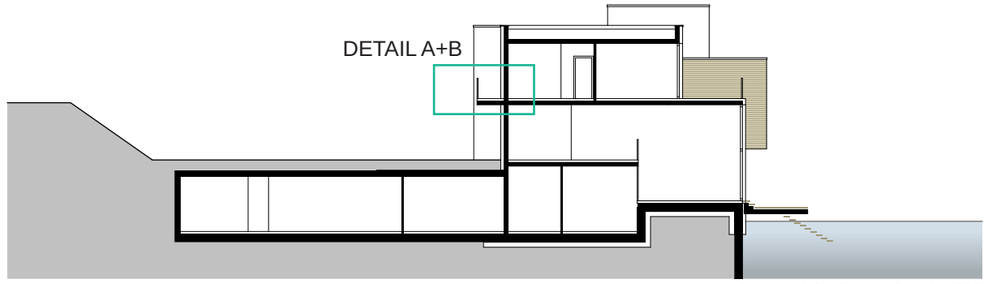
DETAIL C
Horizontalschnitt Fensteranschluss mit VSG-Absturzsicherung

DETAIL D
Schnitt durch Attika

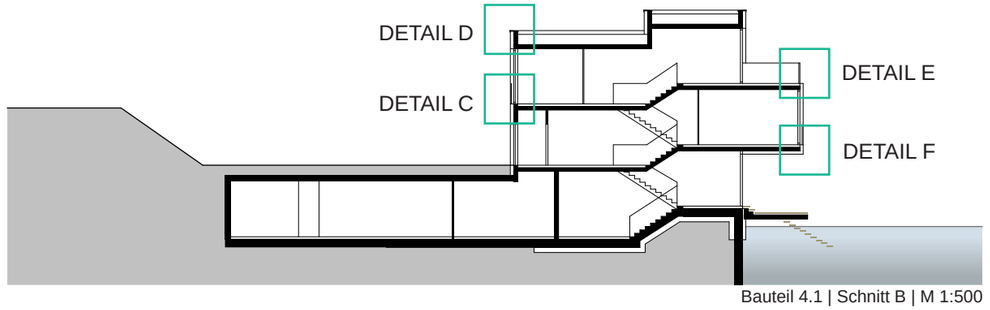
DETAIL E
Auskragende Gebäudeteil mit darüberliegender Terrasse

DETAIL F
Auskragender Gebäudeteil - unterer Anschluss

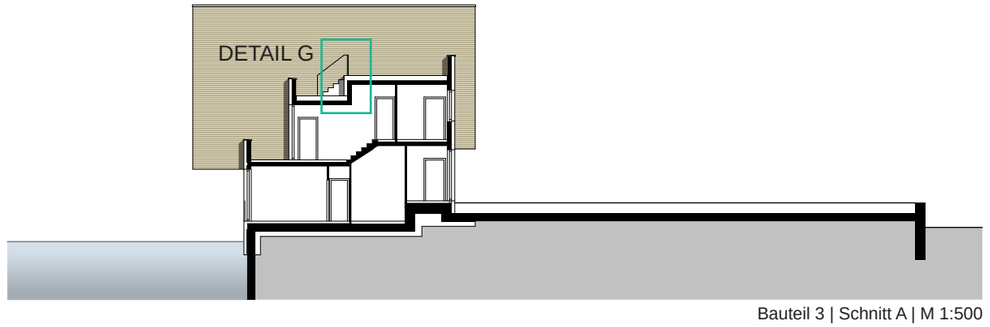
DETAIL G
Bauteil 3 - Schnitt durch höhenversetzte Dachterrassen



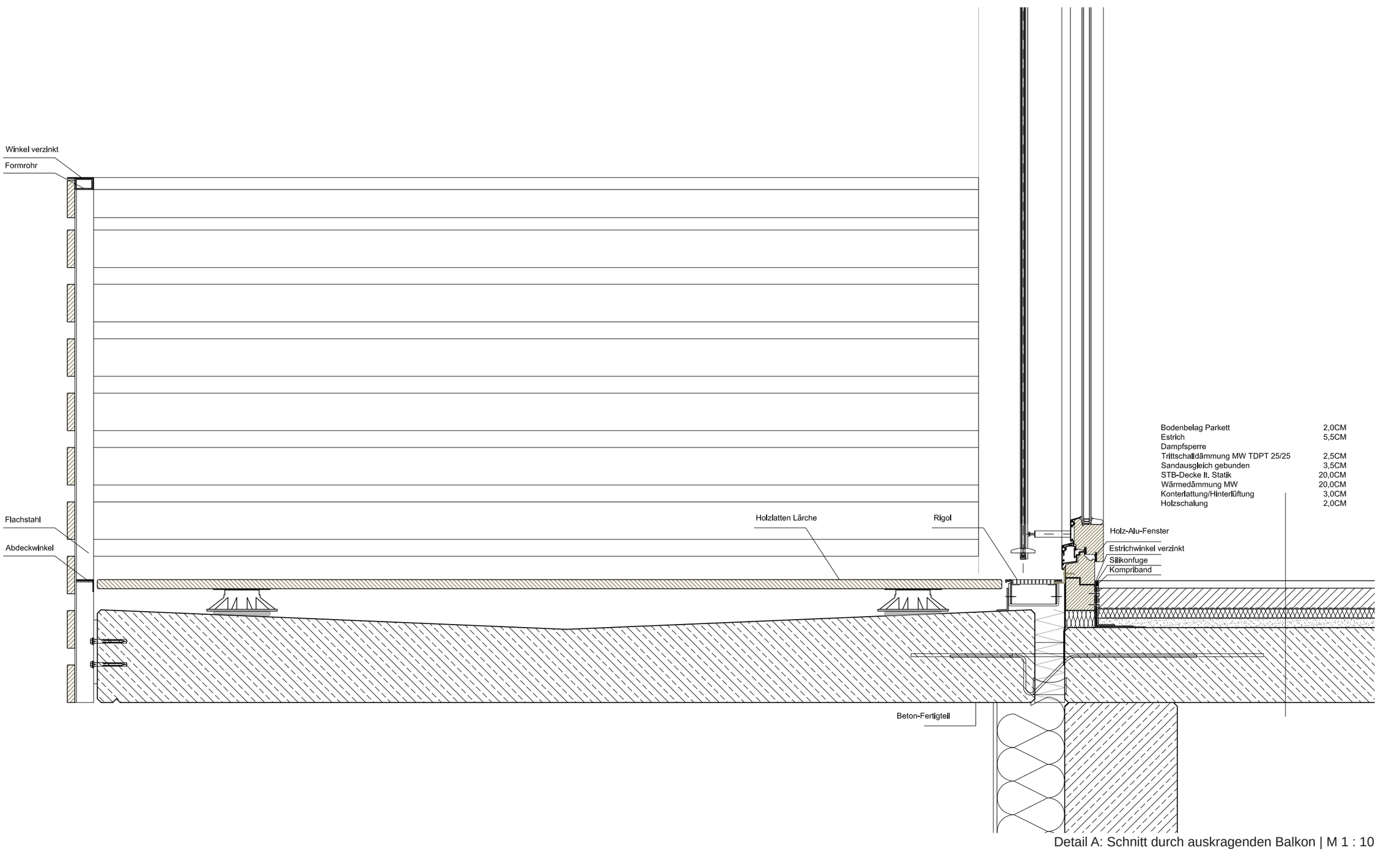
Bauteil 4.2 | Schnitt D | M 1:500



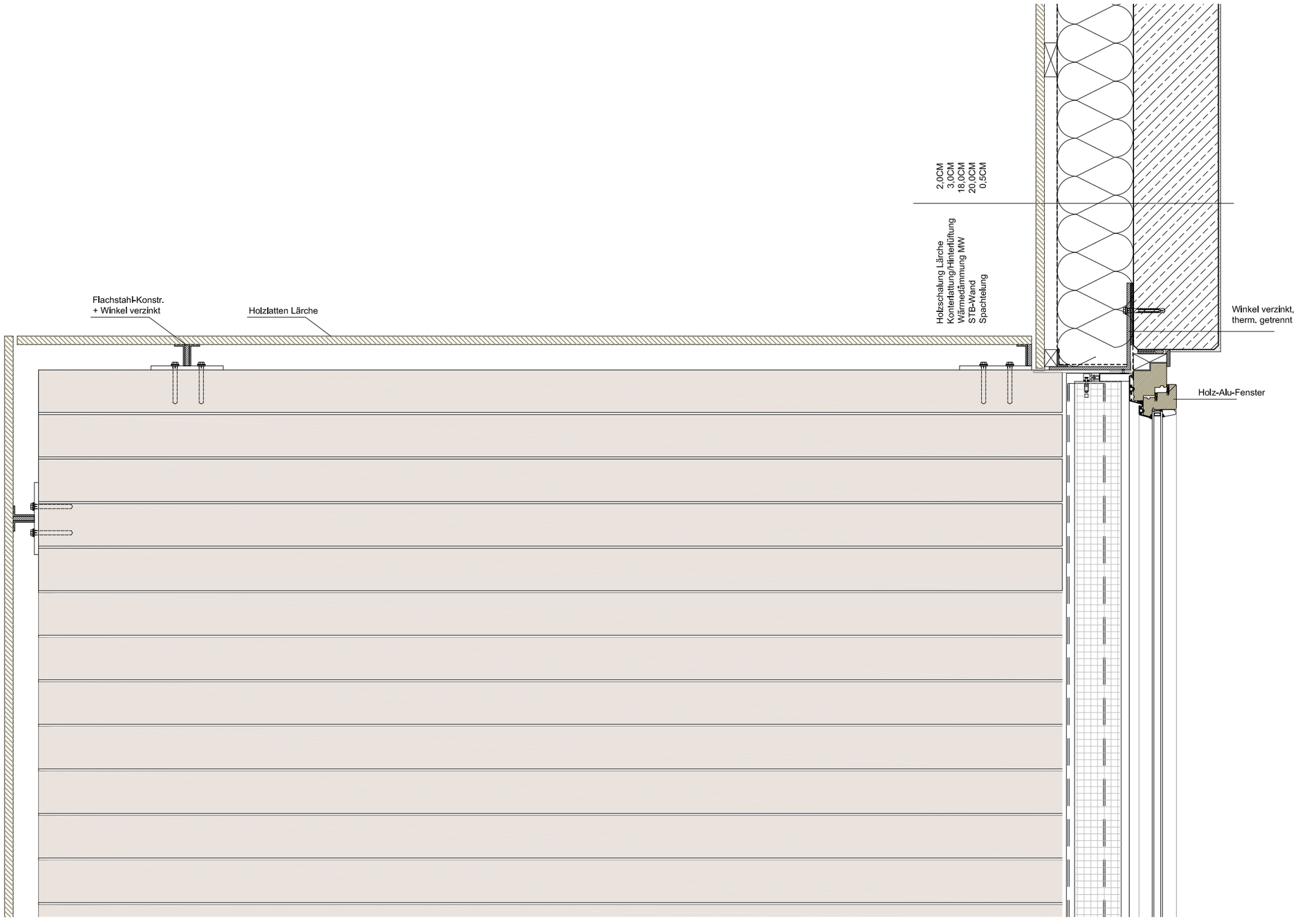
Bauteil 4.1 | Schnitt B | M 1:500



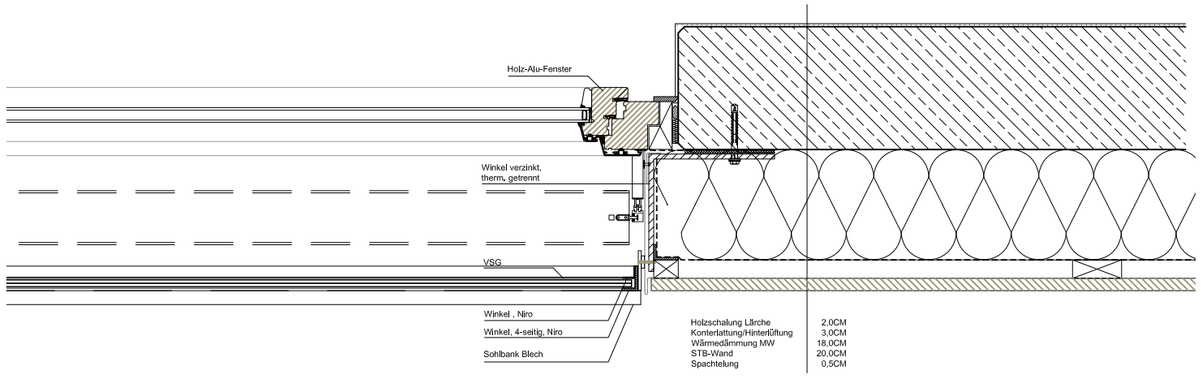
Bauteil 3 | Schnitt A | M 1:500



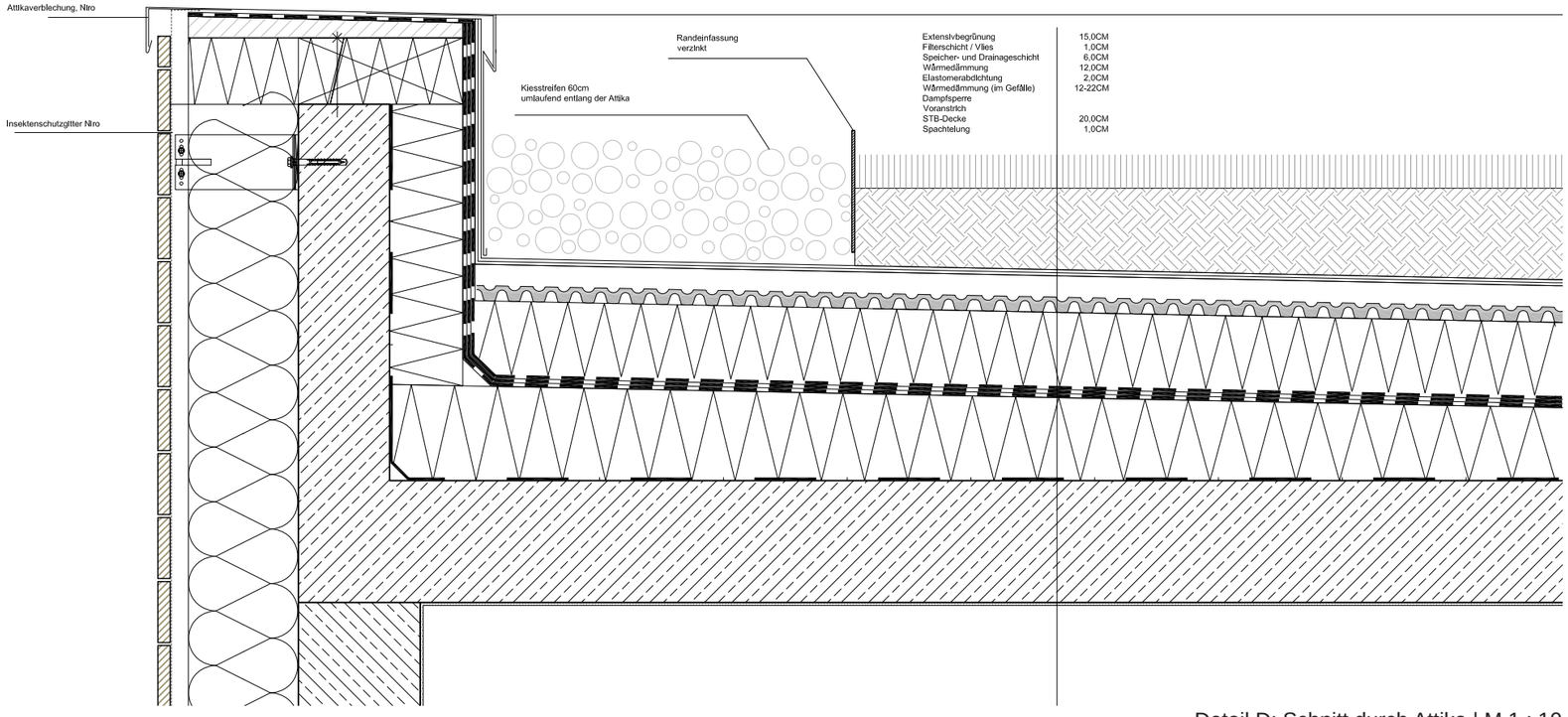
Detail A: Schnitt durch auskragenden Balkon | M 1 : 10



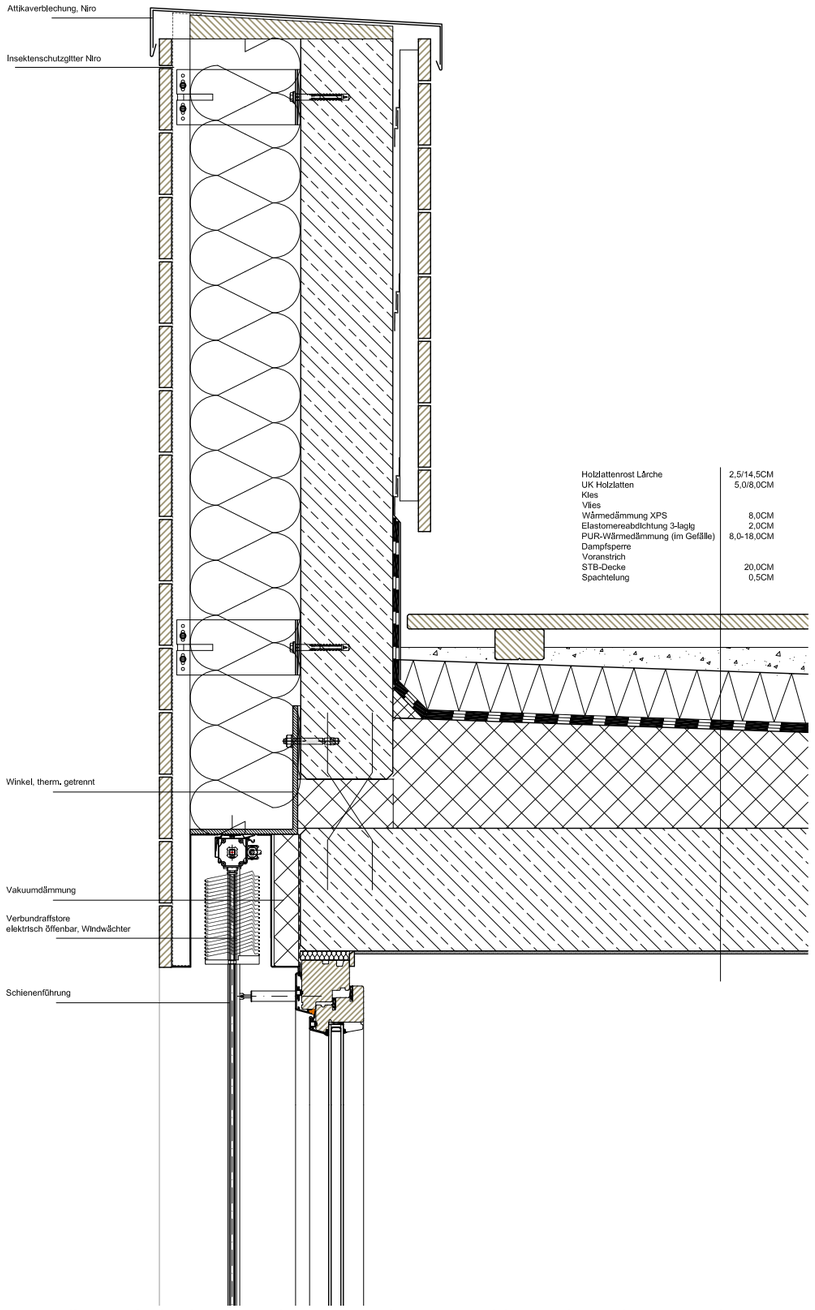
Detail B: Horizontalschnitt durch Fenster + auskragenden Balkon | M 1 : 10



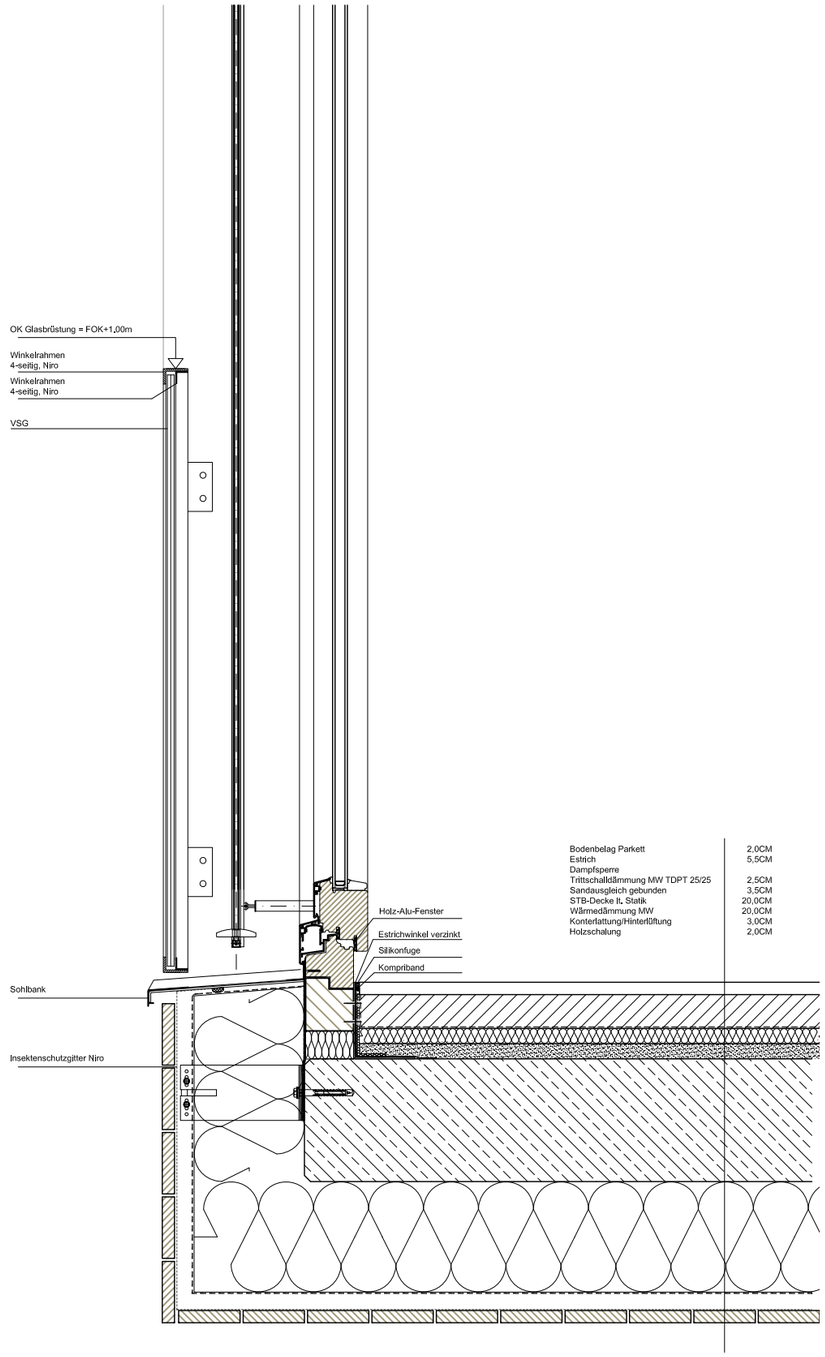
Detail C: Horizontalschnitt Fensteranschluss mit VSG-Absturzsicherung | M 1 : 10



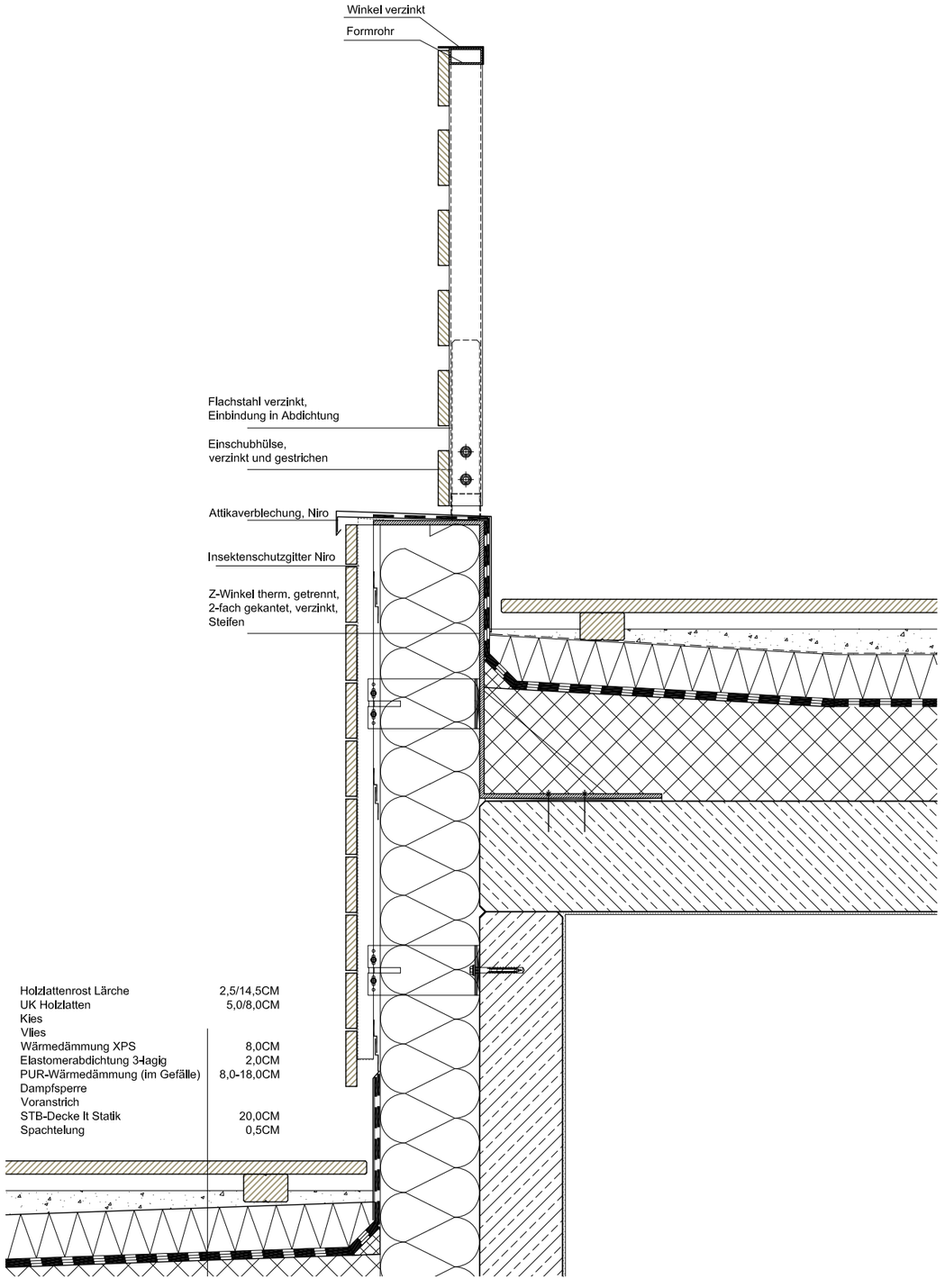
Detail D: Schnitt durch Attika | M 1 : 10



Detail E: Schnitt durch Auskragung - oberer Anschluss mit Dachterrasse | M 1 : 10

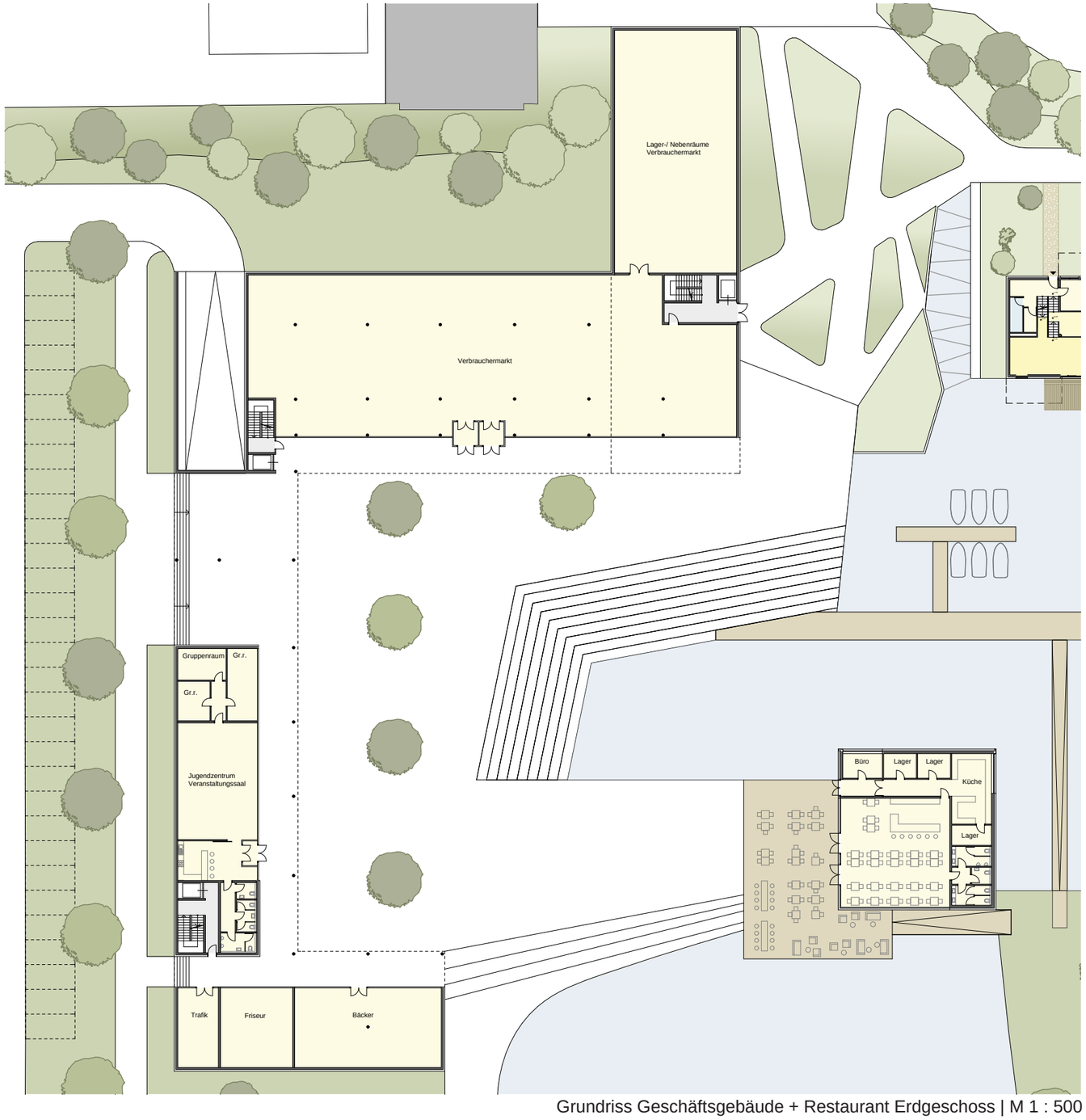


Detail F: Schnitt durch Auskragung - unterer Anschluss| M 1 : 10

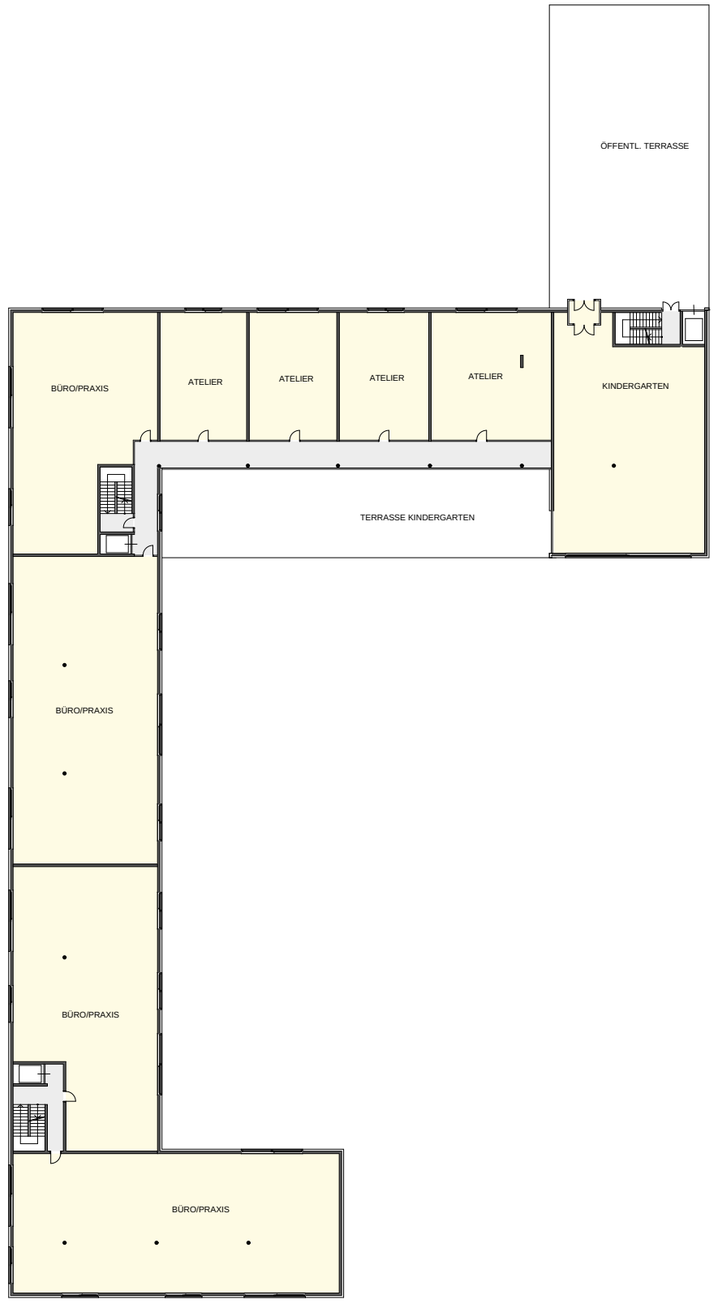


Detail G: Schnitt durch Dachterrassen Wohnungen Typ 3.3 + 3.4 | M 1 : 10

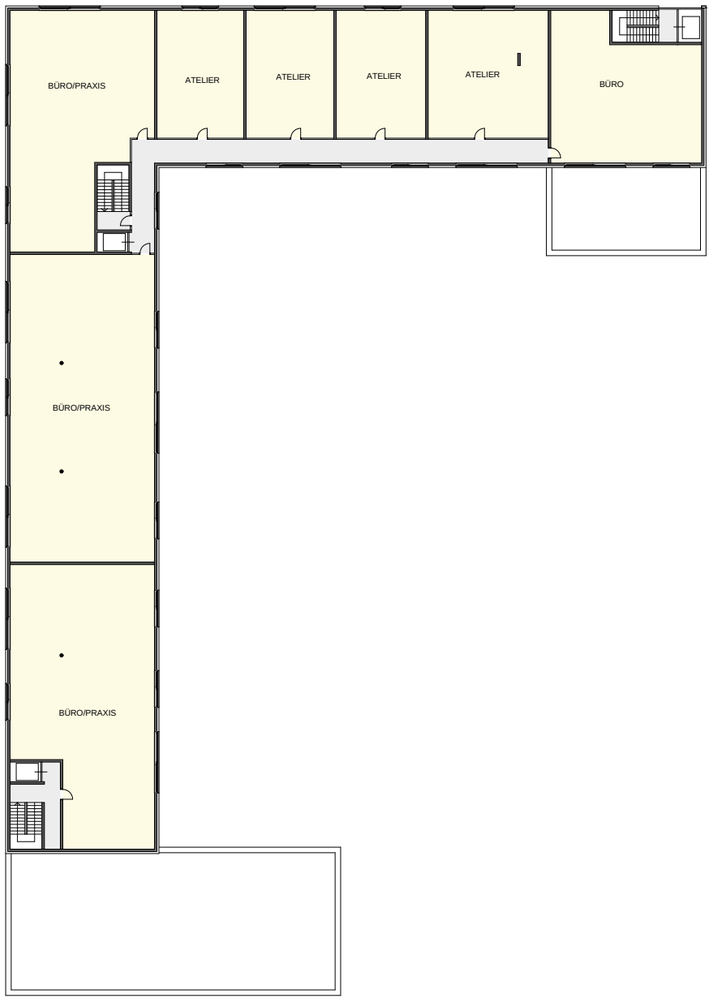
6.7 GESCHÄFTSGEBÄUDE



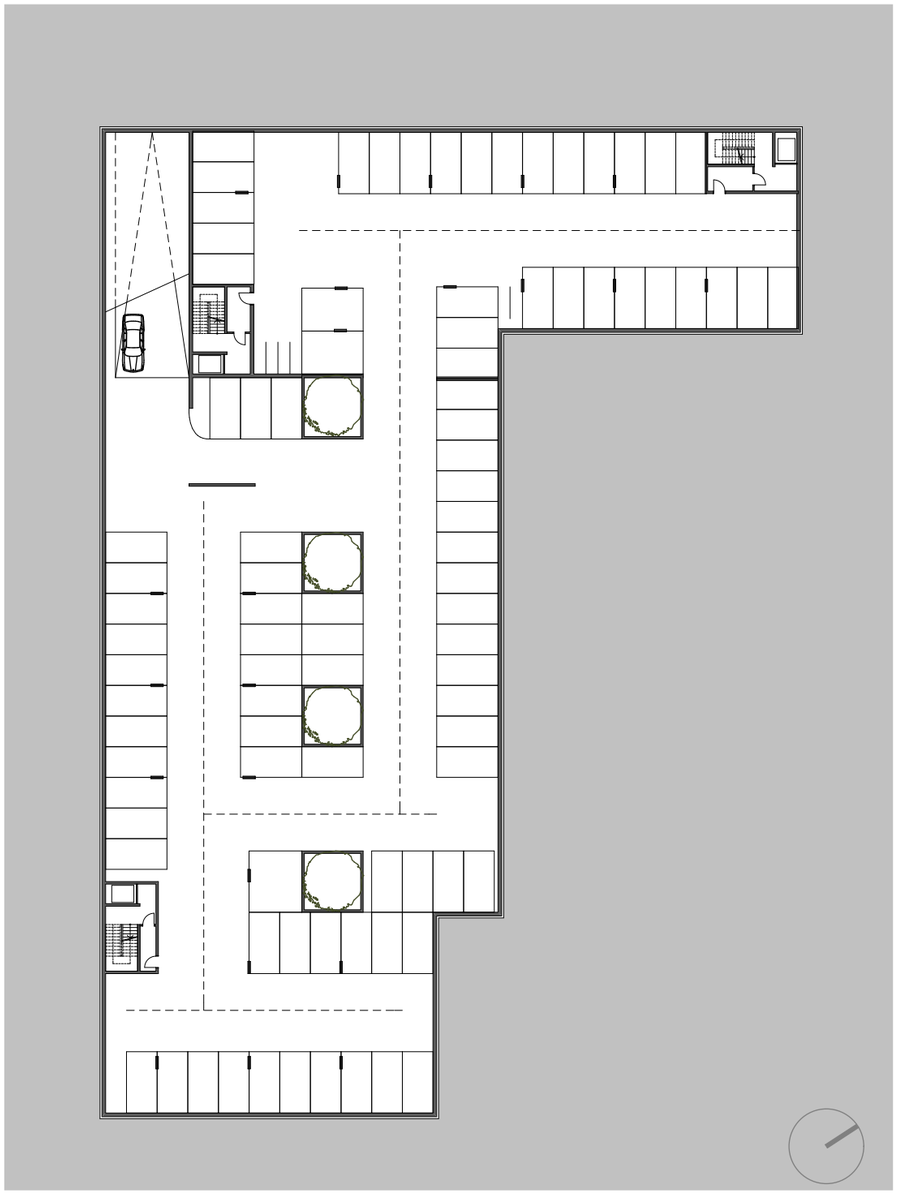
Grundriss Geschäftsgebäude + Restaurant Erdgeschoss | M 1 : 500



Grundriss Geschäftsgebäude 1.Obergeschoss | M 1 : 500

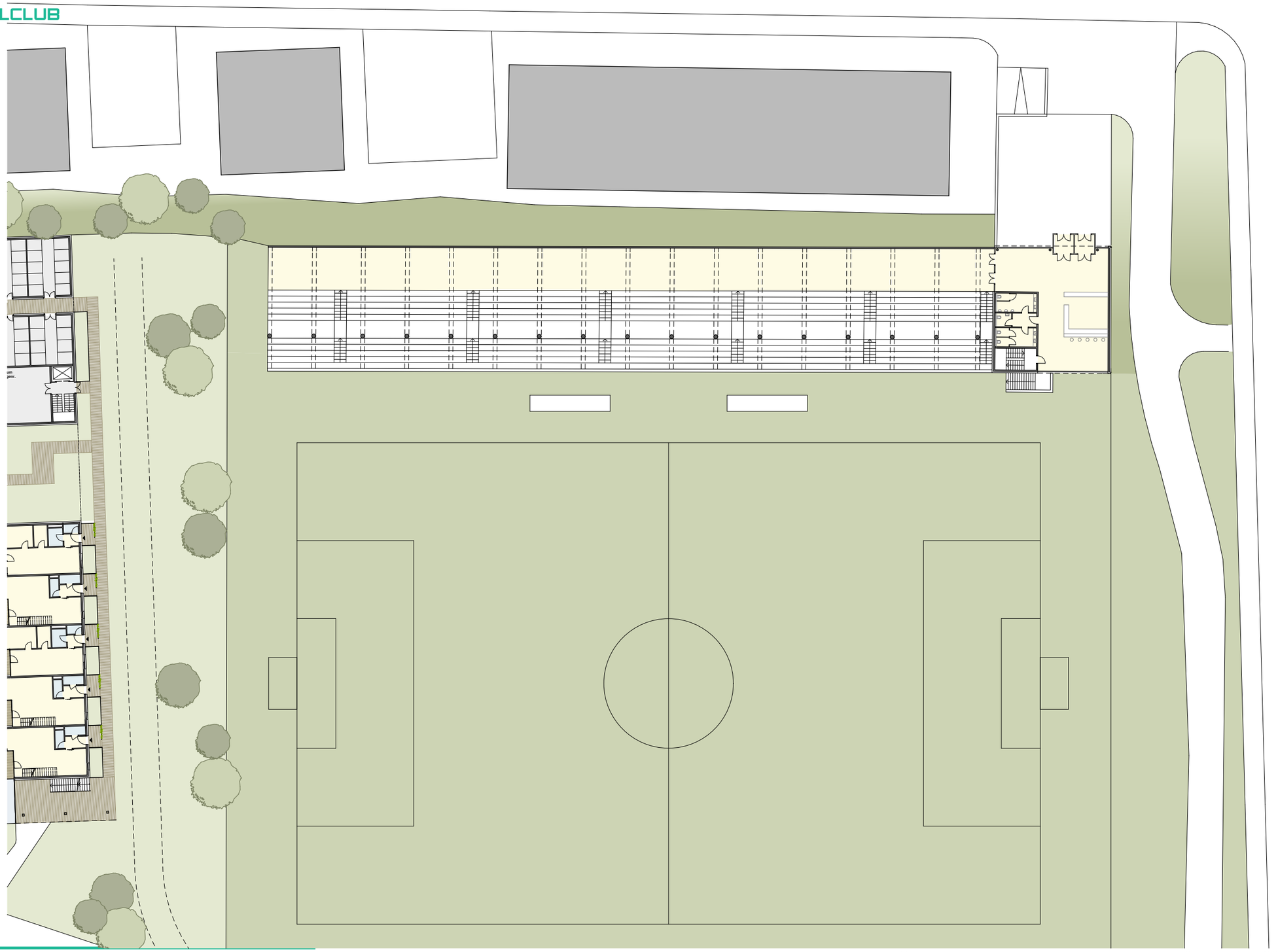


Grundriss Geschäftsgebäude 2.Obergeschoss | M 1 : 500

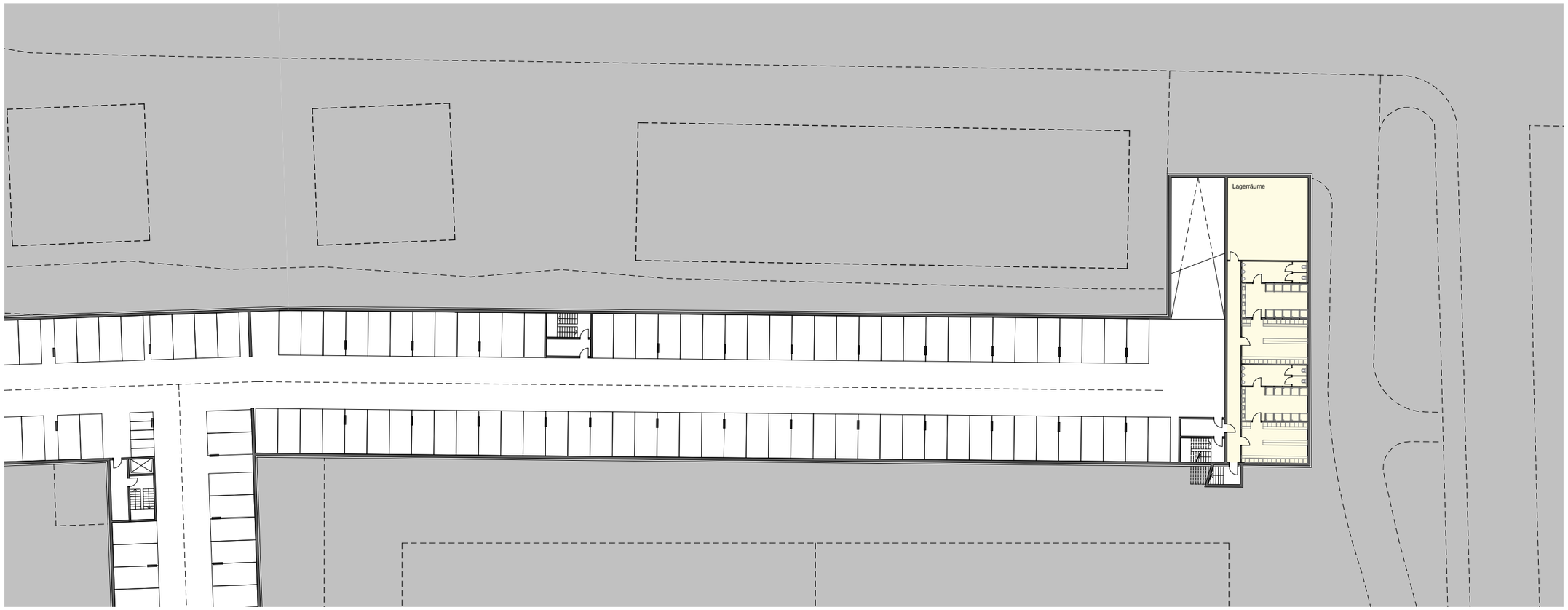


Grundriss Geschäftsgebäude Garage | M 1 : 500

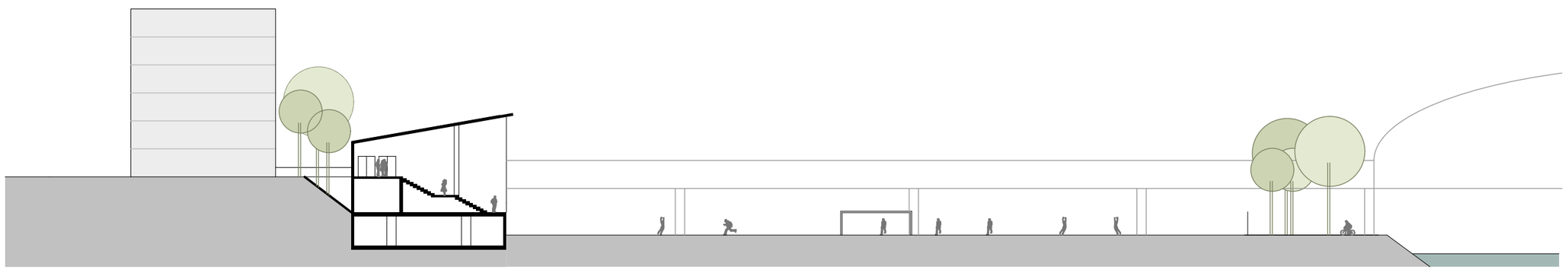
6.8 FUSSBALLCLUB



Grundriss Fussballclub Eingangsebene + Tribüne | M 1 : 500



Grundriss Fussballclub Untergeschoss | M 1 : 500



Schnitt | M 1 : 500

6.9 FREIRÄUME

Über die neu ausgebildete barrierefreie Böschung gelangt man von der Ferihumerstraße zum öffentlichen Platz. In dem Geschäftsgebäude findet man im Obergeschoss hauptsächlich Büroräumlichkeiten, sowie einen Kindergarten (Zugang über die Ferihumerstraße), sowie diverse Nahversorgereinrichtungen (Verbrauchermarkt, Trafik, Bäckerei,...) im Erdgeschoss. Weiters befindet sich ein Jugendzentrum mit Gruppenräumen und einem Veranstaltungssaal im Zentrum des Erdgeschosses. Durch den großzügigen Platz kann der Raum für Veranstaltungen erweitert und durch Jugendliche bespielt werden.

Weiteres Gestaltungsmerkmal dieses öffentlichen Raumes sind die großzügig angelegten Treppen, die zur neuen Wasserfläche führen und den Besuchern Sitz- und Verweilmöglichkeit bieten. Über eine Steganlage mit Bootsverleih gelangt man zur Donaulände.

Mit der Errichtung eines Wassereinschnittes wird auch das Wasser der Donau in das Gelände gezogen und integriert. Der Pavillon mit Gastronomiefunktion wird so beidseitig durch Wasserflächen begrenzt. Eine große Freiterrasse lässt die Besucher diese Umgebung genießen und bietet zudem einen unverbauten Blick auf das gegenüberliegene Donauufer.

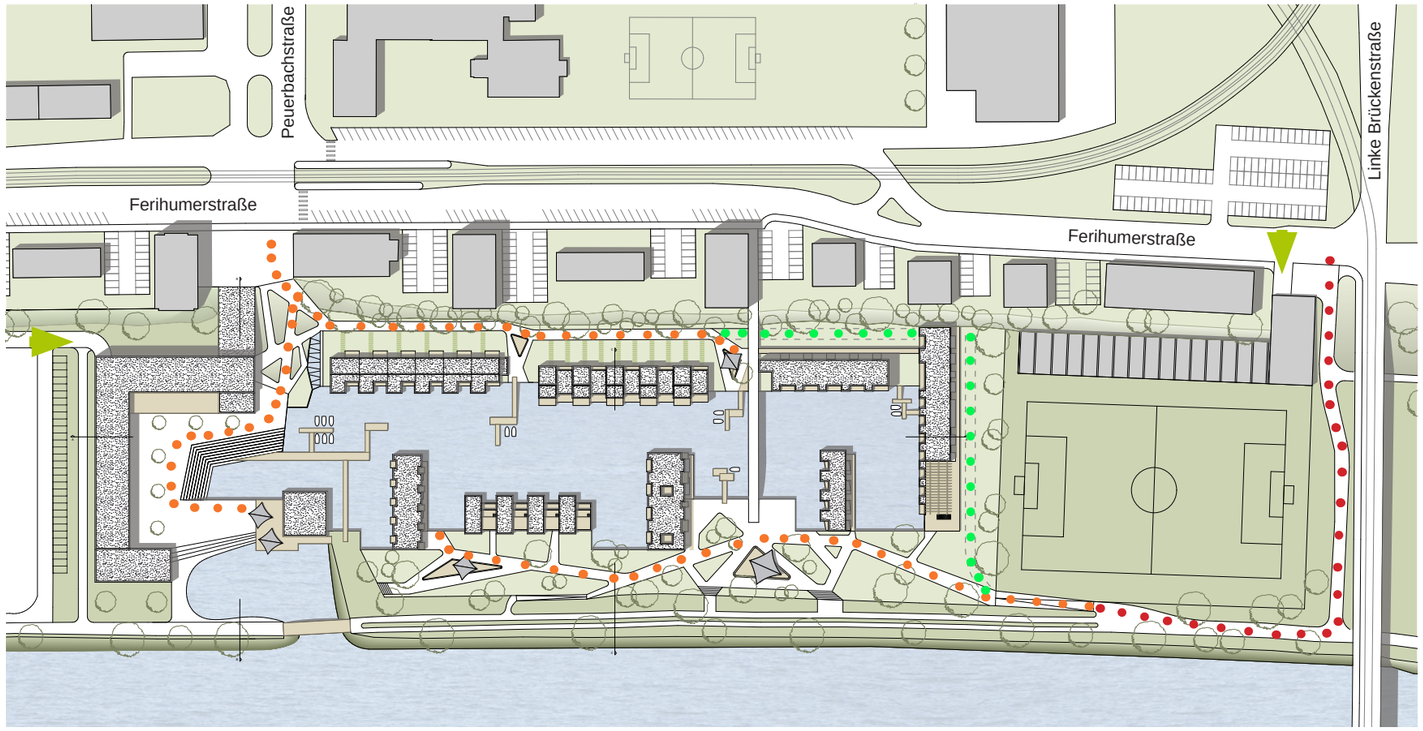
Eine öffentliche Fussgänger- und Radfahrerbrücke schafft eine Verbindung von der Ferihumerstraße zur Donaulände. Auf dem angehobenen Niveau führen Kieswege die Besucher zum Ufer der Donau.
Die Uferzone mit großem Baumbestand (hauptsächlich Ahorn- und Lindenbäume) und dem Donauradweg wird zur Gänze erhalten.
Auf den weitläufigegn Grünflächen entlang der Promenade soll eine Depandance des Parkhotels aus Ottensheim entstehen. In diesem Hotelkonzept wurden Standardkanalrohre zu Hotelzimmern umgebaut. Per Voranmeldung erhält der Gast einen Code für den Schlüsselsafe und kann das außergewöhnliche Zimmer betreten.
Da in dem vorliegenden Entwurf keine Fixbebauung an der Donaulände vorgesehen ist, sollten Sanitäreinrichtungen in Form ebensolcher adaptierten Kanalrohre konzipiert werden.

Abb 6.8.1: Parkhotel Ottensheim

6.9.1 OBERFLÄCHEN

Wie schon eingangs im Kapitel 6.2 ‚Städtebauliches Konzept' erläutert wurde, ist im Entwurf kein ständiger KFZ-Verkehr vorgesehen. Für alle Bewohner stehen Stellplätze in der unterirdischen Garage zur Verfügung, welche über die Ferihumerstraße erschlossen ist. Für Anlieferungszwecke, sowie für Rettungszufahrten und zur Müllentsorgung, werden an zwei Stellen Zufahrtsmöglichkeiten erstellt.
Über die erste Zufahrt an der Ecke Ferihumerstraße/ Peuerbachstraße gelangt man zu den Bauteilen 1, 4 und 7A, sowie über den öffentlichen Platz zum Gastronomie-Pavillon. Die Nahversorger werden über die bestehende Zufahrt (Verlängerung der Kirchengasse) bzw. über das Urfahrmarktgelände bedient.
Die zweite Zufahrtsstraße befindet sich an der Ecke Ferihumerstraße/ Linke Brückenstraße und ist derzeit schon Bestand. Sie wird lediglich auf die erforderliche Breite von 3,50 Meter vergrößert. Über eine neu errichtete Rampe an der Donaulände gelangt man auf das neue Niveau.
Da dieser Bereich hauptsächlich begrünt bzw. mit Kieswegen gestaltet werden soll, ist es erforderlich auf jenen Flächen, auf denen sich KFZ-Fahrzeuge bewegen, ästhethisch gleichwertige, aber technisch differente Oberflächenmaterialen und Befestigungslösungen zu finden. Neben Schotterrasen, als Oberflächenmaterial für befahrbare Grünflächen, werden in den Kieswegen neben einem höheren Unterbodenaufbau Wabenplatten zur Stabilisierung der Kiessteine eingearbeitet. Diese beiden Materialien werden im nachfolgenden Kapitel näher erläutert.

In der nebenstehenden Übersicht ist zu erkennen, welche Bereiche des Bauplatzes oberirdisch befahrbar und wie die jeweiligen Oberflächenmaterialien sind. An den Endbereichen dieser Zufahrtswege wird jeweils ein Umkehrplatz eingerichtet.



Übersicht über die mit Kraftfahrzeugen befahrbaren Flächen

6.9.1.1 SCHOTTERRASEN

Schotterrasen ist eine ökonomische Möglichkeit zur Oberflächenbefestigung, welche besonders für jene Flächen geeignet ist, wo mit geringer bzw. temporärer Verkehrsbelastung zu rechnen ist. In diesem Entwurf findet dieses Material an jenen Stellen Anwendung, welche grundsätzlich als Grünflächen ausgebildet werden, gleichzeitig aber als temporäre Zufahrtsstraßen oder Rettungswege vorgesehen sind.
Die Tragschicht des Schotterrasens besteht aus einer Mischung aus Kompost und Schotter, welche mit Gräsern und Kräutern begrünt wird. Im Gegensatz zu herkömmlichen Oberflächen wie Asphalt oder Beton, ist bei Schotterrasen eine flächenhafte Versickerung von Niederschlägen möglich. Bei starken Niederschlägen speichert der Schotterrasen das Oberflächenwasser im Bodenkörper, wird von dort entweder von den Pflanzen wieder aufgenommen, verlangsamt an das Grundwasser abgegeben oder verdunstet. Neben der kostengünstigen Herstellung, ist das ästhethische Erscheinungsbild im Stadtraum positiv hervorzuheben.

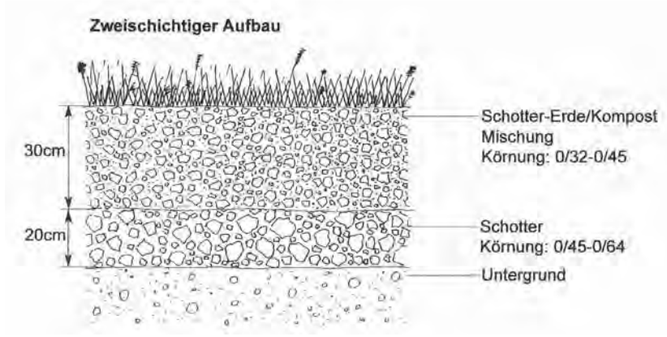


Abb 6.8.3: Aufbau Schotterrasen

Abb 6.8.2: Schotterrasen

Abb 6.8.4: Schotterrasen als Parkfläche

6.9.1.2 KIESWEGE

Um auch die Kieswege nicht nur begehbar, sondern auch befahrbar zu machen, werden an diese Flächen Wabenkammern verwendet. Diese gewährleisten eine Stabilisierung und Festigung des Kieses und halten so die Kieskörner fest, um bei Belastung ein Ausbreiten der Körner zu verhindern und eine ‚Spurenbildung' zu vermeiden.
An der Unterseite der Wabenplatten befindet sich ein poröses Geotextil welches verhindert, dass der Kies unter die Platten gelangt und eine potentielle Wurzelbildung vermindert.
Je nach Nutzungsanforderungen (Verkehrsbelastung oder lediglich Fuss/Radweg) muss ein tragfähiger Unterboden geschaffen werden. Für Wege mit KFZ-Belastung wird eine 20cm dicke Schotterschicht aus großen Granulaten als Tragschicht verwendet. Für Geh- und Fahrradwege ist eine 10cm dicke Schotterschicht ausreichend. Diese Schicht wird jeweils mit einer Ausgleichsschicht aus Feinsplitt versehen, um eine ebene Fläche herzustellen, auf denen die Wabenplatten verlegt werden. Die Waben werden dann mit Kies aufgefüllt und durch eine weitere Kiesoberschicht von etwa einem Zentimeter unsichtbar.

Abb 6.8.5: Kiesfläche

7.1 LITERATURVERZEICHNIS

[Drex.06] Drexel, Thomas: Häuser am Wasser/ Faszination und Herausforderung, München, Deutsche Verlags-Anstalt, 2006

[Buur.06] Buurman, Marlies: Borneo and Sporenburg, in: van Welie, Eelco (Hrsg.): Eastern Harbour District Amsterdam/ Urbanism and Architecture, Rotterdam, NAi Publishers, 2006

[Abra.06] Abrahamse, Jaap Evert: Borneo and Sporenburg, in: van Welie, Eelco (Hrsg.): Eastern Harbour District Amsterdam/ Urbanism and Architecture, Rotterdam, NAi Publishers, 2006

[Rain.84] Rainer, Roland: Forschungsarbeit Gartenstadt Puchenau II, Wien, Architektur- und Baufachverlag, 1984

[Lehn.03] Lehner, Erich: Elementare Bauformen außereuropäischer Kulturen, Wien/Graz, NWV Neuer Wissenschaftlicher Verlag, 2003

[Baye.09] Bayer, Edwin/ Bosold, Diethelm/ Hersel, Otmar: Hochwasserschutz und zementgebundene Baustoffe/ Hinweise für Planung und Ausführung, 2. überarbeitete Auflage, Düsseldorf, Verlag Bau+Technik GmbH, 2009

(Wirt.02] Wirtz, Wolfang: Hochwasserschutz/ Ein Leitfaden für die Kommunen, Rheinbach, Union Betriebs-GmbH, 2002

[Wood.06] Woodward, Robert: Wasser in der Landschaft, in: Dreiseitl Herbert/ Grau, Dieter (Hrsg.): Wasserlandschaften/ Planen, Bauen und Gestalten mit Wasser, Basel, Birkhäuser-Verlag für Architektur, 2006

[Schw.06] Schwenk, Wolfram: Wasser als offenes System, in: Dreiseitl Herbert/ Grau, Dieter (Hrsg.): Wasserlandschaften/ Planen, Bauen und Gestalten mit Wasser, Basel, Birkhäuser-Verlag für Architektur, 2006

[Geig.06] Geiger, Wolfang F: Global denken und lokal handeln, in: Dreiseitl Herbert/ Grau, Dieter (Hrsg.): Wasserlandschaften/ Planen, Bauen und Gestalten mit Wasser, Basel, Birkhäuser-Verlag für Architektur, 2006

[Goy.98] Goy, Richard: Stadt in der Lagune/ Leben und Bauen in Venedig, München, Knesebeck Gmbh & Co. Verlags KG, 1998

[Stra.01] Strauß, Christian: Amphibische Stadtentwicklung/ Wasser im Lebensraum Stadt, zur Integration des Wassers in die Stadtplanung, Berlin, Leue Verlag, 2001

[Haas.05] Haas, Heiner: Stadt am Wasser/ Neue Chance für Kommunen und Tourismus, Frankfurt, Frankfurter Societäts-Druckerei GmbH, 2005

[Bode.01] Bodemann, Uwe: HafenCity Hamburg/ Anlass, Masterplan, Chancen, in: Schubert, Dirk (Hrsg.): Hafen- und Uferzonen im Wandel/ Analysen und Planungen zur Revitalisierung der Waterfront in Hafenstädten, Berlin, Leue Verlag, 2001

[Trol.02] von Troltsch, Eugen: Die Pfahlbauten des Bodenseegebietes, Verlag Kessinger Pub Co, 1902

[Prieb.00] Priebernig, Heinz: Hochbau I für Architekten - 2.+3. Teil, Wien, kopiTU, 2000

[Habe.01] Haberlik, Christina: 50 Klassiker, Architektur des 20. Jahrhunderts, Gebrüder Gerstenberg, 2001

7.2 URLOGRAPHIE

[URL.01] http://www.ooegeschichte.at/Hochwasser-in-Oberoesterreich.1358.0.html, 29.07.2011

[URL.02] http://www.wernernolte.de/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=95, 20.05.2011

[URL.03] http://www.nextroom.at/building.php?id=18637, 06.05.2011

[URL.04] http://www.trinkwasser.de/inhalt.pl?tin=&kategorie=2000023, 04.06.2011

[URL.05] http://www.hafencity.com/upload/files/.../z_de_broschueren_5_arbeitsheft_4.pdf, 29.05.2011

[URL.06] http://www.3sat.de/page/?source=/hitec/128331/index.html, 09.06.2011

[URL.07] http://www.designlines.de/feel/Leben-auf-dem-Wasser_276317.html, 11.06.2011

[URL.08] http://www.ijburg.nl/english, 13.06.2011

[URL.09] http://www.pfahlbauten.de/museum/fragen-pfahlbaumuseum.html, 09.06.2011

[URL.10] http://www.archaeologie-online.de/magazin/thema/pfahlbauten-und-seeufersiedlungen/das-pfahlbaumuseum-unteruhldingen/, 09.06.2011

[URL.11] http://www.mole-west.at/mole-west/galerie.html, 04.03.2012

[URL.12] http://www.hafencitynews.de/index.php?option=com_content&task=view&id=206&Itemid=60, 04.03.2012

[URL.13] http://www.bildarchiv-hamburg.de/hamburg/gebaeude/hafencity_hamburg/index_11_marco_polo_terrassen.html, 04.03.2012

[URL.14] http://de.wikipedia.org/wiki/Pfahlbaumuseum_Unteruhldingen, 04.03.2012

[URL.15] http://www.hafencity.com/upload/files/files/Arbeistheft5_Historie_FINAL_inkl_Titel.pdf, 08.03.2012

[URL.16] http://www.jlgrealestate.com/English/Amsterdam/IJburg, 08.03.2012

[URL.17] http://popupcity.net/2009/08/first-floating-homes-enter-amsterdam/, 08.03.2012

[URL.18] http://www.weltkulturerbe-pfahlbauten.de/, 09.03.2012

[URL.19] http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Hamburger_elbgebiet_1567_nach_lorich.jpg, 16.05.2012

[URL.20] http://www.dasparkhotel.net, 23.05.2012

[URL.21] http://www.schotterrasen.at/, 23.05.2012

[URL.22] http://www.nidagravel.at/ATDE/site/index.aspx, 23.05.2012

[URL.23] http://www.linz.at/zahlen/095_SonstigeDaten/010_Klima/020_DonauPegel/, 20.05.2012

7.3 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 2.0 [Bode.01, 19]
Abb. 2.1.1 [URL.15], 08.03.2012
Abb. 2.1.2 [URL.15], 08.03.2012
Abb. 2.1.3 [URL.15], 08.03.2012
Abb. 2.1.4 [URL.15], 08.03.2012
Abb. 2.1.5 [URL.19], 16.05.2012
Abb. 2.1.6 [URL.05], 04.03.2012
Abb. 2.1.7 [URL.05], 04.03.2012
Abb. 2.1.8 [URL.13], 04.03.2012
Abb. 2.1.9 [URL.12], 04.03.2012

Abb. 3.1 [URL.03], 04.03.2012
Abb. 3.2 [URL.03], 04.03.2012
Abb. 3.3 [URL.03], 04.03.2012
Abb. 3.4 [URL.03], 04.03.2012
Abb. 3.5 [URL.11], 04.03.2012

Abb. 3.2.1 [Goy.98, 29]
Abb. 3.2.2 [Goy.98, 39]
Abb. 3.2.3 [Goy.98, 53]
Abb. 3.2.4 [Goy.98, 47]
Abb. 3.2.5 [Goy.98, 46]

Abb. 3.3.1 [Abra.06, 19]
Abb. 3.3.2 [Abra.06, 15]
Abb. 3.3.3 [Abra.06, 15]
Abb. 3.3.4 [Abra.06, 15]
Abb. 3.3.5 [Abra.06, 15]

Abb. 4.1.1 [Abra.06, 140+141]
Abb. 4.1.2 [Abra.06, 127]
Abb. 4.1.3 [Abra.06, 129]
Abb. 4.1.4 [Abra.06, 129]
Abb. 4.1.5 [Abra.06, 144]
Abb. 4.1.6 [Abra.06, 144]
Abb. 4.1.7 [Abra.06, 144]

Abb. 4.2.1 [URL.16], 08.03.2012
Abb. 4.2.2 [URL.17], 08.03.2012
Abb. 4.2.3 [URL.16], 08.03.2012
Abb. 4.2.4 [Lehn.03, 130]
Abb. 4.2.5 [URL.14], 04.03.2012
Abb. 4.2.6 [URL.18], 09.03.2012
Abb. 4.2.7 [URL.18], 09.03.2012

Abb. 4.3.1 [Rain.84, 50]
Abb. 4.3.2 eigene Aufnahme, 2011
Abb. 4.3.3 eigene Aufnahme, 2011

Abb. 5.1 [URL.01], 29.07.2011
Abb. 5.2 [Baye.09, 36]
Abb. 5.3 [Baye.09, 36]
Abb. 5.4 [Baye.09, 38]
Abb. 5.5 [Baye.09, 38]
Abb. 5.6 eigene Aufnahme, 2011
Abb. 5.7 [Baye.09, 13]
Abb. 5.8 [Baye.09, 21]

Abb. 6.1.1 eigene Aufnahme, 2011
Abb. 6.1.2 eigene Aufnahme, 2011
Abb. 6.1.3 eigene Aufnahme, 2011
Abb. 6.1.4 eigene Aufnahme, 2012
Abb. 6.1.5 eigene Aufnahme, 2012
Abb. 6.3.1 [URL.23], 20.05.2012
Abb. 6.8.1 [URL.20], 23.05.2012
Abb. 6.8.2 [URL.21], 23.05.2012
Abb. 6.8.3 [URL.21], 23.05.2012
Abb. 6.8.4 [URL.21], 23.05.2012
Abb. 6.8.5 [URL.22], 23.05.2012