

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

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



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

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

wavebreaking Research center

Forschungsstation am Schwarzen Meer

DIPLOMARBEIT

wavebreaking Research center

Forschungsstation am Schwarzen Meer

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

Manfred Berthold
Prof. Arch. DI. Dr.

E253 – Institut für Architektur und Entwerfen

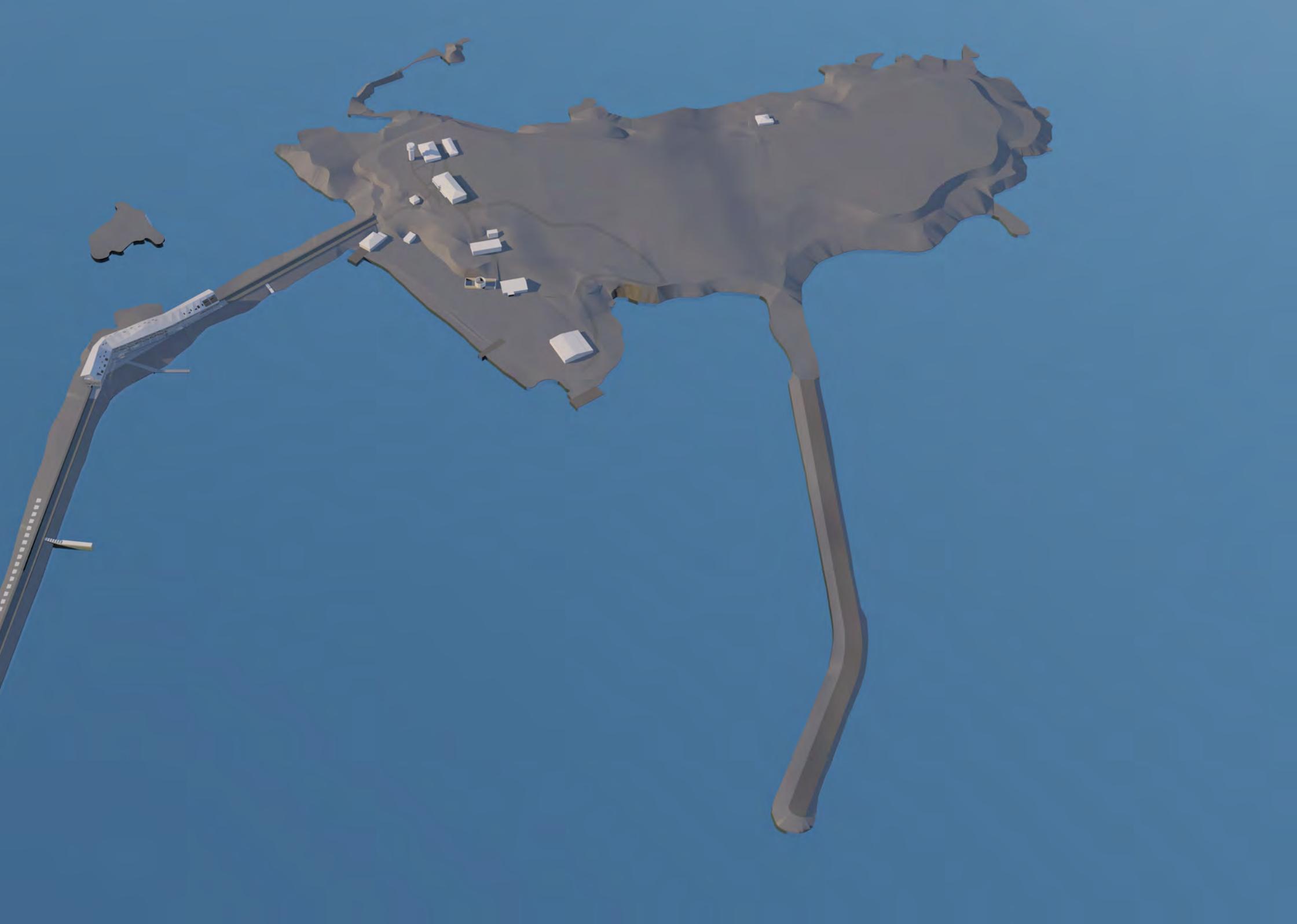
eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Melek Ekrem
0402465
Friedmangasse 42/22
A – 1160 Wien

Wien, am





Inhaltsverzeichnis

Abstract	9		
Einleitung	10		
1 _DAS SCHWARZE MEER	13		
1.1_Geografische Lage	14		
1.2_Entstehungsgeschichte	15		
1.3_Zuflüsse	16		
1.4_Meeresbiologische Fakten	17		
1.5_Verschmutzung und Meeresschutzmaßnahmen	18		
1.6_Meeresbewohner	19		
1.7_Insel und Halbinsel des Schwarzen Meeres	20		
2 _INSEL KEFKEN	23		
2.1_Geschichte der Insel	24		
2.2_Heutige Funktion der Insel	26		
2.3_Zugangsmöglichkeiten über Land und Wasser	28		
3 _FOTODOKUMENTATION INSEL KEFKEN	29		
4 _BAUPLATZ	41		
5 _WELLENBRECHER	43		
5.1_Funktion und Arten	44		
5.2_Wellenbrecherdeckschicht aus Betonformsteinen	45		
5.3_Beiispiel Burj Al Arab	46		
5.4_Wellenbrecher Insel Kefken	47		
		6 _INSPIRATION	49
		6.1_Entstehung von Meereswellen	51
		6.2_Brecherformen	52
		7 _ENTWURF	53
		7.1_Konzept Bauplatz	54
		7.2_Formfindungsphase	55
		7.4_Konzept Gebäudeform	56
		7.5_Raumprogramm	60
		7.6_Lageplan	62
		7.7_Grundrisse	64
		7.8_Flexible Grundrisse	70
		7.9_Schnitte	80
		7.10_Ansichten	84
		7.11_Nutzungsprofile	90
		7.12_Konstruktion	94
		7.13_Material / Kosten	96
		7.14_Flächenaufstellung	98
		7.15_Fassadendetail	104
		8 _VISUALISIERUNG	109
		8.1_Modellfotos	118
		Abbildungsverzeichnis	124
		Literaturverzeichnis	126

Abstract

Auf dem Wellenbrecher der Insel Kefken am Schwarzen Meer wird eine Forschungsstation entworfen, die von verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen genutzt werden kann. Die ruhige Lage der Insel, aber gleichzeitig die Nähe zum Festland sowie der Metropole Istanbul, bietet den Forschern auf der Forschungsstation eine optimale Atmosphäre zum Arbeiten, aber auch eine Möglichkeit sich auf der fast unberührten Landschaft der Insel, die reich an Lorbeersträucher ist, zurückzuziehen, auszuruhen und wieder Energie zu tanken.

A research station has been designed for the breakwater of Kefken island in the Black Sea, where different scientific disciplines can be practised. The peaceful location and proximity to Istanbul provides the researchers with a calm optimal research atmosphere in an almost untouched natural environment covered with Laurel trees.

Einleitung

Die Grundidee der Diplomarbeit ist eine Forschungsstation am Schwarzen Meer auf einem Wellenbrecher zu entwerfen. Die außergewöhnliche Verortung auf einem Wellenbrecher, dessen Aufgabe es ist, den Hafen und dessen Einfahrt vor Wellen, Strömungen und Verlandungen zu schützen, setzt sich aufgrund der besonderen Lage der Insel Kefken zusammen, welche ein Schutzgebiet ersten Grades darstellt.

Das Schwarze Meer, einer der meist verschmutzten Gewässer der Welt, gilt als die größte sauerstoffarme Wassermasse der Erde, wo Überfischungen und das Einschleppen von Schädlingen zu massiven Aussterben von Fischarten geführt hat. Viele der ökologischen Zusammenhänge sind aber bis heute noch nicht ausreichend erforscht, weshalb sich eine Forschungsstation in der Region am Schwarzen Meer anbieten würde. Sie eignet sich aber nicht nur für meeresbiologische Forschungen, sondern auch für Archäologie, Biologie und weiteren Disziplinen.



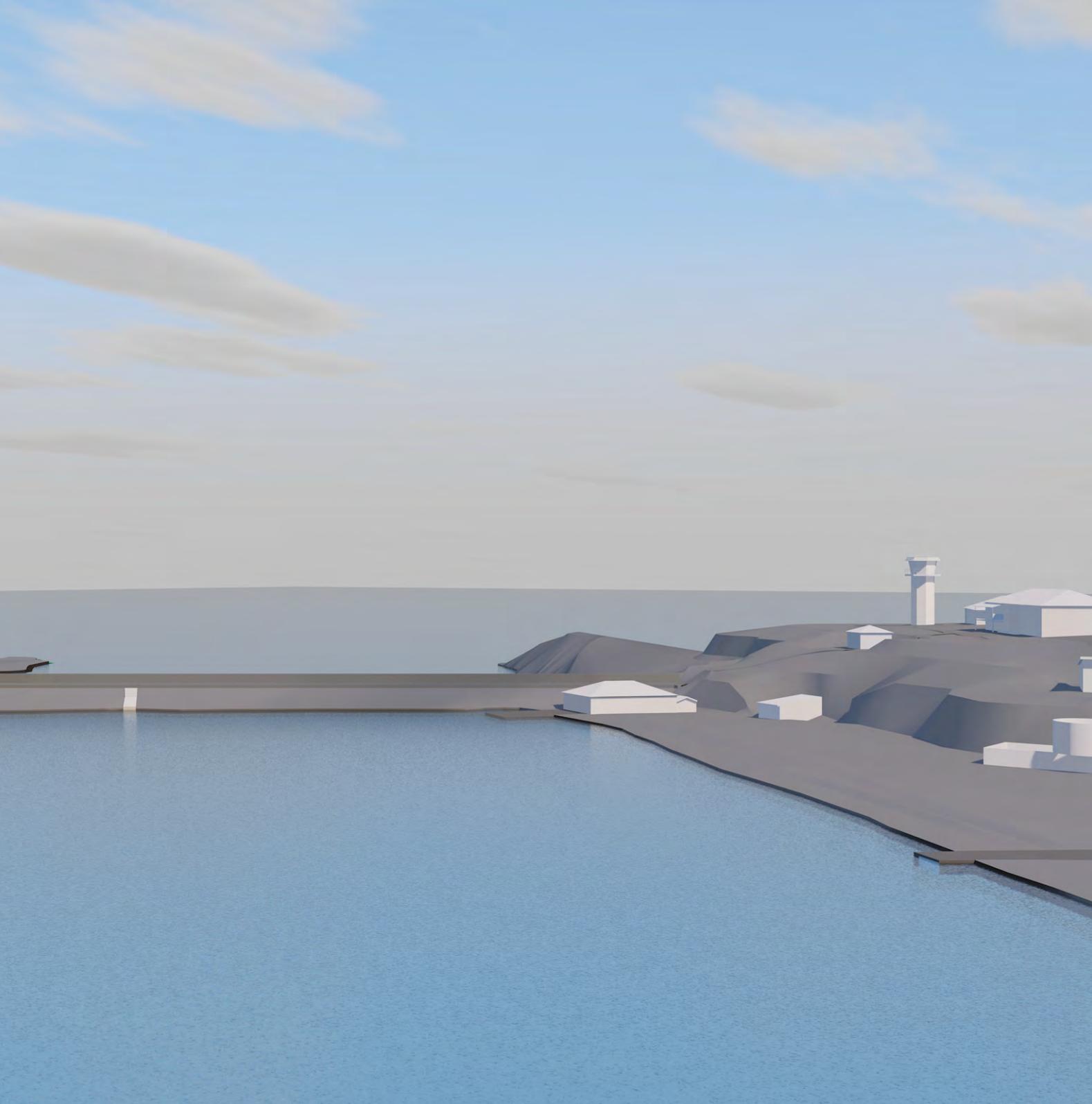




Abb. 1 Das Schwarze Meer

1 _DAS SCHWARZE MEER

1.1_Geografische Lage

Das Schwarze Meer liegt zwischen Südosteuropa, Osteuropa und Vorderasien und ist fast ein Binnenmeer, welches durch die türkischen Meerengen Bosphorus und Dardanellen sowie dem dazwischenliegenden Marmarameer mit dem östlichen Mittelmeer verbunden ist.

Es besitzt eine Gesamtfläche von 461.000 km² mit einer maximalen Tiefe von 2.200 m, wobei die Durchschnittstiefe 1.240 m beträgt. Die Anrainerländer sind Ukraine, Russland, Georgien, Türkei, Bulgarien und Rumänien.

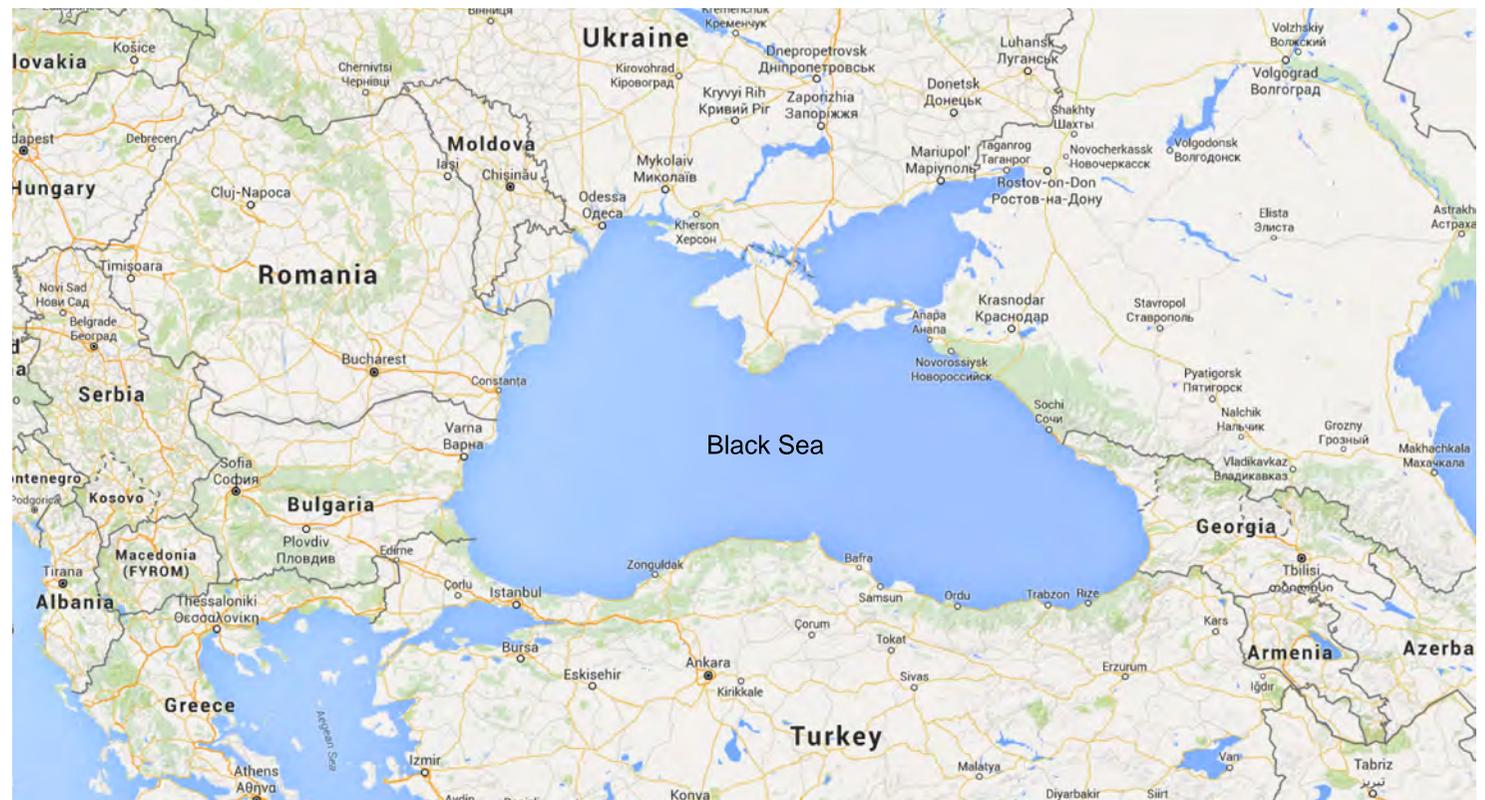


Abb. 2 Anrainerländer vom Schwarzen Meer

1.2_Entstehungsgeschichte

Das Schwarze Meer war vor der letzten Eiszeit ein reiner Binnen- und Süßwassersee, dessen Meeresspiegel ungefähr 105 m abgesenkt war. Im Verlauf des nacheiszeitlichen Meeresspiegelanstiegs soll die Bosphorusschwelle überflutet worden sein, wodurch das Schwarze Meer in sehr kurzer Zeit aufgefüllt wurde und somit eine dauerhafte Verbindung zum Marmarameer entstand.

Diese Theorie von einer gigantischen Überflutung des Schwarzen Meeres wird von manchen Wissenschaftlern als der Ursprung der biblischen Sintflut-Legende gesehen. Bis heute ist es jedoch noch nicht geklärt, ob die Flutung ein gradueller Prozess oder doch ein katastrophales Ereignis war.



Abb. 3 Das Schwarze Meer als Binnen - und Süßwassersee

1.3_ Zuflüsse

Der größte Zufluss zum Schwarzen Meer ist die Donau mit 203 km³ Wasser/Jahr, neben diesem sind die weiteren wichtigen Flüsse Dnjestr, Dnjepr, Don und Kuban.



Abb. 4 Zuflüsse zum Schwarzen Meer

1.4_Meeresbiologische Fakten

Durch die erwähnten Zuflüsse gelangen große Mengen an Süßwasser ins Schwarze Meer, weshalb der Salzwassergehalt halb so groß ist wie die der großen Ozeane. So fließt heute am Bosphorus unterhalb von 20 m Wassertiefe salzhaltigeres Wasser aus dem Marmarameer in das Schwarze Meer, während darüber salzärmeres Wasser des Schwarzen Meeres in das Marmarameer fließt. Da sich salzhaltigeres und salzarmes Wasser schlecht durchmischen, kommt es zu keiner vertikalen Vermischung des Wassers.

Der geringe Wasseraustausch führt zudem zu einer sauerstoffarmen (anoxischen) Wasserschicht ab einer Tiefe von 150 – 200 m, daher gilt das Schwarze Meer als die größte sauerstoffarme Wassermasse der Erde. Durch die natürliche Bildung von Schwefelwasserstoff existiert auch kein Leben mehr in der Tiefe bis auf einige hoch spezialisierte Mikroorganismen.

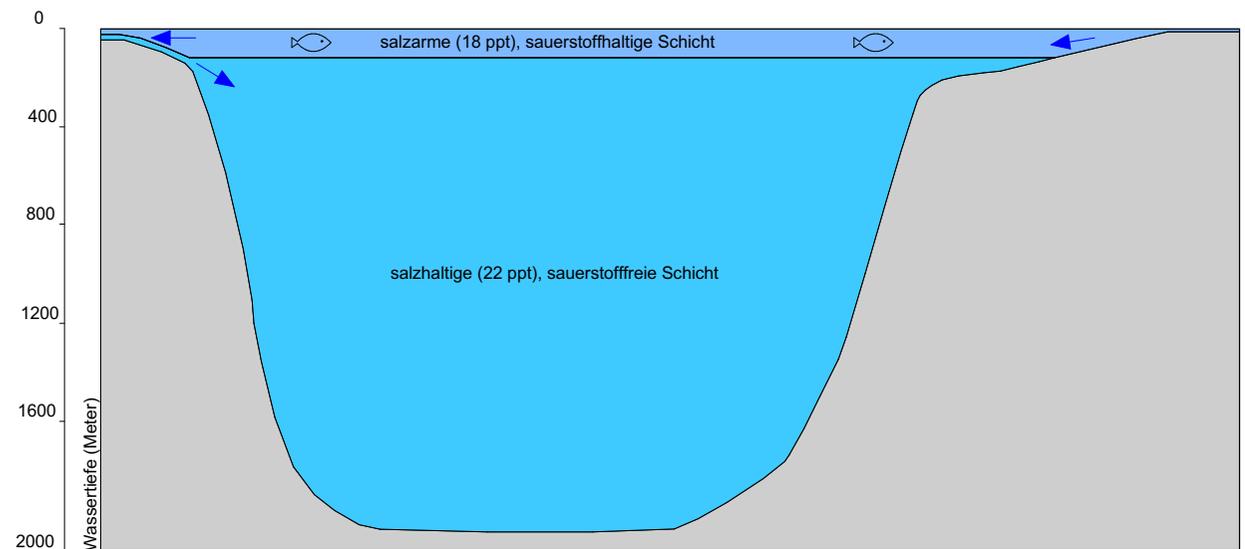


Abb. 5 Querschnitt durch das Schwarze Meer

1.5_Verschmutzung und Meeresschutzmaßnahmen

Durch die Umweltbelastungen der letzten 150 Jahren wurde das Schwarze Meer zum bedrohtesten Meer der Erde. Bis vor einigen Jahrzehnten waren die oberen Schichten des Schwarzen Meeres noch voller Fischbestände, doch heute zählt sie zu den am meisten verschmutzten Gewässern der Welt. Die Zuflüsse liefern auch kaum Frischwasser mehr, sondern bringen Abwässer aus Industrie und Städten. So werden laut einer Studie täglich rund 4,2 Tonnen Plastikmüll durch die Donau in das Schwarze Meer gespült. Neben der Umweltverschmutzung sind Überfischung und das Einschleppen von Schädlingen weitere Gründe für das Fischsterben.

1992 wurde in Bukarest ein Übereinkommen zum Schutz des Schwarzen Meeres gegen die Verschmutzung durch die Anrainerstaaten unterschrieben, welches 1994 in Kraft getreten ist. Es ist allerdings bis heute nicht klar, ob und wieviel Wasser des Schwarzen Meeres seit dem sauber geworden ist.



Abb. 6 Angeschwemmter Müll auf der Insel Kefken

1.6_Meeresbewohner



Qualle



Gelbe Seeanemone



Rote Seeanemone



Stechrochen



Einsiedlerkrebs



Schwamm



Grundel



Fischschwarm



Seepferd

Abb. 7 Meereslebewesen vom Schwarzen Meer

1.7_Inseln und Halbinseln des Schwarzen Meeres

Auf dem Schwarzen Meer befinden sich nur wenige kleine Inseln und Eilande, wobei die zahlenmäßig größte Gruppe in der Bucht von Burgas liegt. An der türkischen Küste sind vor allem die Inseln Giresun (Giresun Adasi) und Kefken die bekanntesten. Das Asowsche Meer (Nebenmeer des Schwarzen Meeres) wird durch die Halbinseln Krim und Taman vom Schwarzen Meer getrennt, verbunden sind sie durch die Straße von Kertsch.



1. Insel Kefken, Türkei



2. Insel Giresun, Türkei



3. Insel Zmejinyj, Ukraine



4. Insel St. Anastasia, Bulgarien



5. Inseln St. Ivan und St. Peter, Bulgarien



6. Insel Berezan, Ukraine

Abb. 8 Auswahl an Inseln am Schwarzen Meer



Abb. 9 Insel Kefken

2 _INSEL KEFKEN

2.1_Geschichte der Insel

Insel Kefken wird erstmals als die Thyniadische Insel erwähnt, auf dem eine Tempelanlage zu Ehren des Gottes Apollon Eoios errichtet wurde. Aufgrund dieser Tempelanlage wurde sie auch Apollonia genannt. Unter dem Namen Thynias-Insel, welche eine Ausdehnung von sieben Stadien gehabt haben soll (zirka 1,3 km Durchmesser), findet sie ebenfalls eine Erwähnung. Der Name Thynia soll sich vom thrakischen Volk (indoeuropäische Völker am Balkan und Kleinasien) der Thynii herleiten, die in Kleinasien die gesamte Küstenregion Bithyniens besiedelten. Nach einer Sage nach wurde der Seher Phineus auf dieser Insel von Harpyien gefangen gehalten und gequält bis ihm die Argonauten zu Hilfe kamen. Zur byzantinischen Zeit hieß die Insel Daphnusia und wurde sogar zu einem Bistum (Bischofssitz) erhoben, bis sie letztendlich den heutigen Namen Kefken oder Kerpe-Adasi (ada bedeutet im Türkischen Insel) bekam. Auf der Insel zeugen nur mehr wenige Hinterlassenschaften von vergangener Zeit.

Abb. 10 Historische Karte mit Insel Thynias (heutige Insel Kefken)



2.2_Heutige Funktion der Insel

Die Insel Kefken misst heute in ihrer längsten und breitesten Ausdehnung ca. 600 x 300 m. Vor der Insel erstrecken sich zwei lange Wellenbrecher und bilden einen sicheren Hafen für Schiffe und Boote. Im Jahr 1879 wurde ein 10 m hoher Leuchtturm auf der Insel errichtet, zwei weitere befinden sich an den Enden der Wellenbrecher. Eine Küstenwache ist ebenso vorhanden, welche die Aufgabe hat hilfeschuchende Schiffe mit Rettungsboote und Funkverbindung zu erreichen. Die eigentlichen Bewohner der Insel ist die Familie Isik, deren Geschichte eng mit dem Leuchtturm verbunden ist, da sie als Leuchtturmwächter auf der Insel tätig waren. Aufgrund der noch sichtbaren Mauerreste, Brunnen und Zisternen von vergangenen Kulturen, ist die Insel zum Schutzgebiet ersten Grades erklärt worden. Dies bedeutet, es ist untersagt auf der Insel zu bauen und nur archäologische Grabungen dürfen im Rahmen der Wissenschaft durchgeführt werden.



Abb. 11 Im Bau befindlicher West-Wellenbrecher; im Vordergrund der Leuchtturmwächter mit seinem Enkelsohn; Jahr 1960



Abb. 12 Ausblick vom Festland zur Insel Kefken; Jahr 1960

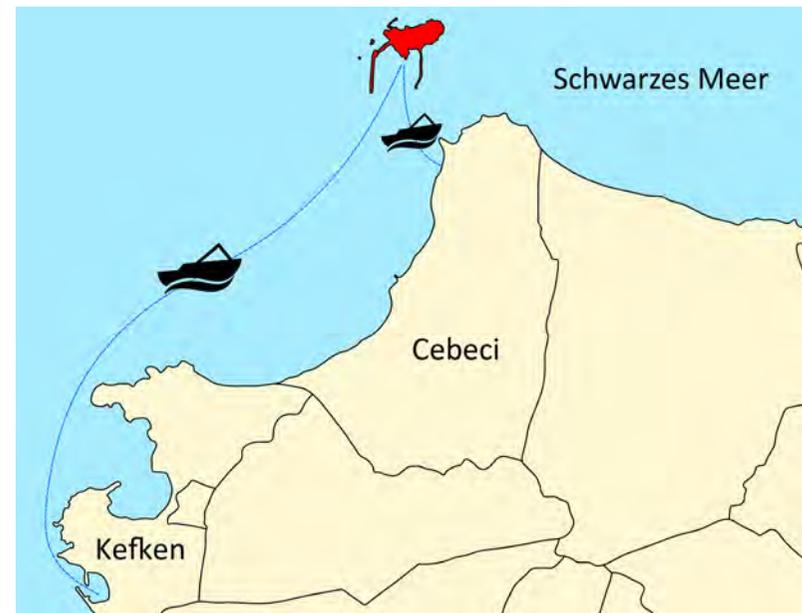


Abb. 13 Landkarte Türkei mit Lage der Insel

2.3_Zugangsmöglichkeiten über Land und Wasser



— E-80 ca. 173km/2.5 Stunden Autofahrt
- - - - - Izmit-Kabatas/Istanbul ca. 2.5 Stunden Schiffsfahrt



- - - - - Kefken - Insel ca. 30 min
- - - - - Cebeci - Insel ca. 10 min

Abb. 14 Zugangsmöglichkeiten

3 _FOTODOKUMENTATION DER INSEL

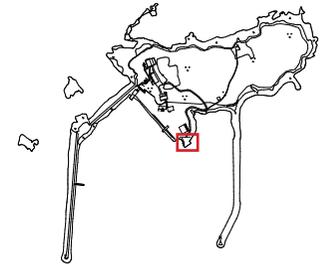


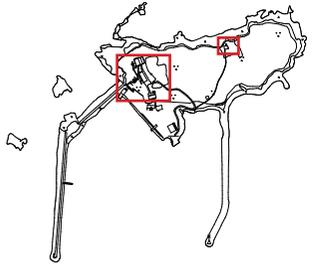
Meine Reise zur Insel
an einem sonnigen
Frühjahrstag.





Gut gelaunt mit dem Bootsfahrer und meinem Cousin legen wir sicher am Steg der Insel an. Gespannt mit voller Energie starten wir los die Insel zu erkundschaften.





Der Leuchtturm der Insel und das idyllische Haus der Familie Isik.





verlassene Bauten



Pfade, Lorbeersträucher und Blumenwiese zur
Frühlingszeit

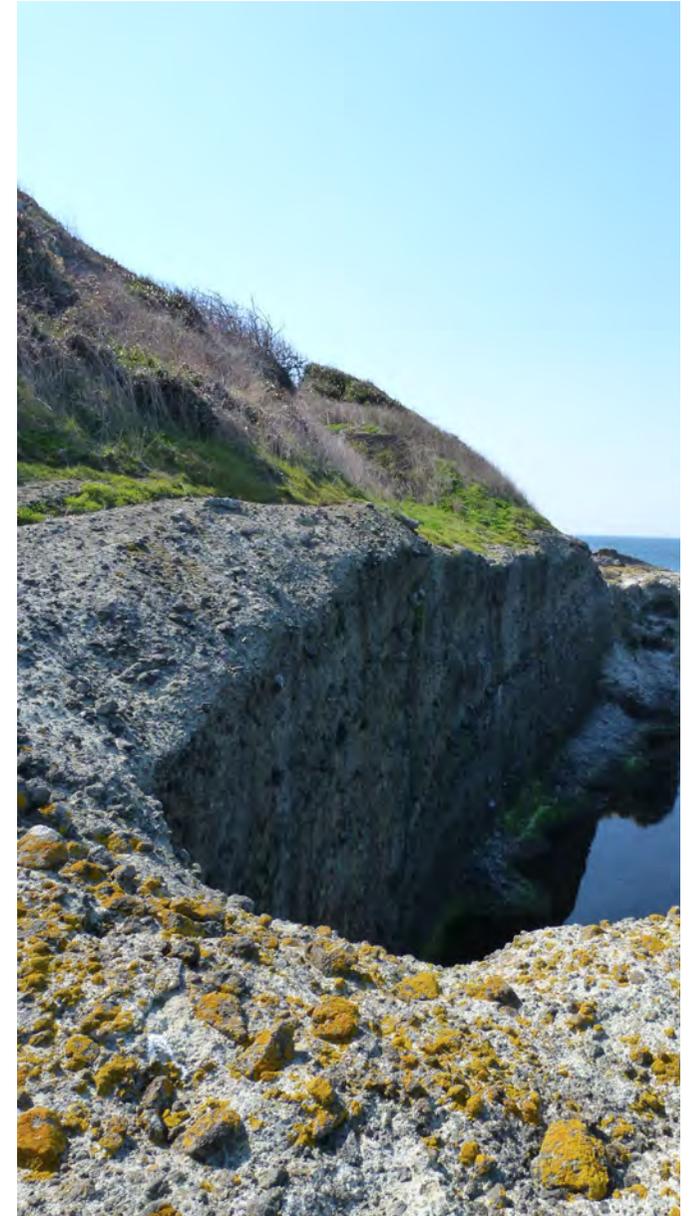


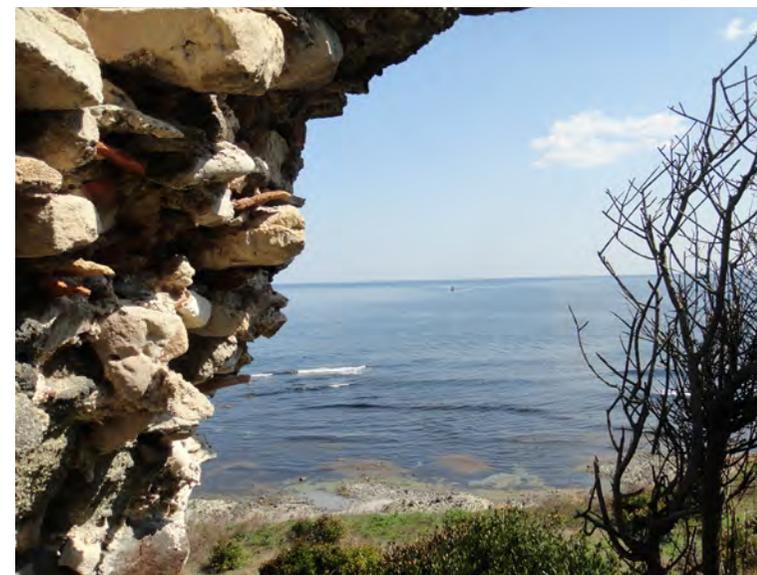
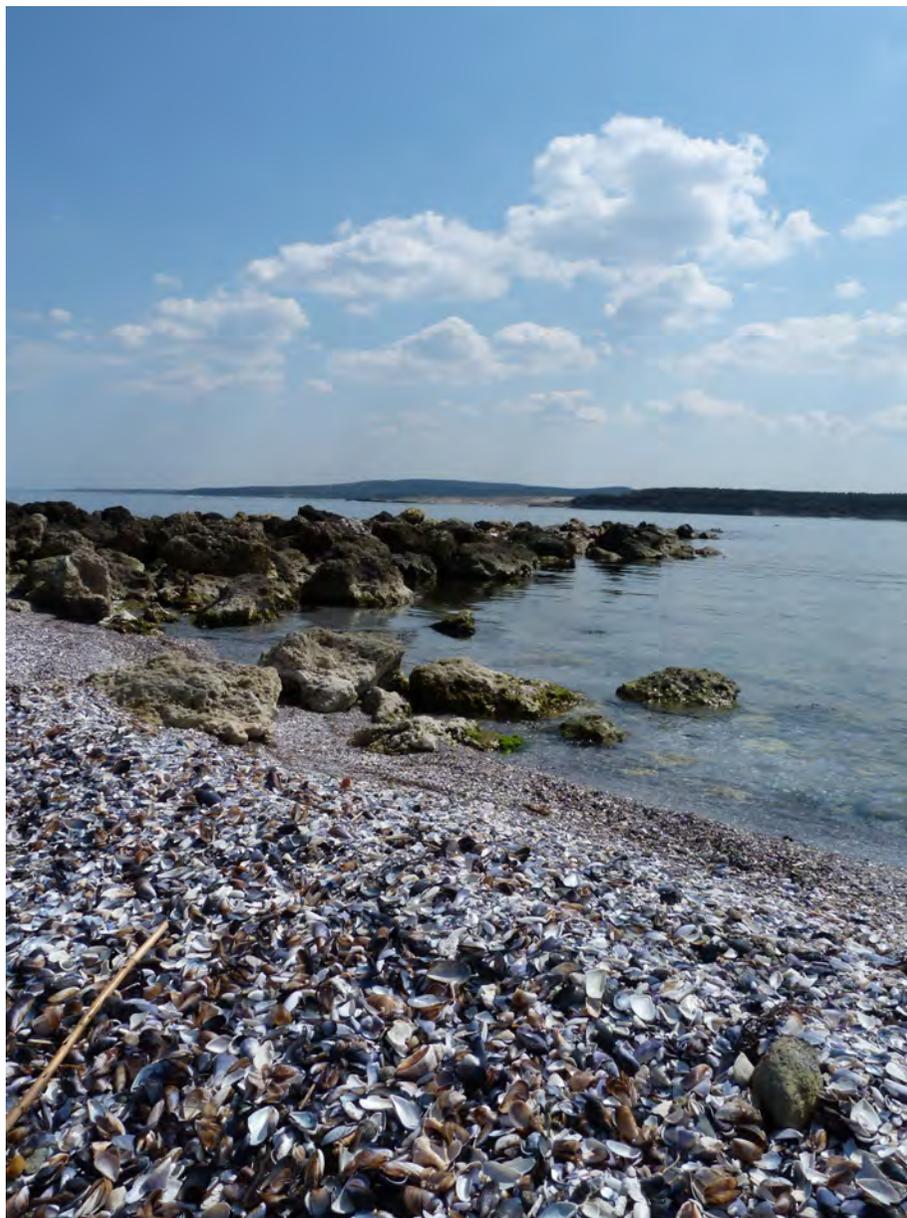




Hinterlassenschaften vergangener Kulturen

Küstenformationen







Farbenpracht auf der Insel



Wellenbrecher Ost



Wellenbrecher West

4_BAUPLATZ

Bestimmung des Bauplatzes

Da auf der Insel nicht gebaut werden darf, war die einzige Möglichkeit einer der beiden Wellenbrecher als Baugrund heranzuziehen. Der westlich gelegene Wellenbrecher bietet sich eher dafür an, weil er breiter angelegt ist und zudem in seiner Biegung eine ebene Fläche besitzt.



5_WELLENBRECHER

5.1_Funktion und Arten

Wellenbrecher sind Bauwerke, deren Aufgabe es ist, den Hafen sowie dessen Einfahrt vor Wellen, Strömungen und Verlandungen zu schützen, um für Schiffe eine sichere Liegebedingung zu schaffen. Die Konstruktion eines Wellenbrechers ist so ausgelegt, dass er die Energie der Welle der ihn trifft absorbiert und so minimiert. Man unterscheidet zwischen Wellenbrecher mit Verbindung zum Ufer, die Mole genannt werden, und Wellenbrecher ohne Landanbindung.

Molen sind größtenteils befahrbar oder zumindest begehbar, da ihre Krone meistens höher liegt als die eines Wellenbrechers, welcher auch unterhalb des Ruhewasserspiegels enden kann. Gefährdete Uferstellen werden neben mit Deckwerk befestigten Böschungen auch mit Wellenbrecherblocksteine belegt. Diese sind vorwiegend aus Beton wie z.B. die gebräuchlichen Betonformsteine Tetrapode oder Dolosse.

- a) geböschte Wellenbrecher mit Aufschüttung von Natur- oder Betonformsteinen
- b) Wellenbrecher aus mehreren filterstabilen Schichten
- c) Wellenbrecher mit Betonkrone

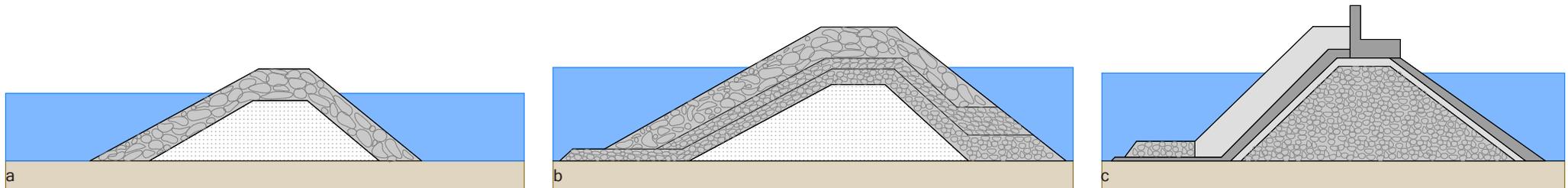


Abb. 15 Wellenbrecherbauweisen

5.2_Wellenbrecherdeckschicht aus Betonformsteinen

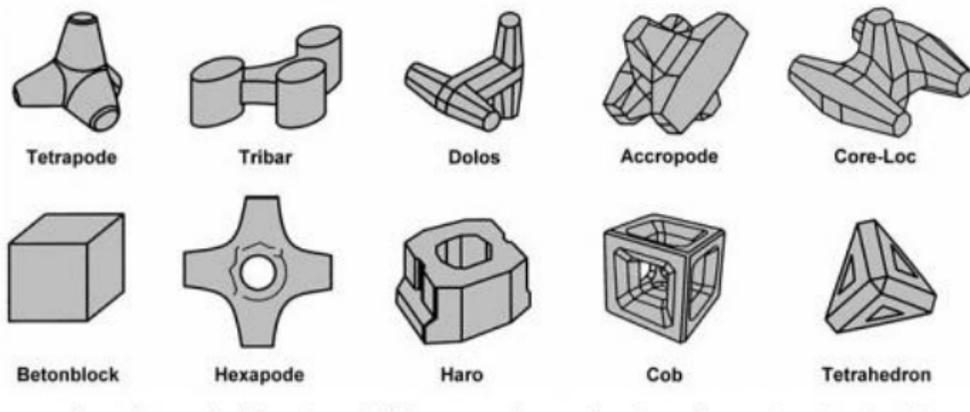


Abb. 16 Betonformsteine



Abb. 17 Core-Loc



Abb. 18 Tetrapode



Abb. 19 Hexapode



Abb. 20 Accropode

5.3_ Beispiel Burj Al Arab

An der geneigten Böschung der Insel Burj Al Arab ist ein Hohldeckwerk angelegt worden, der die Insel vor hohem Wellengang schützt. Dieser besteht aus regelmäßig durchströmbaren Beton-Hohlwürfeln. Die hohle Struktur dient dabei die Kraft der Welle zu absorbieren, indem die Betonblöcke als eine Art Schwamm fungieren. Beim Auftreten der Welle dringt das Wasser in die Hohlräume und wendet innerhalb des Blocks, dadurch wird der Großteil der Energie zerstreut.



Abb. 21 Wellenbrecher Burj Al Arab – Detail



Abb. 22 Wellenbrecher Burj Al Arab

5.4_Wellenbrecher Insel Kefken



Abb. 23 Wellenbrecher Ost



Abb. 24 Wellenbrecher West



Abb. 25 Welle

6_INSPIRATION



Abb. 26 Welle des Schwarzen Meeres

6.1 Entstehung von Meereswellen

Wenn der Wind über das Wasser weht, wird die Wasseroberfläche durch Reibung des Windes aufgewühlt und formt dabei die Welle. Die Wellengröße wird durch den Wind beeinflusst. Je stärker und länger der Wind weht und je größer die Fläche ist, über die der Wind weht, desto größere Wellen können dabei entstehen. Dies nennt man auch die Windwirkungslänge oder der Fetch.

Beispielsweise erzeugt ein Sturm mit Windstärke 8, welcher über 12 Stunden weht, Wellen mit einer Wellenhöhe von etwa 5 m – vorausgesetzt die Windwirkungslänge macht mindestens 250 km aus. Wenn allerdings die Windwirkungslänge begrenzt wird, von zum Beispiel Inseln, die sich dem Wind in den Weg stellen, sind die Wellenhöhen kleiner, angenommen bei 60 km nur noch ungefähr 3 m.

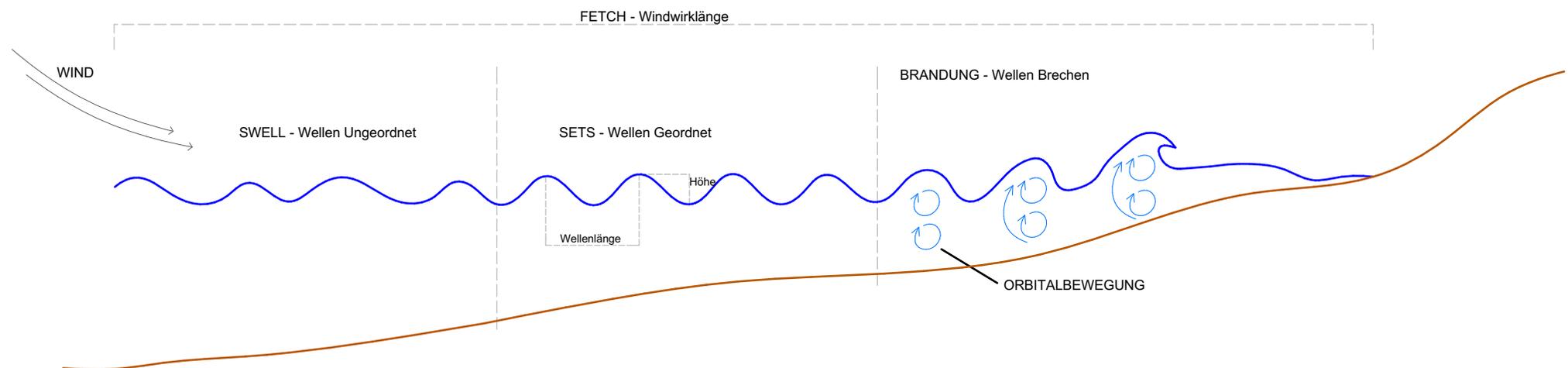


Abb. 27 Wellenbildung

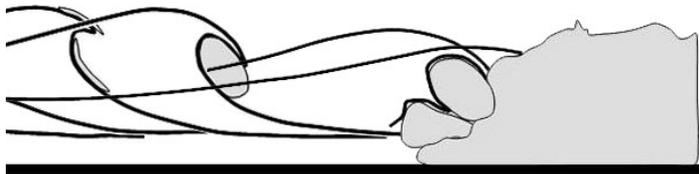
Wenn Wellen seichtes Wasser erreichen, d.h. den Boden berühren, werden sie höher und gleichzeitig verringert sich ihre Länge.

6.2_Brecherformen

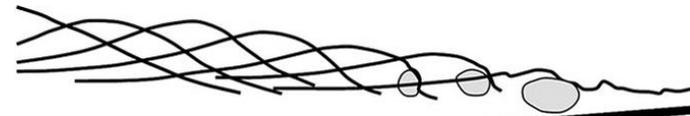
Im Vergleich zu den Formen des Wellenbrechens auf dem offenen Meer, welche durch Starkwind erzeugt werden, kann man in Ufernähe verschiedene Brecherformen erkennen. In Abhängigkeit von der Seegrundneigung oder der künstlich erzeugten Böschungsneigung und der Wellensteilheit lassen sich in 3 Hauptformen in Schwallbrecher, Sturzbrecher und Reflexionsbrecher einteilen.



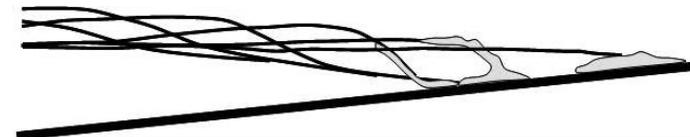
Schwallbrecher sind an sehr flachem Strand auflaufender Brecher. Das Wasser vom Wellenkamm stürzt schäumend über den Wellenvorhang.



Sturzbrecher: Laufen eher auf einen geneigten Strand auf, dabei überschlägt sich der Wellenkamm nach vorne.



Partieller Sturzbrecher: Übergangsform zum Sturzbrecher



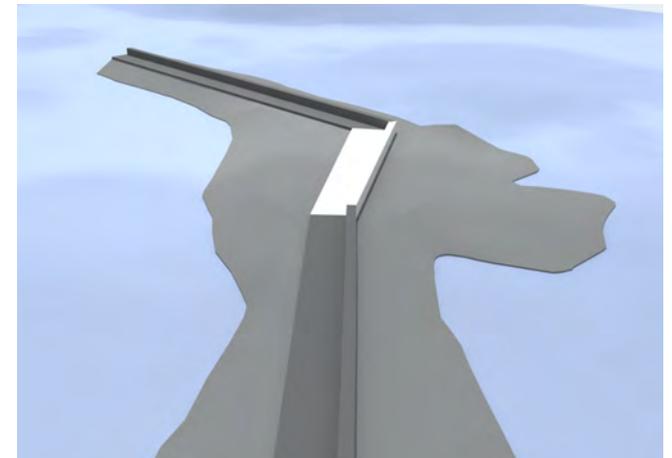
Reflexionsbrecher: Hier ist der Wasseraustritt und die Blasenbildung minimal und ein Brechvorgang kaum gegeben, da er eher eine stehende Welle formt.

Abb. 28 Brecherformen

7 _ENTWURF

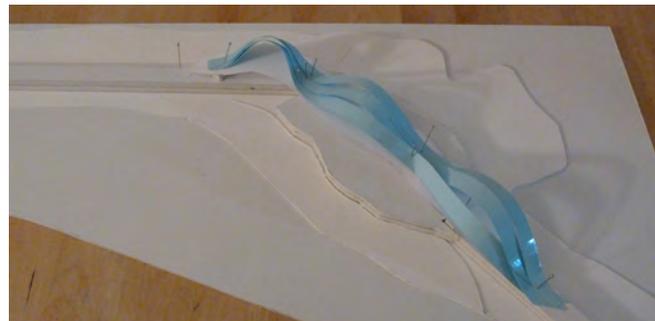
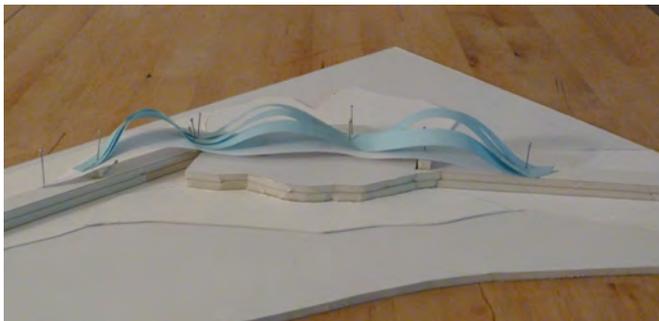
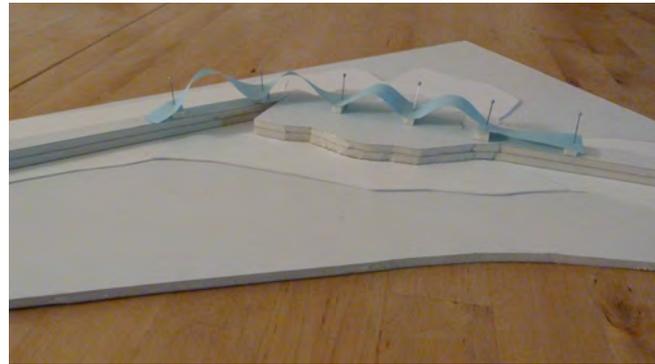
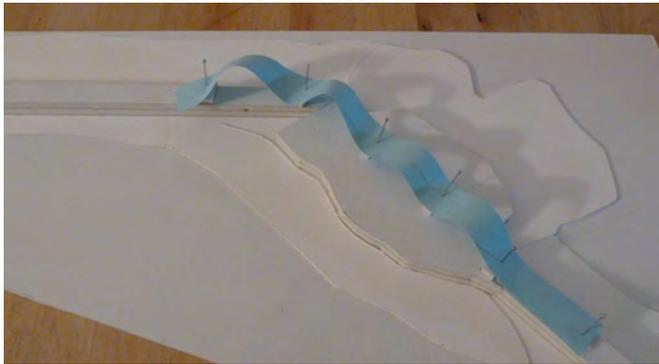
7.1_Konzept Bauplatz

Auf dem Wellenbrecher befindet sich in seiner Biegung eine offene, unverbaute Stelle, die ein ebener Felsen ist. Deshalb besitzt der Wellenbrecher sozusagen zwei voneinander getrennt begehbare Mole, die ich an dieser offenen Stelle miteinander verbinden möchte. So erreiche ich eine durchgehend ebene Fläche mit einer Schutzmauer, welche die Innenseite vor Brandungswellen schützt.



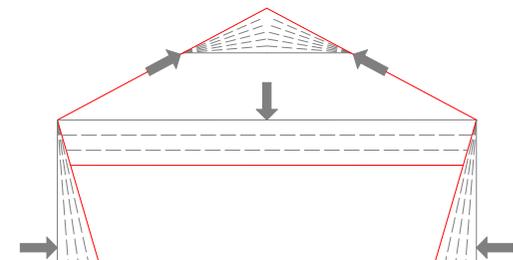
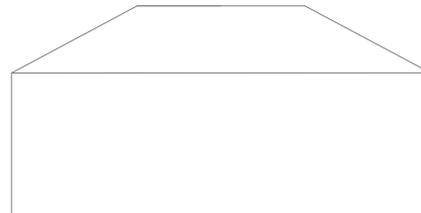
7.2_Formfindungsphase

Inspiziert von der Welle entstanden die ersten Arbeitsmodelle.

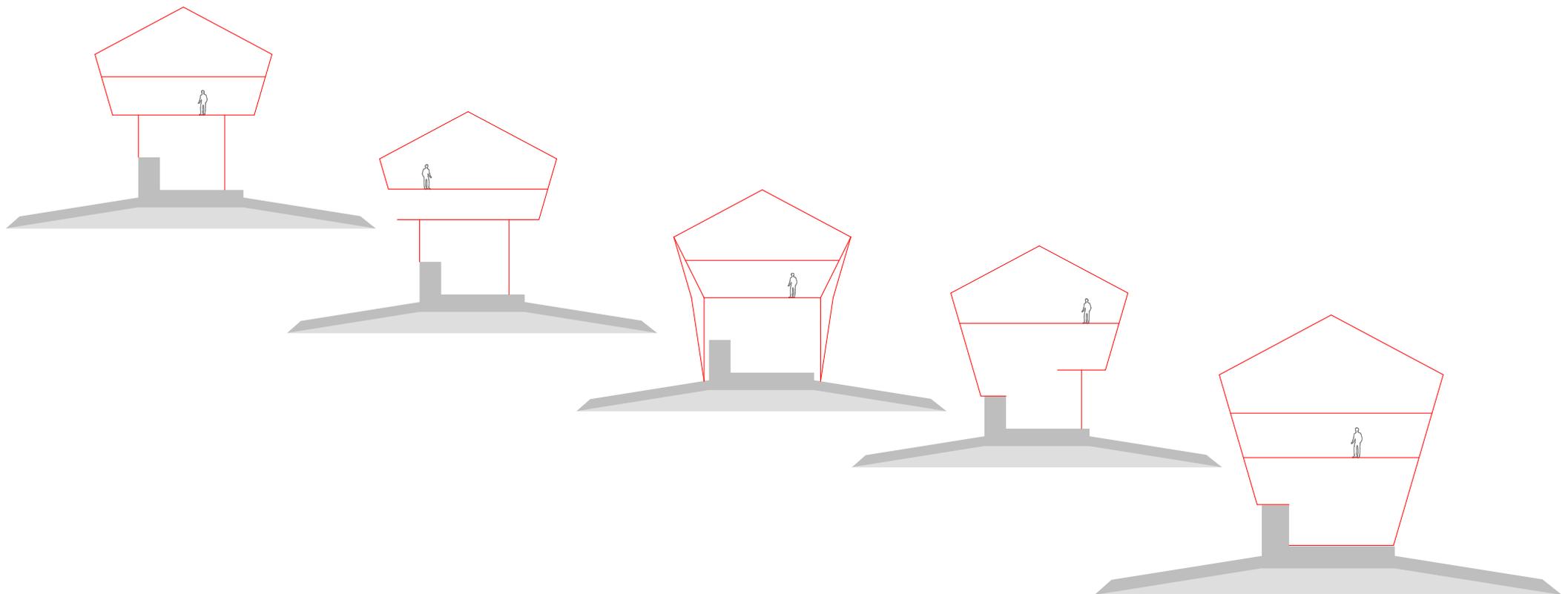


7.4_Konzept Gebäudeform

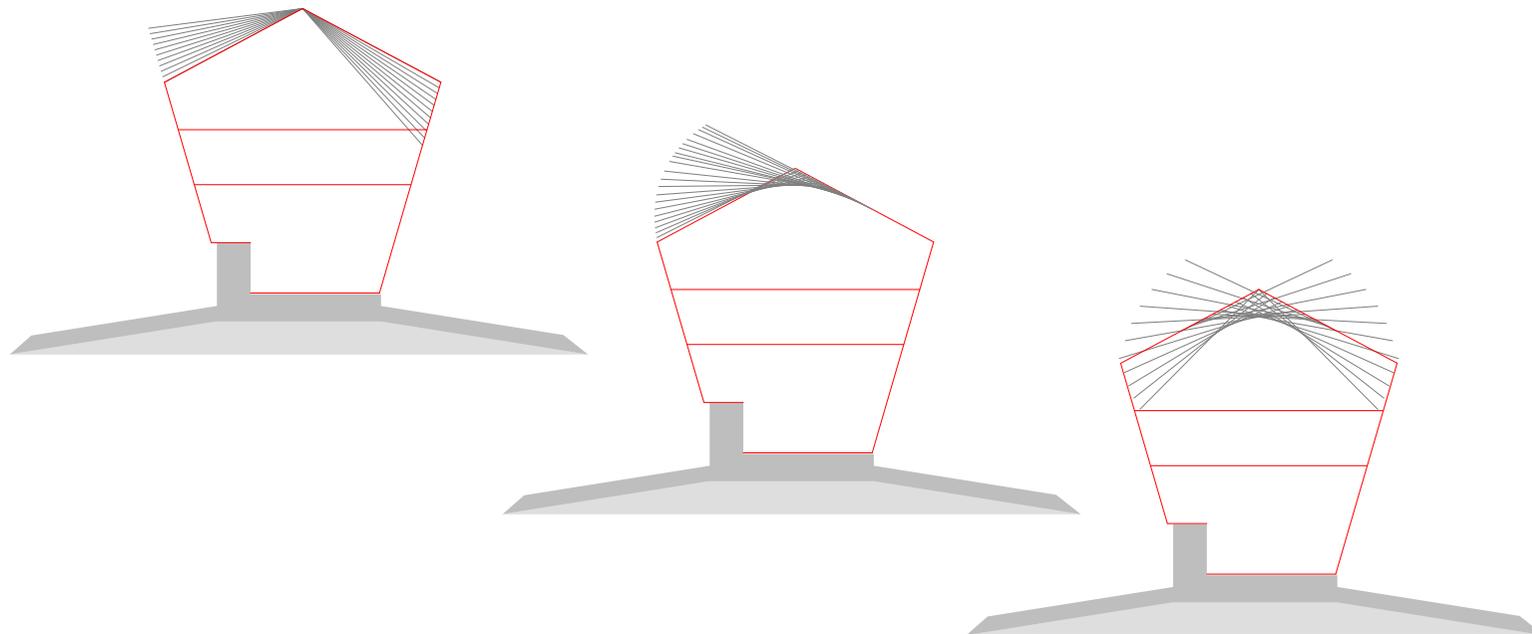
Für die Konzepterstellung des Gebäudes fokussiere ich mich auf die vorhandene Architektur auf der Insel, die einfache Häuserformen mit Walmdächer darstellt. Diese einfachen Häuserformen dienen als Grundlage für eine Rahmenkonstruktion, welche in weiterer Folge abgewandelt wird.



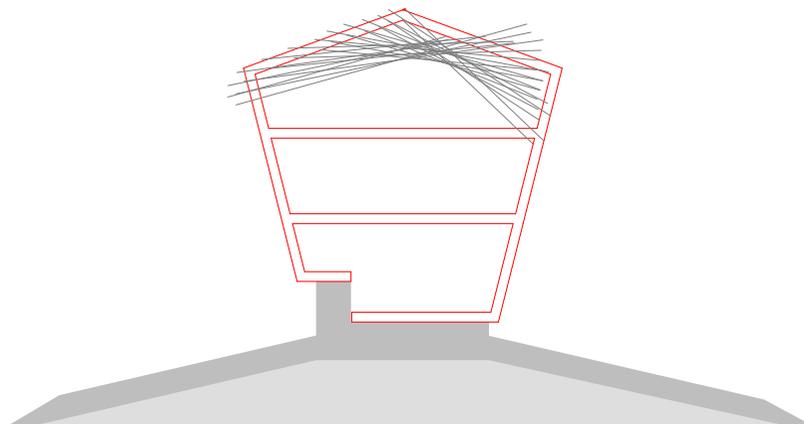
Im Schnitt werden weitere Strukturen auf dem Wellenbrecher entwickelt,
bis die gewünschte Rahmenkonstruktion erreicht wird.



Nun soll die Form der Welle auch in die Rahmenkonstruktion spielerisch integriert werden, woraus sich unterschiedliche Dachformen ergeben.



Die neu definierten Dachschrägen zeigen verschiedenartige Rahmenformen auf, die insgesamt 22 Rahmen ausmachen. Diese werden entlang dem Bauplatz in 5 Meter Abständen zueinander aufgestellt und ergeben einen langgezogenen Baukörper auf dem Wellenbrecher.

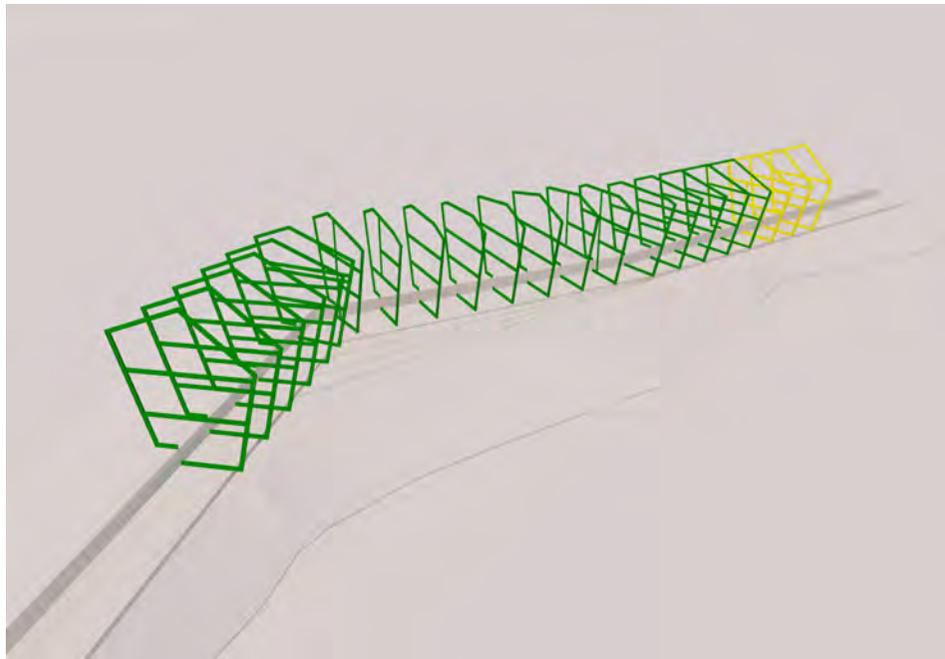


7.5_Raumprogramm

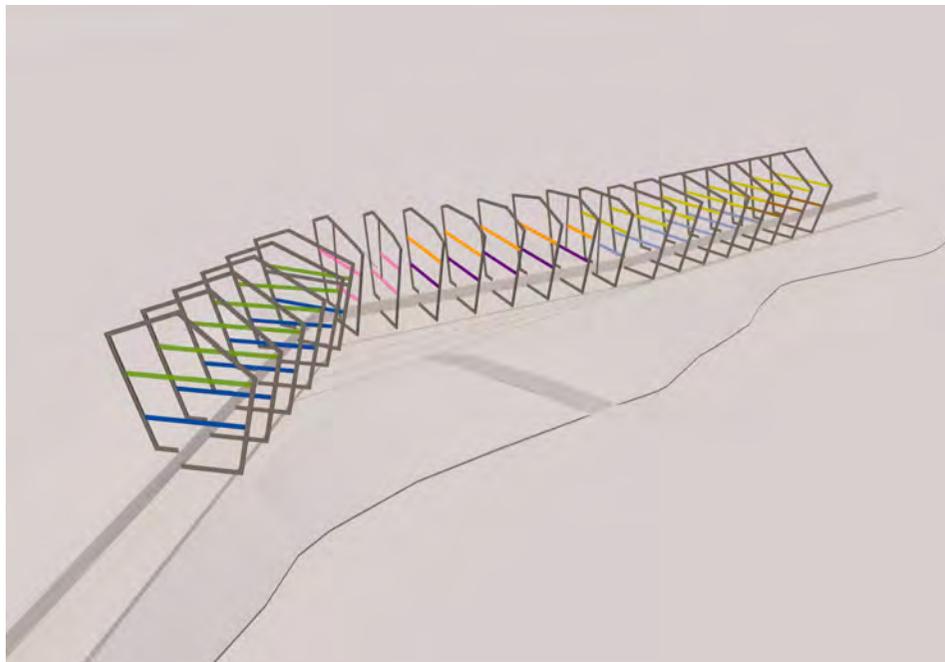
Funktion und Raumaufteilung

Der Baukörper ist in zwei Zonen gegliedert. Die eine Zone besteht aus der Forschungsstation und die andere Zone, welche der Insel näher liegt, soll der Familie Isik eine neue Wohnmöglichkeit bieten, da es ihnen nicht erlaubt ist ihr bestehendes Haus auf der Insel umzubauen.

Deshalb wird in meinem Entwurf auch auf diese Problematik eingegangen und eine neue Wohnmöglichkeit für die Familie Isik geschaffen.



- Forschungsstation
- Wohnung Fam. Isik



- Forschungsbereich
- Sanitäranlagen
- Empfangsbereich
- Technik- und Lagerräume
- Wohnbereich Fam. Isik
- Koch- und Essbereich
- Aufenthaltsräume
- Schlafbereich

7.6_Lageplan

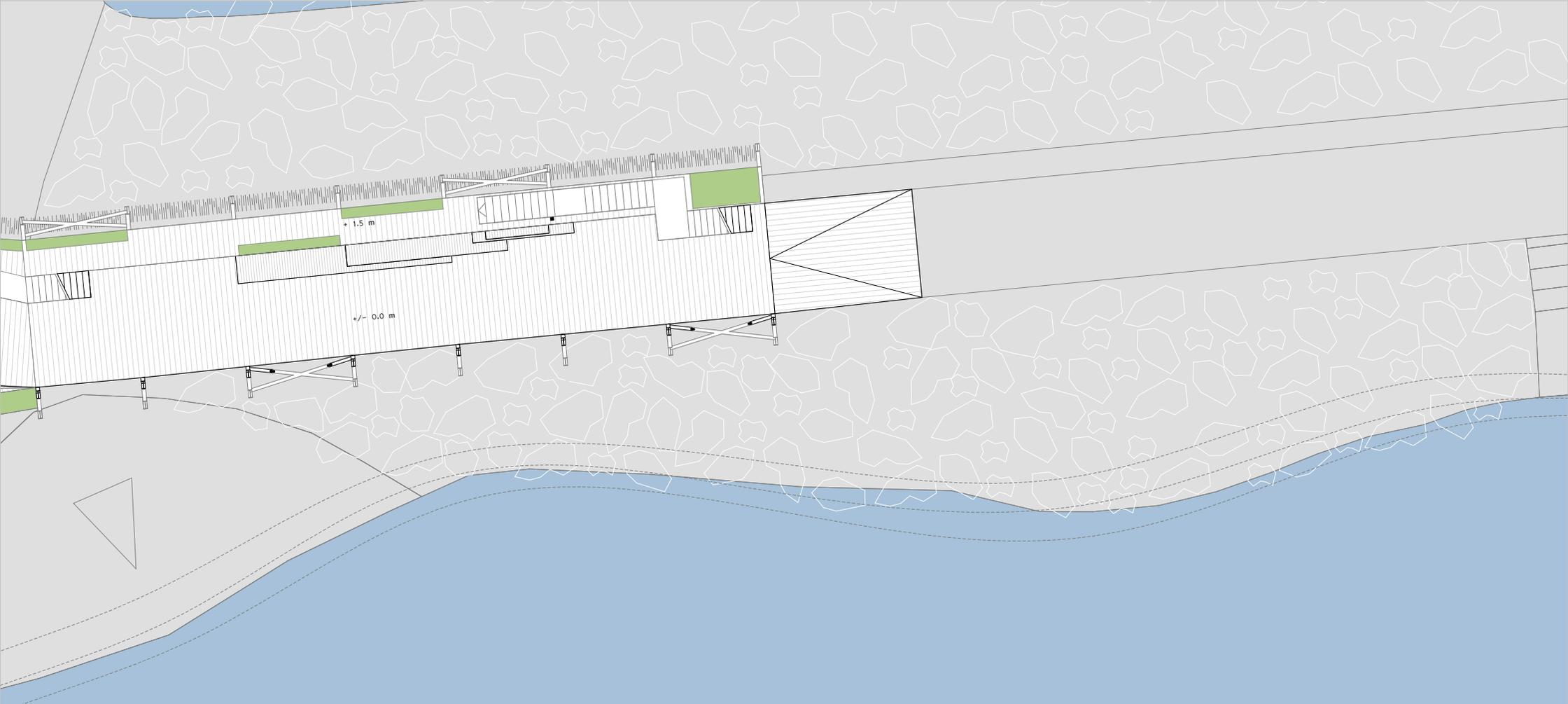


7.7_Grundrisse

Ebene_0

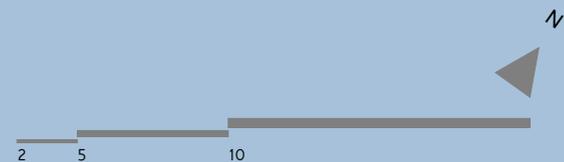
Erschließungszone



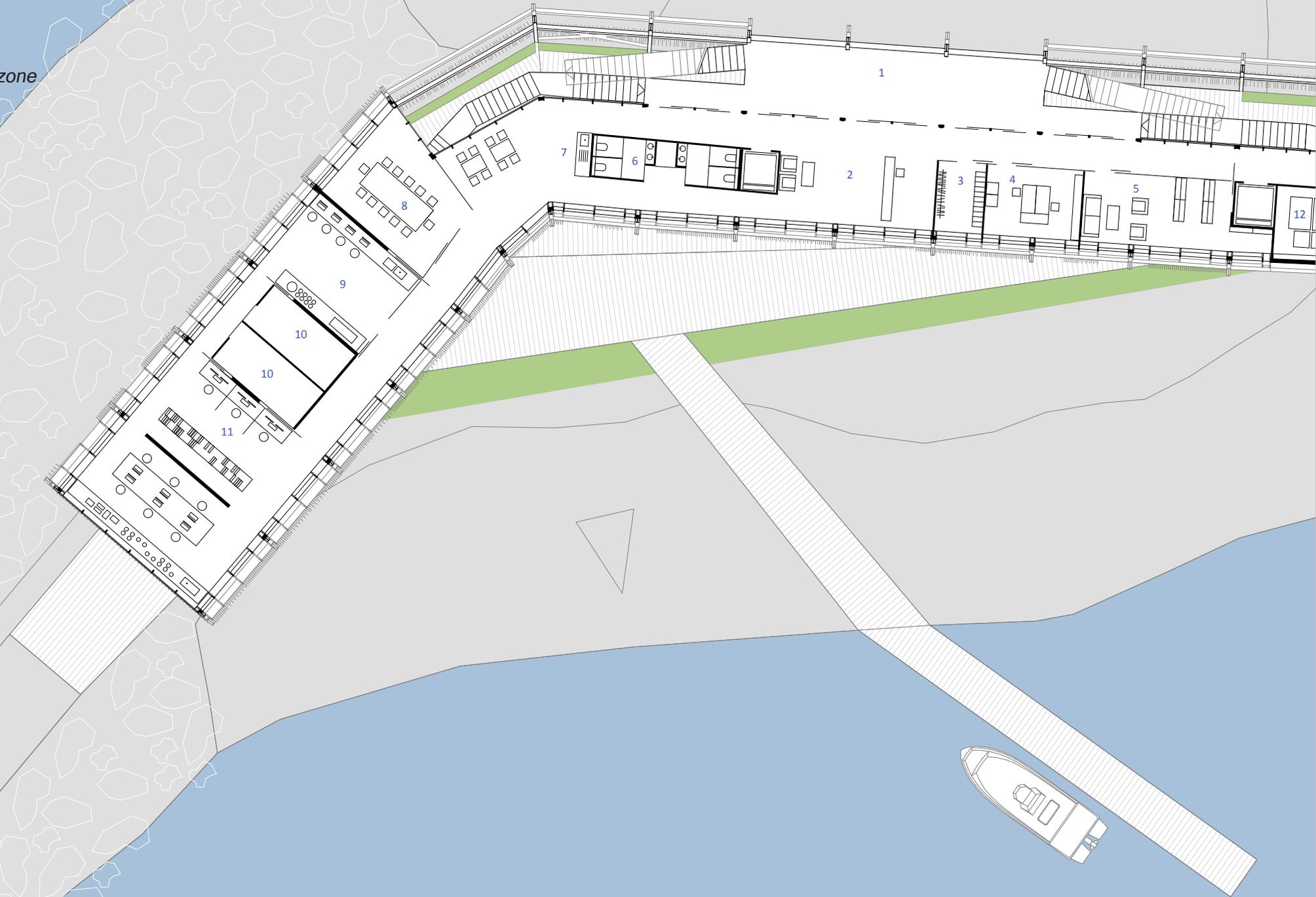


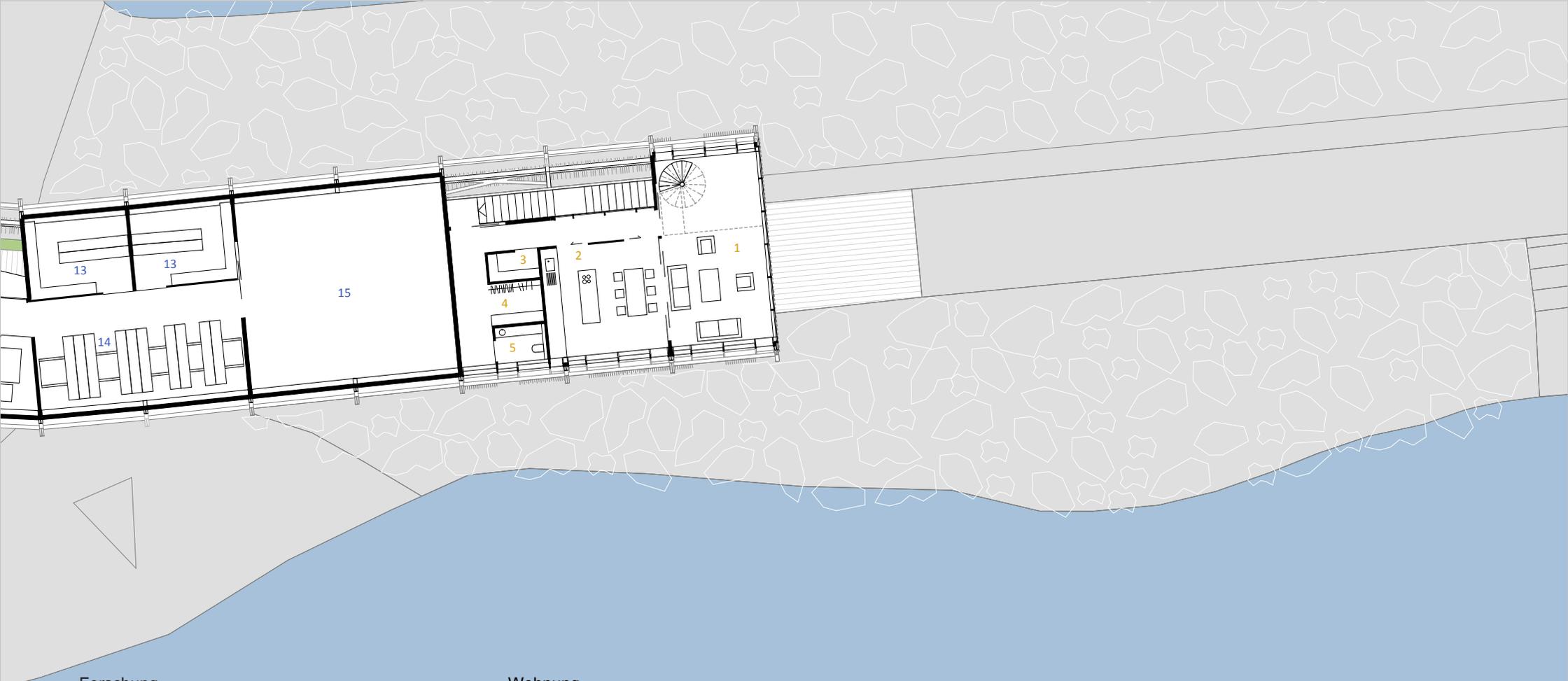
1 Erschließungsfläche / Freifläche
 2 Erholungsfläche mit Grünanlage

582m²
 180m²



Ebene_+1
Forschungszone



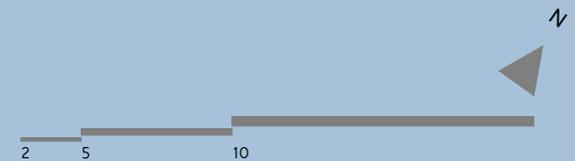


Forschung

1 Balkon	54m ²
2 Empfangsbereich	30m ²
3 Garderobe	8,5m ²
4 Büro	17m ²
5 Bibliothek	29m ²
6 Sanitäreanlage	14,80m ²
7 Teeküche	25m ²
8 Seminarraum	32m ²
9 Labor 1	33m ²
10 Lagerraum 1+2 je	13m ²
11 Labor 2	87m ²
12 Müllraum	12,40m ²
13 Lagerraum 3+4 je	17m ²
14 Archiv	34m ²
15 Technikraum	86m ²

Wohnung

1 Wohnzimmer	34m ²
2 Küche	29m ²
3 Abstellraum	3m ²
4 Garderobe	4,8m ²
5 WC	4m ²



Ebene_+2
Erholungszone



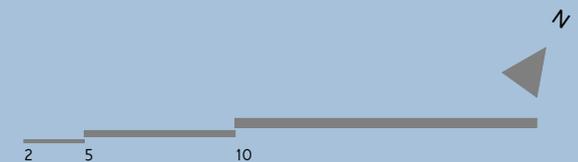


Forschung

1 Gemeinschaftsküche	29m ²
2 Lagerraum	5,4m ²
3 Kühlraum	3,3m ²
4 Tiefkühlraum	2,80m ²
5 Essbereich	150m ²
6 Sanitäreanlage	14,80m ²
7 Lagerraum	4,4m ²
8 Auditorium	63m ²
9 Aufenthaltsbereich	55m ²
10 Sessellager	20m ²
11 Sportzimmer mit WC	24m ²
12 Waschzimmer	15,60m ²
13 Einzelschlafzimmer	10m ²
14 Doppelschlafzimmer	20m ²
15 Sanitäreanlage	29m ²
16 Terrasse	52m ²

Wohnung

1 Schlafzimmer 1	20m ²
2 Schlafzimmer 2	23m ²
3 Badezimmer	11,5m ²
4 WC	8,7m ²
5 Terrasse	42m ²

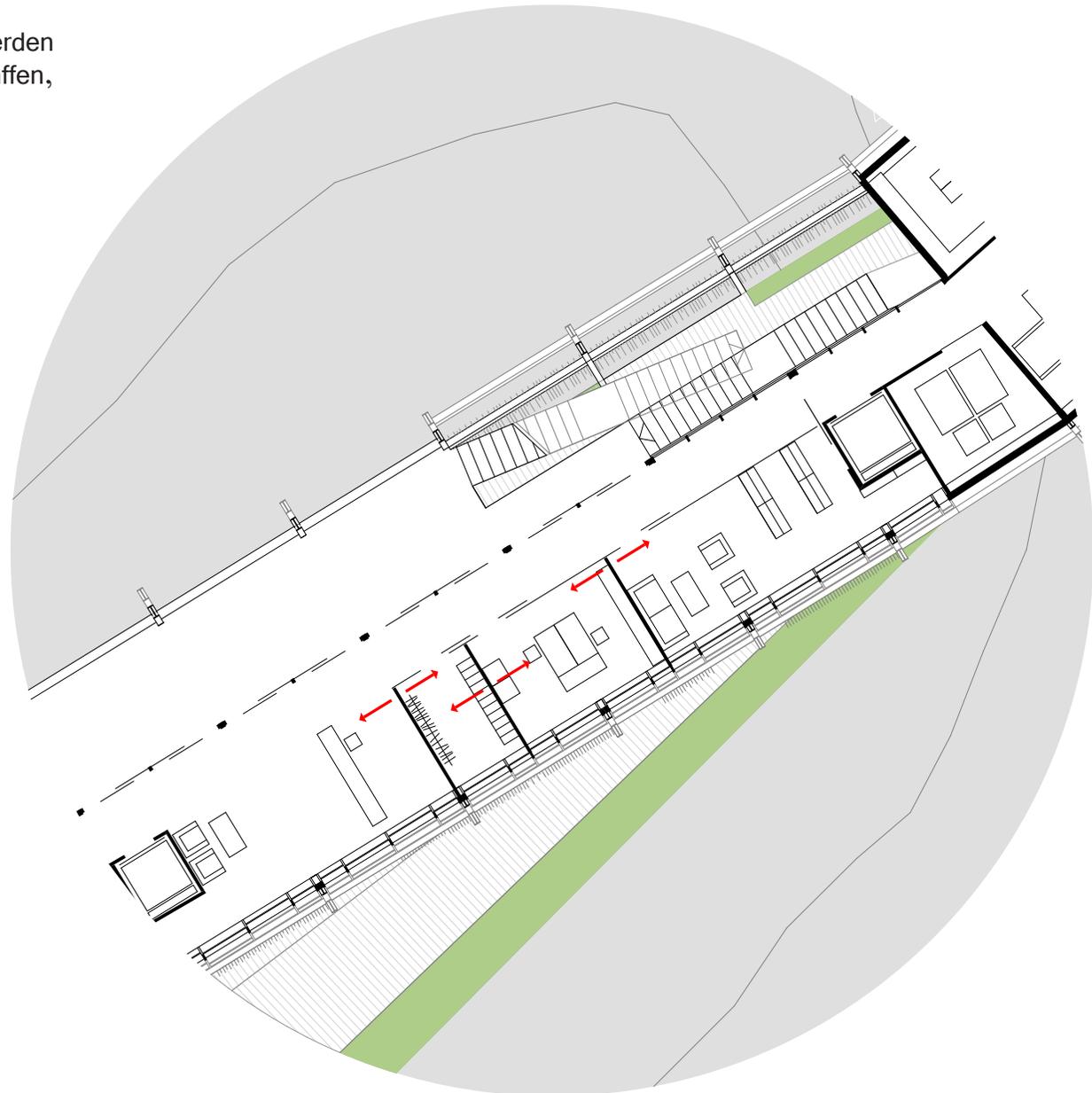


7.8_Flexible Grundrisse

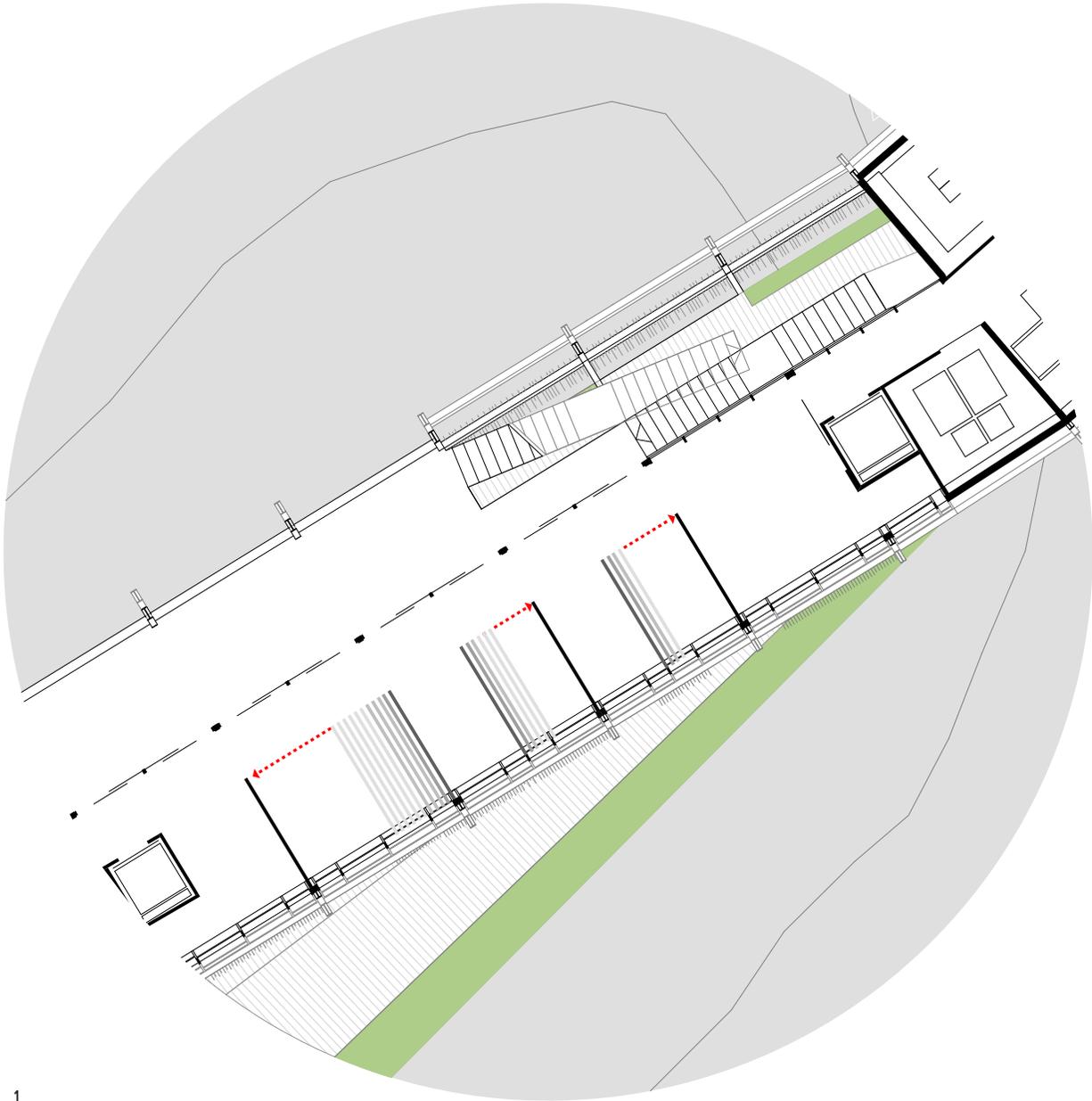
Ebene_+1



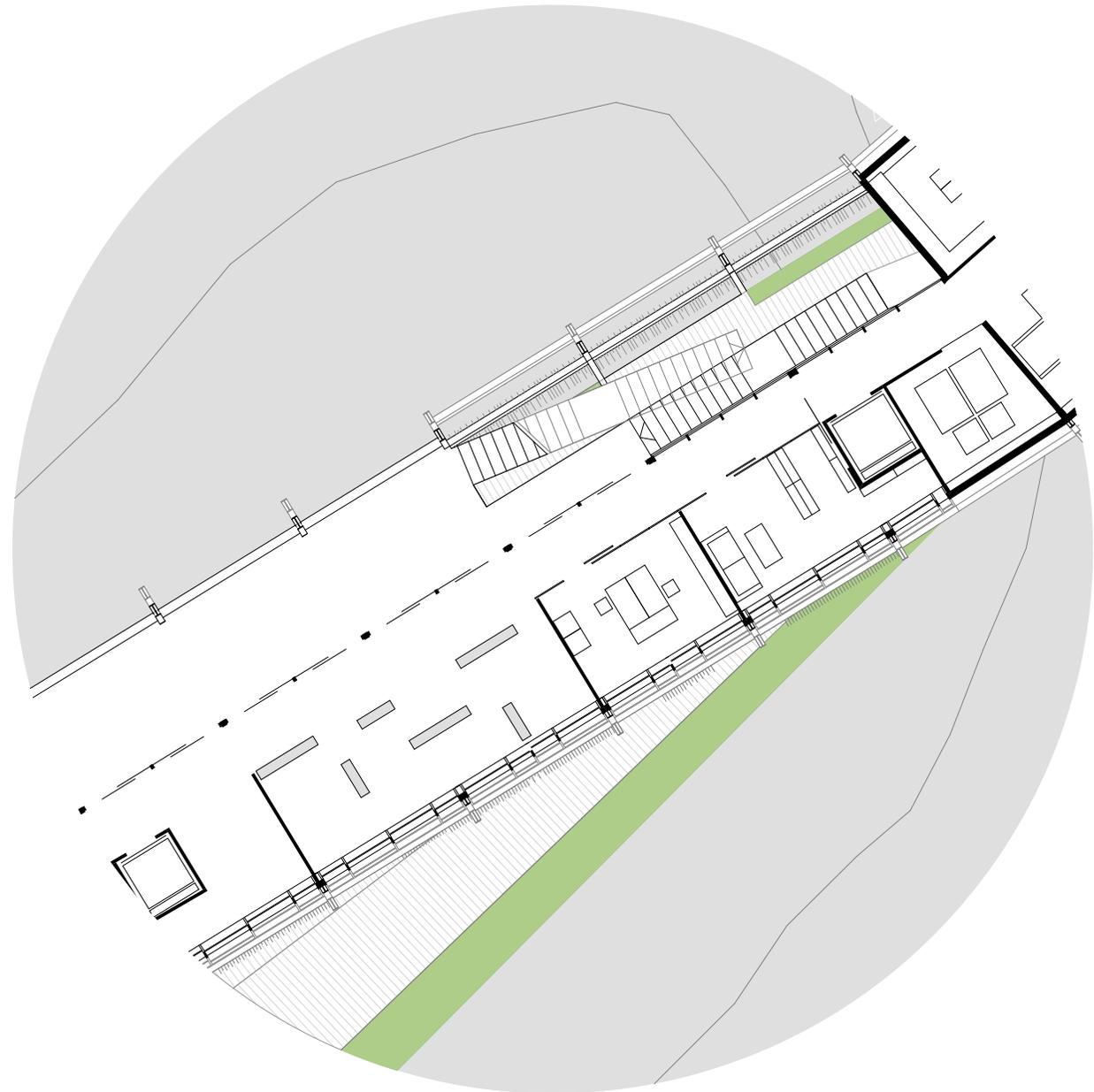
Mit horizontal verschiebbare Wandelemente werden
in Ebene +1 und Ebene +2 Räume geschaffen,
die variabel genutzt werden können.



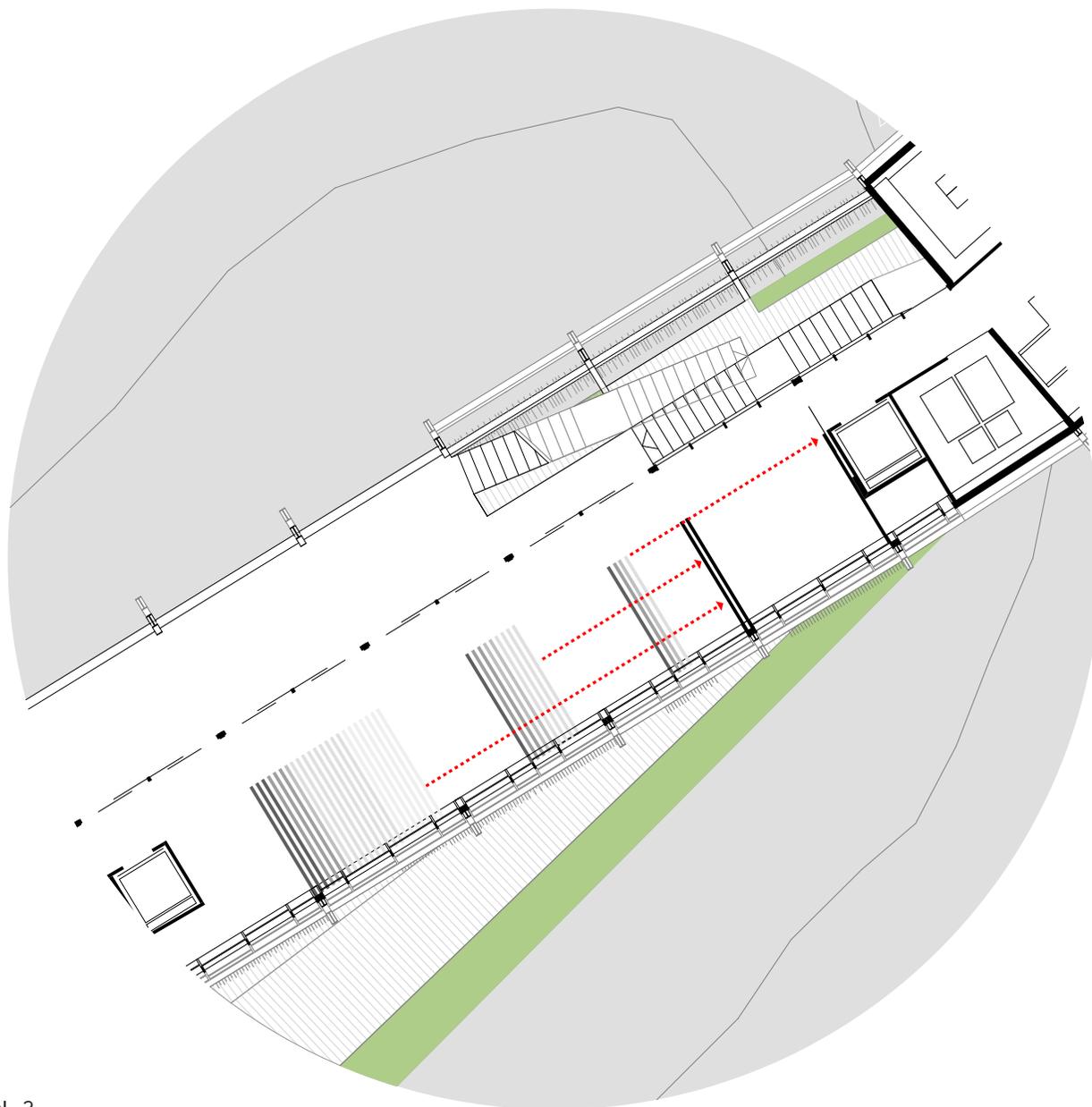
Horizontal verschiebbare Wandelemente Ebene +1



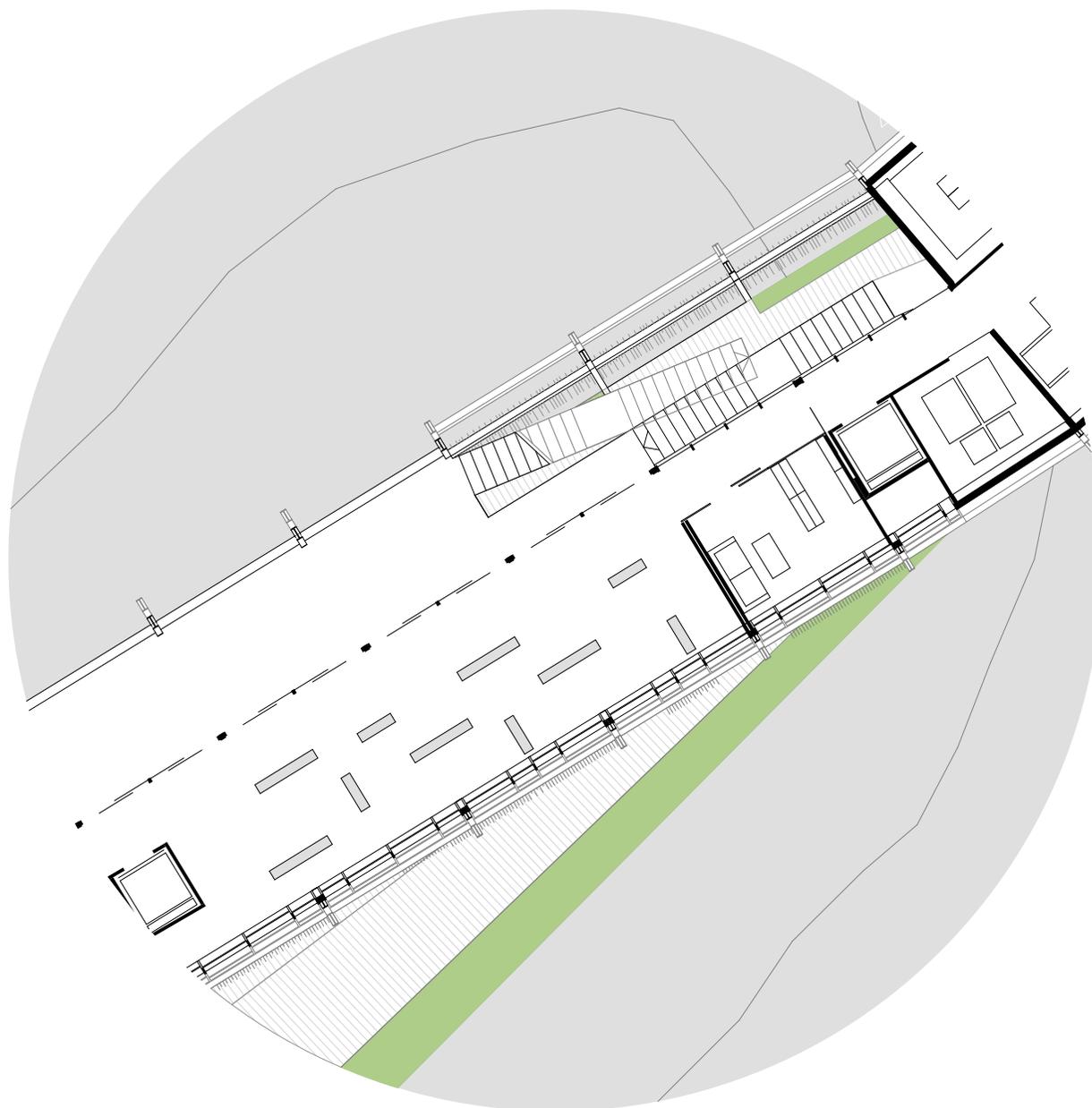
Variationsbeispiel 1



Verschiedenartige Nutzung der Räume
z.B. Ausstellungsfläche



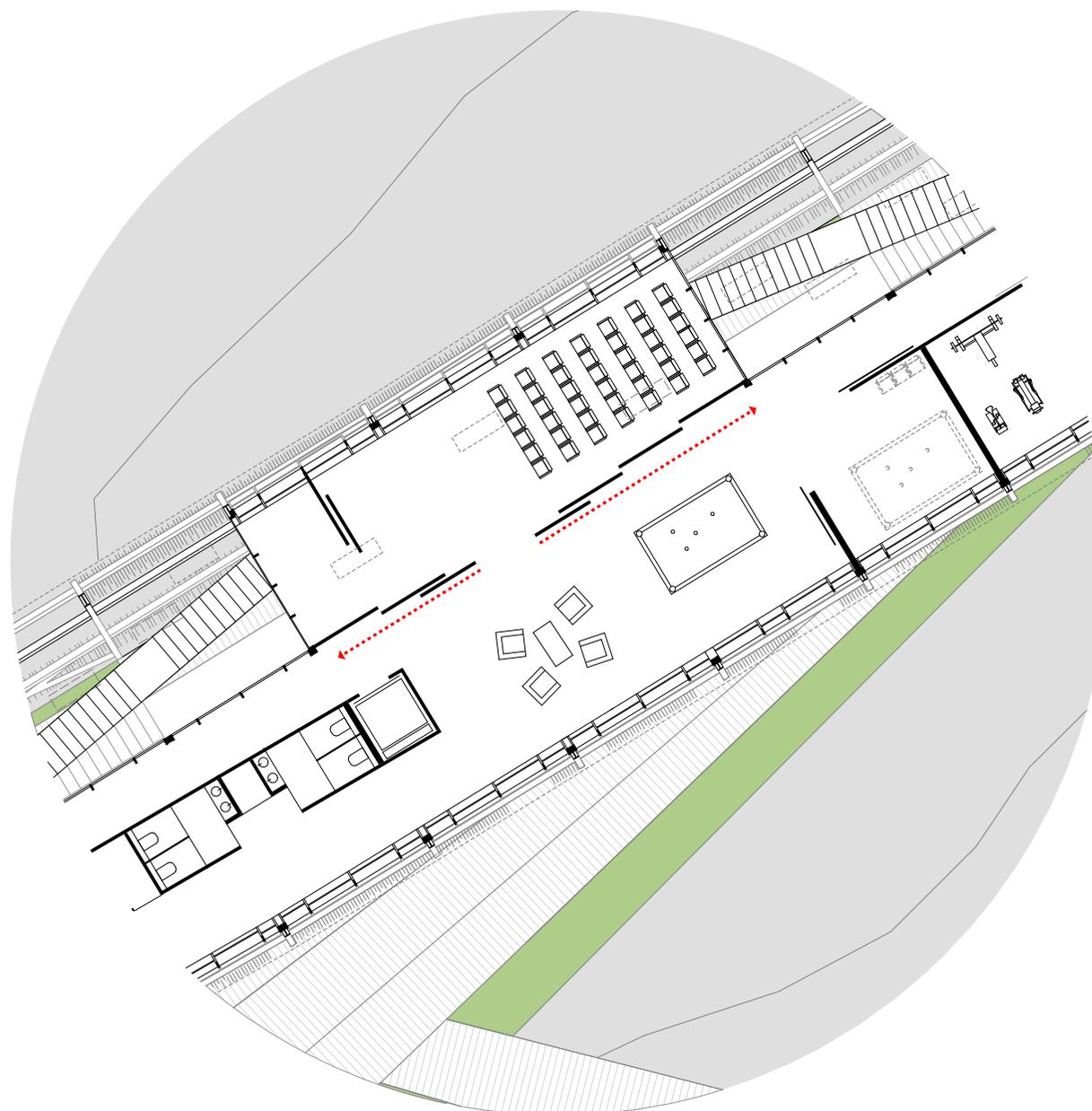
Variationsbeispiel 2



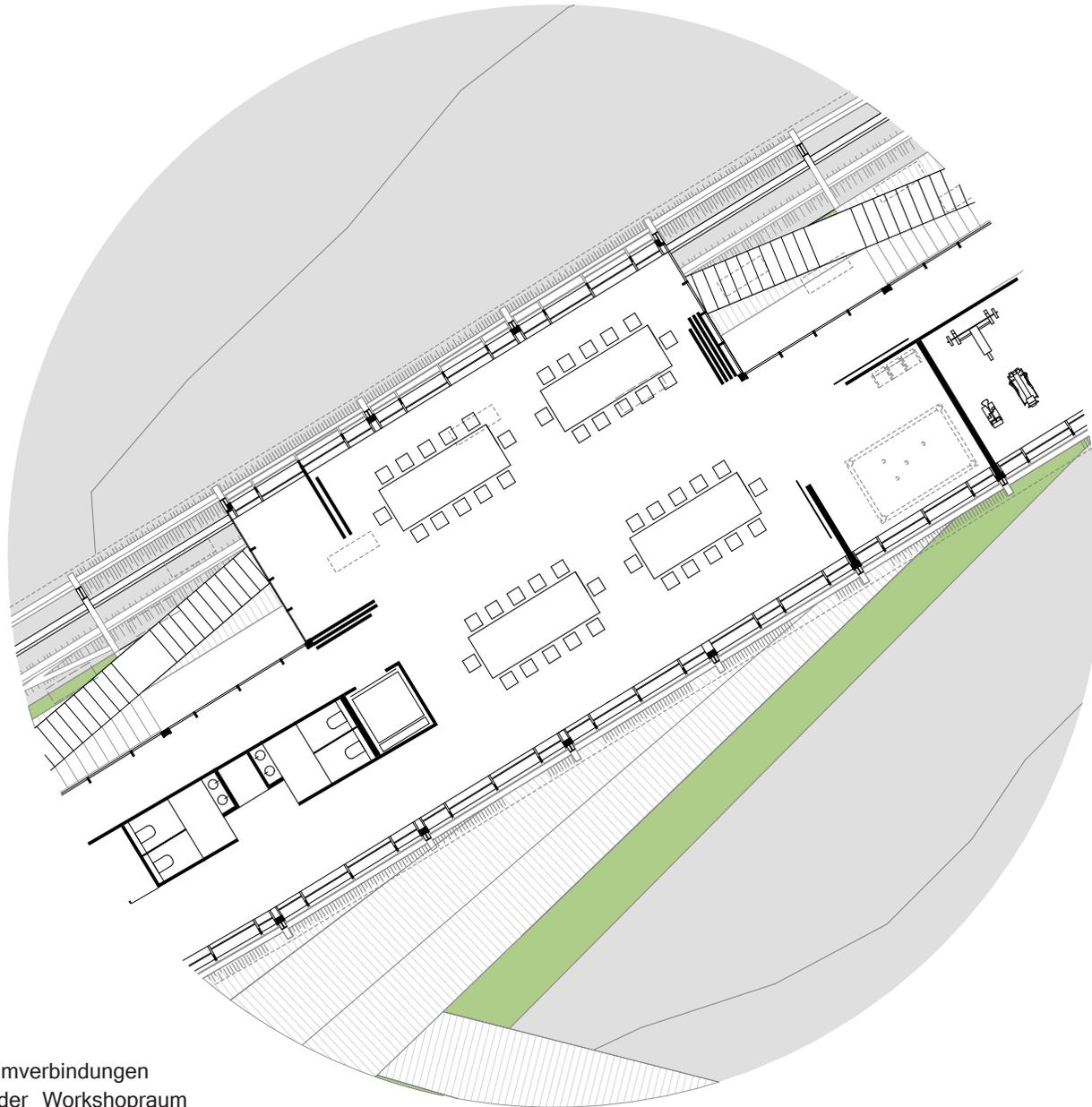
Großzügige Raumverbindungen

Ebene_+2

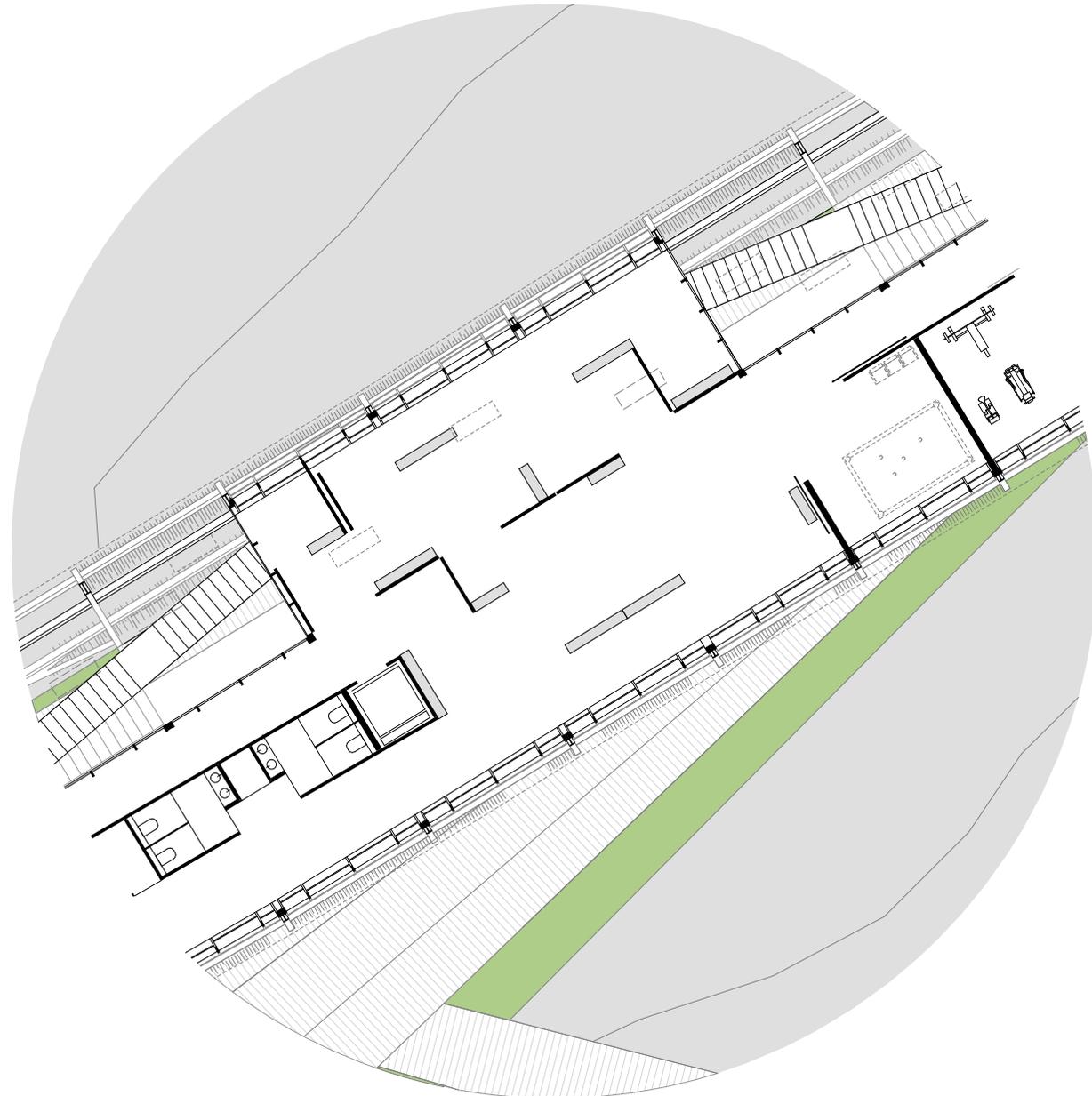




Verschiebbare Wandelemente Ebene +2



Großzügige Raumverbindungen
z.B. Seminar oder Workshopraum

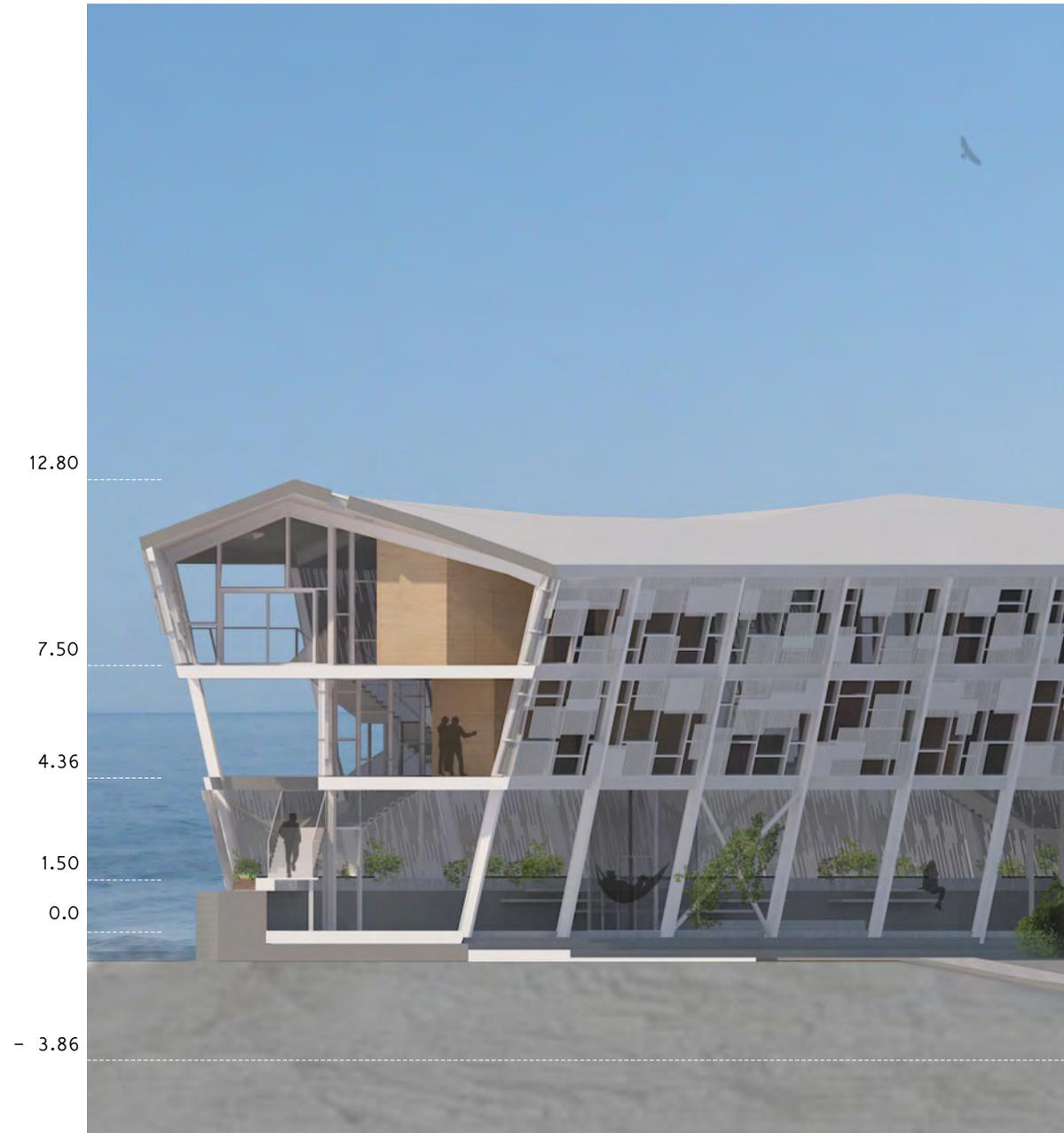
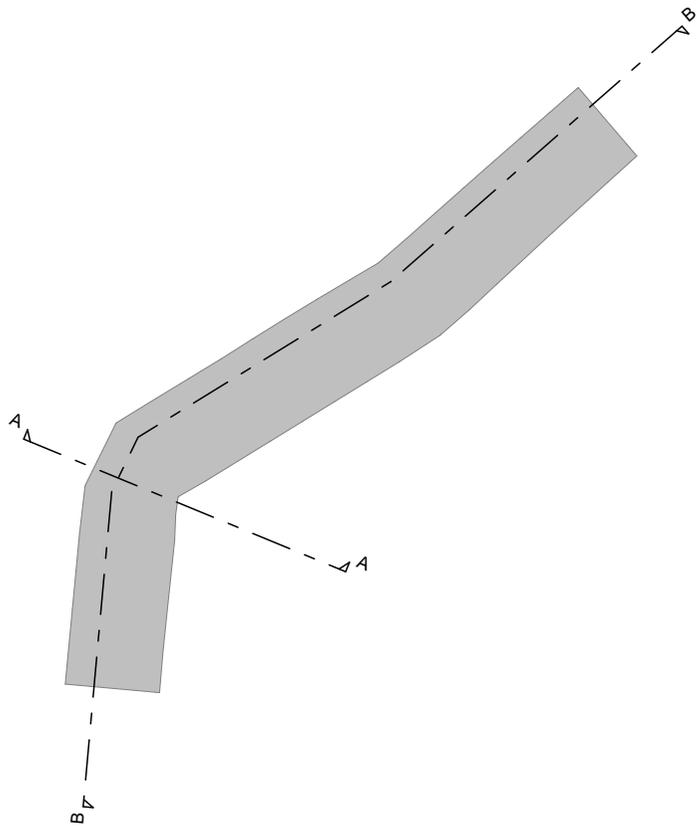


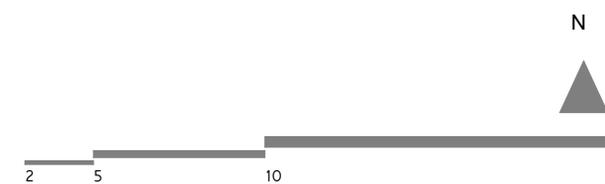
Flexible Aufstellung der Wandelemente

7.9_Schnitte

Querschnitt A

Längsschnitt B

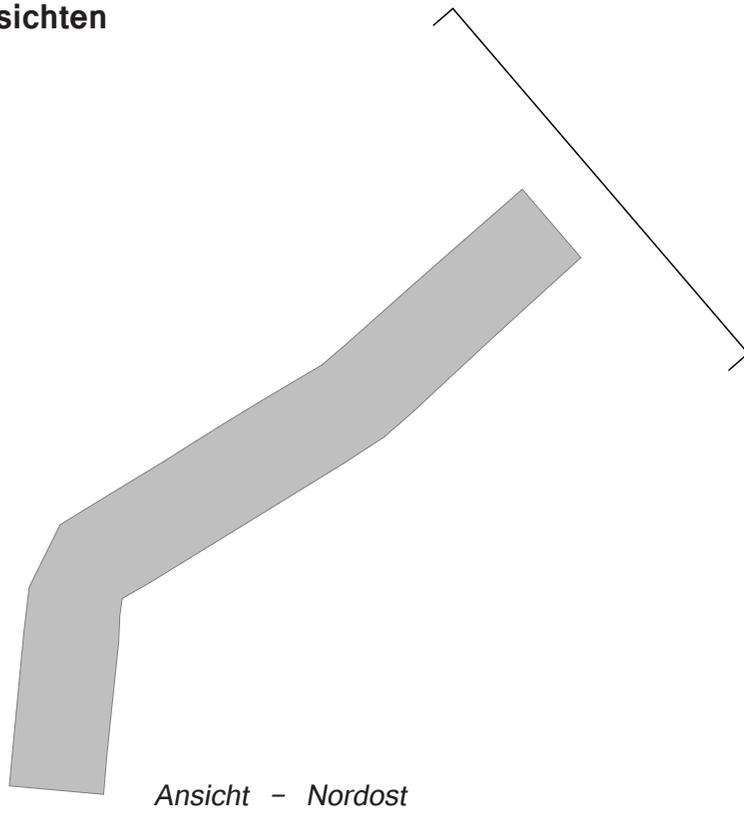


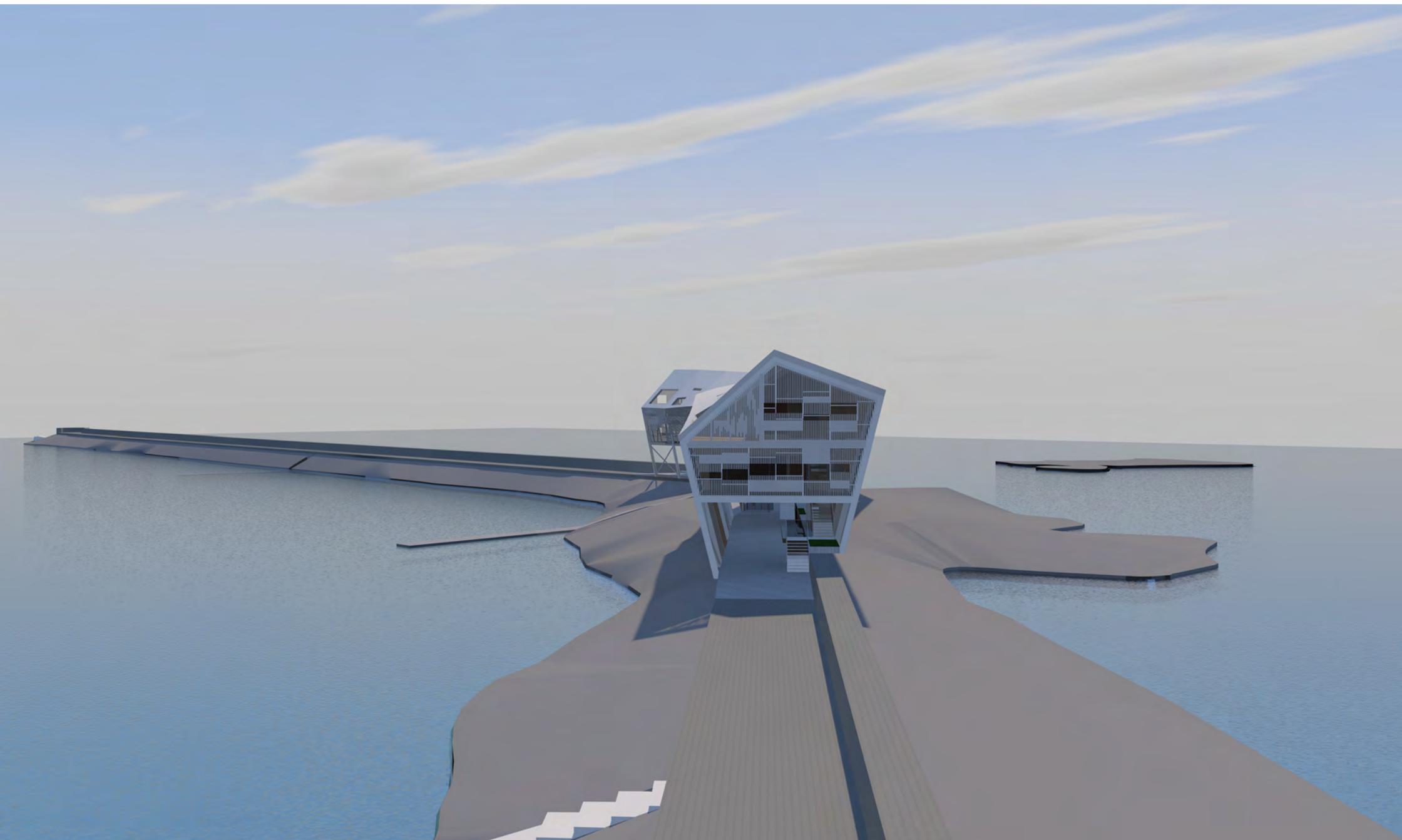


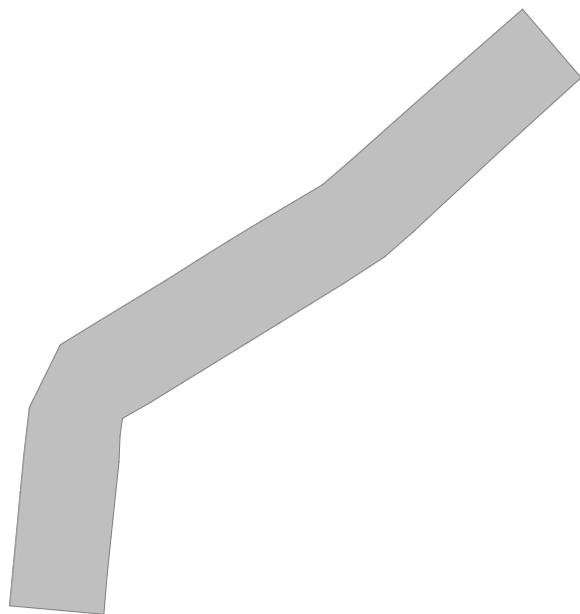




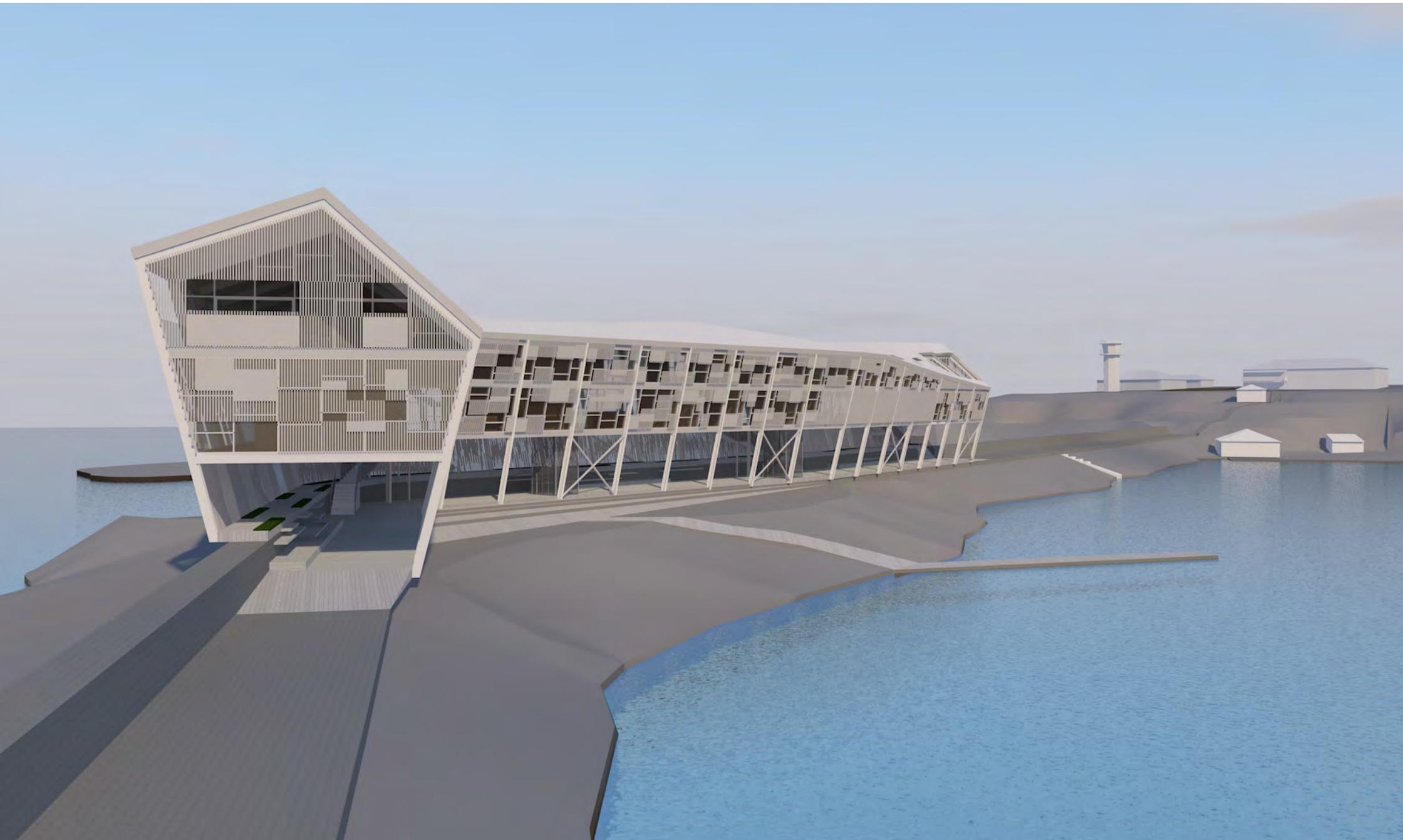
7.10_Ansichten

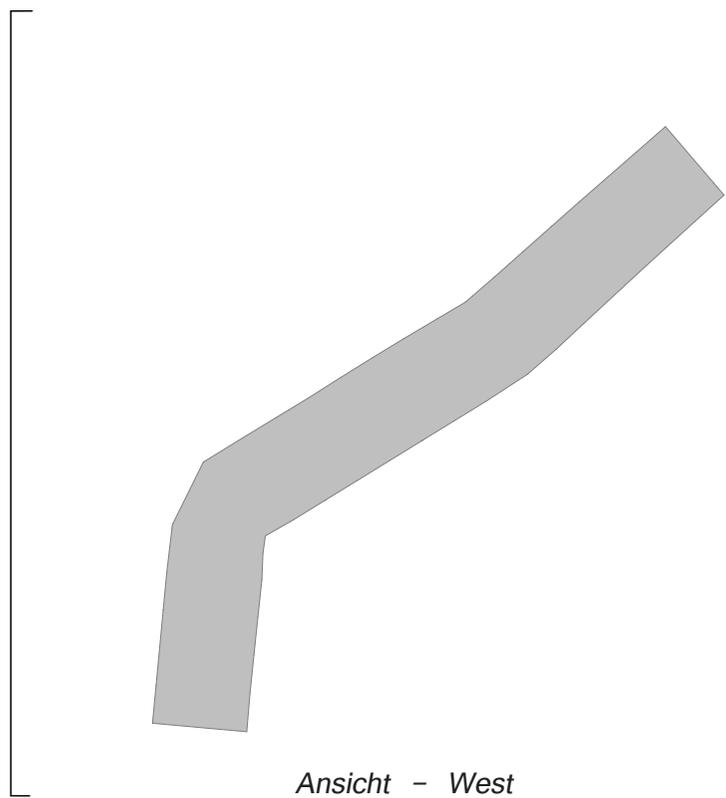




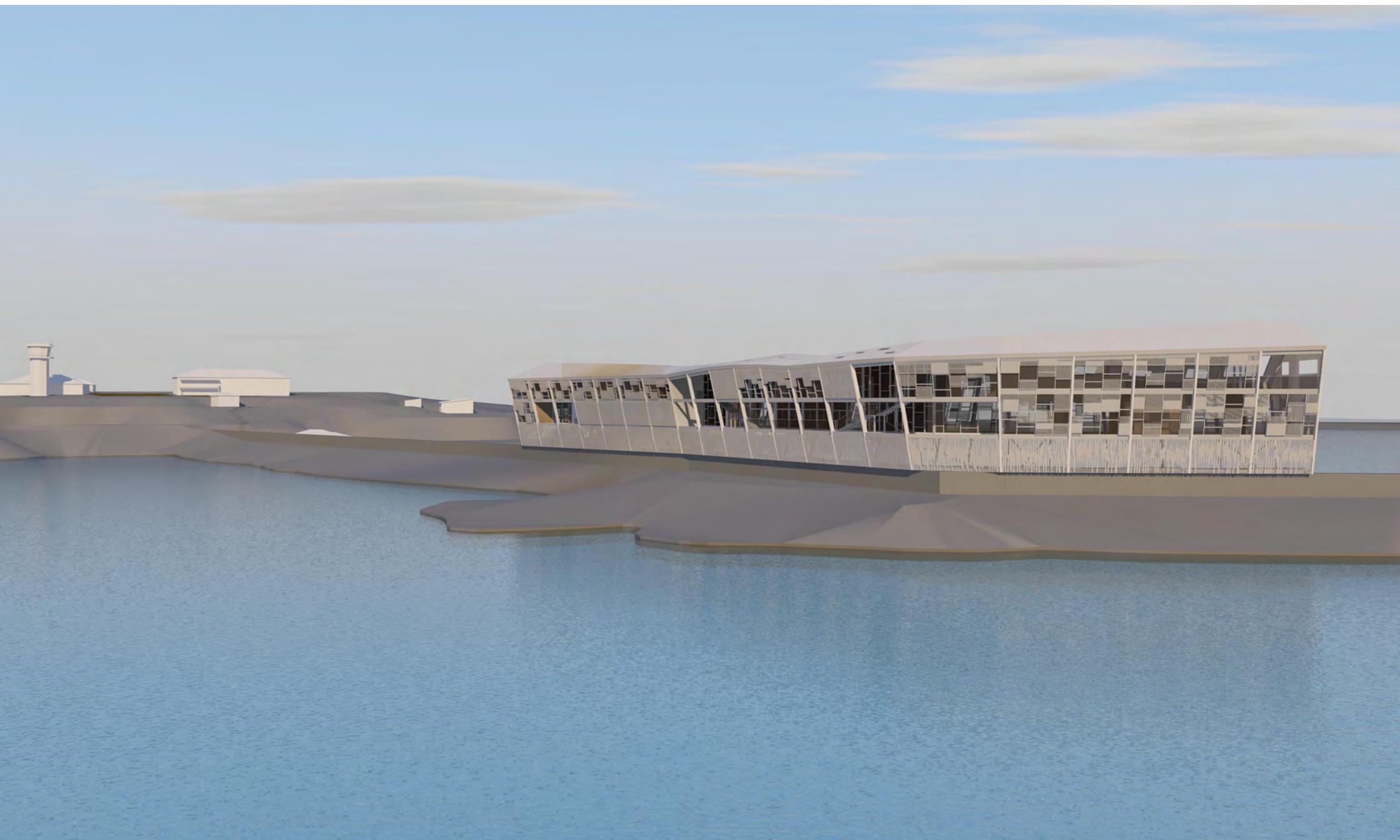


┌──────────────────┐ *Ansicht - Süd*

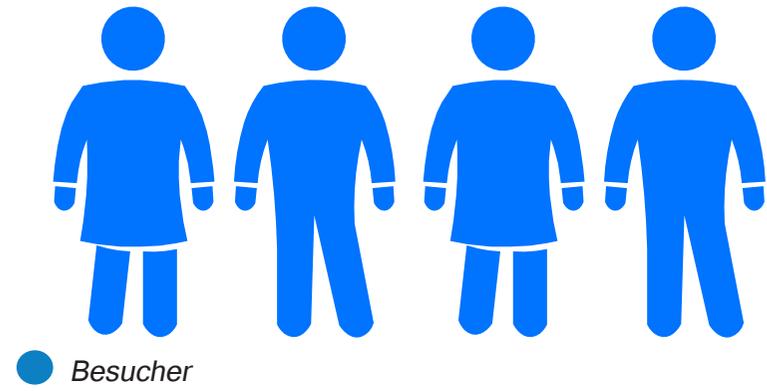
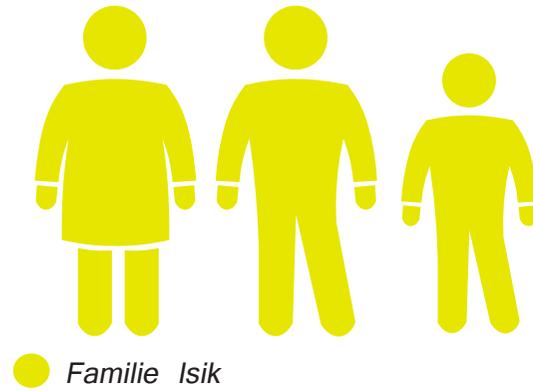


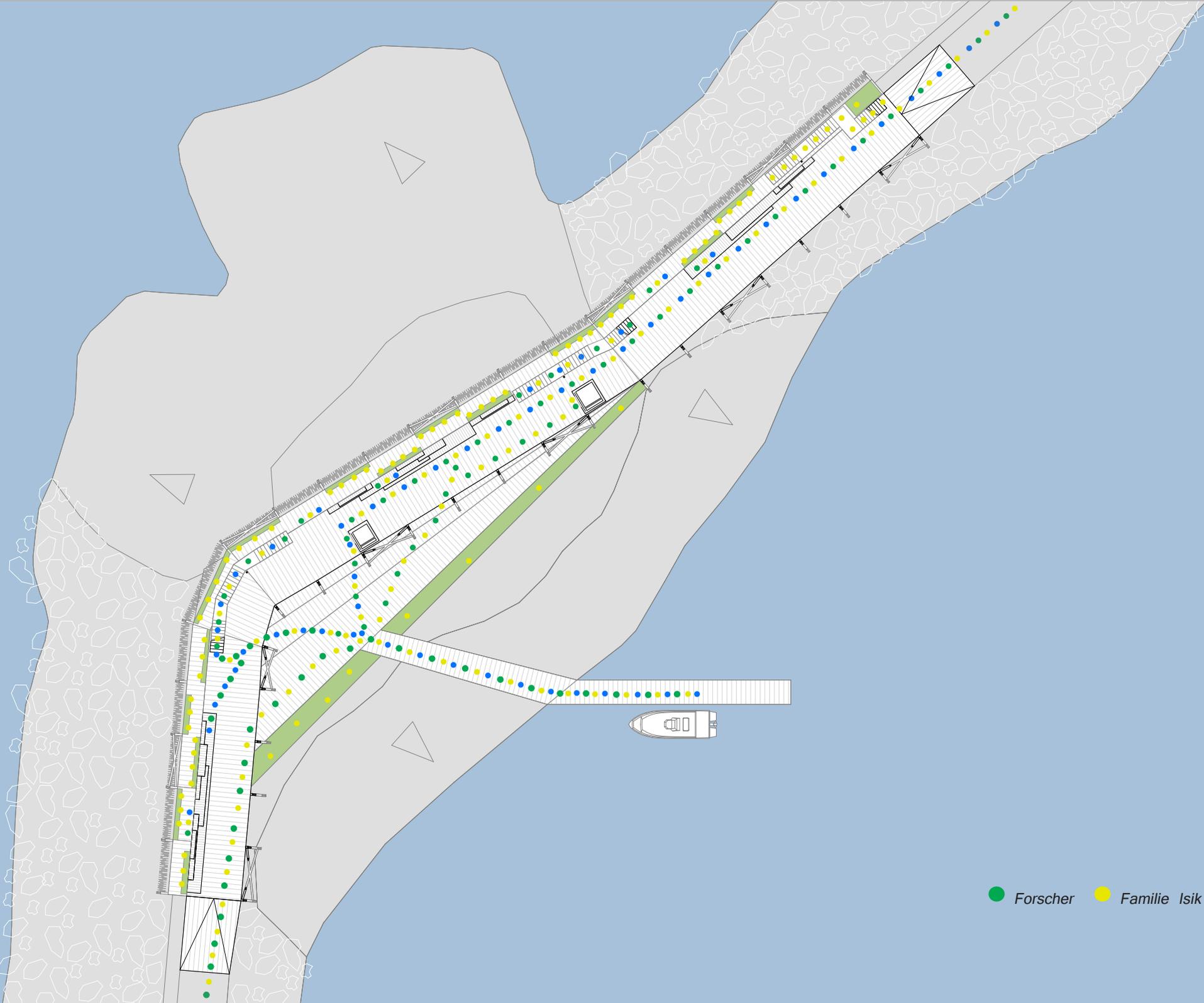


Ansicht - West

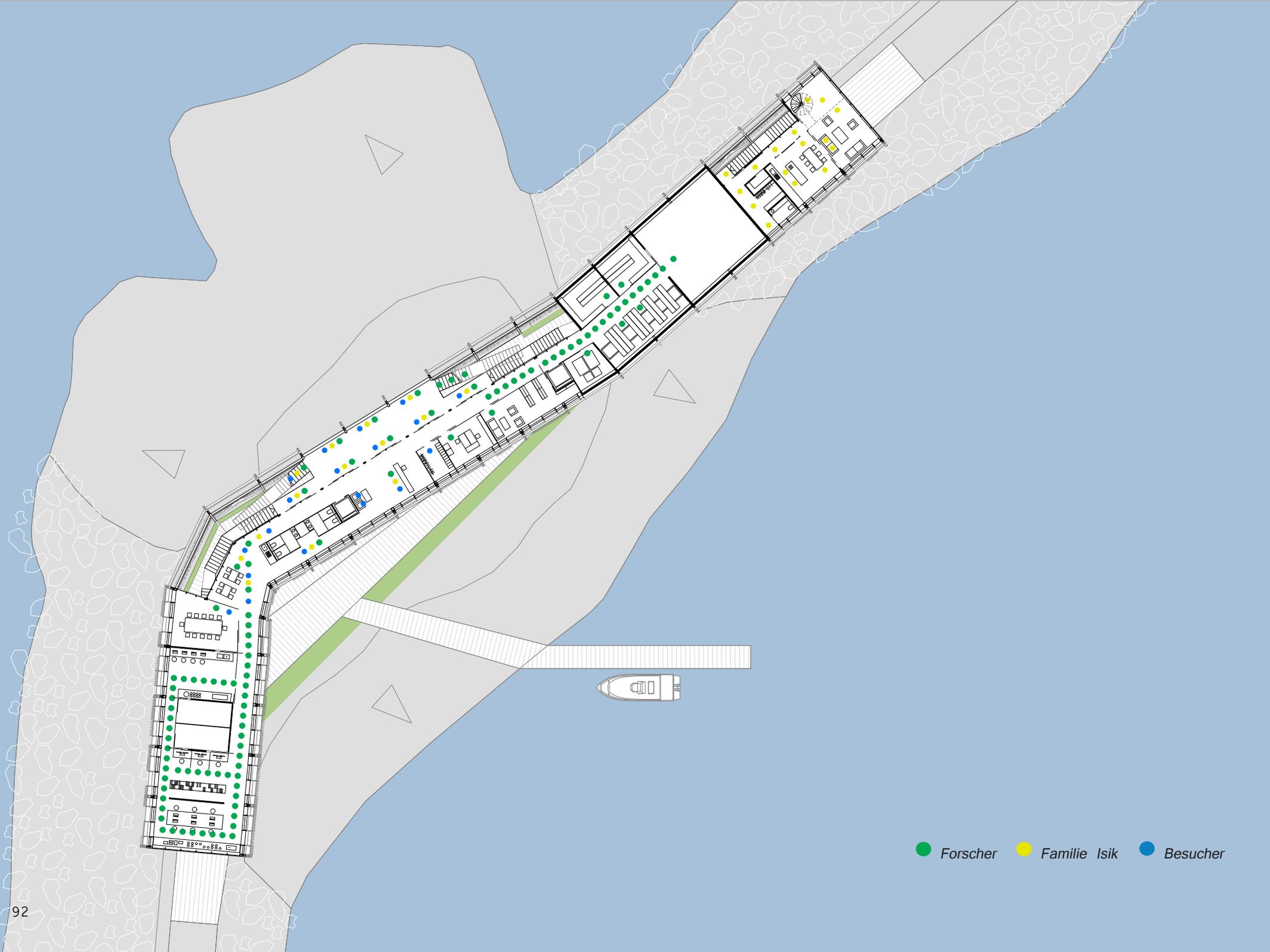


7.11_ Nutzungsprofile

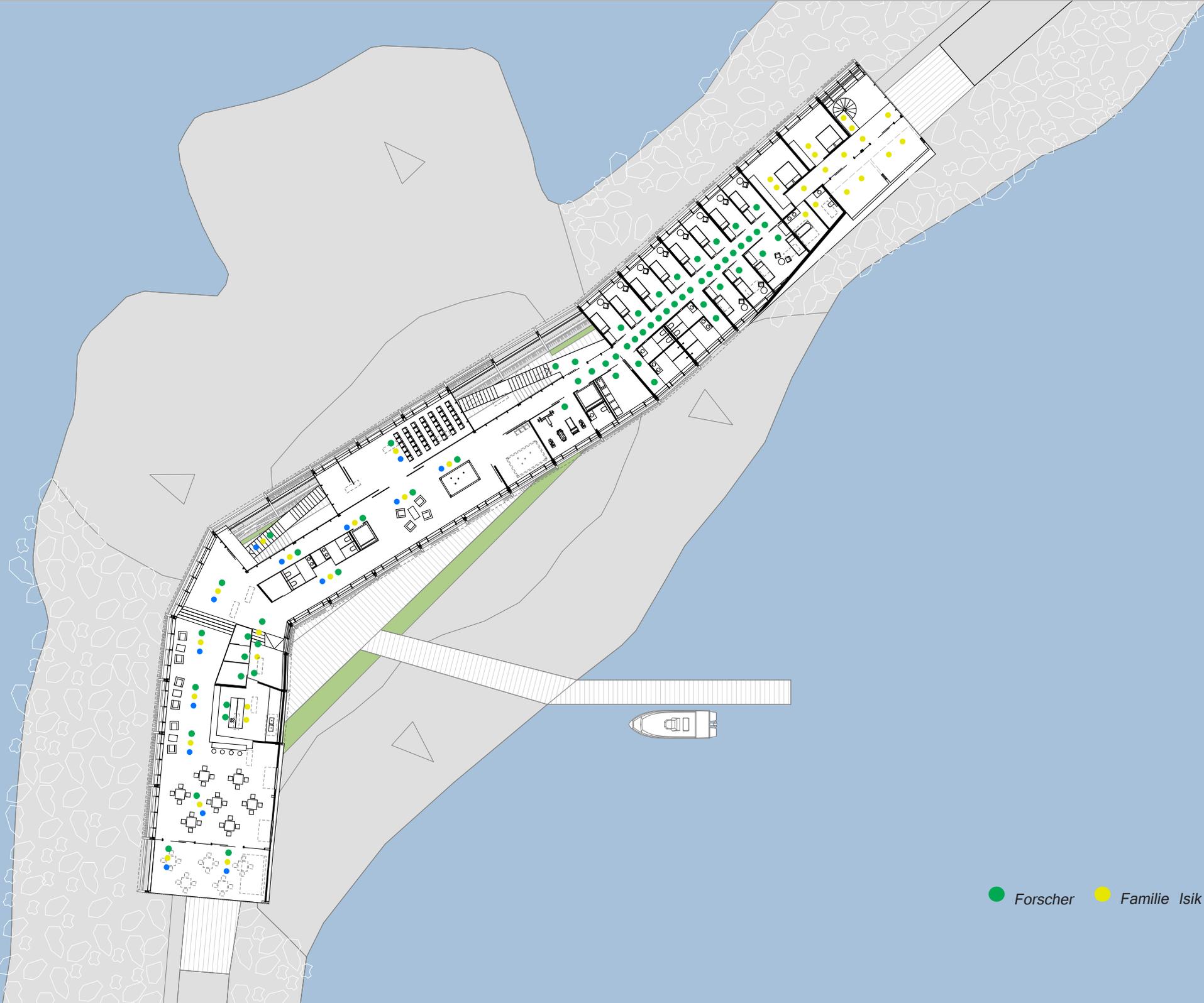




● Forscher ● Familie Isik ● Besucher

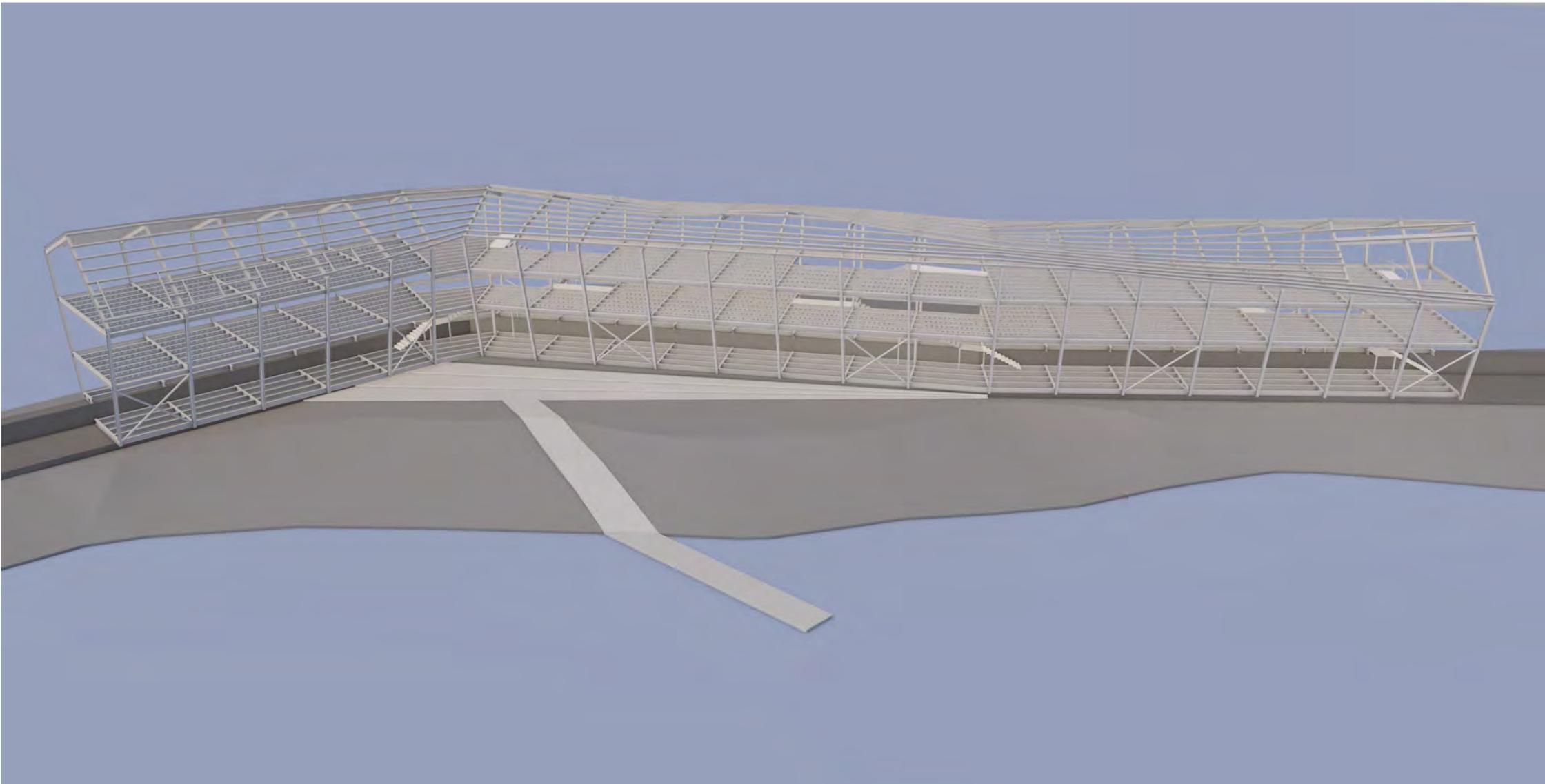


● Forscher ● Familie Isik ● Besucher

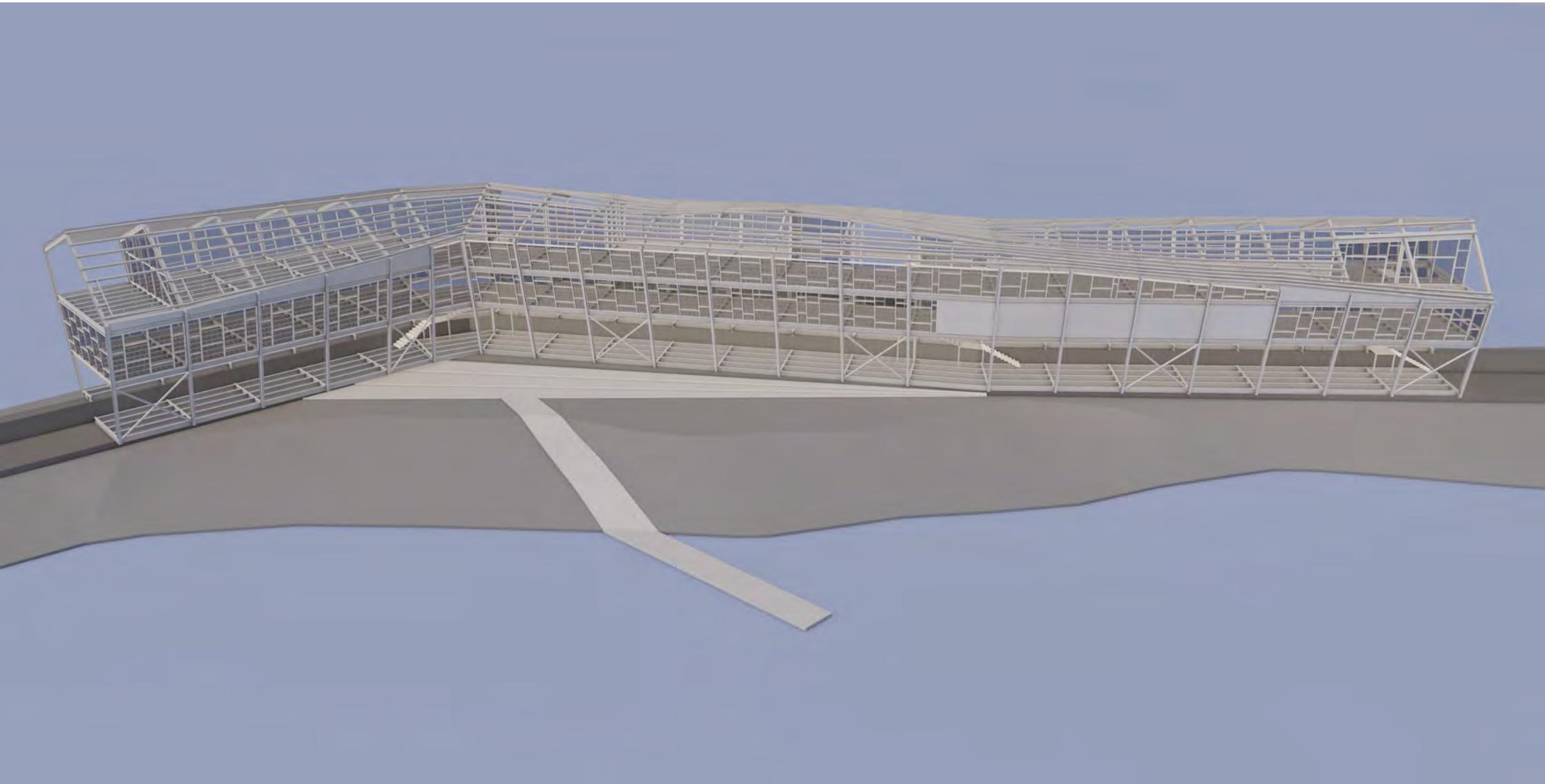


● Forscher ● Familie Isik ● Besucher

7.12_ Konstruktion



Stahlkonstruktion



Konstruktion mit Fassade

7.13_Material / Kosten

Bei der Frage nach geeignetem Material auf einem Wellenbrecher stieß ich auf GFK (Glasfaserverstärktem Kunststoff), da sie unter anderem auch gegen Salzwasser witterungs- und korrosionsbeständig ist und gegenüber Stahl einen niedrigeren Gewicht aufweist. Jedoch stellte es sich heraus, dass dieses Material sehr kostspielig ist. Daher entschied ich mich für eine Tragkonstruktion aus Stahl, denn optisch würde es sich am Entwurf nichts ändern.

Zusätzlich ist er ökonomischer als GFK und bietet auch bei richtiger Auswahl eine Langzeit-Korrosionsschutz an. Ausgesucht wurde dafür ein Duplex-System (feuerverzinkter Stahl mit Farbbeschichtung) mit weißer Farbbeschichtung, da diese Farbauswahl meiner Konstruktion eine Leichtigkeit verschafft und optisch sich ihrem Umfeld anpasst. Eine weitere Option wäre auch eine Holzkonstruktion.

Kostenvergleich der Materialien

GFK

Abb. 29



I Profil 360/180/18
1 m --> € 163,56

Stahl

Abb. 30



IPE 400
1 m --> € 2,40

BSH

Abb. 31



B/H 200/400
1 m --> € 60



Kostenaufstellung für
einen Rahmen

Gesamtlänge Rahmen: 62 m

GFK --> € 10140,72
Stahl --> € 148,80
BSH --> € 3720

Material für Innenausstattung

Für die Innenausstattung der Forschungsstation wird Pappelholz mit feiner Struktur und heller Farbe bevorzugt. Zudem hat die Türkei einen reichen Bestand an Pappelbäumen entlang der Schwarzmeerküste, besonders in der Provinz Samsun.



Abb. 32 Pappelbaum



Abb. 33 Pappelholz

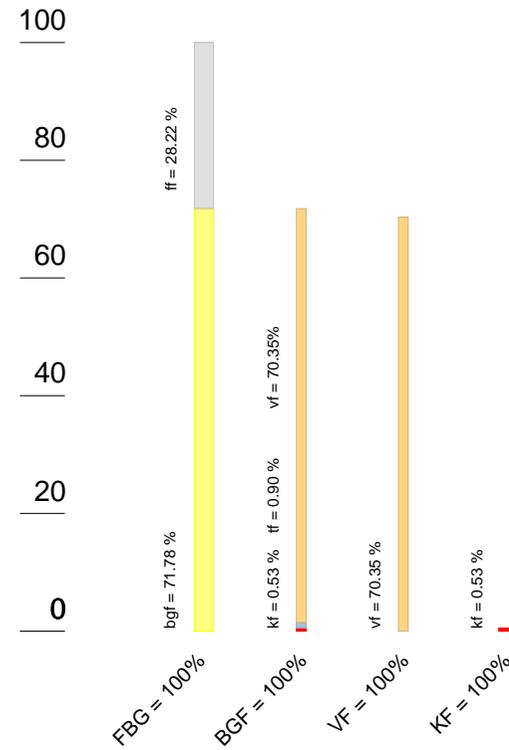
7.14_Flächenaufstellung

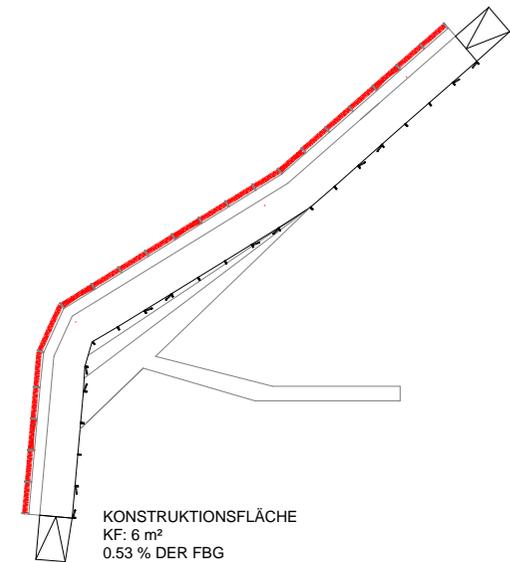
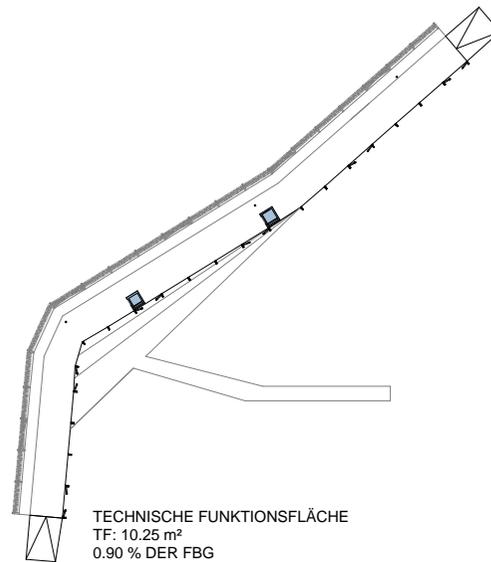
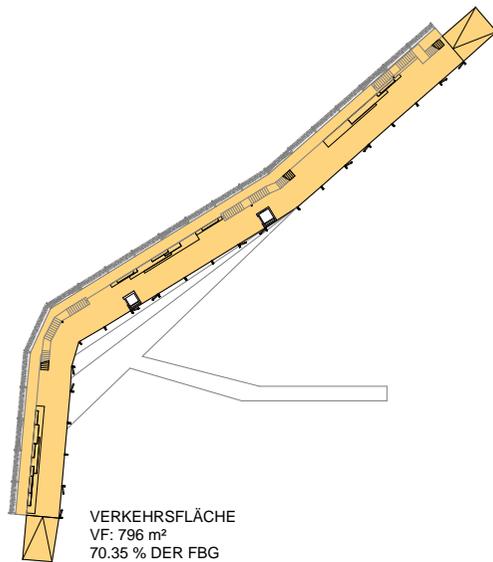
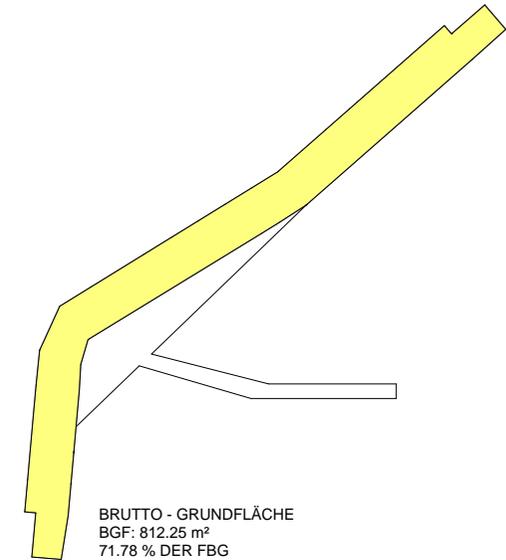
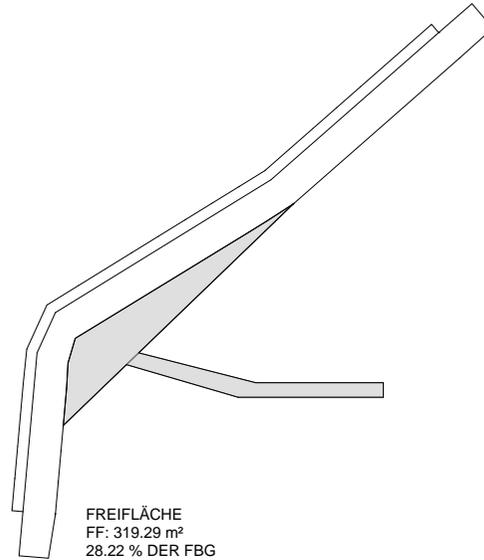
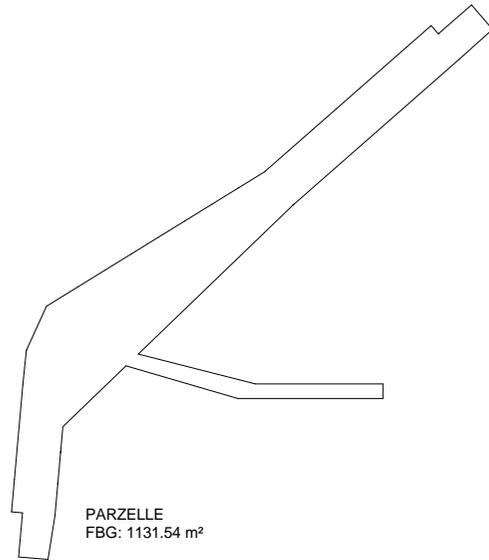
Ebene_0

Überdeckte Außenfläche



FLÄCHENVERHÄLTNISSE VISUALISIERT %

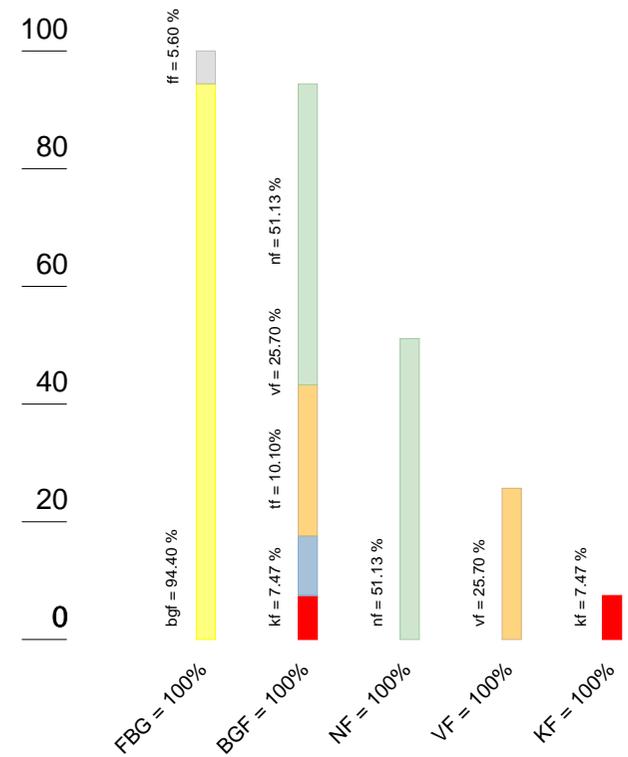


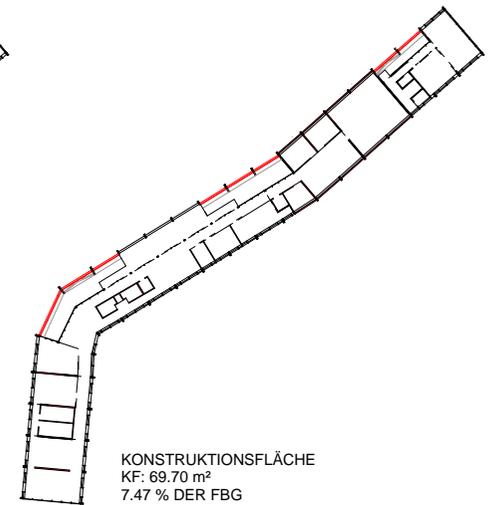
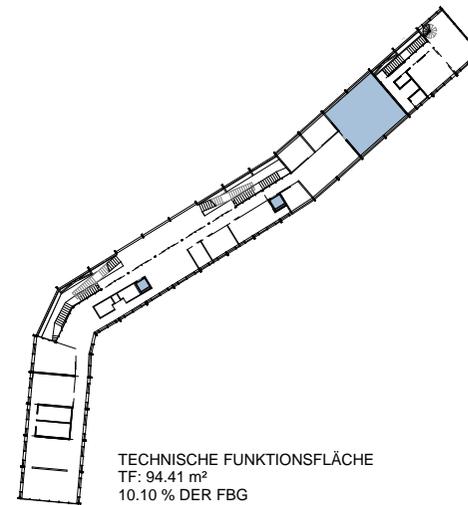
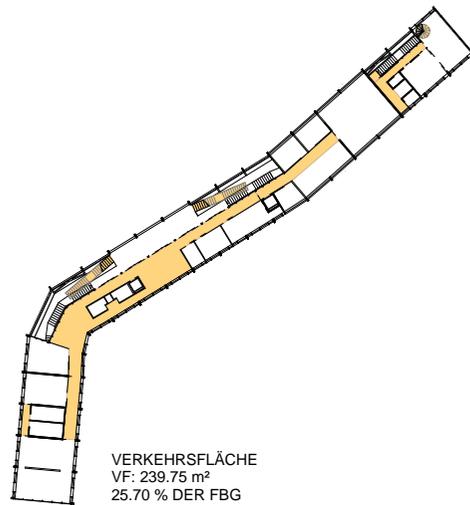
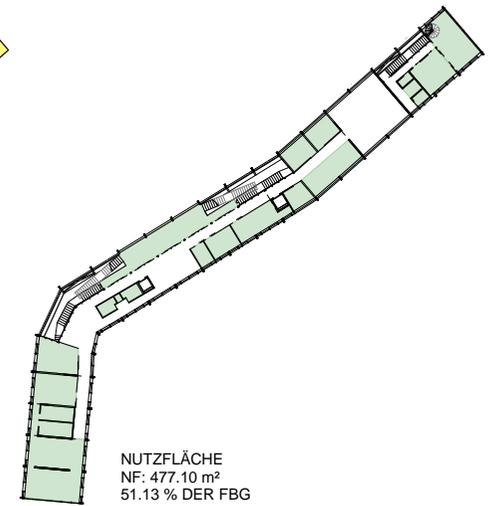
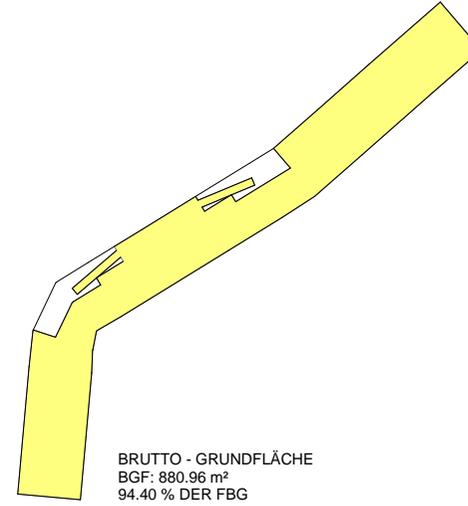
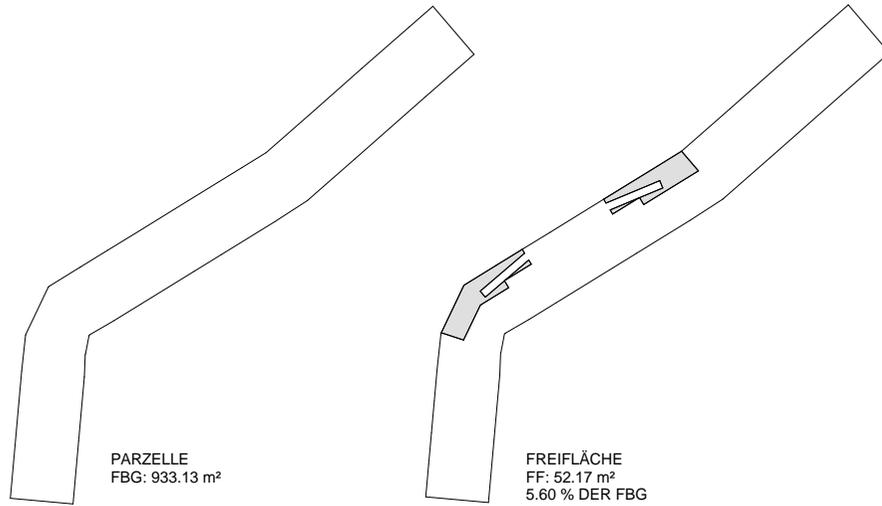


Ebene_+1



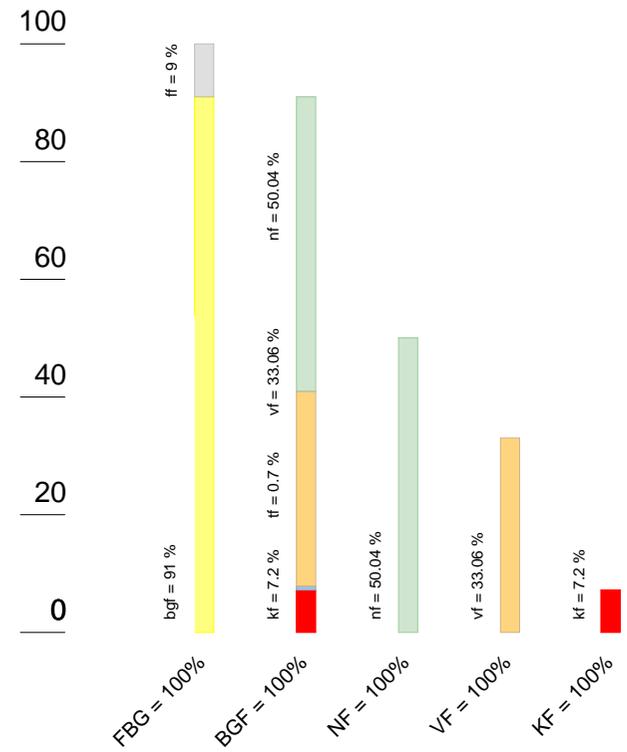
FLÄCHENVERHÄLTNISSE VISUALISIERT %

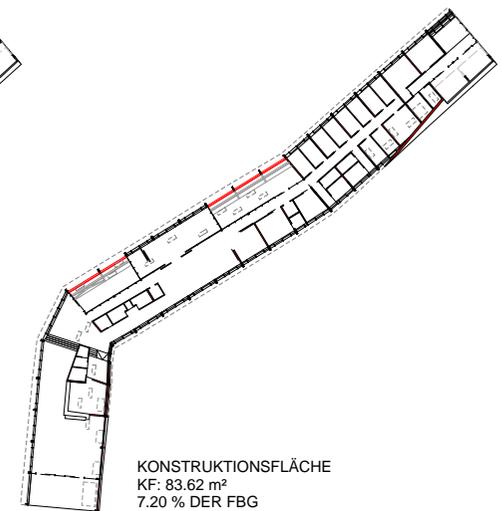
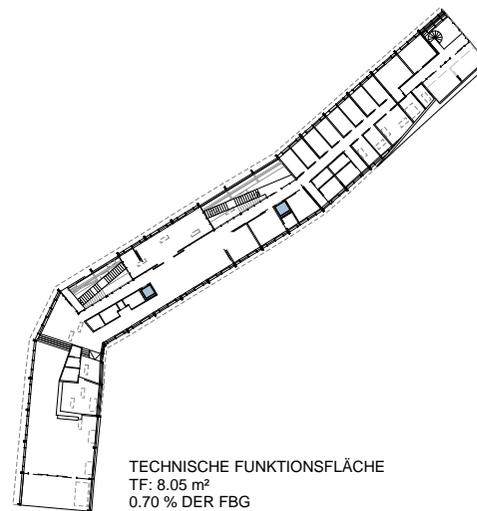
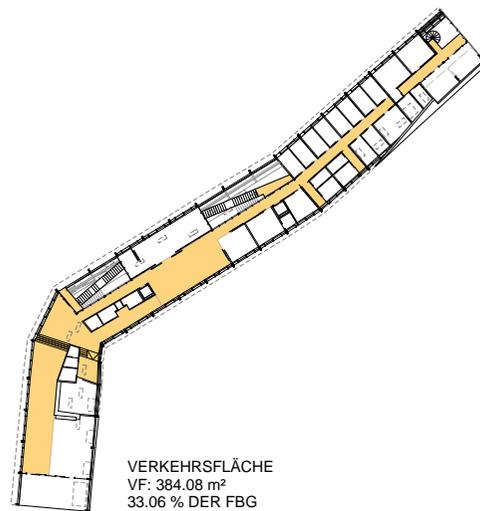
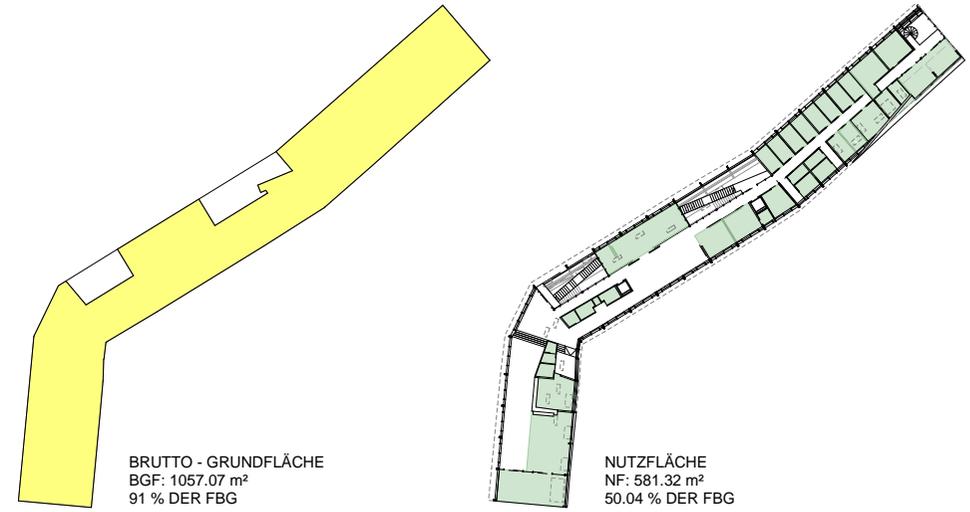
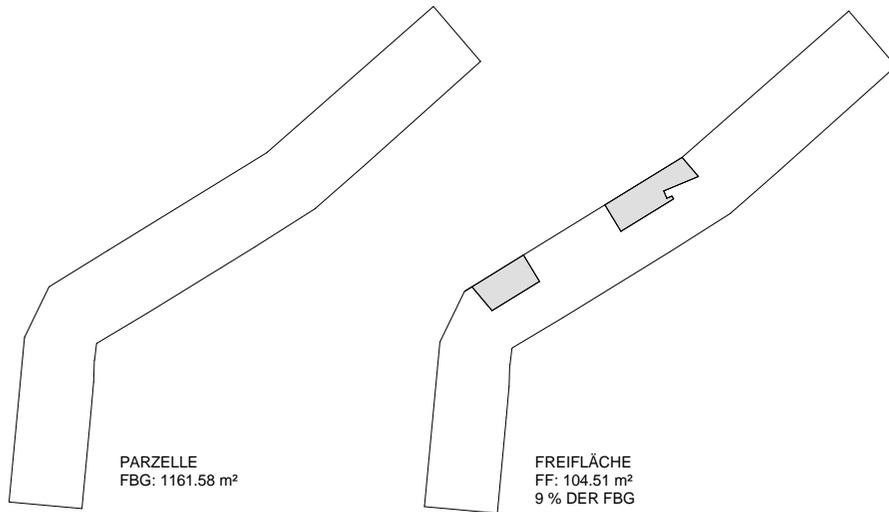




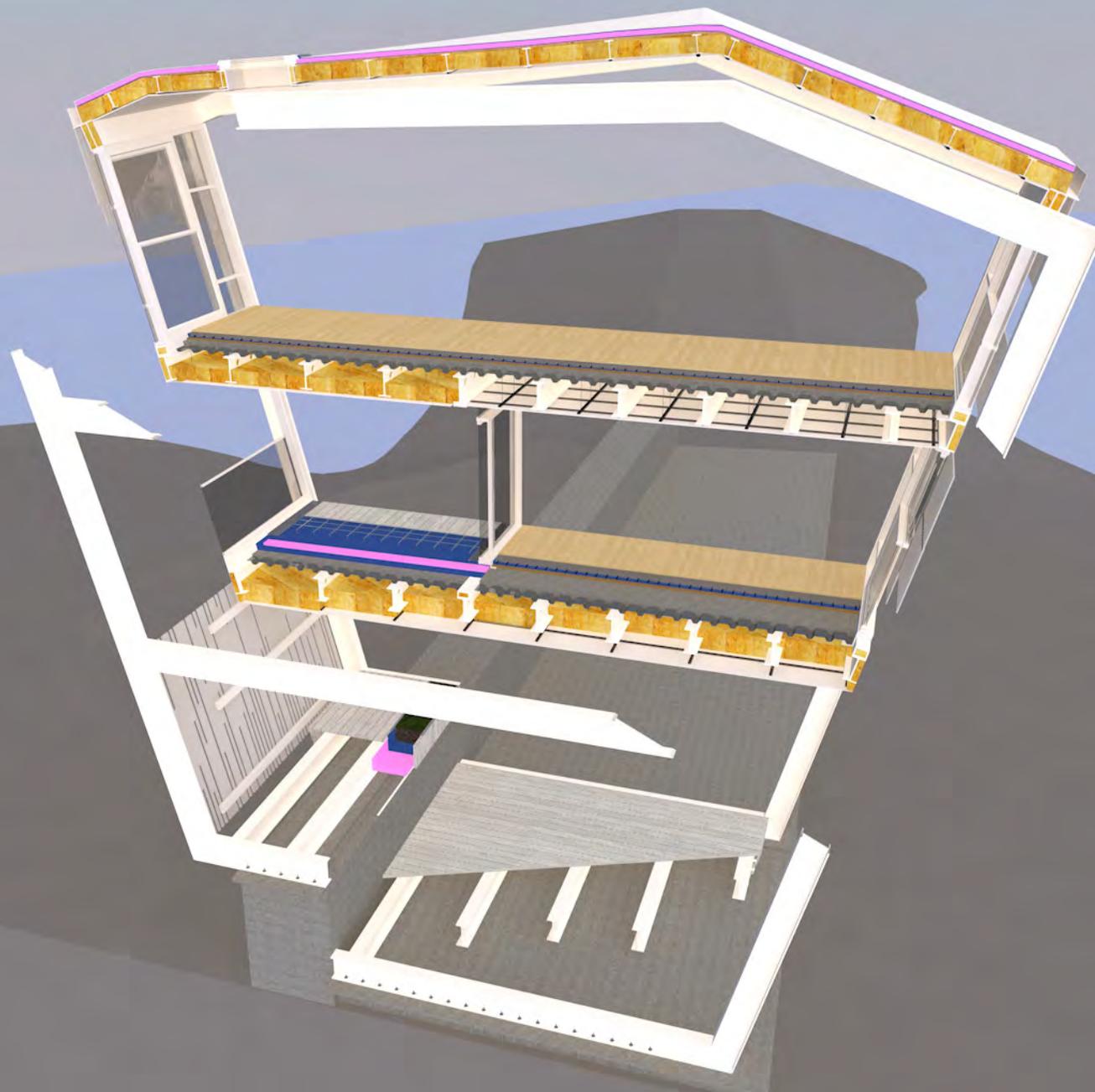


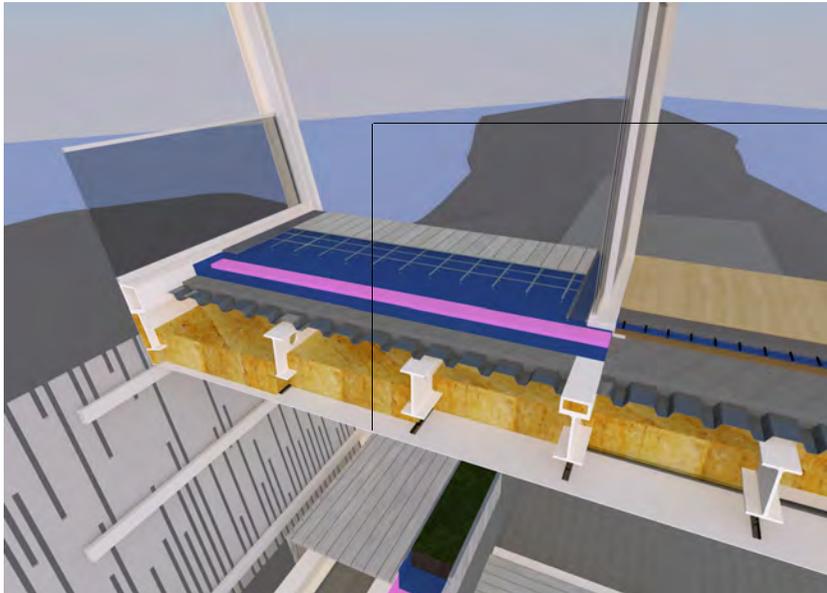
FLÄCHENVERHÄLTNISSE VISUALISIERT %



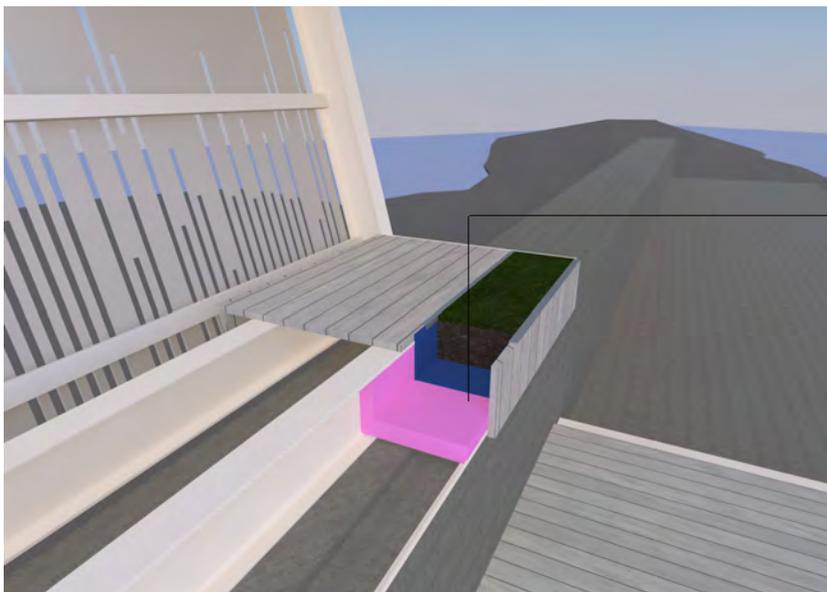


7.15_Fassadendetail

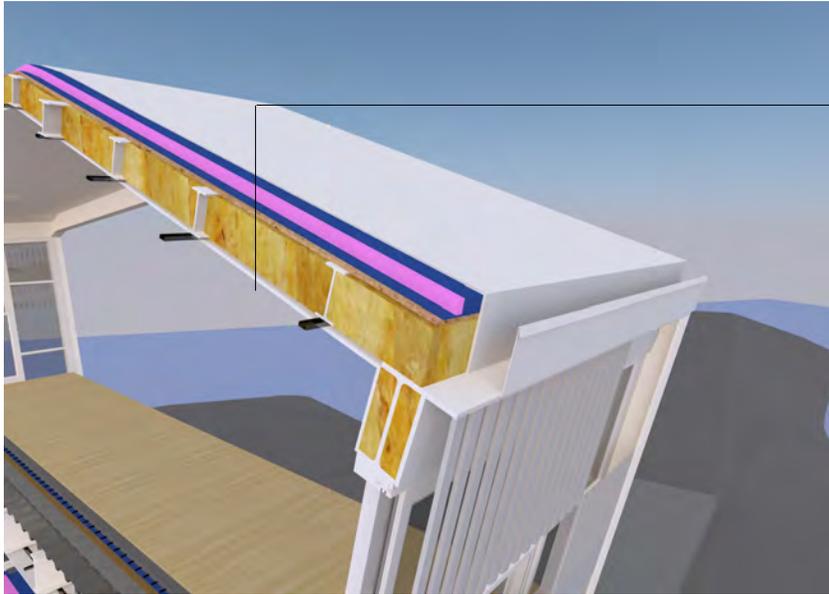




WPC (Wood Plastic Composite) Bodenbelag 4cm
Unterkonstruktion Stahlprofile
Dichtungsbahn
Gefälledämmung XPS 5cm
Dampfsperre
Aufbeton mit Gefälle 2% 10cm
Stahltrapezblech
Wärmedämmung 30cm
Träger Stahlprofil IPE 360
Fassadenverkleidung Aluminiumblech



extensive Begrünung 28cm
Dichtungsbahn
XPS 10cm

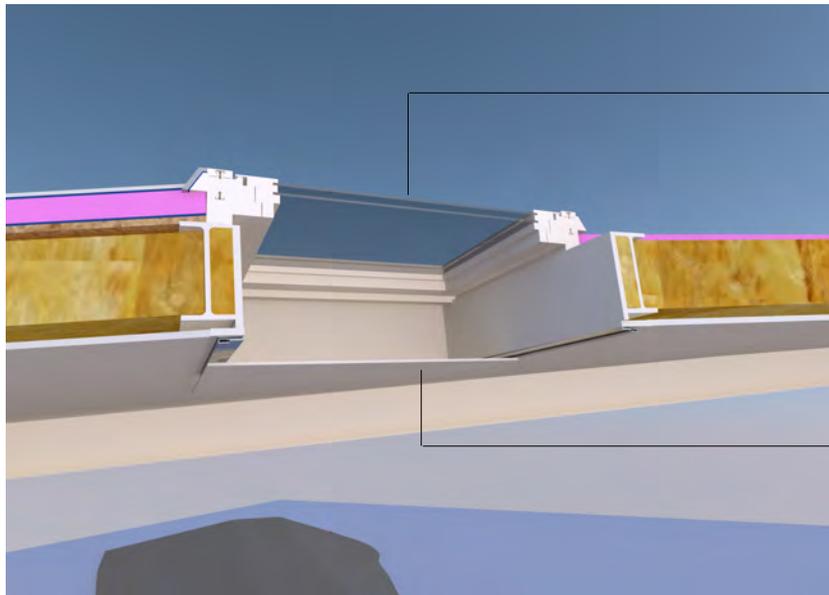


Aluminiumblech auf Schalldämmvlies und Trennlage
Bitumendichtbahn zweilagig
XPS 15cm
Trennlage Bitumenbahn
Holzwerkstoffplatte 1,4cm
Träger Stahlträger IPE 220
Wärmedämmung 20cm
Gipskartonplatte verputzt 1,5cm



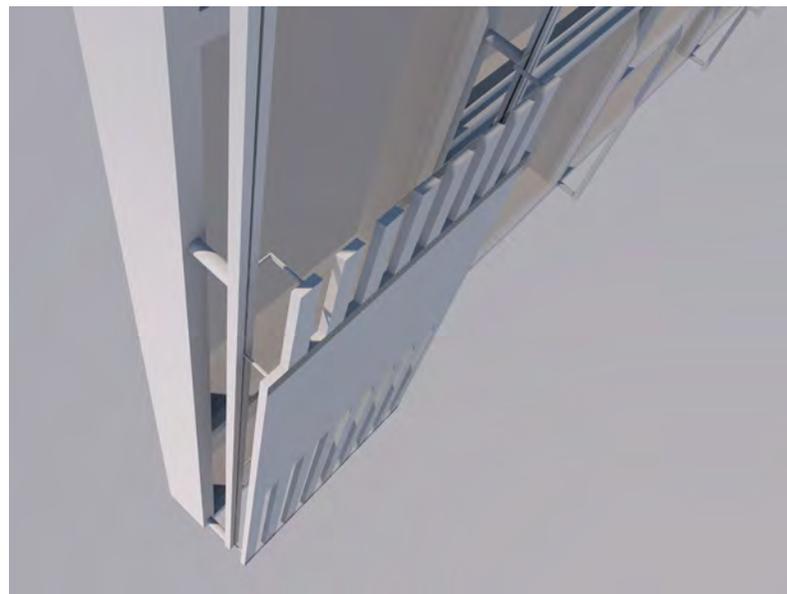
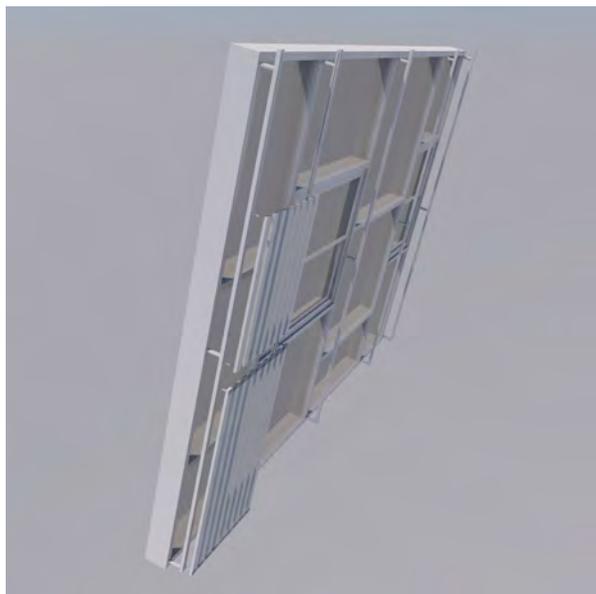
Pfosten Riegelfassade
Isolierverglasung in Aluminiumrahmen vertikal verschiebbar

Pappelholz Parkett 2cm
Heizestrich 5cm
Trittschalldämmung 2cm
Aufbeton 10cm
Stahltrapezblech
Träger Stahlprofil IPE 360
Wärmedämmung 30cm
Fassadenverkleidung Aluminiumblech



Isolierverglasung in Aluminiumrahmen

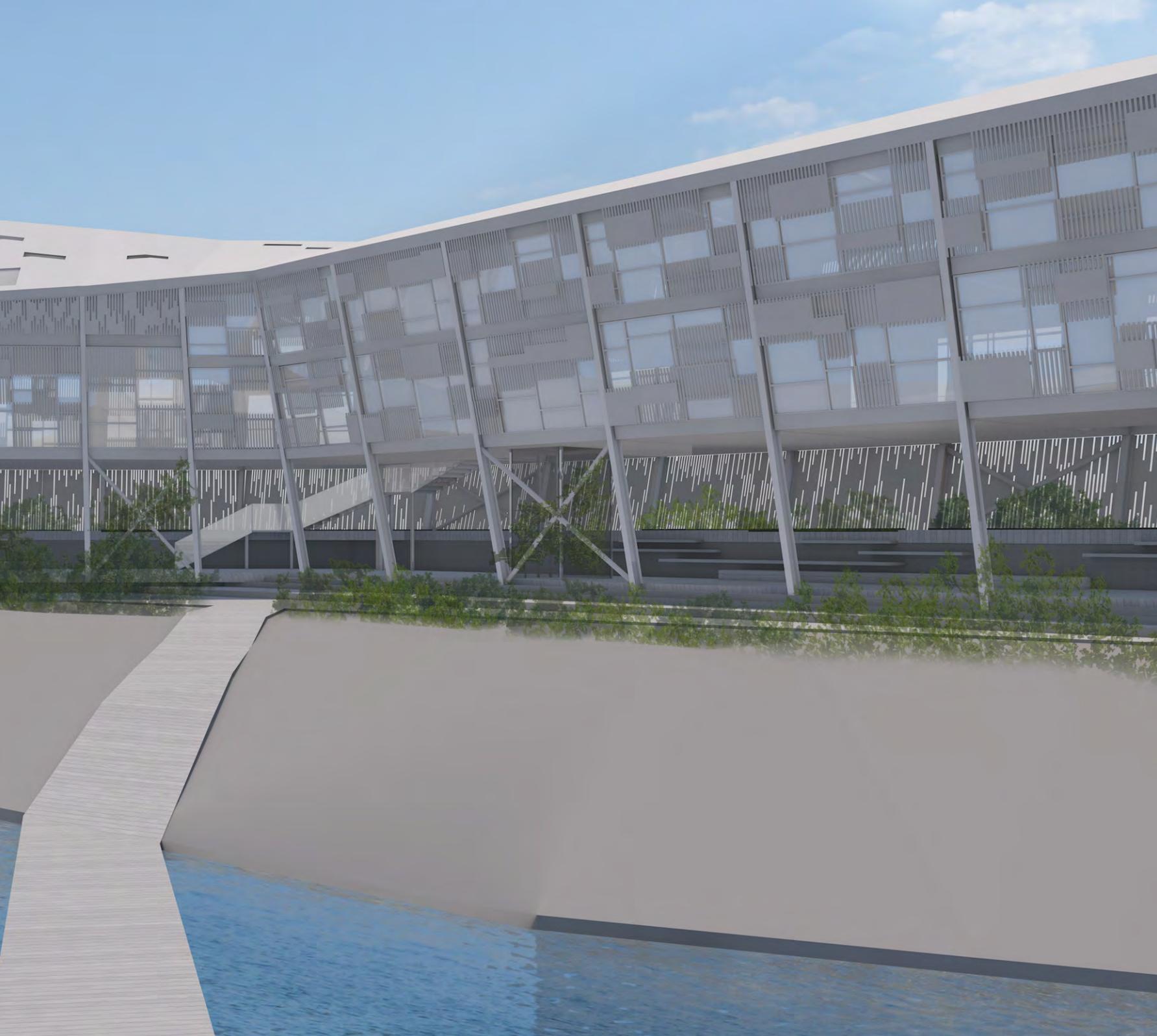
Sonnenschutzblende verschiebbar



Ineinander verschiebbare Sonnen-
schutzlamellen

8 _VISUALISIERUNG

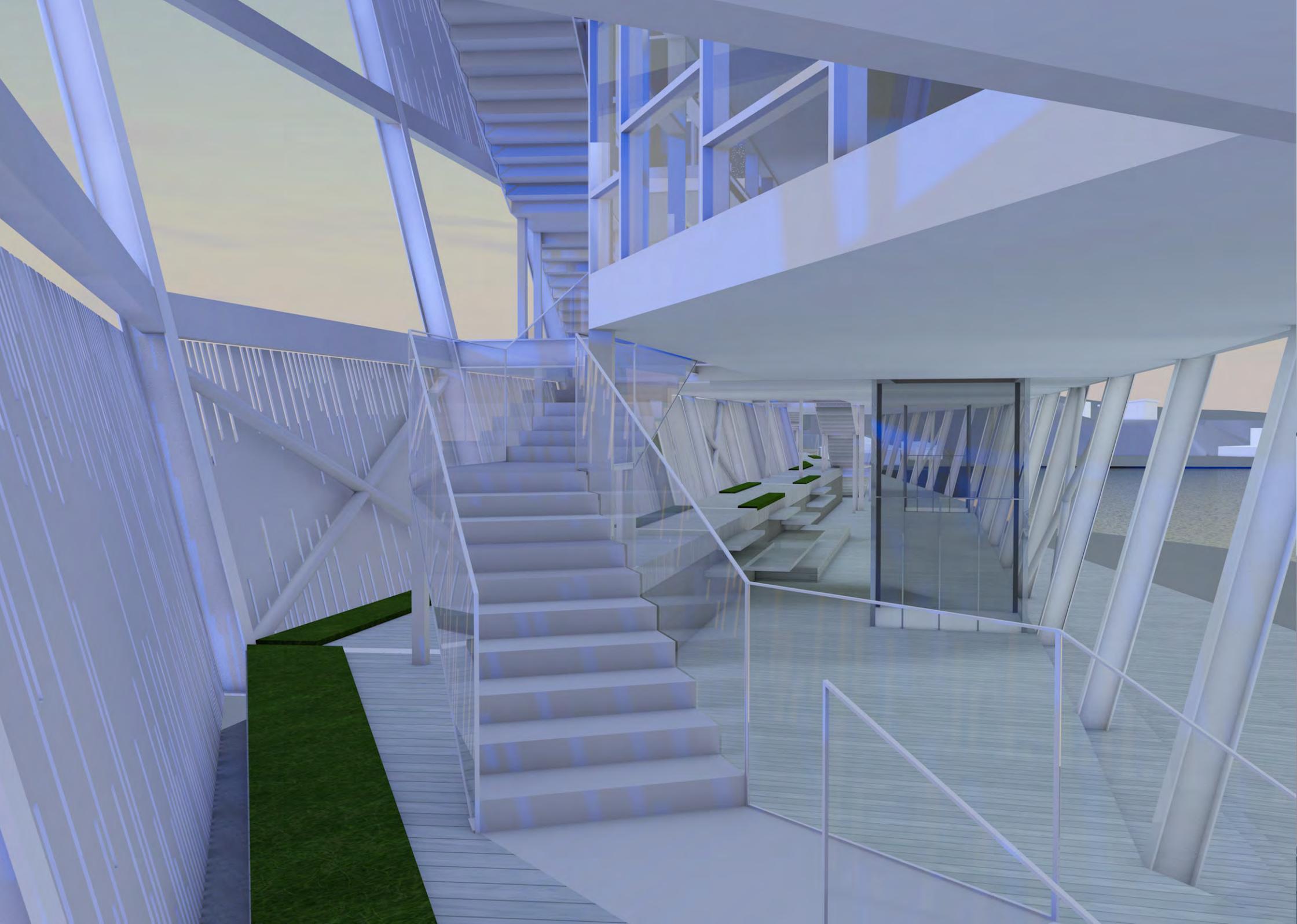


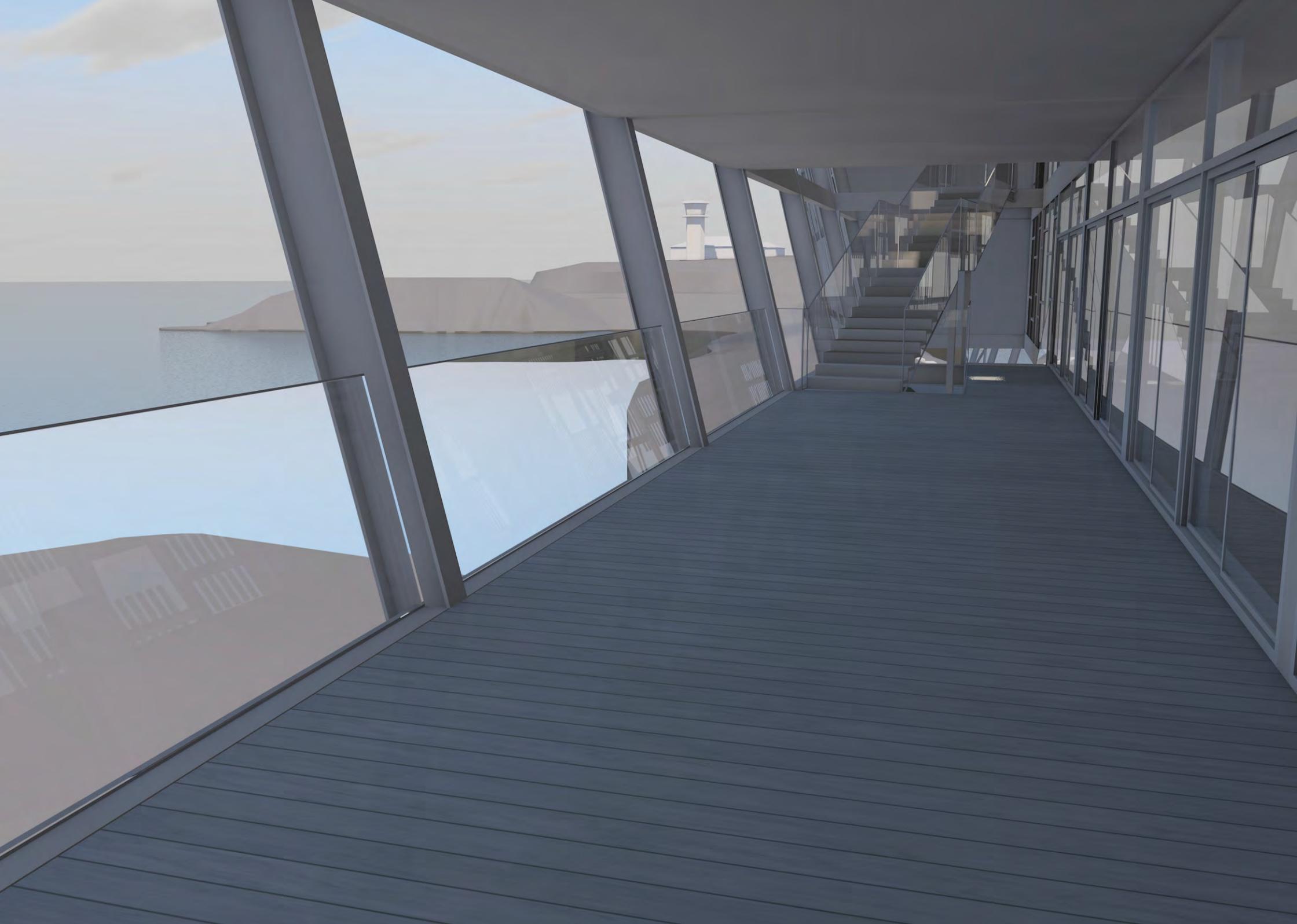


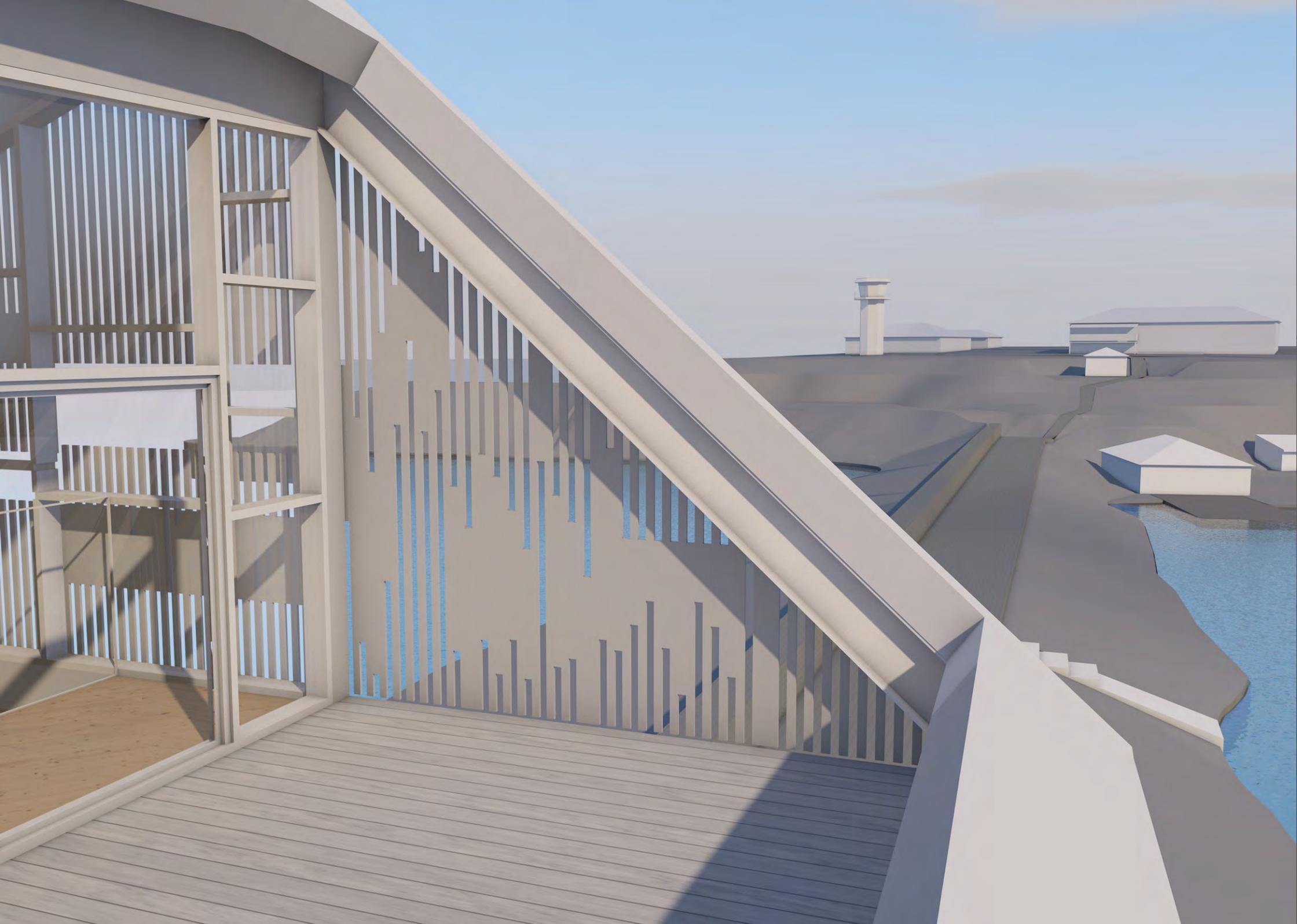
wavebreaking Research center
Forschungsstation am Schwarzen Meer





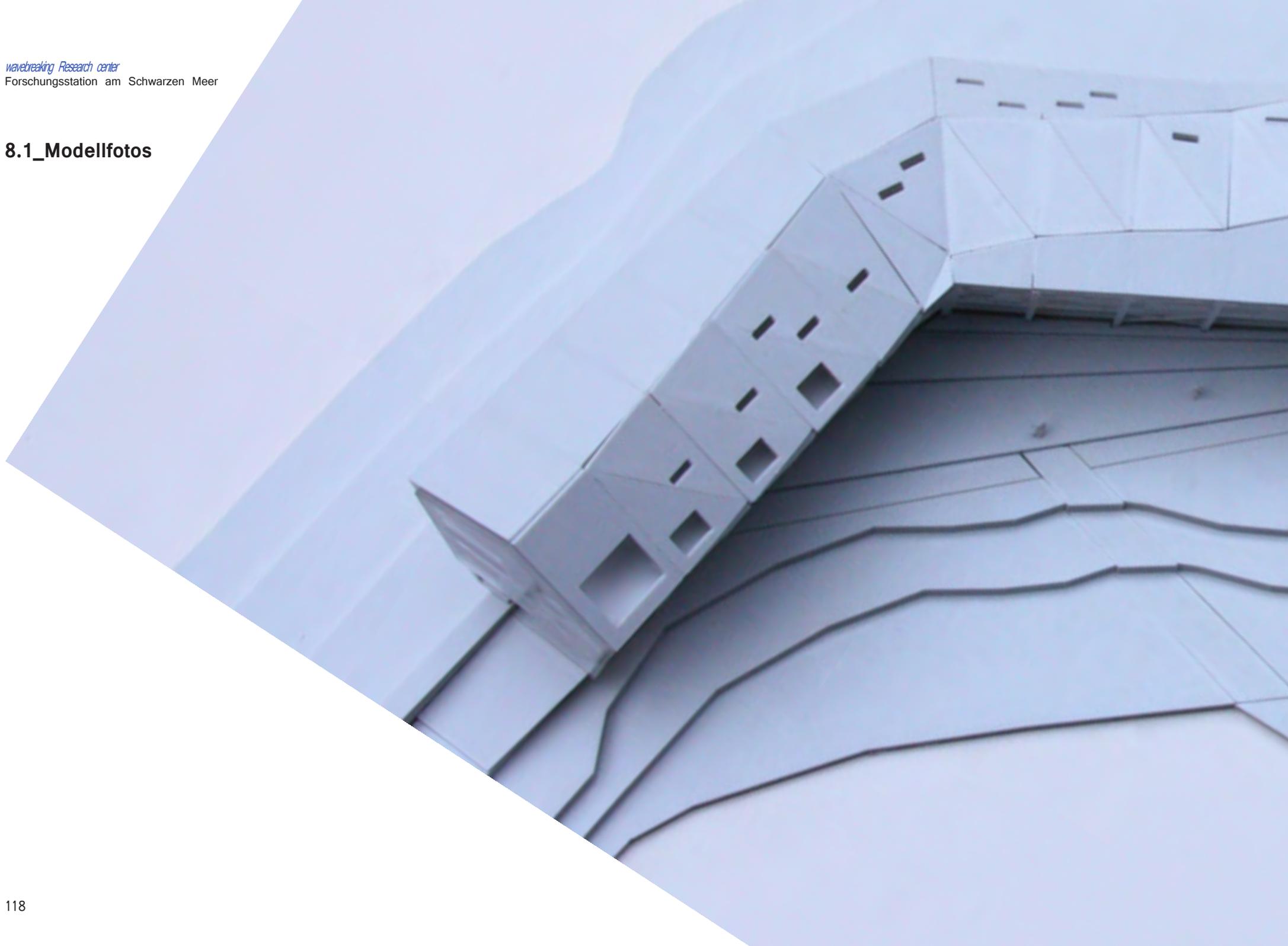


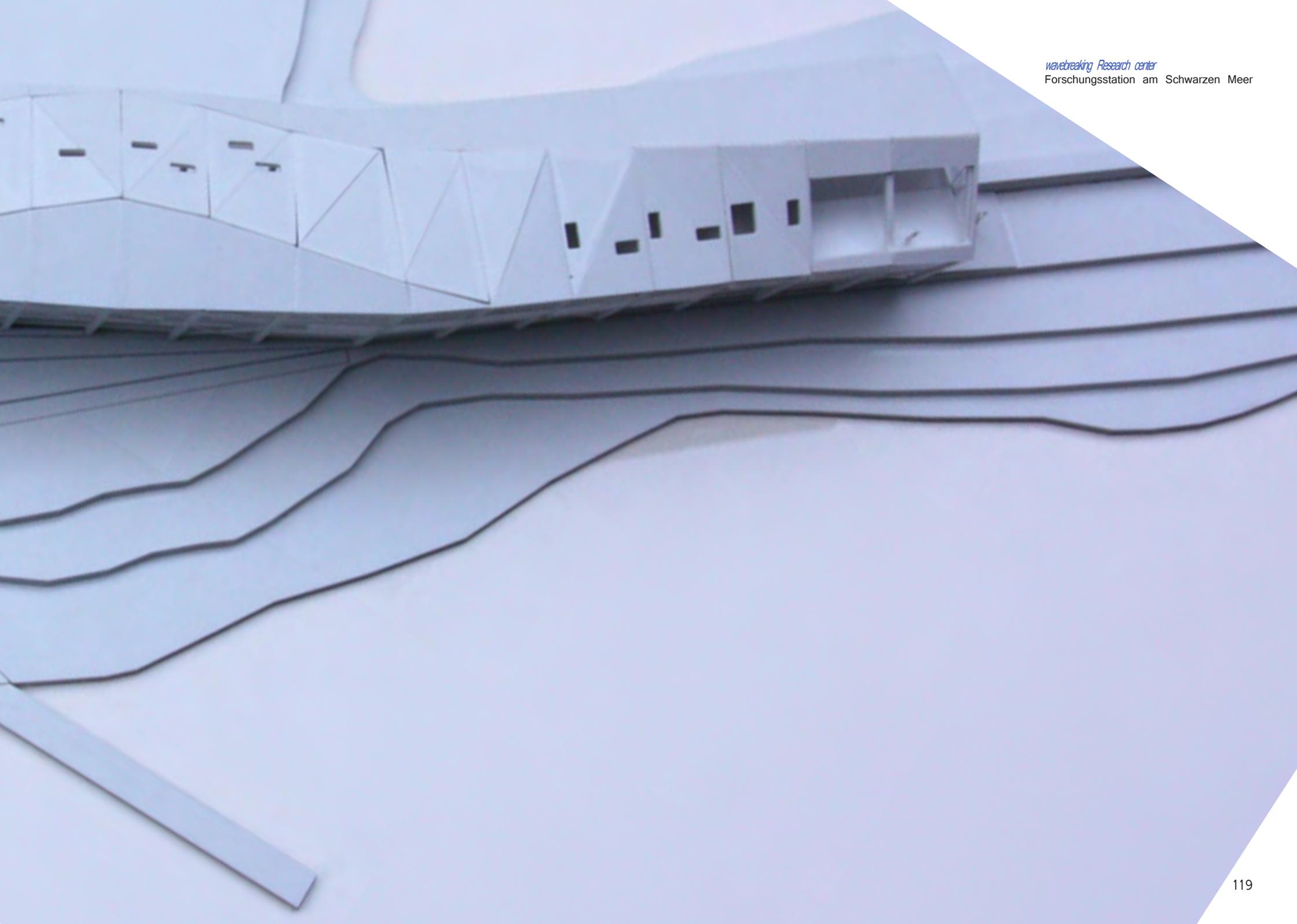


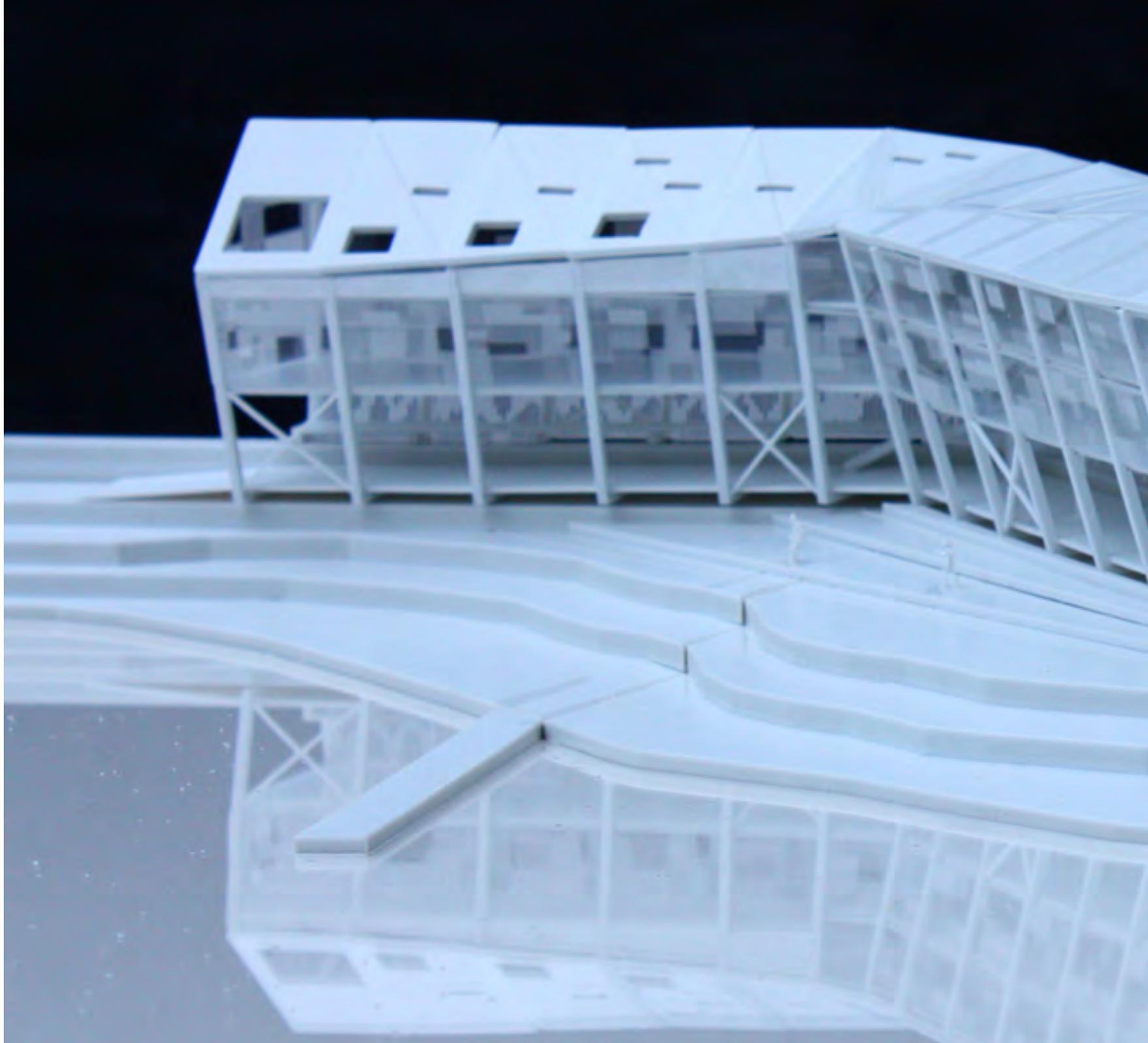


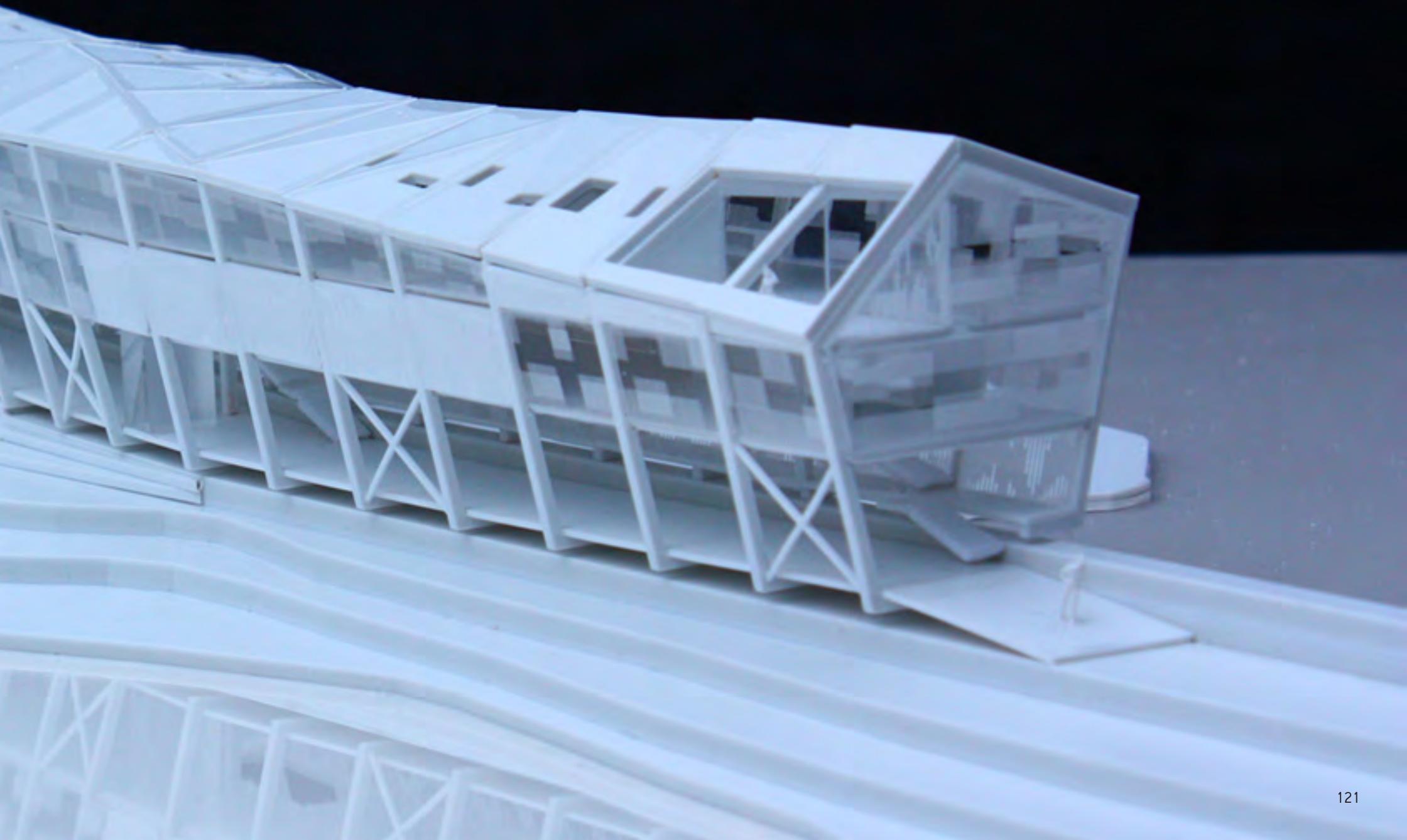


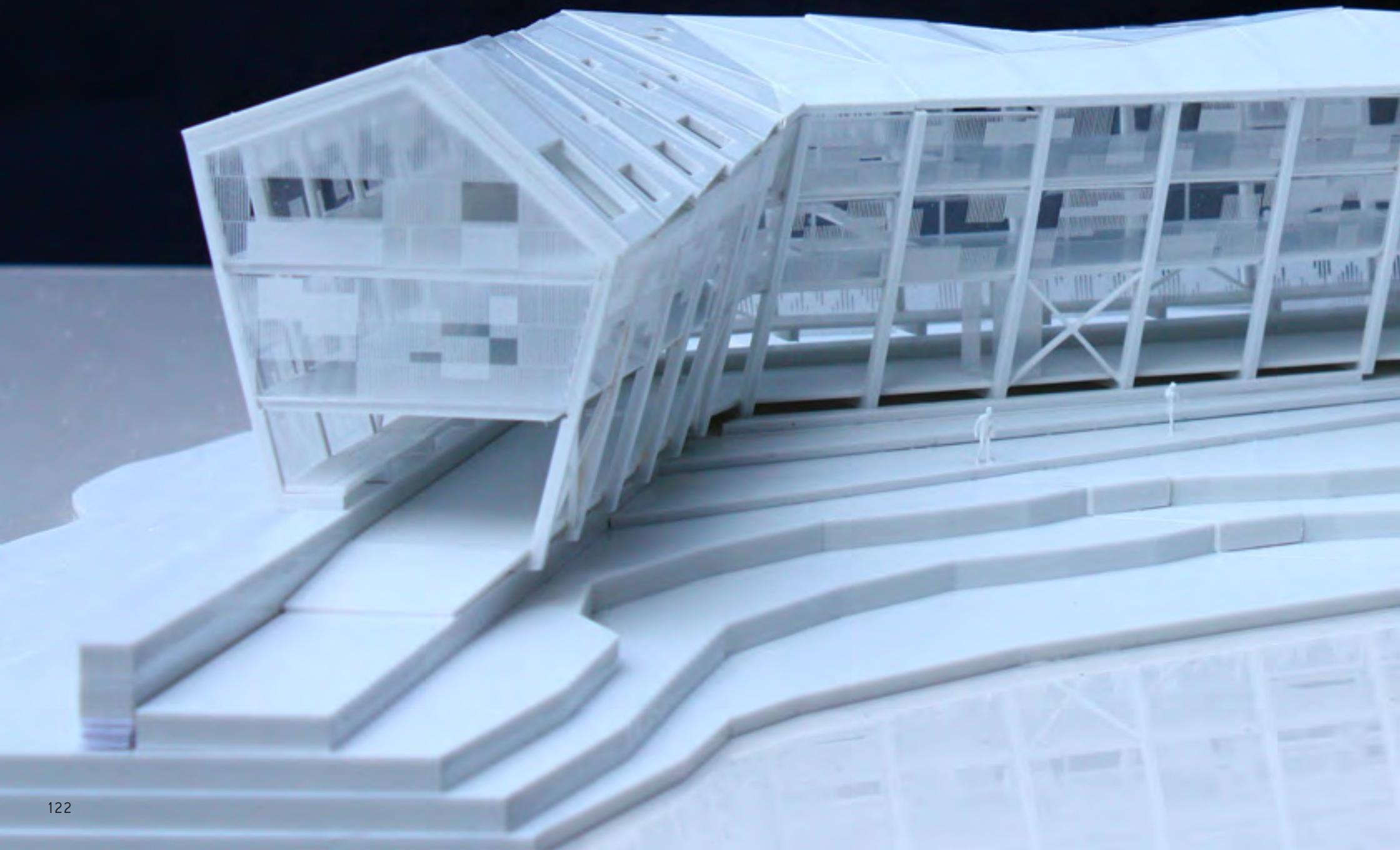
8.1_Modellfotos

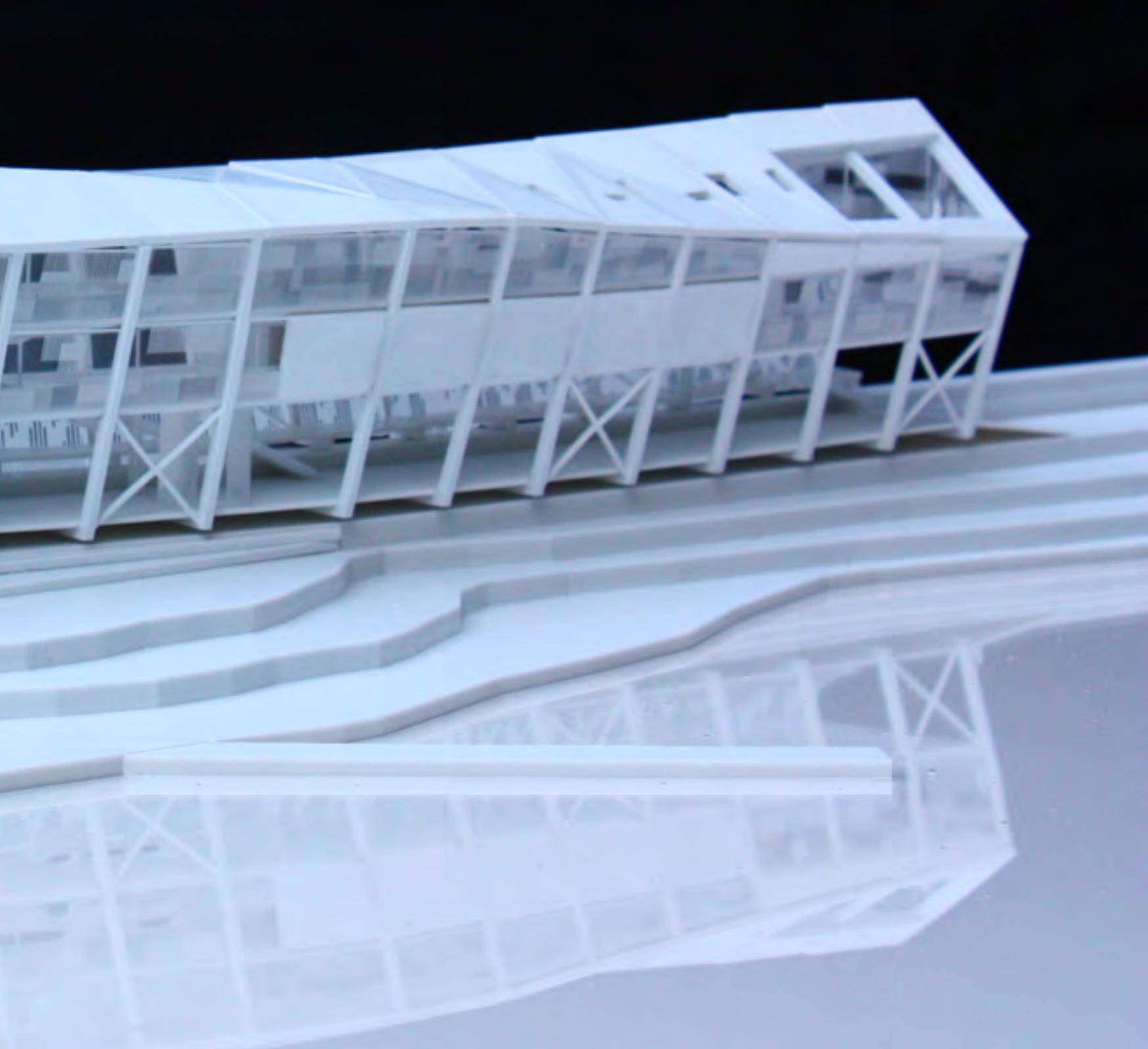












Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Das Schwarze Meer

©<http://eoimages.gsfc.nasa.gov/images/imagerecords/71000/71252/BlackSea.A2004143.1105.1km.jpg> (3.2.2015)

Abb.2 Anrainerländer vom Schwarzen Meer

©<https://www.google.at/maps/place/Black+Sea/@42.9821009,30.0126779,6z/data=!4m2!3m1!1s0x405db94b77d2f233:0xfe5cd6c659adc698> (3.2.2015)

Abb. 3 Das Schwarze Meer als Binnen - und Süßwassersee

©<http://ddc.arte.tv/unsere-karten/das-schwarze-meer-1> (3.2.2015), mit Modifikation durch Autorin

Abb.4 Zuflüsse zum Schwarzen Meer

©https://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzes_Meer#/media/File:Black_sea_catchment_map.png (15.1.2015)

Abb. 5 Querschnitt durch das Schwarze Meer

Grafik: Melek Ekrem

Abb. 6 Angeschwemmter Müll auf der Insel Kefken

Foto: Melek Ekrem

Abb. 7 Meereslebewesen vom Schwarzen Meer

Fotos: Florin Dumitrescu, https://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzes_Meer (20.1.2015)

Abb. 8 Auswahl an Inseln am Schwarzen Meer

1. Foto: ©F-O DURGUT, <http://www.incelirim.com/wp-content/uploads/kefken%C4%B1ncelerim1.jpg> (2.2.2015)

2. ©<http://www.tgdturkey.com/tr/giresun/foto-galeri/giresun-adasi/giresun-adasi.html#top> (2.2.2015)

3. ©<http://ua-travelling.com/de/article/zmeiny-island> (2.2.2015)

4. ©<http://gotoburgas.com/bg/places-to-go/view/23> (2.2.2015)

5. https://en.wikipedia.org/wiki/St._Ivan_Island#/media/File:Ivanipetar.jpg

6. ©[http://www.encyclopediaofukraine.com/pic%5CB%5CE%5CBerezan%20Island%20\(aerial%20view\).jpg](http://www.encyclopediaofukraine.com/pic%5CB%5CE%5CBerezan%20Island%20(aerial%20view).jpg)

Abb.9 Insel Kefken

Foto: ©F-O DURGUT, <http://www.incelirim.com/wp-content/uploads/kefken%C4%B1ncelerim1.jpg> (2.2.2015)

Abb. 10 Historische Karte mit Insel Thynias (heutige Insel Kefken)

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heinrich_Kiepert._Graecia_cum_insulis_et_oris_maris_Aegaei._Troas_et_Hellespontus.jpg

Abb. 11 Im Bau befindlicher West-Wellenbrecher

©<http://www.kefkencebeci.com/haberler/1960-kefken-adasi-fenerci-baba-huseyin-isik-hayat-dergisi/> (1.8.2015)

Abb. 12 Ausblick vom Festland zur Insel Kefken

©<http://www.kefkencebeci.com/haberler/1960-kefken-adasi-fenerci-baba-huseyin-isik-hayat-dergisi/> (1.8.2015)

Abb. 13 Landkarte Türkei mit Lage der Insel

Grafik: Melek Ekrem

Abb. 14 Zugangsmöglichkeiten

Grafiken: Melek Ekrem

Fotodokumentation der Insel

Fotos: Melek Ekrem

Abb. 15 Wellenbrecherbauweisen

Grafiken: Melek Ekrem

Abb. 16 Betonformsteine

Brinkmann, Birgitt: Seehäfen, Planung und Entwurf. Springer-Verlag, 2005

Abb. 17 Core-Loc

©<http://www.naturmotive.com/schleswig-holstein/nordfriesland-2013.html>

Abb. 18 Tetrapode

©<http://www.naturmotive.com/schleswig-holstein/nordfriesland-2013.html>

Abb. 19 Hexapode

©<https://www.pinterest.com/pin/323344448220638112/>

Abb. 20 Accropode

©<http://civmec.com.au/project/wheatstone-Ing-project-breakwater-accropode-ll-units/>

Abb. 21 Wellenbrecher Burj Al Arab - Detail

©<https://www.flickr.com/photos/erikaheinzurlaub/4198713018>

Abb. 22 Wellenbrecher Burj Al Arab

©<https://www.flickr.com/photos/erikaheinzurlaub/4198713018>

Abb. 23 Wellenbrecher Ost

©<http://www.akcainsaat.com/fotogaleri.asp?kid=138>

Abb. 24 Wellenbrecher West
Foto: Melek Ekrem

Abb. 25 Welle
©<http://cris-blogged.com/2011/05/10/wellen/>

Abb. 26 Welle des Schwarzen Meeres
Foto: Melek Ekrem

Abb. 27 Wellenbildung
Grafik: Melek Ekrem

Abb. 28 Brecherformen
©<http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/196515/>
Brecherform, Modifikation durch die Autorin

Abb. 29 GFK
©<http://fiberline.com/>

Abb. 30 Stahl
©http://www.kari-site-roxory.cz/fotky19336/fotos/d_d_d_d_vyr_100ipe-profil.jpg

Abb. 31 BSH
©<http://www.scs-holzshop.de/shop.php?SessID=3ee77b62adc6d56b28173b1cfd5035f6&cat=19780029626&brite=200&hoehe=400>

Abb. 32 Pappelbaum
©<http://www.on5yirmi5.com/haber/yasam/dogal-yasam/3214/kavak-agaci-tarih-mi-oluyor.html>

Abb. 33 Pappelholz
©<http://www.proholz.at/holzarten/pappel-aspe/>

Literaturverzeichnis

Geografische Lage

Kasper, Martin: Erfolgsfaktoren regionaler Umweltprogramme in Mittel- und Osteuropa, Dissertation Universität Wien, Bd. 46, WUV-Univ.-Verlag, 1999

<http://ddc.arte.tv/karten/104> (3.2.2015)

Entstehungsgeschichte

Reiter, Joachim, Weber, Klaus, Karg, Ute (Hg.): Das System Erde – was bewegt die Welt? Lebensraum und Zukunftsperspektiven, Universitätsverlag Göttingen, 2005

Gorse, Christiane: Schwarzes Meer, http://www.planet-wissen.de/natur/meer/schwarzes_meer/index.html (3.2.2015)

Zuflüsse

Kasper, Martin: Erfolgsfaktoren regionaler Umweltprogramme in Mittel- und Osteuropa, Dissertation Universität Wien, Bd. 46, WUV-Univ.-Verlag, 1999

Meeresbiologische Fakten

Reiter, Joachim, Weber, Klaus, Karg, Ute (Hg.): Das System Erde – was bewegt die Welt? Lebensraum und Zukunftsperspektiven, Universitätsverlag Göttingen, 2005

Kasper, Martin: Erfolgsfaktoren regionaler Umweltprogramme in Mittel- und Osteuropa, Dissertation Universität Wien, Bd. 46, WUV-Univ.-Verlag, 1999

Gorse, Christiane: Schwarzes Meer, http://www.planet-wissen.de/natur/meer/schwarzes_meer/index.html (3.2.2015)

Küster, Hansjörg: Die Ostsee. Eine Natur- und Kulturgeschichte, C.H. Beck Verlag, 2002

Verschmutzung und Meeresschutzmaßnahmen

Die Donau spült täglich vier Tonnen Plastikmüll ins Schwarze Meer, <http://derstandard.at/1392687324795/Donau-spuelet-taeglich-vier-Tonnen-Plastikmuell-ins-Schwarze-Meer> (3.2.2015)

Gorse, Christiane: Schwarzes Meer, http://www.planet-wissen.de/natur/meer/schwarzes_meer/index.html (3.2.2015)

Kasper, Martin: Erfolgsfaktoren regionaler Umweltprogramme in Mittel- und Osteuropa, Dissertation Universität Wien, Bd. 46, WUV-Univ.-Verlag, 1999

Inseln und Halbinseln des Schwarzen Meeres

http://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzes_Meer (3.2.2015)

Geschichte der Insel

Heinemann, Uwe: Stadtgeschichte im Hellenismus: die lokalhistoriographischen Vorgänger und Vorlagen Memnos und Herakleia, Herbert Utz Verlag München, 2010

Berger, Klaus: Die griechische Daniel-Diege, eine altkirchliche Apokalypse, E. J. Brill Verlag Leiden, 1976

Wagner, Hans: Die Thraker, <http://www.eurasisches-magazin.de/artikel/Thrakien-und-die-Thraker-alles-was-man-wissen-muss/20040805>

Heutige Funktion der Insel

<http://www.kefken.com/kefken-adasi/> (3.2.2015)

Wellenbrecher

Brinkmann, Birgitt: Seehäfen, Planung und Entwurf. Springer-Verlag, 2005

Beispiel Burj Al Arab

Dokumentation – Burj Al Arab – Das vierthöchste Hotelgebäude der Welt, <https://www.youtube.com/watch?v=twXqrpeync> (10.2.2015)

Entstehung von Meereswellen

Weiß, Ralf: Wie entstehen Wellen?, <http://www.nationalgeographic.de/thema/planet-meer/wie-entstehen-wellen> (10.2.2015)

Brecherformen

<http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/196515/Brecherform> (15.02.2015)

<http://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/schwallbrecher/14523> (15.02.2015)

<http://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/sturzbrecher/15961> (15.02.2015)

Material / Kosten

<http://fiberline.com/> (1.10.2015)

<http://www.zinkpower.com/duplexbeschichtung.html?gclid=CLztjNmB38gCFcSfGwodeXABoA> (1.10.2015)

<http://www.kocaeliydinlarocagi.org.tr/Yazi.aspx?ID=2175> (1.10.2015)

Curriculum Vitae



Melek Ekrem

Friedmangasse 42/22
1160 Wien
0676/5108043
melek_ekrem@gmx.at

AUSBILDUNG

10/2004 – 11/2015 TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN ARCHITEKTUR
09/1999 – 06/2004 HÖHERE BUNDES LEHRANSTALT FÜR MODE UND BEKLEIDUNGSTECHNIK, LINZ
09/1995 – 06/1999 HAUPTSCHULE, ANSFELDEN
09/1991 – 06/1995 VOLKSSCHULE, ANSFELDEN

BERUFSERFAHRUNG

SEIT 11/2010 VBW VEREINIGTE BÜHNEN WIEN
10/2005 – 07/2009 FA. CREATIV ART WERBETRÄGER GMBH
NÄHPROJEKTE VON AUFBLASBAREN WERBETRÄGERN
07/2003 PRAKTIKUM
GOLDHAUBEN-WEBE OBJEKTTEXTILIEN UND BERUSKLEIDUNG
LINZ
11/2001 – 01/2004 VERKÄUFERIN
C&A GMBH, LINZ

SPRACHLICHE KENNTNISSE

DEUTSCH	FLIESSEND
ENGLISCH	FLIESSEND
TÜRKISCH	MUTTERSPRACHE

IT KENTNISSE

ArchiCAD, AutoCAD, Cinema 4D, SketchUP,
Adobe- Photoshop, Illustrator, Indesign, Premiere
MS Office