

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>

SCHWIMMENDE INSELN

ARCHITEKTUR IM FLUSS - VRBAS IN BANJALUKA

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>

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>



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

DIPLOMARBEIT
SCHWIMMENDE INSELN-
ARCHITEKTUR IM FLUSS – VRBAS IN BANJALUKA

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines
Diplom-Ingenieurs unter der Leitung von

Manfred Berthold

Prof Arch DI Dr

E253

Architektur und Entwerfen

und

Norbert Krouzecky

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.

E222

Wasserbau und Ingenieurhydrologie

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Boris Vozar

1229099

Senefeldergasse 4/7/8

1100 Wien

Wien, _____

ABSTRACT

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit dem Entwurf einer Verbindung der zwei Ufer des Flusses Vrbas in Banjaluka durch mehrere schwimmende Plattformen, die sowohl eine Brücke, als auch einen Strand bilden.

Da die Ufer des Flusses viel Potential haben, welcher nicht genutzt ist, wurden die Plattformen mit unterschiedlichen Nutzungen vorgesehen, die zugleich beide Ufer verbinden, um das bestehende Potential zu aktivieren.

Die Arbeit beginnt mit einer Einleitung über die Stadt Banja Luka und die Analyse des Planungsgebiets. Die Idee wird weiter durch die Ziele der Arbeit erklärt. Die Entwicklung der Arbeit wird mit dem Konzept und dem Entwurf dargestellt.

Die bessere Verbindung der Ufer und neue Angebote für die Stadt mit neuen Aktivitäten sind die Schwerpunkte dieser Arbeit. Die Stadt ändert sich immer schneller, so wurde die Anlage als eine flexible Installation vorgesehen, die immer anders und nach Bedarf gestaltet werden kann, so dass die Bewohner und die Stadt das volle Potential des Flusses genießen können.

This thesis deals with the design of a connection of the two banks of the river Vrbas in Banjaluka through several floating platforms that form both a bridge as well as a beach.

Since the banks of the river have a lot of potential, which is not used, the platforms have been designed with different uses, which also connect both banks to activate the existing potential.

The work begins with an introduction on the city of Banja Luka and the analysis of the planning area. The idea is further explained by the objectives of the work. The development of the work is presented with the concept and the design.

The better connection of the shores and new offers for the city with new activities are the main focus of this work. The city is changing at a faster pace, so the facility has been designed as a flexible installation that can always be combined differently and as needed so that the inhabitants and the city can enjoy the full potential of the river.



INHALT

	ABSTRACT		
1	EINLEITUNG		
	1.1 Stadt Banjaluca		6.7 Wassersprunginsel
	1.2 Fluss Vrbas		6.8 Saunainsel
	1.3 Festung Kastel		6.9 Saalinsel
			6.10 Tauchinsel
			6.11 Brücke
2	SITUATIONSANALYSE	7	KONSTRUKTION
	2.1 Planungsgebiet		7.1 Berechnung der Schwimmkörpervolumen
	2.2 Analyse des Planungsgebiets		7.2 Konstruktion der Saalinsel
	2.3 Fotodokumentation		7.3 Konstruktion der Saunainsel
			7.4 Konstruktion der Brücke
			7.5 3D Detail
3	ZIELE DER ARBEIT	8	SCHAUBILDER
	3.1 Ziele der Arbeit	9	ZUSAMMENFASSUNG
			8.1 Resultat
			8.2 Conclusio und Ausblick
4	MATERIAL UND METHODIK	10	FLÄCHENAUFSTELLUNG
	4.1 Methodik und Arbeitsprogramm	11	QUELLENVERZEICHNISSE
	4.2 Methodik der Berechnung		11.1 Abbildungsverzeichnis
			11.2 Internetquellen
5	KONZEPT		DANKSAGUNG
	5.1 Architekturkonzept		LEBENS LAUF
	5.2 Nutzungskonzept		
6	ENTWURF		
	6.1 Lageplan		
	6.2 Ansichten		
	6.3 Strandinsel		
	6.4 Grillinsel		
	6.5 Kinderinsel		
	6.6 Ruheinsel		





EINLEITUNG



BanjaLuka

Die Stadt Banja Luka befindet sich im Nordwesten des Landes Bosnien und Herzegowina oder im Zentrum des westlichen Teils von Republika Srpska. In Süden und Südosten grenzt die Stadt an die Berge Manjaca (1338m), Tisovac (1172m), Osmaca (948m) und Crni Vrh (548m), in Nordwesten an die Berge Kozara (421m) und in Norden an die Pannonische Tiefebene.

Das Stadtgebiet umfasst 1239 km² und grenzt an die Gemeinden Gradiska, Laktasi, Celinac, Mrkonjic Grad, Ribnik, Ostra Luka und Prijedor.

Fast die ganze Stadt liegt im Becken des Flusses Vrbas. Der maximale Abstand zwischen den nördlichen und südlichen Endpunkten des Stadtgebiets beträgt 55 km und zwischen den westlichen und östlichen 40 km. Die Gemeinde Banja Luka war früher, nach Fläche und Bevölkerung, eine der drei größten Gemeinden und die zehntgrößte Stadt des ehemaligen Jugoslawiens. Vor dem Bürgerkrieg in Bosnien und Herzegowina (1992-1995) war Banja Luka ein starkes wirtschaftliches Zentrum mit gut entwickelter Mechanik-, Textil-, Lebensmittel-, Holzverarbeitungs- und Elektroindustrie. Heute ist die Stadt Banja Luka das Verwaltungszentrum von Republika Srpska und ihre größte Stadt sowie die

zweitgrößte Stadt in Bosnien und Herzegowina. Sie ist die größte politisch-territoriale Einheit und das politische, administrative, finanzielle, universitäre- und kulturelle Zentrum von Republika Srpska. Wegen der vielen Grünflächen und Alleen ist Banja Luka in der Region als grüne Stadt bekannt.

Banja Luka hat eine günstige geografische Lage wegen des bestehenden Verkehrsnetzes.

Diese ermöglicht gute Verbindungen zwischen dem Stadtkern und den ländlichen Gebieten der Stadt und dem breiteren regionalen und internationalen Umfeld. Die wichtigen Autobahnen und Landstraßen, die Mittel- und Osteuropa mit der Adriaküste verbinden, gehen durch Banja Luka. Die Autobahn Banja Luka-Gradiska schließt am Korridor X an, der eine Verbindung zwischen Salzburg – Ljubljana – Zagreb – Belgrad – Niš – Skopje – Veles – Thessaloniki schafft. Durch Banja Luka verläuft die Bahnstrecke Doboj – Novi Grad, die sich weiter nach Sarajevo und Zagreb erstreckt. Der Flughafen Banja Luka liegt 28 Kilometer nördlich der Stadt, in der Gemeinde Laktaši.

Klima

Das Stadtgebiet liegt in einem Gürtel von gemäßigttem kontinentalen Klima mit vorherrschendem Einfluß der Pannonischen Tiefebene, die durch warme Sommer und harte Winter gekennzeichnet ist.

Die Unterschiede in den klimatischen Besonderheiten der nördlichen, zentralen und südlichen Teile werden hauptsächlich durch Unterschiede in der Höhe, dem Grad der Urbanisierung und Vegetation verursacht.

Die Stadt Banja Luka und ihre Umgebung ist als erdbebengefährdetes Gebiet bekannt. Dieses Gebiet erstreckt sich rund um die Stadt mit einem Durchmesser zwischen 50 und 60 km. Das stärkste Erdbeben war im Jahr 1696, mit einer Intensität von 6 Grad auf der Richterskala.

Natur

Banja Luka ist schon immer als „ein Paradise Valley“ mit vielen Grünflächen, Wasser und Obst, von vielen Reiseschriftstellern beschrieben, die Banja Luka

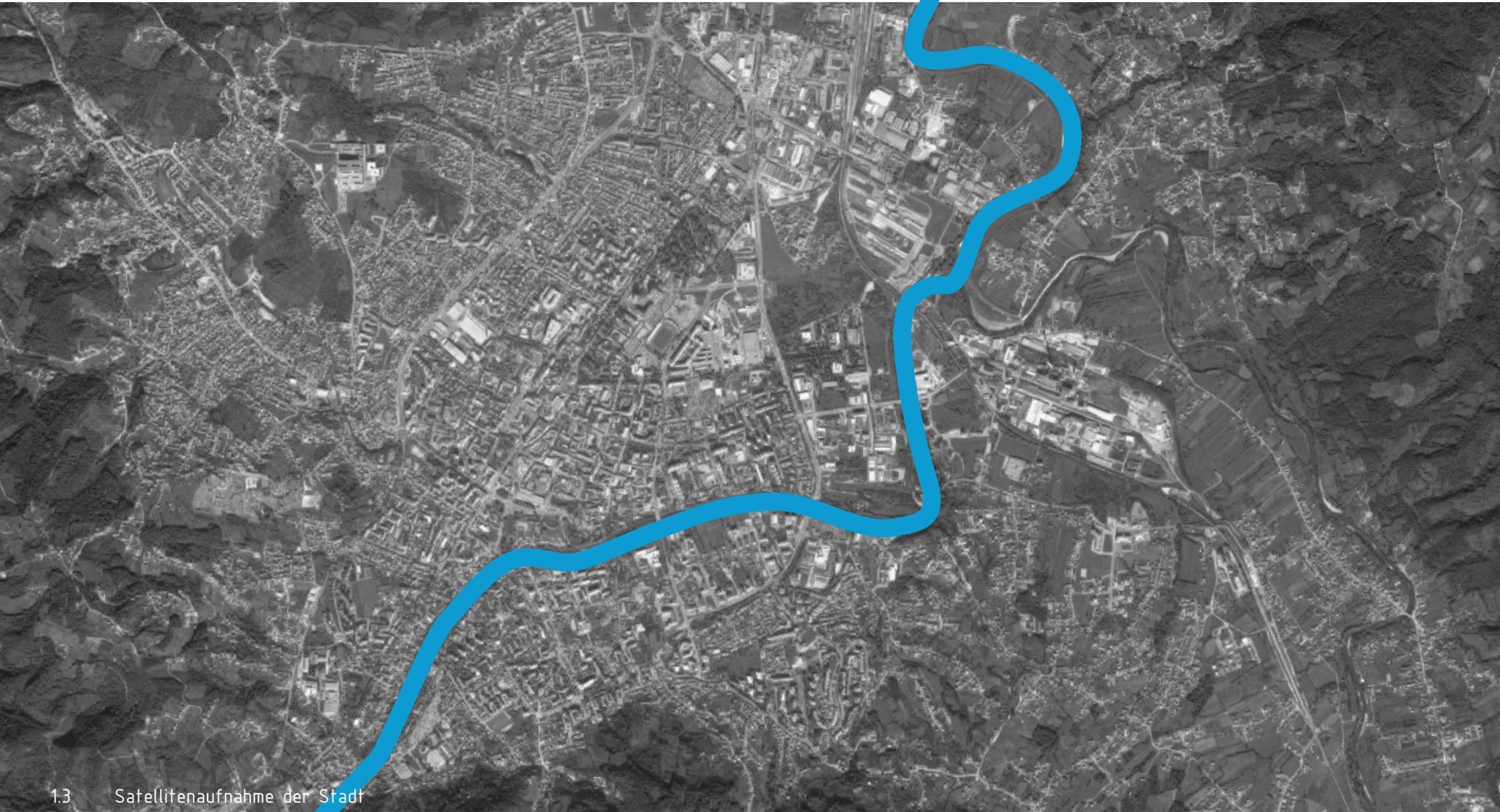
besucht haben.

Der häufigste Baum in der Stadt ist Rosskastanie, aber es gibt auch Linden, Platane, Fichten und anderer Vegetation. In der Stadt und in der Umgebung gibt es drei Thermen (Srpske toplice, Slatina und Laktaši) mit Mineralwasser, deren heilende Eigenschaften auch in der Antike bekannt gewesen waren. Das Gebiet mit Mineralwasserquellen um Srpske Toplice ist ein Naturschutzgebiet. Man kann hier das Frauenhaar (*Adiantum capillus veneris*) finden, das eine tertiäre Relikt ist und sehr selten im kontinentalen Teil Europas zu finden ist.

Eine besonders wichtige natürliche Ressource ist der Fluss Vrbas, der den Hauptwasserstrom der Stadt bildet. Vrbas ist der Hauptwasserlauf der Stadt, der diese in zwei Teile teilt und für die Bevölkerung mehr als nur ein Fluss ist. Vrbas hat innerhalb der Stadt die Zuflüsse: Banja Suturlija, Crkvena, Švrakava, Rekavica und andere kleinere Bäche.



1.2 Der Fluss Vrba



1.3 Satellitenaufnahme der Stadt

Vrbas ist der Fluss im westen Teil Bosnien und Herzegowina, der etwa 235 km lang ist und ein Einzugsgebiet von 6386 km² hat. Vrbas wird aus zwei Quellen auf der Südseite des Berges Vranica (Zec-Gebirge) gebildet. Er entsteht auf 1.530 Meter über dem Meeresspiegel und entwässert den zentralen Teil der nördlichen Hänge des Dinarischen-Gebirges.

Vrbas fließt in der Stadt Srbac in den Fluss Sava, auf einer Höhe von 96 Meter über dem Meeresspiegel. Auf seinem Weg von der Quelle bis zur Mündung fließt er durch das Tal Škopljanska, die Schlucht Vinačka, das Tal Jajce, die Schlucht Tijesno, das Banja Luka Tal und das Feld Lijevče. Dabei schafft Vrbas drei verschiedene Teile: Im oberen Teil zwischen der Quelle und der Stadt Jajce ist er ein Gebirgsfluss mit vielen Stromschnellen und Wasserfällen, in der Mitte des Stroms zwischen Jajce und Banja Luka, passiert das Flussbett eine tiefe Schlucht aus Kalkstein, im Unterlauf von der Stadt Banja Luka bis zur Mündung, ist er ein typischer Tieflandfluss.

Es gibt 36 direkte Zuflüsse länger als 10 Kilometer, von denen die wichtigsten Ugar, Crna Rijeka, Pliva und Vrbanja sind.

An dem Fluss gibt es 3 Wasserkraftwerke, wobei das

wichtigste für Banjaluka Bocac ist. Das mittlere Gefälle des Flusses ist 6 m pro 1 km, was den Fluss attraktiv für Wasserkraftentwicklung macht. Die durchschnittliche Höhe beträgt etwa 690 m über dem Meeresspiegel. Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge liegt bei etwa 800 l/m² in der Mündung und bis etwa 1500 l/m² im südlichen Teil des Flusses. Der durchschnittliche Durchfluss beträgt etwa 132 m³/s und der durchschnittliche spezifische Durchfluss ist etwa 20,7 l/s/km². Der durchschnittliche Abflussbeiwert ist etwa 0,59. Das Regime des Wasserstroms des Flusses Vrbas ist ungleichmäßig. Der minimale Durchfluss fällt auf etwa 22-23% des durchschnittlichen Durchflusses. Der maximale Durchfluss ist fünf Mal höher als der durchschnittliche Durchfluss. Hochwasser treten im Zeitraum von März bis Mai auf, die meisten davon im April. Zeiten geringer Ströme treten auf im Zeitraum von August bis September, mit einem Mindestdurchfluss im August.

Der Fluss Vrbas hat ideale Voraussetzungen für die Entwicklung der biologischen Vielfalt. Die Klippen der Schluchten des Vrbas sind die Heimat von Adlern, Falken und Habichten. Die Fische, die es am meistens im Vrbas gibt, sind Äschen, Forellen und Lachse. Deswegen ist Vrbas einer der attraktivsten Flüsse für Fischer.

Aktivitäten auf dem Fluss Vrbas

Der Fluss Vrbas ist der ideale Ort für viele Veranstaltungen und sportliche Wettkämpfe. Besondere Attraktionen sind Wassersportarten, für die dieser Fluss hervorragende Bedingungen bietet. Auf dem Fluss finden nationale und internationale Wettkämpfe in Kajak-Kanu auf Wildwasser, Rafting und Fliegenfischen statt. Die Besonderheit dieses Flusses stellt das Boot Dajak dar.

Kajak-Kanu auf Wildwasser

Auf dem Fluss Vrbas finden viele Wettkämpfe in Kajak-Kanu Sport in allen Disziplinen statt. Vrbas bietet den Sportmannschaften hervorragende Bedingungen für das Training. Das Programm bietet erfahrenen Kanuten und denjenigen, die Abenteuer suchen, eine einzigartige Reise in Tandem mit einem Führer, der sich um eine sichere Kajamanövrierfähigkeit kümmert. Auf dem Fluss Vrbas in der Stadt Banja Luka gibt es drei Angebote:

1. Die Route zwischen Zvečaj- Karanovac in Länge von 5km, die 60-80 Minuten dauert
2. Die Route zwischen Novoselija- Kajakklub in Länge von 5km, die 60-80 Minuten dauert

3. Die Route zwischen Srpske toplice- Kajakklub in Länge von 3km, die 20-25 Minuten dauert.

Rafting

Vrbas ist ein der beliebtesten Flüsse weltweit für Raftingwettkämpfe. Im Jahr 2009 fand auf dem Vrbas der Welt Raftingmeisterschaft im Slalom und Sprint statt. Der Wettbewerb Eurocup findet einmal jährlich statt, als auch die nationale Meisterschaft von Bosnien und Herzegowina. Vrbas ist auch bekannt durch die Spur Tijesno, die mit Reflektoren beleuchtet wird. Deswegen ist Rafting auf dem Vrbas auch in der Nacht möglich.

Rafting für Touristen ist durch das ganze Jahr möglich. Aber die beste Zeit dafür sind der Frühling und der Sommer.

Es gibt drei Angebote je nach der Länge der Route.

1. Die Route zwischen Zvečaj und Karanovac in Länge von 5km. Die Route dauert 40-80 Minuten.
2. Die Route zwischen Ada und Karanovac in Länge von 11km. Die Route dauert 90-150 Minuten.
3. Die Route zwischen Bijeli Buk und Karanovac in Länge von 21km. Die Route dauert 150-210 Minuten.

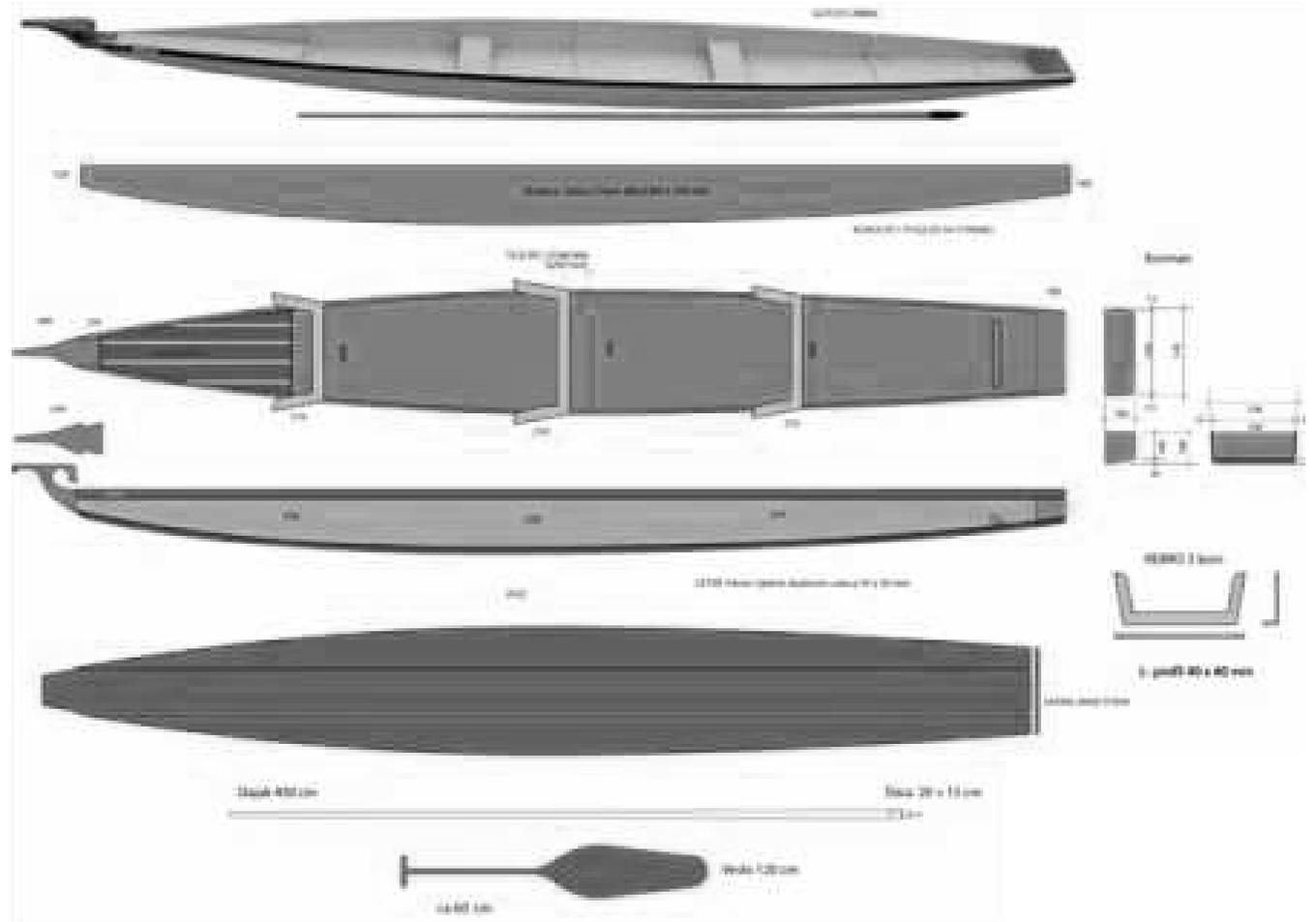


- 1.4 Kajak-Kanu auf Vrbas
- 1.5 Rafting auf Vrbas

Das Boot Dajak

Das Boot Dajak ist ein einzigartiges Boot für den Fluss Vrba und die Stadt Banja Luka. Im Laufe der Jahrhunderte wurde dieses ungewöhnliche Boot zum Symbol der Stadt. Es wurde für kommerzielle Zwecke, für den Transport von Waren von einer zur anderen Küste verwendet. Es wird für die Fahrt durch den urbanen Teil der Stadt in Länge von 15km verwendet, wo der Fluss Vrba eine geringe Tiefe hat. Das Dajak ist ein Holzstab, der zum Vorwärtsschieben des Bootes dient. Das Boot wurde nach diesem Holzstab genannt. Der Holzstab gibt die erforderliche Beschleunigung und wird wegen der geringen Tiefen des Flusses verwendet, da das Paddel nicht hilfreich wäre. Der Stab hat eine besondere Spitze, die aus zwei miteinander verbundenen Teilen gebildet ist. Ein Teil ist ein Stück Metallrohr, an welches das Ende des Holzstabs fixiert ist. Das zweite Teil ist ein scharfer Stahlspitz, welcher sehr hart ist. Der Spitz ist 25 cm lang und sollte ein optimales Gleichgewicht für das Boot Dajak haben. Das Boot ist sieben Meter lang und wird aus Tannenholz hergestellt, um so leicht wie möglich zu sein. Die auffälligsten Details sind das Heck und der Bug, der aus einem Stück Holz gefertigt ist. Der besondere Bug ist ein Merkmal dieses Bootes.

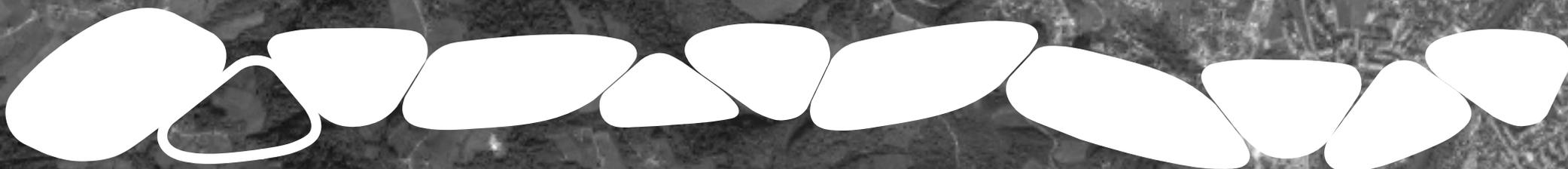
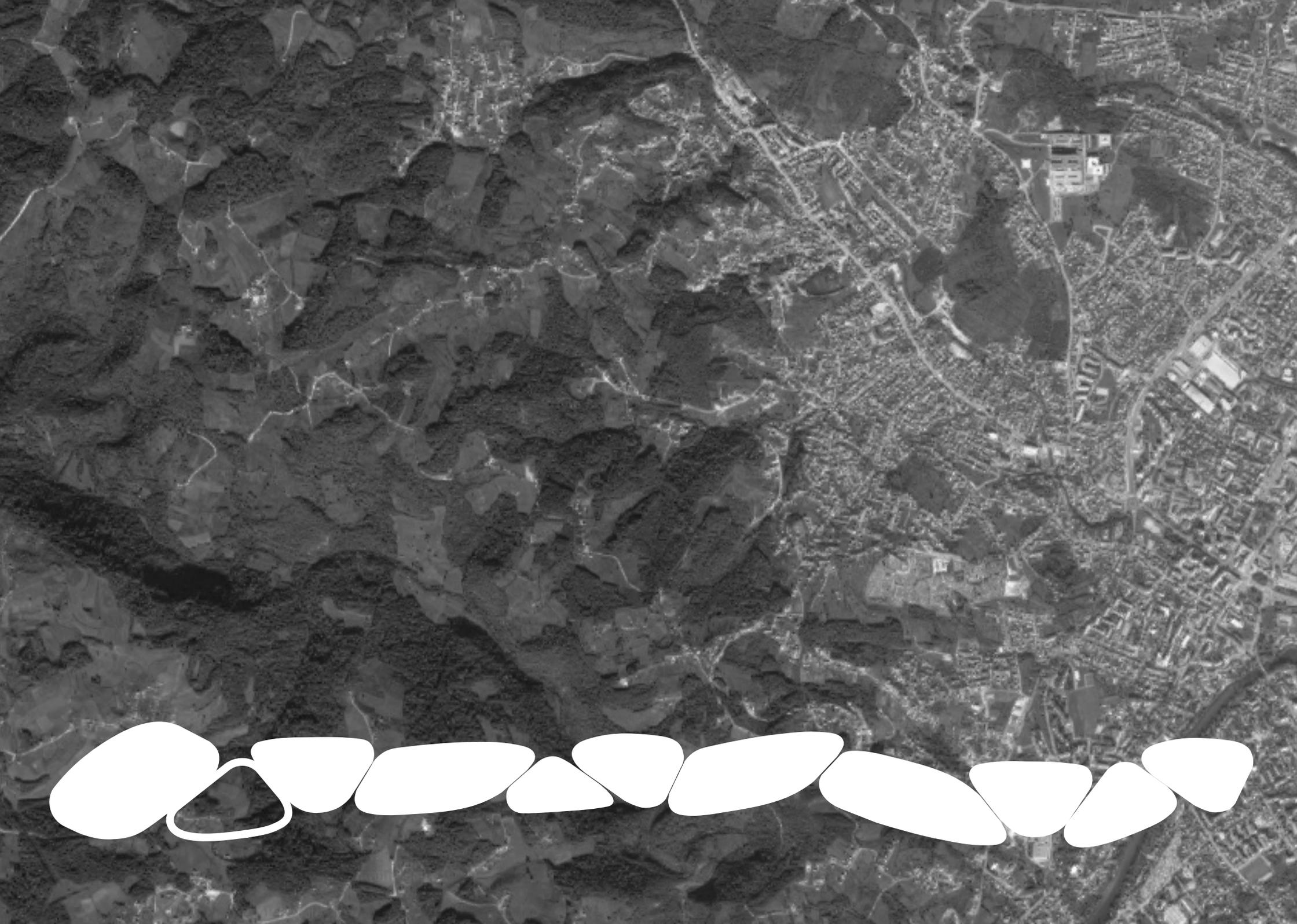




1.7 Das Boot Dajak - Herstellungsplan



Festung Kastel ist das älteste historische Denkmal in der Stadt Banja Luka. Die ältesten Spuren von Siedlungen in der Umgebung von Banja Luka sind Reste einer neolithischen Siedlung, die gerade auf dem Gebiet der Festung Kastel gefunden wurden. Kastel befindet sich im zentralen Teil der Stadt, die das linke Ufer des Flusses Vrbas dominiert. Es gibt keine verlässlichen Daten über den Zeitpunkt der Entstehung dieser Festung. Viele Umstände deuten jedoch darauf hin, dass sich dort die römische Siedlung „Castra“ befand. Heute ist Kastel ein Denkmal I. Kategorie. In der Festung gibt es ein Amphitheater, wo viele Veranstaltungen im Sommer stattfinden.

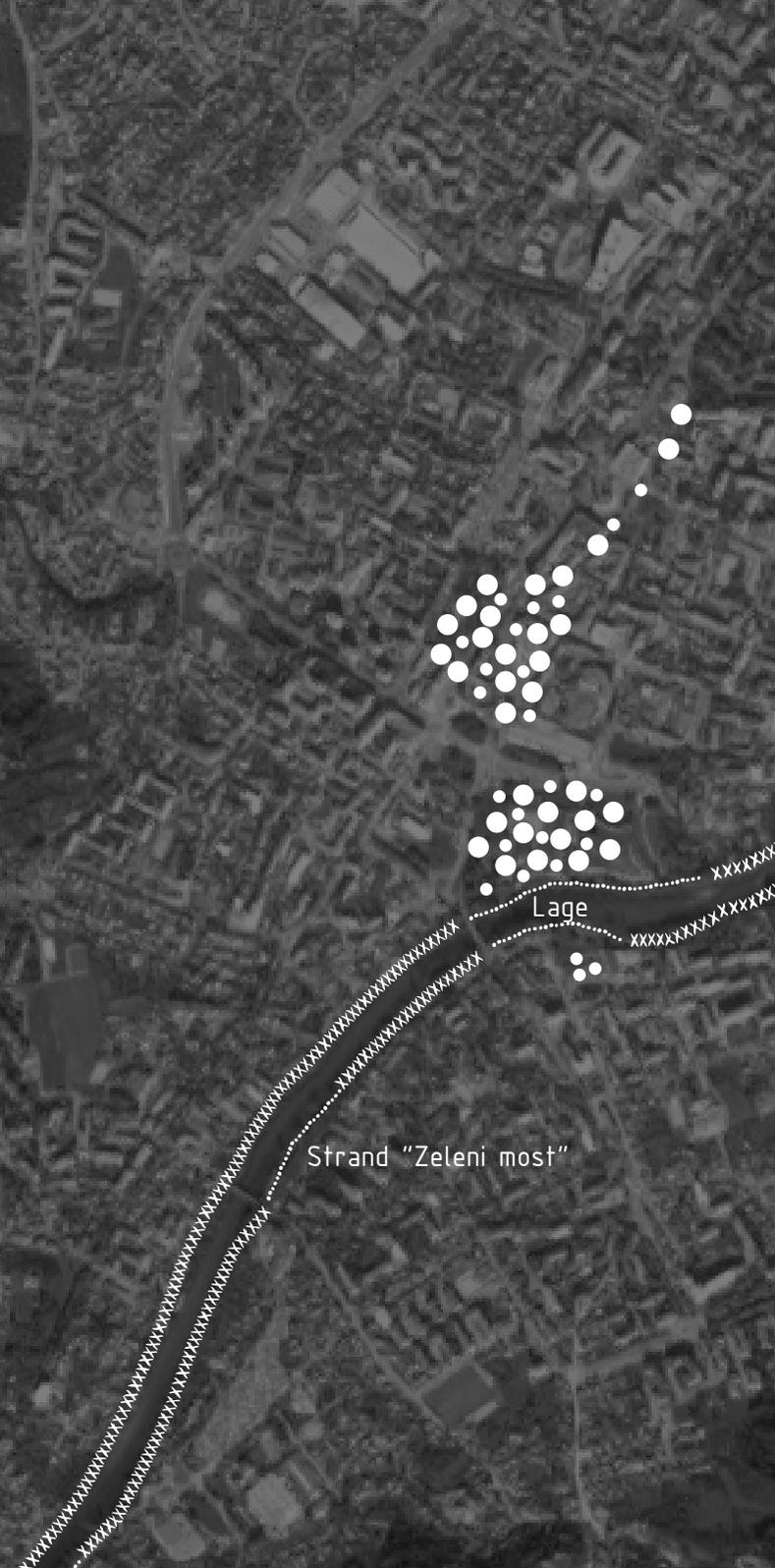




SITUATIONSANALYSE

Die Stadt Banjaluka ist auf dem linken Ufer des Flusses Vrbas entstanden. Die zwei größten Aktivitätsbereiche sind der Platz der Republik und die Festung Kastel, wo die wichtigsten Veranstaltungen aufgeführt werden. Veranstaltungen sind durch das ganze Jahr am Platz der Republik organisiert, und auf der Festung vorwiegend in der Sommerperiode, von verschiedenen Konzerten, bis zum Bierfest. Auf der anderen Seite des Flusses, gegenüber der Festung Kastel befindet sich ein Theater, und weiter östlich gibt es ein Teil der Universität Banjaluka, das Studentheim und Sportanlagen, wo ebenfalls manche Veranstaltungen stattfinden.

Die Ufer des Flusses sind zum großen Teil im Stadtbereich begrünt. Die Ufer sind aber in einem schlechten Zustand, am meisten verwahrlost und manchmal auch wegen der steilen Ufer unbegebar. Ein Vorteil ist, dass die Natur fast unberührt geblieben ist. Auf der Strecke, wo der Fluss durch die Stadt fließt, gibt es nur wenige Bereiche, wo das Ufer Aktivitäten zulässt. Die wenigen nutzbaren Bereiche sind am meisten schlecht oder überhaupt nicht möbliert und auf der ganzen Strecke gibt es nur einen Strand – 'Strand Zeleni most'. Beide Seiten des Flusses sind voll begrünt und die Natur ist fast unberührt.



2.1

PLANUNGSGEBIET



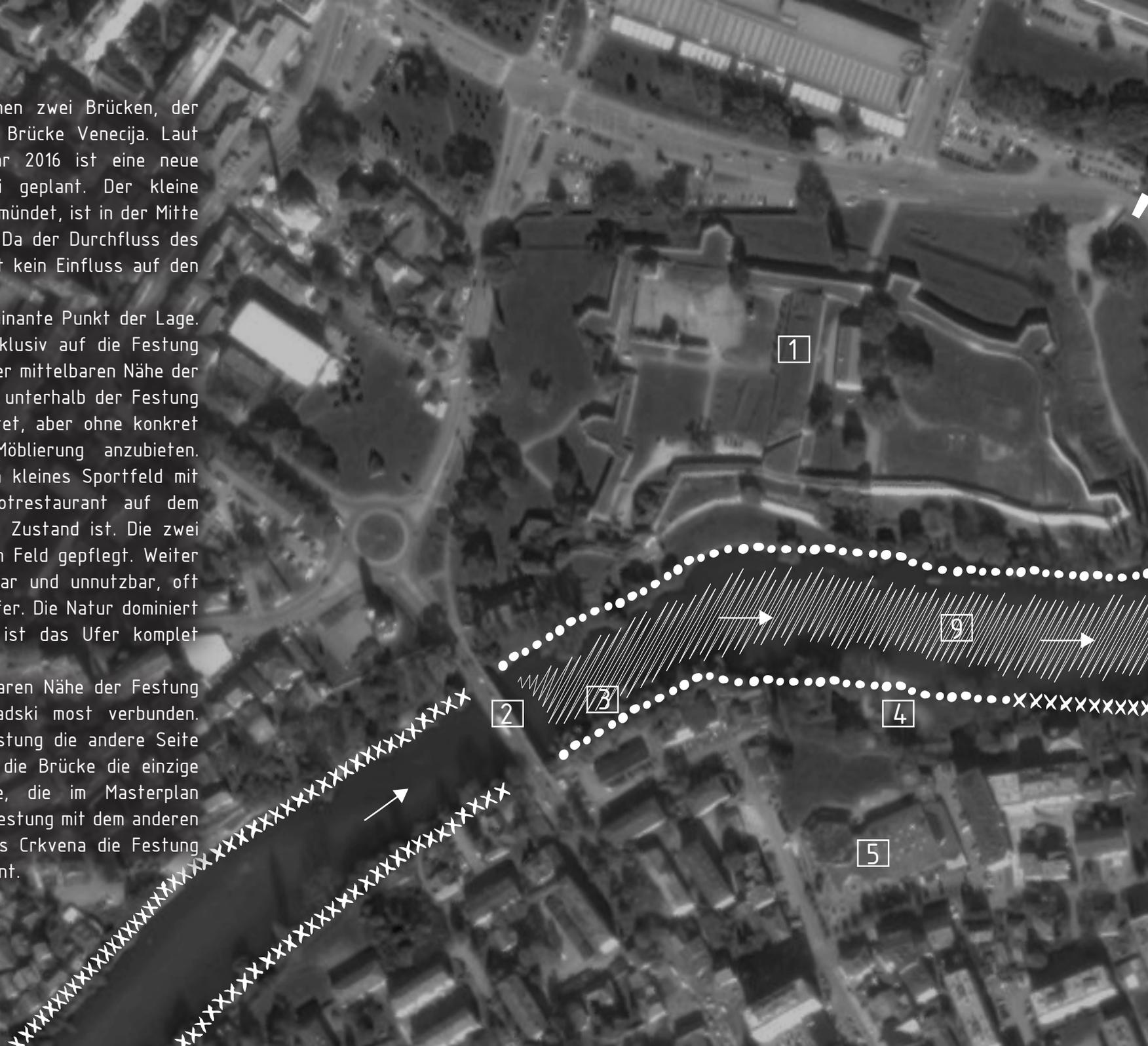
- zugängliches Flusssufer
- xxxxxx unzugängliches Flusssufer
- Aktivitäten in der Stadt

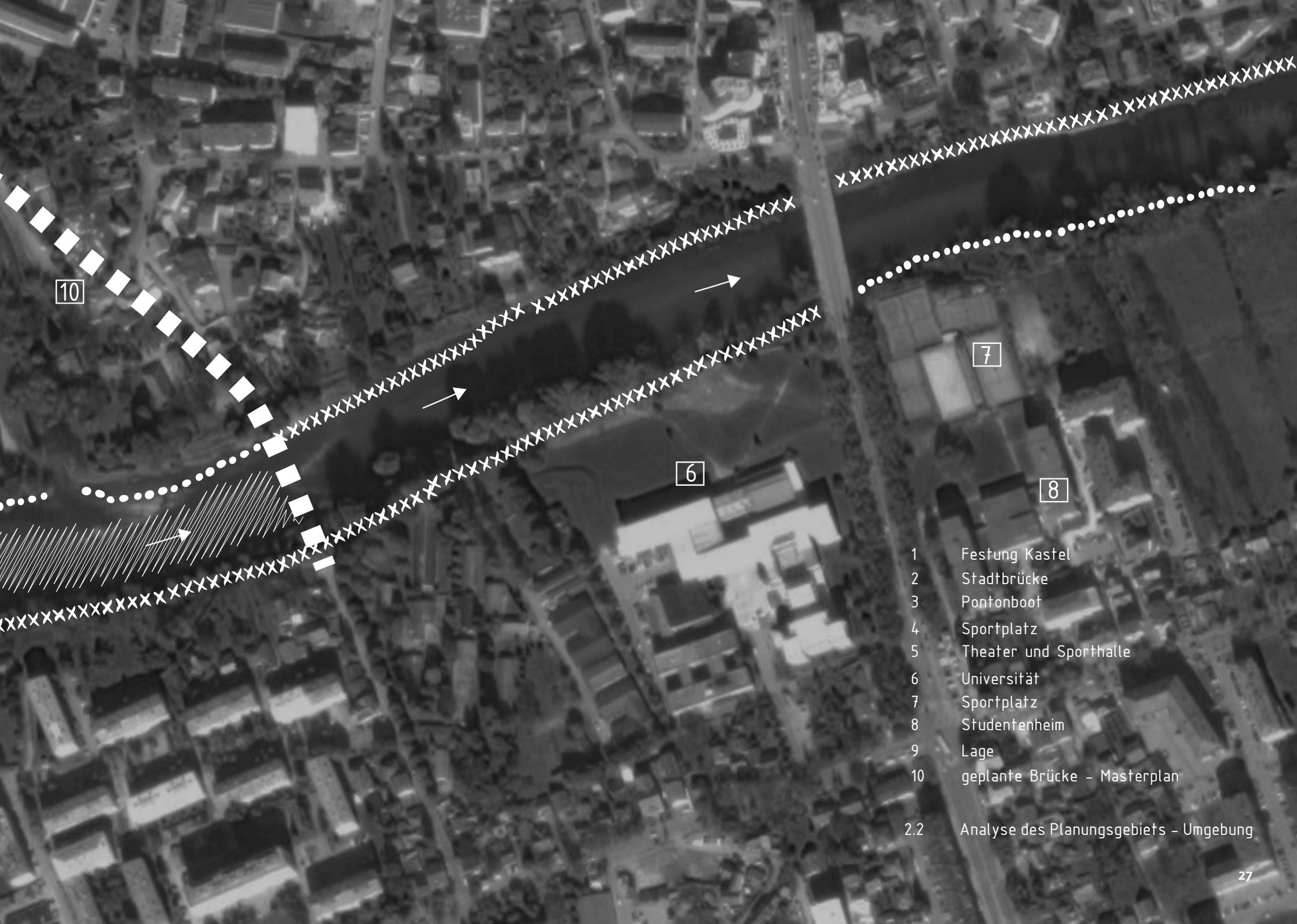
2.1 Analyse des Planungsgebiets - Aktivitäten

Die Lage befindet sich zwischen zwei Brücken, der Brücke Gradski most und der Brücke Venecija. Laut dem Masterplan aus dem Jahr 2016 ist eine neue Brücke zwischen diesen zwei geplant. Der kleine Zufluss Crkvena, der im Vrbas mündet, ist in der Mitte zwischen diesen zwei Brücken. Da der Durchfluss des Crkvena gering ist, hat er fast kein Einfluss auf den Vrbas.

Die Festung Kastel ist der dominante Punkt der Lage. Viele Veranstaltungen sind exklusiv auf die Festung begrenzt, und die Bereiche in der mittelbaren Nähe der Festung stehen leer. Das Ufer unterhalb der Festung ist zwar begehbar und gestaltet, aber ohne konkret definierte Aktivitäten und Möblierung anzubieten. Das Ufer gegenüber bietet ein kleines Sportfeld mit Möblierung und ein Pontonbootrestaurant auf dem Fluss, das in einem schlechten Zustand ist. Die zwei Ufer sind nur in diesem kleinen Feld gepflegt. Weiter östlich ist das Ufer unbegehbar und unnutzbar, oft auch wegen der sehr steilen Ufer. Die Natur dominiert dem ganzen Bereich und oft ist das Ufer komplett unberührt.

Die beiden Ufer in der mittelbaren Nähe der Festung sind nur mit der Brücke Gradski most verbunden. Um als Fußgänger von der Festung die andere Seite des Flusses zu erreichen, ist die Brücke die einzige Möglichkeit. Die neue Brücke, die im Masterplan vorgesehen ist, wird nicht die Festung mit dem anderen Ufer verbinden, da der Zufluss Crkvena die Festung von der geplanten Brücke trennt.





10

6

7

8

- 1 Festung Kastel
- 2 Stadtbrücke
- 3 Pontonboot
- 4 Sportplatz
- 5 Theater und Sporthalle
- 6 Universität
- 7 Sportplatz
- 8 Studentenheim
- 9 Lage
- 10 geplante Brücke - Masterplan

2.2 Analyse des Planungsgebiets - Umgebung



1



2



3



5



7



4



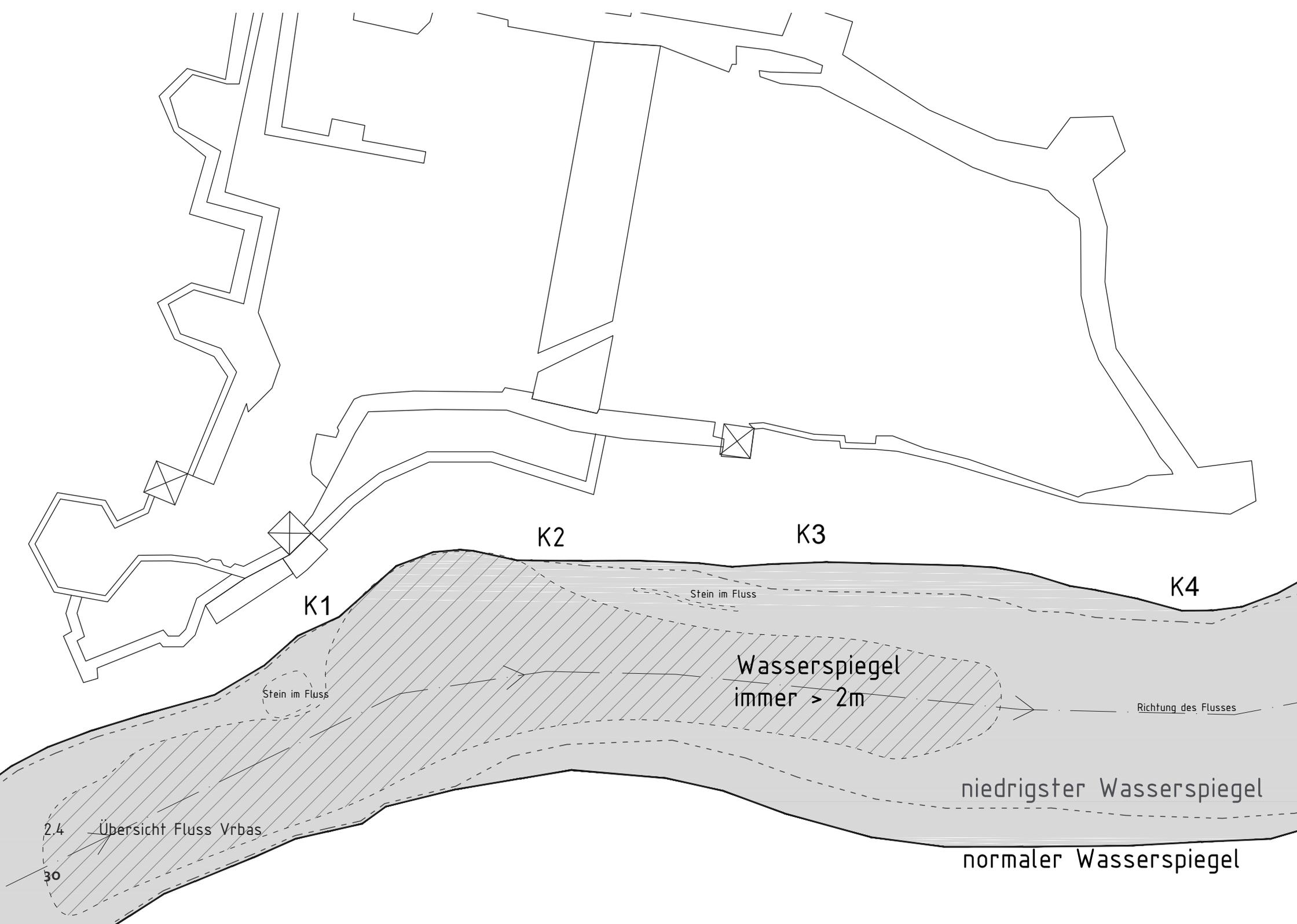
6



8



- 1 Festung Kastel – Blick vom rechten Ufer des Vrbas
- 2 Festung Kastel
- 3 Festung Kastel – Blick vom rechten Ufer des Vrbas
- 4 Stadtbrücke – Blick vom rechten Ufer des Vrbas
- 5 Pontonboot
- 6 Theater – Blick vom Fluss Vrbas
- 7 Der rechte Ufer des Flusses – Blick von der Festung Kastel
- 8 Der Fluss Vrbas



K1

K2

K3

K4

Stein im Fluss

Stein im Fluss

Wasserspiegel
immer > 2m

Richtung des Flusses

niedrigster Wasserspiegel

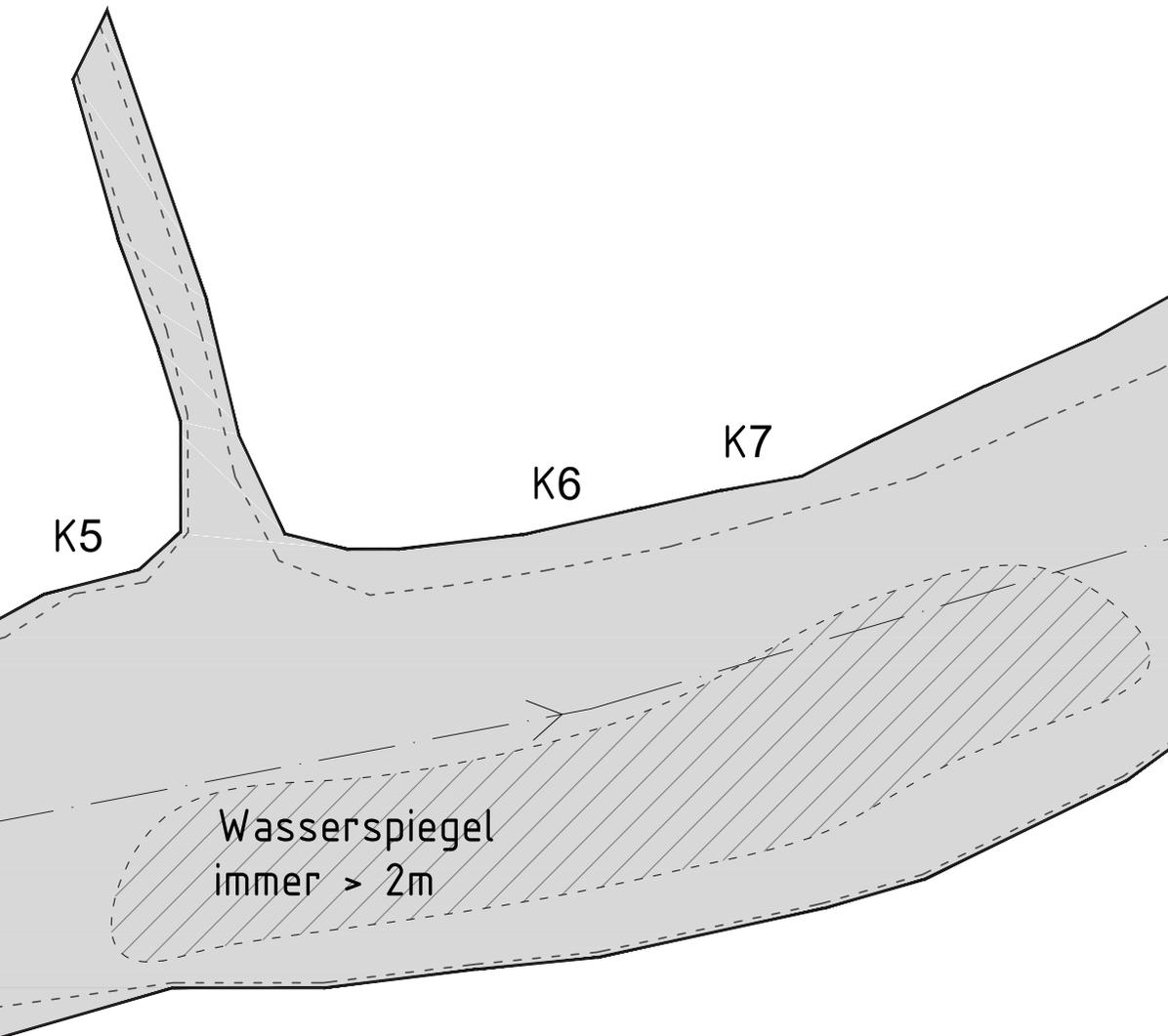
normaler Wasserspiegel

Übersicht Fluss Vrbas

2.4

30

2.2 HIDRAULISCHE ANALYSE IM LAGEBEREICH

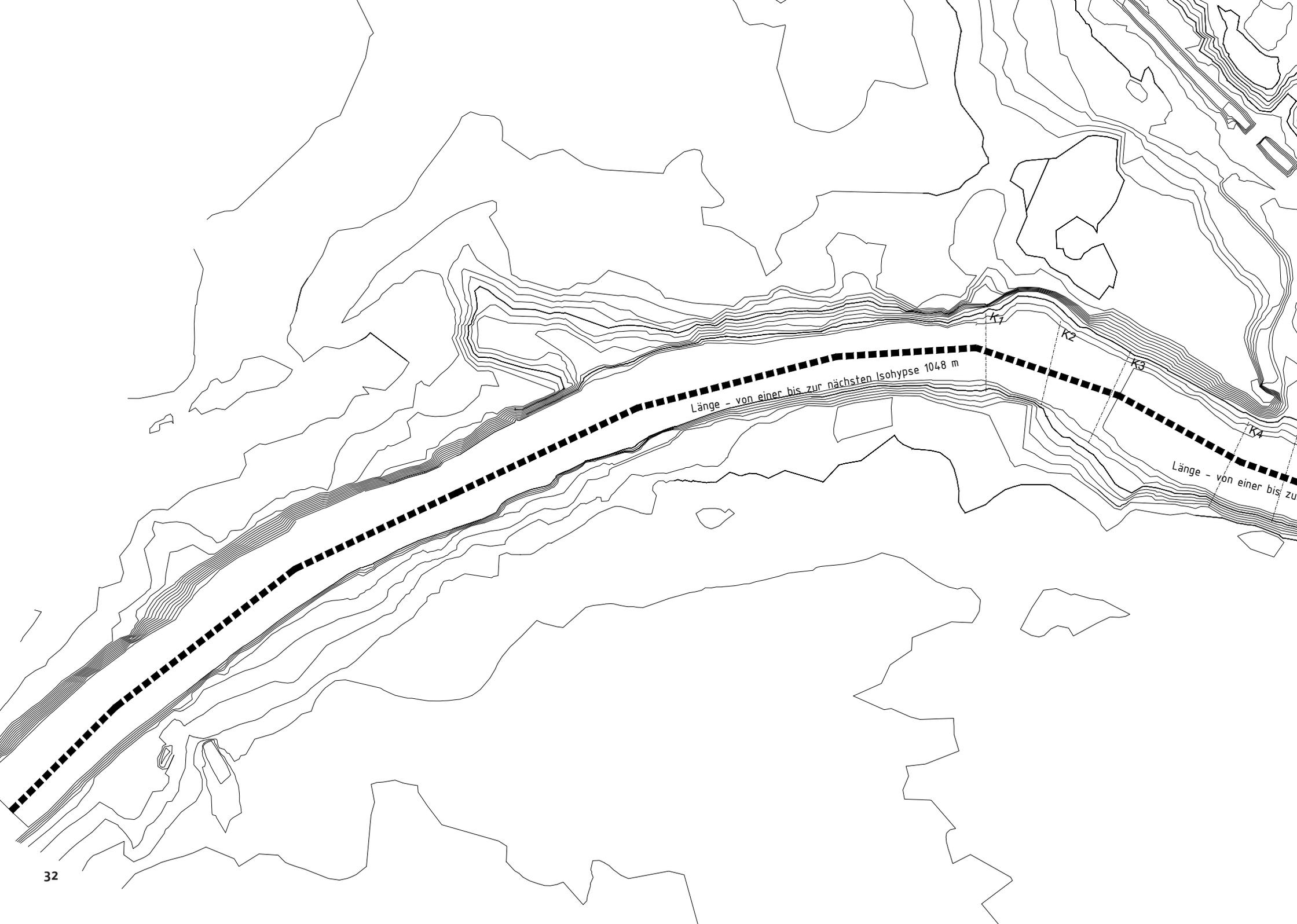


Vrbas ist ein unberechenbarer Fluß. Der Wasserspiegel wechselt täglich, vor allem wegen dem Wasserkraftwerk Bocac, das in unmittelbarer Nähe der Stadt ist. Der Unterschied zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Wasserspiegel ist 2 Meter.

Bei Überschwemmungen kann der Wasserspiegel bis zu 6 Meter höher als der niedrigste Wasserstand sein.

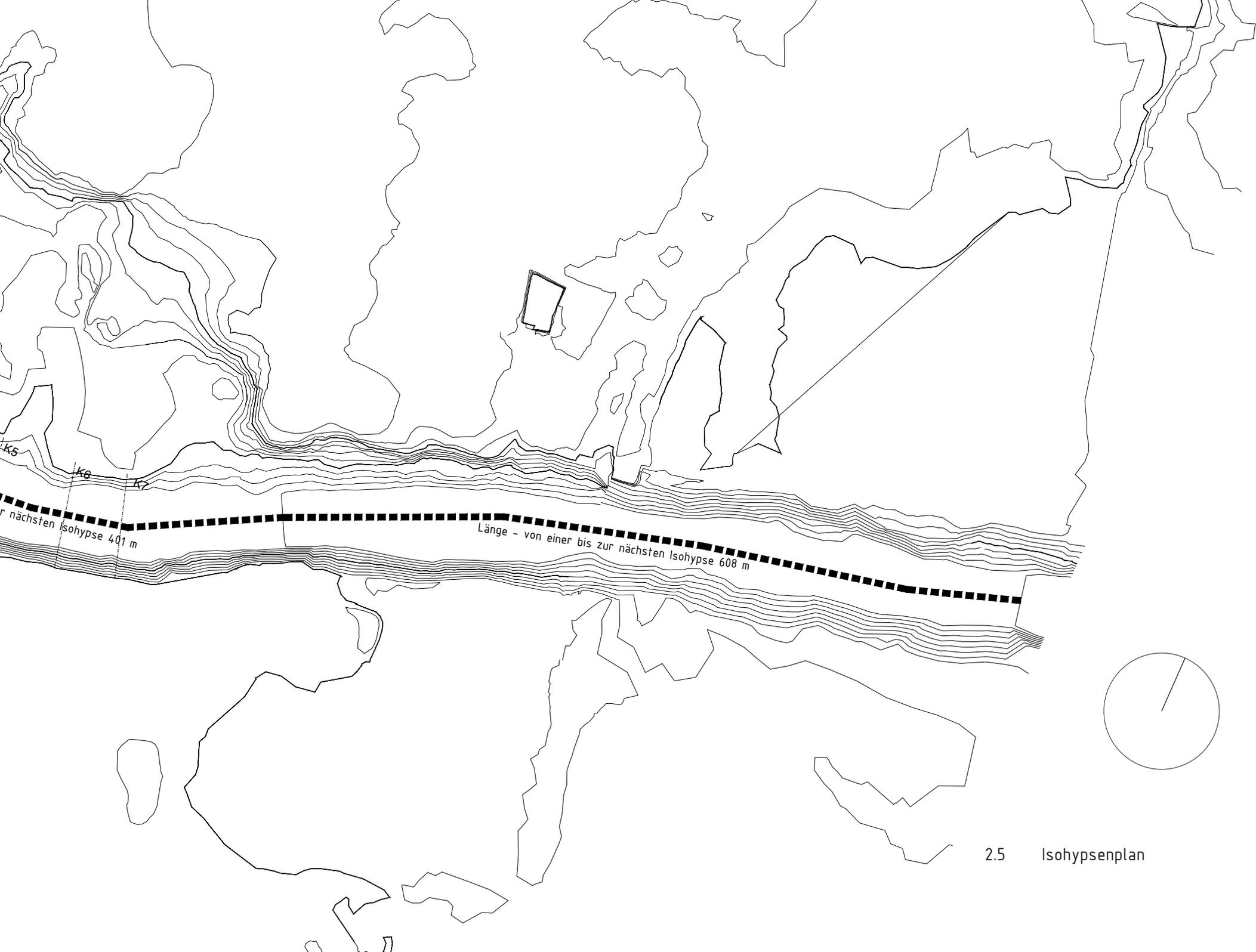
Die Tiefe des Flusses ist in dem Lagebereich sehr unterschiedlich, von 0,8 Meter am seichtesten bis zu 4.5 Meter am tiefsten Punkt. Die Breite des Flusses in diesem Bereich reicht von 50 Meter bis zur 70 Meter. Die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit wurde sowohl berechnet, als auch gemessen und beträgt durchschnittlich 1.2 m/s, bei normalem Wasserspiegel. Auf der Lage befinden sich im Fluss zwei grosse Steine, die auch im Projekt berücksichtigt sind.

In sieben verschiedenen Zonen wurden die Tiefen gemessen, und die Profilschnitte des Flusses wurden in diesen Bereichen auch dargestellt.



Länge - von einer bis zur nächsten Isohypse 104.8 m

Länge - von einer bis zu



2.5 Isohypsensplan

Formel1
Gauckler-Manning-Strickler

$$v = k_{st} R_h^{1/2} J_o^{2/3} \quad R_h = A/U$$

k_{st} - Stricklerbeiwert [$m^{1/3}/s$]

Q - Durchfluss [m^3/s]

Formel2
Kontinuitätsvergleich

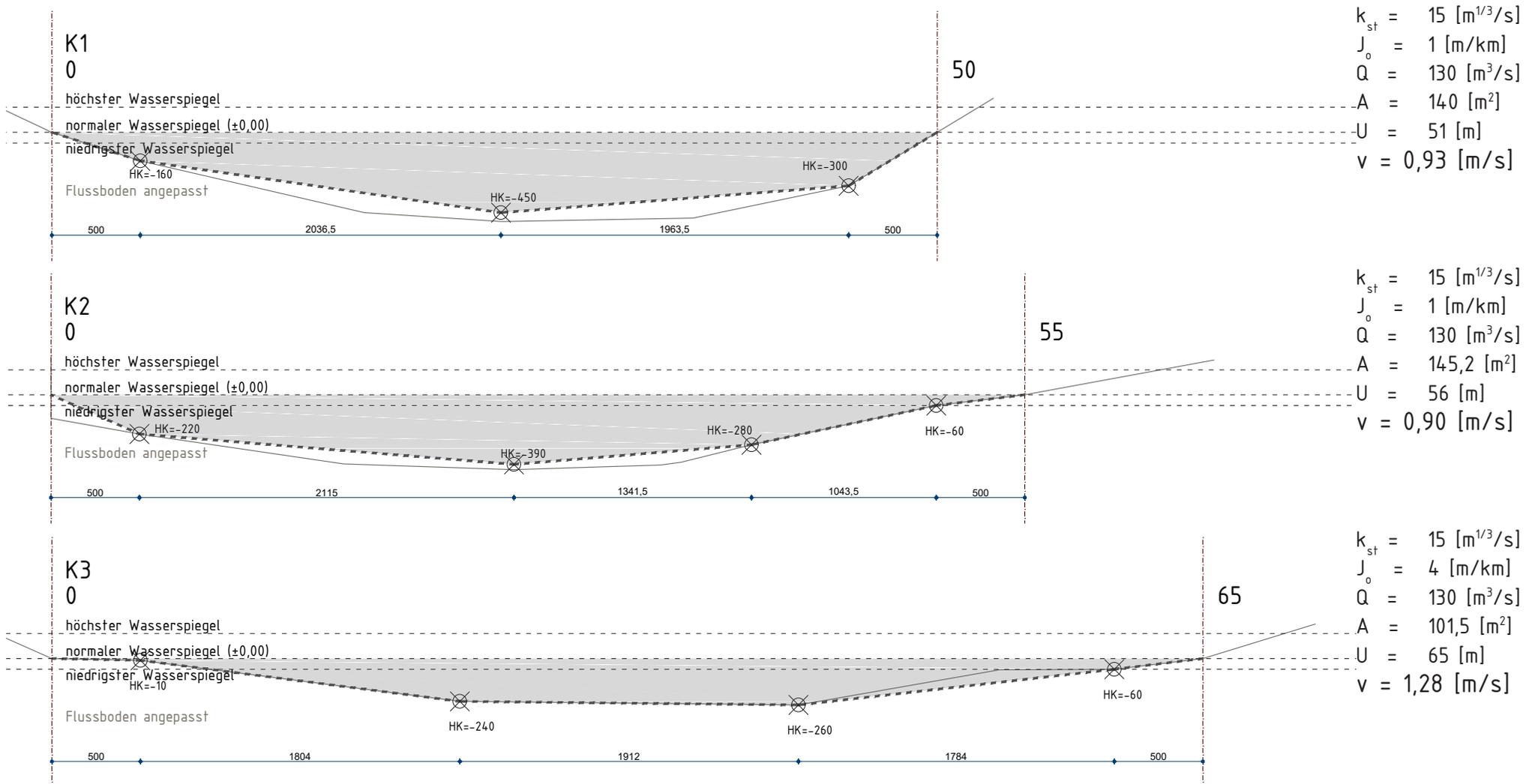
$$v = Q/A$$

R_h - hydraulischer Radius [m]

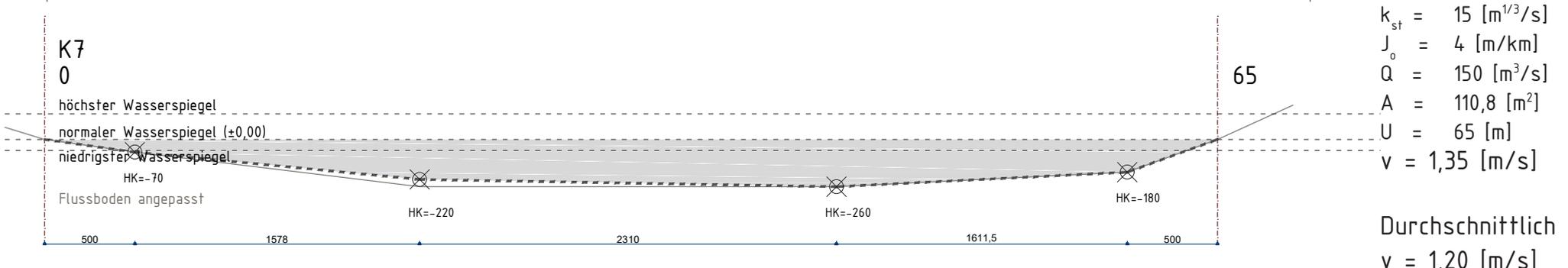
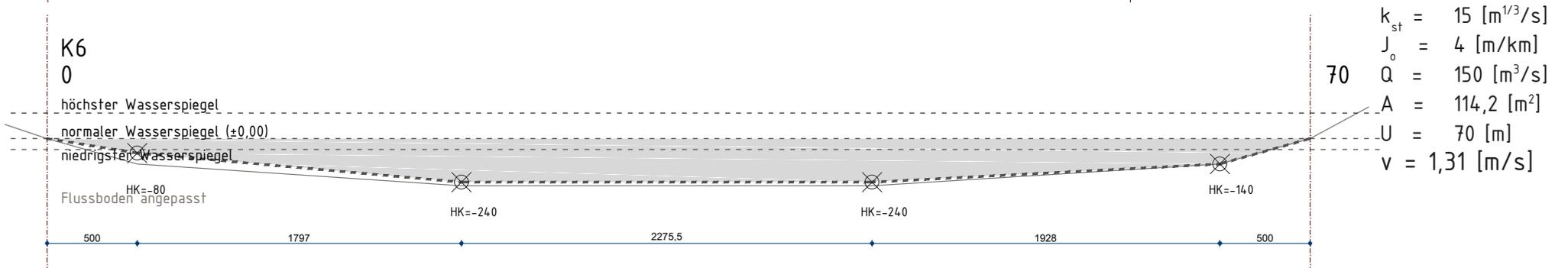
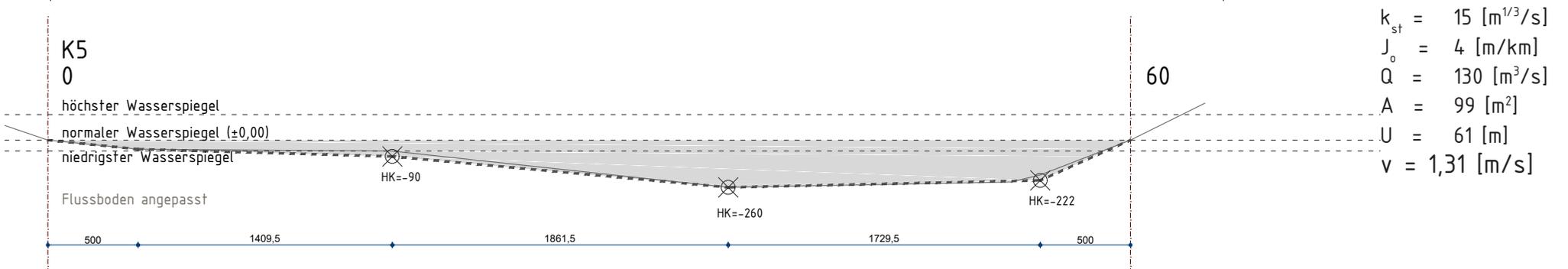
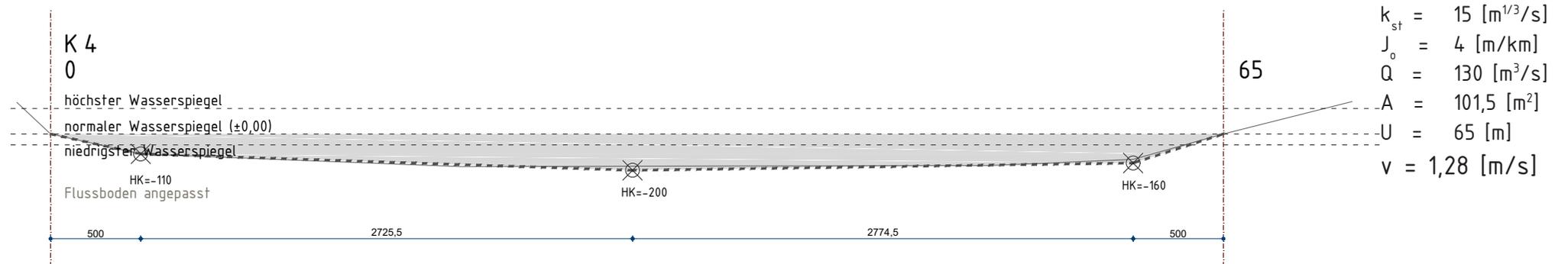
A - durchflossener Querschnitt [m^2]

J_o - Fließgefälle [m/m]

U - benetzter Umfang [m]



2.6 Profilschnitte des Flusses im Lagebereich

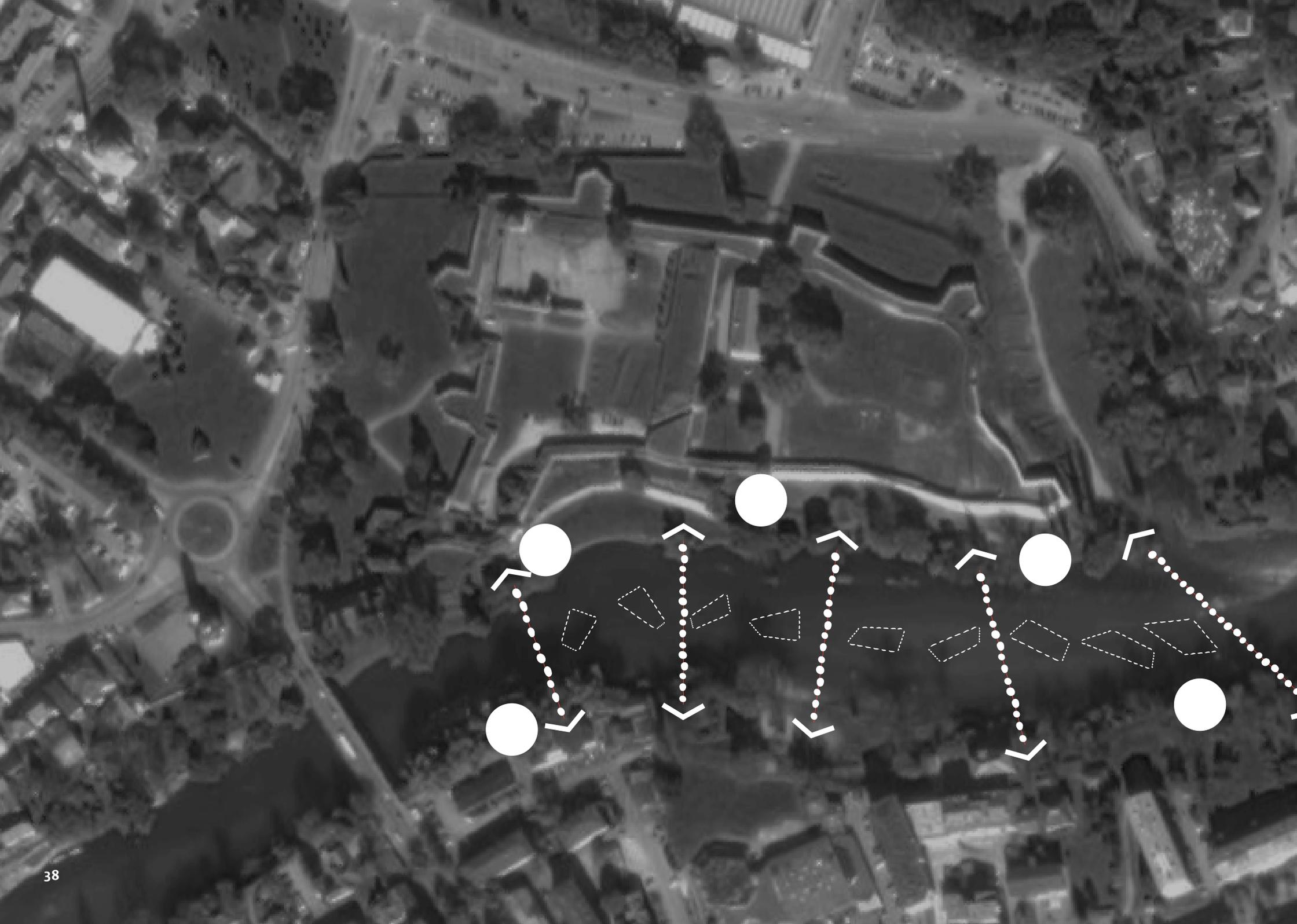


Durchschnittlich
 $v = 1,20 \text{ [m/s]}$



A black and white photograph of a rocky path. The path is composed of various sized stones and pebbles, some of which are smooth and rounded, while others are more angular. The path leads from the bottom left towards the top right of the frame. The background is a dense, textured surface of small stones and pebbles, creating a sense of depth and texture. The overall tone is monochromatic, with shades of gray.

ZIELE DER ARBEIT



'VERBINDUNG' IS MORE

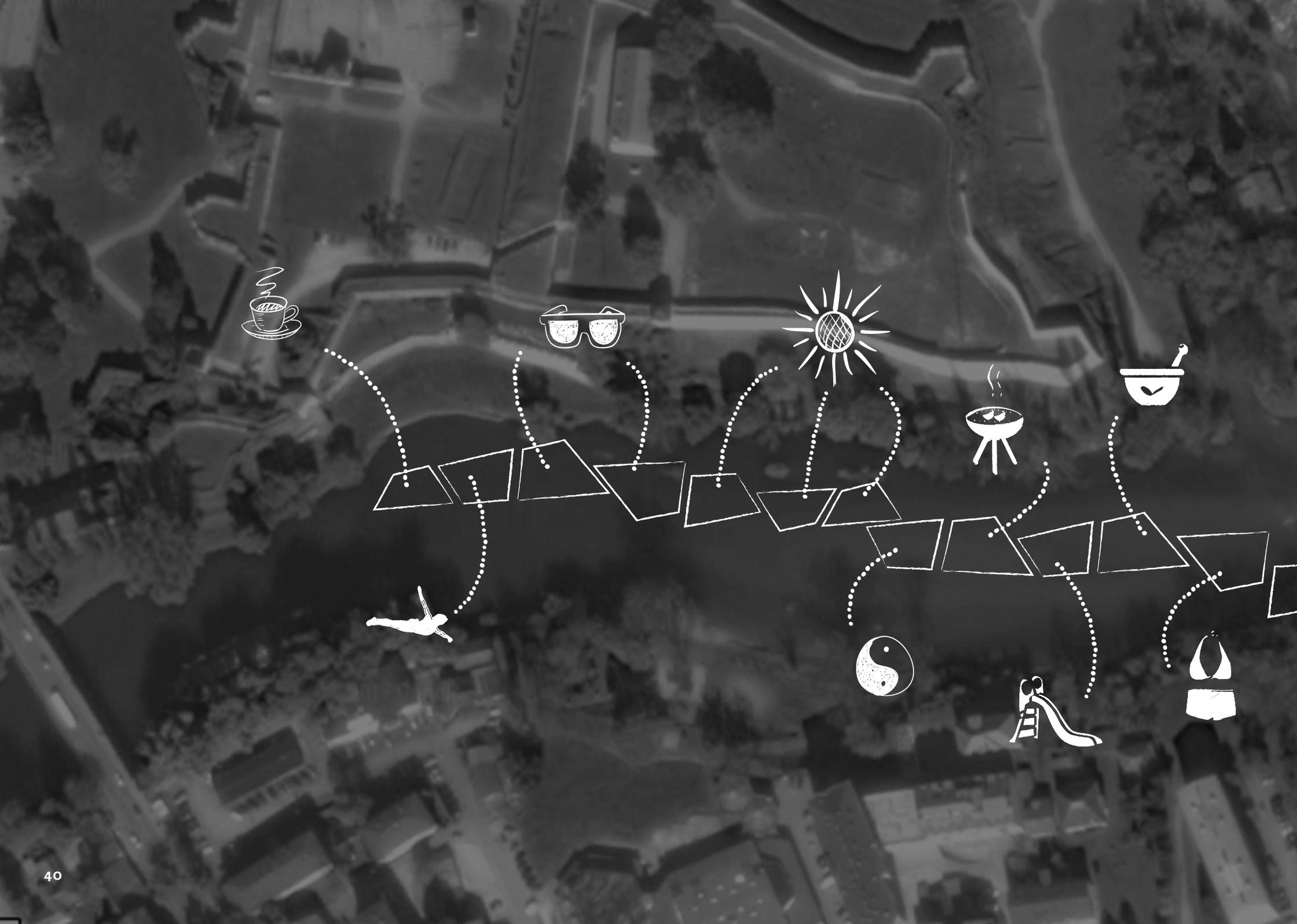
Wie vorher erklärt, die Festung Kastel ist ein Kern der Aktivität in der Stadt. Mit der Verbindung der zwei Ufer werden die Aktivitäten auf die andere Seite erweitert.

'AUSWAHL' IS MORE

Eine einfache Brücke zwischen den Ufern würde nicht so viel erreichen. Stattdessen ist die Idee des Projekts mehrere Verbindungsmöglichkeiten zu bieten.

'FLEXIBILITÄT' IS MORE

Statt eine fixe unbewegliche Brücke zu machen, ist die Idee, eine mehrteilige Brücke zu planen, mit beweglichen Teilen, die voneinander trennbar sind. So werden der Brücke unterschiedliche Möglichkeiten der Nutzung gegeben, abhängig davon, welche Veranstaltung geplant ist.



LESS IS MORE

Die Teile sollten einfach funktionieren, indem keine komplizierte Technik verwendet wird.

MORE IS MORE

Jeder Teil sollte auch selbstständig funktionieren können. Alle Elemente, die für die Nutzung notwendig sind, sollten schon in jedem Teil (Insel) der Brücke integriert sein.

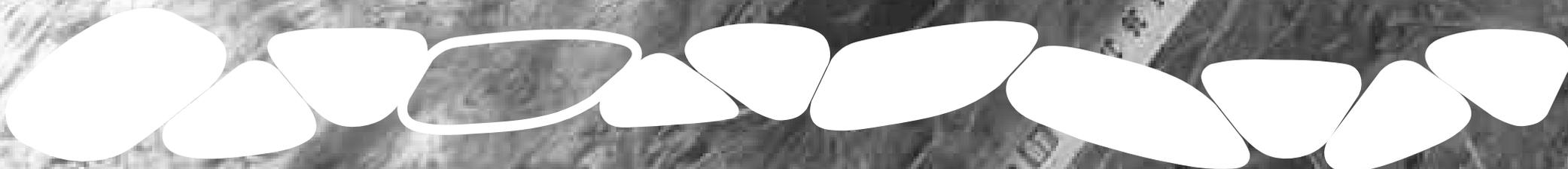
'AKTIVITÄT' IS MORE

Die Nutzung der Verbindung (Brücke) soll mehr als eine Erschließung sein. Vor allem einen Strand, der viel bietet. Die Anlage soll aber nicht nur im Sommer, sondern auch das ganze Jahr durch etwas bieten.

'NATUR' IS ALL

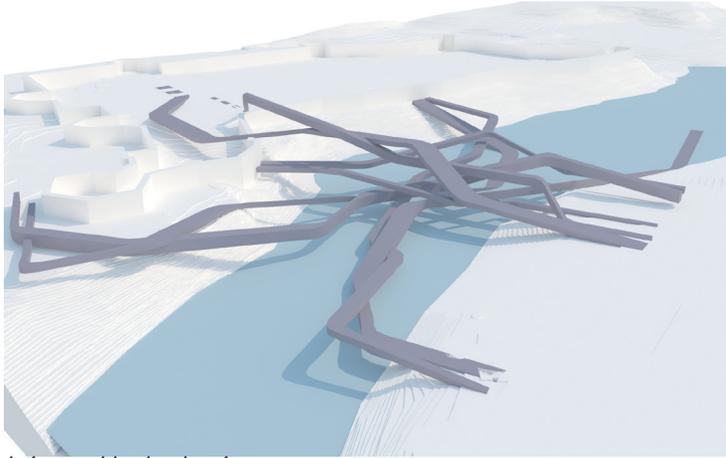
Die Anlage soll nicht die Natur beeinflussen, sondern ein Teil davon werden, sodass man die Natur auf der Anlage genießen kann.



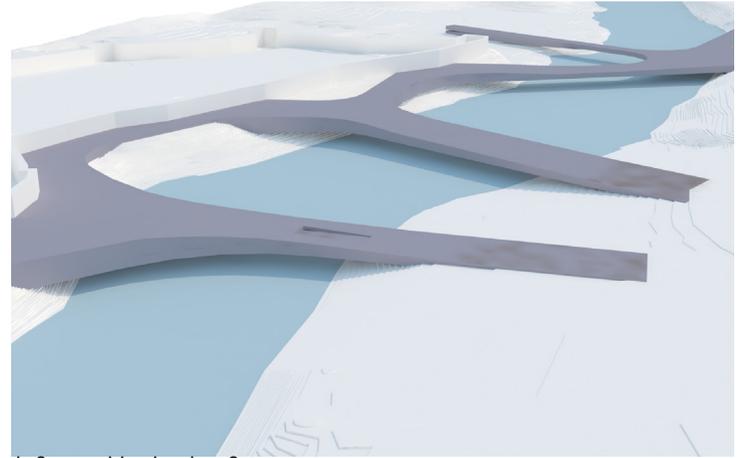




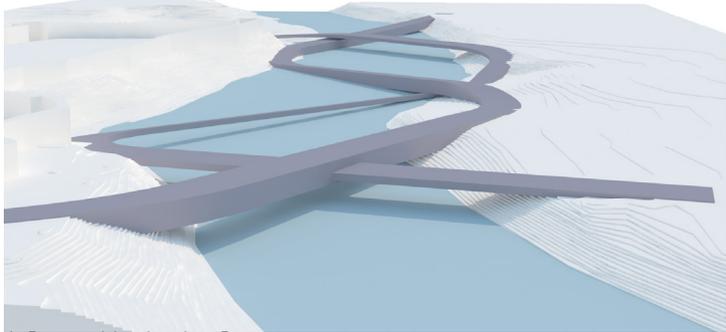
MATERIAL UND METHODIK



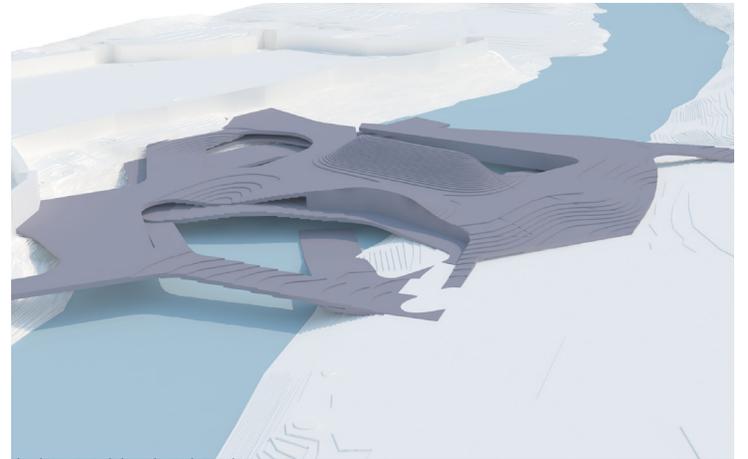
4.1 Variante 1



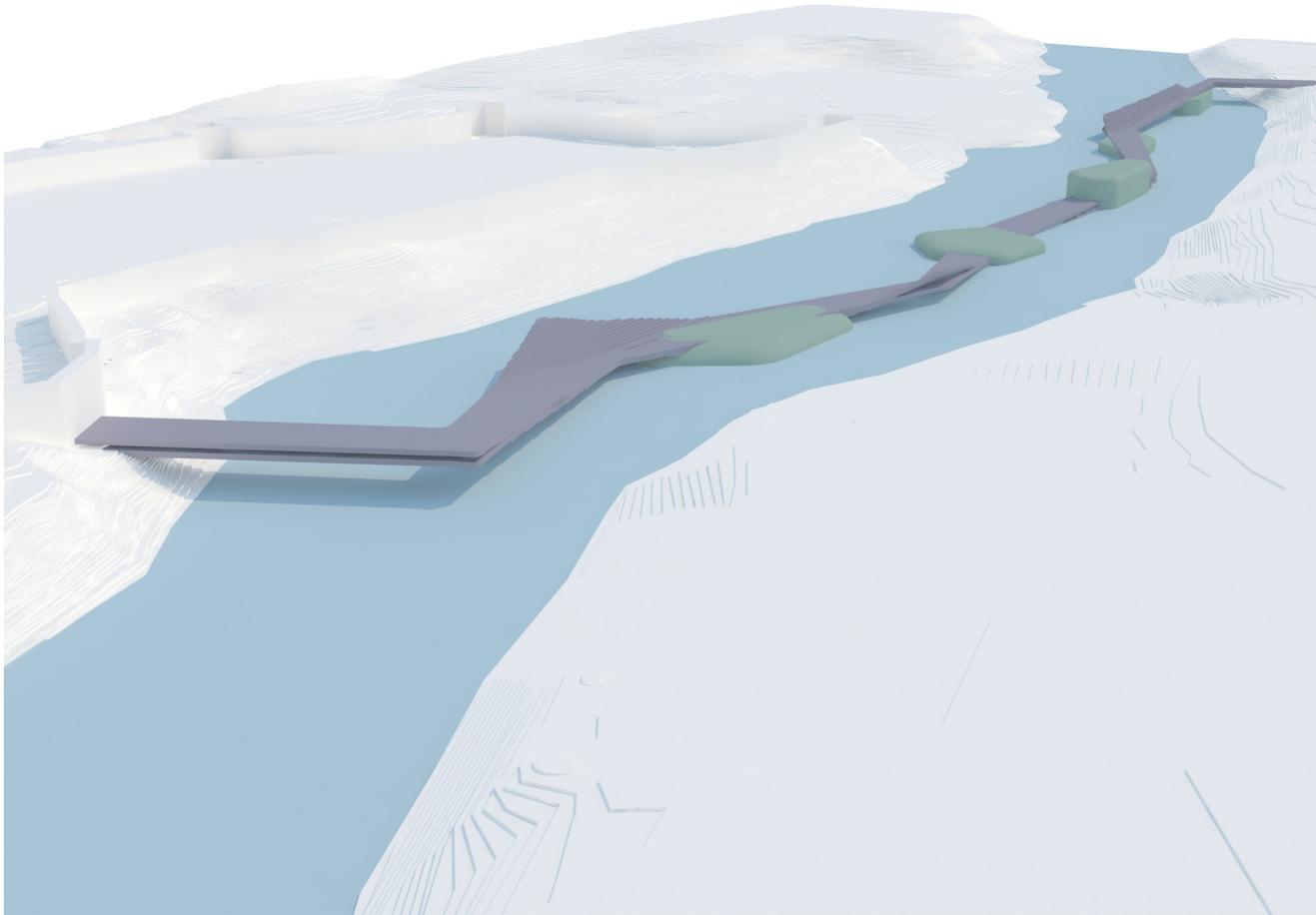
4.2 Variante 2



4.3 Variante 3



4.4 Variante 4



4.5 Variante 5 - ausgewählte Variante

Die Stadt Banjaluka wurde als der Platz der Diplomarbeit gewählt. Nach der Analyse des Gebiets wurde bemerkt, dass die Stadt trotz großem Potenzial des Flusses Vrbas, dieses Potenzial nicht nutzt, insbesondere in dem Bereich vor der Festung Kastel, die aktivste Lage der Stadt. Im Weiteren wurde durch mehrere Varianten eine mögliche Lösung gesucht, wie diese Aktivität sich auf die anderen Bereiche ausbreiten kann.

Um mehr im Verbund mit dem Fluss und mit der umgebenden Natur zu sein, wurde die Variante mit dem schwimmenden Inseln gewählt. Folglich wurde nach der richtigen Nutzung für die Anlage gesucht, durch die Analyse der Aktivitäten und dem Bedarf der Stadt. Infolgedessen wurde als die Hauptnutzung des Ganzen ein Strand mit begleitenden Nutzungen gewählt, sodass die Anlage auch flexibel benutzt werden kann. Um die Flexibilität wirklich zu erreichen, wurde einen Versuch gemacht, die richtigen Formen zu finden.



4.6 Die Körnung - Vermessung im Lagebereich



4.7 Die Körnung - Vermessung im Lagebereich



4.8 Die Körnung - Vermessung im Lagebereich

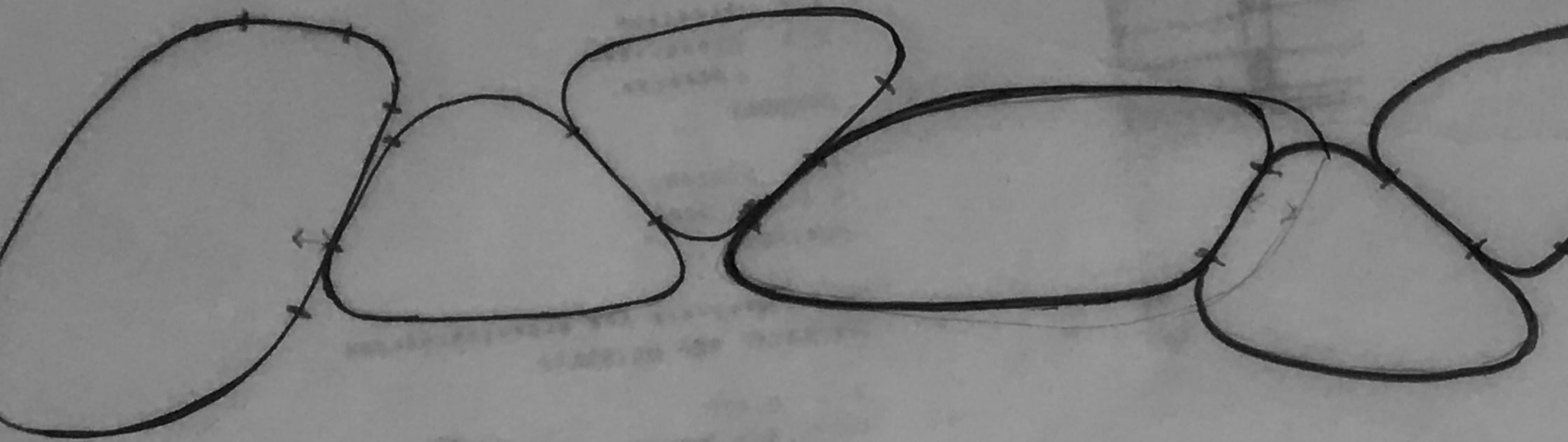
Da die Anlage sich am Fluss befindet, wurde eine Vermessung des Flusses gemacht. Nur sehr wenige Daten konnten bei der Behörde eingesehen werden, deswegen war eine Vermessung der Tiefe und der Fließgeschwindigkeit des Flusses notwendig. Die Tiefe wurde in 25 verschiedenen Punkten vermessen und dadurch wurden 7 Profilschnitte gemacht, so dass der durchfließende Querschnitt auch vermessen ist. An dem Tag der Vermessung gab es einen normalen Wasserspiegel.

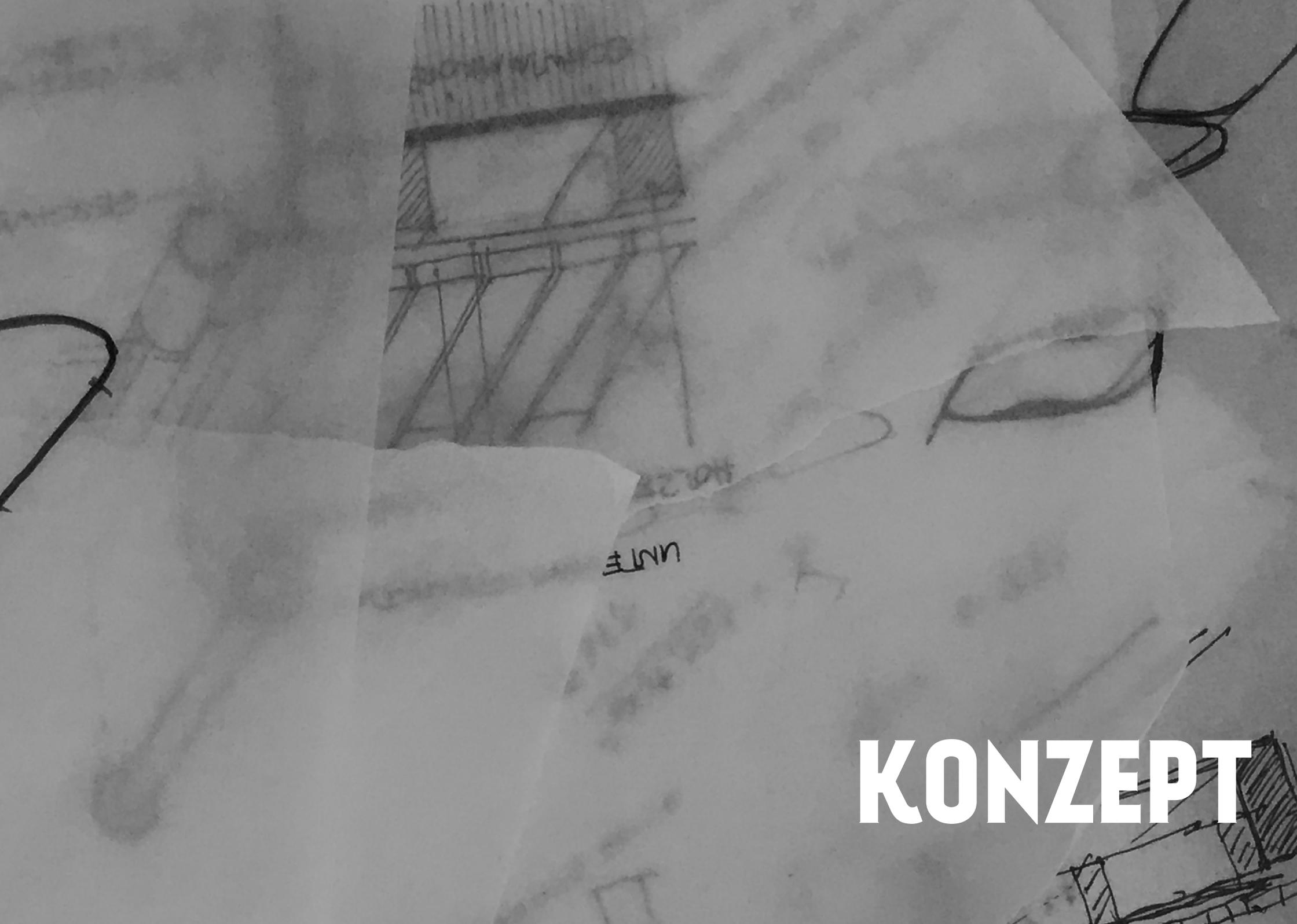
Der genaue Durchfluss in dem vermessenen Bereich ist unbekannt, als Referenz wurde ein durchschnittlicher Durchfluss von $130 \text{ m}^3/\text{s}$ für den Fluss Vrbas genommen, bzw. $150 \text{ m}^3/\text{s}$ im Bereich K6, K7, wo der Zufluss Crkvena mit Vrbas mündet. Die Körnung des Flussbeckens wurde an unterschiedlichen Bereichen vermessen und ein Wert von $k_{st} = 15 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ wurde angenommen. Das Gefälle des Flusses in dem Lagebereich beträgt, nach der Analyse der Isohypsen, durchschnittlich $4 \text{ m}/\text{km}$ bzw. $1 \text{ m}/\text{km}$ im Bereich K1, K2.

Um die Fließgeschwindigkeit zu rechnen, wurde die Fließformel nach Gauckler-Manning-Strickler und die Kontinuitätsgleichung benutzt. Um die Rechnung zu überprüfen, wurde ein provisorischer Holzbalken mehrmals in den Fluss geworfen und an einer Strecke von etwa 40 Metern wurde die Zeit gemessen. Die gemessene durchschnittliche Zeit betrug etwa 30 Sekunden.

Nach allen Berechnungen wurde eine durchschnittliche Fließgeschwindigkeit von $1.2 \text{ m}/\text{s}$ festgelegt.

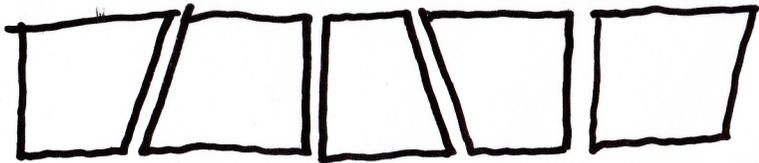
Im Zuge dieser Diplomarbeit wurde die berechnete Fließgeschwindigkeit vernachlässigt, was bei einer realistischen Umsetzung zu berücksichtigen wäre. Die Informationen der Flusstiefe wurden verwendet, um die Schwimmkörper zu planen und die Anlage bezogen auf die Tiefe des Flusses richtig anzuordnen. Die Belastung der Schwimmkörper wurde berechnet und die Schwimmkörper wurden für jede Plattform nach der Belastung geplant.





UNIT

KONZEPT



DIE 'BRÜCKE' WIRD UNTERTEILT

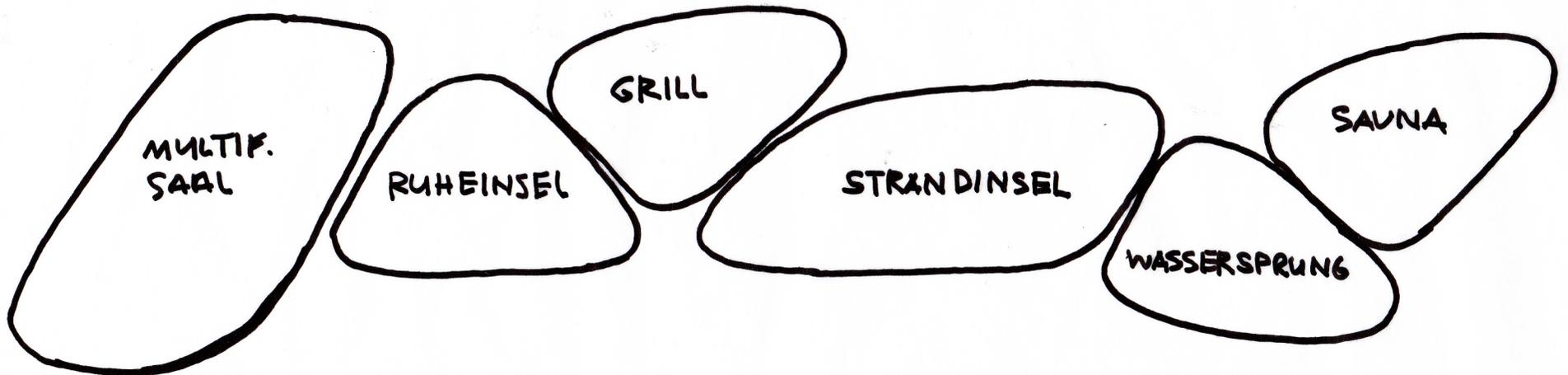
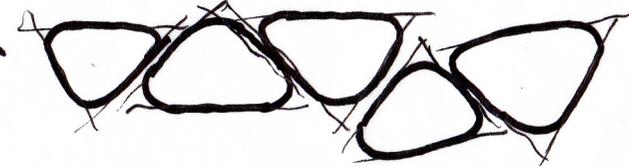
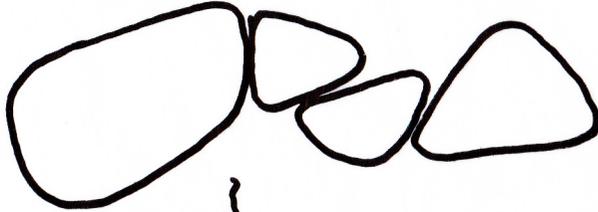


MIT DREIECKEN DIE GUTE FLEXIBILITÄT HABEN



UND SIND GERUNDET, SO DASS SIE HYDRODYNAMISCHER SIND

UM BESSER ZU NUTZUNG ZU PRESEN
DIE HABEN UNTERSCHIEDLICHE GRÖßEN



In der Analyse des Gebiets wurden folgende Probleme festgestellt: eine schlechte Verbindung der Festung mit dem Fluss, eine geringe Nutzung des Flusspotenzials und eine schlechte Verbindung der zwei Ufer. Die Natur der Ufer ist zum großen Teil unberührt und im jetzigen Zustand gibt es einige Gefahrenstellen.

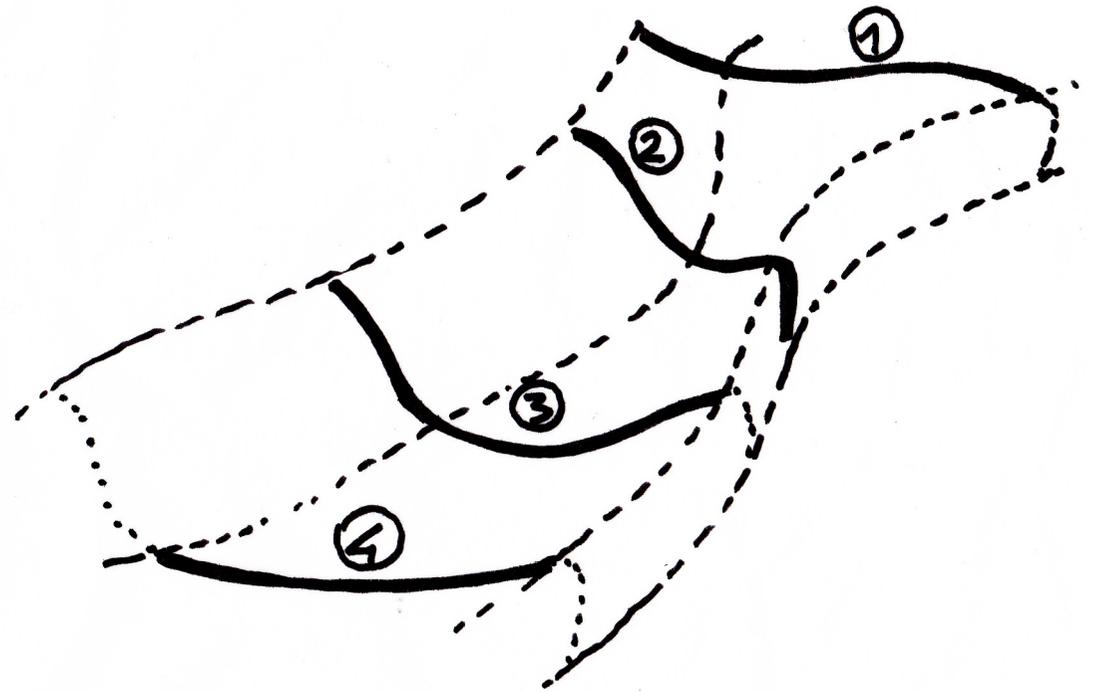
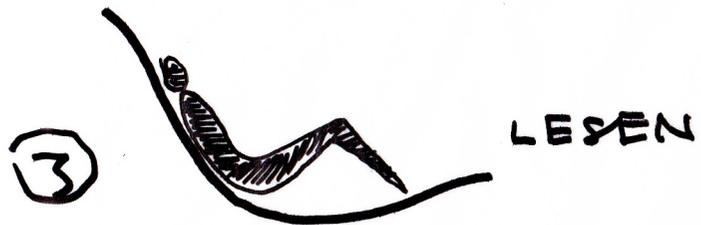
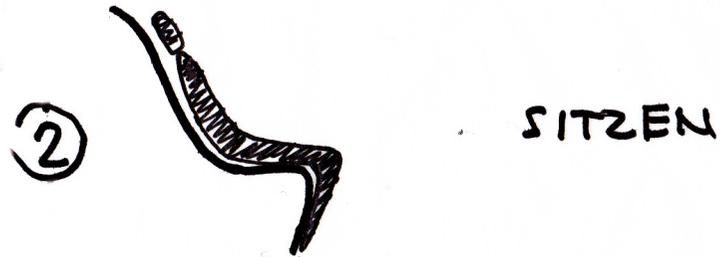
Um die Aktivität der Festung zu erweitern und die Ufer besser zu verbinden, wurden mehrere Verbindungspunkte vorgesehen. Auf der linken Flussseite sind drei Verbindungen vorgesehen, zwei sind in Flucht mit den Türmen positioniert und stehen auf dem Festungsniveau, die dritte Verbindung ist auf dem Uferniveau geplant. Auf der anderen Seite sind vier Verbindungen vorgesehen, die Erste in Richtung des Mejdán Quartiers, die Zweite auf dem Uferniveau, die Dritte in Richtung des Wohngebiets und die Vierte in Richtung der Universität. Da das Wasserniveau täglich wechselt, sind die Verbindungen wie Rampen mit einem maximalen Gefälle von 8% ausgebildet. Mit wenigen fixen Elementen ist die Natur relativ unberührt geblieben.

Die Andockelemente sind die einzigen fixen Elemente der Anlage. Um Flexibilität zu erreichen, wurden zwischen die Andockelementen mobile schwimmende Plattformen vorgesehen, die zusammen verbunden die Funktion einer Brücke übernehmen. Um eine größere Verbindungsflexibilität zu erreichen, wurden Dreiecke als Form gewählt.

Diese Form ermöglicht, dass die ganze Anlage leicht ihre Gesamtlänge ändern kann. Wegen der Hydrodynamik sind die Spitzen abgerundet, so ähneln die Formen schwimmenden Inseln.

Die Plattformen bzw. Inseln haben Schwimmkörper, die als Pontons dienen. Auf den Schwimmkörpern wird eine Holzunterkonstruktion für den Bodenbelag vorgesehen.

UNTERSCHIEDLICHER BEDARF



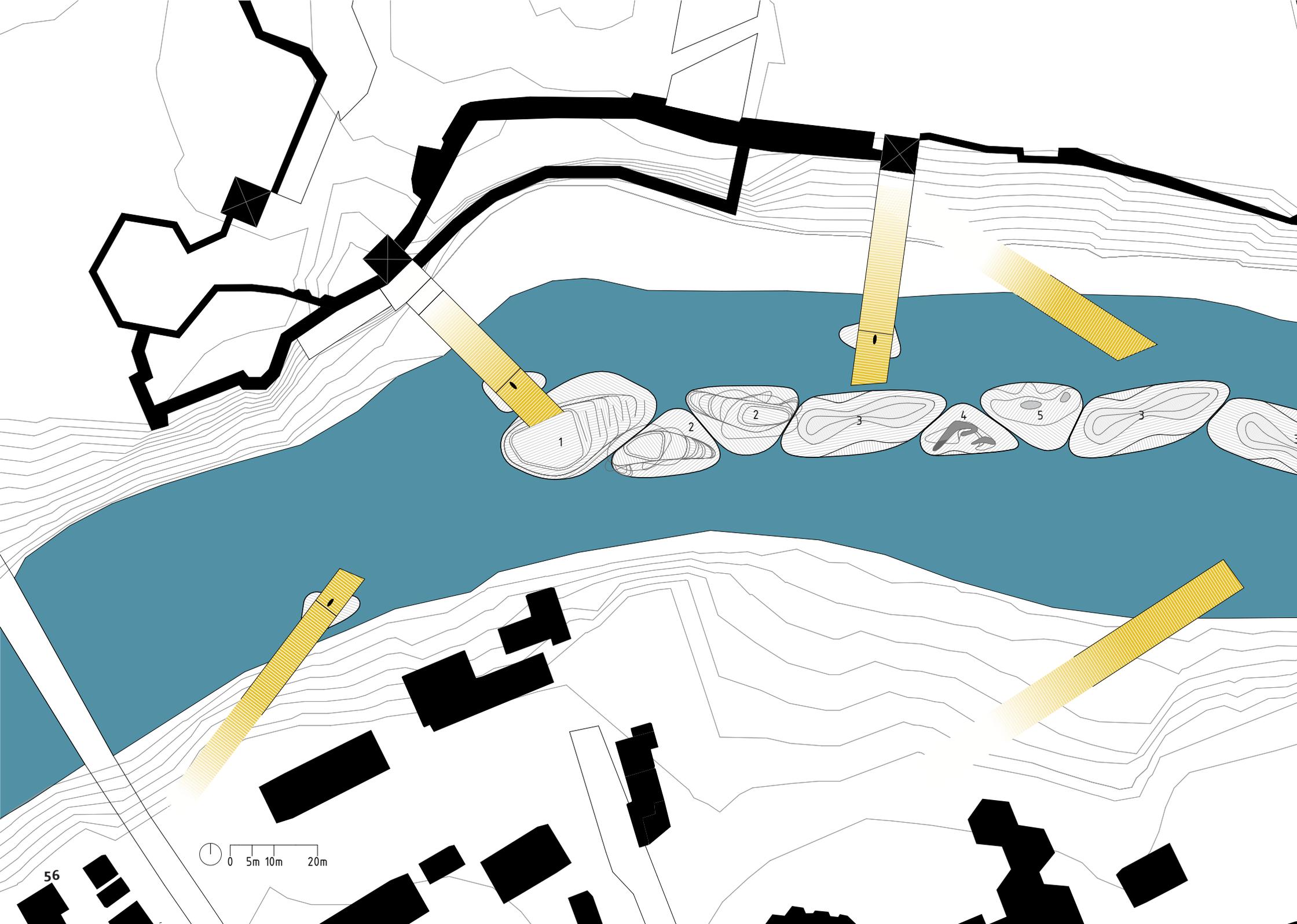
Die Nutzung der Plattformen war eine wichtige Frage. In der Analyse des Gebiets wurde bemerkt, dass es in der ganzen Stadt nur einen Strand gibt. Deswegen wurde entschieden, dass die Hauptnutzung der Anlage ein Strand sein sollte. Infolgedessen sind auch die Nebennutzungen so gewählt, dass sie auch im Winter ein großzügiges Angebot bieten. Einige davon sind: ein multifunktionaler Saal, der ein Café, ein Ausstellungsbereich, ein Dajakklub, ein Vortrags- oder Konferenzsaal sein kann, sowie eine Saunainsel, eine Grillinsel, eine Kinderspielinsel, eine Ruheinsel, eine Sprungturminsel.

Der Schwerpunkt der Komposition ist die Strandinsel. Einer der Ziele war, die Insel so zu planen, dass sie mehr als Liegebereiche bietet. Die Liegeelemente haben unterschiedliche ergonomische Formen, die vielfältige Möglichkeiten bieten, diese zu benützen. Als Sonnenschutz ist eine Konstruktion für Segeltücher vorgesehen. In den Liegeelementen sind auch Schließen integriert, die mit einem wasserdichten Magnetarmband zu- und aufgesperrt werden. Die anderen Inseln folgen der gleichen Logik.





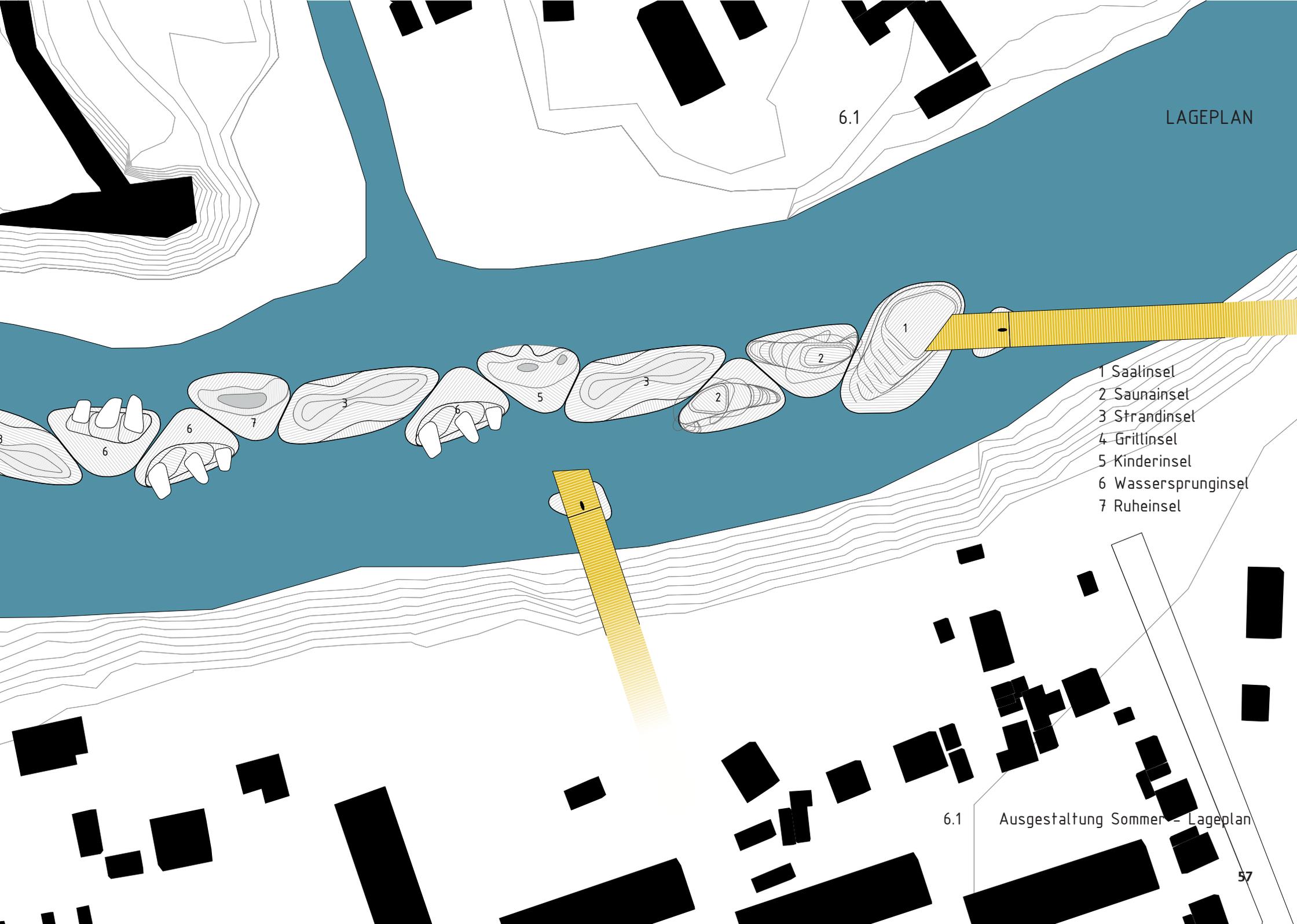
ENTWURF



- 1
- 2
- 2
- 3
- 4
- 5
- 3

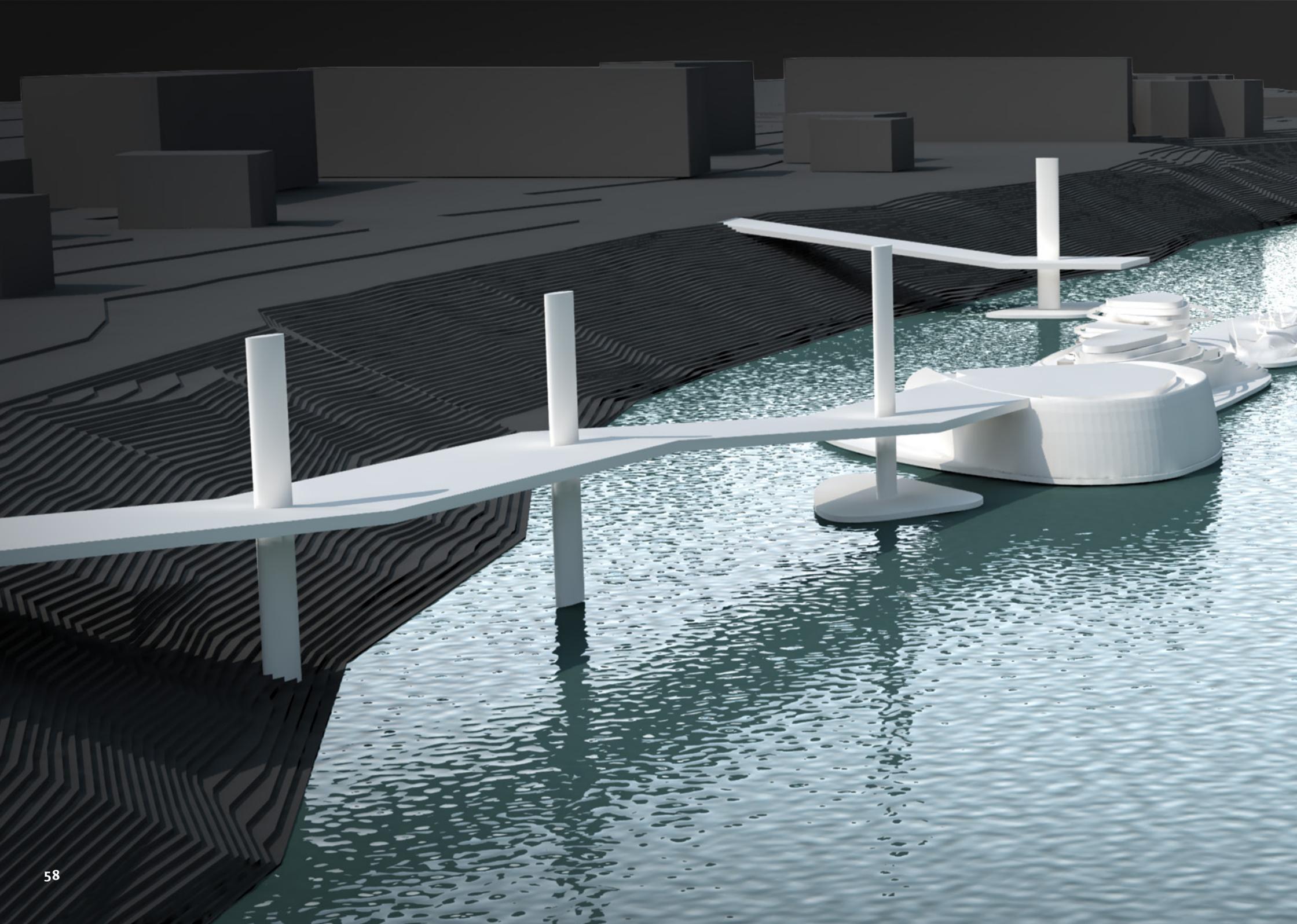
0 5m 10m 20m

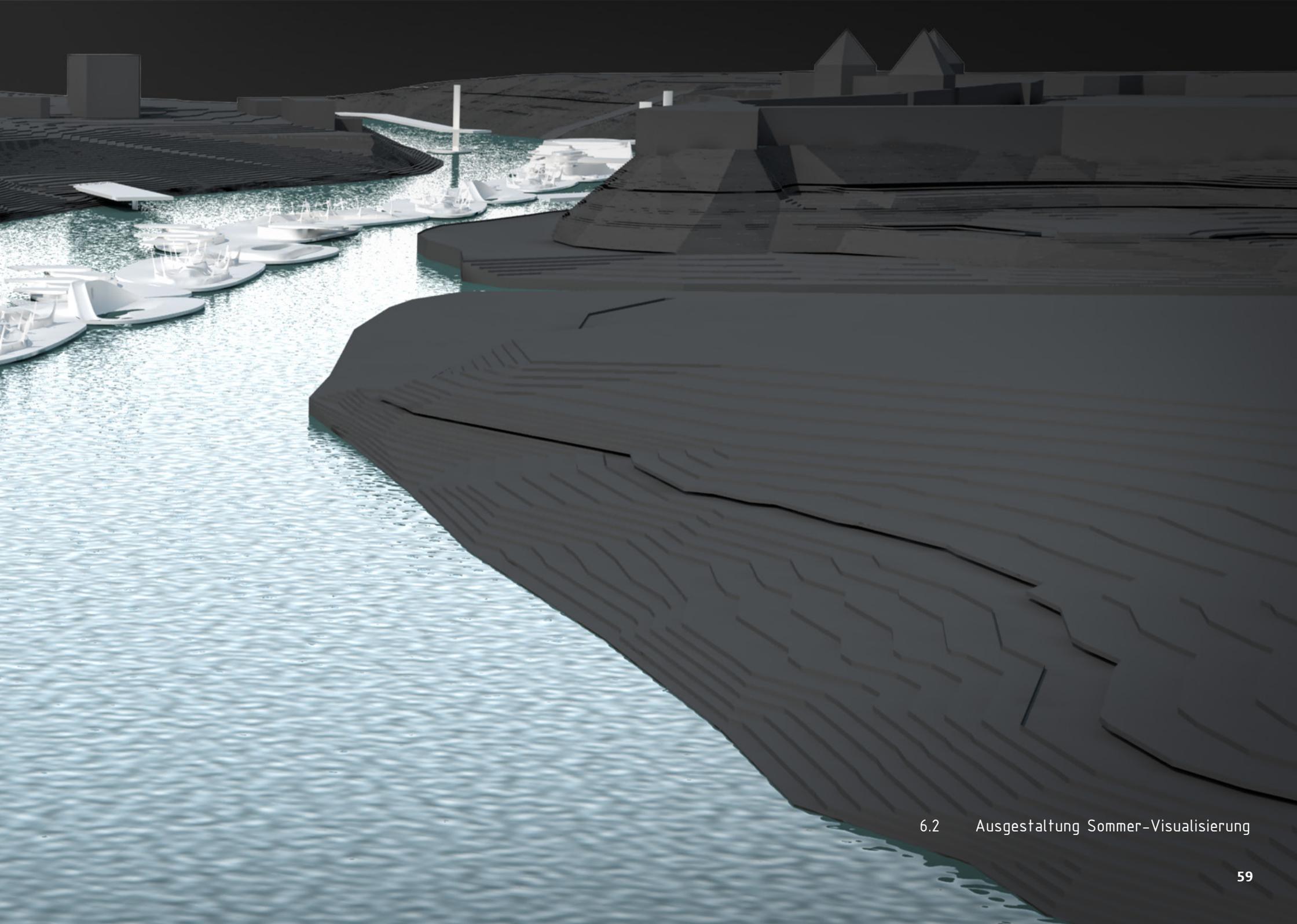
6.1

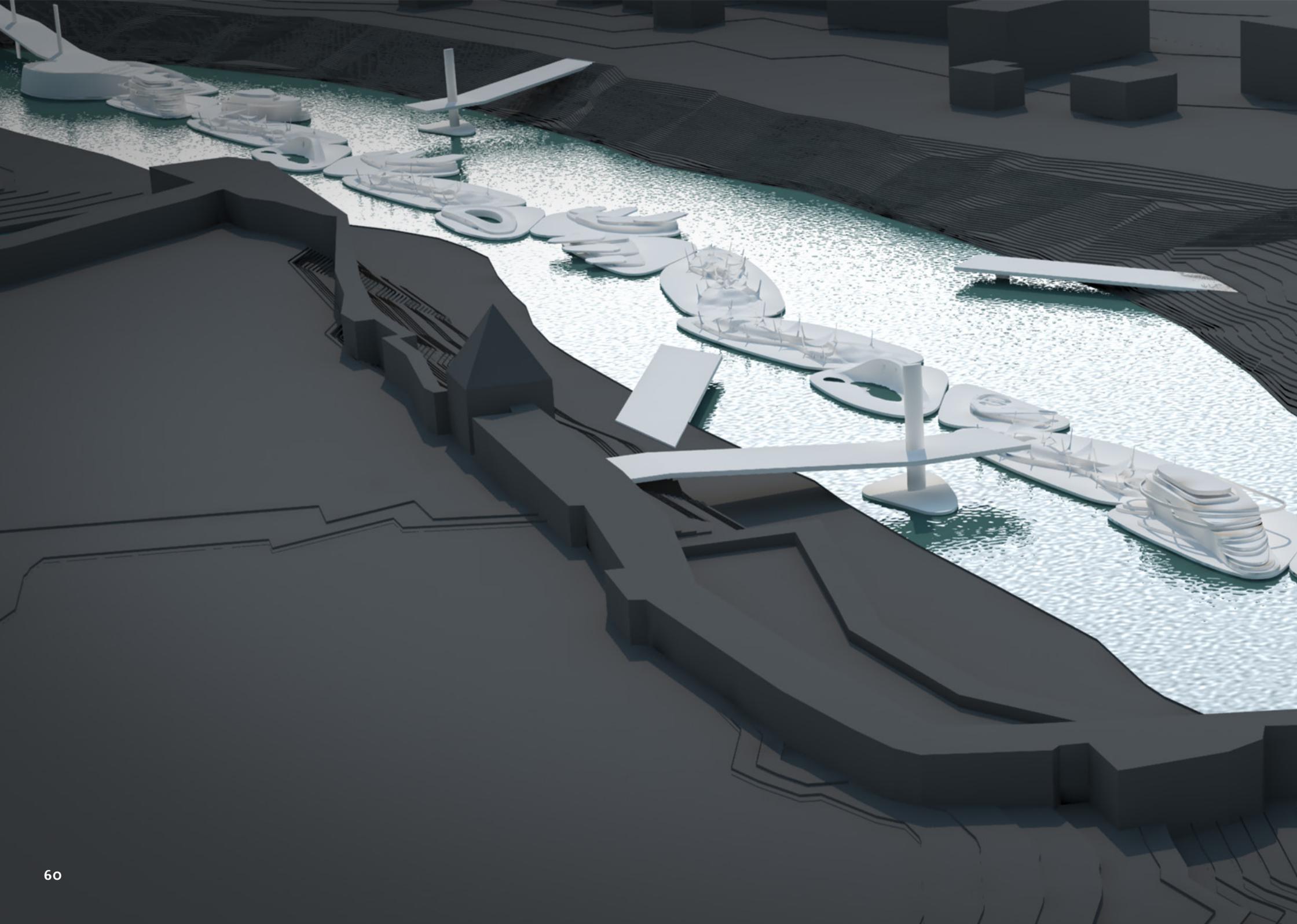


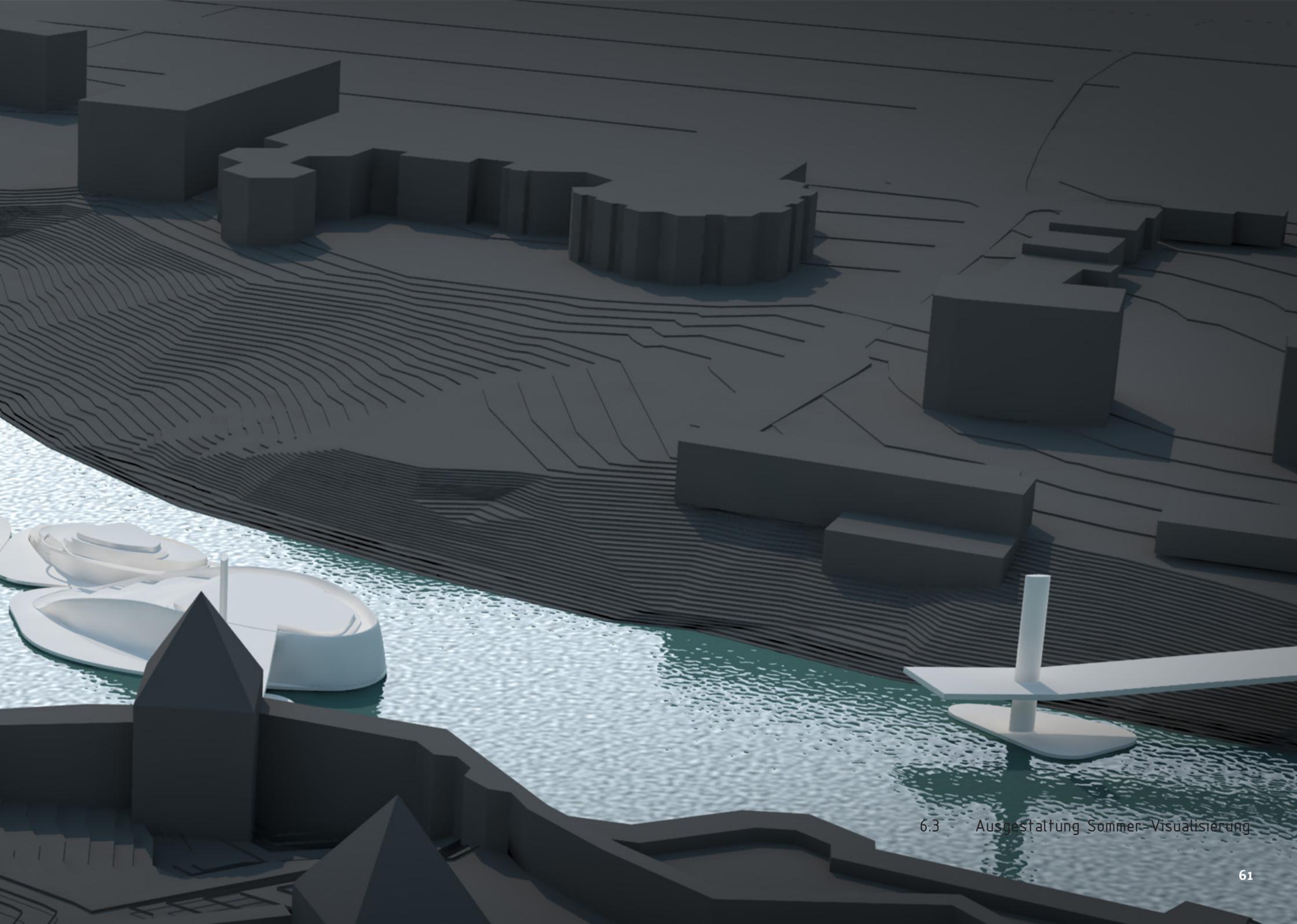
- 1 Saalinsel
- 2 Saunainsel
- 3 Strandinsel
- 4 Grillinsel
- 5 Kinderinsel
- 6 Wassersprunginsel
- 7 Ruheinsel

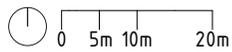
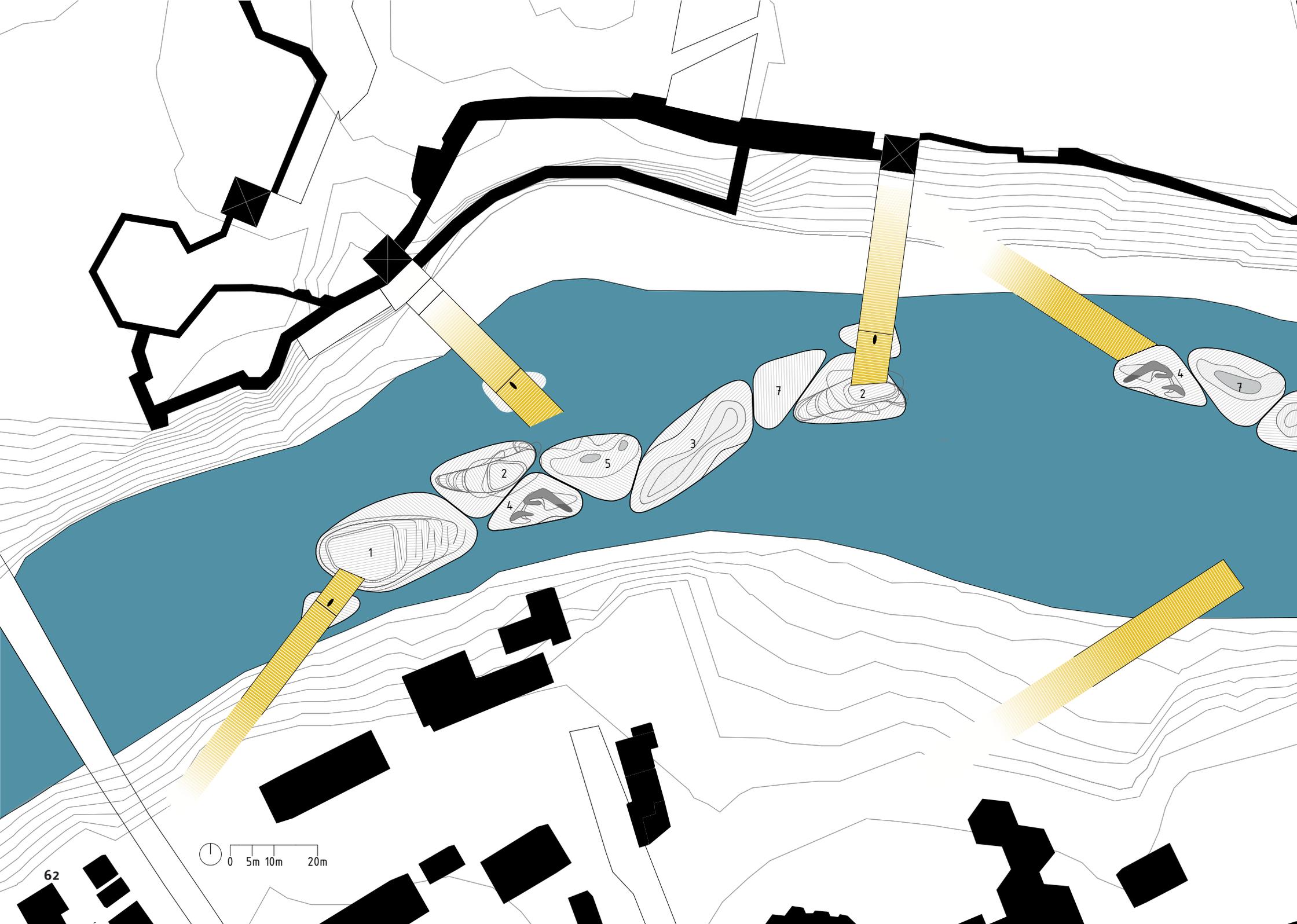
6.1 Ausgestaltung Sommer - Lageplan

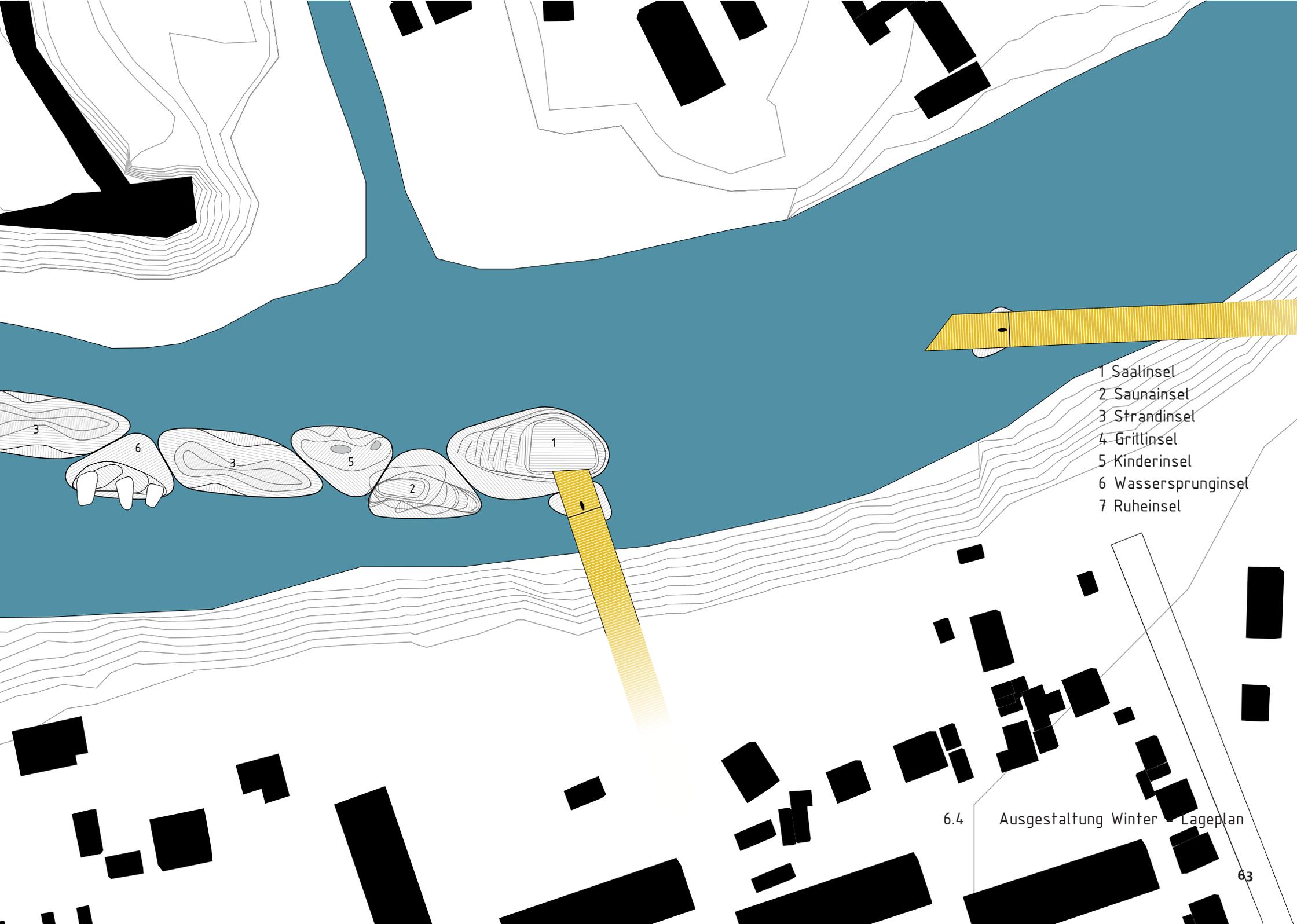






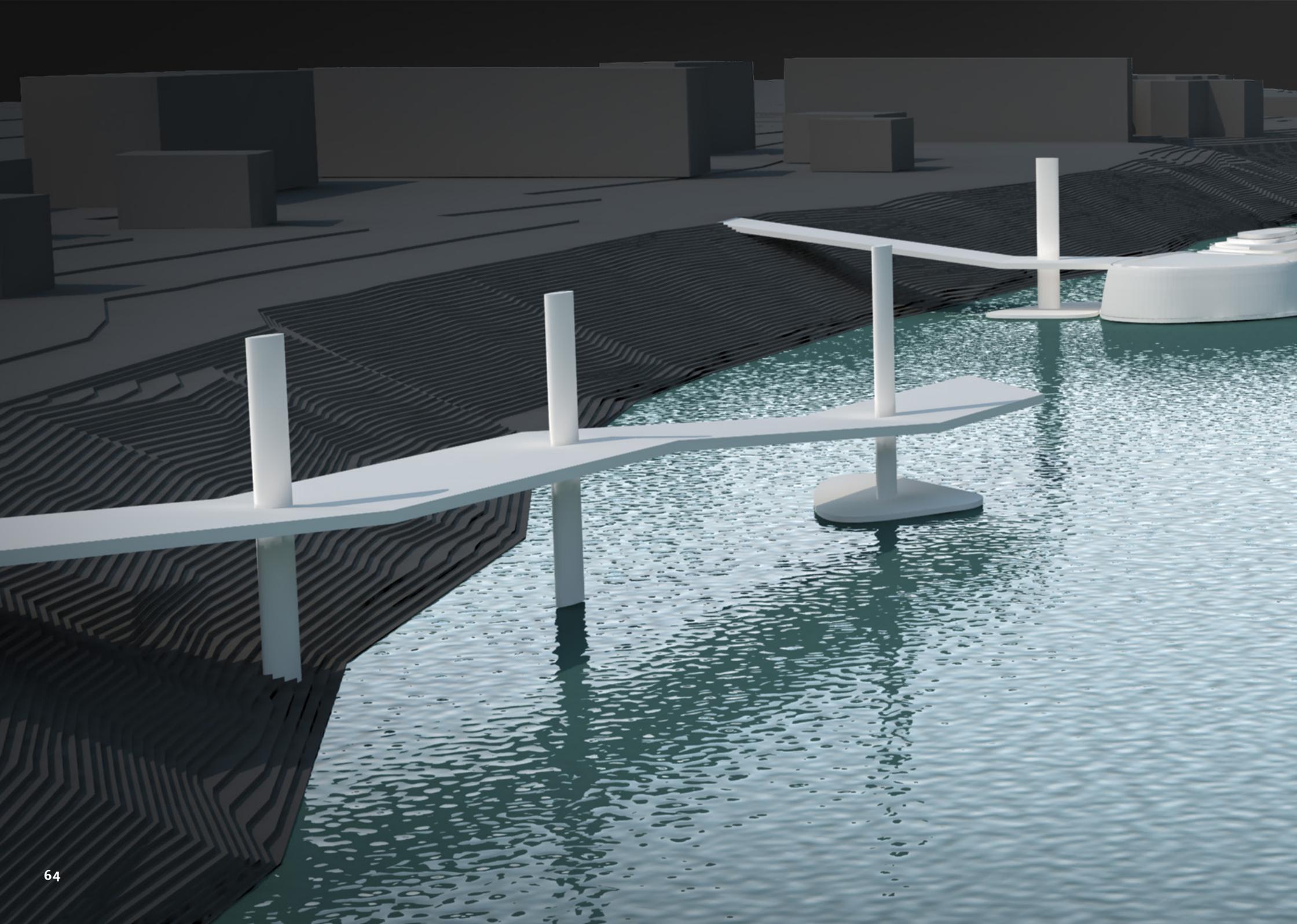


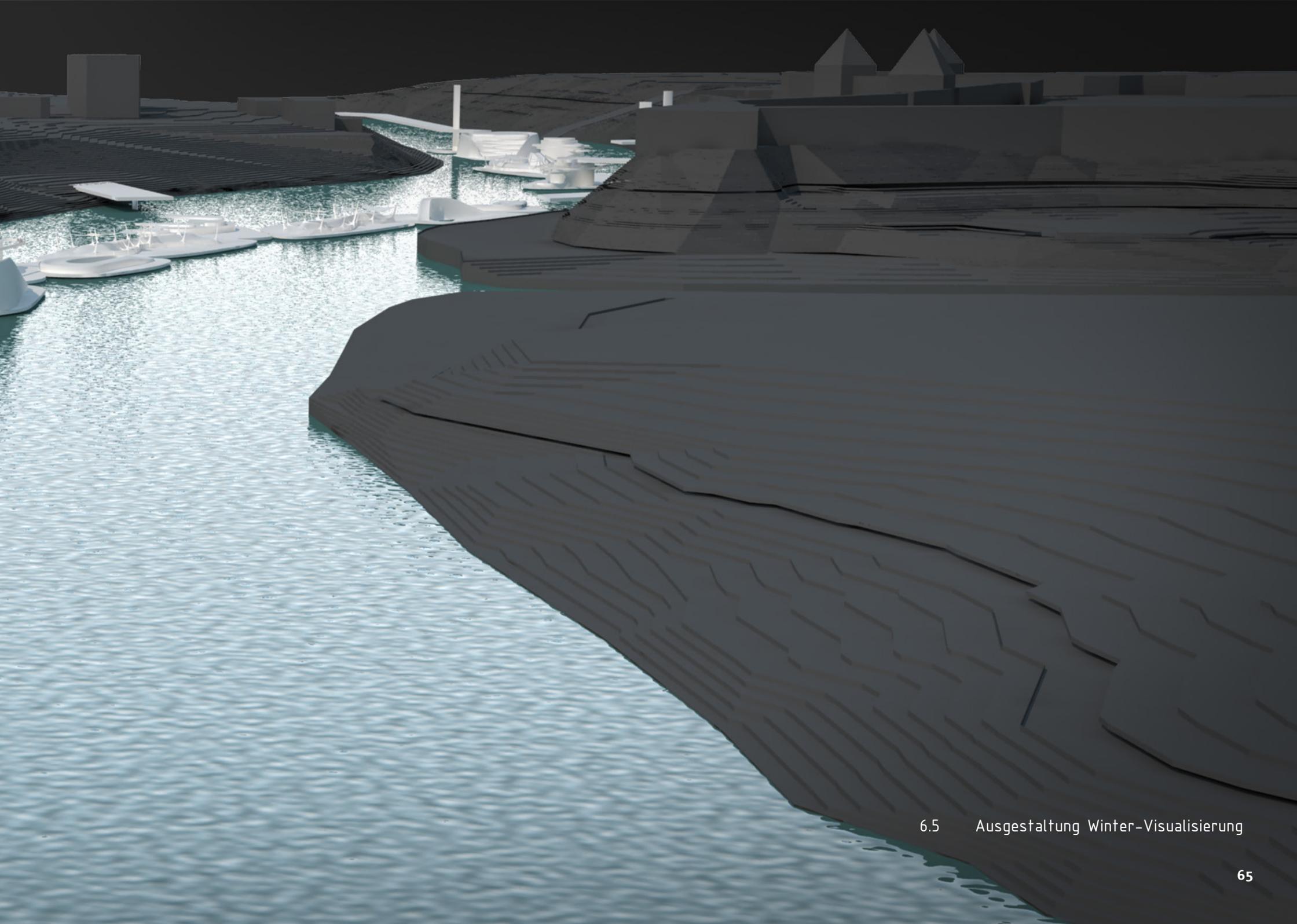


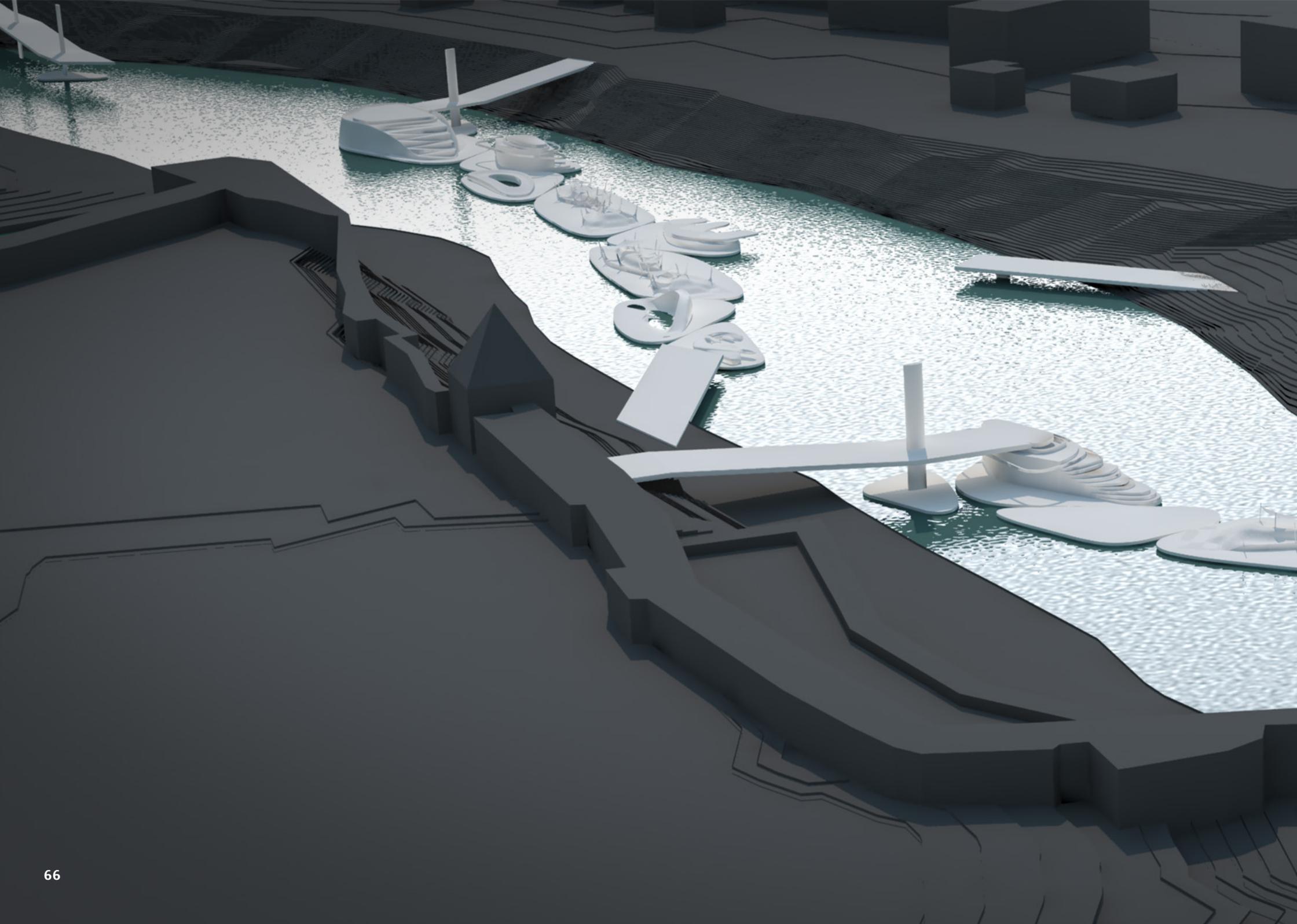


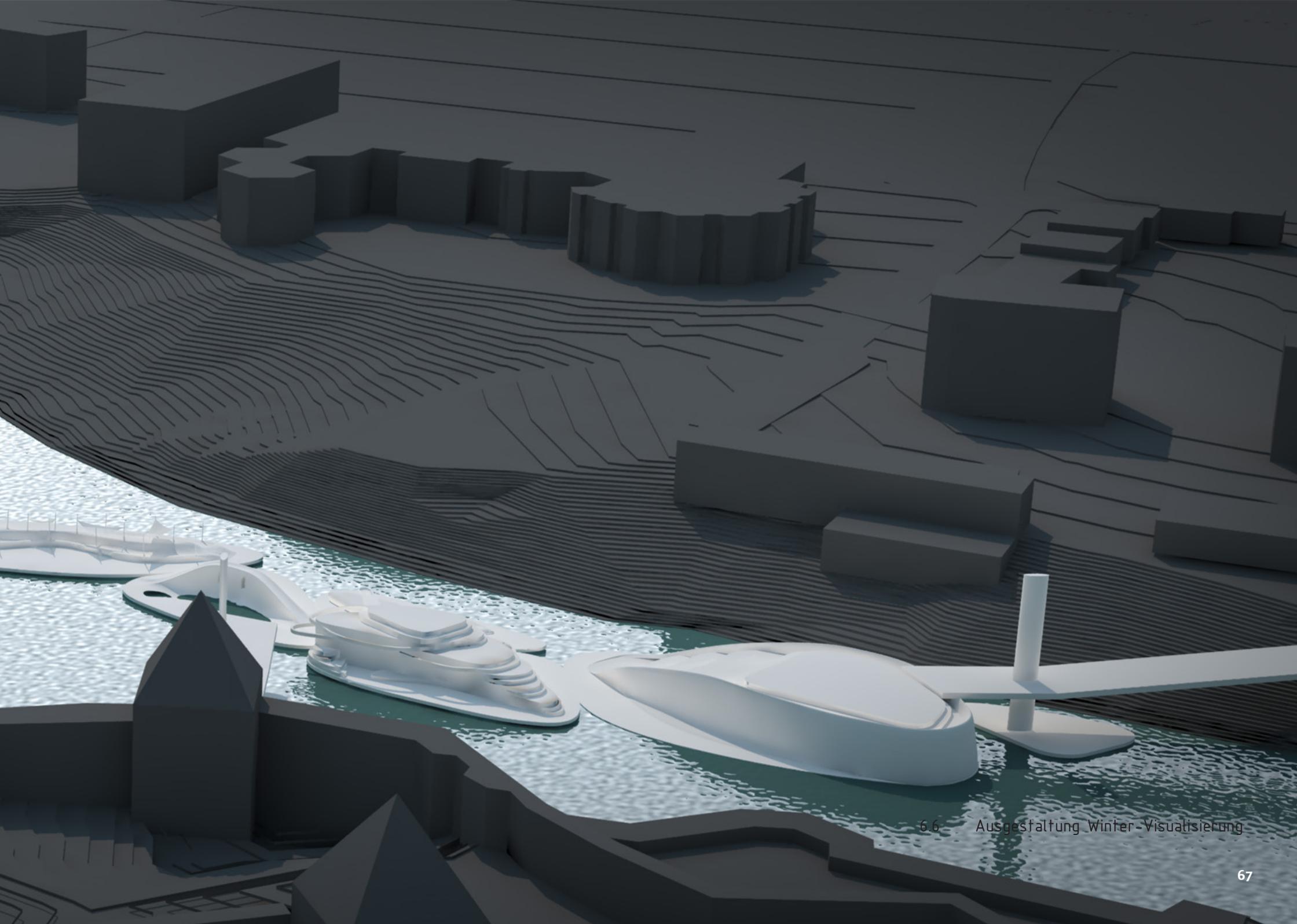
- 1 Saalinsel
- 2 Saunainsel
- 3 Strandinsel
- 4 Grillinsel
- 5 Kinderinsel
- 6 Wassersprunginsel
- 7 Ruheinsel

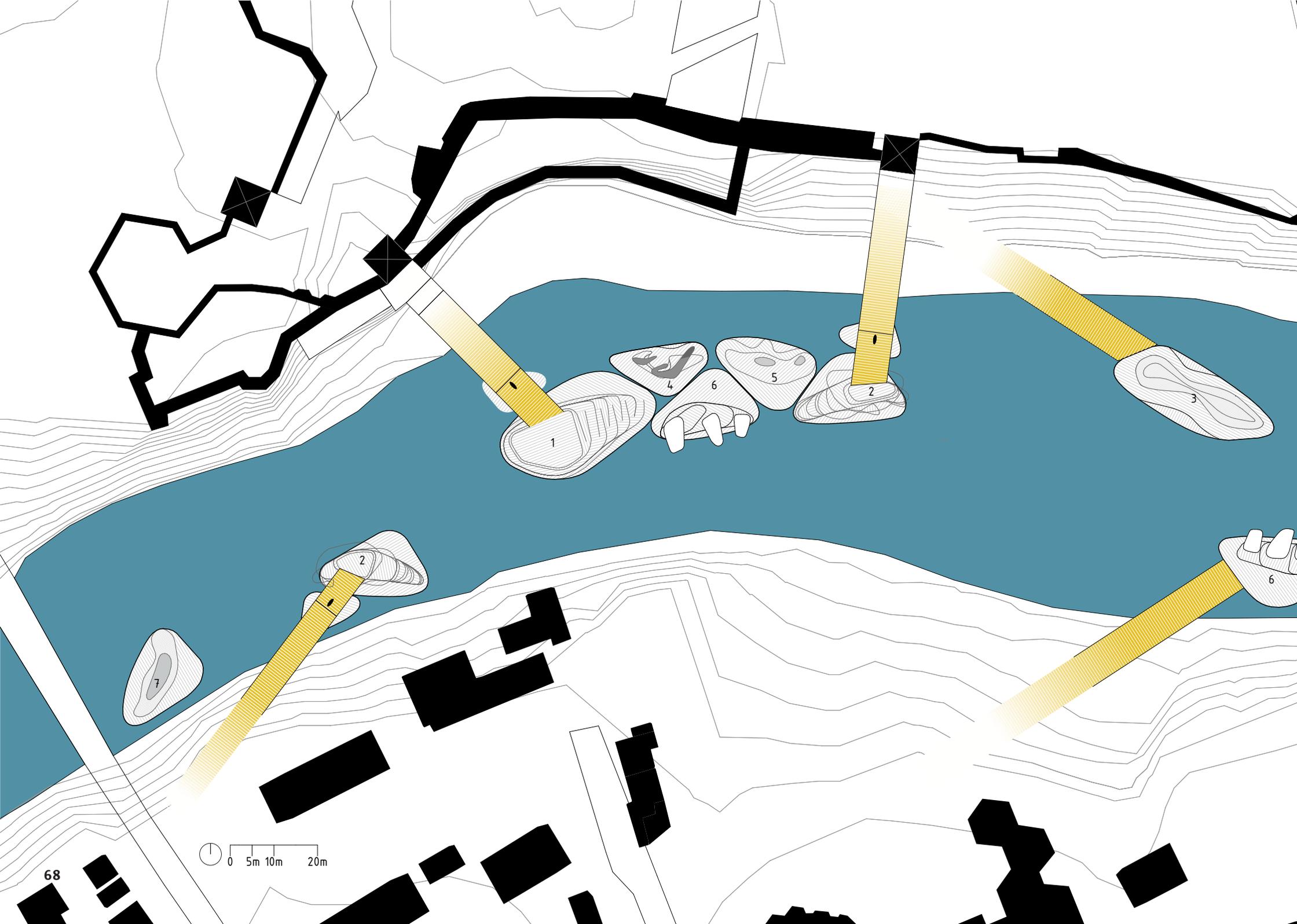
6.4 Ausgestaltung Winter Lageplan

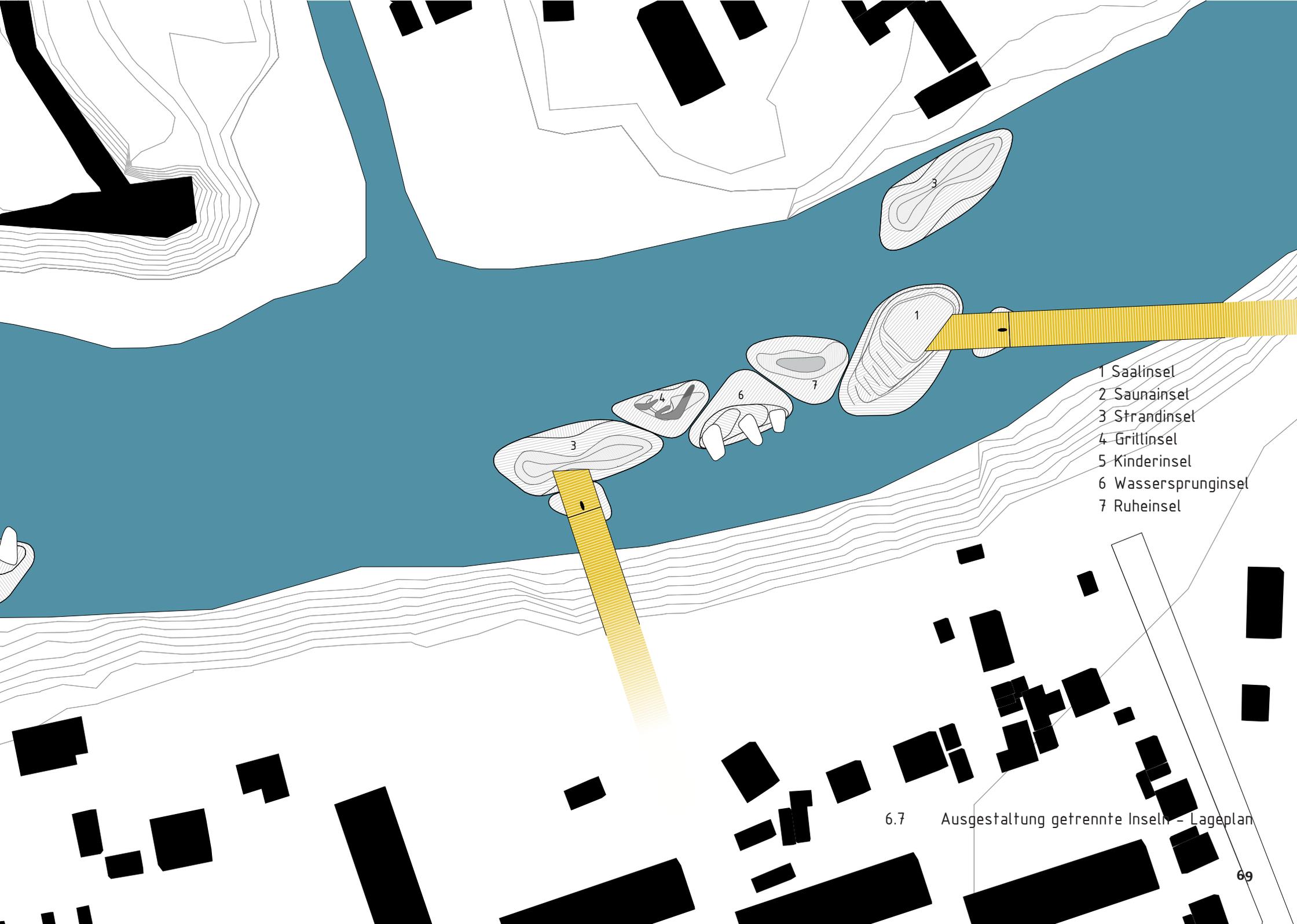






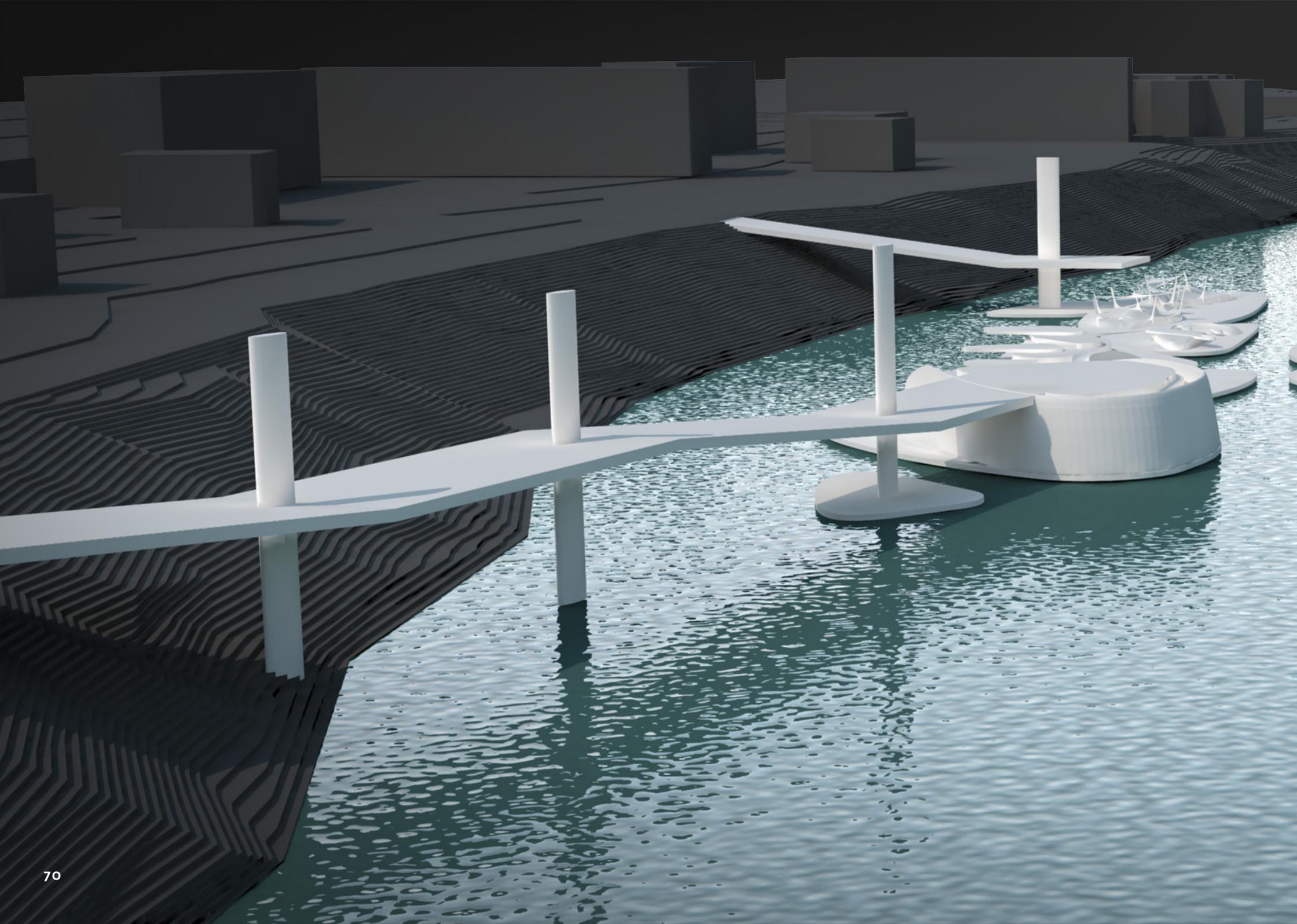


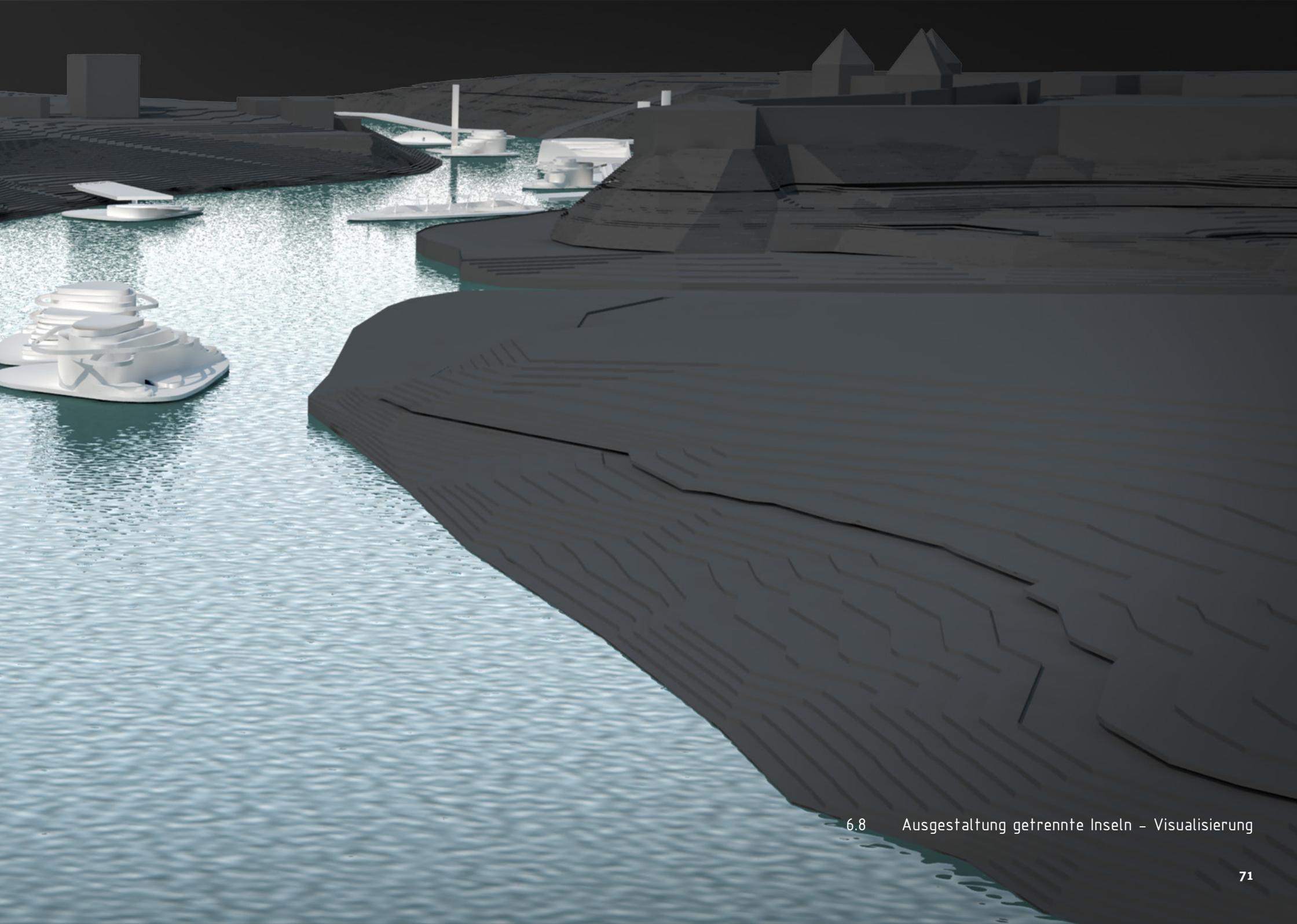


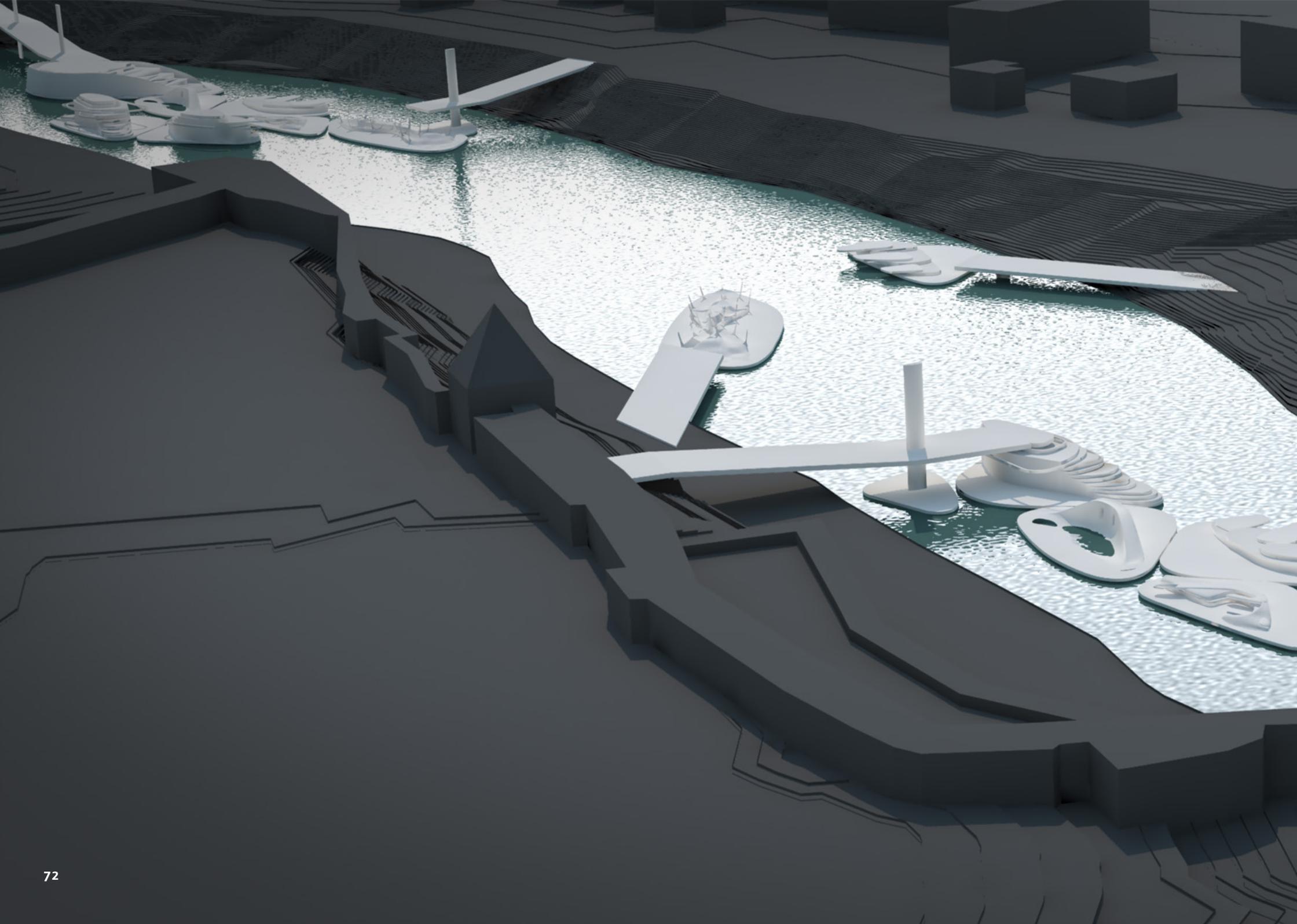


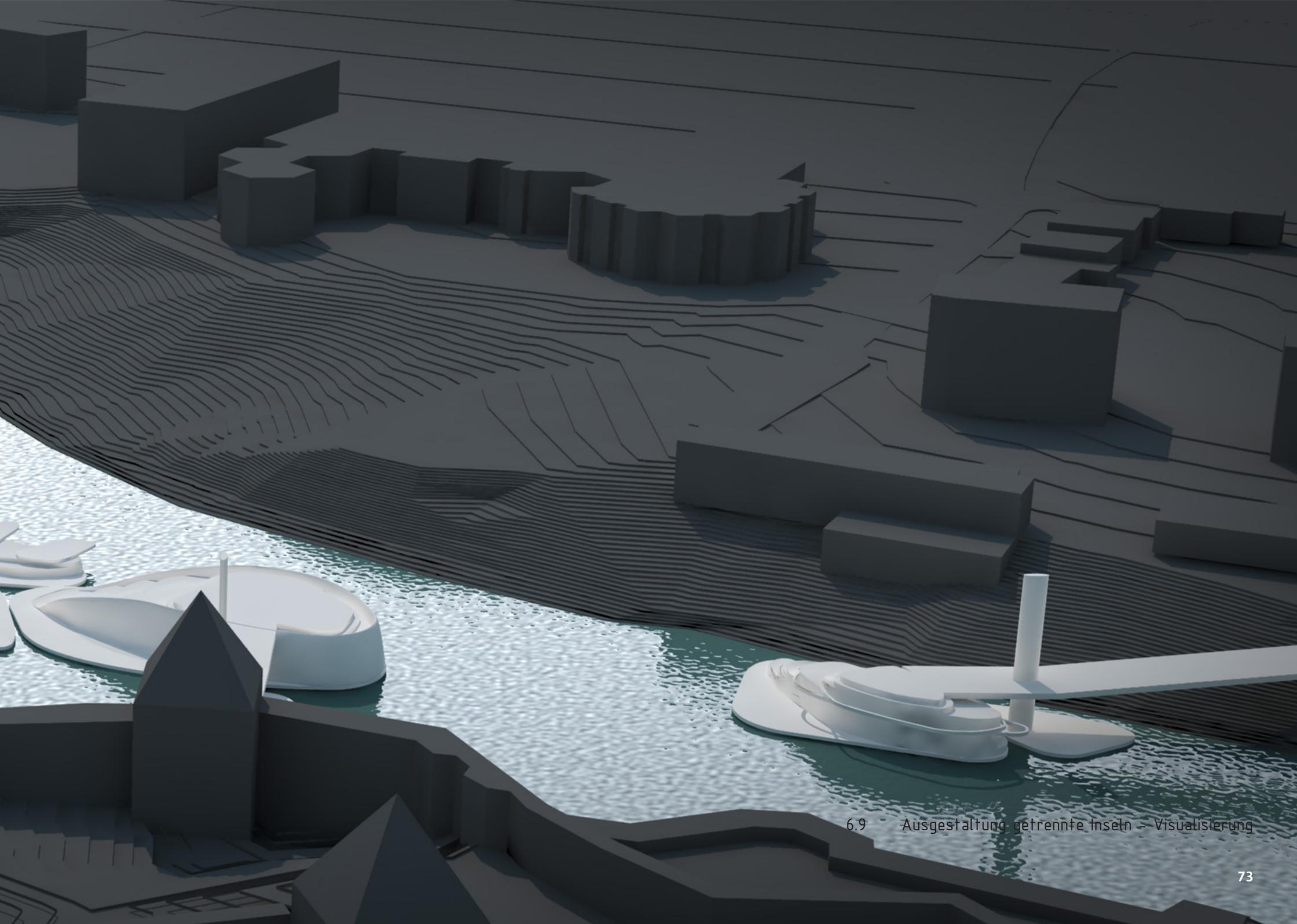
- 1 Saalinsel
- 2 Saunainsel
- 3 Strandinsel
- 4 Grillinsel
- 5 Kinderinsel
- 6 Wassersprunginsel
- 7 Ruheinsel

6.7 Ausgestaltung getrennte Inseln - Lageplan









6.9 Ausgestaltung getrennte Inseln – Visualisierung

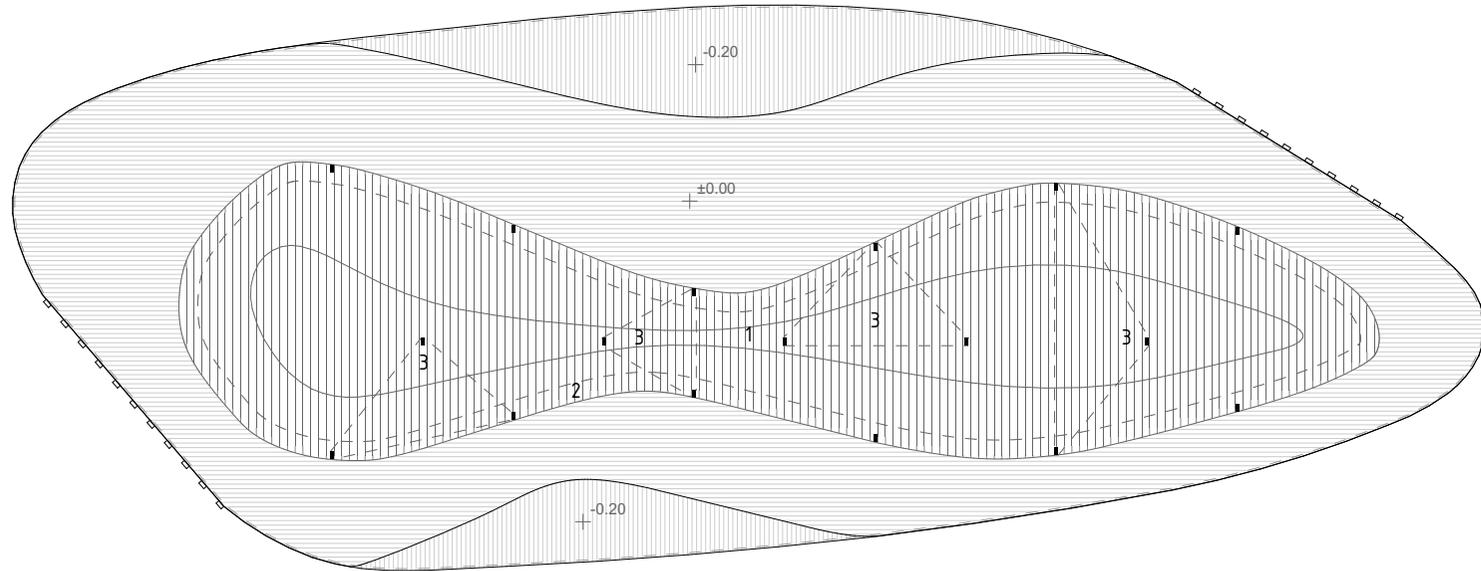




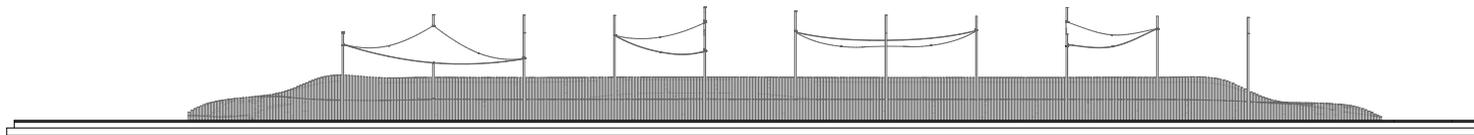
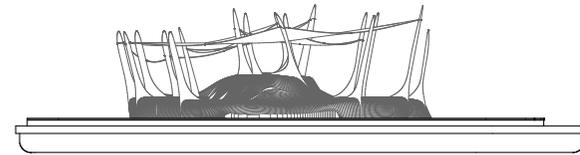
6.10 Südansicht



6.11 Nordansicht

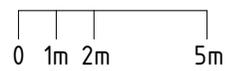


6.12 Strandinsel Grundriss

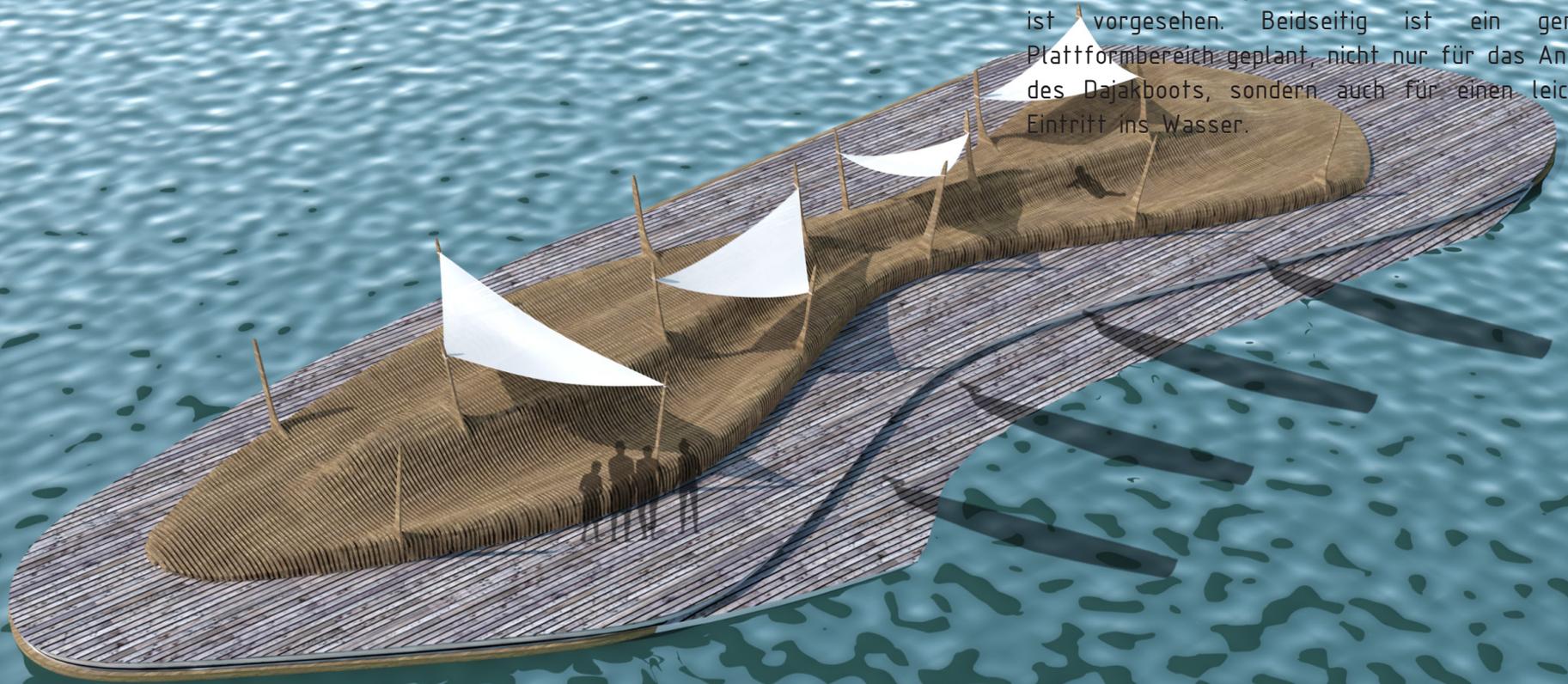


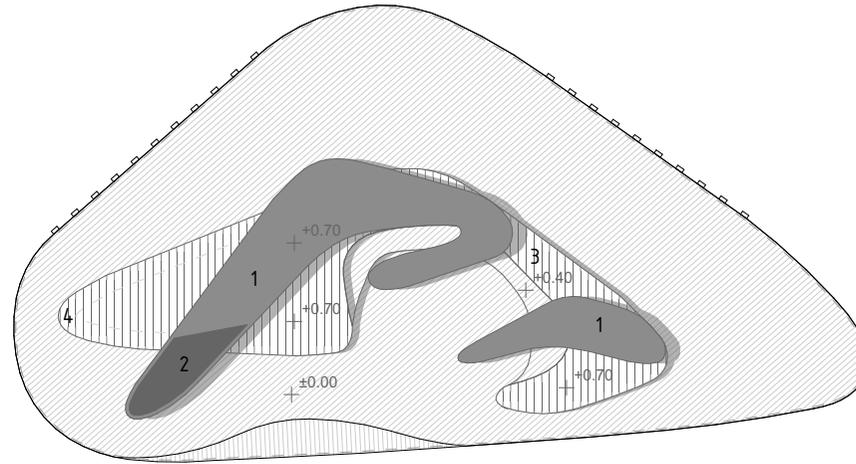
6.13 Strandinsel Ansichten

- 1 Sitz- und Liegemöbel
- 2 Schließfächer
- 3 Flexible Segeltuche

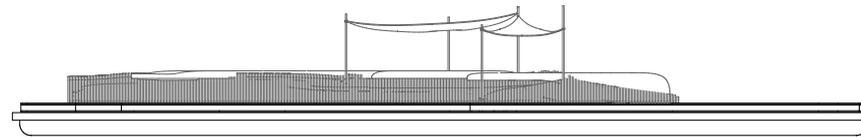


Die Strandinsel enthält einen Sonnenbadensplatz mit der ergonomisch geplanten Sitz- und Liegeelemente. Sowohl ein Lockersystem als auch einen Sonnenschutz ist vorgesehen. Beidseitig ist ein geneigter Plattförmbereich geplant, nicht nur für das Andocken des Dajakboots, sondern auch für einen leichteren Eintritt ins Wasser.



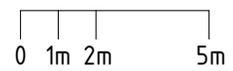


6.15 Grillinsel Grundriss

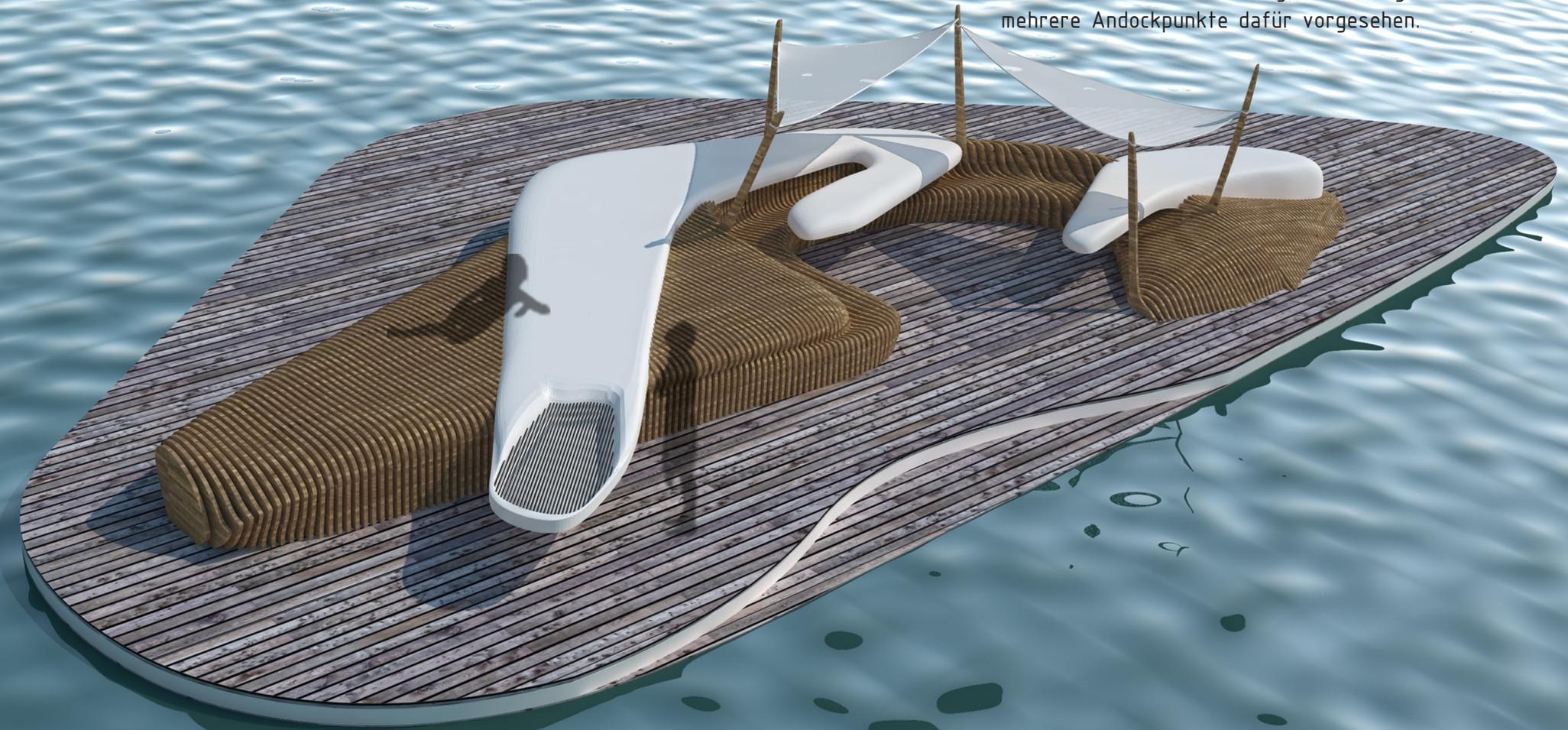


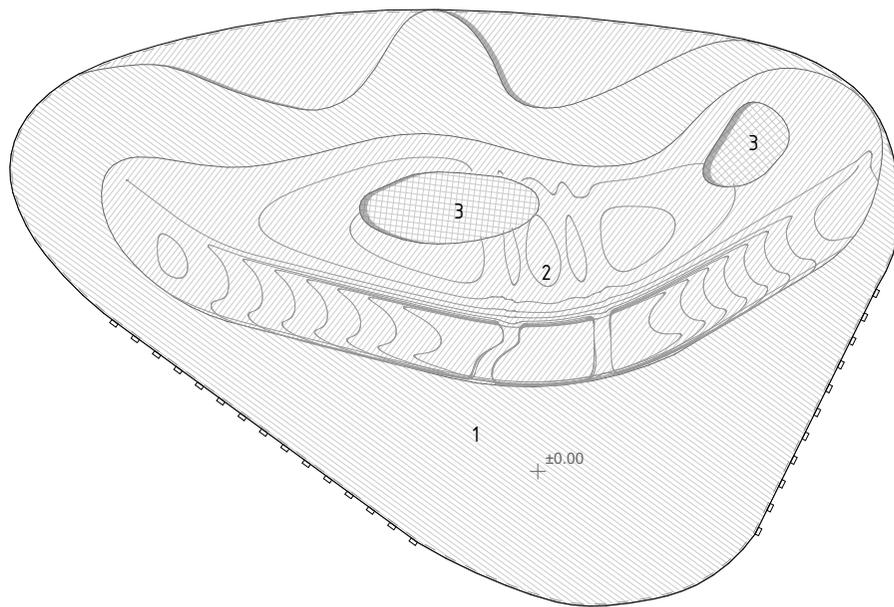
6.16 Grillinsel Ansicht

- 1 Tisch
- 2 Grill
- 3 Sitz- und Liegemöbel
- 4 Schließfächer

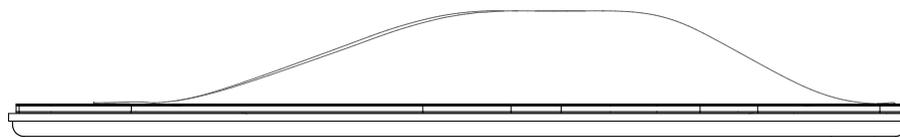


Die Grillinsel enthält einen Sitz- und Liegebereich mit einem Tisch und einem Grillplatz. Die Insel könnte vermietet werden, auch im Verbund mit der Kinder- oder Ruheinsel. Auf die ganze Anlagestrecke sind mehrere Andockpunkte dafür vorgesehen.



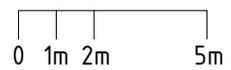


6.18 Kindersinsel Grundriss

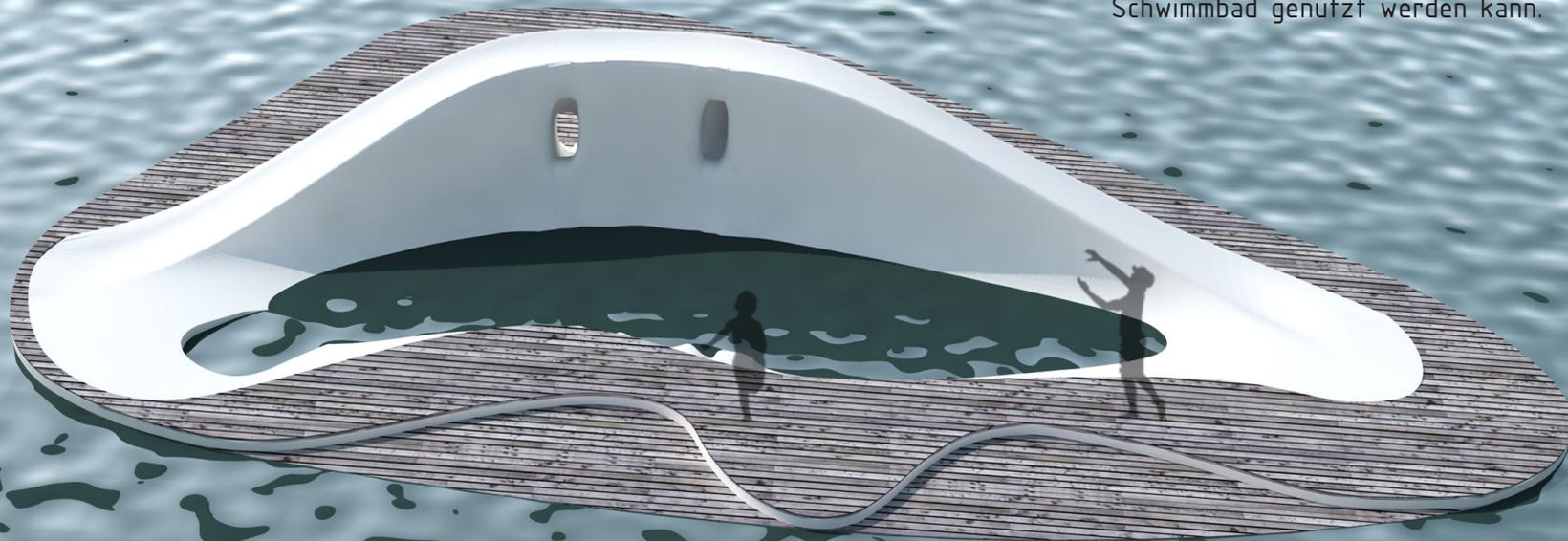


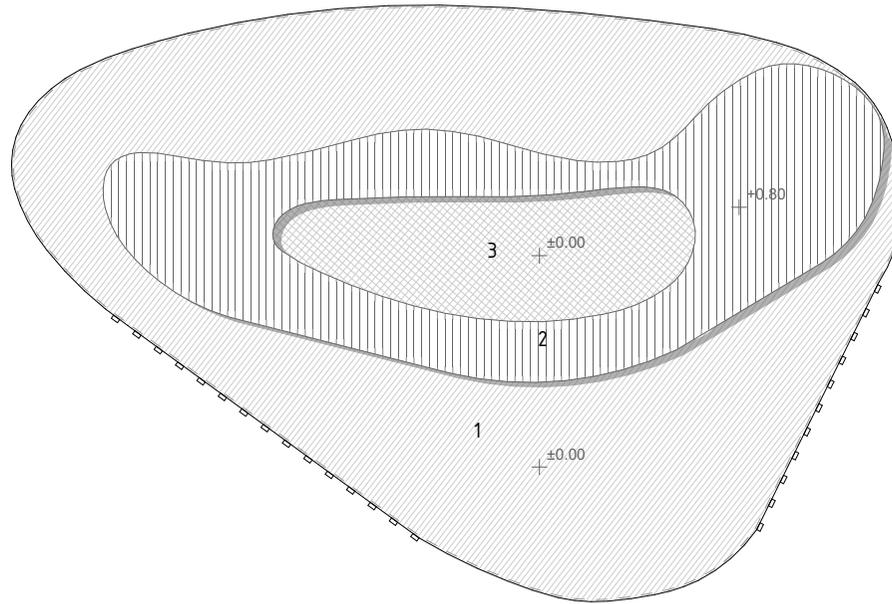
6.19 Kinderinsel Ansicht

- 1 Insel
- 2 Rutschbahn
- 3 Trampolin

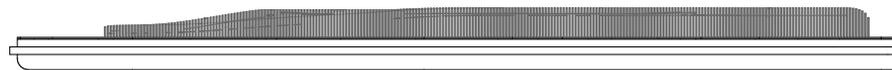


Die Kinderinsel enthält einen Kinderspielbereich mit einer Rutschbahn und Trampoline. Der Spielbereich liegt auf einem niedrigeren Niveau als die Plattform, sodass der Bereich auch als ein kleines Schwimmbad genutzt werden kann.



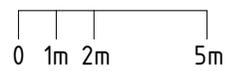


6.21 Ruheinsel Grundriss



6.22 Ruheinsel Ansicht

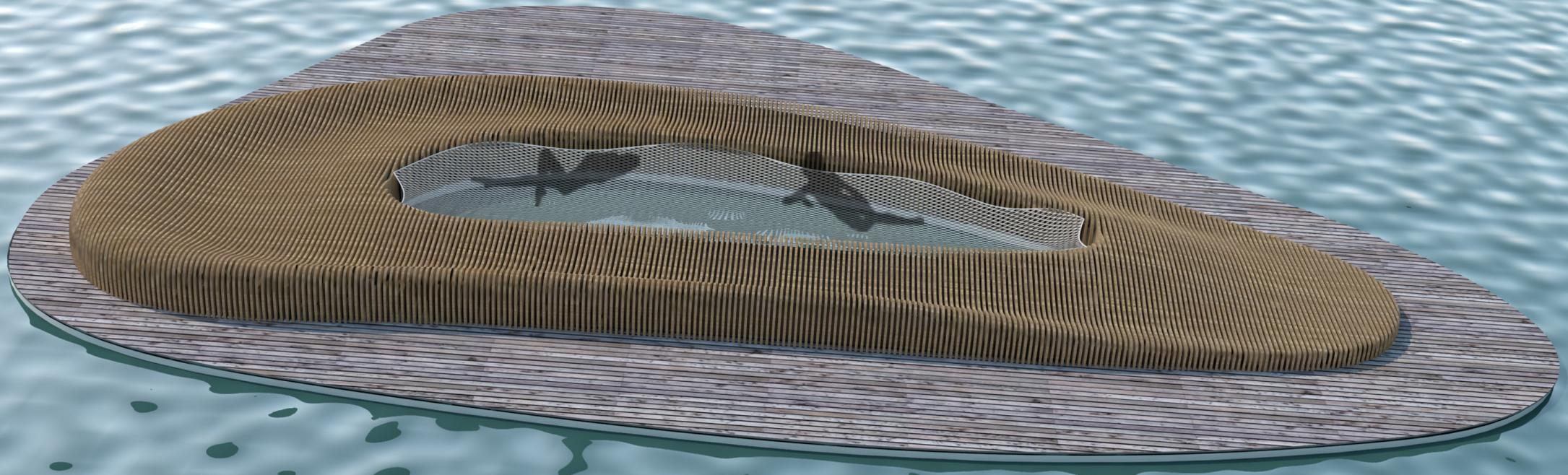
- 1 Insel
- 2 Sitz- und Liegemöbel
- 3 Auffangnetz über dem Fluss

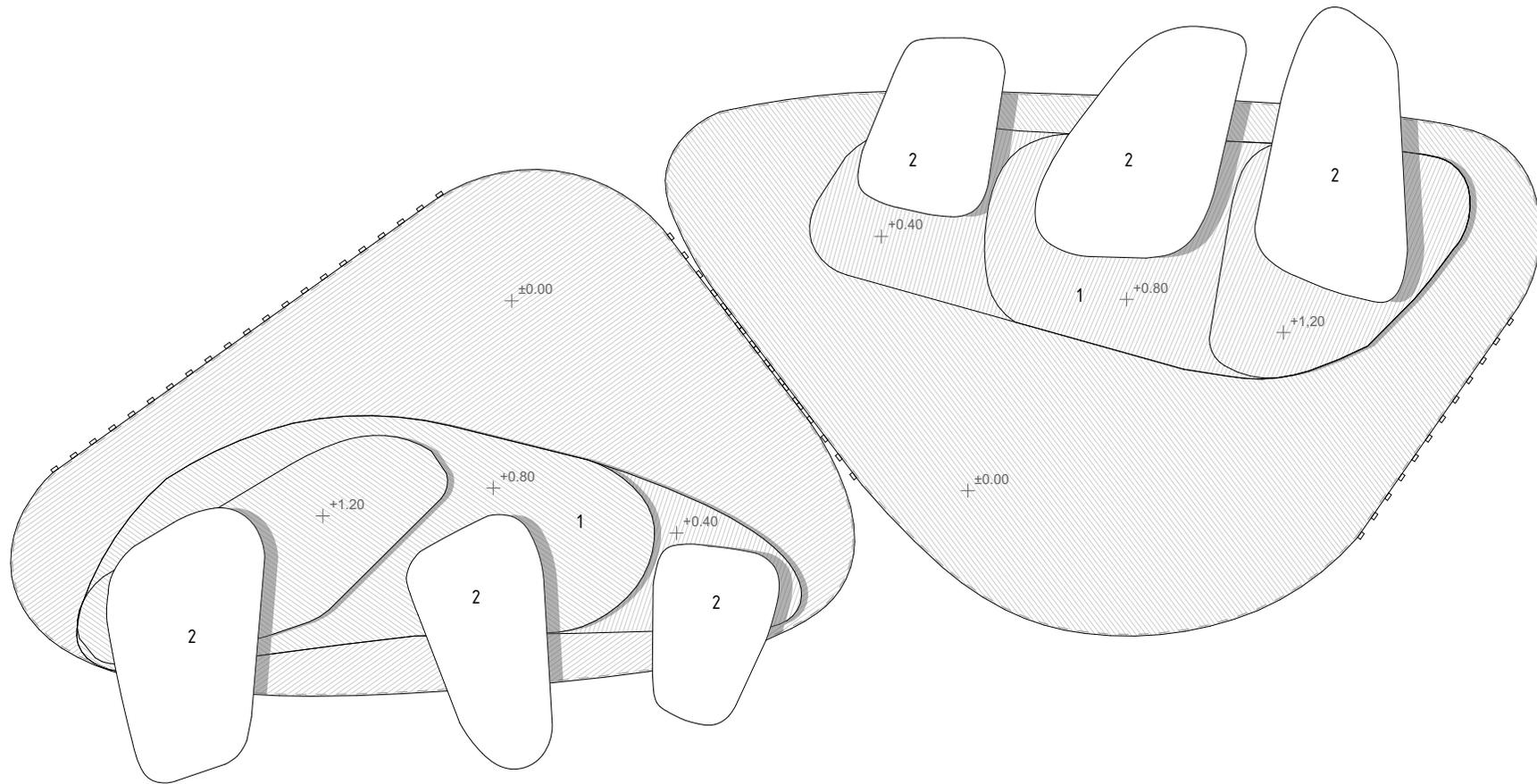


6.6

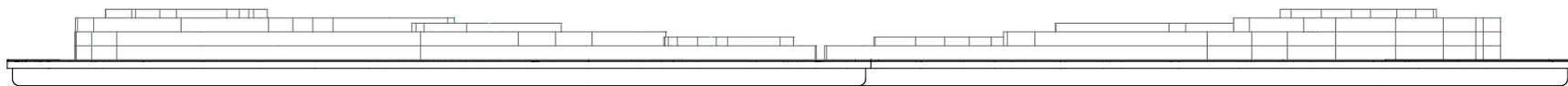
RUHEINSEL

Die Ruheinsel ist eine Chillzone mit einem Liegebereich auf dem Auffangnetz für die Entspannung.



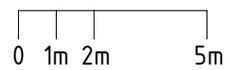


6.24 Wassersprunginsel Grundriss



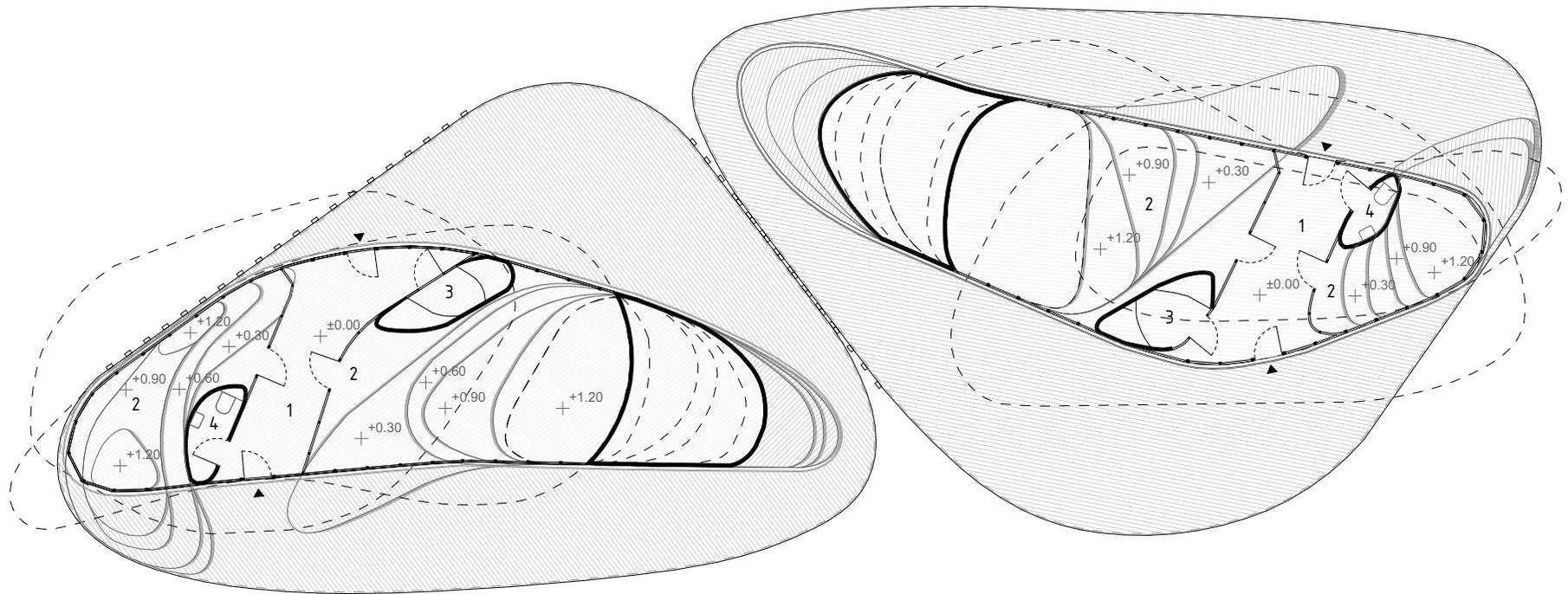
6.25 Wassersprunginsel Ansicht

1 Sitzstufen
2 Sprungbrett



Das Wasserspringen ist eine Wassersportart, die in Banjaluka populär ist. Die Brücke 'Gradski most' dient dafür und mit diesem Projekt auch die Wassersprunginsel, die gleich auch als Liegebereich verwendet sein kann.



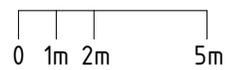


6.27 Saunainsel Grundriss



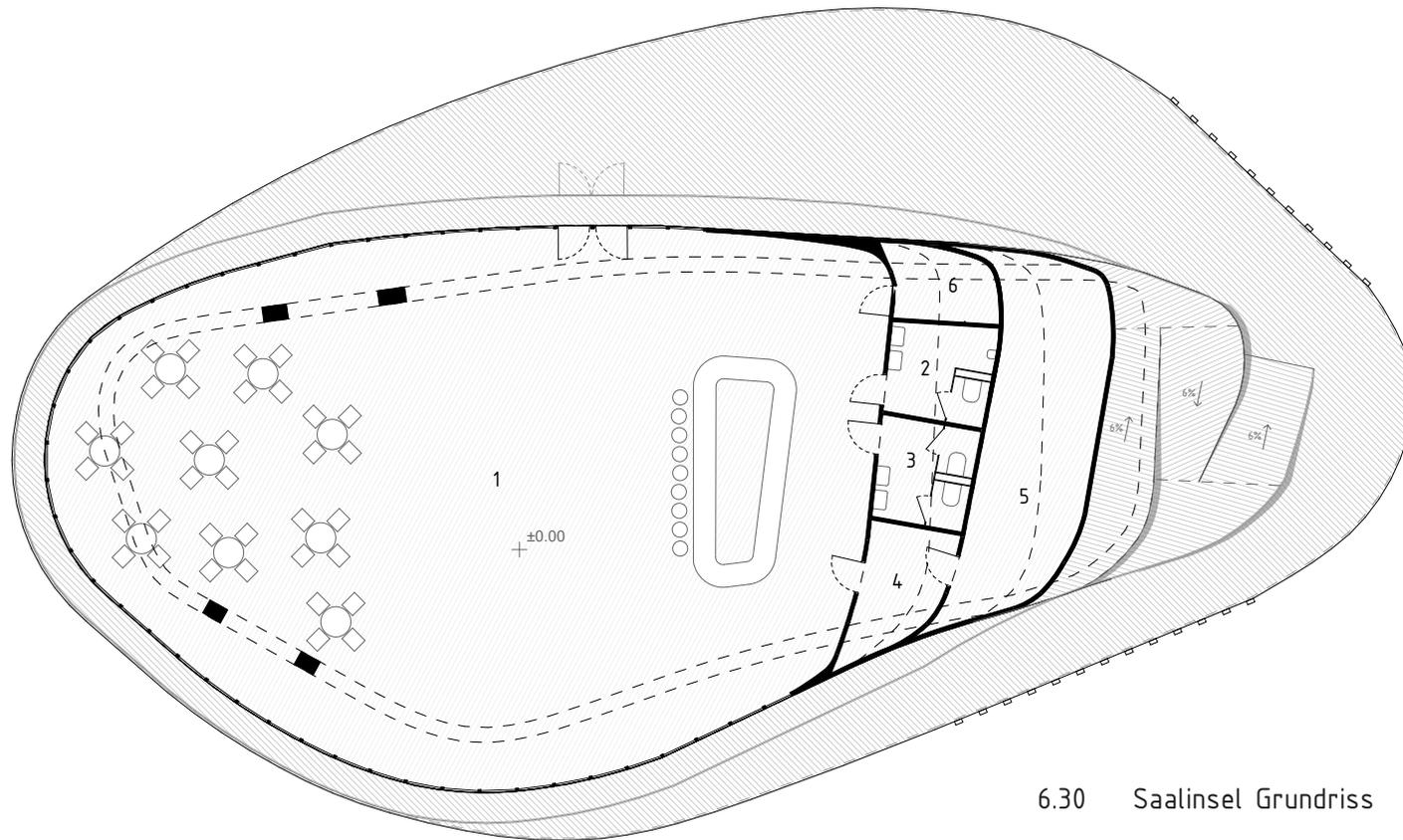
6.28 Saunainsel Schnitt

- 1 Gang
- 2 Saunabereich
- 3 Dusche
- 4 Toilette

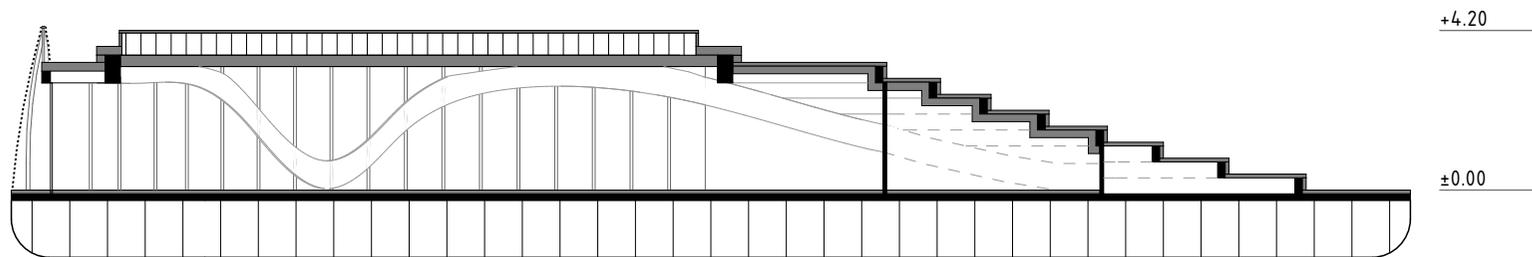


Die Saunainsel bietet auch eine Winternutzung. Die Insel dient auch manchmal als ein Erschließungspunkt für die Verbindung mit Brücken.



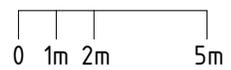


6.30 Saalinsel Grundriss

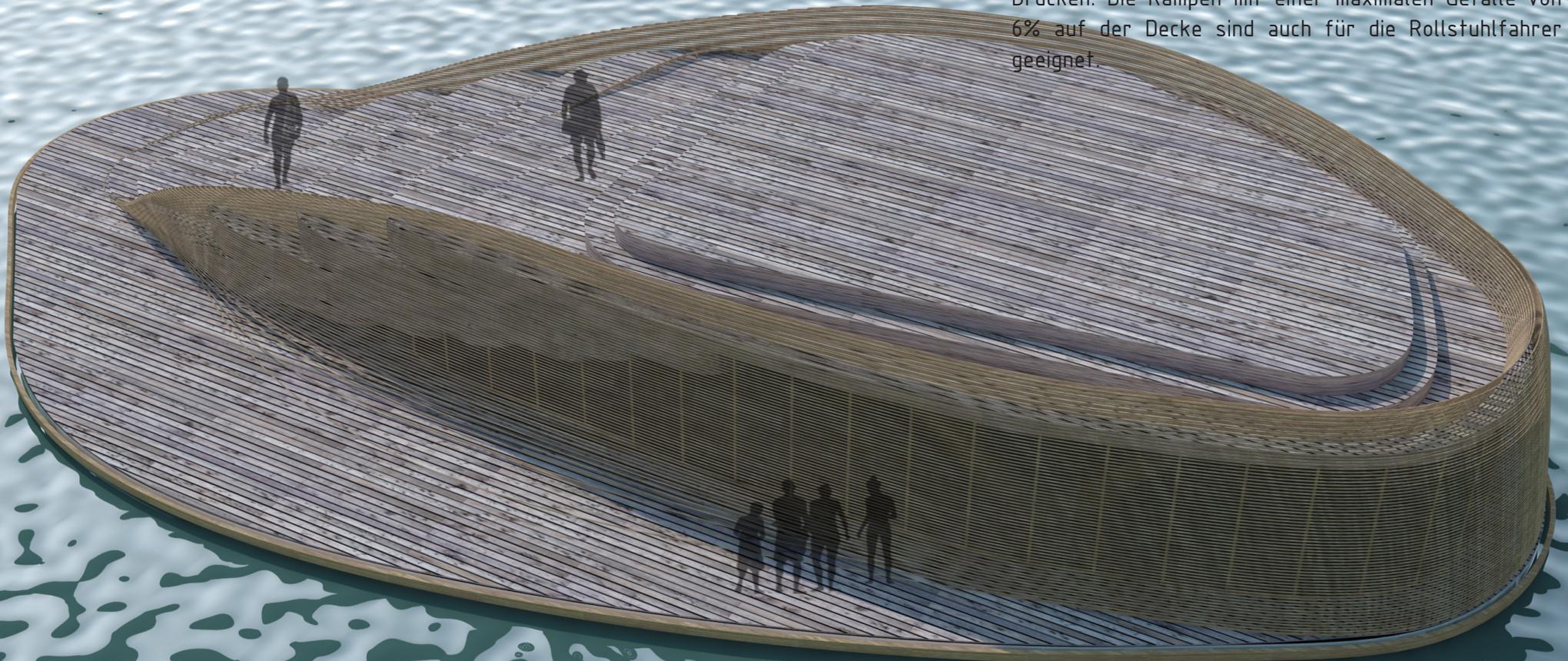


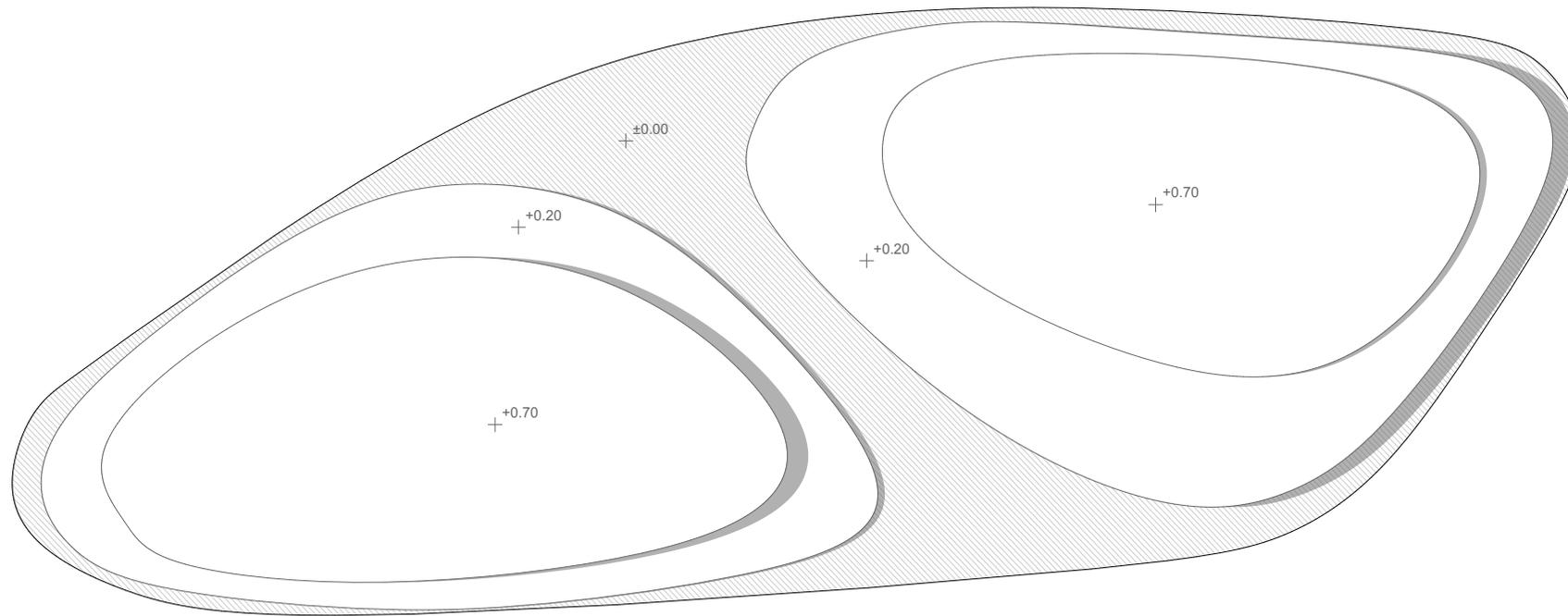
6.31 Saalinsel Schnitt

- 1 Multifunktionaler Raum
- 2 Toilette H
- 3 Toilette D
- 4 Lager für Saal
- 5 Lager für Saal
- 6 Technik

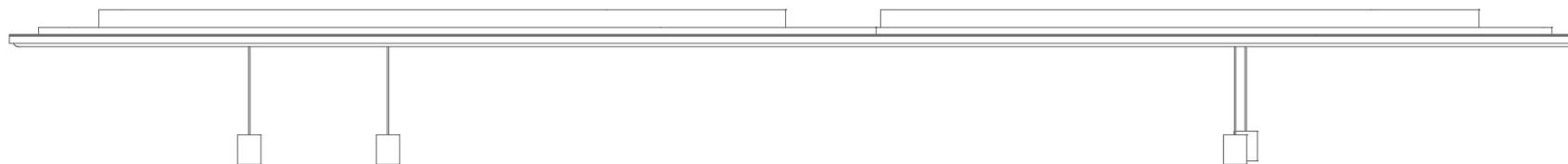


Die Saalinsel bietet auch eine Winternutzung. Das Objekt hat eine multifunktionale Nutzung. Die Insel dient auch als ein Erschließungspunkt für die Verbindung mit der Brücken. Die Rampen mit einer maximalen Gefälle von 6% auf der Decke sind auch für die Rollstuhlfahrer geeignet.





6.33 Tauchinsel Grundriss

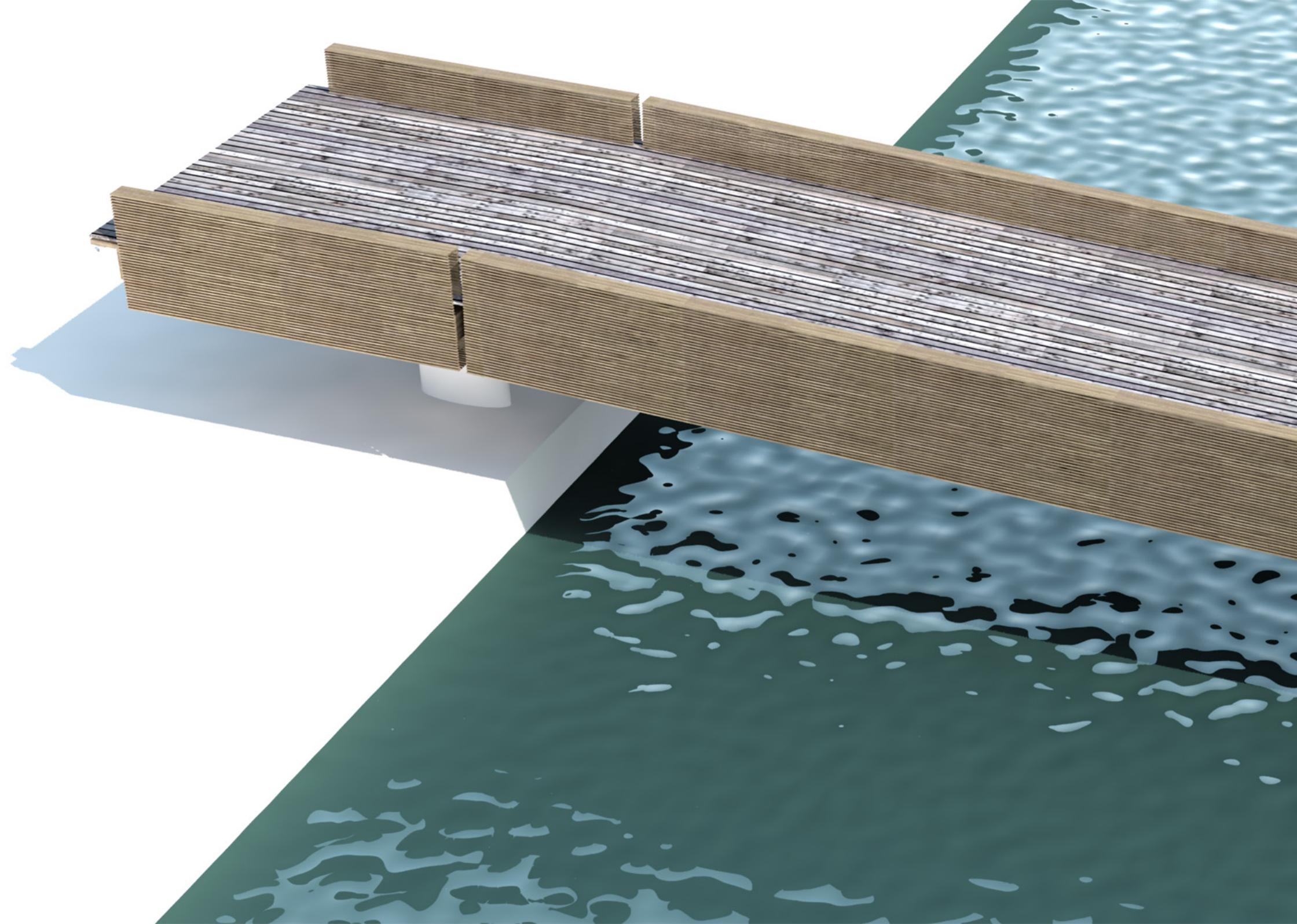


6.34 Tauchinsel Ansicht



Die Tauchinsel bietet Spaß- und Spielbereich. Der Schwimmkörper der Insel ist nur mit der Berücksichtigung von dem Eigengewicht dimensioniert, sodass die Insel mit einer geringen Nutzlast taucht. Die Insel liegt immer frei stehend am Fluss, geankert am Flussboden.

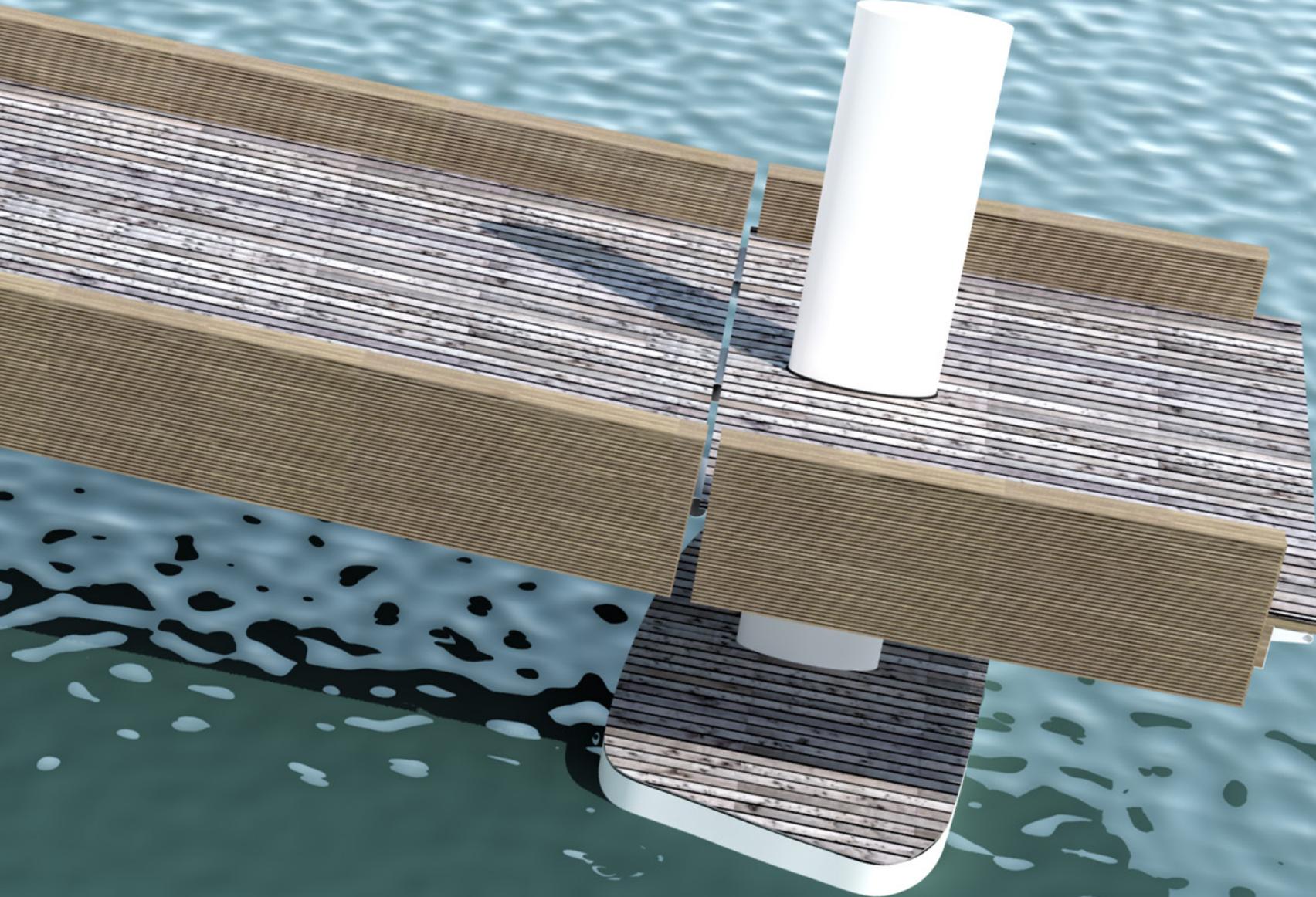




6.11

BRÜCKE

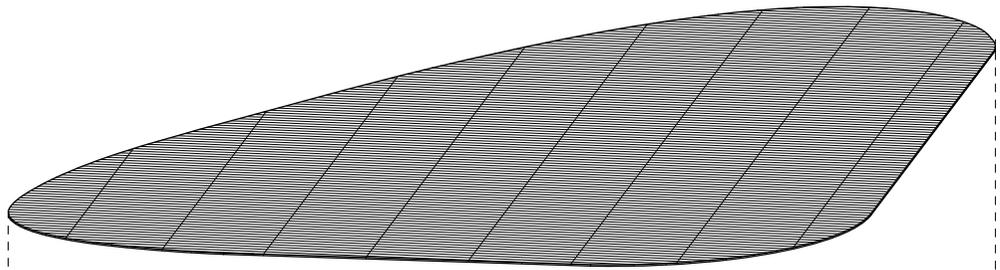
Die Brücke ist mit dem Gebäudedach durch eine Gelenkverbindung verbunden. Als ein Gegenteil zu den Inseln, ist die Form der Brücke rechteckig.



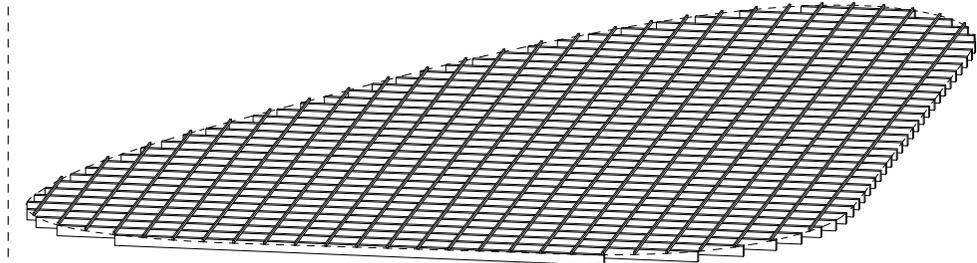


The background features a dark, textured surface with horizontal lines. In the lower-left corner, there is a grid pattern of vertical and horizontal lines. The word 'KONSTRUKTION' is written in white, bold, uppercase letters across the bottom right portion of the image.

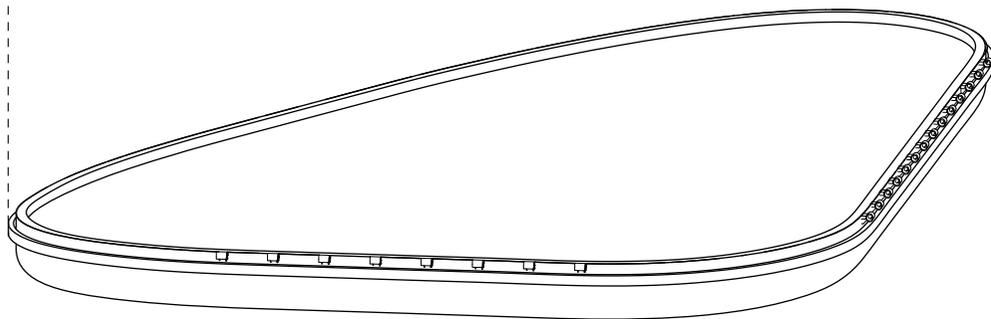
KONSTRUKTION



Holzbodenbelag



Unterkonstruktion für Holzbodenbelag



Schwimmkörper aus Stahl

Berechnung

Stahl 8000 kg/m^3
 Holz 700 kg/m^3
 Glas 2500 kg/m^3

Schwimmkörper mit Holzbedeckung

Stahlschwimmkörper $0,01\text{m} \times 8000 \text{ kg/m}^3 = 80 \text{ kg/m}^2 = 80 \text{ kN/m}^2 \times 2 = 1,6 \text{ kN/m}^2$

Unterteilung $0,6\text{m} \times 0,01\text{m} = 0,006 \text{ m}^2 \times 1\text{m} = 0,006\text{m}^3 \times 8000 \text{ kg/m}^3 =$

$48 \text{ kg} \times 1\text{m}^2 = 48\text{kg/m}^2 = 0,48 \text{ kN/m}^2 \sim 0,50 \text{ kN/m}^2$

Schwimmkörper Gesamt = $1,6 \text{ kN/m}^2 + 0,50 \text{ kN/m}^2 = 2,1 \text{ kN/m}^2$

Holzbalken $0,1\text{m} \times 0,2\text{m} = 0,02\text{m}^2 \times 2,0\text{m} = 0,04\text{m}^3 \times 700 \text{ kg/m}^3 =$

$28 \text{ kg} \times 1\text{m}^2 = 28 \text{ kg/m}^2 = 0,28 \text{ kN/m}^2$

Holzlattung $0,03\text{m} \times 0,05\text{m} = 0,0015\text{m}^2 \times 2,0\text{m} =$

$0,003\text{m}^3 \times 700 \text{ kg/m}^3 = 2,1\text{kg} \times 1\text{m}^2 = 2,1 \text{ kg/m}^2 = 0,02 \text{ kN/m}^2$

Holzbedeckung $0,025\text{m} \times 700 \text{ kg/m}^3 = 17,5 \text{ kg/m}^2 = 0,2 \text{ kN/m}^2$

GESAMT $2,1 \text{ kN/m}^2 + 0,28 \text{ kN/m}^2 + 0,02 \text{ kN/m}^2 + 0,2 \text{ kN/m}^2 = 2,6 \text{ kN/m}^2$

Dachkonstruktion (Saalobjekt und Sauna)

(Foliendach, Dämmung, Dampfsperre, Kielsteg-Bauelement)

Lt. Hersteller $80,4 \text{ kg/m}^2 = 0,8 \text{ kN/m}^2$

Bodenbelag $0,2 \text{ kN/m}^2$

Latten $0,02 \text{ kN/m}^2 \times 2 = 0,04 \text{ kN/m}^2$

Tragkonstruktion (Saalobjekt)

$62\text{m}+64\text{m}+66\text{m}+68\text{m}+70\text{m}+72\text{m}+74\text{m}+76\text{m} = 552\text{m} \times 0,2\text{m} \times 0,3\text{m} = 33\text{m}^3 \times 700 \text{ kg/m}^3 =$

$23,184 \text{ kg} / 570\text{m}^2 = 40\text{kg/m}^2 = 0,4 \text{ kN/m}^2$

Fassade

Glas: $0,004\text{m} \times 3\text{m} \times 2 = 0,024 \text{ m}^2 \times 2500 \text{ kg/m}^3 = 60\text{kg/m}$

Profil: $0,08\text{m} \times 0,08\text{m} = 0,064\text{m}^2 \times 2 = 0,128 \times 700 \text{ kg/m}^3 = 9 \text{ kg/m}$

$60\text{kg/m} + 9 \text{ kg/m} = 69 \text{ kg/m} \times 60\text{m} = 4140\text{kg} / 570 \text{ m}^2 = 7,2 \text{ kg/m}^2 = 0,07 \text{ kN/m}^2$

GESAMT (Dach+Tragkonstruktion+Glasfassade) = $1 \text{ kN/m}^2 + 0,4 \text{ kN/m}^2 + 0,1 \text{ kN/m}^2 = 1,7 \text{ kN/m}^2$

Tragkonstruktion (Sauna)

$43\text{m}+36\text{m}+34\text{m}+28\text{m}+25\text{m}+49\text{m}+17\text{m}+45\text{m}+29\text{m}+25\text{m}+20\text{m}+20\text{m}+15\text{m}+10\text{m} = 4$

$40 \text{ m} \times 0,3\text{m} \times 0,2\text{m} = 24\text{m}^3 \times 700 \text{ kg/m}^3 = 16800 \text{ kg} / 260\text{m}^2 = 64 \text{ kg/m}^2 = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Fassade (Sauna)

Glas: $0,4\text{m} \times 3\text{m} \times 2 = 0,024\text{m}^2 \times 2500 \text{ kg/m}^3 = 60 \text{ kg/m}$

Profil: $0,08\text{m} \times 0,08\text{m} = 0,064\text{m}^2 \times 2 = 0,128 \times 700 \text{ kg/m}^3 = 9 \text{ kg/m}$

$60\text{kg/m} + 9 \text{ kg/m} = 69 \text{ kg/m} \times 20\text{m} = 1380\text{kg} / 570 \text{ m}^2 = 5,3 \text{ kg/m}^2 = 0,05 \text{ kN/m}^2$

GESAMT (Dach+Tragkonstruktion+Glasfassade) = $1 \text{ kN/m}^2 + 0,4 \text{ kN/m}^2 + 0,1 \text{ kN/m}^2 = 1,7 \text{ kN/m}^2$

STRANDINSEL

Strandelemente: $5\text{ m} \times 0,6\text{ m} \times 0,04\text{ m} \times 390 = 46,5\text{ m}^3 \times 700\text{ kg/m}^3 =$
 $32550\text{ kg} / 880\text{ m}^2 = 37\text{ kg/m}^2 = 0,4\text{ kN/m}^2$

EIGENGEWICHT = *Strandelemente* $0,4\text{ kN/m}^2 + \text{Plattform mit Schwimmkörper}$ $2,6\text{ kN/m}^2 = 3\text{ kN/m}^2$

NUTZLAST = 5 kN/m^2

GESAMT = $8,0\text{ kN/m}^2$ SCHWIMMKÖRPERHÖHE = 80 cm

GRILL

Grillelemente: $2,0\text{ m} \times 0,6\text{ m} \times 0,04\text{ m} \times 180 = 9\text{ m}^3 \times 700\text{ kg/m}^3 =$

$6300\text{ kg} / 880\text{ m}^2 = 35\text{ kg/m}^2 = 0,35\text{ kN/m}^2$

EIGENGEWICHT = *Grillelemente* $0,35\text{ kN/m}^2 + \text{Plattform mit Schwimmkörper}$ $2,6\text{ kN/m}^2 = 3\text{ kN/m}^2$

NUTZLAST = 5 kN/m^2

GESAMT = $8,0\text{ kN/m}^2$ SCHWIMMKÖRPERHÖHE = 80 cm

KINDERINSEL

Rutschebahn aus Carbofaser mit Unterkonstruktion

EIGENGEWICHT = *Rutschebahn* $0,4\text{ kN/m}^2 + \text{Plattform mit Schwimmkörper}$ $2,6\text{ kN/m}^2 = 3\text{ kN/m}^2$

NUTZLAST = 5 kN/m^2

GESAMT = $8,0\text{ kN/m}^2$ SCHWIMMKÖRPERHÖHE = 80 cm

RUHEINSEL

Entspannungselemente: $4\text{ m} \times 0,6\text{ m} \times 0,04\text{ m} \times 240 = 23\text{ m}^3 \times 700\text{ kg/m}^3 =$

$16120\text{ kg} / 250\text{ m}^2 = 64\text{ kg/m}^2 = 0,64\text{ kN/m}^2$

EIGENGEWICHT = *Chillelemente* $0,64\text{ kN/m}^2 + \text{Plattform mit Schwimmkörper}$ $2,6\text{ kN/m}^2 = 3,24\text{ kN/m}^2$

NUTZLAST = 5 kN/m^2

GESAMT = $8,24\text{ kN/m}^2$ SCHWIMMKÖRPERHÖHE = 80 cm

WASSERSPRUNGINSEL:

$a = 39\text{ m}^2$, $b = 82\text{ m}^2$, $c = 106\text{ m}^2$

Holzbelag + Unterkonstruktion: $0,5\text{ kN/m}^2$

$39\text{ m}^2 \times 0,5\text{ kN/m}^2 = 19,5\text{ kN}$

$82\text{ m}^2 \times 0,5\text{ kN/m}^2 = 41\text{ kN}$

$106\text{ m}^2 \times 0,5\text{ kN/m}^2 = 53\text{ kN}$

$19,5\text{ kN} + 41\text{ kN} + 53\text{ kN} = 113\text{ kN} / 300\text{ m}^2 = 0,37\text{ kN/m}^2$

EIGENGEWICHT = *Elemente* $0,37\text{ kN/m}^2 + \text{Plattform mit Schwimmkörper}$ $2,6\text{ kN/m}^2 = 3,0\text{ kN/m}^2$

NUTZLAST = 5 kN/m^2

GESAMT = $8,00\text{ kN/m}^2$ SCHWIMMKÖRPERHÖHE = 80 cm

SAUNAINSEL:

EIGENGEWICHT = *Plattform mit Schwimmkörper* $2,6\text{ kN/m}^2 + \text{Dachkonstruktion}$ $1\text{ kN/m}^2 + \text{Tragkonstruktion}$
 $0,65\text{ kN/m}^2 + \text{Fassade}$ $0,05\text{ kN/m}^2 = 4,3\text{ kN/m}^2 \sim 4,0\text{ kN/m}^2$

NUTZLAST = 8 kN/m^2

GESAMT = 12 kN/m^2 SCHWIMMKÖRPERHÖHE = 120 cm

SAALINSEL:

EIGENGEWICHT = *Plattform mit Schwimmkörper* $2,6\text{ kN/m}^2 + \text{Dachkonstruktion}$ $1\text{ kN/m}^2 + \text{Tragkonstruktion}$
 $0,4\text{ kN/m}^2 + \text{Fassade}$ $0,1\text{ kN/m}^2 = 4,1\text{ kN/m}^2 \sim 4,0\text{ kN/m}^2$

NUTZLAST = 8 kN/m^2

GESAMT = 12 kN/m^2 SCHWIMMKÖRPERHÖHE = 120 cm

TAUCHINSEL

Plattformen aus Carbofaser mit Stahlunterkonstruktion

EIGENGEWICHT = *Chillelemente* $0,64\text{ kN/m}^2 + \text{Plattform mit Schwimmkörper}$ $2,6\text{ kN/m}^2 = 3,24\text{ kN/m}^2$

NUTZLAST = ohne Nutzlast berechnet, die Insel Taucht

GESAMT = $3,24\text{ kN/m}^2$ SCHWIMMKÖRPERHÖHE = 35 cm

BRÜCKE:

Bodenbelag $0,2\text{ kN/m}^2$

Latten $0,04\text{ kN/m}^2$

Subkonstruktion 1 kN/m^2

Subkonstruktion $0,5\text{ kN/m}^2$

Plattform mit Schwimmkörper $2,6\text{ kN/m}^2$

NUTZLAST = 5 kN/m^2

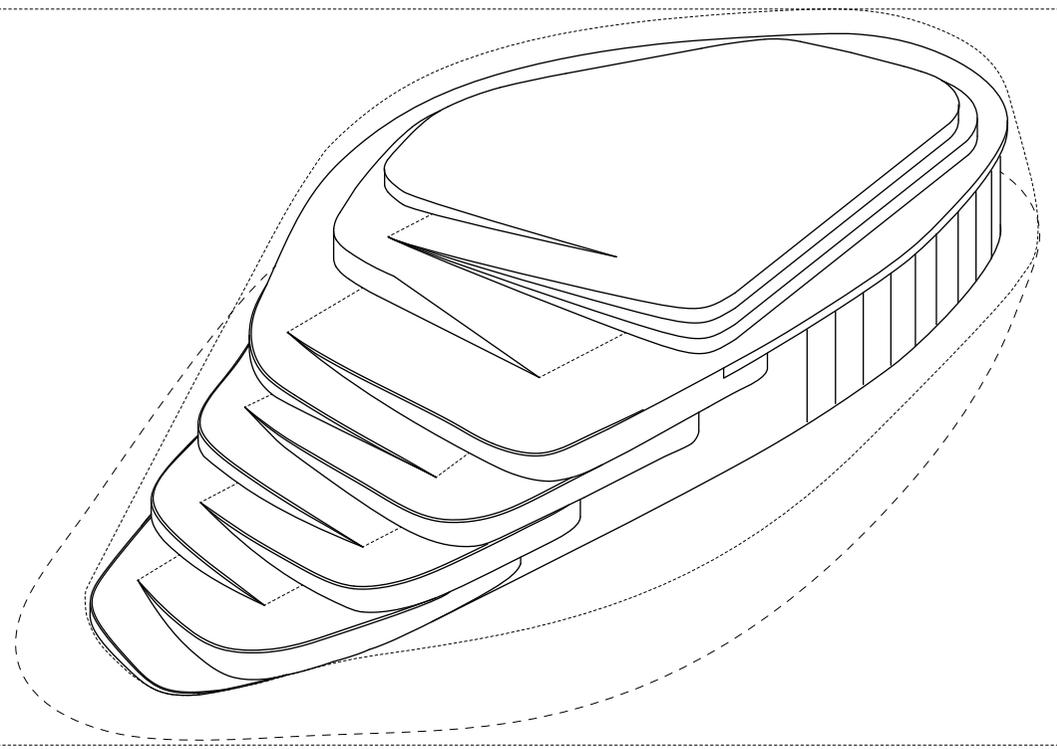
GESAMT = $9,3\text{ kN/m}^2$

$9,3\text{ kN/m}^2 \times 12,5\text{ m} \times 8\text{ m} = 930\text{ kN}$

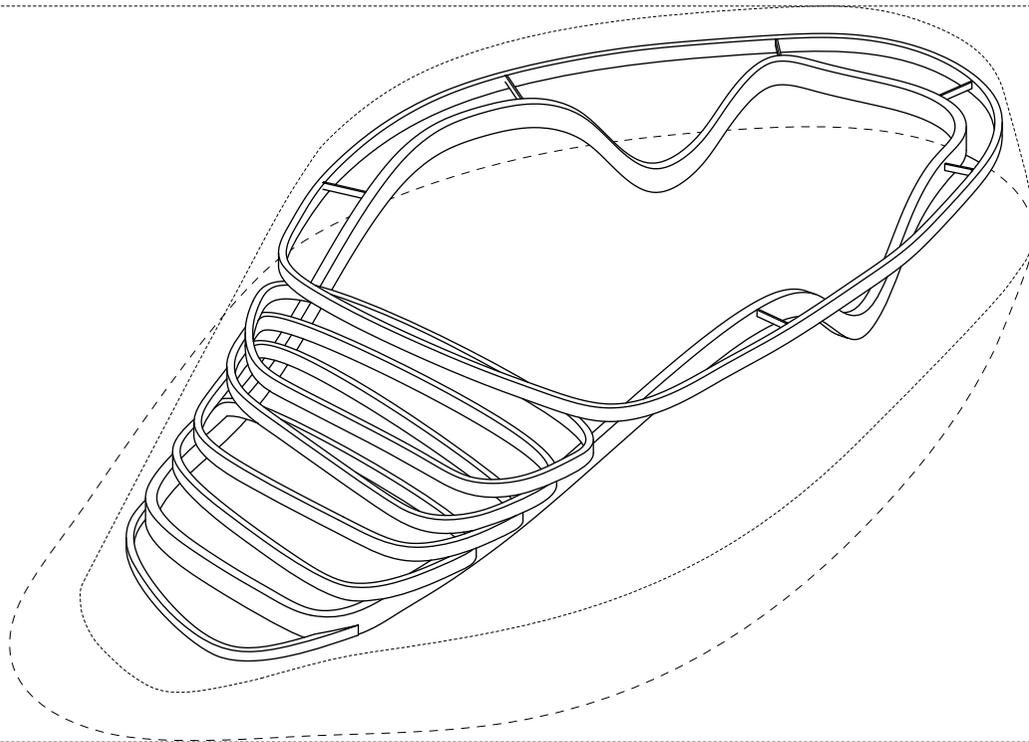
$930\text{ kN} / 10\text{ kN/m}^2$ SCHWIMMKÖRPERHÖHE = 100 cm Plattformfläche 90 m^2



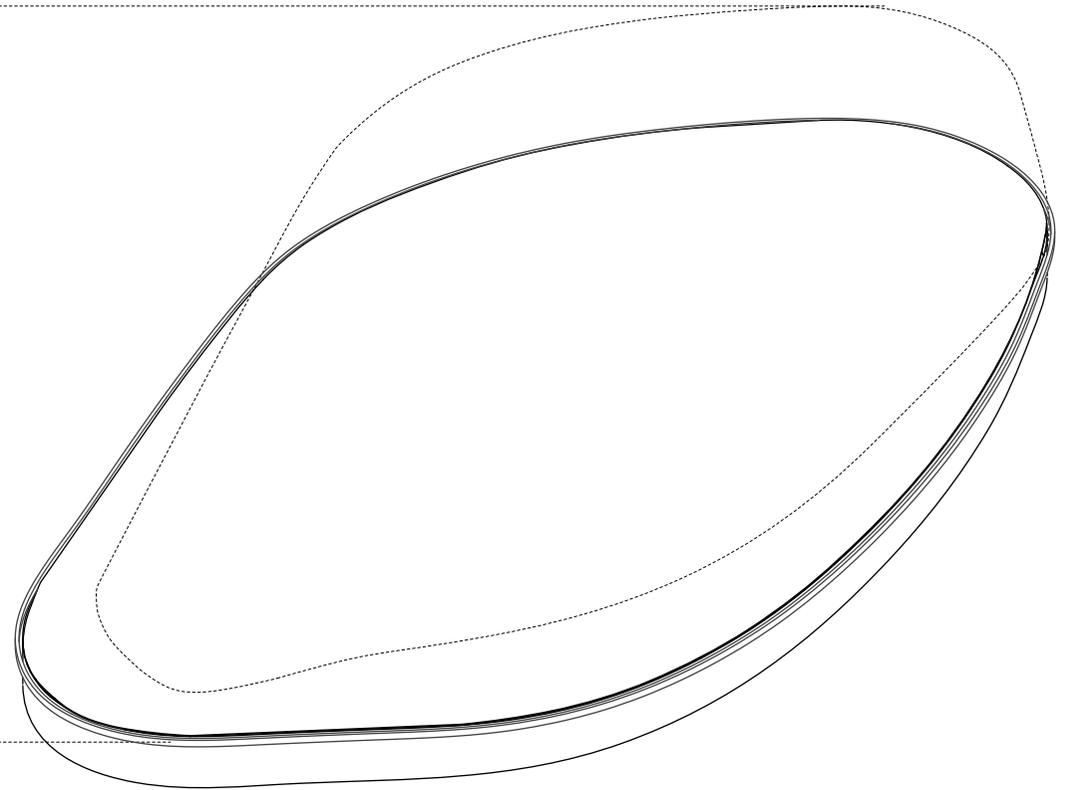
Fassade - Lattung



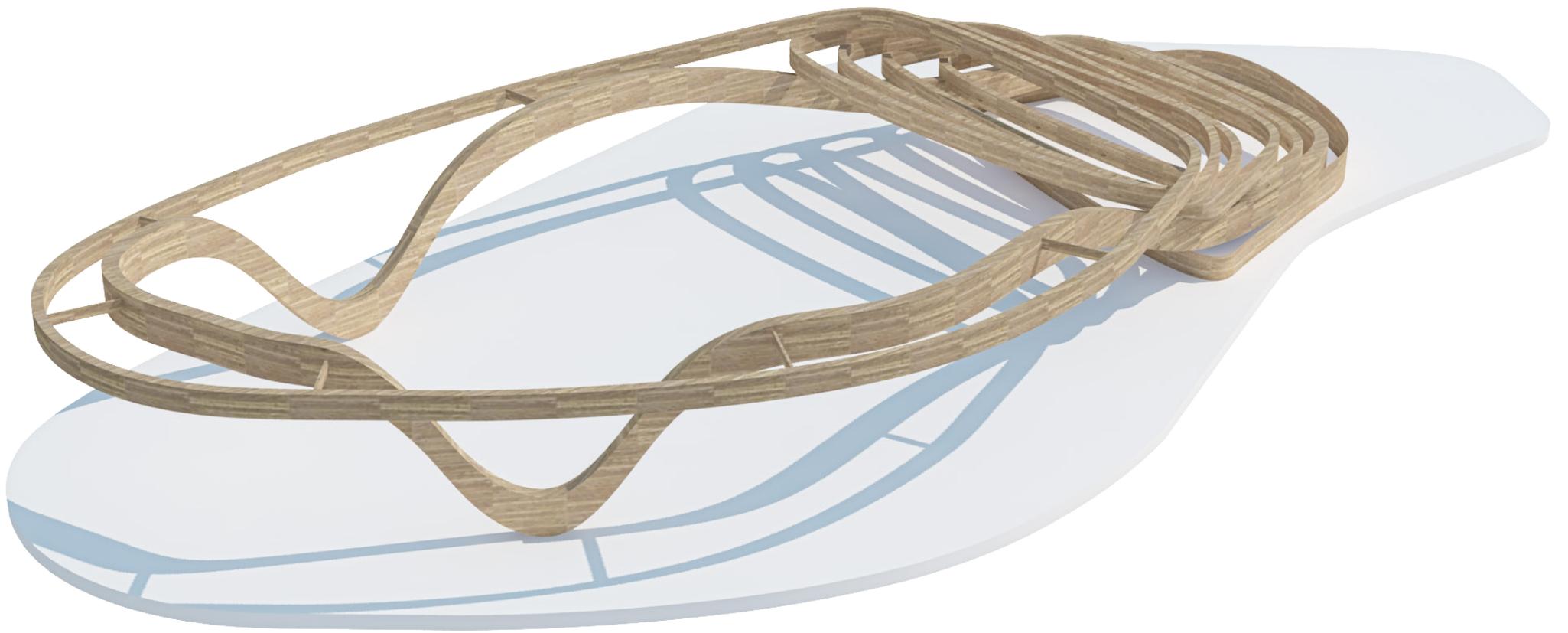
Dachbedeckung - Rampenerschließung



Holzkonstruktion der Saalobjekt



Plattform auf dem Schwimmkörper



7.3

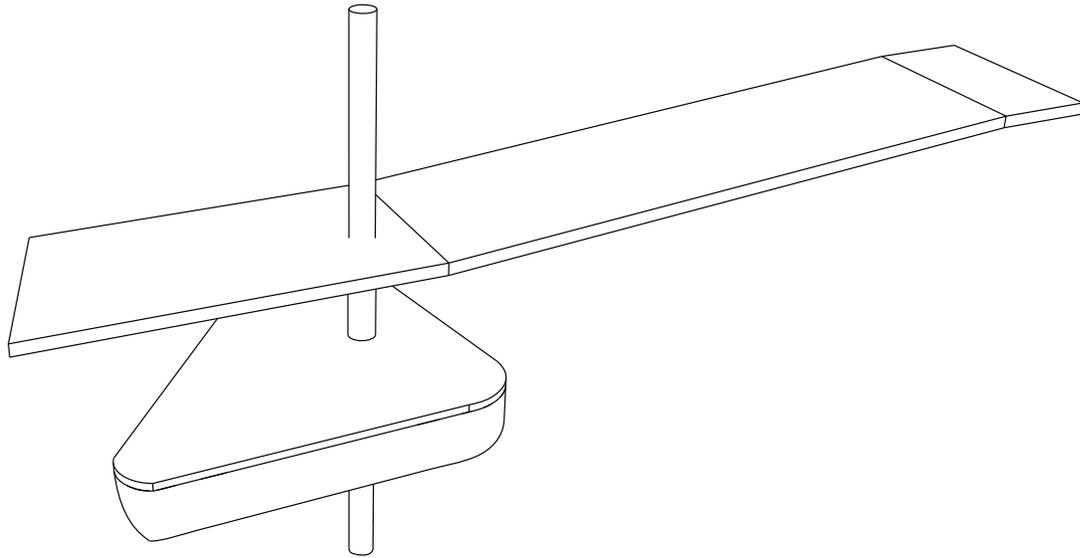
KONSTRUKTION DER SAUNAINSEL



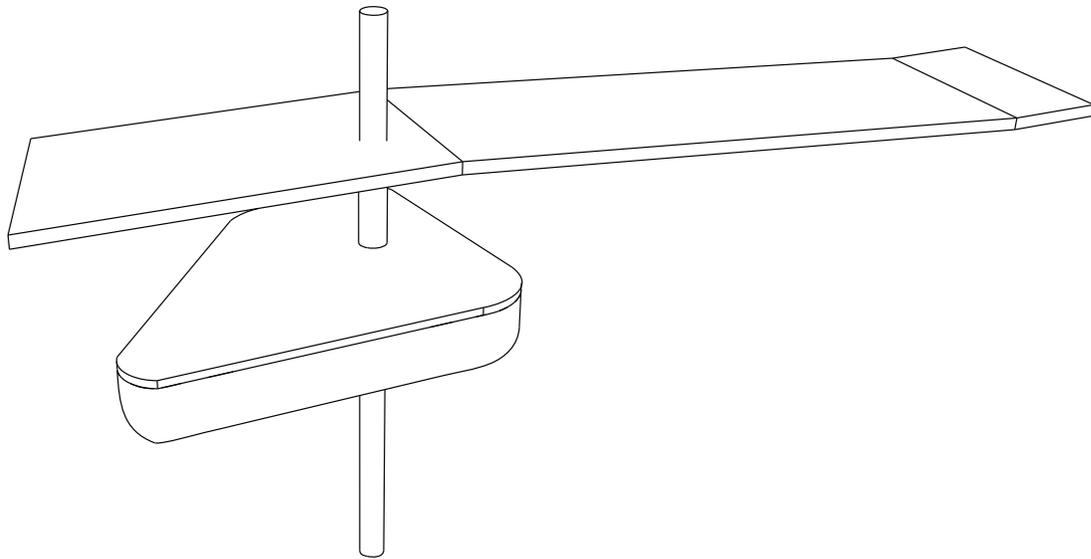
7.4 die erste Saunainsel - Holzkonstruktion



7.5 die zweite Saunainsel - Holzkonstruktion

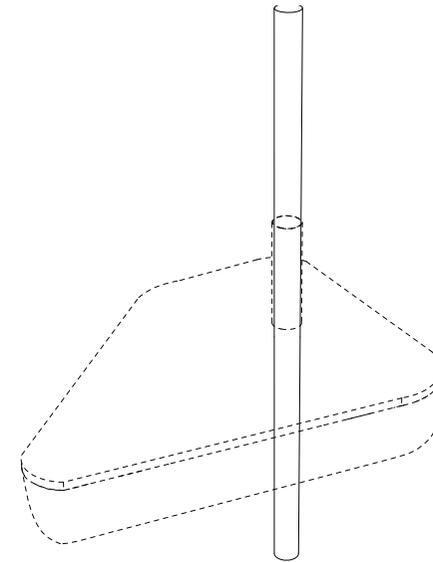


Die Brücke funktioniert wie eine Rampe. Die Neigung ändert sich als das Wasserniveau sich ändert.

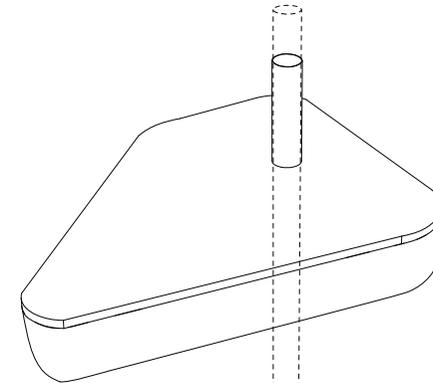


Die maximale Gefälle beim niedrigsten Wasserspiegel ist 8%.

7.6 Brücke - Axonometrie



Die Brückeplattform ist durch einem Stahlrohre mit dem Ponton verbunden.



Durch die Rohre ist eine Stahlstütze geplant, die als Führungsschiene dient. Die Stütze ist im Flussboden fundiert

7.4

KONSTRUKTION DER BRÜCKE

Um weniger Eigengewicht zu haben, hat die Brücke eine Holzkonstruktion aus zwei Fachwerkträgern, die mit der Holzträger verbunden sind. Die Gelenkverbindung mit der Plattformen ist aus Stahl.



DETAIL - AUFBAU 01

- Holzbelag - Holzdielen
- Holzlatten 5x3cm
- Unterkonstruktion
- Abdichtung
- Wärmedämmung
- Holzdecke - Kielsteg

DETAIL - AUFBAU 02

- Bodebelag - Holzdielen
- Holzlatten 5x3cm
- Holzbalken mit Wärmedämmung zwischen Balken
- Schwimmkörper aus Stahl
- Unterteilung des Schwimmkörpers

DETAIL - AUFBAU 03

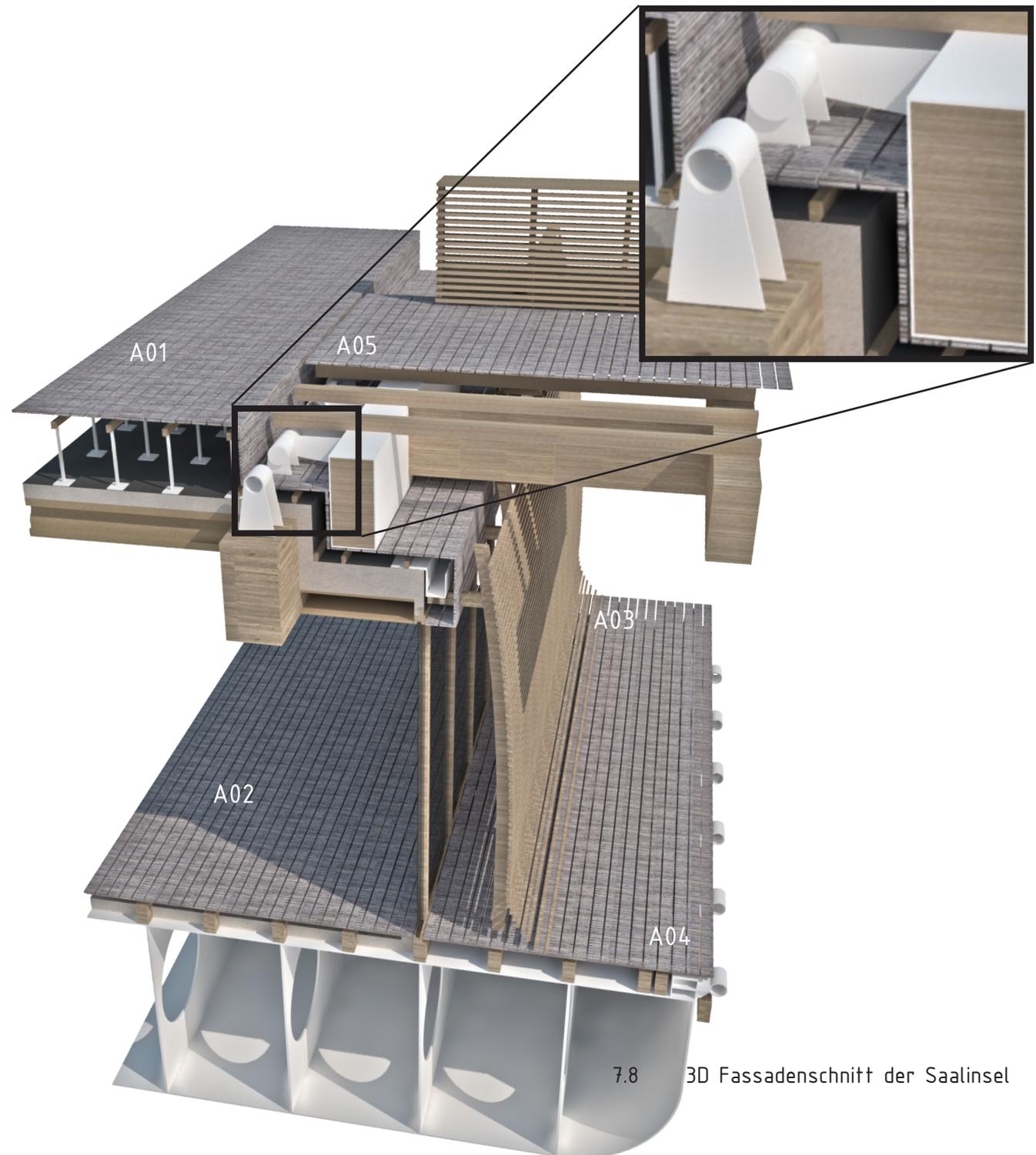
- Glasfassade mit Thermoprofil, Zweifachglaselement
- äußere Fassade - Latten 5x3 auf Unterkonstruktion fixiert

DETAIL - 04

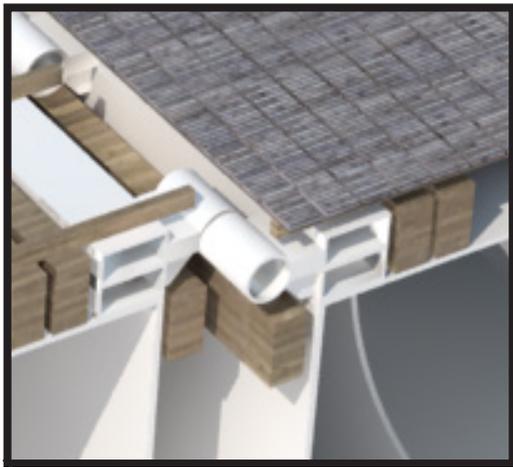
- Gelenkverbindung für die Verbindung der Inseln, geschweisst auf dem Schwimmkörper
- Distanzhalter aus Holz - 10x20cm

DETAIL - 05

- Gelenkverbindung für die Verbindung der Insel und die Brücke



7.8 3D Fassadenschnitt der Saalinsel

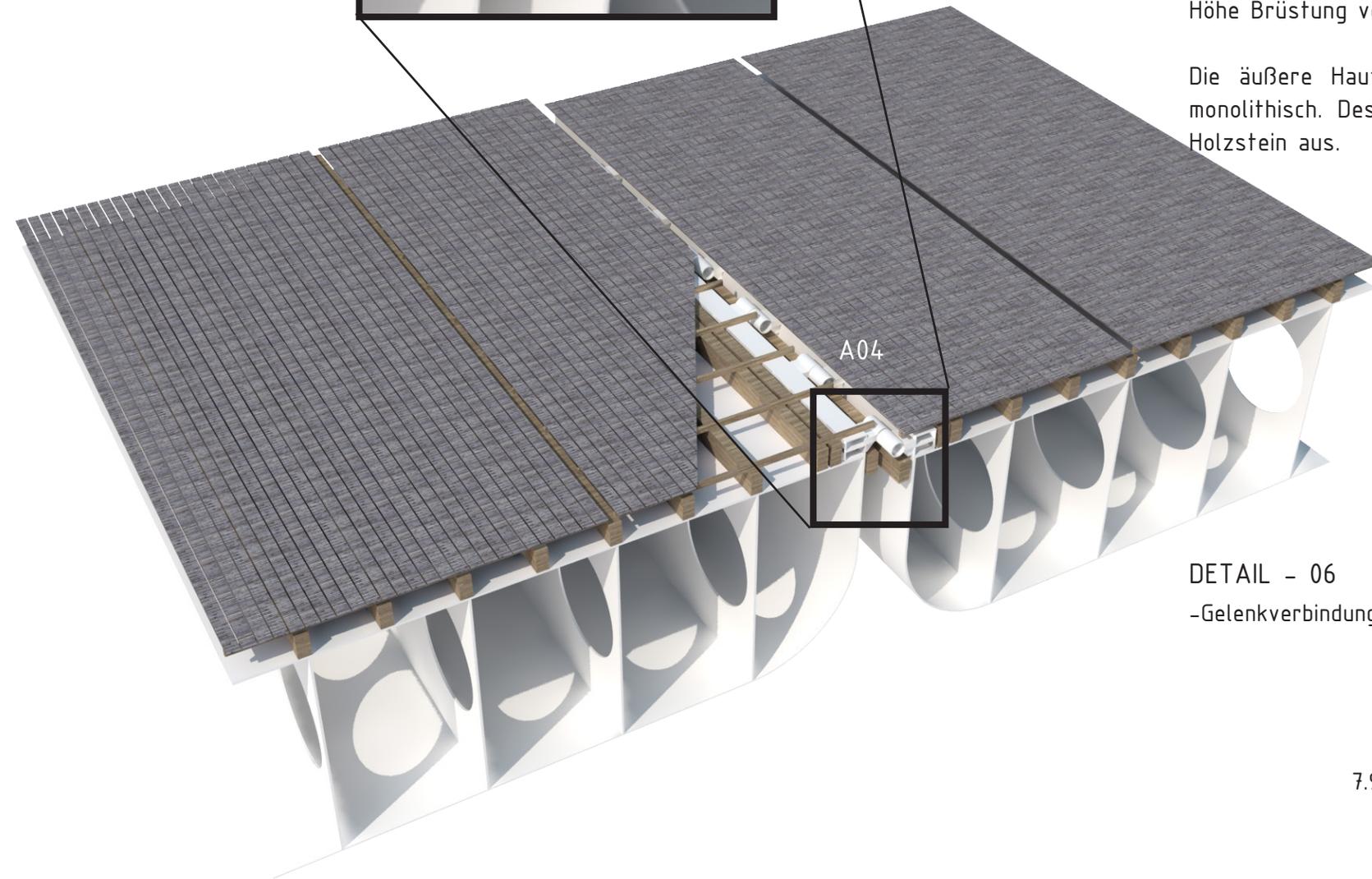


7.5

3D DETAIL

Für das Objekt auf der Plattform ist eine leichte Holzkonstruktion mit Kielsteg Deckplatten vorgesehen, um weniger Eigengewicht zu haben. Am Rand des Objekts sind zwei Stufen gestalten, die insgesamt 84 Centimeter Hoch sind. Damit ist die 100 Centimeter Höhe Brüstung versteckt.

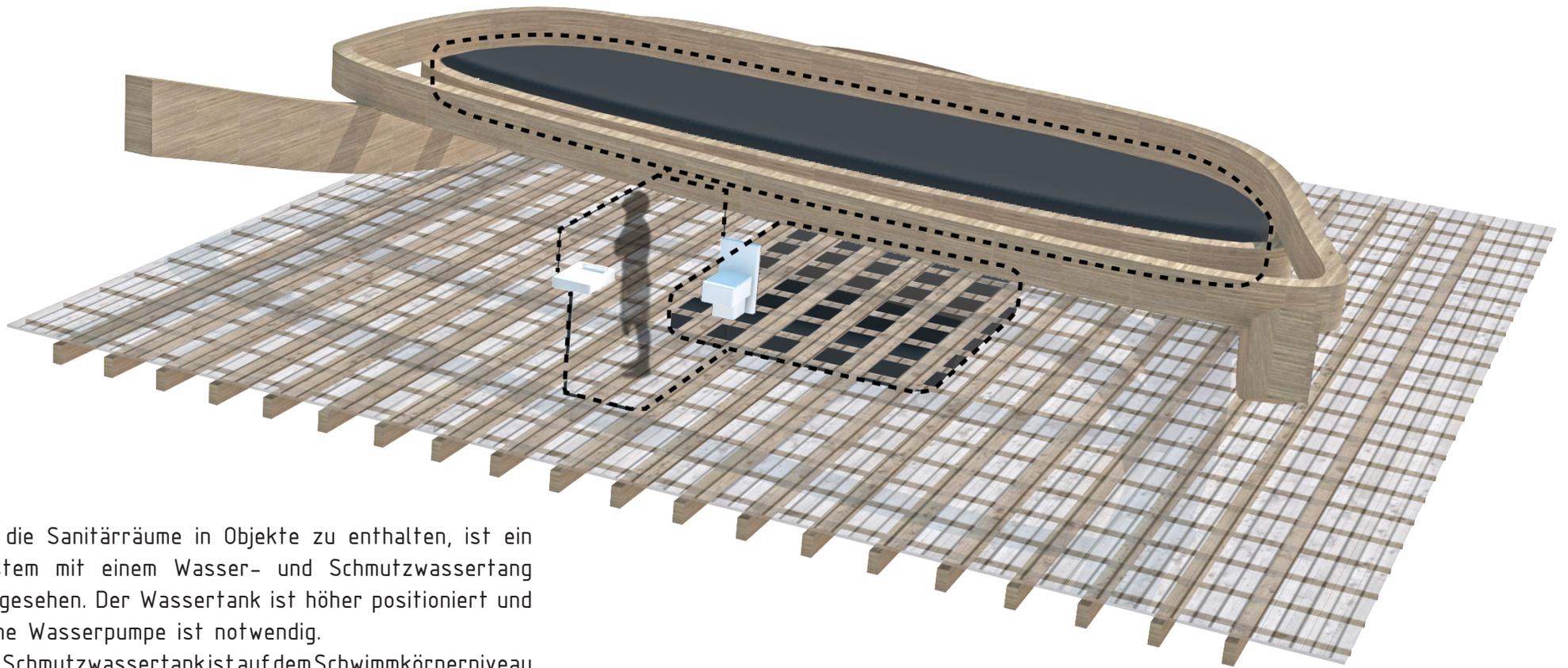
Die äußere Haut aus Lattung macht das Gebäude monolithisch. Deswegen schaut das Objekt wie einen Holzstein aus.



DETAIL - 06

-Gelenkverbindung der Inseln

7.9 3D Schnitt der Plattformen



Um die Sanitärräume in Objekte zu enthalten, ist ein System mit einem Wasser- und Schmutzwassertang vorgesehen. Der Wassertank ist höher positioniert und keine Wasserpumpe ist notwendig. Der Schmutzwassertank ist auf dem Schwimmkörperriveau positioniert. Das Schmutzwasser ist im Tank gesammelt und der Tank ist regelmäßig gereinigt.

7.10 Sanitärbereich - 3D Darstellung



7.12 das Armband



7.13 das Lockersystem



Das Strandliege- und Sitzelement ist als ein Ergonomischelement geplant. Im Element ist auch ein Lockersystem integriert, das mit einem wasserdichten Magnetarmband gesperrt ist. Das Schließfach hat ein Dichtungsband, sodass er, wenn gesperrt, voll wasserdicht ist.

7.11 Schließfächer am Strandinsel - 3D Detail





SCHAUBILDER



8.1 Perspektive





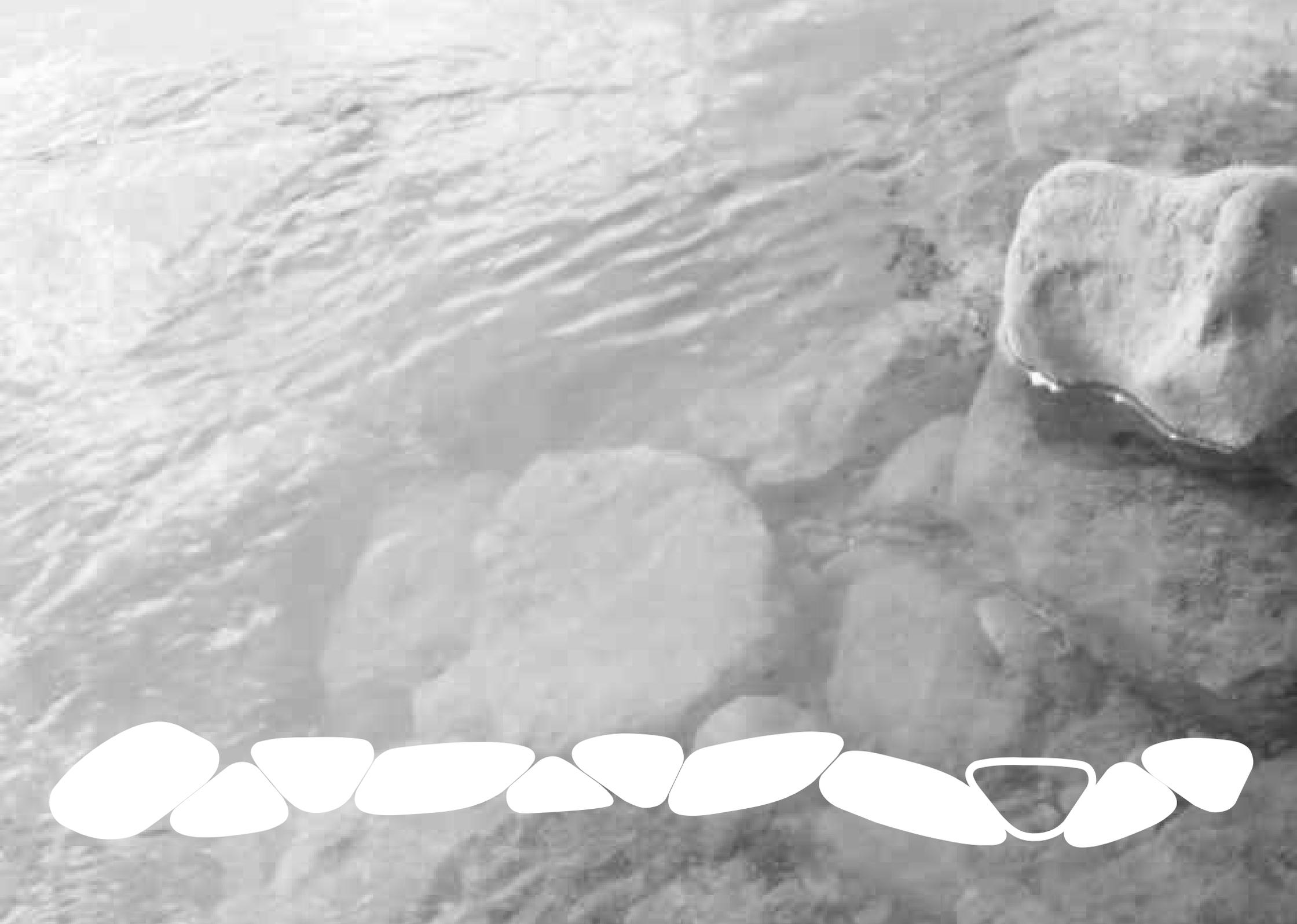
8.2 Perspektive - Strandinsel





8.3 Perspektive - Kinderinsel







ZUSSAMENFASSUNG

Die Hauptziele der Arbeit waren das Potential des Flusses zu nutzen, den Bereich zu aktivieren und die Anlage zu einem Teil der umgebenden Natur zu machen. Die Nutzung des Flusspotentials ist durch die schwimmenden Plattformen erreicht, indem sie die gering begehbaren Uferflächen erweitern und einen neuen Platz in der Stadt bieten. Die Flexibilität der Anlage öffnet viele Möglichkeiten unterschiedlicher Nutzungen, so dass je nach Bedarf auch die Nutzung geändert werden kann.

Durch die Verbindung der Festung mit den Ufern und die gebotene Nutzungsflexibilität ist der unaktive Bereich aktiviert. Die Anlage bietet nicht nur einen neuen Strand für die Stadt, die zurzeit nur einen Strand hat, sondern auch einen Platz für kleinere Veranstaltungen am Wasser. Die Anlage ist nicht nur auf sommerliche Nutzungen beschränkt. Manche Plattformen haben Objekte mit Innenräumen, die auch im Winter nutzbar sind. Eine Saalinsel bietet Ausstellungs-, Caffe- und Konferenzbereich. Die Saunainsel ist auch als Winternutzung geplant.

Indem die fixen Elemente (die Andockelemente) geringen Platz auf den Ufern einnehmen, bleibt die Natur weitestgehend unberührt. Die schwimmenden Inseln sind beweglich und klein genug, dass sie die Umgebung nicht stören, sondern ein Teil davon werden.





Aktivität jetzt

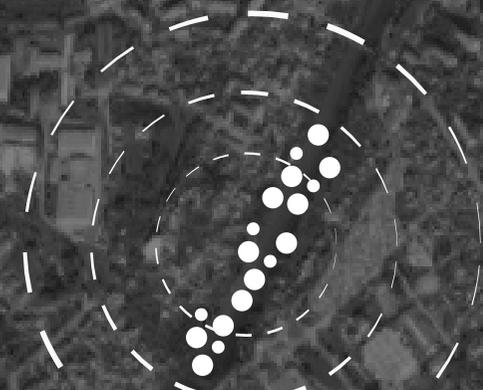
Aktivität neu

Für so eine große Stadt wie Banjaluka ist es wichtig, gegebenes Potential zu verwenden. Die Tatsache, dass das Fluss- und Uferpotential nicht genutzt wird, bedeutet weniger Qualität für Banjaluka. Deswegen war es wichtig darüber nachzudenken, wie die Situation verbessert werden kann. Eine von mehreren Interventionsmöglichkeiten ist in dieser Diplomarbeit dargestellt.

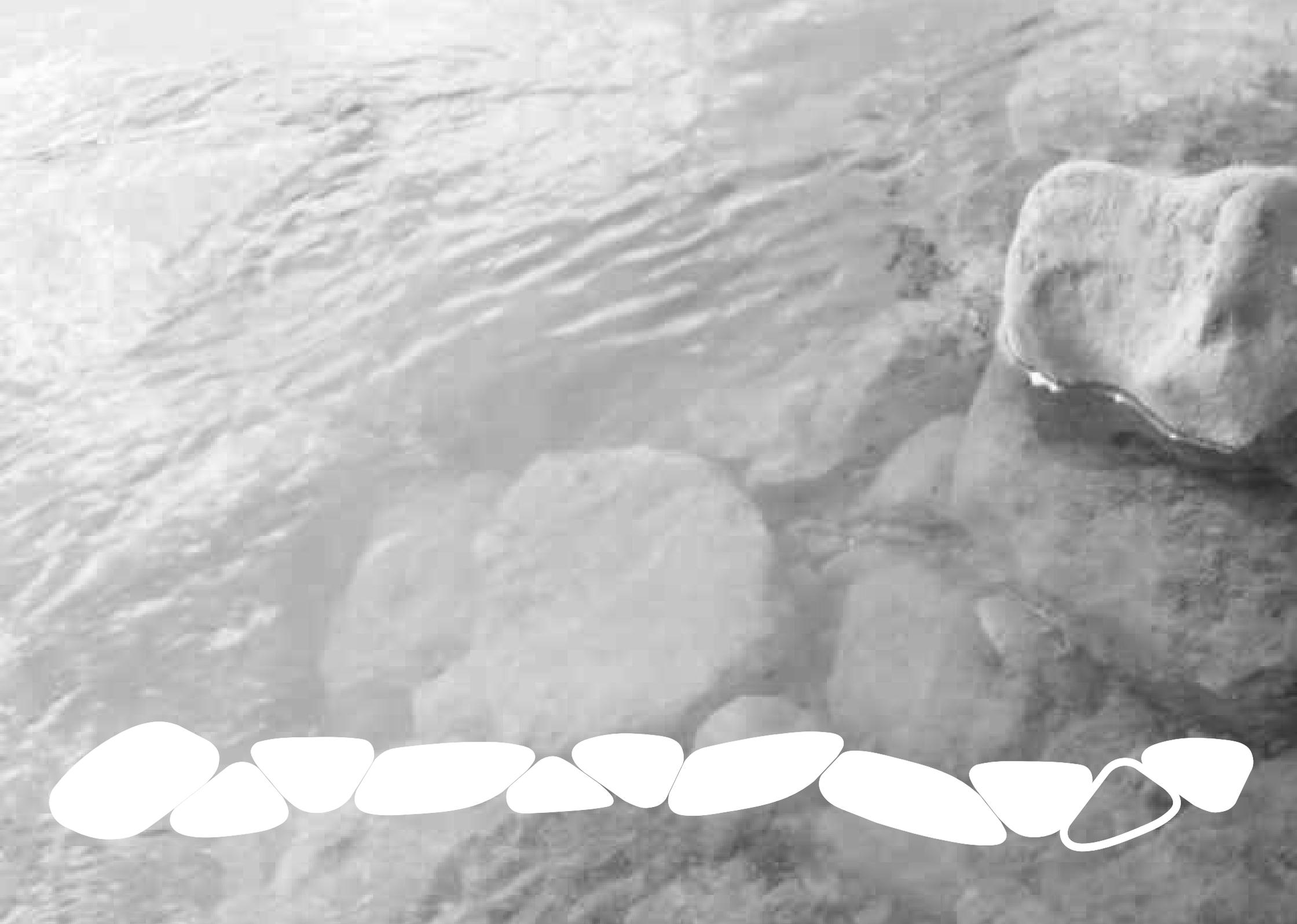
Die Flexibilität bietet auch die Möglichkeit, dass neue Inseln nachträglich gebaut werden können und die Anlage nach Bedarf erweitern können.

Die begehbaren flexiblen schwimmenden Elemente auf dem Fluss können den Bereich aktivieren und mehr zu städtischer Qualität beitragen. Der Bereich neben der Festung hatte für diese Diplomarbeit höchste Priorität. Das bedeutet nicht, dass so eine Maßnahme nur auf diesen Bereich beschränkt ist. Die Idee könnte leicht auch in anderen Bereichen implementiert werden, in längeren Abschnitten des Flusses.

Im Endeffekt könnten die zukünftigen Anlagen neue Bereiche aktivieren und das Stadtangebot bereichern.





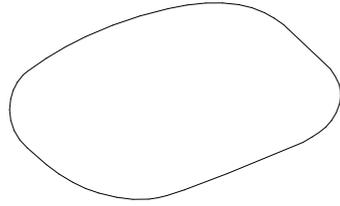




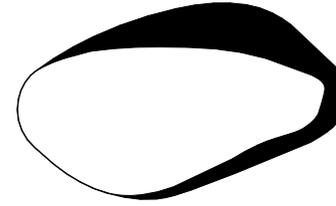
FLÄCHENAUFSTELLUNG

SAALINSEL

PARZELLE
582,20 m²



FREIFLÄCHE
166,40 m²

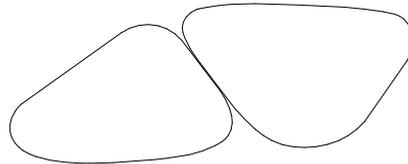


BGF
415,80 m²

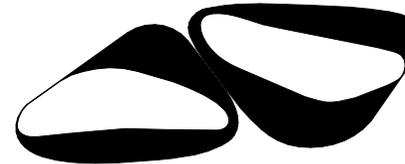


SAUNAINSEL

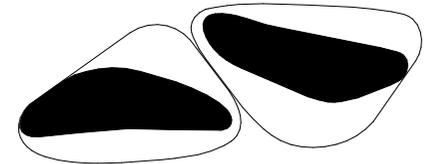
PARZELLE
267,40 m² + 302,70 m² = 570,10 m²



FREIFLÄCHE
140,10 m² + 172,60 m² = 312,70 m²

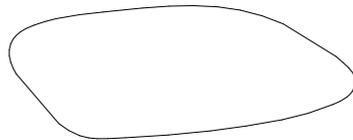


BGF
127,30 m² + 130,10 m² = 257,40 m²



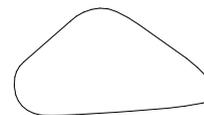
STRANDINSEL

FREIFLÄCHE
441,20 m²



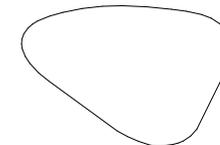
GRILLINSEL

FREIFLÄCHE
184,20 m²

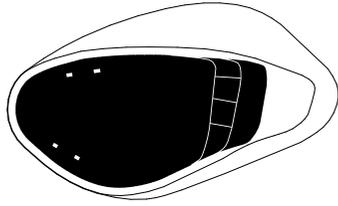


KINDERINSEL

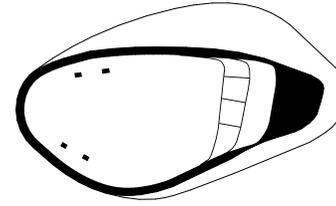
FREIFLÄCHE
262,90 m²



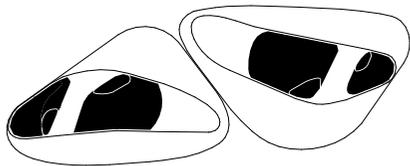
NUTZFLÄCHE
320,40 m²



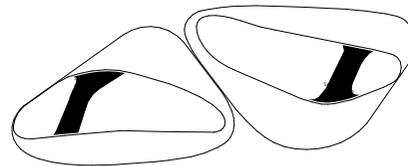
TARAFLÄCHE
95,40 m²



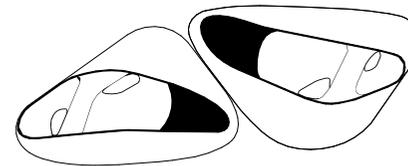
NUTZFLÄCHE
140,10 m²



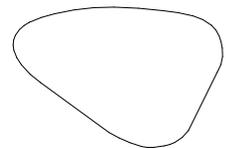
VERKEHRSFLÄCHE
38,20 m²



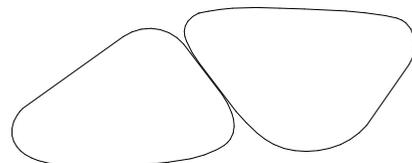
TARAFLÄCHE
79,10 m²



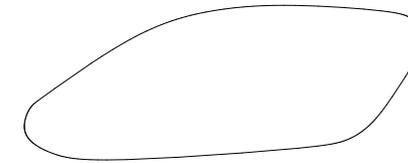
RUHEINSEL
FREIFLÄCHE
262,90 m²



WASSERSPRUNGINSEL
FREIFLÄCHE
267,40 m² + 302,70 m² = 570,10 m²



TAUCHINSEL
FREIFLÄCHE
575,40 m²





A black and white photograph of a rocky stream bed. The water is flowing over a variety of smooth, rounded stones of different sizes. The background shows more rocks and some sparse vegetation. The overall scene is natural and serene.

QUELLENVERZEICHNISSE

- 1.0 Festung Kastel – https://zlj13051967.files.wordpress.com/2014/04/aa_picture_20150719_5888480_high.jpg?w=1024&h=678
- 1.1 Übersicht Bosnien und Herzegowina – eigene Darstellung
- 1.2 Der Fluss Vrbas – Foto Vanja Gnjatic
- 1.3 Satellitenaufnahme der Stadt – Google Earth
- 1.4 Kajak-Kanu auf Vrbas – http://www.banjaluka-tourism.com/images/What_to_do_/Avantura/Kajak.JPG
- 1.5 Rafting auf Vrbas – http://www.banjaluka-tourism.com/images/What_to_do_/Avantura/Rafting_Bijeli_buk.JPG
- 1.6 Das Boat Dajak – <http://banjaluka.net/wp-content/uploads/2016/12/vr-bas-dajak-foto-aleksandar-trifunovic.jpg>
- 1.7 Das Boat Dajak – Herstellungsplan – Ejub Tafilovic
- 1.8 Die Festung Kastel – https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd-9GcQHzB-CZM0fxwMt3_jPCXyyYmzNGcp9c8NXyyV4RB_Y3m4nDSol
- 2.0 Satellitenaufnahme der Stadt – Google Earth
- 2.1 Analyse des Planungsgebiets – Aktivitäten – Google Earth, Collage eigene Darstellung
- 2.2 Analyse des Planungsgebiets – Umgebung – Google Earth, Collage eigene Darstellung
- 2.3 Analyse des Planungsgebiets – Fotodokumentation – Google Earth, Foto Vanja Gnjatic, Collage eigene Darstellung
- 2.4 Übersicht Fluss Vrbas – eigene Darstellung
- 2.5 Isohypsenplan – eigene Darstellung
- 2.6 Profilschnitte des Flusses im Lagebereich – eigene Darstellung
- 3.0 Der Fluss Vrbas – Foto Nemanja Lakic
- 3.1 Ziele der Arbeit – Google Earth, Collage eigene Darstellung
- 3.2 Ziele der Arbeit – Google Earth, Collage eigene Darstellung
- 4.0 Der Fluss Vrbas – Foto Nemanja Lakic
- 4.1 Variante 1 – eigene Darstellung
- 4.2 Variante 2 – eigene Darstellung
- 4.3 Variante 3 – eigene Darstellung
- 4.4 Variante 4 – eigene Darstellung
- 4.5 Variante 5 – ausgewählte Variante – eigene Darstellung
- 4.6 Die Körnung – Vermessung im Lagebereich – Foto Nemanja Lakic
- 4.7 Die Körnung – Vermessung im Lagebereich – Foto Nemanja Lakic
- 4.8 Die Körnung – Vermessung im Lagebereich – Foto Nemanja Lakic
- 5.0 Skizzen – eigene Darstellung
- 5.1 Formfindung – Skizzen – eigene Darstellung
- 5.2 Skizzen – eigene Darstellung
- 6.0 Ausschnitt des Grundrisses – eigene Darstellung
- 6.1 Ausgestaltung Sommer – Lageplan – eigene Darstellung
- 6.2 Ausgestaltung Sommer-Visualisierung – eigene Darstellung
- 6.3 Ausgestaltung Sommer-Visualisierung – eigene Darstellung
- 6.4 Ausgestaltung Winter – Lageplan – eigene Darstellung
- 6.5 Ausgestaltung Winter-Visualisierung – eigene Darstellung
- 6.6 Ausgestaltung Winter-Visualisierung – eigene Darstellung
- 6.7 Ausgestaltung getrennte Inseln – Lageplan – eigene Darstellung
- 6.8 Ausgestaltung getrennte Inseln – Visualisierung – eigene Darstellung
- 6.9 Ausgestaltung getrennte Inseln – Visualisierung – eigene Darstellung
- 6.10 Südsicht – eigene Darstellung
- 6.11 Nordansicht – eigene Darstellung
- 6.12 Strandinsel Grundriss – eigene Darstellung
- 6.13 Strandinsel Ansichten – eigene Darstellung
- 6.14 Strandinsel 3D Darstellung – eigene Darstellung
- 6.15 Grillinsel Grundriss – eigene Darstellung
- 6.16 Grillinsel Ansicht – eigene Darstellung
- 6.17 Grillinsel 3D Darstellung – eigene Darstellung
- 6.18 Kinderinsel Grundriss – eigene Darstellung
- 6.19 Kinderinsel Ansicht – eigene Darstellung
- 6.20 Kinderinsel 3D Darstellung – eigene Darstellung
- 6.21 Ruheinsel Grundriss – eigene Darstellung
- 6.22 Ruheinsel Ansicht – eigene Darstellung
- 6.23 Ruheinsel 3D Darstellung – eigene Darstellung
- 6.24 Wassersprunginsel Grundriss – eigene Darstellung
- 6.25 Wassersprunginsel Ansicht – eigene Darstellung
- 6.26 Wassersprunginsel 3D Darstellung – eigene Darstellung
- 6.27 Saunainsel Grundriss – eigene Darstellung
- 6.28 Saunainsel Schnitt – eigene Darstellung

- 6.29 Saunainsel 3D Darstellung - eigene Darstellung
- 6.30 Saalinsel Grundriss - eigene Darstellung
- 6.31 Saalinsel Schnitt - eigene Darstellung
- 6.32 Saalinsel 3D Darstellung - eigene Darstellung
- 6.33 Tauchinsel Grundriss - eigene Darstellung
- 6.34 Tauchinsel Ansicht - eigene Darstellung
- 6.35 Tauchinsel 3D Darstellung - eigene Darstellung
- 6.36 Brücke 3D Darstellung - eigene Darstellung
- 7.0 Ausschnitt der 3D Darstellung - - eigene Darstellung
- 7.1 Schwimmkörperkonstruktion - eigene Darstellung
- 7.2 Saalinsel - Axonometrie - eigene Darstellung
- 7.3 Saalinsel - Holzkonstruktion - eigene Darstellung
- 7.4 die erste Saunainsel - Holzkonstruktion - eigene Darstellung
- 7.5 die zweite Saunainsel - Holzkonstruktion - eigene Darstellung
- 7.6 Brücke - Axonometrie - eigene Darstellung
- 7.7 Brücke - Holzkonstruktion - eigene Darstellung
- 7.8 3D Schnitt der Plattformen - eigene Darstellung
- 7.9 3D Fassadenschnitt der Saalinsel - eigene Darstellung
- 7.10 Sanitärbereich - Axonometrie - eigene Darstellung
- 7.11 Schließfächer am Strandinsel - 3D Detail - eigene Darstellung
- 7.12 das Armband - http://www.easyid.ch/resources/crop_260x260_27x-0_313x260_Anwendung2.jpg
- 7.13 das Lockersystem - http://www.easyid.ch/resources/260x260_GAT_ECOSide_Lock_7000.jpg
- 8.0 Schaubild - eigene Darstellung
- 8.1 Perspektive - eigene Darstellung
- 8.2 Perspektive - Strandinsel - eigene Darstellung
- 8.3 Perspektive - Kinderinsel- eigene Darstellung
- 9.0 Der Fluss Vrbas - Foto Nemanja Lakic
- 9.1 Aktivitäten Vorher und Nachher - Google Earth, Collage eigene Darstellung
- 9.2 Blick in die Zukunft - Google Earth, Collage eigene Darstellung
- 10.1 Flächenaufstellung - eigene Darstellung

<http://www.banjaluca-tourism.com/index.php/sr/>

<http://www.henavrbasu.com/hev/Default2.aspx?lang=cir>

<http://www.dajak.org/sr/index.html>

<http://www.massivholzsystem.at/Produkte/Kielsteg>

<http://www.gantner.com>

<https://de.wikipedia.org>

<http://www.peacesoftware.de/einigewerte/gerinnehydraulik.html>

DANKSAGUNG

DANKE

an Herrn Professor Manfred Berthold für die Betreuung dieser Diplomarbeit.

an Herrn Professor Norbert Krouzecky für die Mitbetreuung dieser Diplomarbeit.

an meine Eltern, die mich immer unterstützten und bei mir standen.

an meine Frau Nina für die Unterstützung, Hilfe und Verständnis.

an meine Freunde Nemanja Lakić und Vanja Gnjatić für die Vermessung und Fotografieren des Planungsgebiets und Ivan Blagojević für die Hilfe mit der Übersetzung.



PERSÖNLICHE DATEN

VORNAME UND NAME: Boris Vozar
 ADRESSE: Senefeldergasse 47/8, 1100 Wien
 GEBURTSDATUM: 09.01.1986

AUSBILDUNG

seit 2013 Masterstudium Architektur an der TU Wien
 2004–2009 Diplom Ingenieur – Studiumarchitektur an der
 Fakultät für Architektur und Bauwissenschaften, Uni-
 versität Banja Luka, BIH
 2000–2004 Gymnaisum Banja Luka, BIH
 1992–2000 Grundschule Dositej Obradovic, Banja Luka, BIH

BERUFSERFAHRUNG

2016–derzeit Sandbichler Architekten, Wien, Österreich
 2013–2016 Architekturbüro Wildom, Wien, Österreich
 2010–2013 "Kuca-inzenjering" d.o.o. Banja Luka, BIH
 2009 "Una-inzenjering" d.o.o. Banja Luka, BIH
 2009–2013 Tutor an der Fakultät für Architektur und
 Bauwissenschaften, Universität Banja Luka, BIH