

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

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



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

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>

MASTERARBEIT

# AUFTRIEB

ENTWURF EINER DYNAMISCHEN REGATTA-SPORTUNTERKUNFT

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

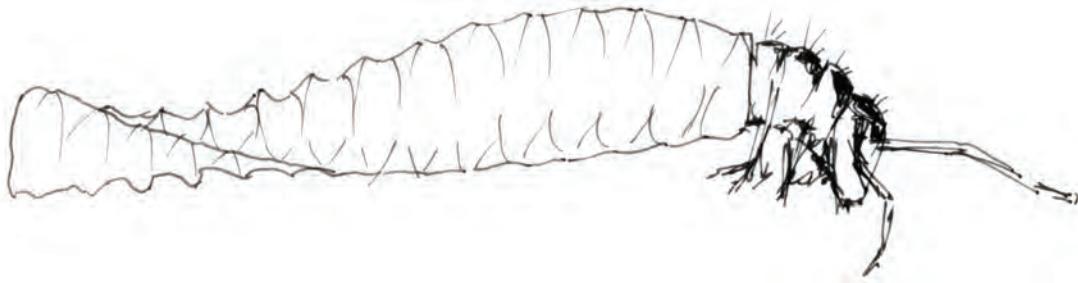
von

**ANGELIKA KRAUK**

0626439  
Tivoligasse 21/5, 1120 Wien

Wien, am 27.2.2015









# DANKESCHÖN

Meinen Eltern Helmut und Ulrike für ihre Unterstützung und das Ermöglichen meines Architekturstudiums. Rainer für seine Geduld, das Zuhören und die Ermutigungen. Martin für das Korrigieren der Texte.

Susi für ihren künstlerischen Weitblick und von gedanklichen Barrieren befreiende positive Gespräche. Den BenutzerInnen der ehemaligen Werkstatt Meidling für die kreative Arbeitsatmosphäre. Gabi, Claudia, Laura und Do für die schöne Zeit im Atelier, die ehrliche Kritik und die geistreichen Unterhaltungen.

Florian Gollner und Wilhelm Somogyi für die anregenden Gespräche am Beginn der Arbeit und die Unterlagen, die ich verwenden durfte.

Manfred Berthold für die äußerst motivierende Betreuung, die wegweisenden Vorschläge und die Art und Weise wie er das Privatissimum hält. Norbert Krouzecky für die konstruktive Kritik und sein Engagement. Martin Fleischmann für eine wirklich spannende bautechnische Korrektur am Flughafen Wien.



# INHALTSVERZEICHNIS

A.	ABSTRACT	7
B.	ZIEL DER ARBEIT	8
C.	LAND UNTER	10
I.	HOCHWASSER 2013	11
II.	HYDROLOGIE	12
III.	HOCHWASSERSCHUTZMASSNAHMEN	12
IV.	AN DER SCHÖNEN BLAUEN DONAU	16
D.	SCHWIMMENDE ARCHITEKTUR	20
I.	HYDROSTATIK	24
E.	DER ALTARM BEI OTTENSHEIM	28
I.	REGATTAZENTRUM OBERÖSTERREICH LAGE	30
F.	ANIMAL ARCHITECTS	34
I.	DIE KÖCHERFLIEGENLARVEN	34
I.	HUBERT DUPRAT	38
G.	ENTWURFSPROZESS	40
I.	MÖBELSTUDIEN	40
II.	MÖBELSTUDIEN - VERSCHIEDENE WASSERSTÄNDE	44
III.	FORMFINDUNG	46
III.1.	ZUSAMMENSETZUNGSMÖGLICHKEITEN DER FORMEN	48
III.2	QUERSCHNITT MIT 3 BLATTTEILEN	52
III.3	QUERSCHNITT MIT 2 BLATTTEILEN	54
IV.	ENTWÜRFE AUSSENHÜLLE	56
V.	SCHWIMMVERSUCHE	60
VI.	VERANKERUNGSSYSTEM	65
VII.	ROTATION	66
VIII.	FUßBODEN	68
H.	TECHNISCHE DETAILLIERUNG	72
I.	DETAILS 1 & 2 - VARIANTE KONSTRUKTIVE WABEN	75
II.	DETAILS 3 & 4 - VARIANTE CFK I-TRÄGER	77
I.	BERECHNUNG - TIEFGANG	80
I.	NUTZERINNENGRUPPEN	80
II.	LASTENBERECHNUNG	81
II.1	FALL 1 - MINIMALE LASTEN	81
II.2	FALL 2 - MAXIMALE LASTEN	81
III.3	BERECHNUNG - WASSERVERDRÄNGUNG	83
H.	ENTWURF	86
I.	RENDERINGS	86
I.	GRUNDRISSE & SCHNITTE	92
III.	LAGEPLÄNE	103
IV.	MODELLFOTOS	106
K.	BEGRIFFSDEFINITIONEN	108
J.	QUELLENVERZEICHNIS	109
I.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	109
II.	LITERATURVERZEICHNIS	111



## A. ABSTRACT

The master thesis Auftrieb focuses on the design of a sports accommodation for a rowing center in Ottensheim, Upper Austria. The rowing center lies at a backwater of the river Danube with conditions suitable for olympic games. In the last couple of years two floods in this area severely affected people's lives and the rowing facility. Many inhabitants of the surrounding villages had to experience how the protective function of the built environment disappears when confronted with a natural catastrophe like a flood. First the question is raised how architecture can still function under such conditions and how it can use the energy that is present. On the one hand it can adopt the capabilities of a boat. On the other hand it can make use of the new possibilities that are given by a change of the water-level. The developed structure follows the concept of the great variety of shapes of the cocoons of the caddisfly larvae. Fixed at an horizontal axis the structure has the ability to rotate up to 40%, if the water-level rises 10m above normal levels. This opens up new possibilities to design the interior: The floor becomes the wall and ceiling simultaneously. Furniture, lighting, stairways and openings can be used in all positions. A user would go to sleep in the evening and realize the change of position of the structure immediately with the change of the interior. This architecture allows the experience of all possible water-levels in a completely new fashion.



## B. ZIEL DER ARBEIT

Die Masterarbeit Auftrieb befasst sich mit dem Entwurf einer Sportunterkunft für das Regattazentrum Oberösterreich in Ottensheim. Das Regattazentrum liegt an einem olympiatauglichen Altarm der Donau und war in den letzten Jahren mehrmals von Hochwasser betroffen. Wie viele Bewohner des Eferdinger Beckens 2002 und 2013 am eigenen Leib, Hab und Gut erleben mussten geht die Schutzfunktion von Architektur bei Katastrophen, wie Überschwemmungen, verloren. In der Arbeit wird die Frage gestellt, wie Architektur unter solch schwierigen Umständen funktionieren kann und wie sie die Energie eines solchen Ereignisses sogar noch nutzen kann. Zum einen nimmt sich die Architektur heraus genauso wie ein Ruderboot zu schwimmen und zum anderen reizt sie die neuen Möglichkeiten aus, die sich mit unterschiedlichen Wasserständen ergeben. Der Baukörper folgt in seiner Formgebung dem Konzept des Konkons der Köcherfliegenlarven und ist an einer horizontalen Achse fixiert. Bei Wasserstandsänderungen rotiert der Baukörper um bis zu 40% bei 10m Wasseranstieg. Dadurch ergeben sich ganz neue Möglichkeiten den Innenraum zu gestalten: Der Boden, der gleichzeitig Wand und Decke ist, Möbel, Belichtung, Stiegen und Öffnungen sind bei allen Wasserständen benutzbar und in ihrer Form an die Rotation des Baukörpers angepasst. Eine BenutzerIn, legt sich abends schlafen und bemerkt die Änderung der Lage des Baukörpers am nächsten Morgen sofort im Inneren am Raum, an der Veränderung der Möbel und des Bodens. Diese Architektur ermöglicht das Erleben der unterschiedlichen Wasserstände in einer völlig neuen Art und Weise.



001

9



## C. LAND UNTER!

*Wie schützt man sich vor einem Hochwasser? Was ist verantwortungsbewusster Umgang mit dem Boden?*

Die Bewohner des Eferdinger Beckens erlebten im Jahr 2002 ein sogenanntes 100-jährliches und im Jahr 2013 ein 250-jährliches Hochwasser. Im Jahr 2002 wurde das Ereignis noch als alleinstehende Extremsituation betrachtet. Als dann aber 2013 nach nur 11 Jahren die Donau schon wieder und diesmal sogar noch stärker über die Ufer trat, stellten sich eine Menge teilweise sehr schwer zu beantwortende Fragen:

Wie schützt man sich vor einem Hochwasser? Wie sieht verantwortungsbewusster Umgang mit dem Boden aus? Wie entsteht ein Hochwasser? Werden Hochwasser im Alpenraum in Zukunft häufiger und stärker auftreten? Hat der Klimawandel einen Einfluss?

In Bezug auf unsere gebaute Umgebung verdeutlichen diese Ereignisse das Versagen der österreichischen Raumplanung, die besondere Verantwortung beim Bau neuer Objekte und der verantwortungsbewusste Umgang mit dem Boden.



002



003



004

## I. HOCHWASSER 2013

Ende Mai 2013 kam es zu großräumigen, hohen Niederschlagssummen in Salzburg, Tirol und Bayern. Ein Mittelmeertief an der nördlichen Adria hatte sich mit einem Genua-Zyklon vereinigt und zog in Richtung Tschechien. Niederschläge am österreichischen Alpennordrand und an der Grenze zu Bayern von bis zu 300mm waren die Folge. Dass ein großer Anteil des Niederschlags in Form von Schnee fiel war ein glücklicher Zufall und verhinderte ein noch größeres Ausmaß der Naturkatastrophe. Ungefähr die Hälfte des Niederschlags wurde vom Boden aufgenommen. Die andere Hälfte floss an der Oberfläche ab und erzeugte das Hochwasser. Das räumliche Zusammenspiel von Wetterbedingungen, Bodenbeschaffenheiten und geografischen Begebenheiten in den Einzugsgebieten ist ein maßgeblicher Faktor und kann die Größe eines solchen Ereignisses mitbestimmen.

Das Hochwasser entwickelte sich ausgehend von den Situationen an Saalach und Salzach am Inn und nahm nach dem Zusammenfluss mit der bayrischen Donau an Volumen zu. Da die bayrische Donau in diesem Jahr früher Hochwasser führte als sonst bei diesen Wetterlagen üblich, vereinigten sich die Wellen und überlagerten sich. Das führte zu dem größten Hochwasser seit 1501 in Passau. Die österreichische Donau musste somit einen extrem großen Abfluss bewältigen.

Die Konsequenzen des Hochwassers mit einem Abfluss von 10 Mrd. m<sup>3</sup> waren enorme Schäden in besiedelten Gebieten an der Donau, menschliche Tragödien und weitreichende Debatten über die Verminderung von Schäden bei zukünftigen Ereignissen. (Blöschl et al. 2013)





## II. HYDROLOGIE

Primär wird die Abflussmenge von der Dauer und Stärke des Niederschlags beeinflusst. Die Flächenvorsättigung von vorherigen Niederschlägen und der Grundwasserspiegel sind ausschlaggebend für den Beginn des sogenannten Anfangsflusses die in dem Moment in Erscheinung tritt sobald der Boden kein Wasser mehr aufnehmen kann. Eine große Rolle spielen also auch Bodenbeschaffenheit und Vegetationsdecken, die Wasser abfangen. Anthropogene negative Einflüsse auf die Aufnahmefähigkeit des Bodens haben bodenverdichtende Maiskulturen, Fichtenmonokulturen und Flächenversiegelungen. In Österreich gehen täglich rund 7 Hektar Grundfläche an Bau- und Verkehrstätigkeiten verloren. Das entspricht 9,8 Fußballfeldern.

Es ist schwierig zu sagen, ob der Klimawandel ebenfalls Einfluss auf Stärke und Häufigkeit von Hochwassern hat. Die Häufung im Eferdinger Becken an der Donau von 2002 und 2013 kann Zufall sein und im Rahmen statistischer Streuung liegen. Experten sind sich allenfalls sicher, dass regionale kleinere Hochwasser häufiger werden und es eine Tendenz zu mehr Winterhochwasser gibt. Überflutungen im Winter haben in der Regel den Nachteil, dass keine Vegetationsdecken vorhanden sind bzw. der Boden noch gefroren ist und somit kein Wasser aufnehmen kann. Steigen die Temperaturen und ändert sich somit auch die Vegetation, fällt dieser Punkt weg. (Somogyi 2013, Umweltbundesamt 2015)

## III. HOCHWASSERSCHUTZMASSNAHMEN

Die Raumnutzung hat wesentliche Konsequenzen für den Hochwasserabfluss. So sollte beispielweise ein minimaler flussmorphologischer Raumbedarf von der 1 – 3-fachen Flussbreite un bebaut belassen werden bzw. wiederhergestellt werden. In vielen Regionen Österreichs, sowie auch im Eferdinger Becken ist es jedoch schwierig Siedlungs- und Gefahrenbereiche weitgehend räumlich zu trennen. Die Gebiete überlagern sich, stellen aus Sicht des Naturgefahrenmanagements eine große Herausforderung dar und bedingen einen besonderen planerischen Handlungsbedarf. Am leichtesten scheint das Freihalten bislang un bebauter Gefährdungsbereiche, obwohl in einzelnen Regionen der Siedlungsdruck auf solche un bebauten Flächen nach wie vor hoch ist. Damit Gefährdungsbereiche möglichst frei von Bauführungen gehalten werden, können raumplanungsrechtliche Maßnahmen



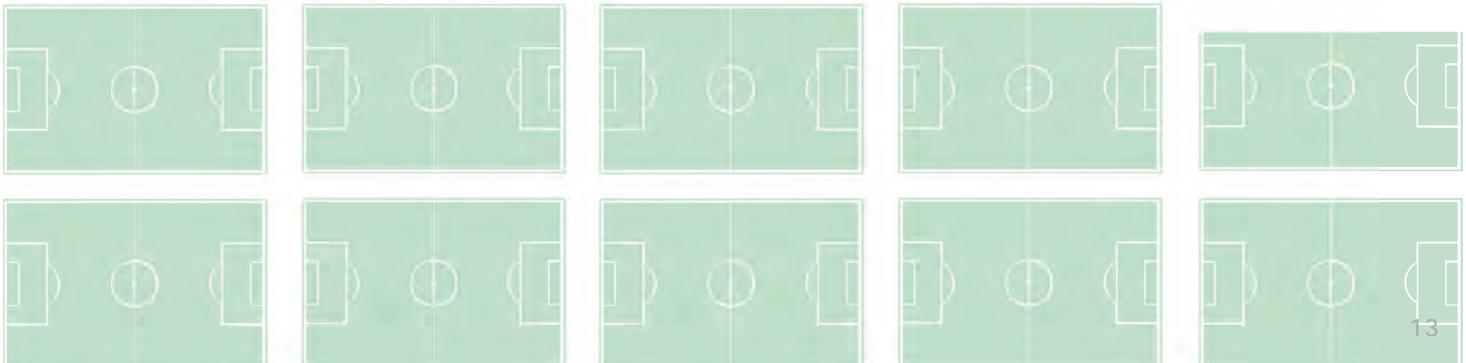


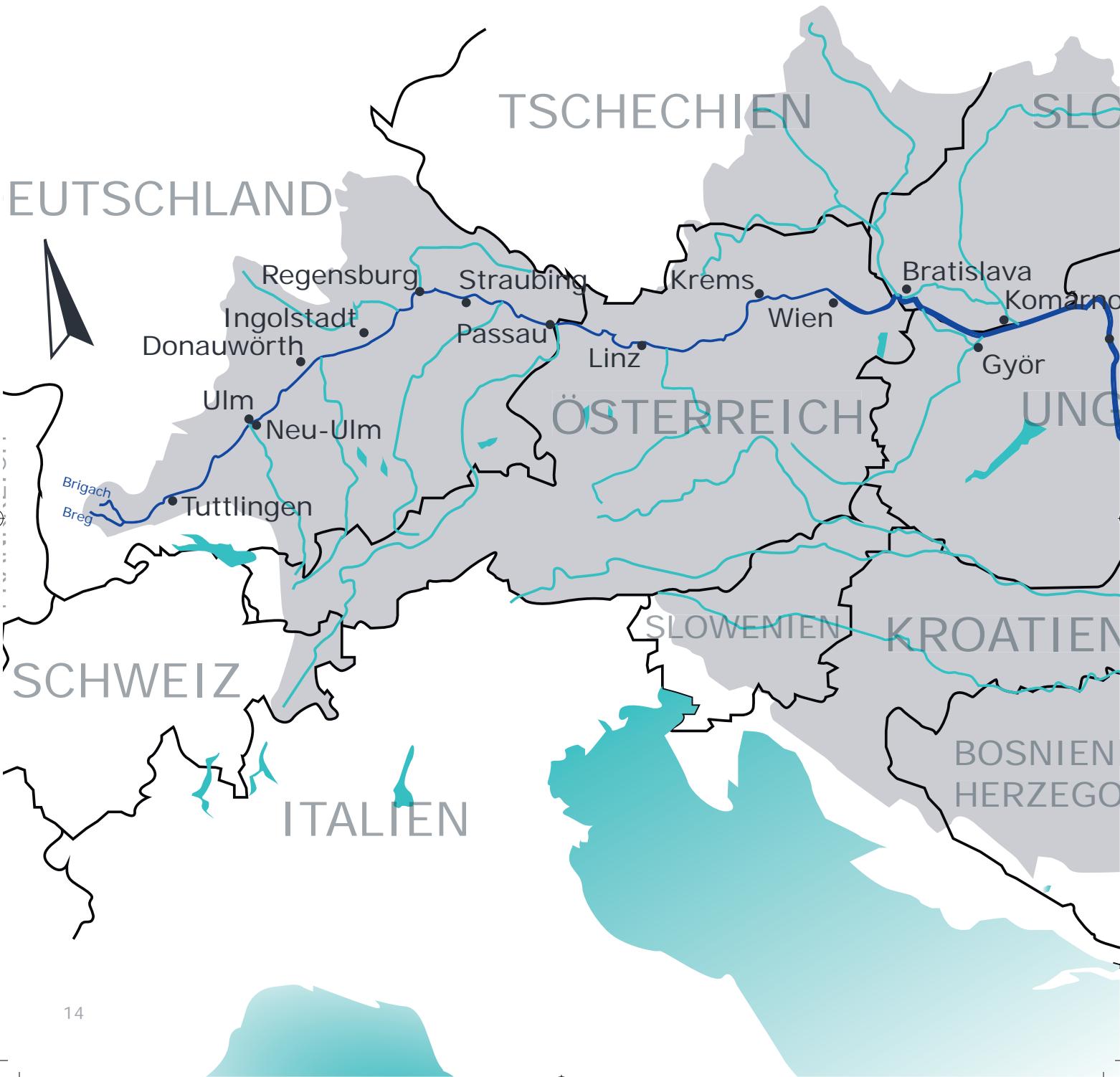
bezüglich bestehender Baulandwidmungen, Beeinflussung der Flächennutzung und –sicherung in den Einzugsgebieten und das Freihalten von Retentions- und Rückhalteräumen angestrebt werden. Baurechtliche Maßnahmen bezüglich des Baubestands-, Objekt – und Bauplatzschutzes können ergänzend dazu gesetzt werden.

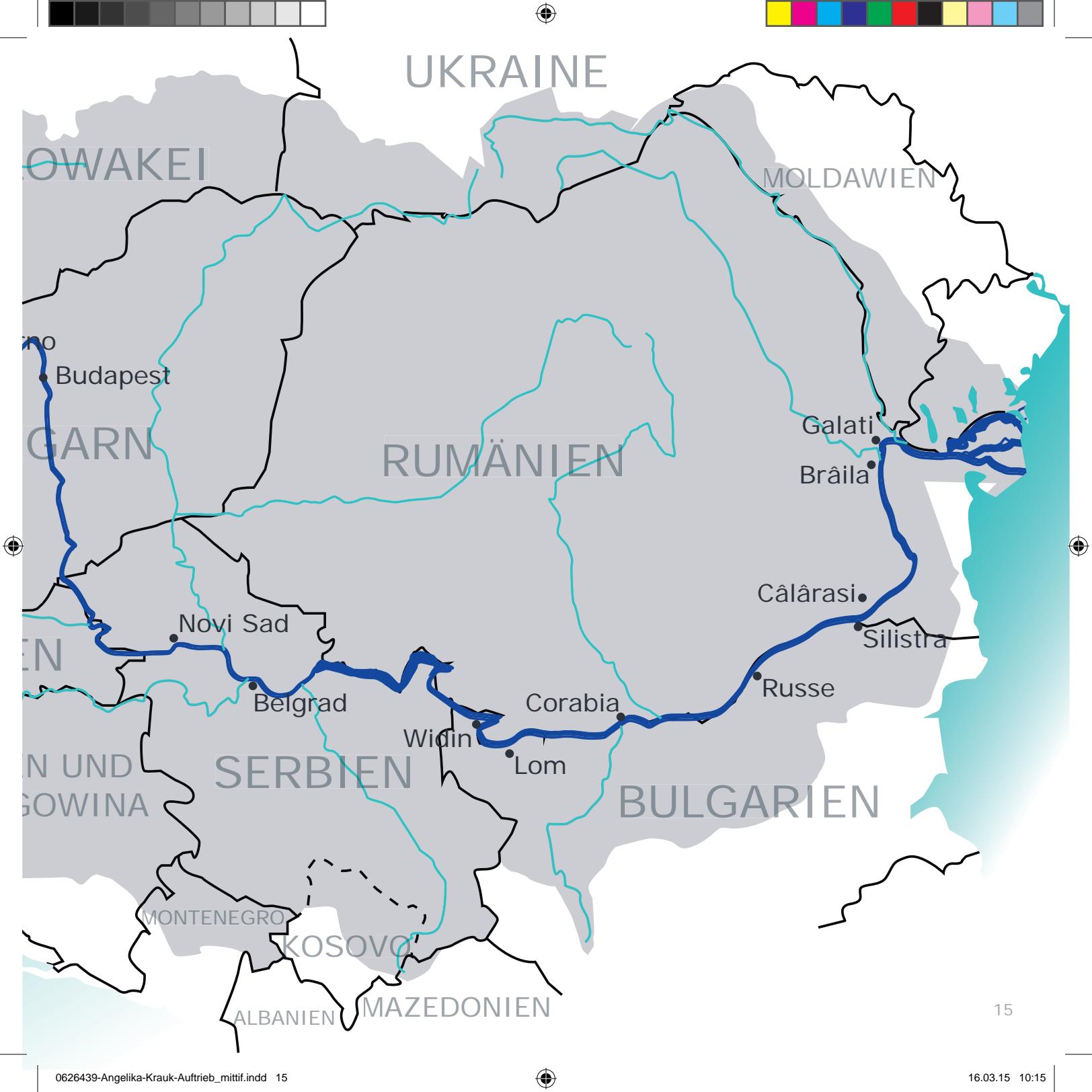
Vor allem Regelungen für gültige Baulandwidmungen im gefährdeten Bau- und Widmungsbestand sollten hinterfragt werden. Weiters sollen raumplanungsrechtliche Bestimmungen, welche die Flächennutzung im Einzugsbereich einschränken von den Akteuren beachtet werden, damit Retentions- und Rückhalteräume freigehalten werden. Als dauerhafte Verringerung des Schadenspotentials kann die Absiedlung von hochwassergefährdeten Objekten und Ortsverbänden eine Maßnahme sein.

Nutzungsaktivitäten im Einzugsgebiet des Flusses können die Hochwassergefährdung bestehender Siedlungen wesentlich beeinflussen. Baumaßnahmen, Geländeänderungen, intensive landwirtschaftliche Nutzung verknappen tendenziell die Wasserrückhaltekapazitäten und erhöhen die Gefährdung für flussabwärts liegende Siedlungsgebiete. Alle Maßnahmen sollten sich nicht ausschließlich auf den Bereich bestehender Siedlungen einer Gemeinde beschränken, sondern raumübergreifend funktionalen Zusammenhängen folgen.

Generell sollte unsere Gesellschaft das Ziel einer möglichst geringen Bodenversiegelung verfolgen. Außerdem sollten Wälder so kultiviert werden, dass diese dichter, kleinflächiger und stufiger wachsen können. Gesunde Wälder mit einem dominanten Anteil von standortgerechten Bäumen im mittleren Alter bewirken gegenüber Fichtenmonokulturen eine größere Verminderung des oberflächennahen Abflusses. Bodenbedeckung mit Bodenvegetation und Totholz spielen dabei eine wesentliche Rolle. (Somogyi 2013, Umweltbundesamt 2015, BMVIT 2009)







UKRAINE

UNGAREN

MOLDAWIEN

HUNGARIEN

RUMÄNIEN

Galati  
Brâila

SRBIEN

Novi Sad

Călărași

Silistra

SRBIEN UND  
MONTENEGRO

Belgrad

Corabia

Russe

BULGARIEN

Widin

Lom

MONTENEGRO

KOSOVO

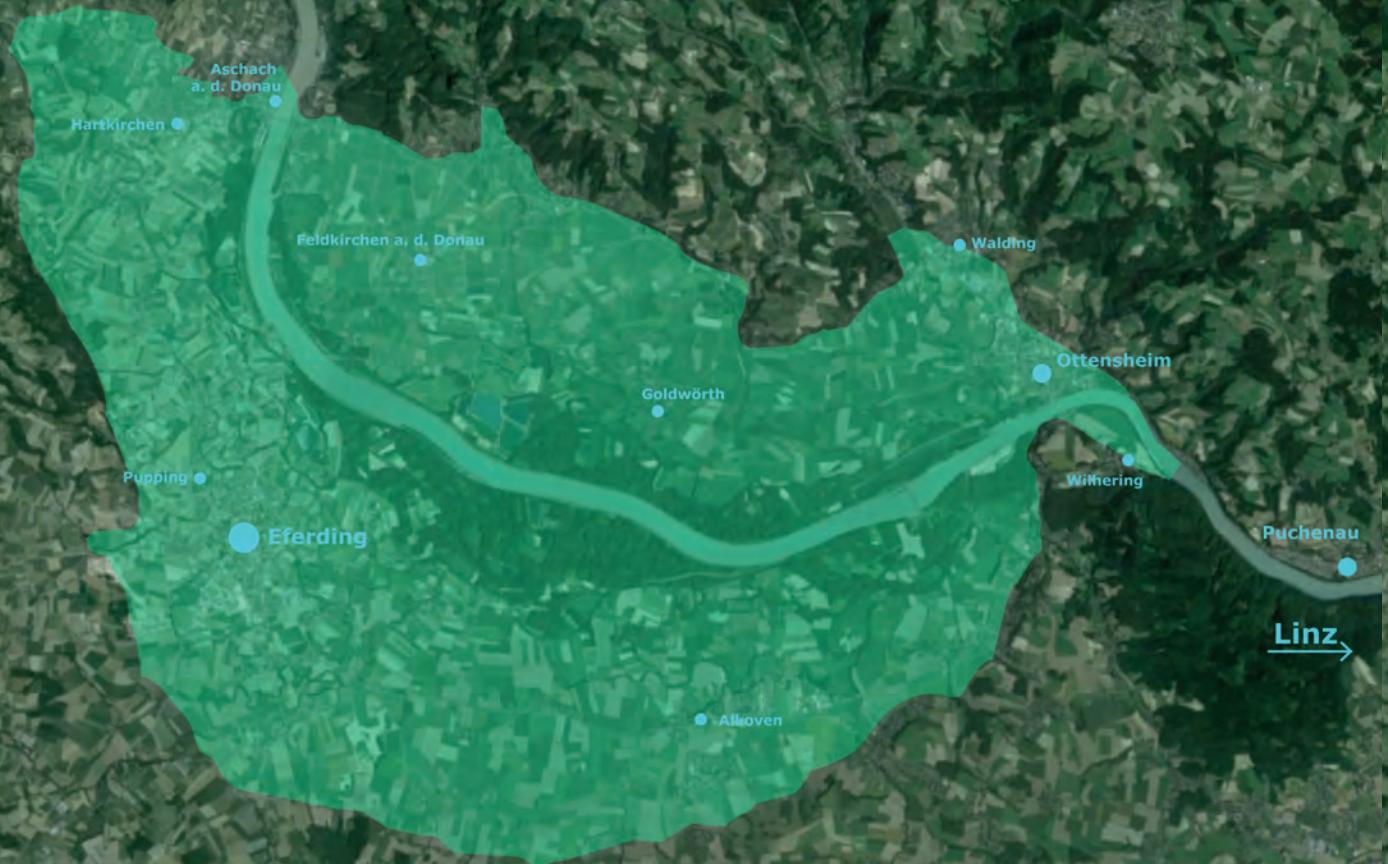
ALBANIEN

MAZEDONIEN

#### IV. AN DER SCHÖNEN BLAUEN DONAU

Steckbrief Donau: Gesamtlänge 2857 km, langjährige mittlere Wasserführung von ca. 6500 m<sup>3</sup>/s; zweitgrößter Strom Europas, größter aller ins Schwarze Meer mündenden Flüsse. Entwässert ein Einzugsgebiet von 817000 km<sup>2</sup>. Ursprung liegt bei den Quellflüssen Breg und Brigach im Schwarzwald. (ARBEITSGRUPPE FÜR WISSENSCHAFTLICHE HYDROLOGIE..., 1986)

Im Tertiärzeitalter entwässerte die Donau einmal nach Südosten zur Pannonischen Senke um ein andermal wieder nach Südwesten zur sogenannten Burgundischen Pforte die Richtung zu ändern. Unterstützt wurden diese Entwässerungswechsel durch Verlagerungen des Hebelmaximums aus den Ostalpen wieder zurück



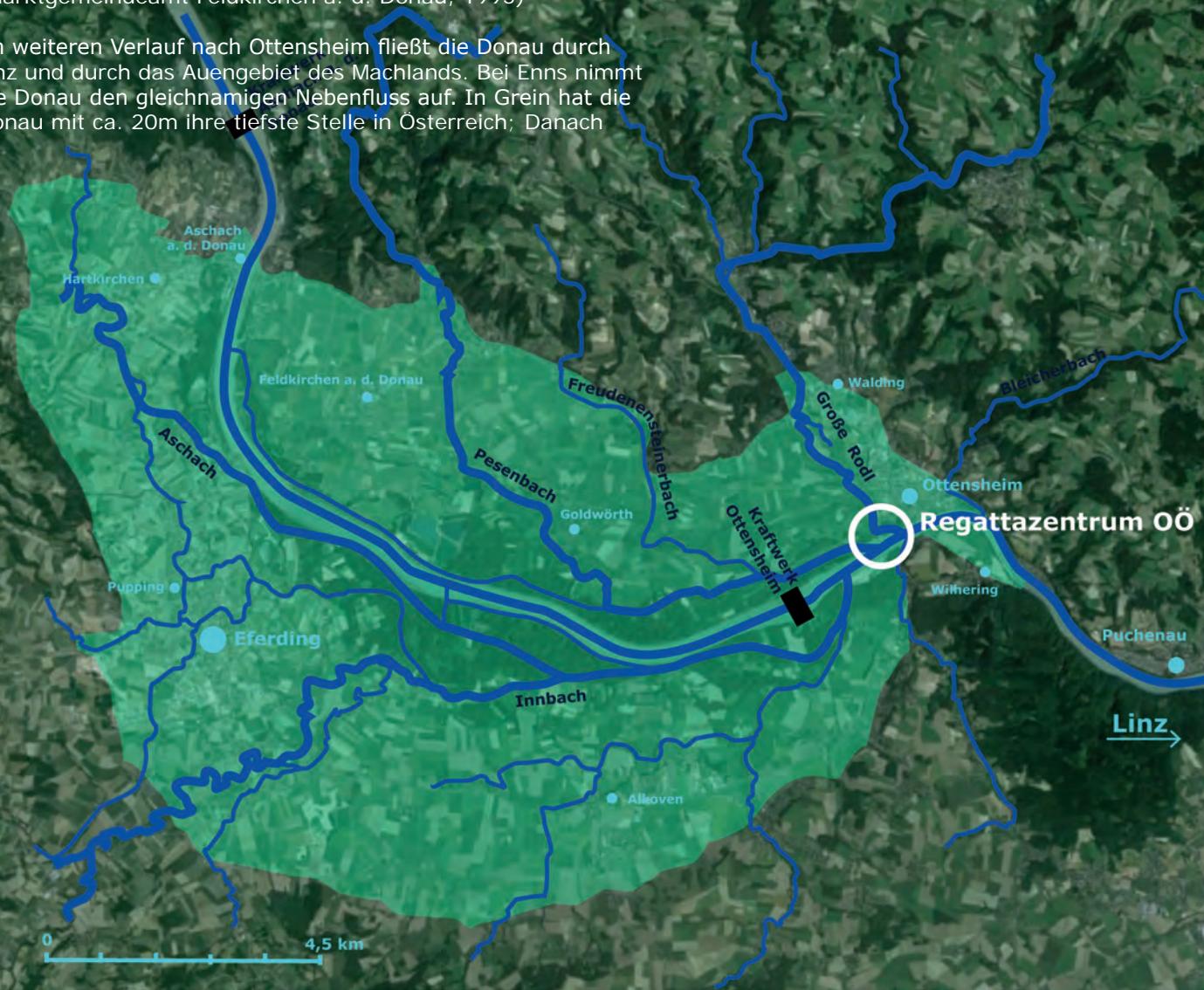
zu den Westalpen. Seit 5 Millionen Jahren fließt die Donau beständig Richtung Schwarzmeerraum. Die Böhmisches Masse bildet im Norden ein Widerlager und drängt die Donau in den harten Untergrund. Nach dem engen Oberen Donautal zwischen Passau und Aschach, wo die Donau in ein Felsental zwischen den Ausläufern des Sauwaldes und des Mühlviertler Hochlands eingeeengt wird, bildet das Eferdinger Becken die erste Beckenlage im österreichischen Donauverlauf. Vor vielen Jahren breitete sich die Donau in der Ebene zu einem Labyrinth von mehreren Donauarmen aus. Sie war nicht nur bis zu ca. 3 km breit und mit vielen Inseln, Felsbrocken und Sandbänken durchsetzt, sondern der Hauptstrom wechselte auch nach jedem Hochwasser das Gerinne. Aus diesem Grund musste nach jedem Hochwasser die Schifffahrtsrinne neu festgelegt werden. Das Abflussvermögen war gering. Es kam zu häufigen und lange andauernden Überschwemmungen. Bis 1806 passierten viele Unglücke mit beträchtlichen Sach- und



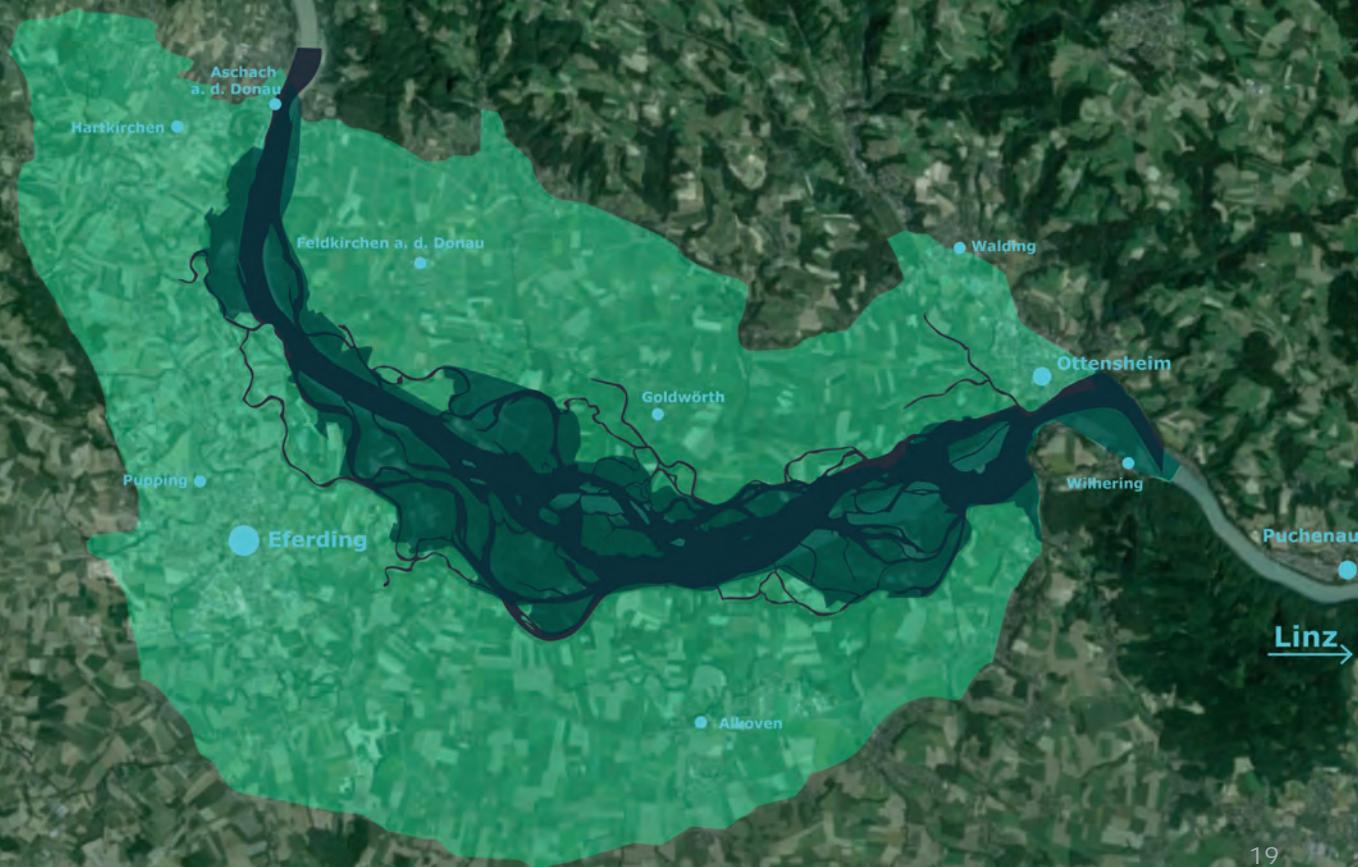
0 4,5 km

Personenschäden durch den zunehmenden Schiffsverkehr an der Donau zwischen Aschach/Landshaag und Hagenau. Man begann die Beseitigung der Schifffahrtshindernisse zwischen Aschach/Landshaag und Ottensheim/Wilhering in Angriff zu nehmen. Nach den ersten zaghaften Versuchen 1813 zwischen Feldkirchen und Ottensheim wurde nach einer trigonometrischen-, geometrischen und hydrotechnischen Donauaufnahme erst 1829 begonnen scharfe Krümmungen durch Leitwerke und Durchstiche zu beseitigen. Nebengerinne wurden abgesperrt und man legte ein Mittelwasserbett mit einheitlicher Uferbefestigung an. (Marktgemeindeamt Feldkirchen a. d. Donau, 1995)

Im weiteren Verlauf nach Ottensheim fließt die Donau durch Linz und durch das Auengebiet des Machlands. Bei Enns nimmt die Donau den gleichnamigen Nebenfluss auf. In Grein hat die Donau mit ca. 20m ihre tiefste Stelle in Österreich; Danach



folgen mit dem Strudengau und dem Nibelungengau zwei weitere Engtäler und die Wachau. Erst im Tullnerfeld gibt es wieder eine Niederungslandschaft in der große Flächen zur Überschwemmung zur Verfügung stehen. Vor dem weiträumigen Wiener Becken knickt sie um den Wienerwald an der Korneuburger Pforte, den letzten Nordost-Ausläufern der Alpen herum. Bis kurz hinter Wien hat der Strom eher Gebirgsflussquarakter und wandelt sich erst danach zu einem Tieflandfluss. Nach den Donau-Auen erreicht die Donau das Pannonische Becken und verlässt bei Bratislava Österreich. (ARBEITSGRUPPE FÜR WISSENSCHAFTLICHE HYDROLOGIE..., 1986)





## D. SCHWIMMENDE ARCHITEKTUR

*Wasser fasziniert uns. Es ist lebensnotwendig und 60% unseres Körpervolumens besteht aus Wasser. Wir halten uns gerne an Wasserstellen auf. Wir mögen die Geräusche, die Feuchtigkeit und das Gefühl, wenn wir ins Wasser eintauchen.*

Der Klimawandel hat eindeutige Folgen wie zum Beispiel gehäufte Starkregenereignisse in Mitteleuropa. Vor allem kleine Flüsse werden öfter über die Ufer treten (Blöschl 2013, Somogyi 2013). Unsere Gebäude sind nicht für diese extremen Wetterereignisse gemacht und jährlich werden die Schäden durch Klimaereignisse an der gebauten Umwelt höher. Der ursprüngliche Schutz der Architektur vor dem Wetter geht verloren, da sie sich nicht an neue Begebenheiten anpassen kann.

Wie können die Menschen mit ihren Bauvorhaben auf die Launen der Natur reagieren? Ein Gebäude muss sich der Natur unterordnen, denn diese wird immer überlegen sein. Wie können Häuser mit Hochwassern umgehen anstatt sich den Wassermassen in den Weg zu stellen?

Eine Möglichkeit ist es überschwemmungsgefährdete Regionen weitläufig zu meiden.

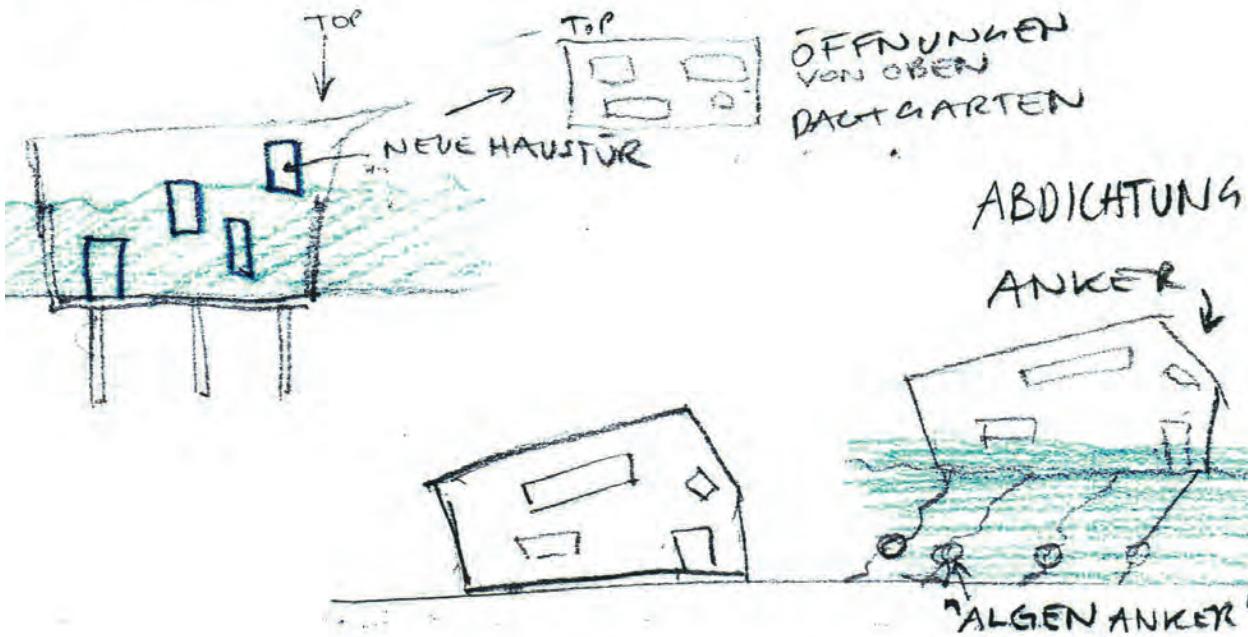
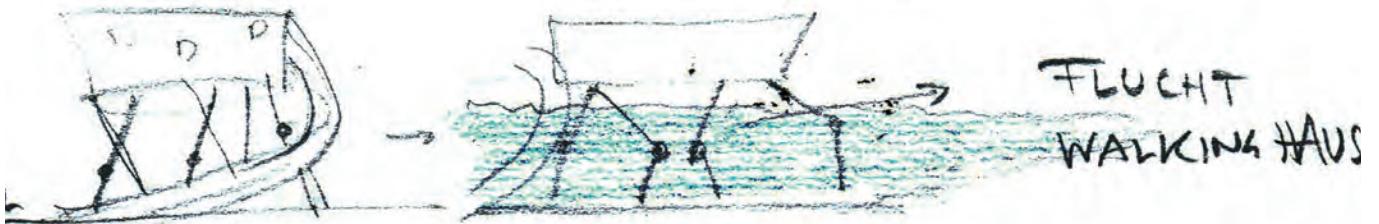
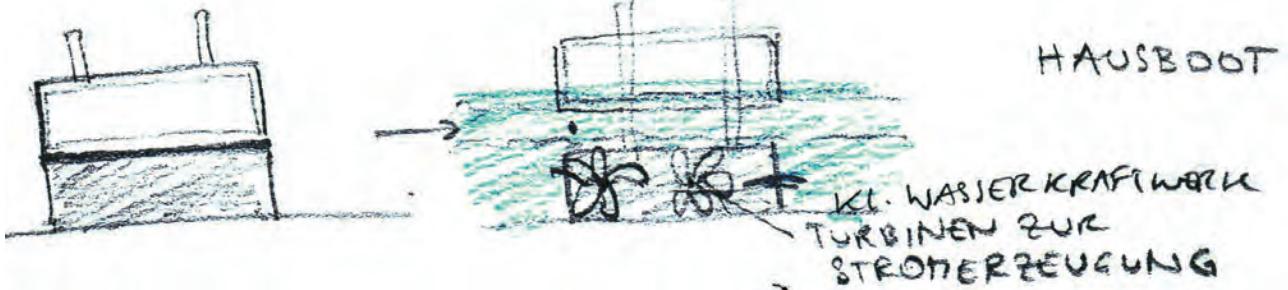
Dort, wo das nicht möglich ist, kann sich Architektur herausnehmen das Element Wasser zu erobern und Chancen, die eine Wasserstandsänderung mit sich bringt, auszuschöpfen. Die Lasten werden vom Auftrieb abgefangen und keine massiven Fundamente sind notwendig. Die Architektur ist leicht und kann sich überall hinbewegen wo es Wasser gibt.

Bei Wasserstandsänderungen geht das Bauwerk selbstverständlich nicht unter. Somit kann es auch in Regionen existieren, wo es ansonsten nicht ratsam wäre ein Gebäude zu errichten. Schwimmende Architektur kennt keine überschwemmten Keller.



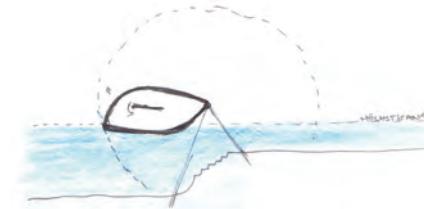
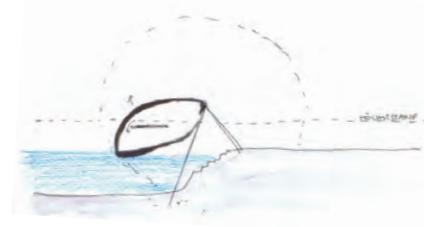
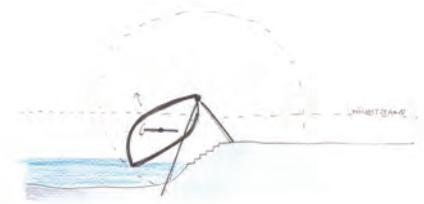
005







Unterschiedliche Wasserstände können sogar genutzt werden. Räume können sich an den Wasserständen orientieren und man spürt ob in einem Moment Hochwasser, Mittelwasser oder Niederwasser herrscht. Diese Ansätze suchen unkonventionelle Lösungen.

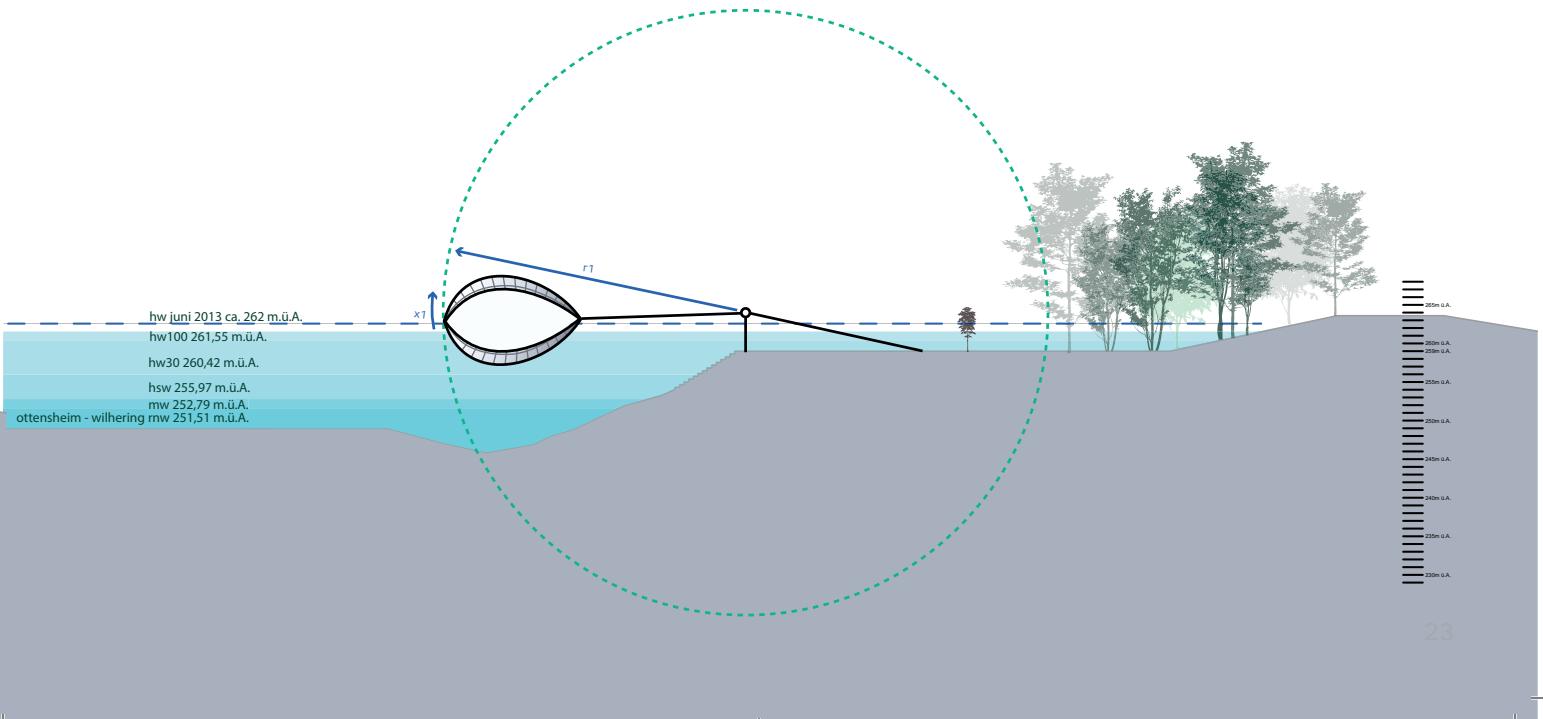
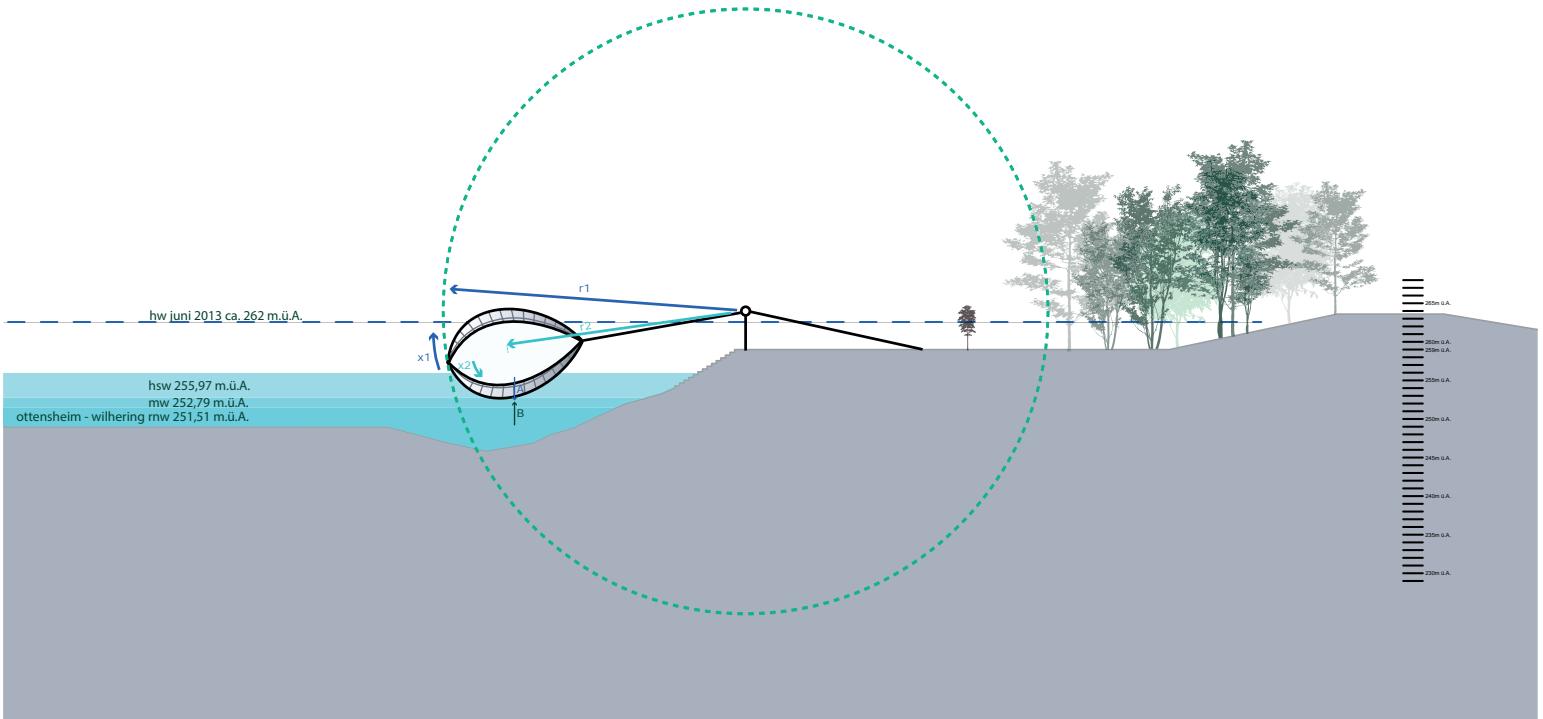


hw juni 2013 ca. 262 m.ü.A.

ottensheim - wilhering rnw 251,51 m.ü.A.

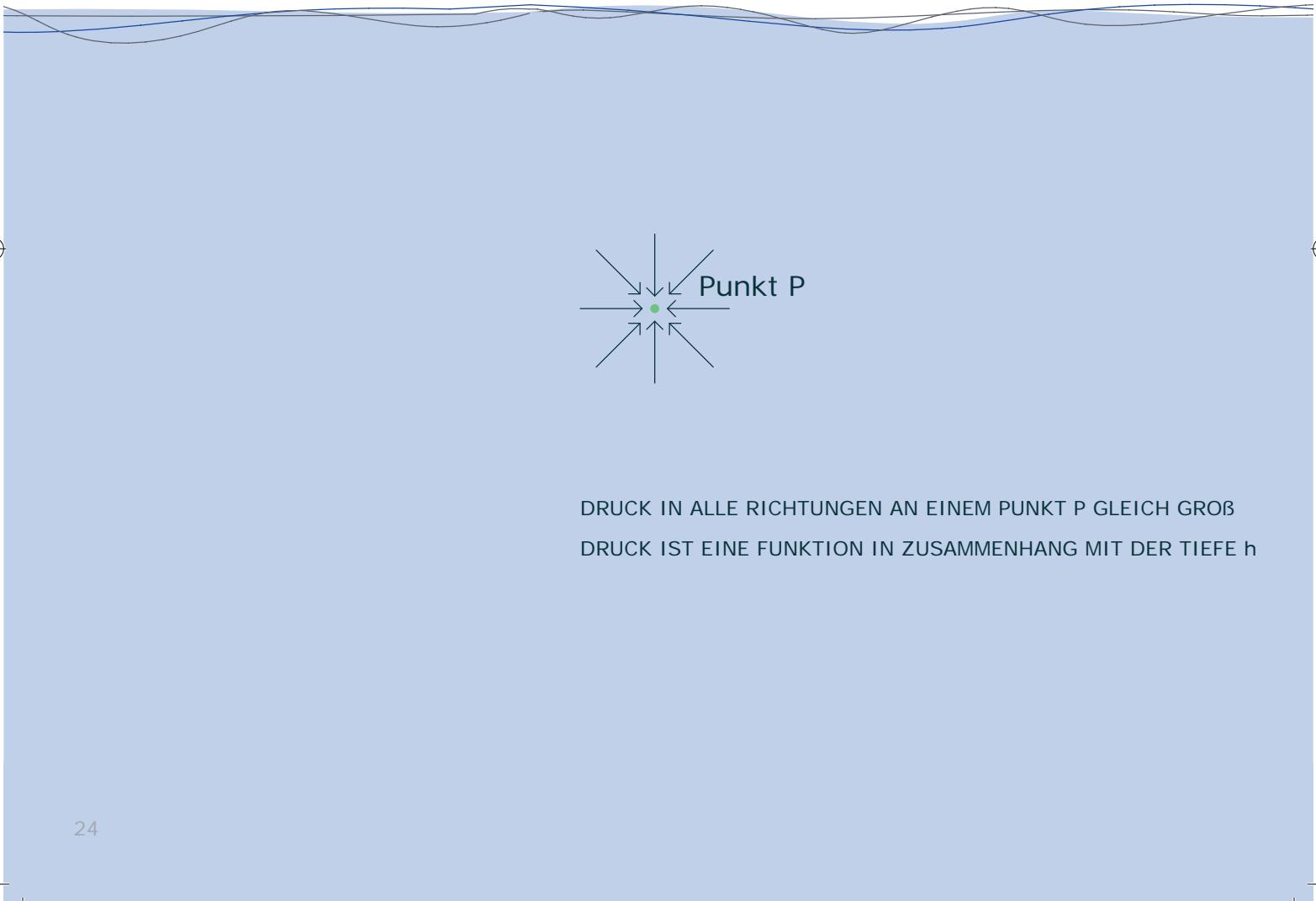
22







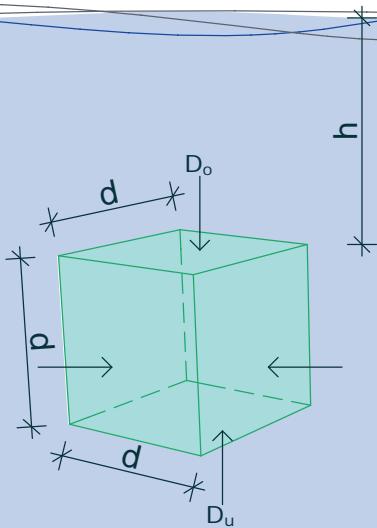
# I. HYDROSTATIK



Punkt P

DRUCK IN ALLE RICHTUNGEN AN EINEM PUNKT P GLEICH GROß  
DRUCK IST EINE FUNKTION IN ZUSAMMENHANG MIT DER TIEFE  $h$





## ARCHIMEDISCHES PRINZIP

$$F_n = P_u \cdot d^2 - P_o \cdot d^2$$

$$F_n = (P_u - P_o) \cdot d^2$$

$$D_o = \rho \cdot h \cdot g$$

$$D_u = \rho \cdot (h + d) \cdot g$$

$$F_n = (\rho \cdot h \cdot g + d \cdot \rho \cdot g - \rho \cdot h \cdot g) \cdot d^2$$

$$F_n = d \cdot \rho \cdot g \cdot d^2 = d^3 \cdot \rho \cdot g \rightarrow \text{GRAVITATION}$$

↓  
DICHTE DES WASSERS

↓  
VOLUMEN DES VERDRÄNGTEN WASSERS

$$F_n = \text{GEWICHT DES VERDRÄNGTEN WASSERS}$$

$D_o$  .....DRUCK OBEN in N

$D_u$  .....DRUCK UNTEN in N

$h$  .....TIEFE in m

$\rho$  .....DICHTE d. FLÜSSIGKEIT in  $\text{kg/m}^3$

$g$  .....GRAVITATIONSKONSTANTE

$F_n$  .....AUFTRIEBSKRAFT in N









## E. DER ALTARM BEI OTTENSHEIM

*Beim Bau des Donaukraftwerkes Ottensheim - Wilhering 1970  
- 1974 wurde ein circa 2km langer parallel zur heutigen Donau  
verlaufender Abschnitt des alten Flussgerinnes bestehen gelassen.*

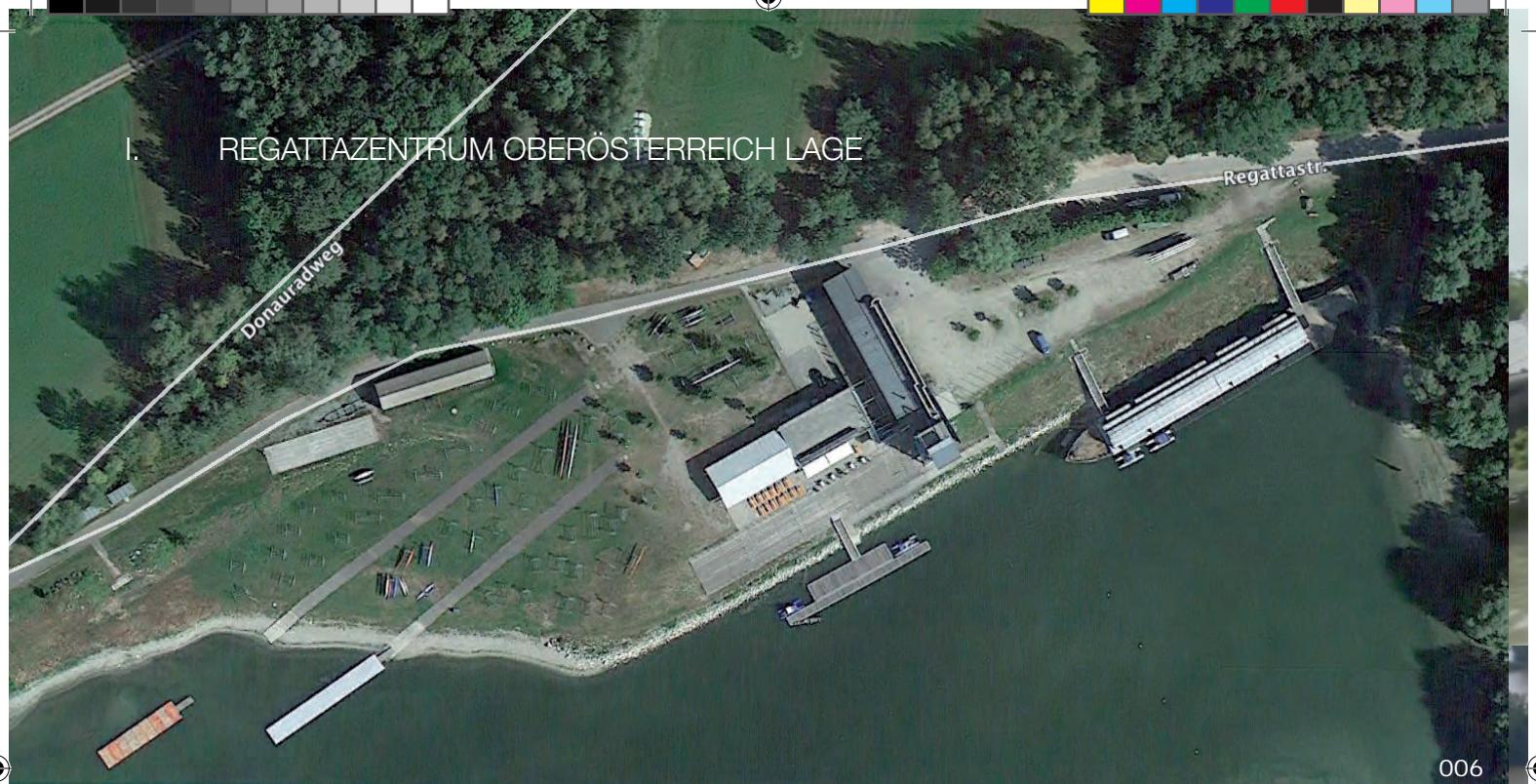
Der am Ufer der Donau verlaufende Treppelweg bildet eine wichtige Radverkehrsroute quer durch Oberösterreich. Er wird genauso von Freizeitsportlern, sowie auch von Radtouristen gerne genutzt. Bei Ottensheim ist der Treppelweg unterbrochen. Nach der Donaufähre und der Mündung der Rodl in die Donau wird der Weg durch die Ortschaft um eine Au, um einen Spielplatz und über einen Damm geführt. Nach der Rodlbrücke verlässt man die Landstraße, bewegt sich entlang des Altarms und überwindet dabei den Höhenunterschied vom Verlauf der Donau unter dem Kraftwerk zum Damm oberhalb des Kraftwerks. Der Freizeitsportler passiert an der Strecke zuerst das Regattazentrum Oberösterreich mit seinen verschiedenen Bootshäusern und etwa in der Mitte des Altarms die Pesenbachmündung bevor er eine Steigung überwinden muss, die ihn schließlich wieder auf den wie gewohnt der Donau entlang laufenden Treppelweg führt.







# I. REGATTAZENTRUM OBERÖSTERREICH LAGE



006



007







010



23ch2013

011





012



013

33



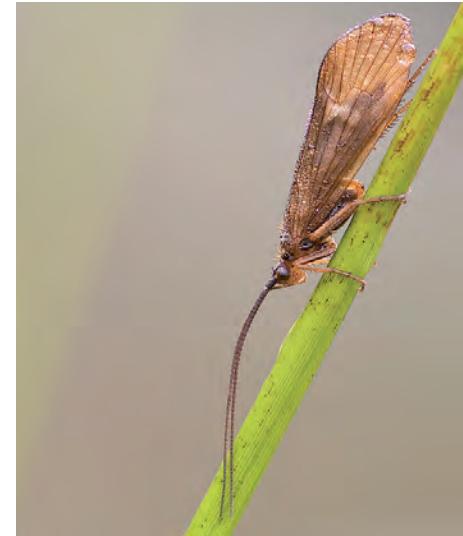
# F ANIMAL ARCHITECTS

## I. DIE KÖCHERFLIEGENLARVEN

Die Larven der meisten Köcherfliegenspezies bauen offene Kokons in welche sie sich zurückziehen können und die sie vor Feinden schützen. Am weichen, weißen Hinterleib der Larven befinden sich Fußglieder mit je einer starken Krallen, mit denen das Gehäuse am länglichen Körper fixiert wird. Mit den Vorderbeinen bewegt sich die Larve fort und zieht somit den Köcher am Körper mit sich herum und verlässt ihn nie freiwillig. Bei Gefahr zieht sich die Larve ihren Kopf in das Gehäuse hinein.

Alle Köcher sind als eine an beiden Enden offene spiralförmige Seidenröhre ausgebildet. Mit einer Spinnflüssigkeit, die in Kontakt mit dem Wasser zur elastischen Seide erstarrt webt die Larve Baumaterialien aus ihrer Umgebung mit dem Mundwerkzeugen und den Vorderbeinen.

Die Larve wächst ständig und muss den Köcher ständig am Vorderende vergrößern. Köcherfliegenlarven, die in stehendem Gewässer leben bauen ihre Köcher aus leichtem Pflanzenmaterial, Bewohner stärkerer Strömung aber bedienen sich verhältnismäßig schwereren Baustoffen wie Steinchen und Sand. Je nach Umgebung, Jahreszeit, Alter und Geschmack der Spezies ändert sich das Aussehen des Köchers. (Waldzeit - Wälder für Winterthur 2015)



014



015



### LEBENSZYKLUS DER KÖCHERFLIEGENLARVEN

- 1 VON WEIBCHEN ÜBER DEM WASSER ABGELEGTER GALLERTLAICH
- 2 JUNGLARVE
- 3 LARVE IM LETZTEN STADIUM
- 4 PUPPE
- 5 NYMPHE
- 6 SCHLÜPFENDE NYMPHE AN DER WASSEROBERFLÄCHE
- 7 RUHENDE IMAGO
- 8 SCHWÄRMENDE IMAGINES
- 9 KOPULA
- 10 WEIBCHEN AUF DER SUCHE NACH EINER LAICHLABLAGESTELLE





022



023



024



025



1 mm

0626439-Angelika-Krauk-Auftrieb\_mittif.indd 37



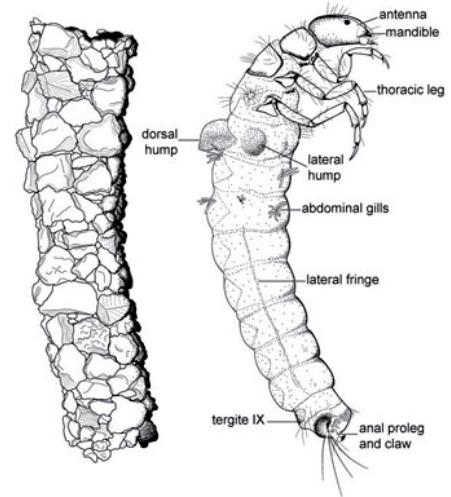
027

16.03.15 10:16



## II. HUBERT DUPRAT

In den 80iger Jahren macht sich der französische Künstler die Eigenart der Köcherfliegenlarve zunutze ihre Baumaterialien aus ihrer direkten Umgebung zu entnehmen. Sanft entfernt er ihre eigenen Köcher und lässt sie in Wassertanks in seinem Studio mit anderen Materialien neue Köcher bauen. Zu Beginn des Projekts gab er den Larven nur Goldflocken zum Bauen ihrer Köcher. Später ließ er sie Edelsteine wie Türkis, Rubine, Perlen, Saphire und Diamanten verarbeiten. (Leonardo online 2004)



028



029

38





030

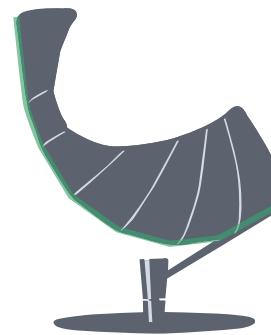
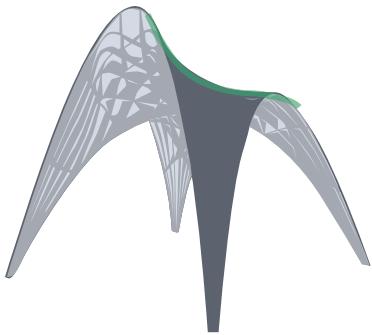
39

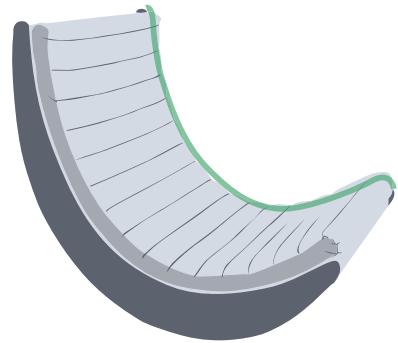
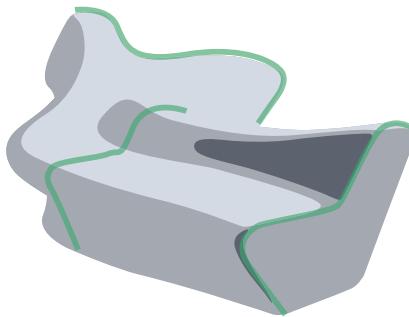
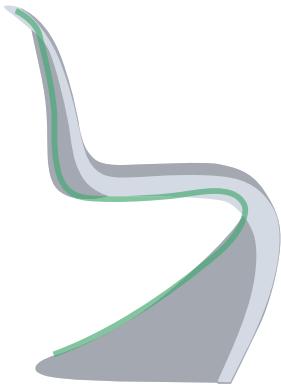
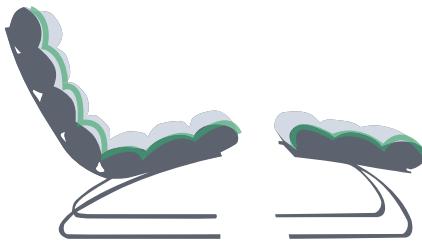


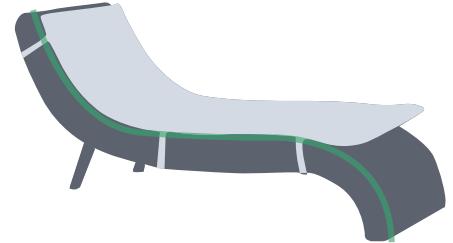
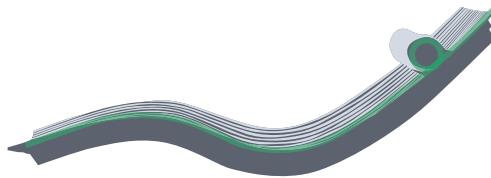
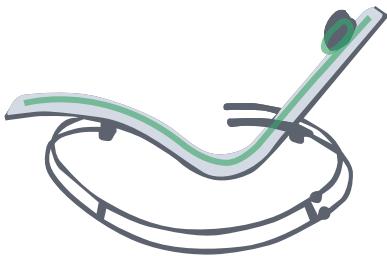
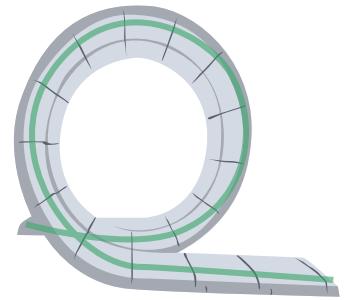
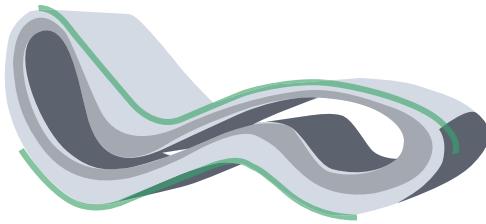
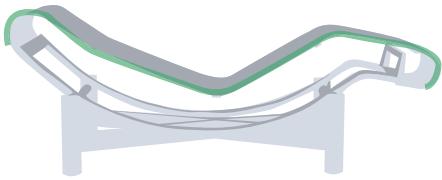


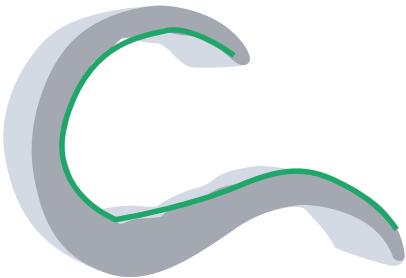
# G. ENTWURFSPROZESS-

## I. MÖBELSTUDIEN - KRÜMMUNGEN



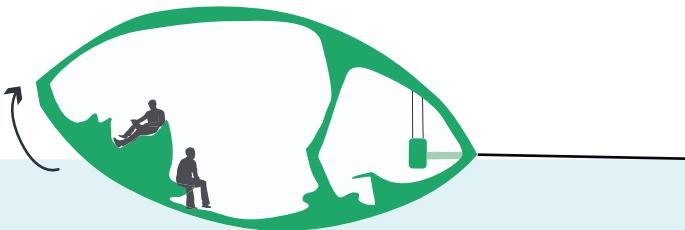


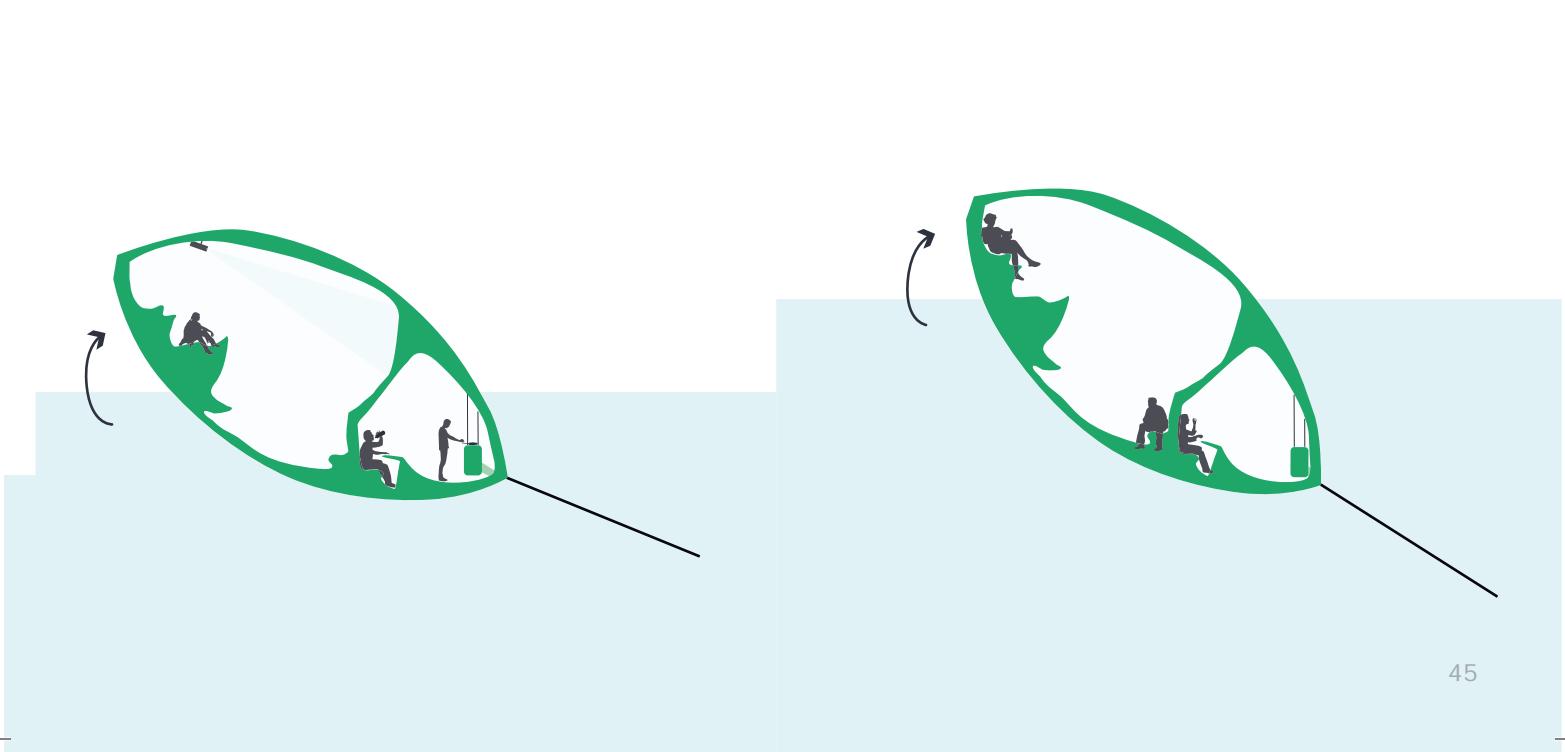
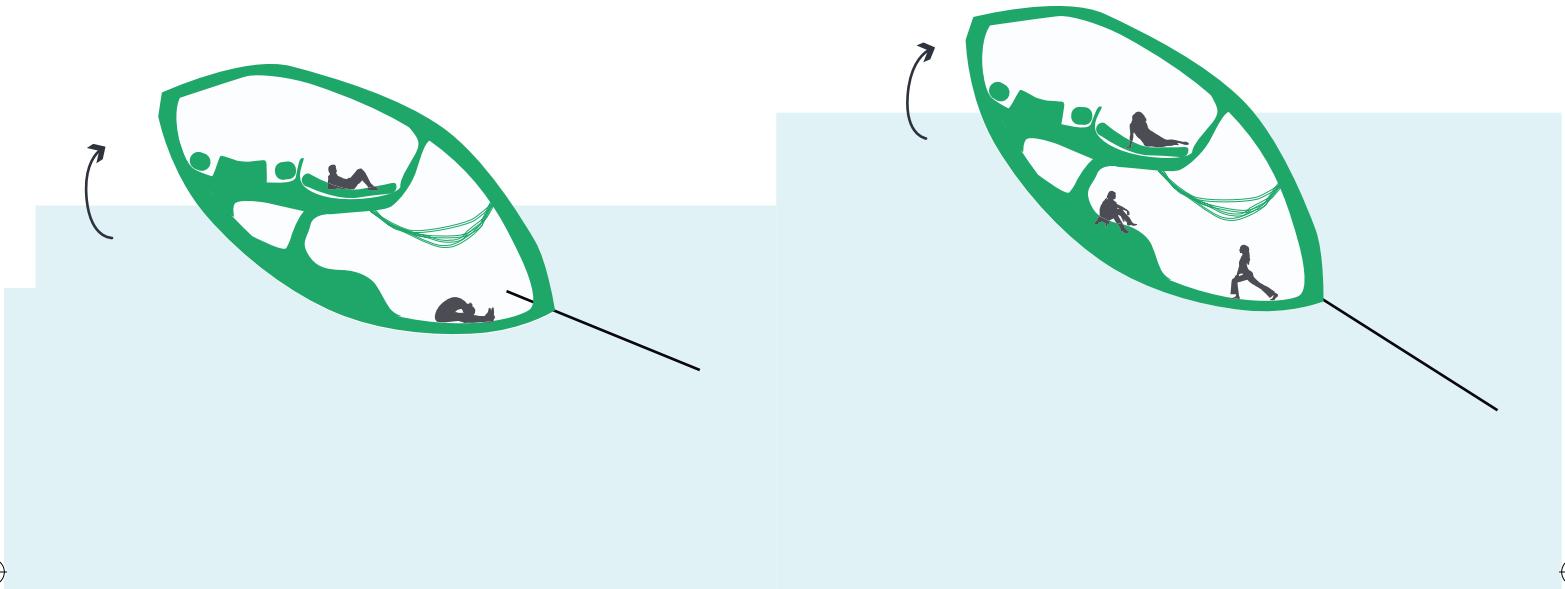






## II. MÖBELSTUDIEN - VERSCHIEDENE WASSERSTÄNDE

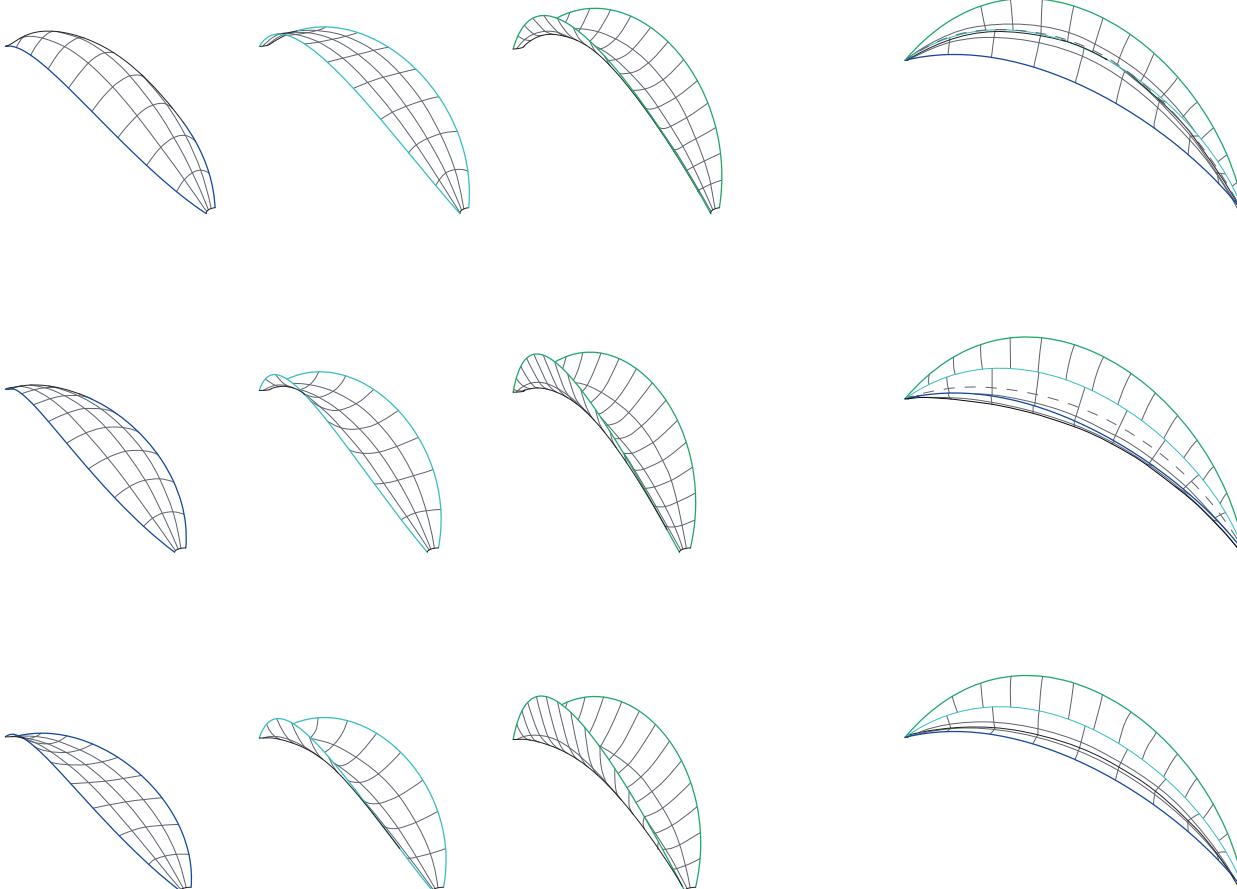




### III. FORMFINDUNG

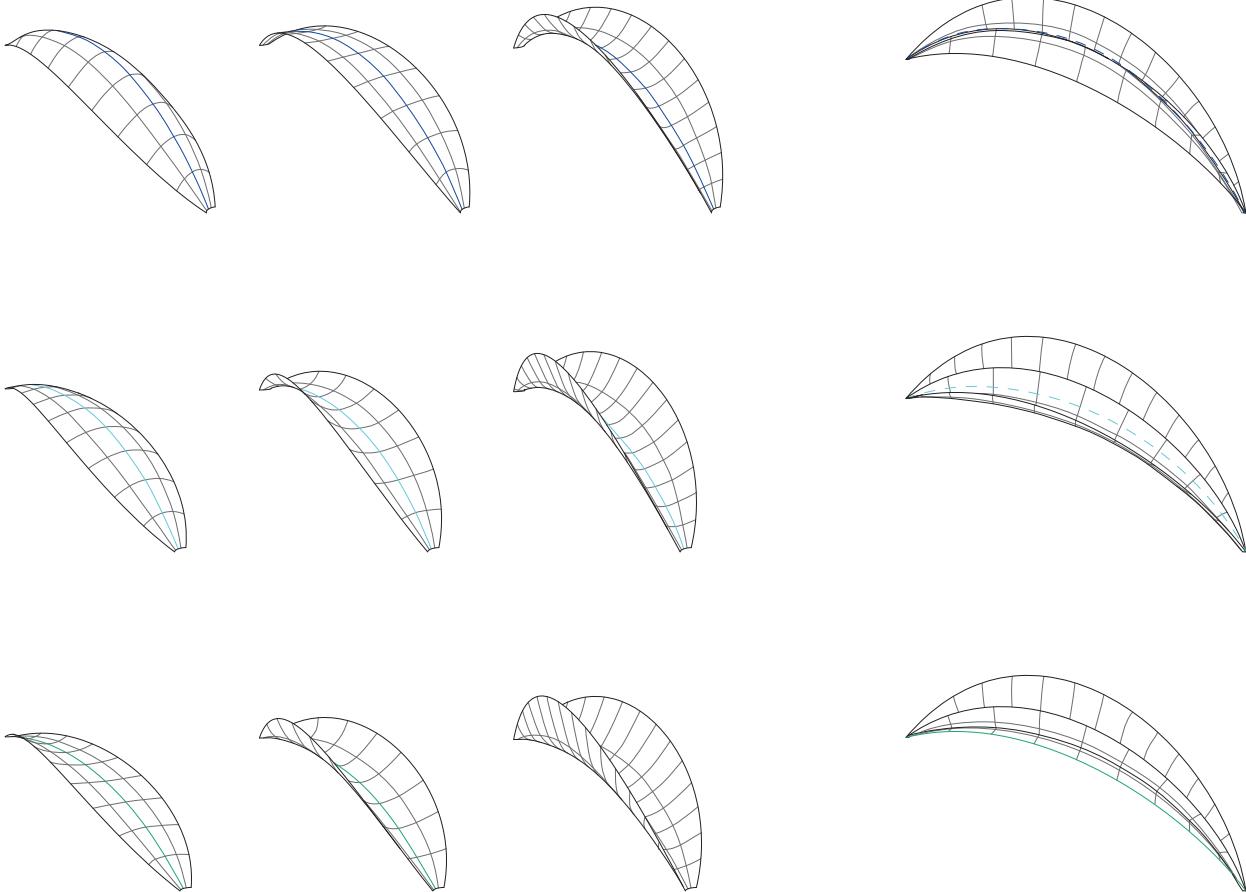
*Bei der Entwicklung der Formsprache des Baukörpers ist die Autorin wie eine Köcherfliegenlarve vorgegangen: Ein Element aus der Natur, in diesem Fall ein Blatt, wird untersucht und auf verschiedenste Art und Weise zusammengefügt.*

#### KRÜMMUNG DER BLATTKANTEN





# KRÜMMUNG DER BLATTACHSE

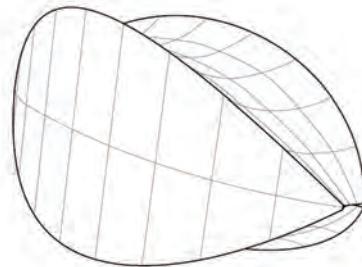
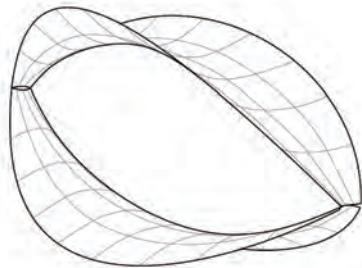


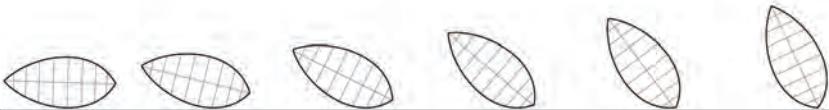
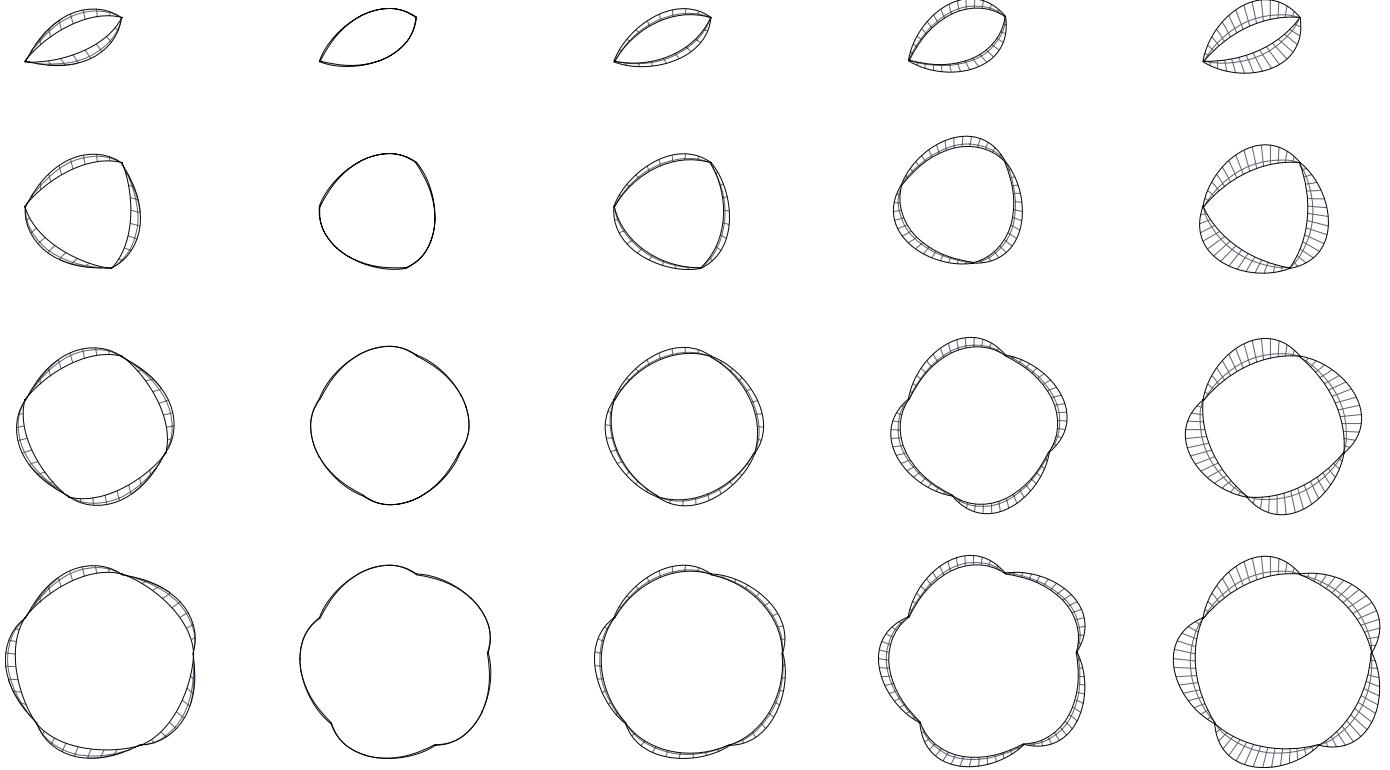


### III.1 ZUSAMMENSETZUNGSMÖGLICHKEITEN DER FORMEN

Die Blattformen wurden zu verschiedensten Querschnitten  
zusammengefügt.

SOLITÄR



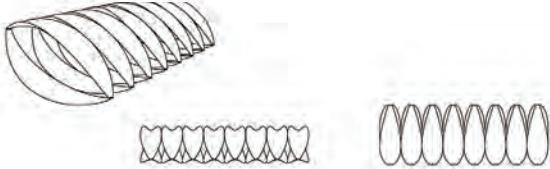




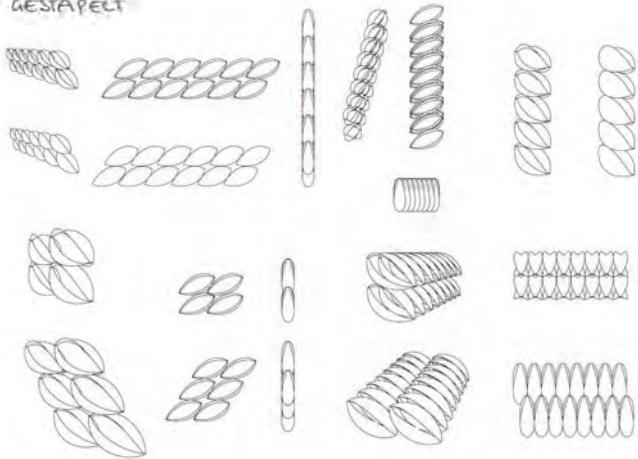
LINEARE ANORDNUNG HINTEREINANDER



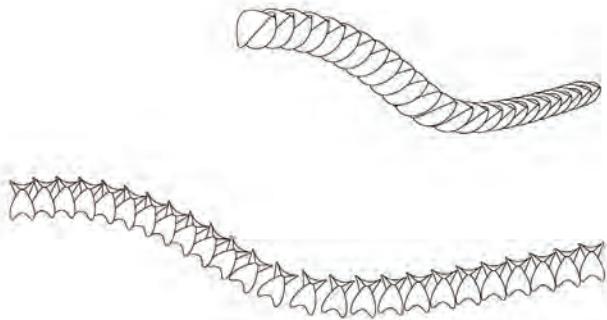
NEBENEINANDER



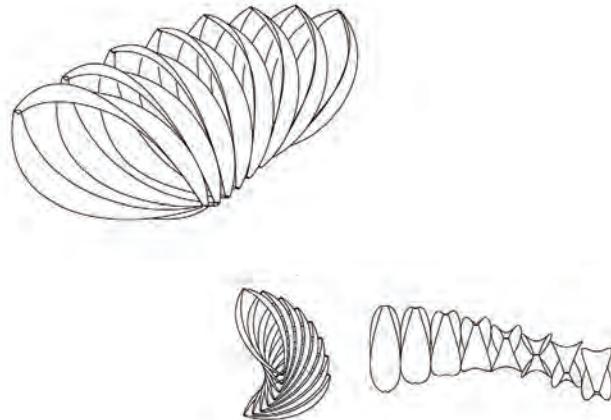
GESTAPPELT

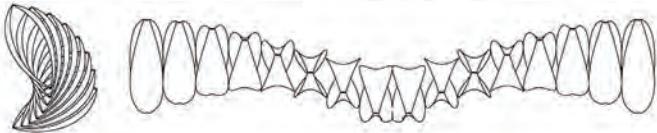
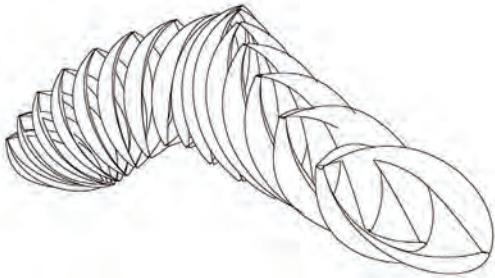
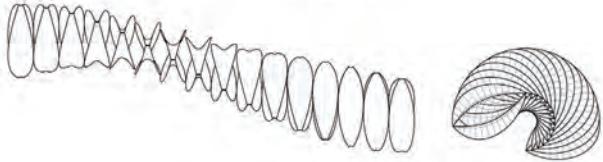
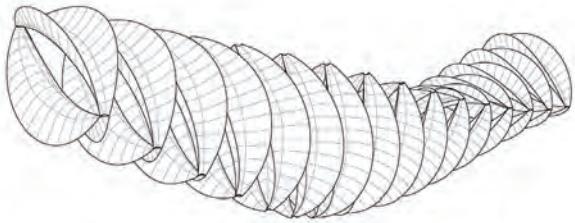


EINER KURVE FOLGEND MIT DREHUNG

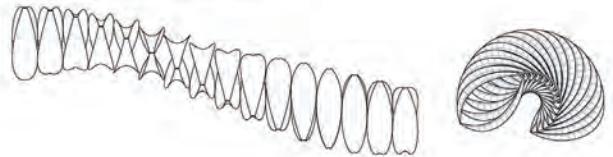
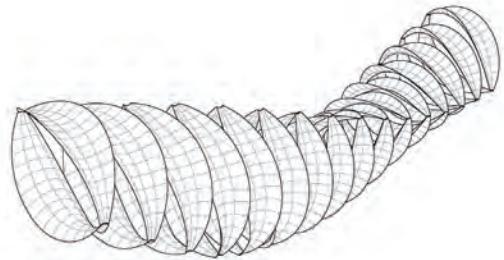
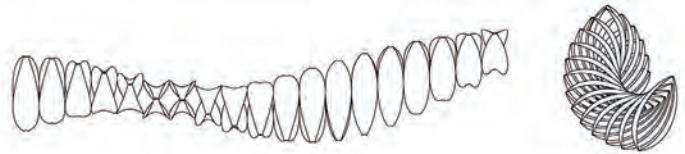
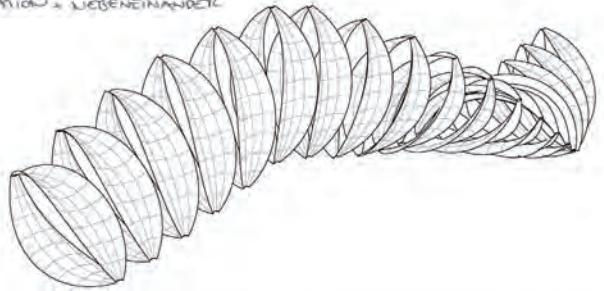


FINGERFÖRMIGE ANORDNUNG = NEBENEINANDER VERSCHOBEN





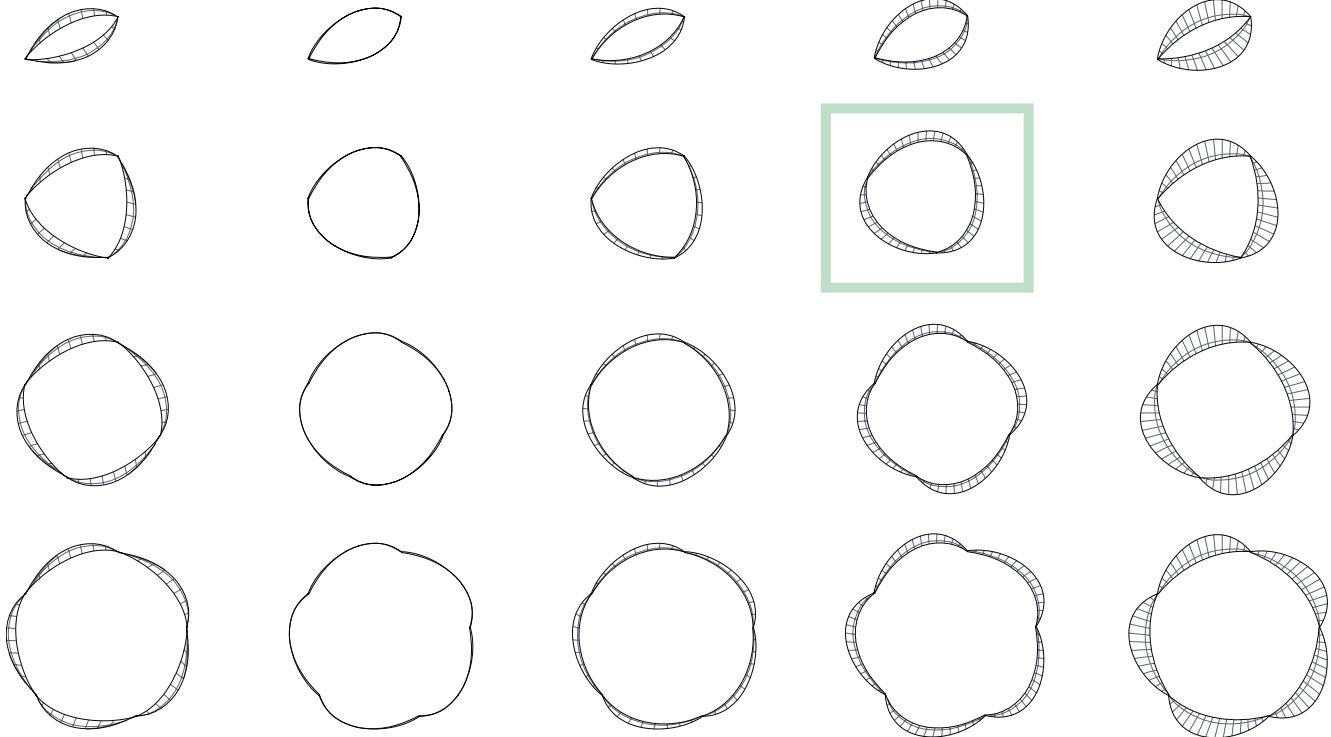
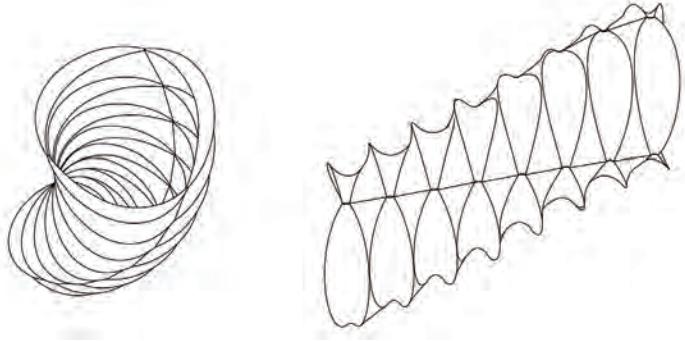
ROTATION = LIEGENEINANDER

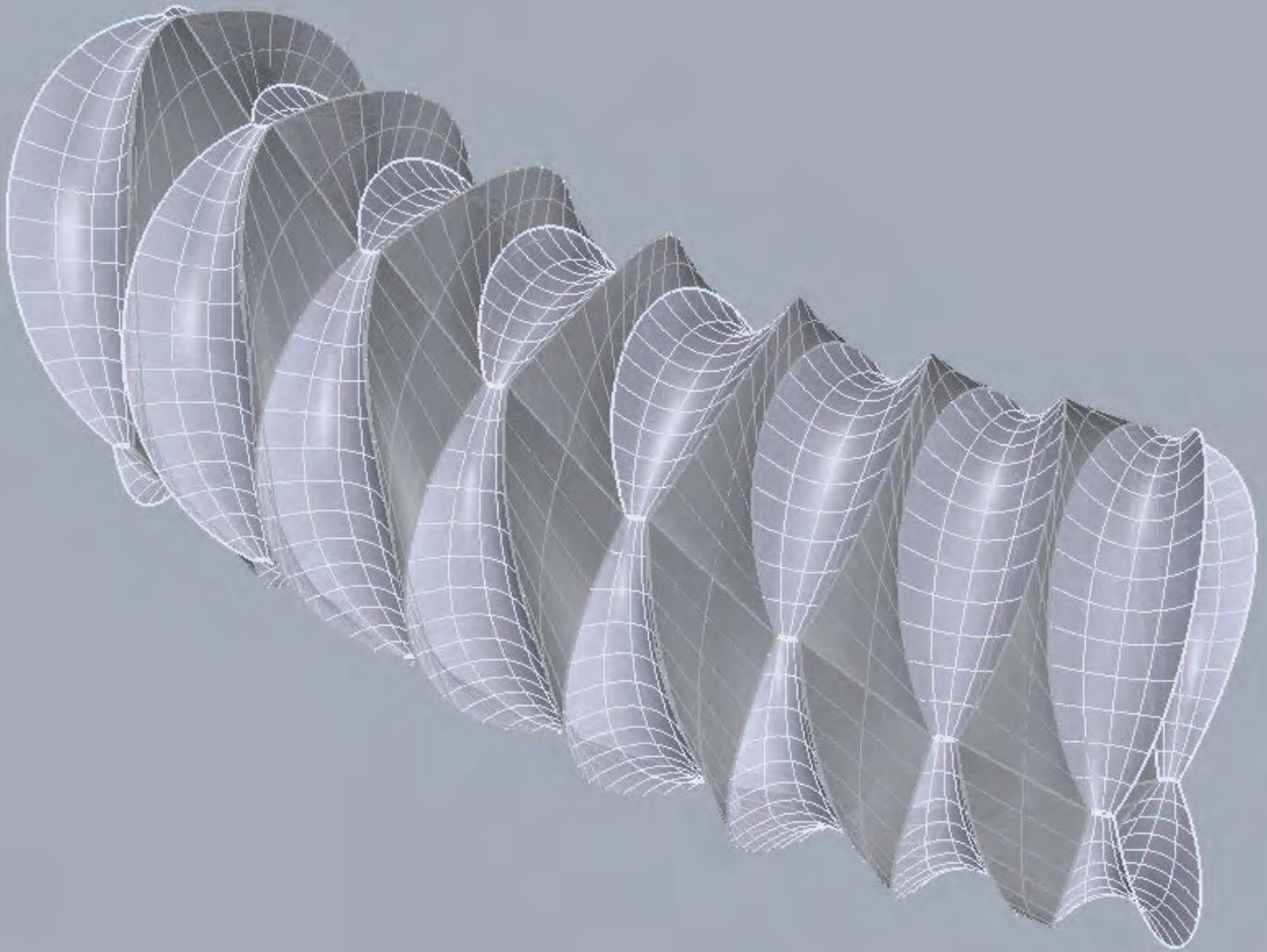




### III.2 QUERSCHNITT MIT 3 BLATTTEILEN

Ein Querschnitt, zusammengesetzt aus 3 Blattformen, wird hier untersucht. Mehrere Querschnitte werden hintereinander gesetzt und spiralförmig um einen Rotationspunkt gedreht.

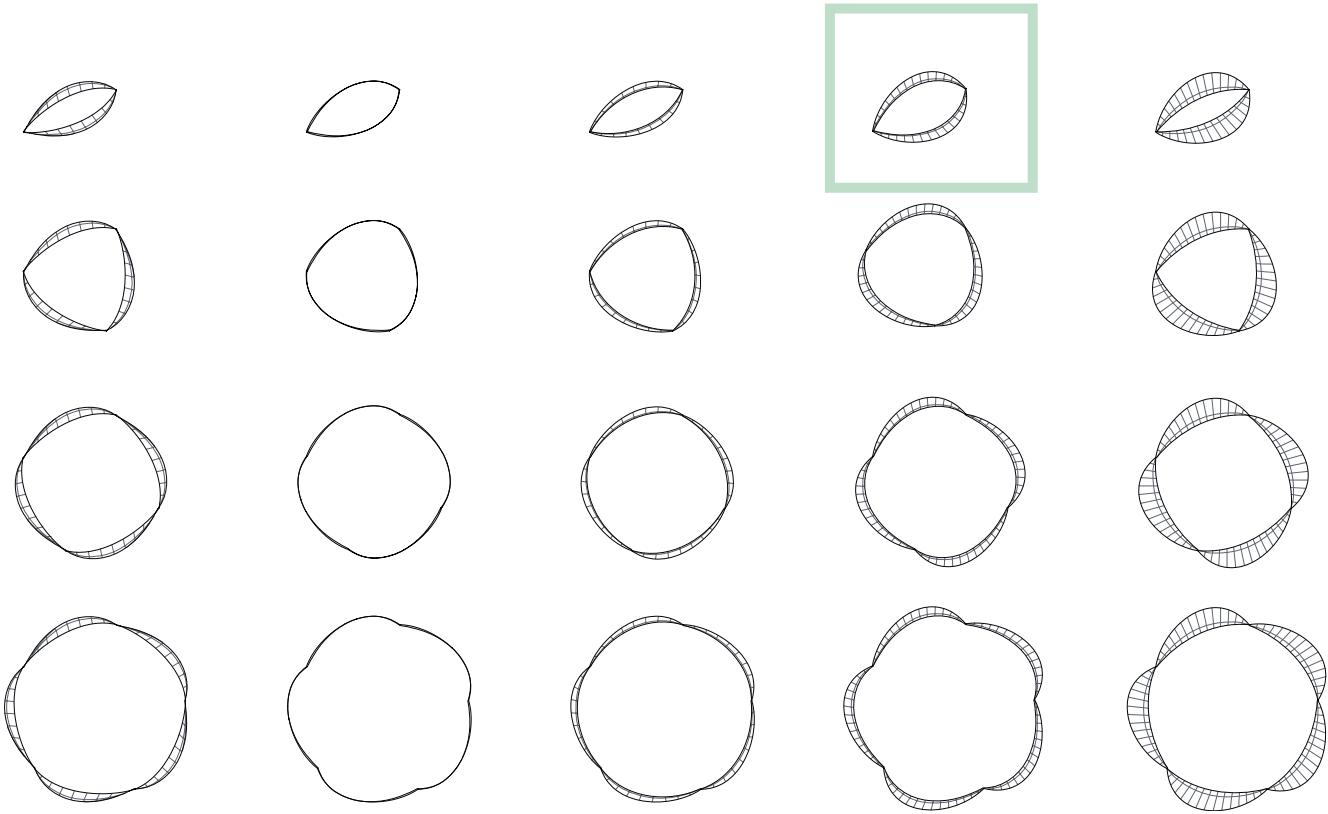






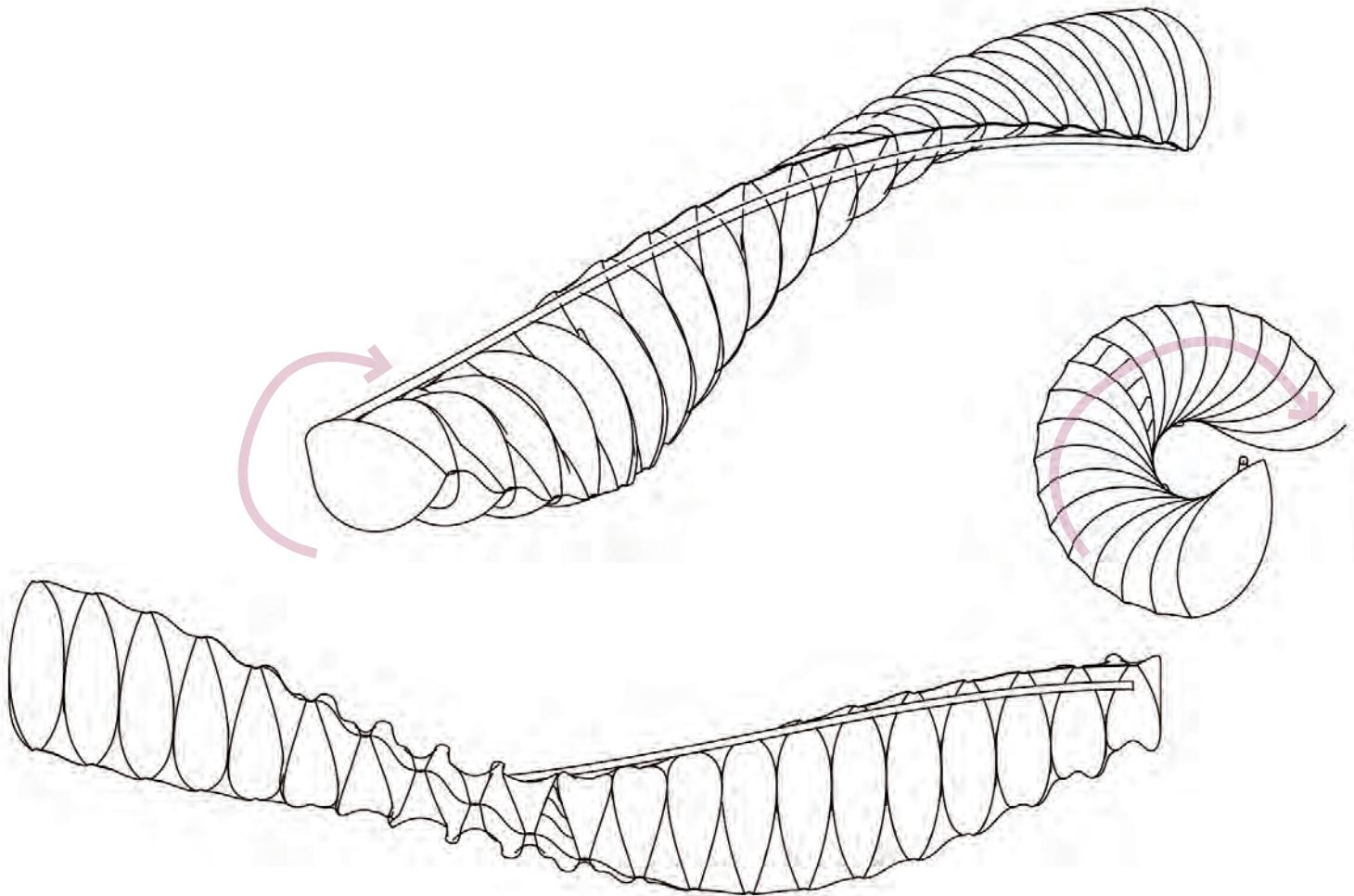
### III.3 QUERSCHNITT MIT 2 BLATTEILEN

Hier liegt der Fokus auf einen Querschnitt zusammengesetzt aus 2 Blatteilen.



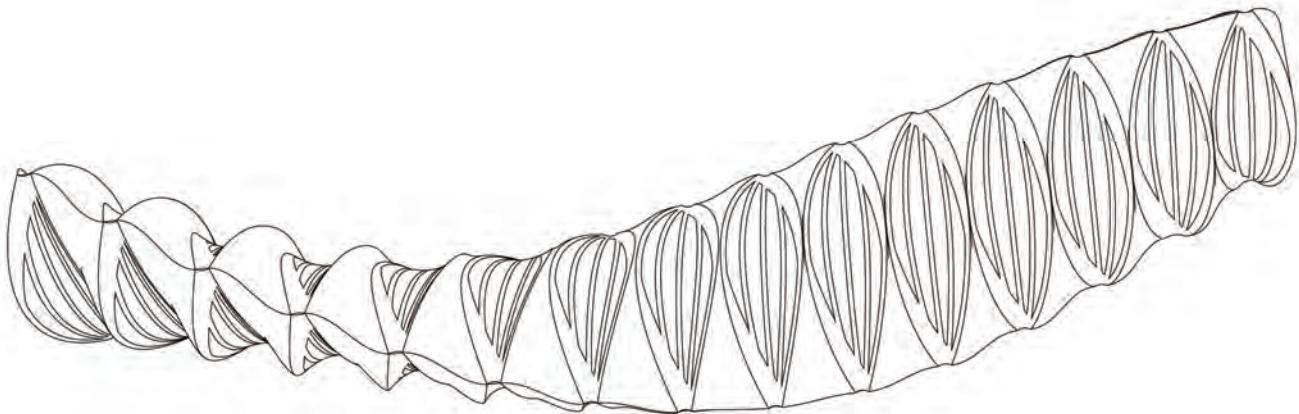
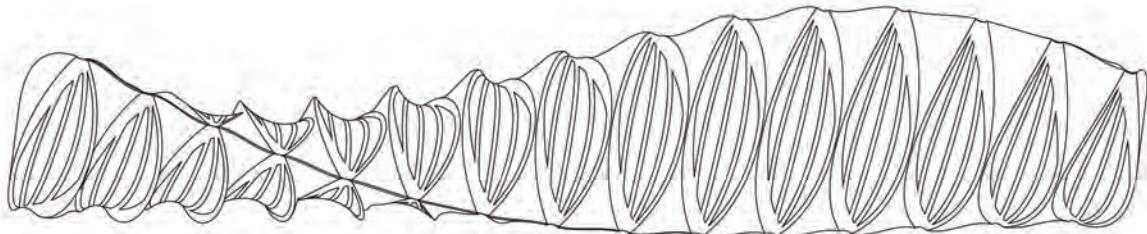


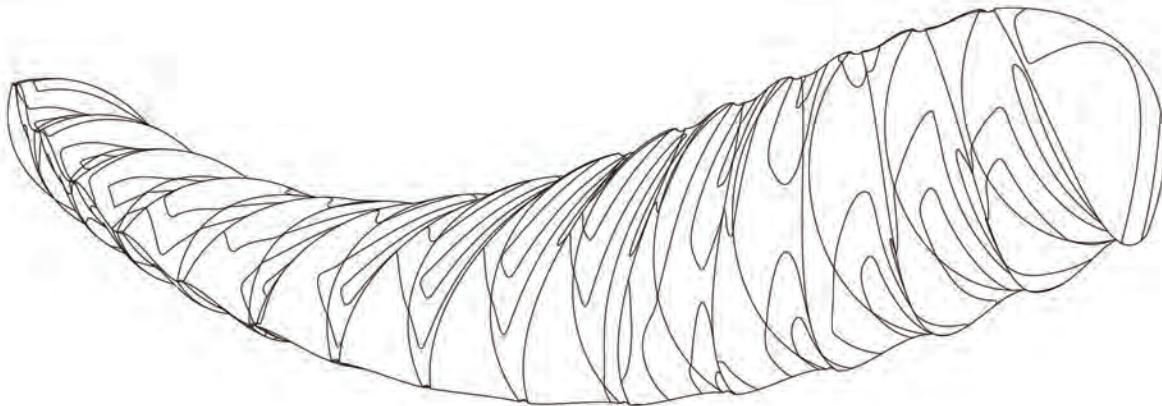
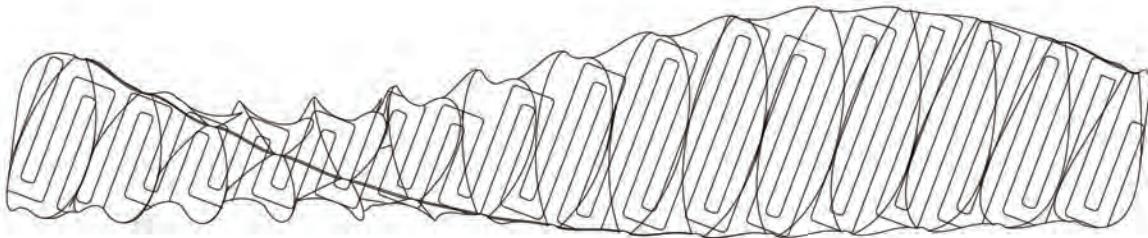
Die Wahl fiel auf einen Querschnitt mit zwei gegenübergestellten Blatteilen. Im Verhältnis zum umschlossenen Raum bildet dieser Querschnitt einseitig keine allzugroße Außenoberfläche. Andererseits ergibt die Form noch eine interessante, definierte Struktur an der Außenhülle.

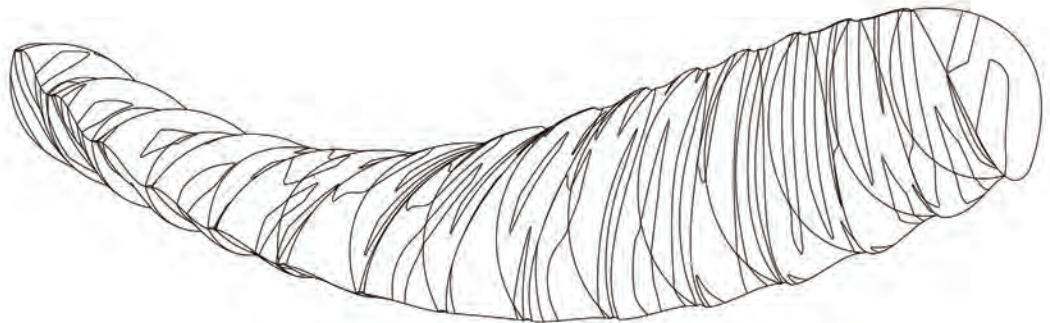
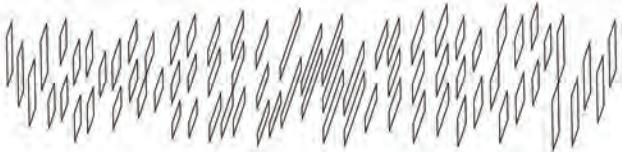
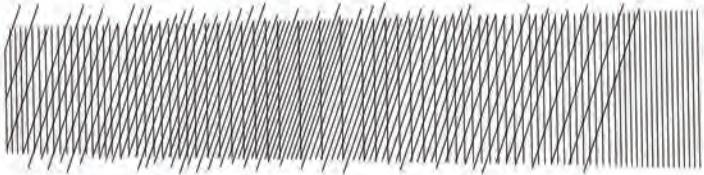


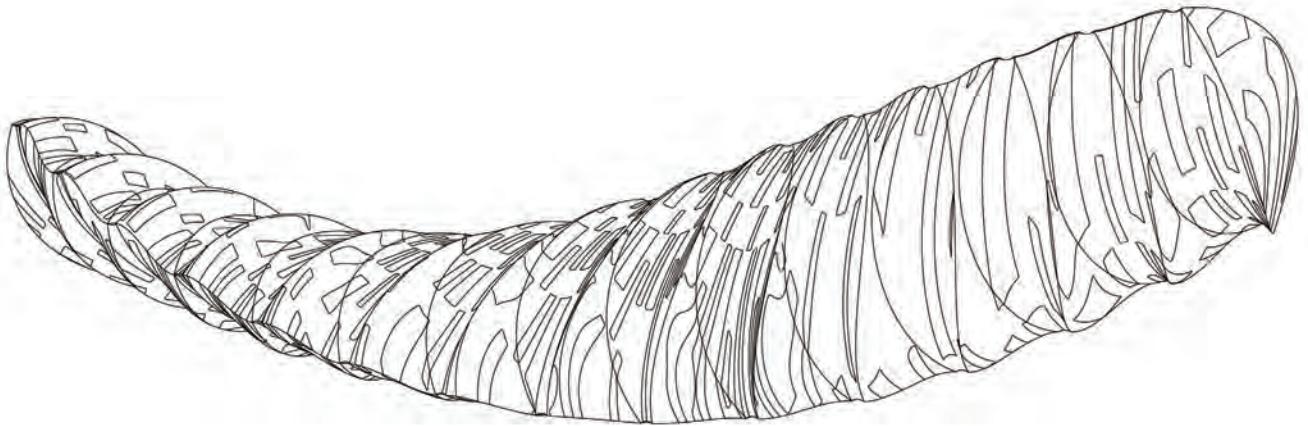
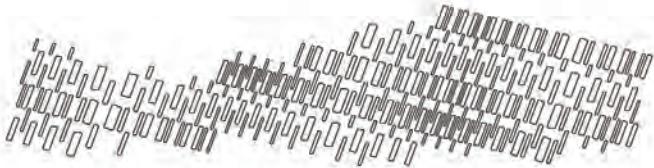


#### IV. ENTWÜRFE AUSSENHÜLLE









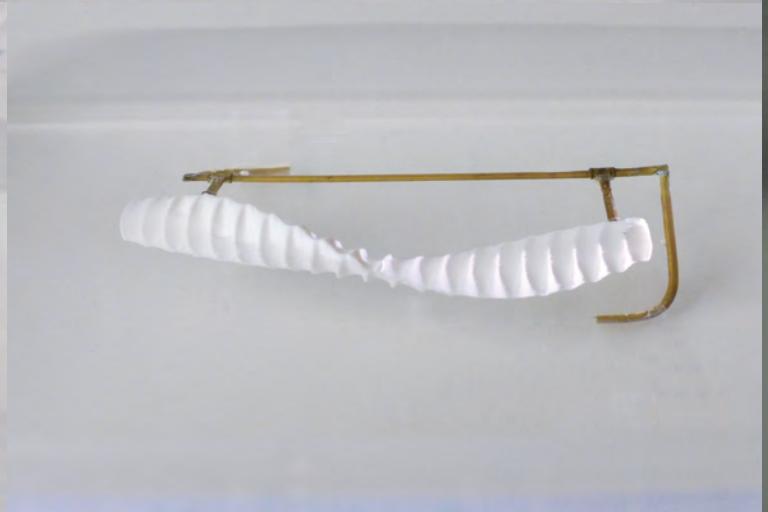
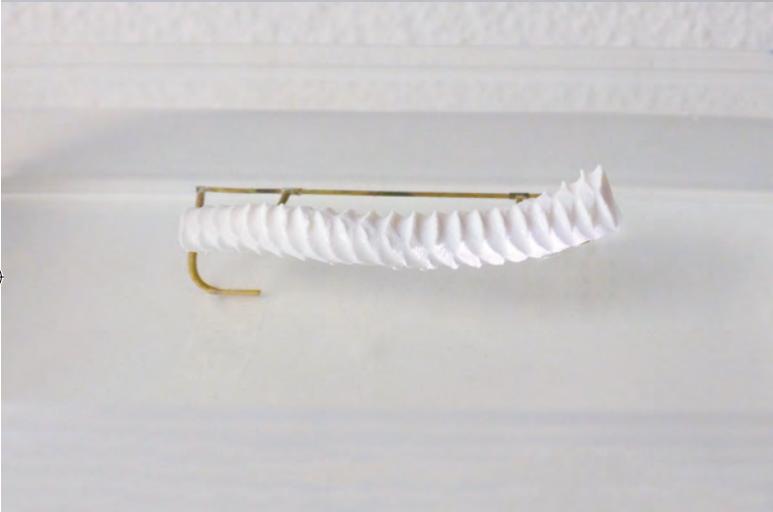


## V. SCHWIMMVERSUCHE

In einem weiteren Schritt testete die Autorin das Schwimmverhalten der beiden ausgewählten Körper. Erste Gedanken zu einer möglichen Verankerung flossen in die Planung des Schwimmtests ein. Die Körper wurden mit einem Plastik-3D-Druck Verfahren hergestellt.







Versuch 1:



Bild 1: RNW: 251,51 m.ü.A.  
Regulierungsniederwasser-  
stand

Bild 2: HW 2013: 262  
m.ü.A. Hochwasser 2013

Versuch 2:



Bild 1: RNW: 251,51 m.ü.A.  
Regulierungsniederwasser-  
stand

Bild 2: HW 2013: 262  
m.ü.A. Hochwasser 2013





Primärkonstruktion Alu-  
miniumrahmen

Achsen  
Sekundärtragkonstruktion

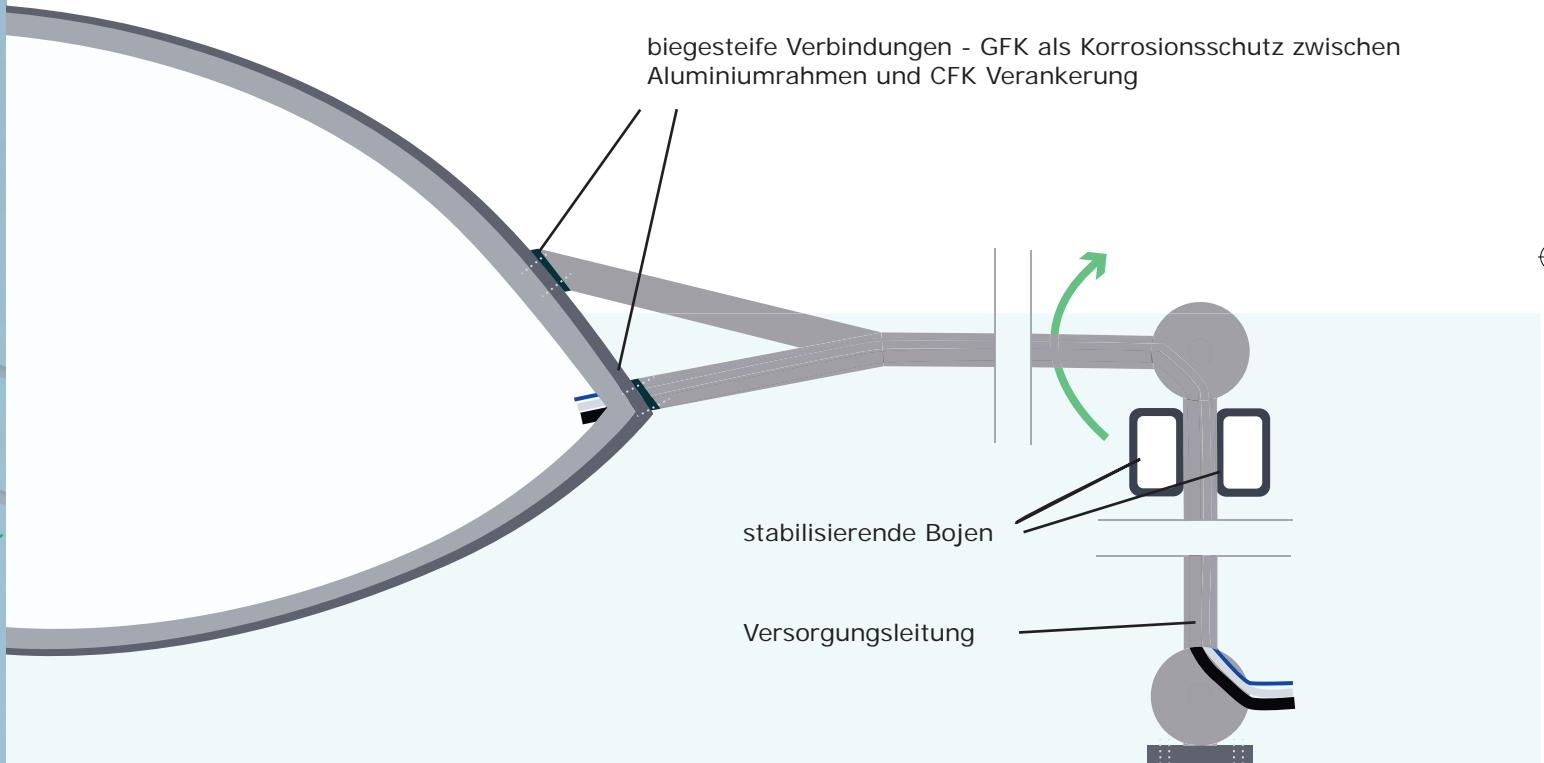
Verankerungsröhren CFK -  
Versorgungsleitungen

Rotationsachse





## VI. VERANKERUNGSSYSTEM



stabilisierende Bojen

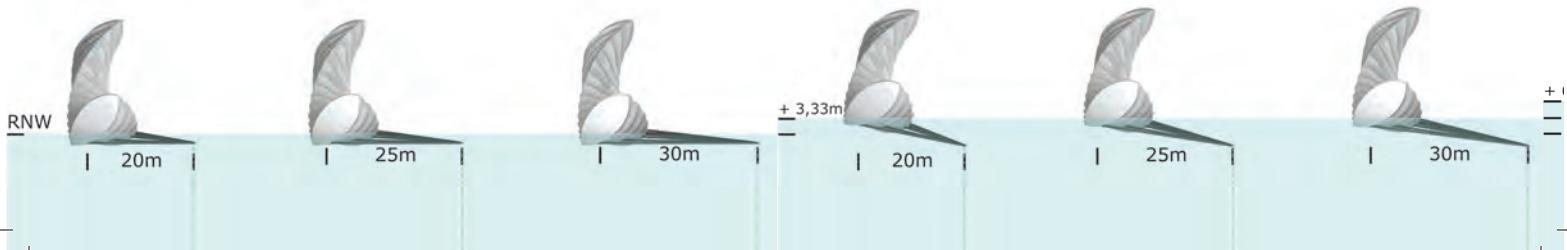
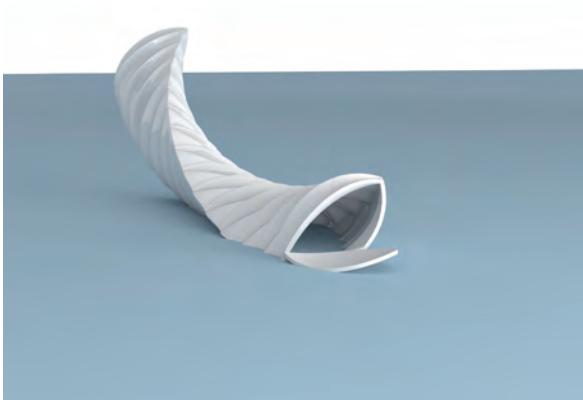
Versorgungsleitung

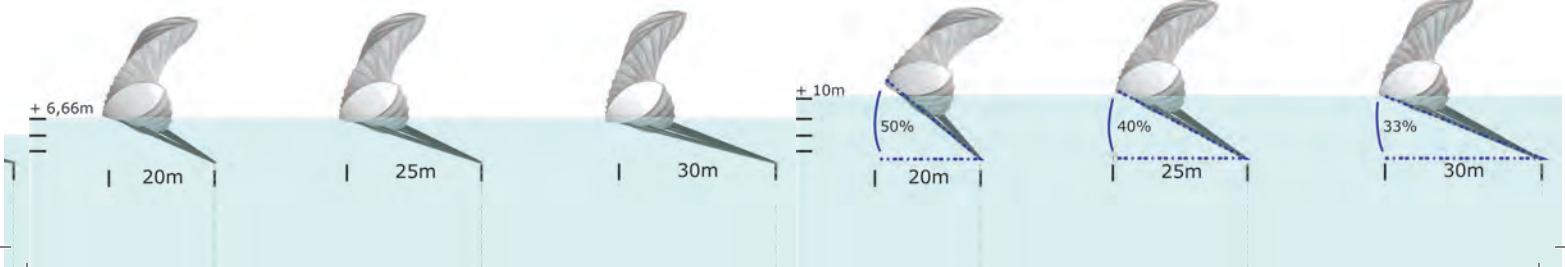
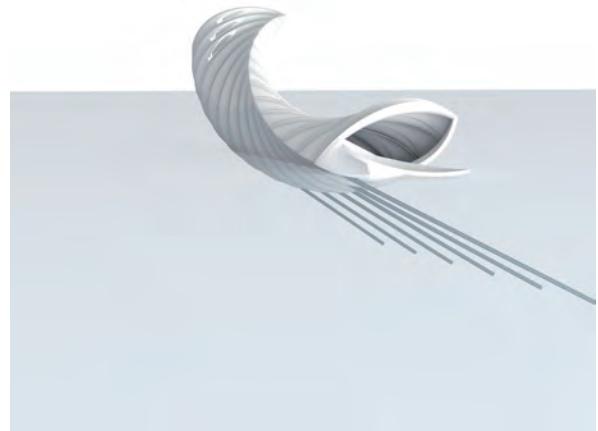




## VII. ROTATION

Mit jeder Wasserveränderung bewegt sich der Baukörper in einer kreisförmigen Laufbahn um die Rotationsachse. Die langsame Bewegung geschieht bei Wasseranstieg ausschließlich mit der kinetischen Energie der Wasserwelle.

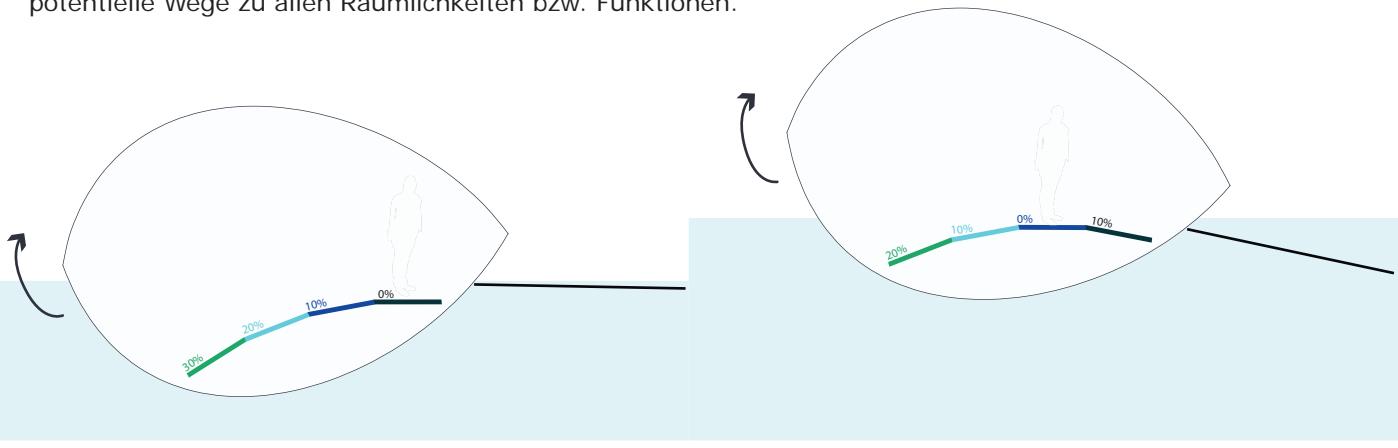




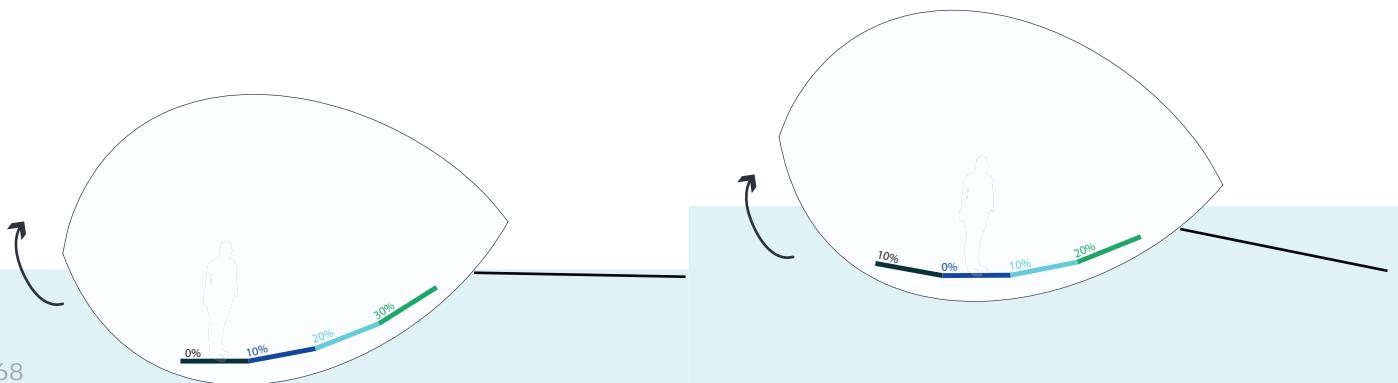


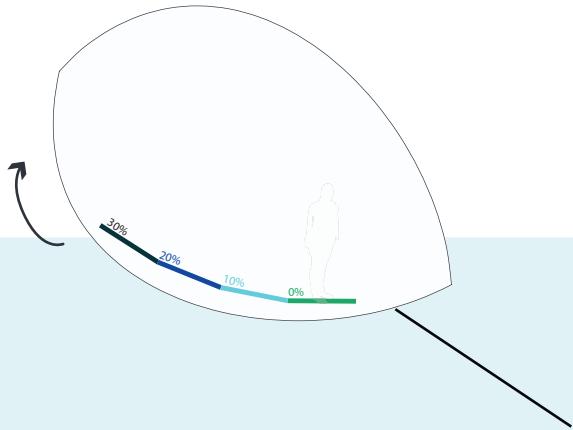
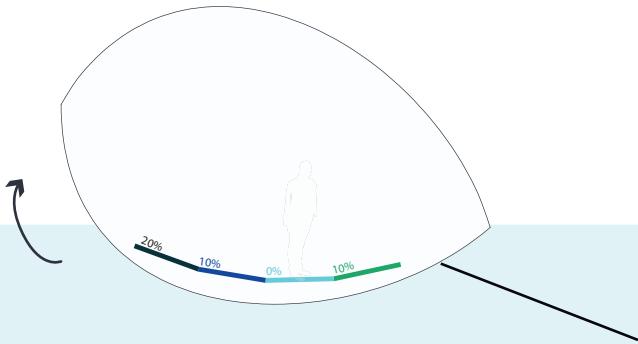
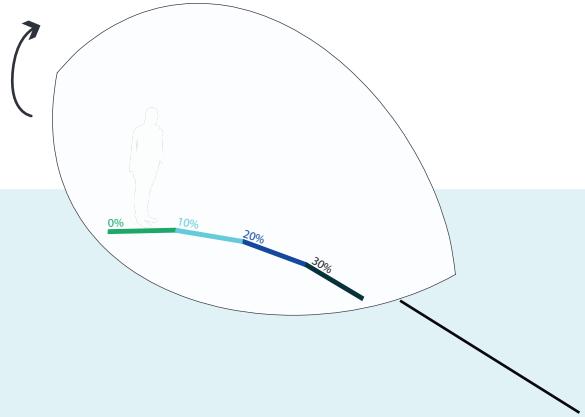
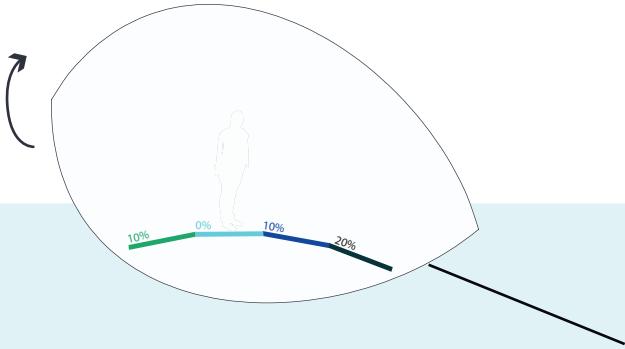
## VIII. FUSSBODEN

Die Rotation des gesamten Baukörpers erfordert eine Anpassung architektonischer Elemente wie dem Fußboden. In jeder Lage führen potentielle Wege zu allen Räumlichkeiten bzw. Funktionen.



Eine konvexe oder konkave Krümmung des Fußbodens gewährleistet eine begehbare Fläche in jeder Lage. Zusätzlich zu der Fläche, die den BenutzerInnen horizontal zur Verfügung steht, ist mindestens die Benützung der Flächen mit 10% Steigung zusätzlich möglich.





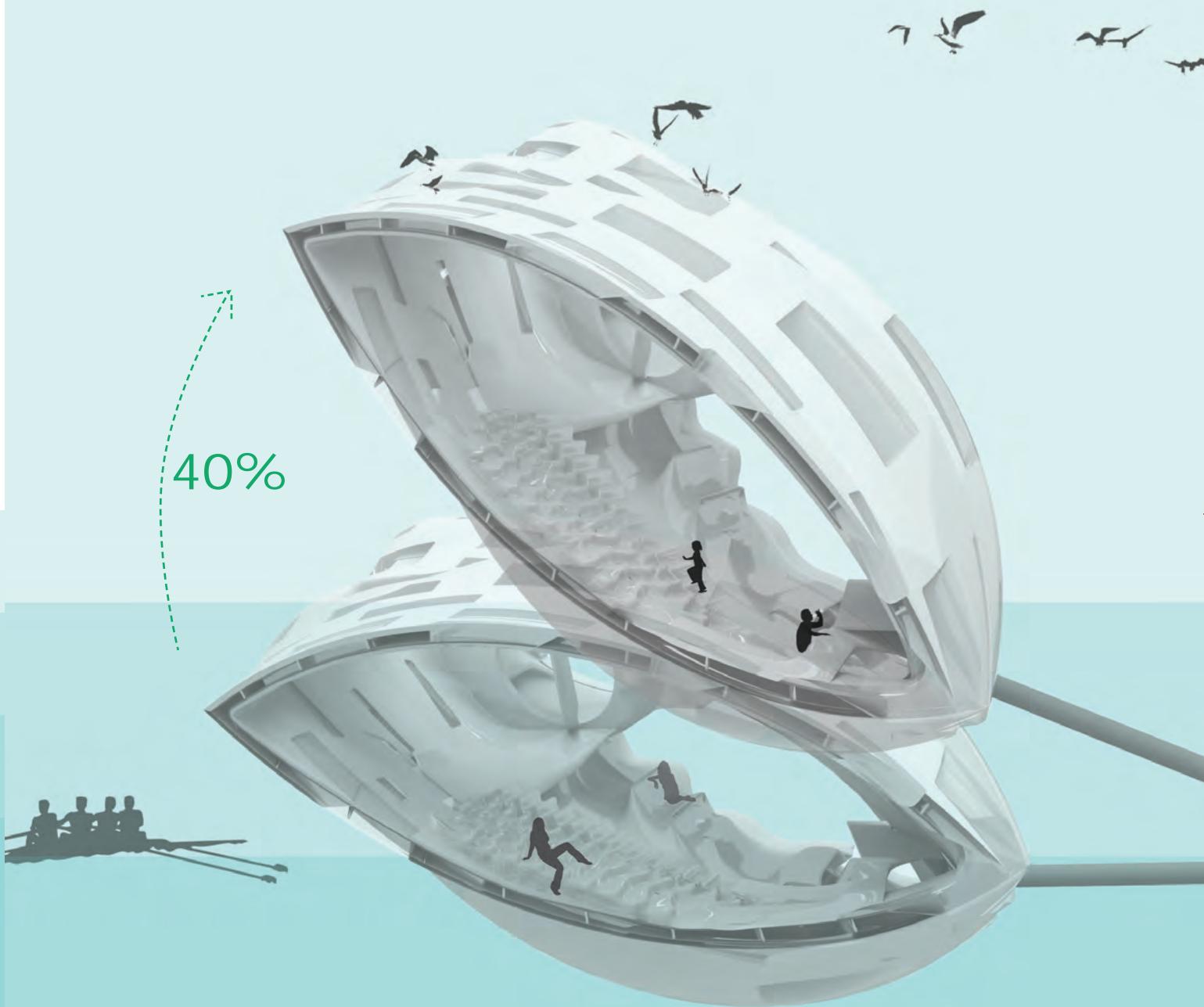


Der an alle Situationen angepasste Fußboden ist gleichzeitig ebenso Wand wie Decke. Stiegen müssen je nach Ausrichtung auf verschiedene Art und Weise gestaltet werden. Normal zur Rotationsachse müssen verschiedenen Steigungen nebeneinander ausgebildet werden, oder parallel zur Rotationsachse schafft die Krümmung der Trittpläche eine Nutzbarkeit in verschiedenen Lagen.



— 10  
— 9  
— 8  
— 7  
— 6  
— 5  
— 4  
— 3  
— 2  
— 1  
— 0





40%





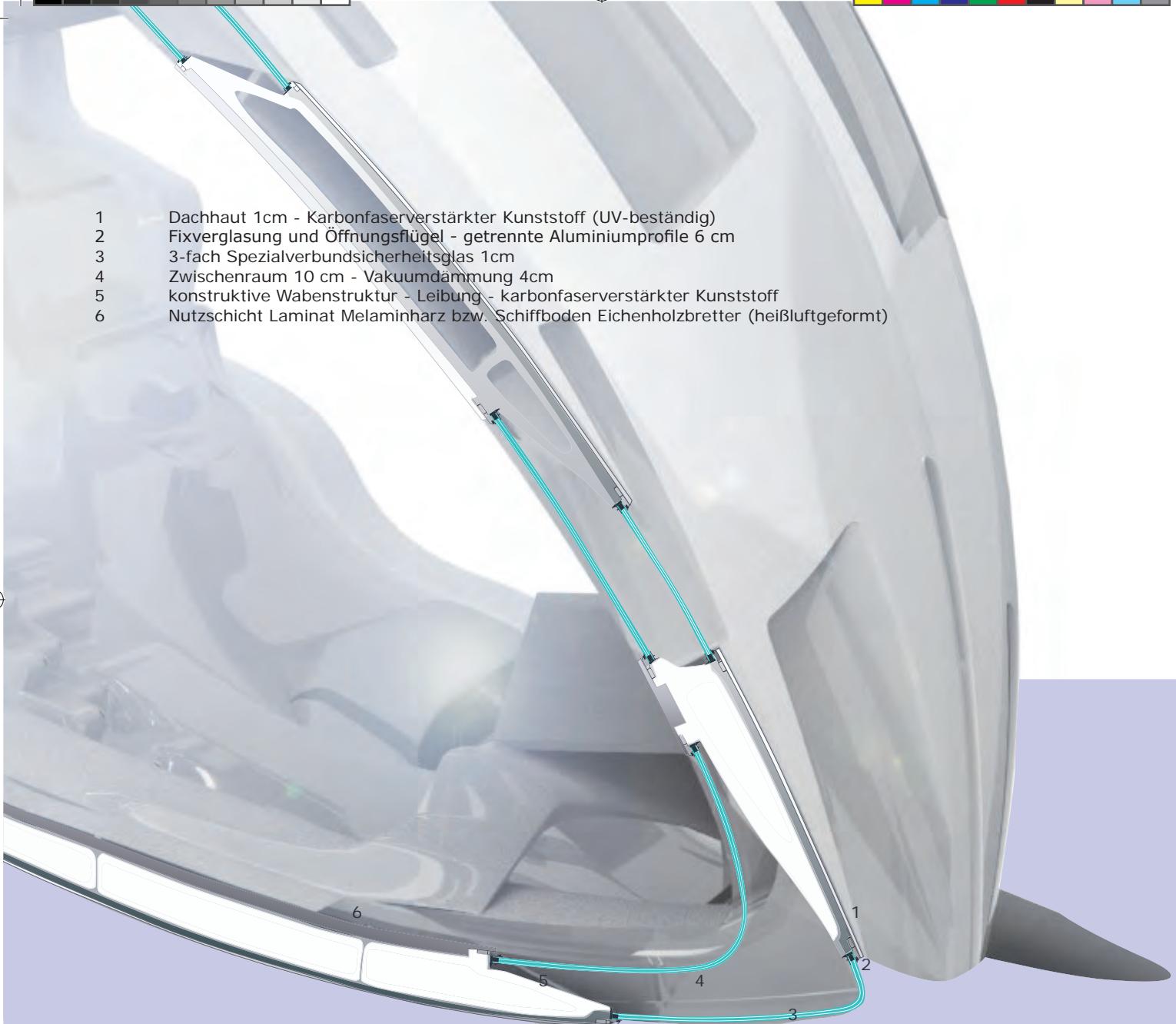
# H. TECHNISCHE DETAILLIERUNG







- 1 Dachhaut 1cm - Karbonfaserverstärkter Kunststoff (UV-beständig)
- 2 Fixverglasung und Öffnungsflügel - getrennte Aluminiumprofile 6 cm
- 3 3-fach Spezialverbundsicherheitsglas 1cm
- 4 Zwischenraum 10 cm - Vakuumdämmung 4cm
- 5 konstruktive Wabenstruktur - Leibung - karbonfaserverstärkter Kunststoff
- 6 Nutzsicht Laminat Melaminharz bzw. Schiffboden Eichenholzbretter (heißluftgeformt)





## I. DETAILS 1 & 2 - VARIANTE KONSTRUKTIVE WABEN



- 1 Dachhaut 1cm - Karbonfaserverstärkter Kunststoff (UV-beständig)
- 2 Wärmedämmung 3cm - extrudierter Kunststoffschaum
- 3 konstruktive Wabenstruktur - Leibung - Karbonfaserverstärkter Kunststoff
- 4 Zwischenraum 10cm - Vakuumdämmung 4cm
- 5 Nutzschiicht Laminat Melaminharz bzw. Schiffboden Eichenholz Bretter (heißluftgeformt)
- 6





- 1 Dachhaut 1cm - Karbonfaserverstärkter Kunststoff (UV-beständig)
- 2 Fixverglasung und Öffnungsflügel - getrennte Aluminiumprofile 6 cm
- 3 3-fach Spezialverbundsicherheitsglas 1cm
- 4 Zwischenraum 10 -30 cm
- 5 vorgefertigte im Autoklav gehärtete CFK Bauteile mit EPS - Schaumkern
- 6 Sekundärtragwerk CFK - Träger; unlösbare Hilok-Schraubverbindung
- 7 Nuttschicht Laminat Melaminharz bzw. Schiffboden Eichenholzbretter (heißluftgeformt)



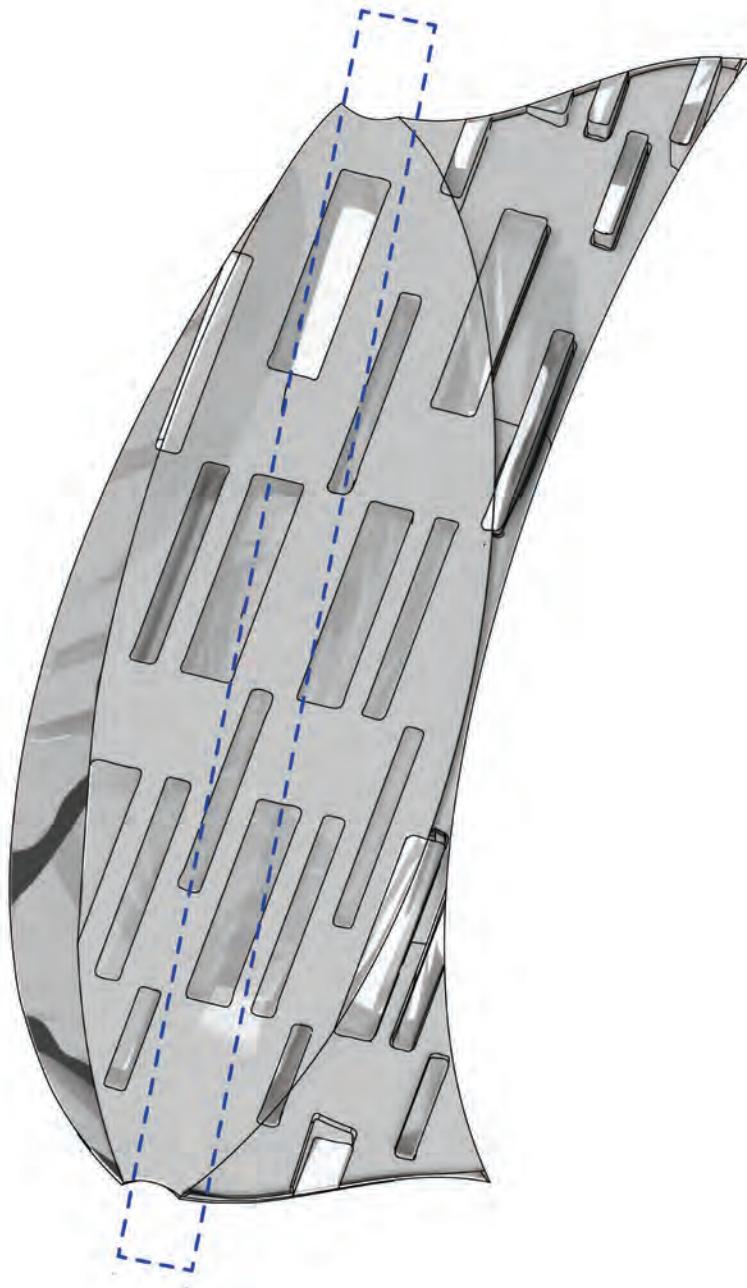


## II. DETAILS 3 & 4 - VARIANTE KONSTRUKTION MIT CFK - TRÄGER



- 1 Dachhaut 1cm - Karbonfaserverstärkter Kunststoff (UV-beständig)
- 2 vorgefertigte im Autoklav gehärtete CFK Bauteile mit EPS - Schaumkern
- 3 Sekundärtragwerk CFK - Träger; unlösbare Hilok-Schraubverbindung
- 4 Zwischenraum 10 - 30cm
- 5 Nuttschicht Laminat Melaminharz bzw. Schiffboden Eichenholzbretter (heißluftgeformt)







MISCHELASTISCHER SPORTBODEN: PU-Deckschicht, Kleber,  
Laminat Hartbeschichtung, Glasrovinggewebe mit PUR getränkt  
(2cm: 1000 - 1250 kg/m<sup>3</sup>), PE-Schaumstoffunterlage (4cm - 30kg/  
m<sup>3</sup>)

1,80 m<sup>3</sup>/lfm  
Gesamt (64m): 115m<sup>3</sup>

DICHTE: 2/3 Schaumstoffunterlage, 1/3 Beschichtung +  
Deckschicht = 19,8 kg/m<sup>3</sup> + 412,5 kg/m<sup>3</sup> = 432,3 kg/m<sup>3</sup>

DIVERSE NUTZUNGEN: 20 m<sup>3</sup>

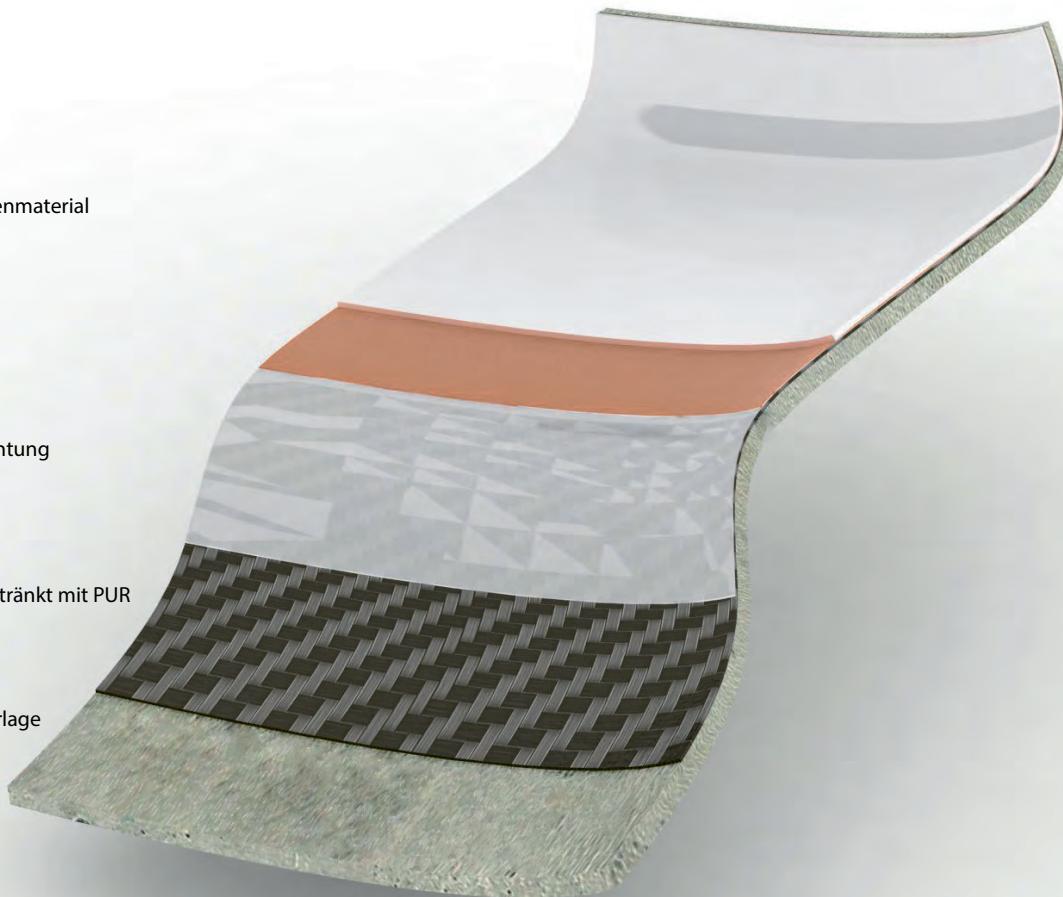
flexibles Turnsaalbodenmaterial

Kleber

Laminat Hartbeschichtung

Glasrovinggewebe getränkt mit PUR

PE - Schaumstoffunterlage

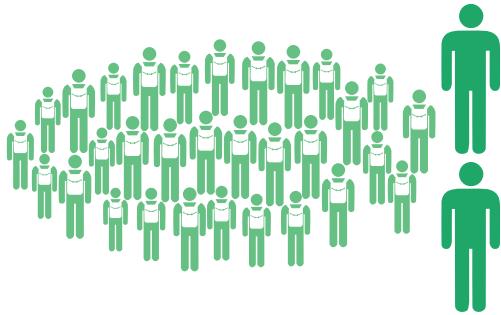




# I. BERECHNUNG TIEFGANG

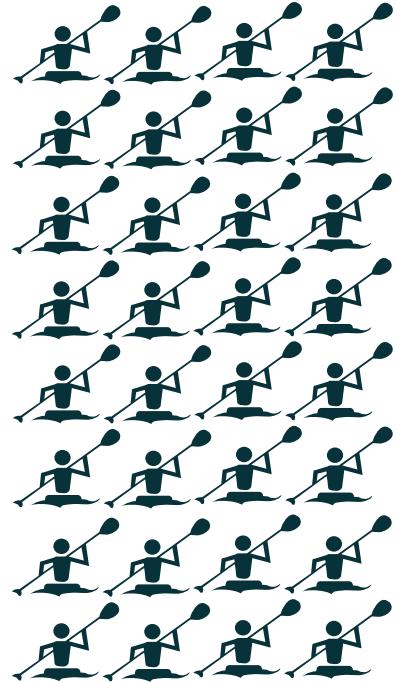
## I. NUTZERINNENGRUPPEN

### SPORTWOCHE

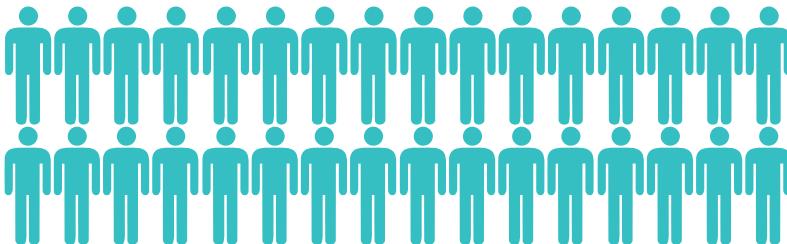


30 Personen

### TRAININGSWOCHE



### TRAINERUNTERKÜNFTE BEI WETTKÄMPFEN





## II. LASTENBERECHNUNGEN

### II.1 FALL 1 - MINIMALE LAST

EIGENGEWICHT	VOLUMINA in m <sup>3</sup>	DICHTE in kg/m <sup>3</sup>	GEWICHT in kg
Aussenhülle	237,0	1500,0	355500
Bodenbelag	115,0	432,0	49680
Aluminiumrahmen + Verankerung	1,2	2710,0	3252
<b>Gesamt</b>	<b>353,2</b>	<b>1156,4</b>	<b>408432</b>

### II.2 FALL 2 - MAXIMALE LAST

EIGENGEWICHT	VOLUMINA in m <sup>3</sup>	DICHTE in kg/m <sup>3</sup>	GEWICHT in kg
Aussenhülle	237,0	1500,0	355500
Bodenbelag	115,0	432,0	49680
Aluminiumrahmen + Verankerung	1,2	2710,0	3252

#### VERKEHRSLASTEN

maximal 100 Personen	10	1000	10000
----------------------	----	------	-------

#### SCHNEELASTEN

Zone 2 Dachfläche 1090m <sup>2</sup> max. 1,5 kN/m <sup>2</sup>			163500
---	--	--	--------

#### WINDLASTEN

Rauhigkeitsklasse 0,2 Windzone 1 - 22m/s - 0,32 kN/m <sup>2</sup>			34880
--	--	--	-------

#### VERSORGUNGSLASTEN

Wasserversorgung, Abwasser			
<b>Gesamt</b>	<b>10</b>	<b>1000</b>	<b>10000</b>

	<b>373,2</b>	<b>1679,6</b>	<b>626812</b>
--	--------------	---------------	---------------





A ..... MASSE

B ..... AUFTRIEB

$V_B$  ..... VOLUMEN BLATTFORM

$V_w$  ..... VOLUMEN D. VERDRÄNGTEN WASSERS

$\rho$  ..... DICHTE

g ..... GRAVITATION

$$A = B$$

$$V_B \cdot \rho_B \cdot g = V_w \cdot \rho_w \cdot g$$

$$\frac{V_w}{V_B} = \frac{\rho_B}{\rho_w}$$



%

SUMME DER KRÄFTE A & B MUSS 0 SEIN!

$$A = V_B \cdot \rho_B \cdot g$$

$$B = V_w \cdot \rho_w \cdot g$$

### FALL 1 - MINIMALE LAST

DICHTE WASSER = 1000 kg/m<sup>3</sup>

DICHTE LUFT = 1,2 kg/m<sup>3</sup>

DICHTE MATERIAL GESAMT = 1157,10

VOLUMEN GESAMT = **3239 m<sup>3</sup>**

LASTEN MIN = 353,2 m<sup>3</sup>

VOLUMEN LUFT = 2885,8 m<sup>3</sup>

DICHTE GESAMT =

$$\frac{V_L \cdot \rho_L + V_H \cdot \rho_H}{V_G} = 127,24$$

$$\frac{V_w}{V_B} = \frac{127,24}{1000} = 0,1272 \rightarrow \mathbf{12,72 \%}$$

### FALL 2 - MAXIMALE LAST

DICHTE WASSER = 1000 kg/m<sup>3</sup>

DICHTE LUFT = 1,2 kg/m<sup>3</sup>

DICHTE MATERIAL GESAMT = 1679,6

VOLUMEN GESAMT = **3239 m<sup>3</sup>**

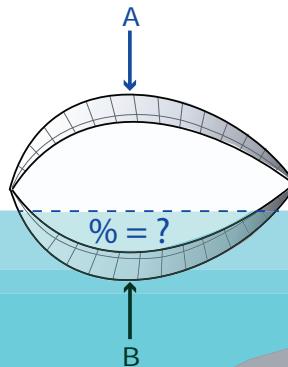
LASTEN MAX = 373,2 m<sup>3</sup>

VOLUMEN LUFT = 2865,8 m<sup>3</sup>

DICHTE GESAMT =

$$\frac{V_L \cdot \rho_L + V_H \cdot \rho_H}{V_G} = 194,59$$

$$\frac{V_w}{V_B} = \frac{194,59}{1000} = 0,1946 \rightarrow \mathbf{19,46 \%}$$





## II.3 BERECHNUNG WASSERVERDRÄNGUNG

### WASSERVERDRÄNGUNG - FALL 1 MINIMALE LASTEN

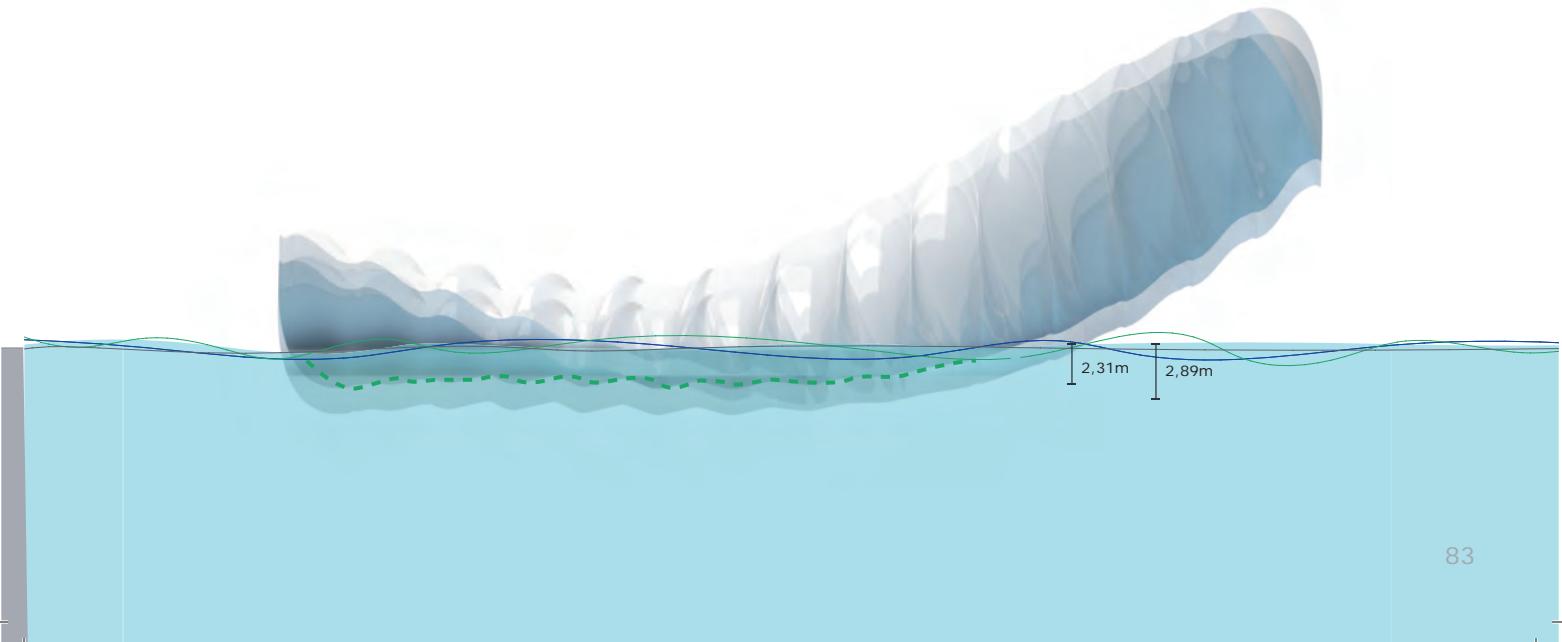
$$\frac{V_w}{V_B} = \frac{127,24}{1000} = 0,1272 \rightarrow \mathbf{12,72\%}$$

12,72% von 3239 m<sup>3</sup> sind gleich 412 m<sup>3</sup>  
max. Tiefgang Fall 1 = 2,31 m

### WASSERVERDRÄNGUNG - FALL 2 MAXIMALE LASTEN

$$\frac{V_w}{V_B} = \frac{194,59}{1000} = 0,1946 \rightarrow \mathbf{19,46\%}$$

19,46% von 3239 m<sup>3</sup> sind gleich 630 m<sup>3</sup>  
max. Tiefgang Fall 2 = 2,89 m





84







J. ENTWURF

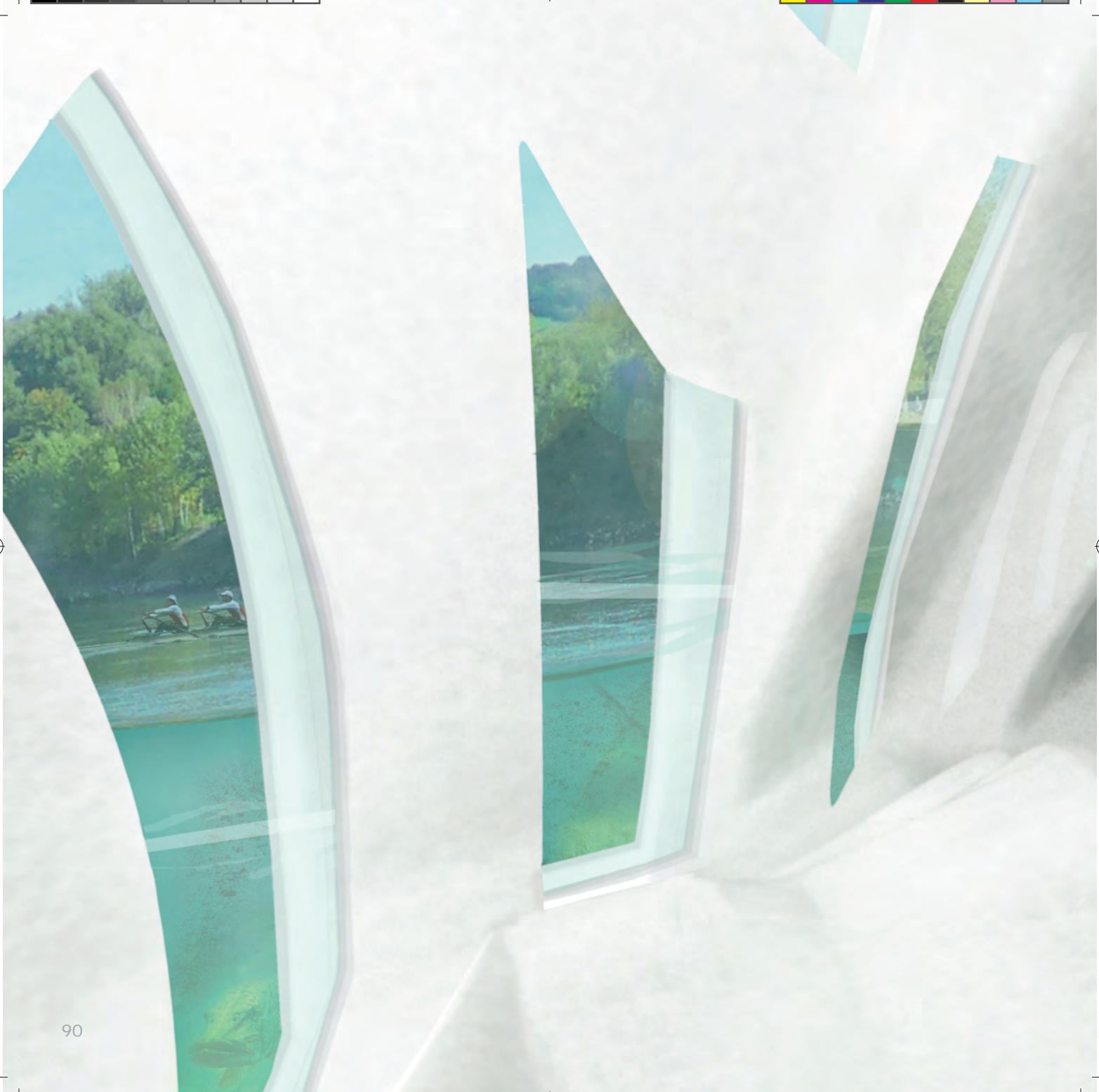
I. RENDERINGS

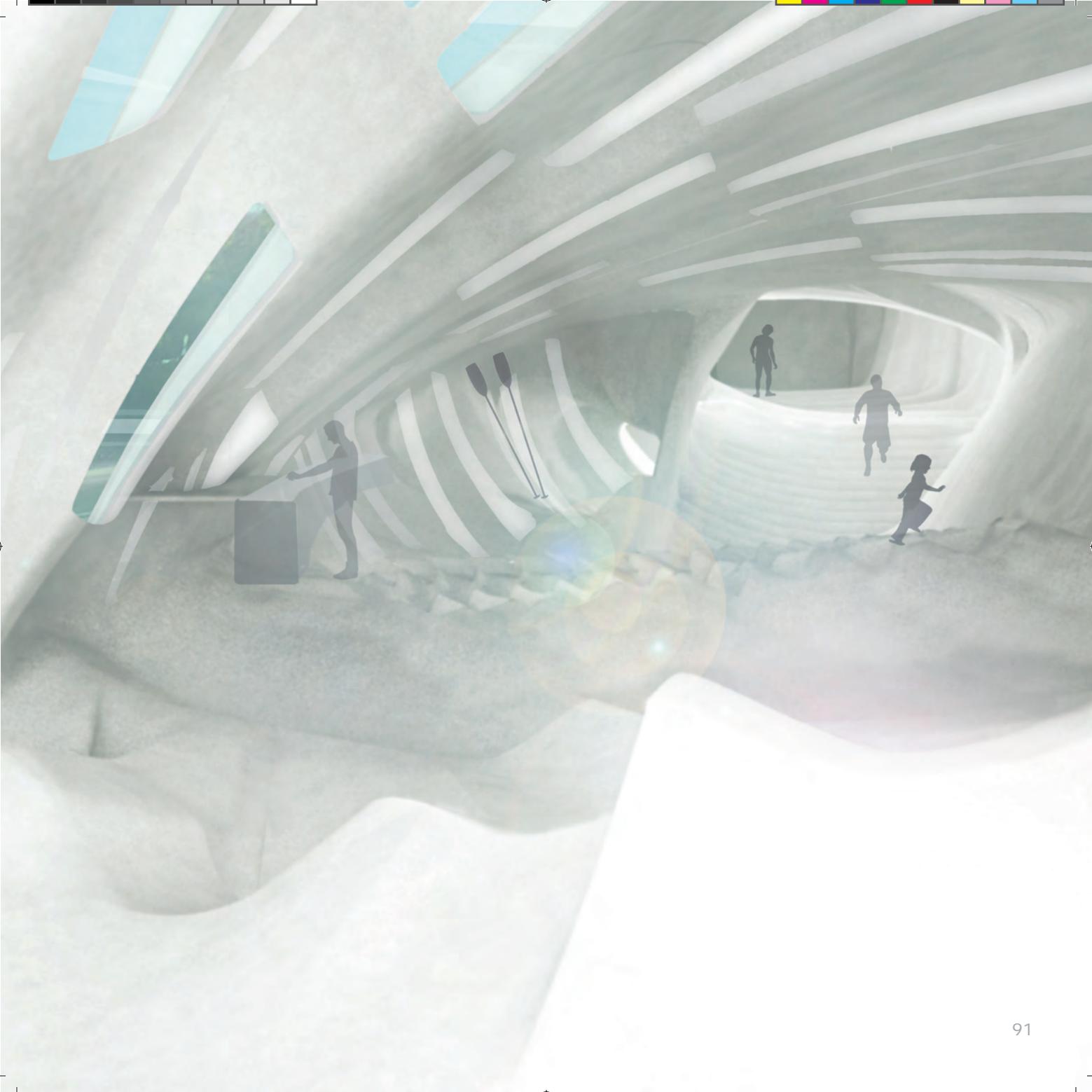






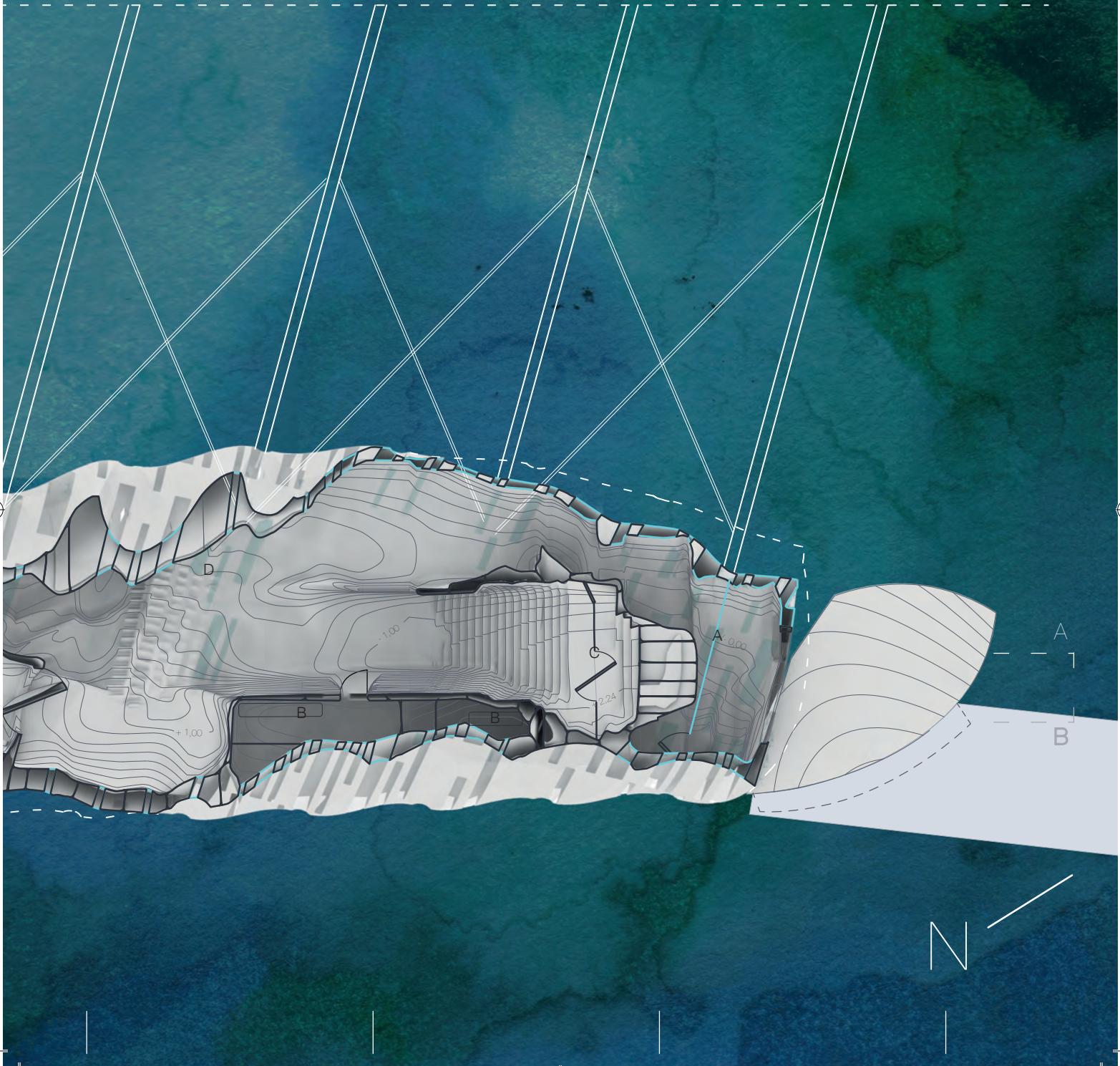








Wasseroberfläche bei Regelniederwasserstand 251,5 m ü.A. = +/- 0,00m





GRUNDRISS EINGANGSEBENE MITTELWASSERSTAND + 3,33 m  
KIPPWINKEL 10°

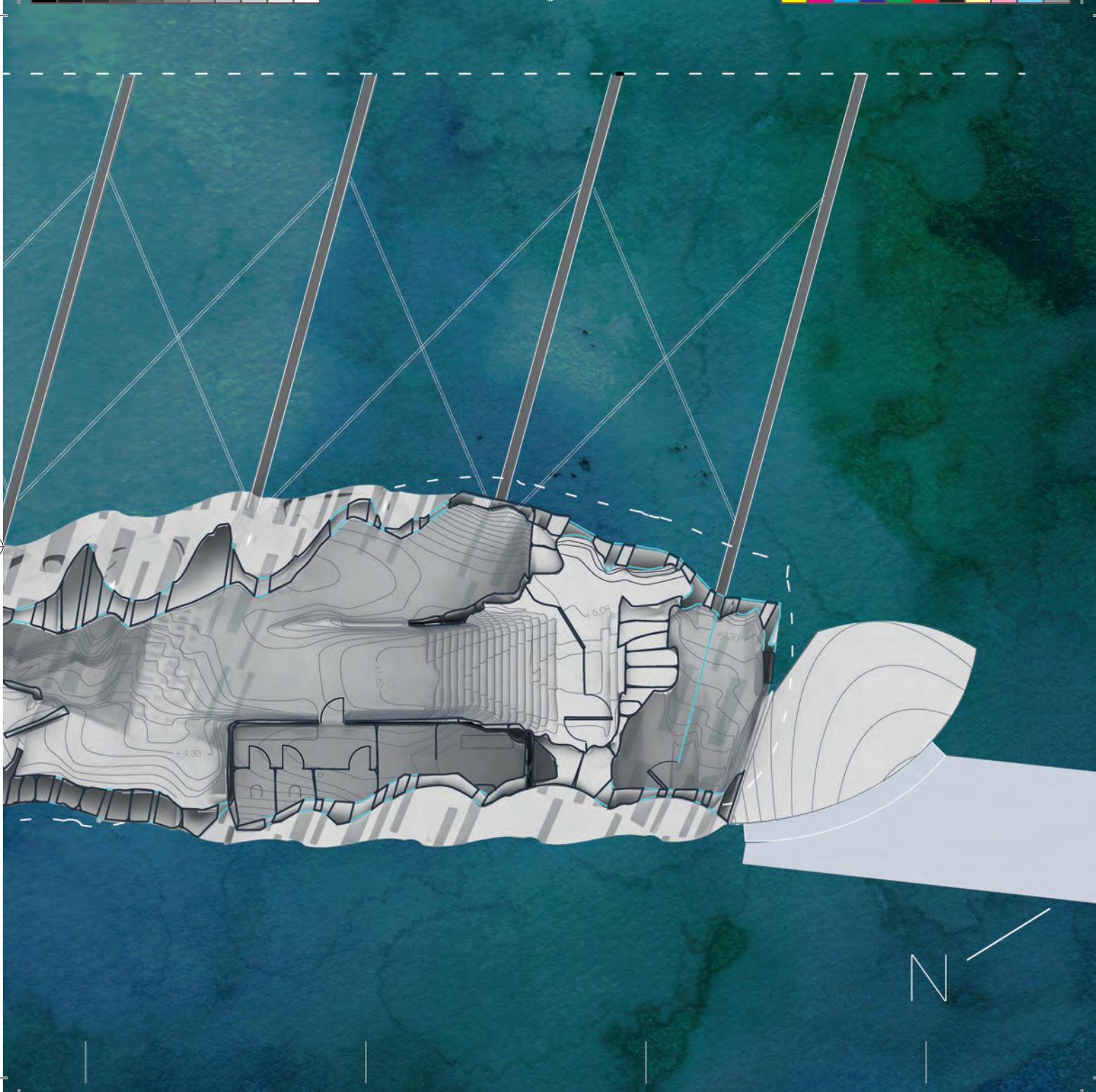
—

—

—

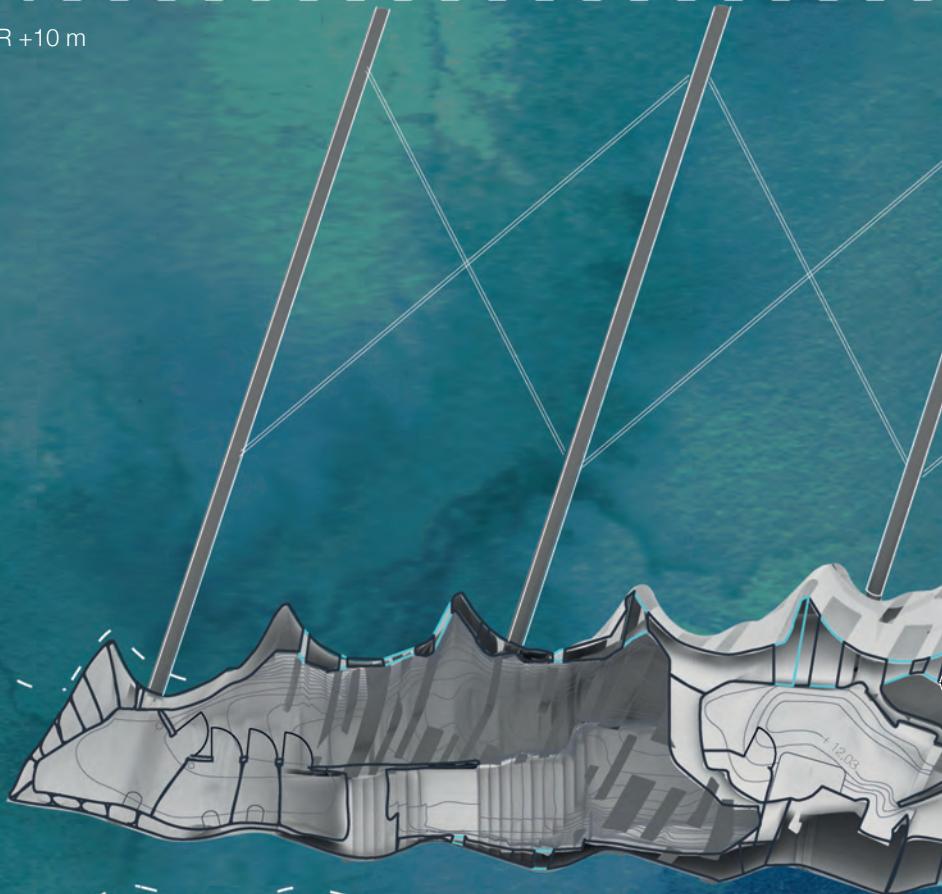
0 10 m







GRUNDRISS EINGANGSEBENE HOCHWASSER +10 m  
KIPPWINKEL 30°







# SCHNITT A

- A EINGANGSBEREICH - REZEPTION
- B SANITÄRANLAGEN BAD, WC
- C ZWISCHENEBENE - AUFGANG ZU APARTMENT
- D GROßER GEMEINSCHAFTSBEREICH
- E ZIMMER
- F AUSSICHTSZIMMER

— 20,0 m

— 13,3 m

— 10,3 m  
— 10,0 m

— 6,50 m

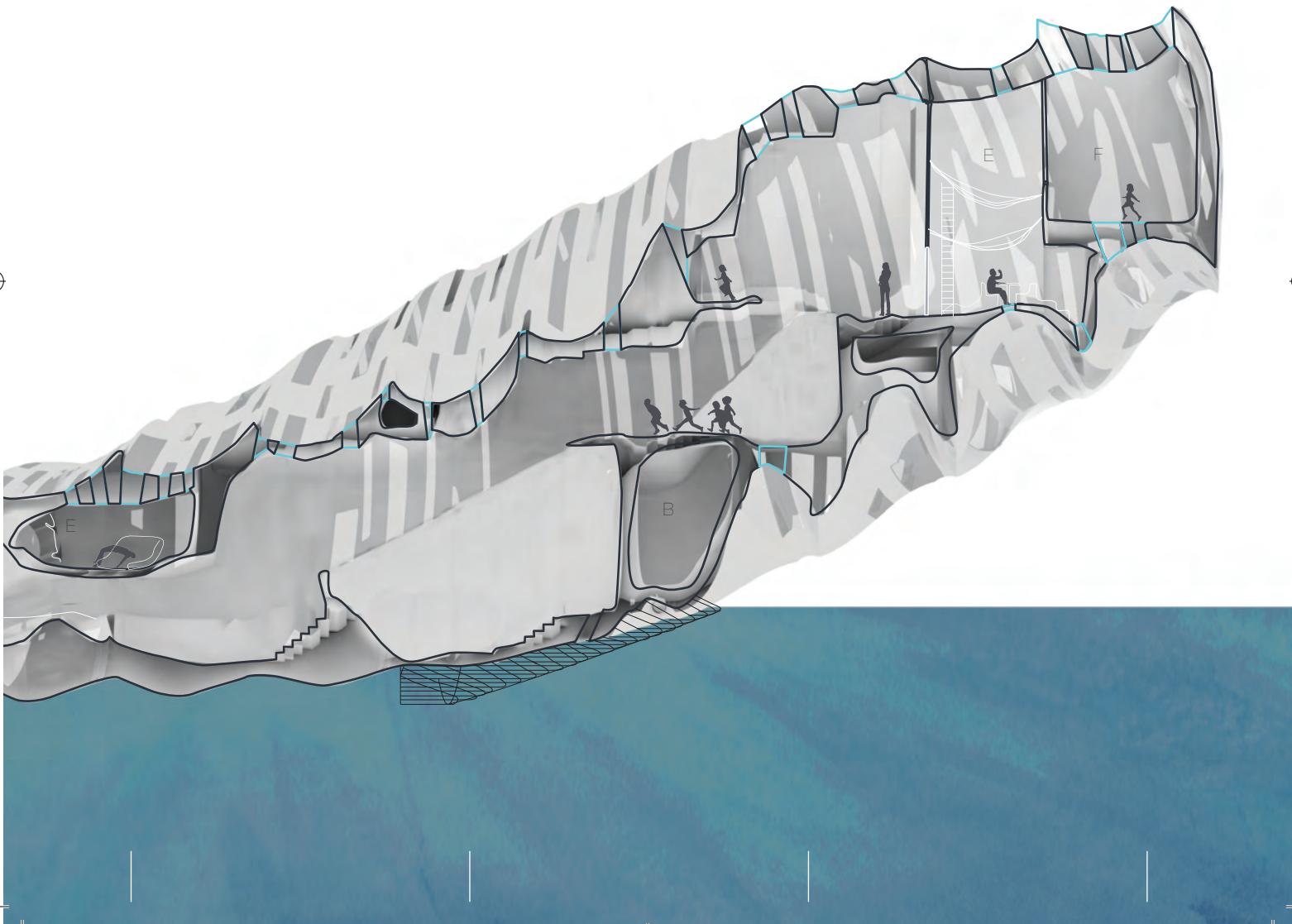
— 3,55 m

— 2,24 m

— 1,0 m

— +/- 0 m



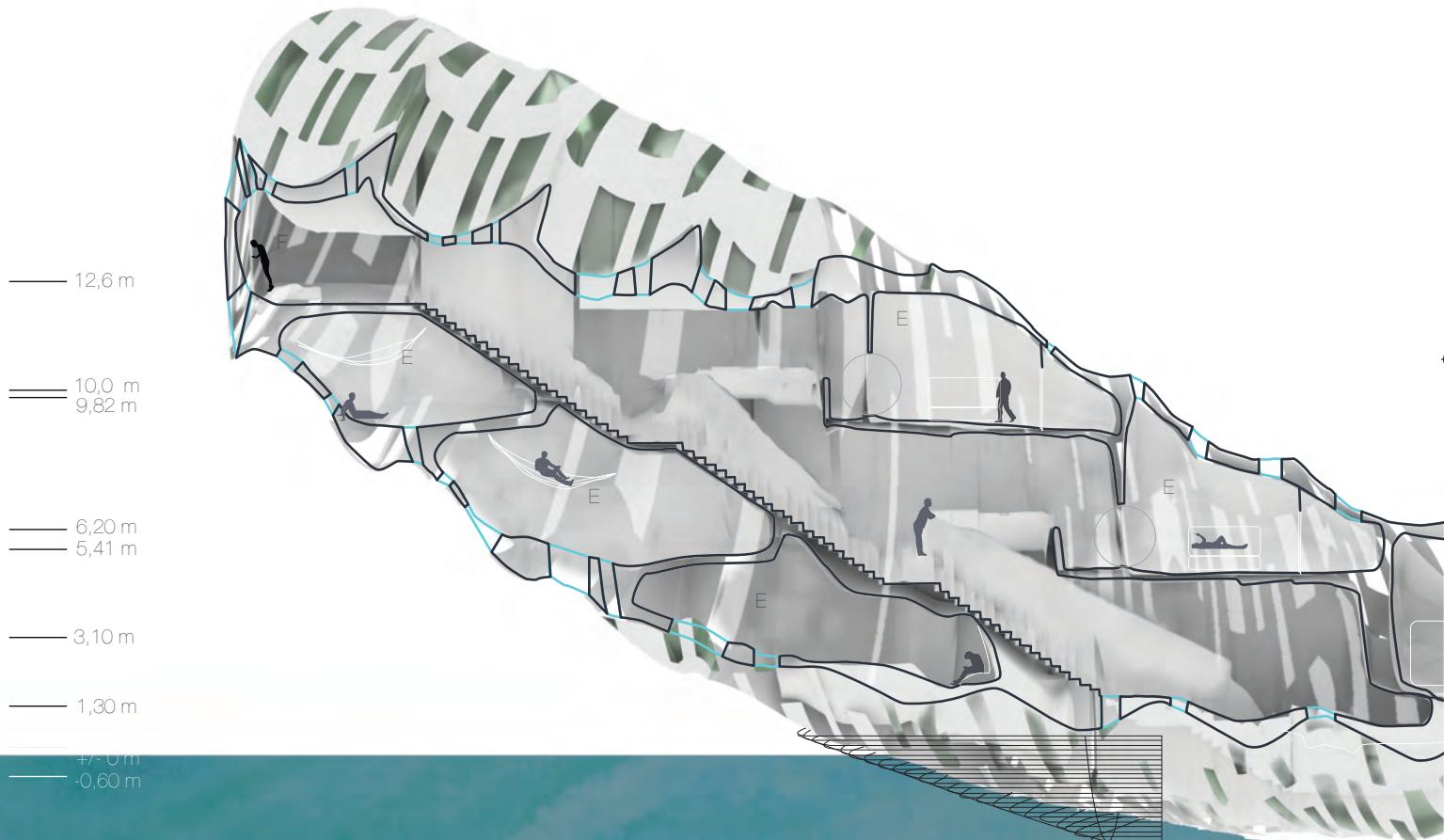


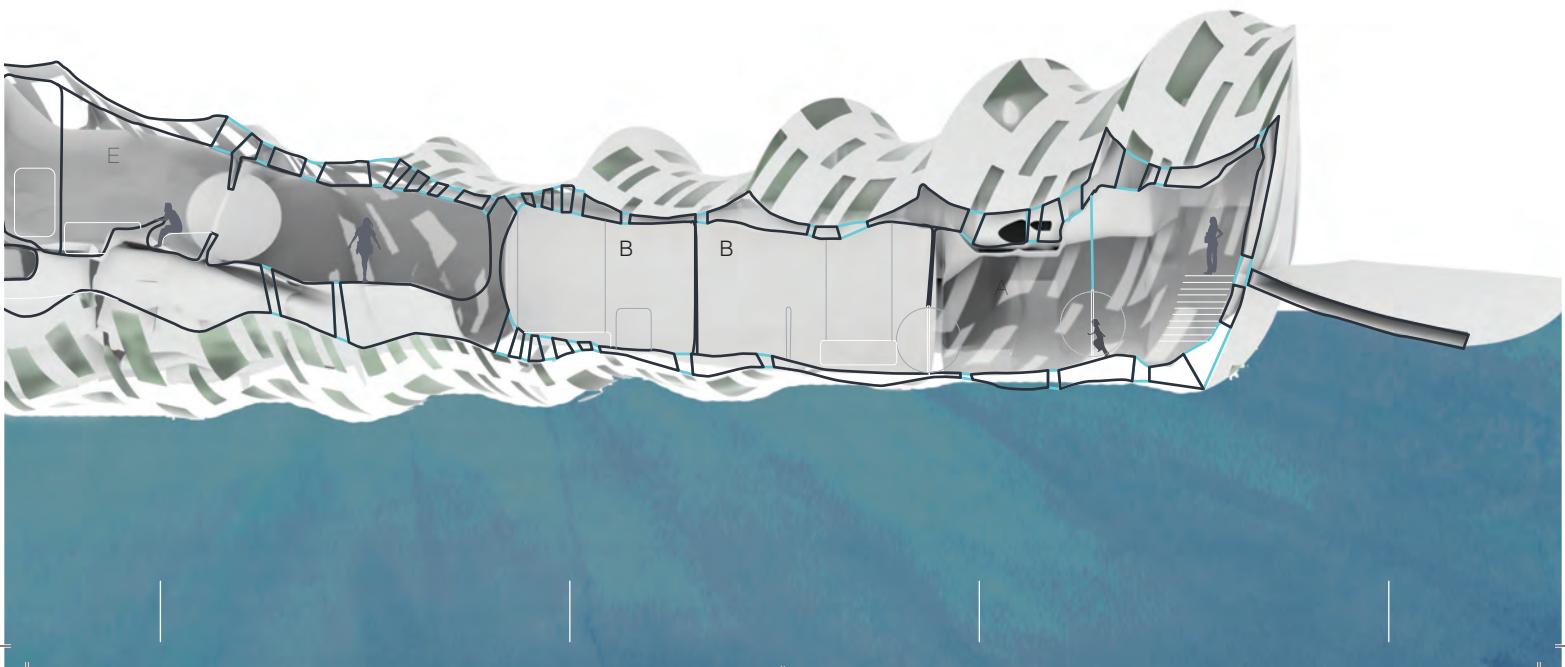


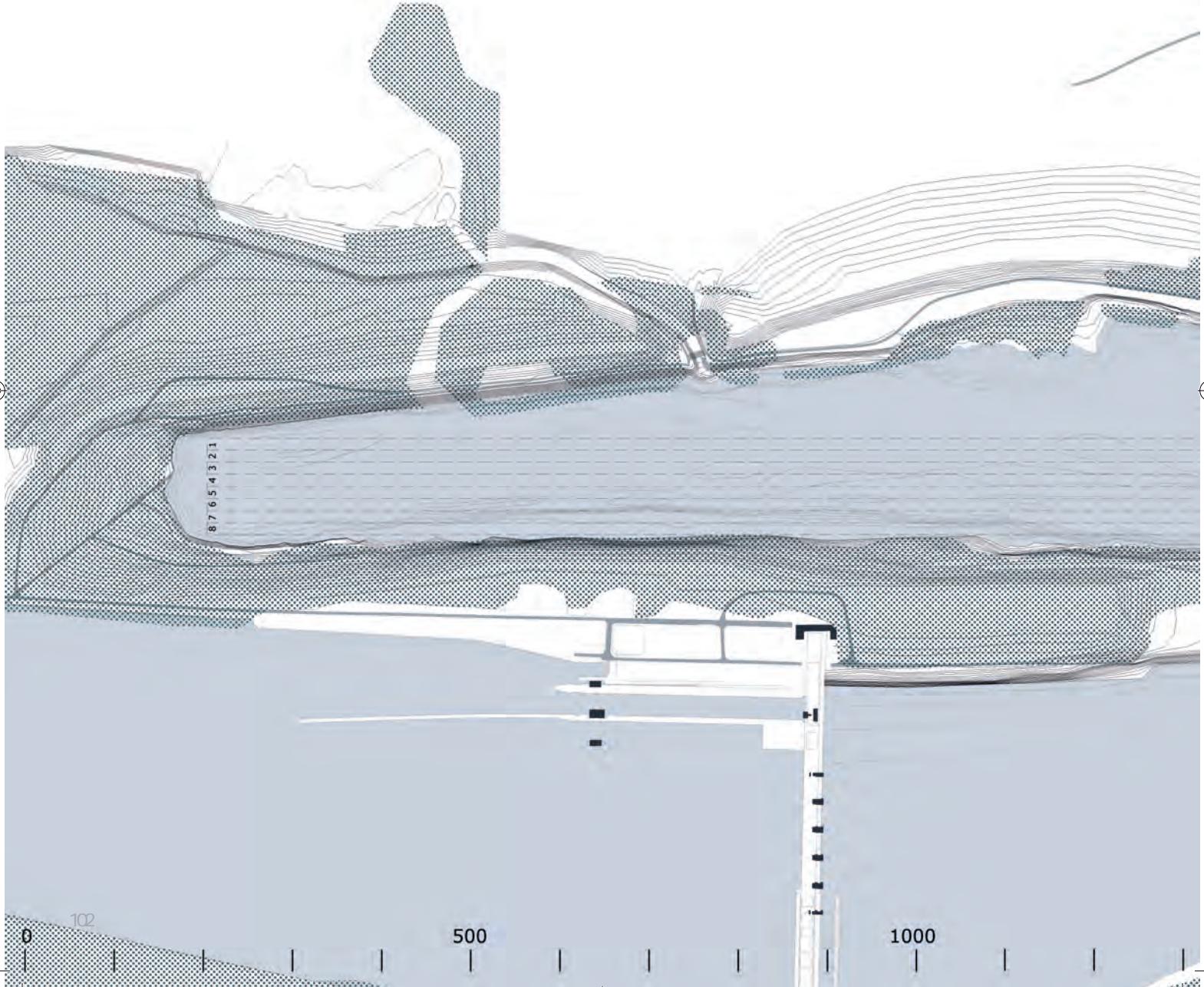
# SCHNITT B

- A EINGANGSBEREICH - REZEPTION
- B SANITÄRANLAGEN BAD, WC
- C ZWISCHENEBENE - AUFANG ZU APARTMENT
- D GROßER GEMEINSCHAFTSBEREICH
- E ZIMMER
- F AUSSICHTSZIMMER

— -20,0 m





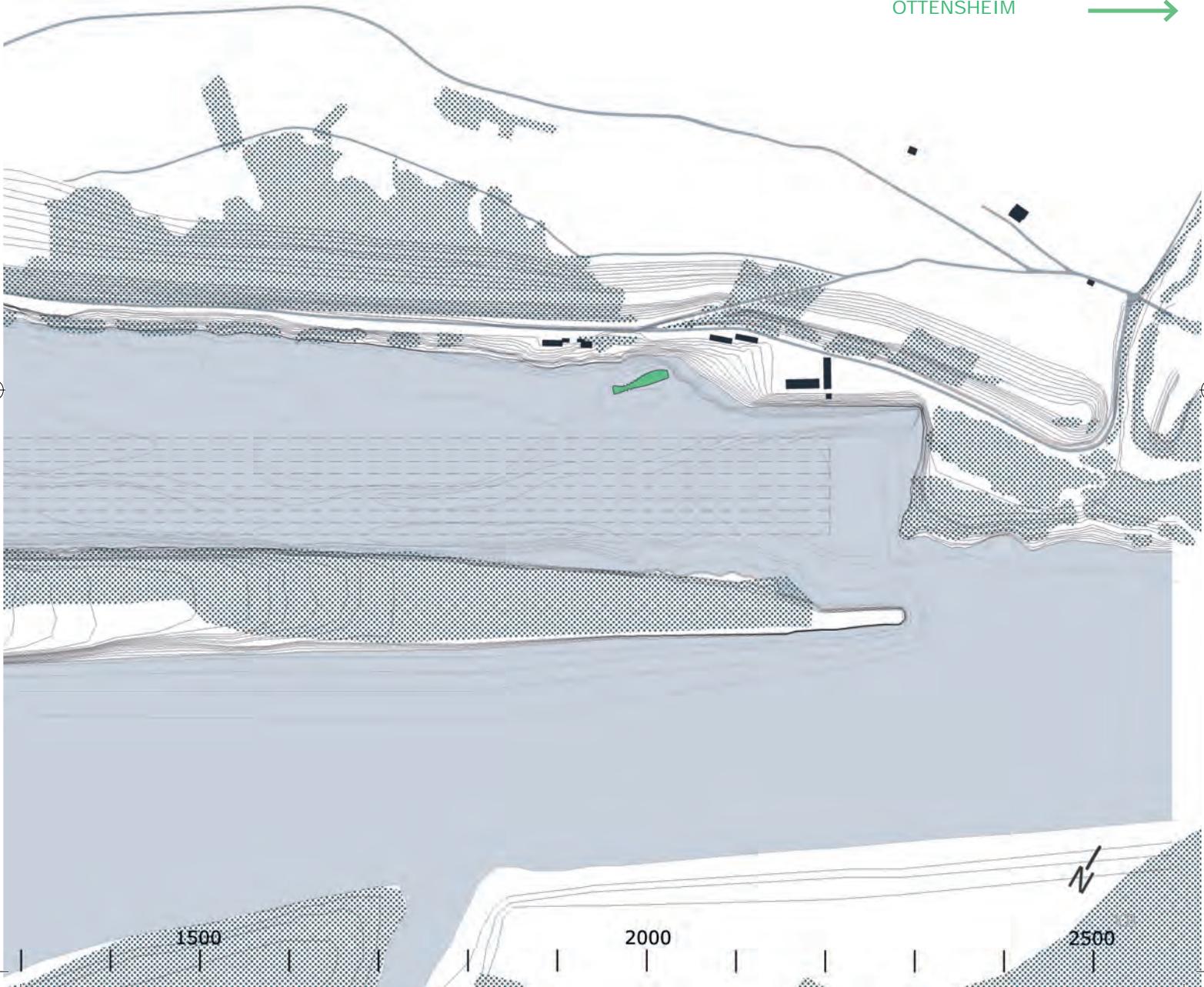




### III. LAGEPLÄNE

LINZ 12 km 

OTTENSHEIM 

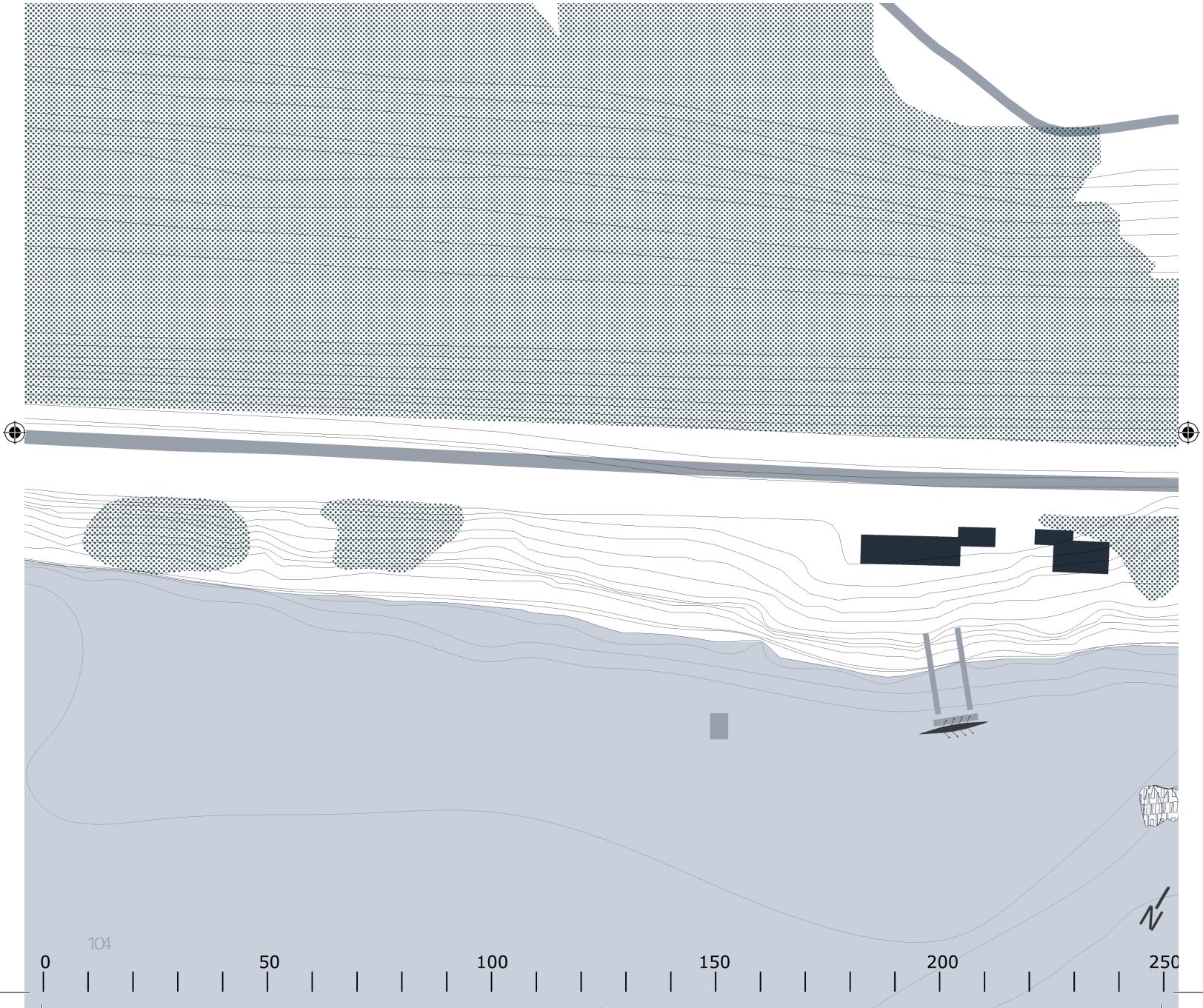


1500

2000

2500



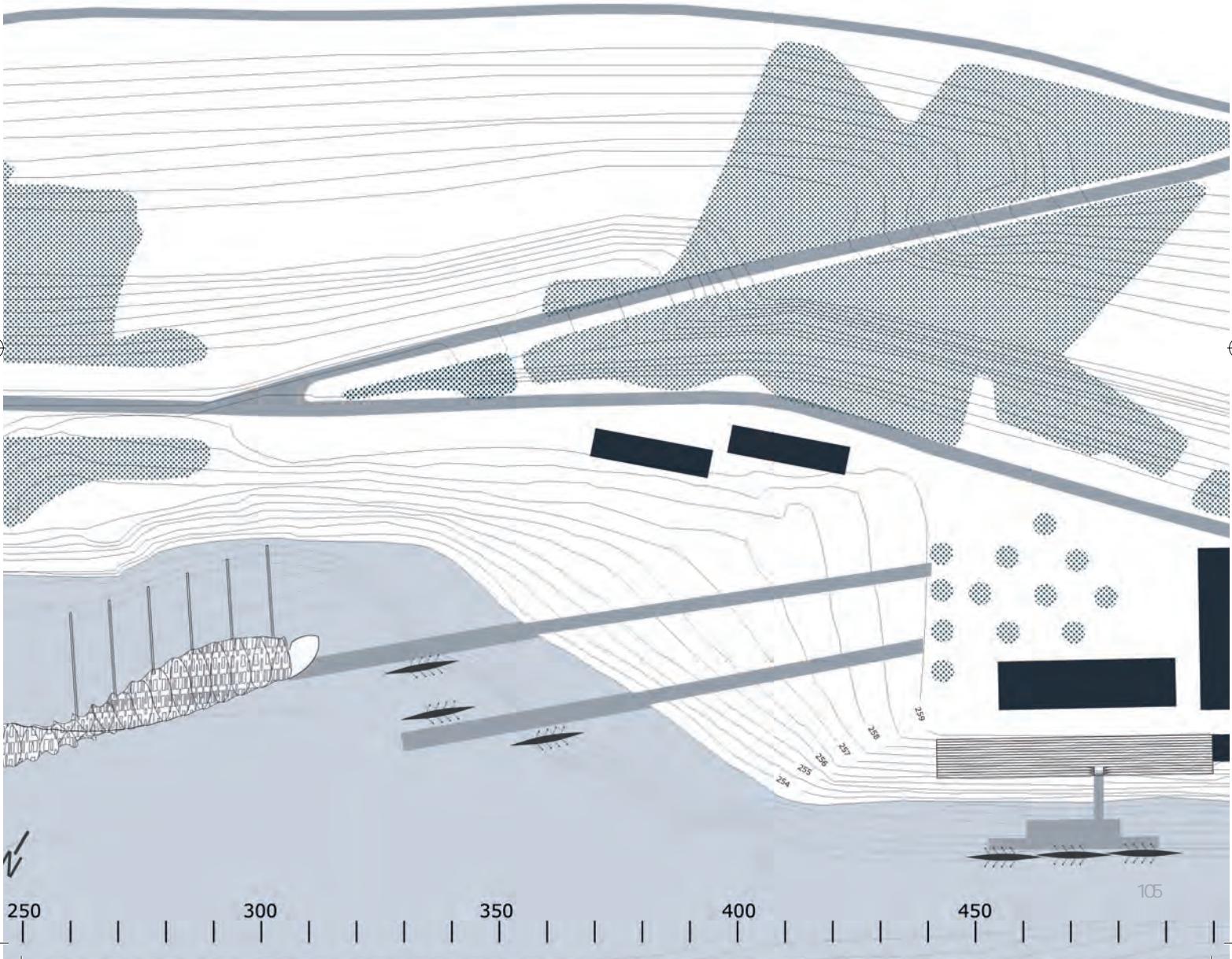




LINZ 12 km



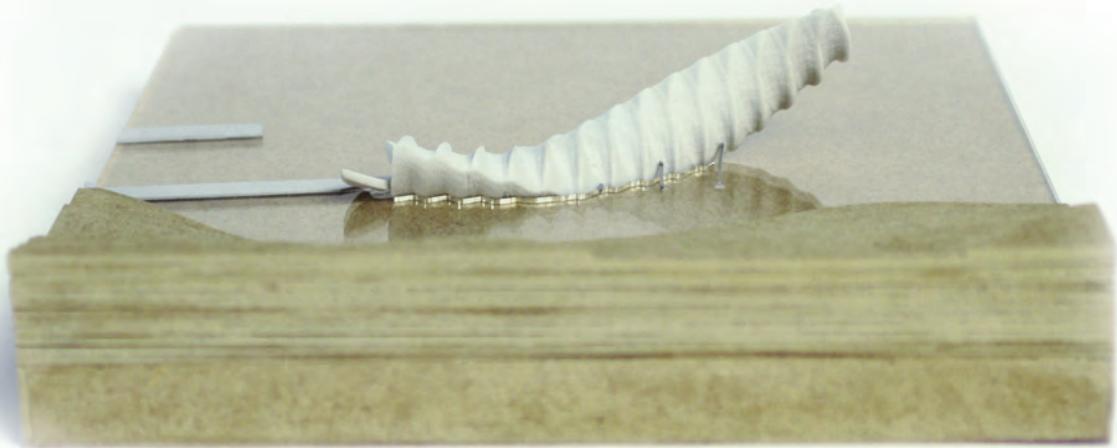
OTTENSHEIM





## IV. MODELLFOTOS







## K. BEGRIFFSDEFINITIONEN

### DEFINITIONEN DER KENNZEICHNENDEN WASSERSTÄNDE

- RNW** Regulierungsniederwasser: entspricht Richtlinien der Donaukommission; entspricht Abfluss mit Überschreitungsdauer von 94% über eine Periode von 30 Jahren
- MW** Mittelwasser: arithmetisches Mittel der Abflussjahresmittel über einen Zeitraum von 30 Jahren.
- HSW** Höchster Schifffahrtswasserstand: entspricht Afluss mit Überschreitungsdauer von 1 %. Einstellung der Schifffahrt erfolgt bei höher als HSW + 90cm.
- HW<sub>30</sub>** 30-jährliches Hochwasser: Durchfluss mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 1/30 der Jahreshochwasser.
- HW<sub>100</sub>** Durchfluss mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 1/100 der Jahreshochwasser. *(via Donau, 2012: S.7)*





# L. QUELLENVERZEICHNIS

## I. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- 001 Bosnien: Österreich hilft nach der Flut - KURIER; <http://images03.kurier.at-46-55882845.jpg>, Zugriff: 23.2.2015
- 002 Goldwörth Juni 2013: [http://media05.regionaut.meinbezirk.at/2013/11/12/5399184\\_web.jpg](http://media05.regionaut.meinbezirk.at/2013/11/12/5399184_web.jpg); Zugriff: 5.5.2014
- 003 Ungarn kämpft gegen Donauhochwasser: <http://cdn.salzburg.com/nachrichten/uploads/pics/2013-06/orginal/ungarn-kaempft-gegen-donau-hochwasser-an-41-47245201.jpg>  
Zugriff: 5.5.2014
- 004 Hochwasser in Grein: [http://oidnes.cz/13/061/vidw/JAV4baaab\\_Hochwasser\\_Grein\\_.jpg](http://oidnes.cz/13/061/vidw/JAV4baaab_Hochwasser_Grein_.jpg); 5.5.2014
- 005 rudern.de: [www.rudern.de: www.rudern.de/typo3temp/pics/2dd9d96991.jpg](http://www.rudern.de/typo3temp/pics/2dd9d96991.jpg);  
Zugriff: 23.2.2015
- 006 [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)
- 007 [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)
- 008 Erwin Trummer - Hochwasser 2013: Hagenau, Ottensheim, Goldwörth: <https://www.youtube.com/watch?v=cBxWSCiovYY&spfreload=10>, Zugriff: 23.2.2015
- 009 Hochwasser\_Luftaufnahme1: [http://www.rudern-ooe.at/fileadmin/wru23ch2013/pressefotos/Hochwasser/Hochwasser\\_Luftaufnahme2\\_wolfstudios.at.JPG](http://www.rudern-ooe.at/fileadmin/wru23ch2013/pressefotos/Hochwasser/Hochwasser_Luftaufnahme2_wolfstudios.at.JPG) [http://www.rudern-ooe.at/fileadmin/wru23ch2013/pressefotos/Hochwasser/Hochwasser\\_Luftaufnahme2\\_wolfstudios.at.JPG](http://www.rudern-ooe.at/fileadmin/wru23ch2013/pressefotos/Hochwasser/Hochwasser_Luftaufnahme2_wolfstudios.at.JPG); Zugriff: 23.2.2015
- 010 <http://www.rudern-ooe.at/fileadmin/wru23ch2013/pressefotos/Hochwasser/hochwasser-aktuell2.JPG>; Zugriff: 23.2.2015
- 011 [http://www.rudern-ooe.at/fileadmin/wru23ch2013/pressefotos/Hochwasser/Hochwasser\\_3\\_06\\_20130026.JPG](http://www.rudern-ooe.at/fileadmin/wru23ch2013/pressefotos/Hochwasser/Hochwasser_3_06_20130026.JPG);  
Zugriff: 23.2.2015
- 012 <http://www.rudern-ooe.at/fileadmin/wru23ch2013/>





- pressefotos/Hochwasser/Hochwasser\_3\_06\_20130015.JPG;  
Zugriff: 23.2.2015
- 013 [http://www.rudern-ooe.at/fileadmin/wru23ch2013/pressefotos/Hochwasser/Hochwasser\\_3\\_06\\_20130027.JPG](http://www.rudern-ooe.at/fileadmin/wru23ch2013/pressefotos/Hochwasser/Hochwasser_3_06_20130027.JPG);  
Zugriff: 23.2.2015
- 014 [http://static.cosmiq.de/data/de/61f/33/61f33e060d39e2e654baeba51d575f63\\_1\\_orig.jpg](http://static.cosmiq.de/data/de/61f/33/61f33e060d39e2e654baeba51d575f63_1_orig.jpg),  
Zugriff: 23.2.2015
- 015 <http://www.hydro-kosmos.de/winsekt/wins15e.jpg>; Zugriff:  
23.2.2015
- 016 <http://www.hydro-kosmos.de-klforsch-wasin02.tif>; Zugriff:  
23.2.2015
- 017 <http://www.thinkoholic.com-media-2007-02-11-DSC04747.tif>;  
Zugriff: 23.2.2015
- 018 <http://www.thinkoholic.com-media-2007-02-11-DSC04730.tif>;  
Zugriff: 23.2.2015
- 019 [http://static.cosmiq.de-data-de-696-83-6968358b93adf50760f0e8457d35ccd8\\_1\\_orig.tif](http://static.cosmiq.de-data-de-696-83-6968358b93adf50760f0e8457d35ccd8_1_orig.tif); Zugriff: 23.2.2015
- 020 [http://www.waldzeit.ch-wp-content-uploads-2012-11-koecherfliegenlarven\\_4.tif](http://www.waldzeit.ch-wp-content-uploads-2012-11-koecherfliegenlarven_4.tif); Zugriff: 23.2.2015
- 021 [http://gallery.tc-thunersee.ch-main.php?g2\\_view=core.DownloadItem&g2\\_itemId=1855&g2\\_serialNumber=2.tif](http://gallery.tc-thunersee.ch-main.php?g2_view=core.DownloadItem&g2_itemId=1855&g2_serialNumber=2.tif);  
Zugriff: 23.2.2015;
- 022 <http://www.hydro-kosmos.de-winsekt-wins14.tif>; Zugriff:  
23.2.2015
- 023 <http://www.hydro-kosmos.de-klforsch-wasin02a.tif>; Zugriff:  
23.2.2015
- 024 [http://peterpfeiffer.at-wp-content-uploads-2014-02-652104110150\\_2.tif](http://peterpfeiffer.at-wp-content-uploads-2014-02-652104110150_2.tif); Zugriff: 23.2.2015
- 025 <http://www.thinkoholic.com-media-2007-02-11-DSC04892.tif>;  
Zugriff: 23.2.2015
- 026 <http://www.thinkoholic.com-media-2007-02-11-DSC04802.tif>





- 027 [http---2.bp.blogspot.com--dR\\_quYhOBos-UgNRIJBsXDI-AAAAAAAABZ8-gHmF6mZWTJA-s1600-Köcherfliegenlarven.tif](http---2.bp.blogspot.com--dR_quYhOBos-UgNRIJBsXDI-AAAAAAAABZ8-gHmF6mZWTJA-s1600-Köcherfliegenlarven.tif);  
Zugriff: 23.2.2015
- 028 <http://tolweb.org/tree/ToLimages/CaddisLarva.jpg>; Zugriff:  
23.2.2015
- 029 <http://www.waldzeit.ch/wp-content/>; Zugriff: 23.2.2015
- 030 <http://marginalrevolution.com/marginalrevolution/2013/02/french-artist-gives-caddisfly-larvae-gold-jewels-to-build-their-protective-cases.html>; Zugriff 23.5.2014

Alle nicht bezeichneten Abbildungen stammen vom Verfasser

## II. LITERATURVERZEICHNIS

GOULD L.J., GOULD C.G. (2007): „ANIMAL ARCHITECTS - Building and the Evolution of Intelligence“, S. 19 - 40, Basic Books, New York

ARBEITSGRUPPE FÜR WISSENSCHAFTLICHE HYDROLOGIE DES DONAUEINZUGSGEBIETES BEI DER DONAUKOMMISSION UNTER MITWIRKUNG DER NATIONALKOMITEES FÜR DAS INTERNATIONALE HYDROLOGISCHE PROGRAMM IHP DER UNESCO (1986): Die Donau und ihr Einzugsgebiet – Eine hydrologische Monografie, Teil 1 Texte; S. 19, S. 111 - 117

BLÖSCHL G., NESTER T., KOMMA J., PARAJKA J. (2013): Juni 2013 – Wieder ein Jahrhunderthochwasser? <http://www.tuwien.ac.at/dle/pr/aktuelles/downloads/2013/jahrhunderthochwasser/> (Zugriff: 15.2.2014)

BMVIT - Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie; HABERSACK H., BÜRCEL J., KANONIER A. (2009): FloodRisk II - Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwassermanagement - Synthesebericht





SOMOGYI W. (2013): INTERVIEW mit der Autorin in Ottensheim am  
5.10.2013; TONAUFNAHME

UMWELTBUNDESAMT (2015): Versiegelung nimmt zu; <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/flacheninanspruch/> (Zugriff: 12.1.2015)

LEONARDO ONLINE (2004): The Wonderful Caddis Worm: Sculptural  
Work in Collaboration with Trichoptera; <http://www.leonardo.info/isast/articles/duprat/duprat.html> (Zugriff: 25.2.2015)

