

# Flow

schwimmendes Yogarefugium  
auf einem Tagebaurestsee in der Lausitz

floating yogaretreat

on an former lignite mine lake in Lusatia





MASTER-/DIPLOMARBEIT

# Flow

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

**Manfred Berthold**

Prof Arch DI Dr  
E253 - Institut für Architektur und Entwerfen

unter der Mitbetreuung von

**Norbert Krouzecky**

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.  
E222- Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie

**eingereicht an der Technischen Universität Wien**

Fakultät für Architektur und Raumplanung

schwimmendes Yogarefugium

auf einem Tagebaurestsee in der Lausitz

floating yogaretreat on an former lignite mine lake in Lusatia

**Cleo Sophie Traub**

Bachelor of Science Architektur



ctraub@gmx.de



Wien, am \_\_\_\_\_

Datum Unterschrift

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar  
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

*„Gott hat die Lausitz erschaffen und der Teufel hat darunter die Kohle vergraben“*

sorbisches Sprichwort



# Abstrakt

Der politische Diskurs des Braunkohleausstiegs Deutschlands schafft Aufmerksamkeit für großflächige, landschaftliche Gebiete, in denen der regionale Strukturwandel zu unterstützen ist. Die Wiederherstellung der durch den Braunkohleabbau zerstörten Ökosysteme dauert Jahrzehnte bis Jahrhunderte.

Die schöpferische Zerstörung, ein Begriff aus Joseph A. Schumpeters Wirtschaftstheorie, wird auf das Feld der Architektur angewandt. Innovation kann entstehen, wenn man einen Raum völlig neugestalten und denken kann. Weil im Prozess des Braunkohleabbaus alles Verbindende und Wachsende bereits zerstört wurde, schafft die prägnante anthropogene Veränderung der Landschaft Raum für Innovation.

Im Rahmen der Diplomarbeit wird ein schwimmender Zentralbau mit einem Zentrum für Heilung, Meditation und Yoga entwickelt. Das Projekt „Flow“ ist ein Yoga Retreat und befindet sich auf dem, in der Lausitz situierten, Senftenberger See. Die schwimmende Hauptinsel mit Gemeinschaftsflächen, wird durch feriale mietbare Hausboote komplementiert. Hierdurch wird eine große Flexibilität der Privatsphäre für die Nutzenden geschaffen.

Die primär angedachte Nutzung als touristische Unterkunft wird durch die Konstruktion eines Stützenrasters für zukünftig mögliche Umnutzungen offengehalten.

Das Tragwerk ist ein Holzskelettbau und besteht aus Lärchenstützen und Lärchenträgern. Das Zentrum wird aus einer Kuppel ausgebildet, welche als Outdoor-Veranstaltungsort, Yogastudio und Garten genutzt werden kann, mit dem Ziel „Flow“ in der Natur und die Natur in „Flow“ zu integrieren.

*„I want something good to die for, to make it beautiful to live“*

Queens Of The Stone Age - Go With The Flow

 Der Flow

# Abstract

The brown coal phase out in Germany has created political discourse that draws attention to large rural areas in which regional structural change needs to be supported. Restoring the ecosystems destroyed by brown coal mining takes decades to centuries. Creative Destruction, a term from Joseph A. Schumpeter's economic theory, is applied to the field of architecture. Innovation can arise when you can completely redesign and rethink space, because everything that was connected and had grown has been destroyed in the process of brown coal mining. The concise anthropogenic change in the landscape thus creates space for innovation.

As part of the diploma thesis, a floating central building with a center for healing, meditation and yoga is being developed. The project „Flow“ is a yoga retreat that is located on Lake Senftenberg in Lusatia. „Flow“ is a floating island with communal areas where holiday houseboats can dock. This creates great flexibility as well as privacy for the visitors.

The primarily intended use as tourist accommodation will be kept open for possible conversions through the construction of a support column grid.

The structure consists of larch columns and larch beams. The center will be formed as a dome, which can be used as an outdoor venue, yoga studio and garden. To integrate „Flow“ in nature and nature in „Flow“.

# Inhaltsverzeichnis

## 01

### Einleitung

01.01 Politischer Diskurs 02

## 02

### Situationsanalyse

02.01 Braunkohleabbaugebiete 05

01 aktive Braunkohletagewerke 05

02.02 Lausitzer Revier 06

01 aktives Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd 06

02 Ort Welzow 07

03 Zeitstrahl der Gleispromenade Welzow 08

04 deutschlandweite Braunkohlevorkommen 11

05 Fürst-Pückler-Land 11

06 Tagebaufolgelandschaften 13

07 Situationsanalyse 14

02.03 Senftenberg[er See] 16

01 Senftenberg 17

03 Bevölkerungsdichte 18

04 Senftenberger See 18

05 Kapazität 19

06 Flora-Fauna-Habitatgebiet 19

## 03

### Ziele der Arbeit

03.01 Zielsetzungen 21

## 04

### Methodik und Arbeitsprogramm

04.01 Entwurfsentwicklung 23

01 Grundlage 23

02 Flexibilität durch funktionale Gliederung 24

03 Nachhaltigkeit 25

## 05

### Resultat

05.01 Konzept	29
01 Varianten der Konvexität	29
02 Varianten der Größe	30
03 Konstruktionsvarianten	31
04 Konstruktionsausarbeitung	33
05 Fassadenentwicklung	34
06 Fassadenmaterialien	35
05.02 Entwurf	36
05.03 Konstruktion	52
01 Tragwerk	52
02 Technische Gebäudeausrüstung	55
02 Ausstattung der Hausboote	57
05.04 Details	58
05.05 Wasserbau	61
01 hydrostatische Auftriebskraft	61
02 Auslegung der Pontons	62
Bauwerk	63
04 Einwirkungen auf Tragwerke der Nutzlasten	64
03 Schwimmstabilität/ Kippstabilität	64

## 06

### Flächennachweis, Filmstreifen u. Modell

06.01 Flächennachweis	66
06.02 Filmstreifen	68
06.03 Modell	74

## 06

### Conclusio

Ausblick	78
----------	----

## 07

### Verzeichnisse

07.01 Pläne	80
07.02 Abbildungen	81
07.03 Literatur	84
07.04 Tabellen	88

## L

### ebenslauf



# 01

## EINLEITUNG

# POLITISCHER DISKURS

Der Anlass für die Bearbeitung der Diplomarbeit ist die rechtlich bindende Entscheidung des deutschen Bundestages von Anfang 2021 zur Beendigung der Kohleverstromung <sup>[1]</sup>. Durch den Kohleabbau sind prägnant anthropogen veränderte Landschaften entstanden. Die Landschaften inkludieren Herausforderungen der zukünftigen Nutzung und Ausprägung, und damit einhergehend große Möglichkeiten der Gestaltung und Implementierung innovativer Architektur.

Die oben erwähnte politische Entscheidung führte zu der genaueren Auseinandersetzung mit dem Areal und den Möglichkeiten der Umsetzung eines innovativen Refugiums für Ruhe, Meditation, Erholung und Entspannung, welches flexibel auf die Anforderungen der Rückzugsbedürfnisse der Nutzenden eingehen kann.



Abbildung 01: Jakob Huber, BUND, Impression von der Anti-Kohle-Kette

# 02

## SITUATIONSANALYSE

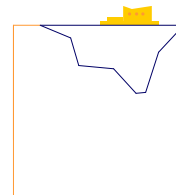
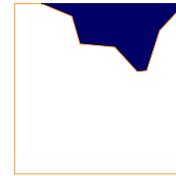
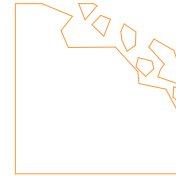


Abbildung 02: zusammenfassendes Piktogramm zur Situationsanalyse, Eigene  
Abbildung.

# BRAUNKOHLEABBAUGEBIETE

## 01 aktive Braunkohletagewerke

### Lausitzer Revier

Jänschwalde  
**Welzow-Süd**  
 Nochten  
 Reichwalde

### Rheinisches Revier

Garzweiler  
 Hambach  
 Inden

### Mitteldeutsches Revier

Südraum Leipzig



In Abbildung 3 sind die noch aktiven Braunkohleabbaugebiete Deutschlands ersichtlich. Diese lassen sich in 3 Reviere einteilen. Das Lausitzer Revier ist das am östlichsten gelegene Revier mit den meisten noch aktiven Braunkohletagewerken.

Im Folgenden wird ein Konzept für eine mögliche Nachnutzung für Teile des Lausitzer Braunkohleabbaureviers erarbeitet. Die Lausitzer Seenlandschaft ist das größte künstliche Wasserrevier Europas. Es gibt noch aktive Kohleförderungen in Welzow-Süd, Jänschwalde, Nochten und Reichwalde.

Abbildung 03: Verortung der aktiven Braunkohletagewerke in Deutschland, Eigene Abbildung.

# LAUSITZER REVIER

## 01 aktives Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd



Abbildung 04: Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd 1, Eigene Abbildung.



Abbildung 06: Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd 3, Eigene Abbildung.



Abbildung 08: Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd 5, Eigene Abbildung.



Abbildung 05: Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd 2, Eigene Abbildung.



Abbildung 07: Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd 4, Eigene Abbildung.

Die Aufnahmen 04-08 vom Abbaugbiet Welzow-Süd wurden vom Aussichtspunkt-Süd aufgenommen. Die Kohleförderung von Welzow-Süd begann 1966 und soll bis 2030 fortgesetzt werden. Der Braunkohleflöz liegt 80-100m tief <sup>[3]</sup>. In dem Jahr 2021 wurden in dem Braunkohletagebau Welzow-Süd 16,3 Mill. Tonnen Braunkohle gefördert. Von der abgebauten Fläche wurden 2620 ha rekultiviert <sup>[2]</sup>.

## 02 Ort Welzow

Momentan arbeiten noch 7000 Menschen in der Braunkohleindustrie. Der Entwurf soll den Strukturwandel durch die Schaffung von Arbeitsplätzen unterstützen.

In Abbildung 09 bis 12 ist die unmittelbare Umgebung des Braunkohletagebaus zu sehen. Abbildung 09 zeigt ein Gebäude mit wilhelminischer Backsteingotikfassade aus dem Ort Welzow. Dem gegenüberliegend befindet sich ein sanierungsbedürftiges, leerstehendes Gebäude mit eingeschlagener Fassade, wie in Abbildung 11 zu sehen ist. In Abbildung 12 sieht man Ruinen aus dem Ortsteil Proschim. All diese Eindrücke vermitteln die Notwendigkeit der Unterstützung des regionalen Strukturwandels. Hierbei soll das geplante Projekt Abhilfe schaffen, indem es Arbeitsplätze generiert und den Tourismus nachhaltig fördert.



Abbildung 09: wilhelminische Backsteingotik, Backsteinfassade, Eigene Abbildung.



Abbildung 10: Clara-See, Eigene Abbildung.



Abbildung 11: Sanierungsbedürftiges Gebäude, eingeschlagene Fassade in Welzow, Eigene Abbildung.



Abbildung 12: Ruinen im Ortsteil Proschim, Eigene Abbildung.

### 03 Zeitstrahl der Gleispromenade Welzow

1840-1992



Abbildung 13: 1840  
Beginn der industriellen Revolution, Eigene Abbildung.



Abbildung 14: 1866  
Der Welzower Mühlen- und Fabrikbesitzer Paul Rüdiger zu Forst meldet die Braukohlegrube Clara an, Eigene Abbildung.



Abbildung 15: 1870  
Beginn des Kohleabbaus in der Grube Clara I als Tagebau 1870-1944, Eigene Abbildung.



Abbildung 16: 1890  
Bau der Kohlebahn von Welzow nach Petershain, Eigene Abbildung.



Abbildung 17: 1891  
Gründung der ersten Welzower Glashütte „Germania“, Eigene Abbildung.



Abbildung 18: 1896  
Beginn des Kohleabbaus in der Grube Mariannensglück, Eigene Abbildung.



Abbildung 19: 1897  
Beginn des Kohleabbaus in der Grube Clara II als Tagebau (1897-1851). Eigene Abbildung.



Abbildung 20: 1901  
Bau der Kohlebahn von Welzow nach Haidemühl.



Abbildung 21: 1907  
Inbetriebnahme der Brikettfabrik Clara 1/3.

1907-1992



Abbildung 22: 1907  
Einweihung der  
Bahnstrecke Peters-  
hain- Welzow- Hoy-  
erswerda.



Abbildung 23:  
1916 Die „Eintracht  
Braunkohlenwerke  
und Brikettfabriken  
AG“ gründet eine  
Zentralwerkstatt.



Abbildung 24: 1923  
Beginn des Kohle-  
abbaus in der Grube  
Hindenburg / Clara I  
als Tagebau.



Abbildung 25: 1923  
Im August kostet ein  
Glas Bier 1 Million  
Mark.



Abbildung 26: 1930  
Die erste Welzower  
Abraumförderbrü-  
cke geht in Betrieb.



Abbildung 27: 1972  
Inbetriebnahme der  
weltweit größten  
Abraumförderbrü-  
cke F60.



Abbildung 28: 1990  
Wiedervereinigung  
des geteilten  
Deutschlands, Eige-  
ne Abbildung.



Abbildung 29: 1991  
Mit der Stilllegung  
der letzten Glashüt-  
te endet nach 100  
Jahren die Welzower  
Glasfabrik, Eigene  
Abbildung.



Abbildung 30: 1992  
Stilllegung und Ab-  
riss der letzten Wel-  
zower Brikettfabrik,  
Eigene Abbildung.



1997-2014



Abbildung 31: 1997  
Inbetriebnahme des Braunkohle- Großkraftwerk Schwarze Pumpe.



Abbildung 32:  
2000 Eröffnung des Kultur- und Gemein- dezentrums „Alte Dorfschule“, Eigene Abbildung.



Abbildung 33: 2004  
Anlegen einer Wein- bau-Versuchsfläche durch die BTU Cott- bus und Vattenfall auf der Kippenfläche Wolkenberg. Eigene Abbildung.



Abbildung 34: 2005  
Gestaltung des künstlichen Was- sereinzugsgebiets „Hühnerwasser“ und Beginn des Rekultivierungspro- jekts „Energiewald Welzow“, Eigene Abbildung.



Abbildung 35: 2007  
Der rekultivierte Clarasee wird an die Stadt übergeben, Eigene Abbildung.



Abbildung 36: 2010  
Eröffnung des Be- sucherzentrums „excursio“ im Alten Bahnhof, Eigene Abbildung.



Abbildung 37:  
2011 Eröffnung des Archäotechnischen Zentrums Welzow, Eigene Abbildung.



Abbildung 38: 2012  
Gründung des Tourismusverbands Lausitzer Seenland, Eigene Abbildung.



Abbildung 39: 2014  
Einweihung der GLEISpromenade in Welzow, Eigene Ab- bildung.

## 04 deutschlandweite Braunkohlevorkommen

Lausitzer Revier

Mitteldeutsches Revier

Helmstedter Revier

Hessisches Reviers

Rheinisches Revier

Wölfersheim

Oberpfälzer Revier



Abbildung 40: Deutschlandweite Braunkohlevorkommen, Eigene Abbildung.

## 05 Fürst-Pückler-Land

Im Jahr 1990 wurden, kurz nach der Wiedervereinigung Deutschlands, bis auf fünf Gruben alle Lausitzer Braunkohletagewerke geschlossen<sup>[4]</sup>.

Dies führte zu einer strukturellen Veränderung der Region und einer notwendigen Aufarbeitung des aufgebrochenen Landstreifens vom Tagebaugelände hin zu einer Seenlandschaft<sup>[5]</sup>.

Hieraus entstand die „Internationale Bauausstellungen“ Fürst-Pückler-Land, bei der das Thema Landschaft im Mittelpunkt stand.

In Abbildung 41 bis 43 sind umgesetzte Projekte der IBA-See zu sehen.



Abbildung 41: Industrietürme Lauchhammer



Abbildung 42: Wohnen auf dem Parwitzer See , Eigene Abbildung.



Abbildung 43: Industriedenkmal Förderbrücke , Foto: Radke/

## 06 Tagebaufolgelandschaften

Deutschlandweit wurden bis Ende 2016 etwa 69% der durch den Braunkohleabbau devas- tierten Fläche, von 177.000 ha rekultiviert<sup>[6]</sup>.

Die Tagebaufolgelandschaften wurden zu 45% zu forstwirtschaftlichen Flächen (Abbildung 44), zu 23% zu Wasserflächen (Abbildung 45), zu 21% zu landwirtschaftlichen Flächen ( Ab- bildung 46), und 11% zu sonstigen Nutzungen (Abbildung 47) rekultiviert<sup>[6]</sup>.

Bauliche Herausforderungen der rekultivierten Gebiete sind die mögliche Versauerung der Seen, sowie die Einschränkungen der Tragfä- higkeit des Bodens<sup>[6]</sup>.



Abbildung 44:forstwirtschaftliche Flächen Eigene Abbildung.



Abbildung 46: landwirtschaftliche Fläche, Eigene Abbildung.



Abbildung 45: Wasserfläche, Partwitzer See Eigene Abbildung.



Abbildung 47: Wildnisgebiet Wanninchen

## 07 Situationsanalyse

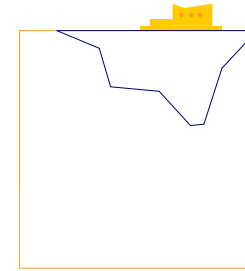
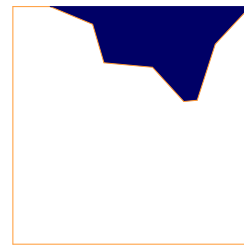
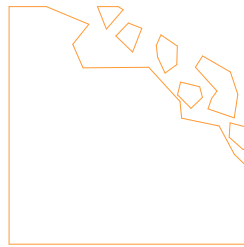
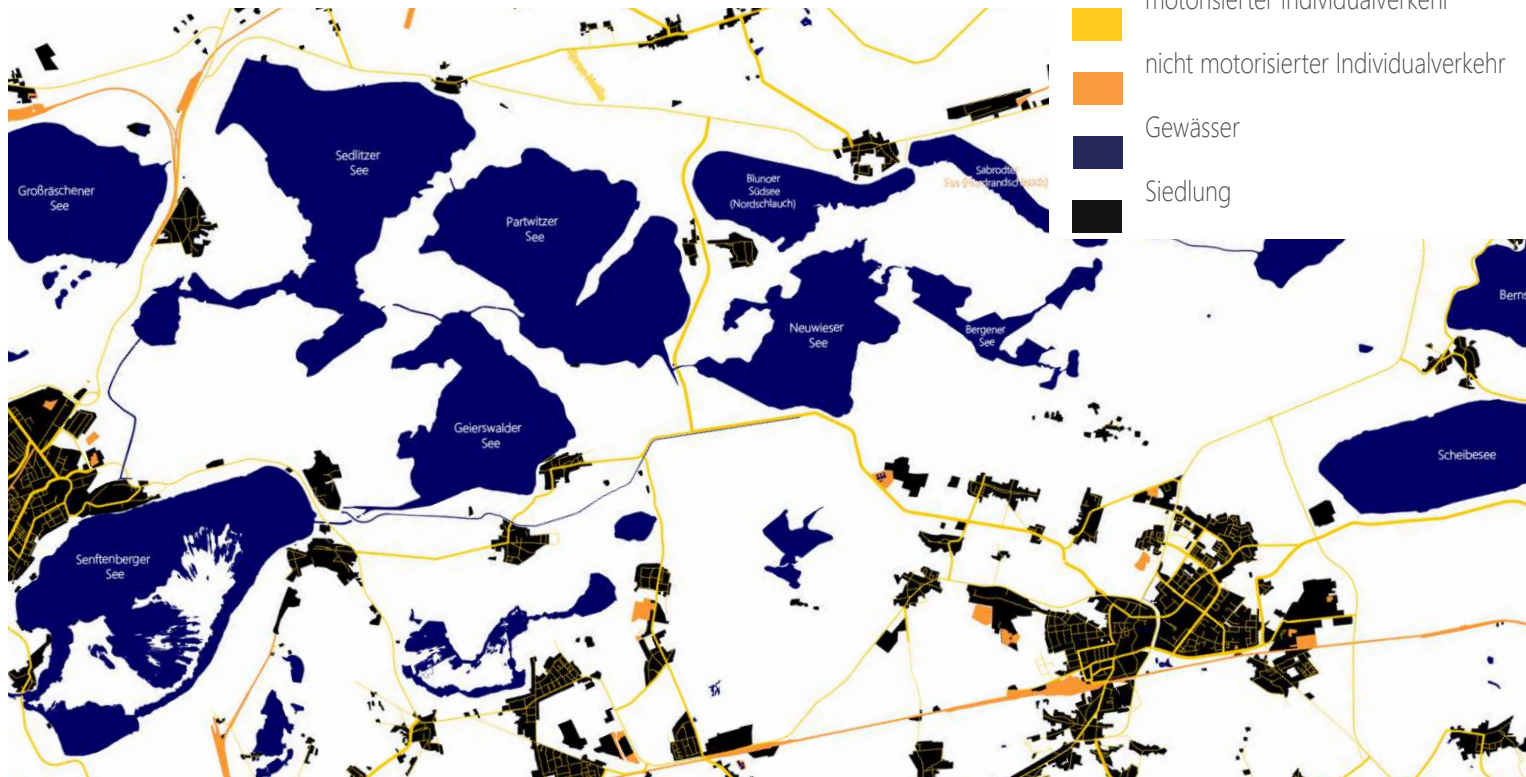


Abbildung 48: Piktogramm Situationsanalyse, Eigene Abbildung.

Eine wesentliche Herausforderung ehemaliger Braunkohleabbaugebiete stellt die Tragfähigkeit des Bodens dar.

Die Flächeninanspruchnahme der rekultivierten Braunkohletagebauebiete unterteilt sich in Wasserflächen, forstwirtschaftlich, landwirtschaftlich und sonstig genutzte Flächen.

Um die Problematik der Tragfähigkeit des Bodens zu umgehen, wird im Folgenden ein schwimmender Entwurf auf einem Tagebaufolgesee geplant. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der schwimmenden Architektur ist die Vermeidung der Bodenversiegelung.



1 Umgebungsanalyse Lausitzer Seenlandschaft

02.03

# SENFTENBERG[ER SEE]



2 Schwarzplan

15



## 01 Senftenberg

Senftenberg liegt im Landkreis Oberspreewald in Brandenburg an der Grenze zu Sachsen. Die Stadt wird von der westslawischen Minderheit Żyzy Komorow genannt. Der Senftenberger See ist eine Tagebaufolgelandschaft des Braunkohletagebau Niemtsch, in welchem von 1941-1966 135 Mio. Tonnen Braunkohle gefördert wurden.

### 1 Senftenberg

Einwohner/-innen ~23.000 <sup>[7]</sup>

### 2 Berlin

Einwohner/-innen ~3,7 Mio. <sup>[8]</sup>

### 3 Cottbus

Einwohner/-innen ~0,1 Mio. <sup>[9]</sup>

### 4 Leipzig

Einwohner/-innen ~0,6 Mio. <sup>[8]</sup>

### 5 Dresden

Einwohner/innen ~0,56 Mio. <sup>[8]</sup>

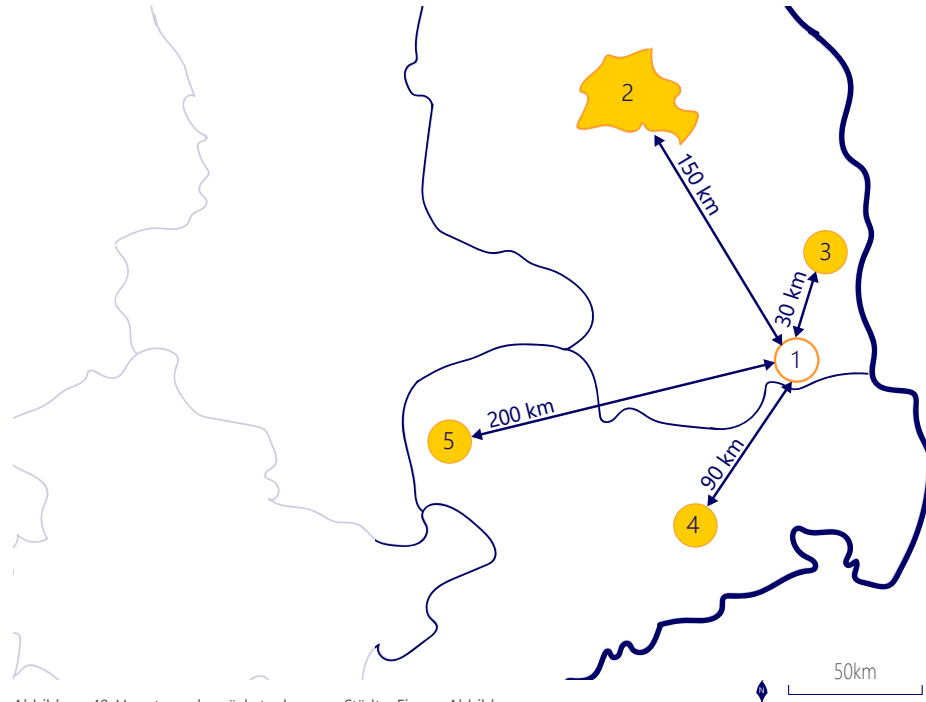


Abbildung 49: Verortung der nächstgelegenen Städte, Eigene Abbildung.



## 02 räumliche Anbindung

Ein wichtiger Aspekt bei der Ortswahl ist, dass Senftenberg rural gelegen und dennoch gut an die umliegenden Großstädte angebunden ist. Es liegt 150km von Berlin, 30km von Cottbus, 90km von Leipzig und 200km von Dresden entfernt. Senftenberg ist innerhalb von max. 1,2h von den genannten Großstädten mit dem Zug erreichbar.

## 03 Bevölkerungsdichte

Senftenberg hat eine Bevölkerungsdichte von 187 Einwohner/-innen je km<sup>2</sup>, während der Bundesdurchschnitt bei 230 Einwohner/-innen je km<sup>2</sup> liegt<sup>[10]</sup>.

## 04 Senftenberger See

Das Speicherbecken Niemtsch, auch Senftenberger See genannt, liegt süd-östlich von Senftenberg. Die Gemeinden Großkoschen, Peikwitz, Brieske und Niemtsch sind um den Senftenberger See angesiedelt. Im Süden des Sees schließen die Landschaftsschutzgebiete Elsterniederung und westliche Oberlausitzer Heide an. Südöstlich gelegen ist der Steinbruch Koschenberg, in dem Grauwacke und Basalt abgebaut wird.

Der See wurde von 1966 bis 1972 auf 98mNN durch den Wiederanstieg des Grundwassers und den Zufluss aus der Schwarzen Elster geflutet<sup>[11]</sup>. Durch den Zufluss wurde eine Verbesserung des pH-Wertes erreicht.

2007 ist der Senftenberger See zu einem schiffbaren Gewässer umgewidmet worden<sup>[12]</sup>.

Unter die Funktionen des Sees fallen die Erholung, naturschutzfachliche, fischereiwirtschaftliche und wasserwirtschaftliche Zielsetzungen, wie bedarfsgerechte Wasserbereitstellung, Hochwasserschutz und Niedrigwasseraufhöhung der Schwarzen Elster.

Der letzte Punkt ist eine tagesaktuelle Problematik<sup>[11]</sup>. Wenn der Wasserstand auf Grund von Verdunstung durch langanhaltende, hohe Temperaturen und den Ablauf in die Schwarze Elster zur Unterstützung der Niedrigwassersituation unter 98,3mNN sinkt, wird der Senftenberger See für touristische Nutzungen gesperrt<sup>[13]</sup>.

Der aktuelle Wasserstandpegel liegt am 15.09.2022 bei 98,48mNN<sup>[14]</sup> und unterschreitet somit diesen Sommer noch nicht die festgelegte Mindestgrenze.

## 05 Kapazität

Der See hat eine Tiefe von 4m bis 23m. Die Tiefenlinien lassen sich aus Abbildung 53 ablesen. Die mittlere Tiefe beträgt 10m und der See ist 6,3km lang und 3,4km breit <sup>[11]</sup>.

An der östlichen Seite fließt die Schwarze Elster in den See, welcher durch die unterirdische Zuleitungsstollen und das Kleinkoschener Verteilerwehr gesteuert wird <sup>[15]</sup>. Im Westen fließt das Wasser aus dem See in die Schwarze Elster und versorgt das dahinterliegende Gebiet mit Wasser.

Bei Normalstau hat der See ein Fassungsvermögen von 11 Mio.m<sup>3</sup>, während die Einstaumenge bei Betriebswasserspeicherung 18 Mio. m<sup>3</sup> Wasser beträgt.

Die Betriebsstaulamelle liegt bei 97,8-99,00 mNN, während die Hochwasserstaulamelle bei 99,00-99,25 mNN liegt <sup>[11]</sup>. Die maximale Wasserstandsdifferenz wie in Abbildung 52 zu sehen beträgt 1,45m. Die Verankerung des Entwurfs muss die Differenz ausgleichen können.

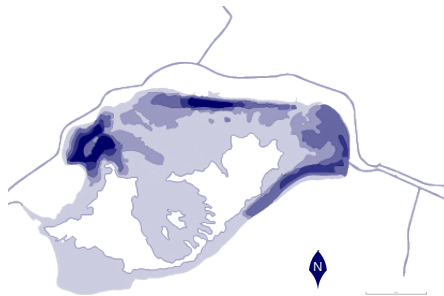
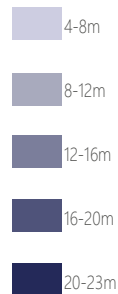


Abbildung 51: Tiefenlinienkarte Senftenberger See, Eigene Abbildung.

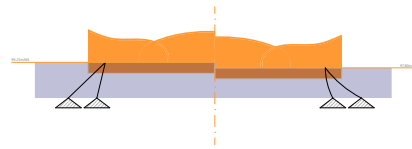


Abbildung 50: maximale Wasserstandsdifferenz 1,45m, Senftenberger See, Eigene Abbildung.

## 06 Flora-Fauna-Habitatgebiet

Die 350ha große Insel auf dem See ist seit 1980 als Naturschutzgebiet ausgewiesen und fällt unter die Fauna-Flora-Habitatsrichtlinie<sup>[16]</sup>. Der naturschutzrechtlich abgesicherte Bereich ist in Abbildung 54 mit einer gelben Linie markiert und umfasst die Insel, sowie Teile des umliegenden Gewässers.

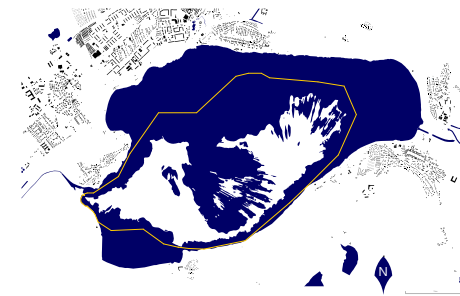


Abbildung 52: FFH-Gebiet, Eigene Abbildung.

# 03

## ZIELE DER ARBEIT

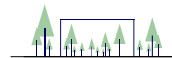


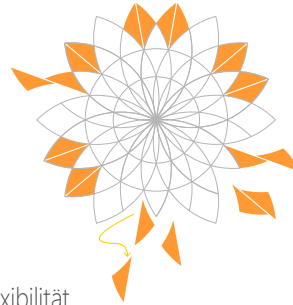
Abbildung 53: Überblick Ziele der Arbeit

# ZIELSETZUNGEN



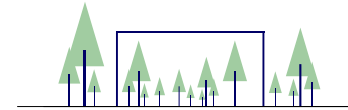
## Aspekte der Grundlagenanalyse

Ein wesentliches Ziel der Arbeit ist es, die Aspekte der Grundlagenanalyse in den Entwurf einfließen zu lassen, und dies mit der Nutzung des Gebäudes zu einem Konzept zu vereinen.



## Flexibilität

Die Möglichkeit der Veränderung des Ortes wird durch die mögliche räumliche Trennung von gemeinschaftlichen und privaten Bereichen ausgebildet, um Rückzugsmöglichkeiten für Ruhe und Entspannung zu gewährleisten. Die Flexibilität erfolgt durch die funktionale Gliederung in eine befestigte Hauptinsel und frei herumfahrbare Hausboote. Außerdem wird die Flexibilität der Nutzung durch die Konstruktion unterstützt.



## Nachhaltigkeit

Die Nachhaltigkeit steht im Mittelpunkt der Arbeit, da eine nachhaltige, politische Entscheidung den ursprünglichen Anreiz für die Auseinandersetzung gegeben hat. Das Ziel ist es, in der Natur und mit der Natur zu bauen. Dies wird durch ein biophiles Design implementiert. Die Nachhaltigkeit wird durch ausgesuchte Materialien, eingeplante Umnutzungsszenarien und lokale Ressourcen verwirklicht.

Abbildung 54: Ziele der Arbeit, Eigene Abbildung.

# 04 METHODIK UND ARBEITSPROGRAMM

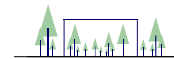
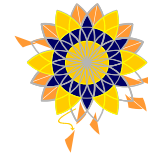


Abbildung 55: Überblick Methode

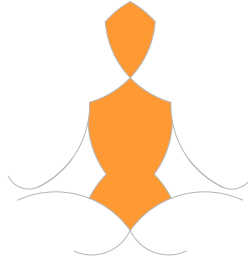
# ENTWURFSENTWICKLUNG



Wasser

Die Analyse des Ortes führte zu der Entscheidung das Projekt schwimmend auf dem Wasser auszuführen.

Dies geht zudem einher mit der zukunftsweisenden und nachhaltigen Entwicklung der Architekturplanung, schwimmende Architektur weiterzuentwickeln.



Yoga

Es entsteht ein lokaler Rückzugsort als Retreat, an dem Yoga praktiziert werden kann. Beim Yoga geht es um die Entspannung. Die Energie fließt durch die Energiezentren der Körper. Eines davon ist das dritte Auge, welches durch die weiße indische Lotusblume dargestellt wird und für Weisheit und Erkenntnis steht. Der botanische Name der weißen Lotusblume ist *Nelumbo nucifera*.

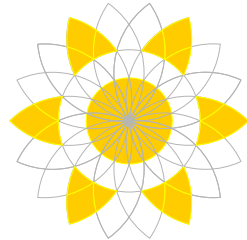


weiße indische Lotusblume

Das Energiezentrum stellt den Bezug zum Gebiet dar, in dem Braunkohle zur Energiegewinnung abgebaut wird. Der Lotuseffekt, bei dem die Blätter trotz Schlamm, durch die abperlende Oberflächenstruktur<sup>[17]</sup>, sauber bleiben, ist eine Metapher für den Entwurf, welcher, in einem von Sand und Schluffen geprägten ehemaligen Braunkohleabbaugebiet<sup>[8]</sup>, die Reinheit der Lotusblüte widerspiegelt. Als Kombination der wesentlichen Kernelemente, bildet eine Lotuszeichnung die Grundlage des Entwurfs.

Abbildung 56: Grundlagen, Eigene Abbildung.

## 02 Flexibilität durch funktionale Gliederung

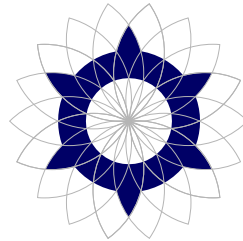


 Sonderfläche

Im Zentrum des Entwurfs ist ein Gemeinschaftsgarten verortet.

Die 6 großen Blütenblätter sind Sonderräume und beinhalten folgende Nutzungen:

1. Ankunftshalle u. Café
2. Yogastudio
3. Restaurant und Gemeinschaftsraum
4. u. 5. [barrierefreie] Appartements
6. Wellnessbereich



 Gang mit Aufenthaltsqualität

Der Gang dient als verbindendes Element zwischen den gemeinschaftlich und privat genutzten Räumen.

Durch seine kreisrunde Ausformung ist er endlos und dient als Wandelgang zum Verweilen. Hierdurch entsteht ein Gefühl von mehr Bewegungsfläche, der Gang unterstützt die Interaktion der Urlaubenden. Er wird durch Meditationsräume gegliedert. Es entstehen unterschiedlich weite Bereiche.



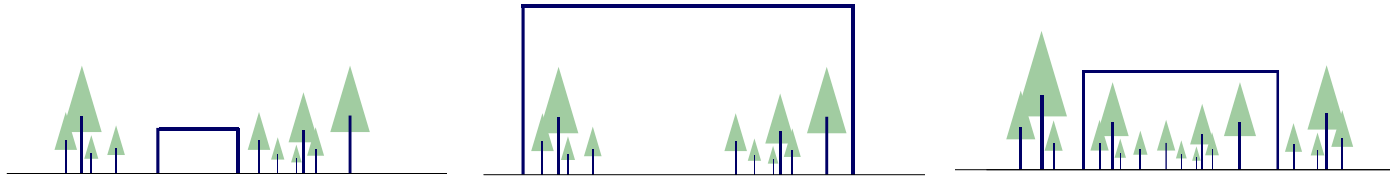
 Hausboote

Die Hausboote sind außen angeordnet, um eine größtmögliche Flexibilität der Privatheit durch an- und abfahren an die Gemeinschaftsflächen, zu erzeugen. Auf zwei Hausbootabschnitte, á 2 Hausboote, folgt ein Sonderraum.

Die 24 Hausboote sind in 19 Appartements, eine Fähre und 4 Gemeinschaftsboote für die Schlafsäle und barrierefreien Appartements untergliedert.

Abbildung 57: funktionale Gliederung, Eigene Abbildung.

### 03 Nachhaltigkeit



#### Raum in Natur

Der Entwurf wird auf dem Senftenberger See, und somit mitten in der Natur verortet. Umgeben von einem Flora-Fauna-Habitatgebiet und der Seefläche führt das zu einer beruhigenden Atmosphäre in ruhiger Umgebung.

#### Natur im Raum

Die Natur wird in die Architektur integriert. Die Fassade sowie Teile des Daches werden begrünt. Des Weiteren entsteht ein Garten im Zentrum, in dem eine hohe Biodiversität die Natur in den Raum integriert. Die Fassadenelemente führen zur Verschattung und adiabatischen Kühlung im Sommer. Durch die Abzission der Jiagoluan Pflanze, gibt es im Winter einen hohen solaren Energieeintrag durch die dahinterliegende Fassade.

#### Raum in Natur und Natur im Raum

Das biophile Design ist ein wesentlicher Aspekt des Entwurfs, um ein für Tiere und Menschen gleichwertig nutzbares Habitat zu schaffen. Zusätzlich zur ästhetischen Wirkung der Natur in der Architektur wirkt diese positiv auf den Menschen, indem sie zu psychischem Wohlbefinden, Sicherheitsgefühl, Stressabbau, höheren Zufriedenheitswerten und gesteigerter Aufenthaltsqualität beiträgt<sup>[18]</sup>.

Abbildung 58: biophiles Design, Eigene Abbildung.



## Pflanzenkatalog



Abbildung 59: Sedum, Mauerpfeffer



Abbildung 60: Wandbegrünung Garten: Hydrangea petiolaris



Abbildung 61: Pflanzstreifen Garten: Wildkirsche

## Pflanzenkatalog



Abbildung 62: Fassadenbegrünung: Jiaogulan Unsterblichkeits-



Abbildung 63: Pflanzstreifen Garten: Wilde Wiese, Adobe Stock,



Abbildung 64: Pflanzstreifen Lavandula angustifolia, Lavendel,

# 05 RESULTAT

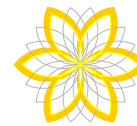
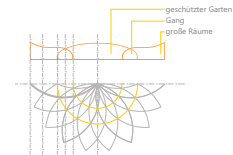


Abbildung 65: Überblick Resultat, Eigene Abbildung.

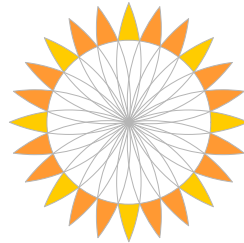
# KONZEPT

## 01 Varianten der Konvexität



- 4 Sonderräume
- 8 Hausbootslots  
16 Hausboote

Die stark konvexe Ausformung ist nicht genug untergliedert und die entstehenden Räume sind nicht tief genug, um wirtschaftlich Außenflächen zu Raumgrößen zu schaffen. Des Weiteren entstehen hierdurch zu wenige Hausbootslots und Sonderräume.



- 8 Sonderräume
- 16 Hausbootslots  
32 Hausboote

Ein positiver Aspekt der schwach konvexen Ausformung ist die ergonomische Form der Hausbootslots. Allerdings wird das Tragwerk bei dieser Ausformungsvariante durch zu eng aneinanderstehende Stützen ineffizient.

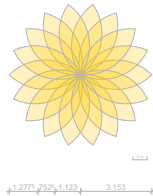


- 6 Sonderräume
- 12 Hausbootslots  
24 Hausboote

Die mittlere Konvexität der Lotusblumenblätter im Grundriss führen zum optimalen Verhältnis von Hausbootslots zu großen Sonderräumen auf der Hauptinsel, wirtschaftlichen Raumtiefen zu Außenflächen und einem harmonischen Gesamtbild.

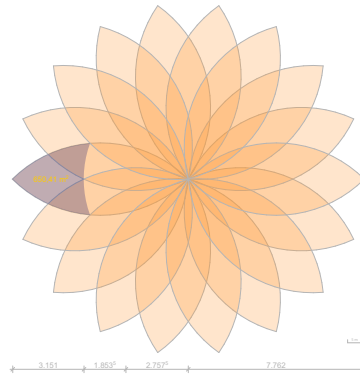
Abbildung 66: Konvexität, Eigene Abbildung.

## 02 Varianten der Größe



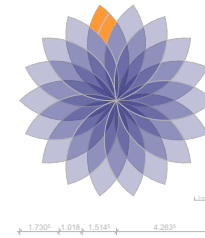
BF: 2580m<sup>2</sup> BGF: 2901m<sup>2</sup>  
 Gemeinschaftsraum: 107m<sup>2</sup>\*  
 \*an breitesten und tiefster Stelle 12m

Die schwimmende Insel generiert in dieser Größe mit 1640m<sup>2</sup> Innenfläche nicht genug Nutzfläche für die geplante Nutzung.



BF: 15.000m<sup>2</sup> BGF: 18.900m<sup>2</sup>  
 Gemeinschaftsraum: 650m<sup>2</sup>  
 \*an breitesten und tiefster Stelle 30m

Die Gemeinschaftsräume sind trotz beidseitiger natürlicher Belichtung mit 30m zu tief für eine wirtschaftliche Flächennutzung.



BF: 4700 m<sup>2</sup> BGF: 5300m<sup>2</sup>  
 Gemeinschaftsraum: 200m<sup>2</sup>\*  
 \*an breitesten und tiefster Stelle 17m

Die Gemeinschaftsräume haben eine optimale Raumtiefe für die natürliche Belichtung. Des Weiteren werden die Hausboote in einer Breite unter 5,5m und mit einem 15PS Motor ausgestattet, damit kein Sportbootführerschein zum Fahren der Boote erforderlich ist. Die 5,5m passen genau in ein halbes Blütenblatt.

Abbildung 67: Größe, Eigene Abbildung.

### 03 Konstruktionsvarianten

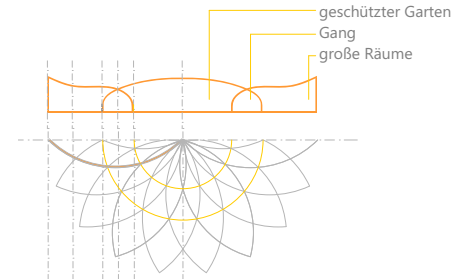


Abbildung 68: Konstruktionsvariante 1 bis 3, Eigene Abbildung.

Bei der ersten Variante neigt sich das Dach nach innen, um aufblühende Blütenblätter darzustellen.



In Variante 2 wird ein Zentrum, durch eine Kuppel ausgebildet, und die Blütenblätter werden organisch gewölbt.



In der aus Variante 2 weiterentwickelten Variante 3 wird ein verbindender Gang ausgebildet, indem die Konstruktionen miteinander verschnitten werden.

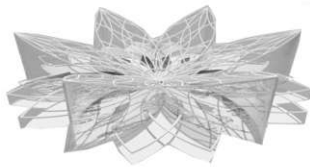
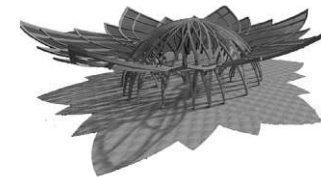
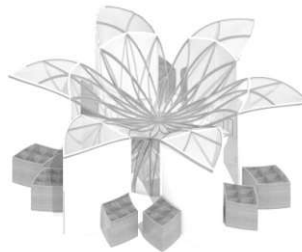
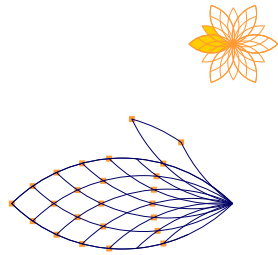


Abbildung 69: Perspektive Konstruktionsvariante 1 bis 3, Eigene Abbildung.

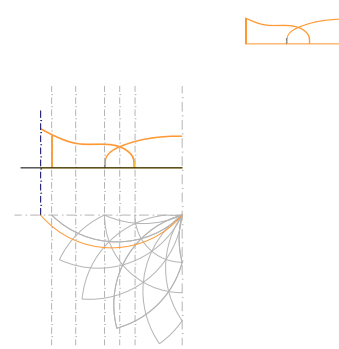


## 04 Konstruktionsausarbeitung



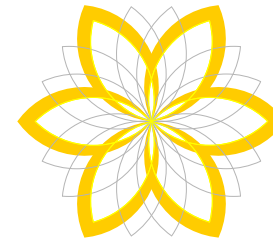
### Die Stützen

Die Stützen werden in einem 5m Raster zueinander angeordnet und die Innenwände werden in Leichtbauweise errichtet, um eine hohe Flexibilität zu gewährleisten und zukünftige Umnutzungsszenarien zu vereinfachen.



### Der Besselpunkt

Der Besselpunkt wird durch die Auskrägung der Decken- und Dachträger berücksichtigt, um einen besseren Momentenverlauf der Träger zu erzielen.



### Auskrägung der Träger

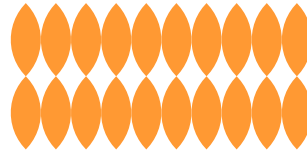
Durch die Auskrägung der Träger wird der Grundriss zunehmend gegliedert. Die auskragenden Träger werden als Balkontragswerk genutzt. Es entstehen umlaufende, überdachte Außenbereiche.

Abbildung 70: Konstruktionsausarbeitung, Eigene Abbildung.

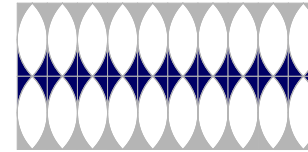
## 05 Fassadenentwicklung



Die Blattform aus dem Grundriss wird nebeneinander und übereinander angeordnet.



Teile der Negativfläche ergeben eine Anordnung, welche viel Fläche auf Deckenhöhe verschattet und dabei Sichtachsen auf Augenhöhe von innen nach außen freilässt, um den Bezug zur Umgebung zu unterstützen.



Die blau hinterlegten Flächen werden an der 1. Geschossdecke platziert und nach oben und unten bis zum nächsten Geschossdecke verlängert. Hierdurch entsteht eine organische Fassade, welche Sichtschutz von außen bietet.

Abbildung 71: Fassadenentwicklung, Eigene Abbildung.



## 06 Fassadenmaterialvarianten



Abbildung 72: Pfosten-Riegel-Fassade ohne Verschattungselemente, Eigene Abbildung.



Abbildung 73: beleuchtete und beschichtete Glasfaser-Textilfassade, Eigene Abbildung.

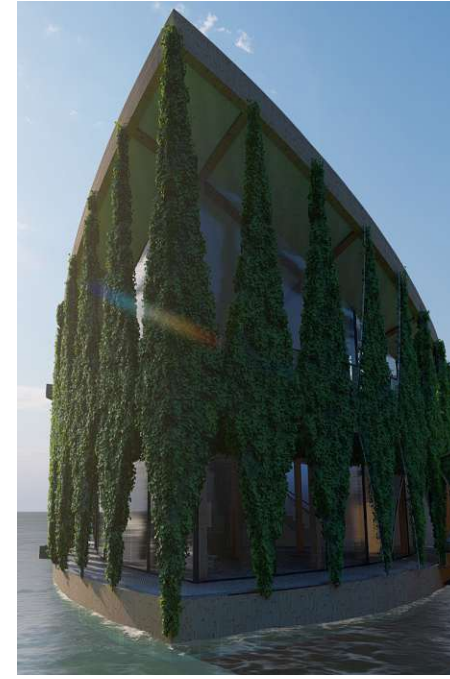
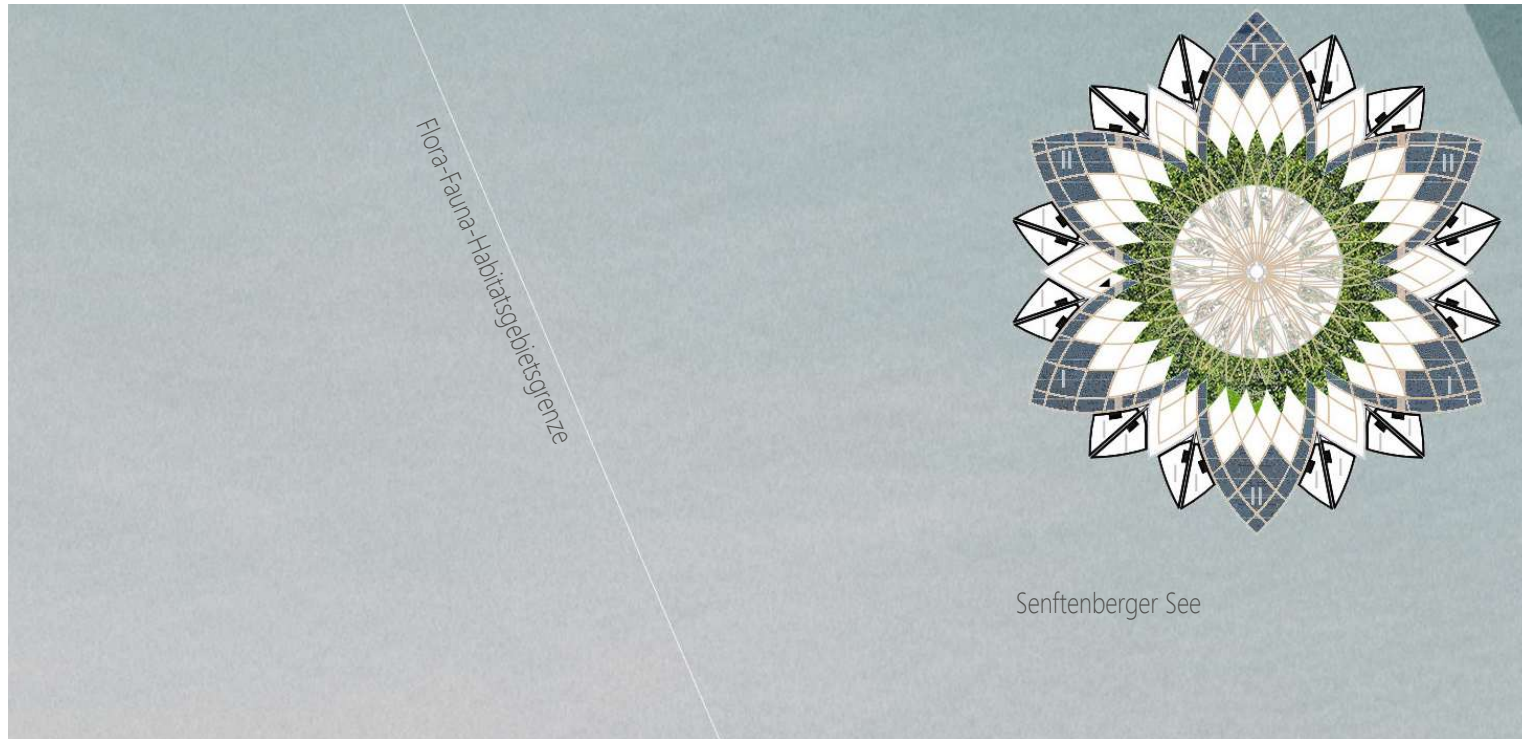


Abbildung 74: begrünte Fassadenelemente, Eigene Abbildung.

# ENTWURF



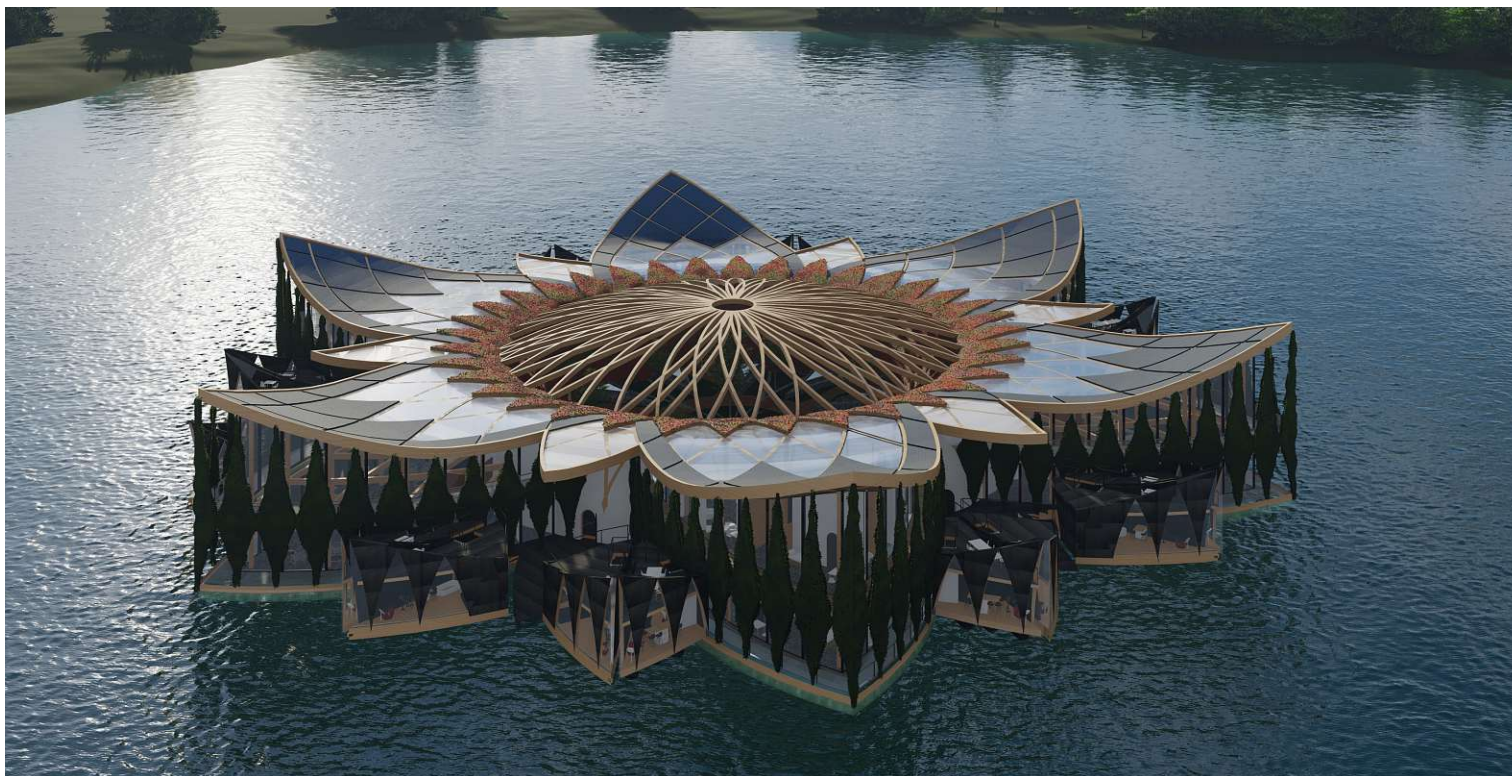
3 Lageplan



50m

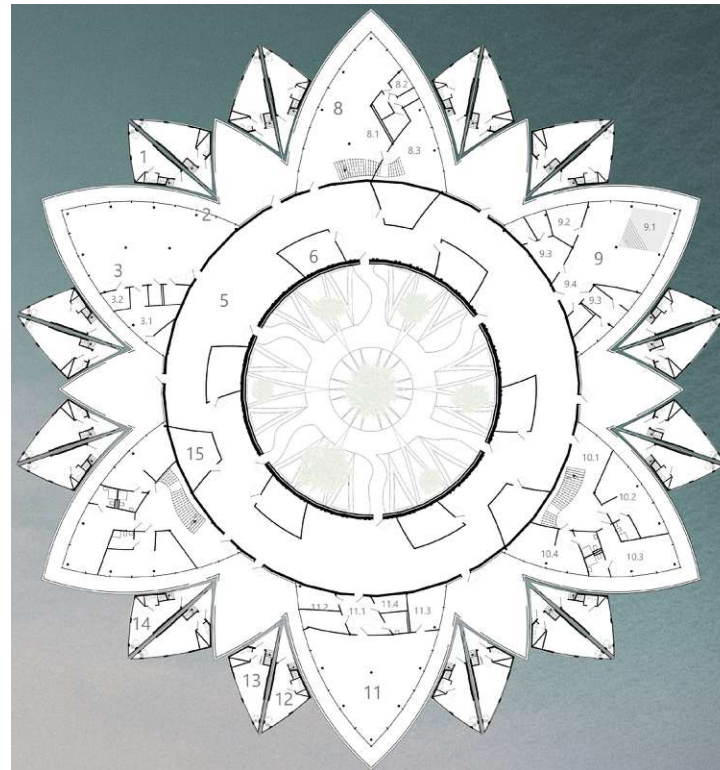
34





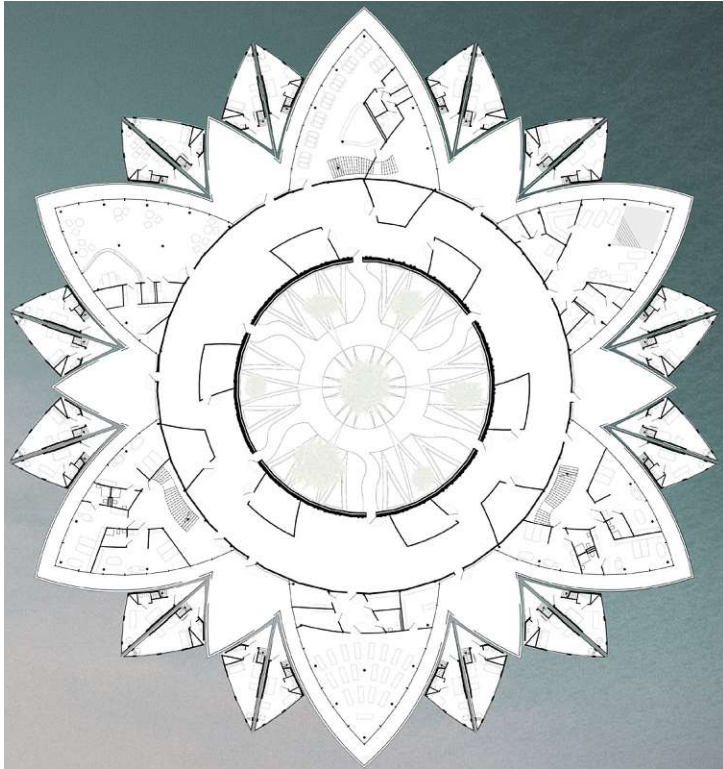
4 Perspektive Vogelschau

- 1 Fahre 21m<sup>2</sup>
- 2 Haupteingang
- 3 Empfang 10m<sup>2</sup>
  - 3.1 Büro 23m<sup>3</sup>
  - 3.2 Mitarbeiterraum 24,6m<sup>2</sup>
- 4 Café
  - 4.1 WCs 9m<sup>2</sup>
- 5 Rundgang als Wandelgang 894m<sup>2</sup>
- 6 Meditationsraum 23m<sup>2</sup>
- 7 zentraler Garten 676m<sup>2</sup>
- 8 Restaurant 117m<sup>2</sup>
  - 8.1 Bar 10m<sup>2</sup>
  - 8.1 WCs 20m<sup>2</sup>
  - 8.2 Küche 49m<sup>2</sup>
- 9 Wellnessbereich 80m<sup>2</sup>
  - 9.1 Whirlpool 21m<sup>2</sup>
  - 9.2 Sauna 15m<sup>2</sup>
  - 9.3 Umkleiden 65m<sup>2</sup>
  - 9.4 Vorraum 10m<sup>2</sup>
- 10 barrierefreie Apartments
  - 10.1 Vorraum 65m<sup>2</sup>
  - 10.2 Appartement 1 47m<sup>2</sup>
  - 10.3 Appartement 2 44m<sup>2</sup>
  - 10.3 Apartment 3 44m<sup>2</sup>

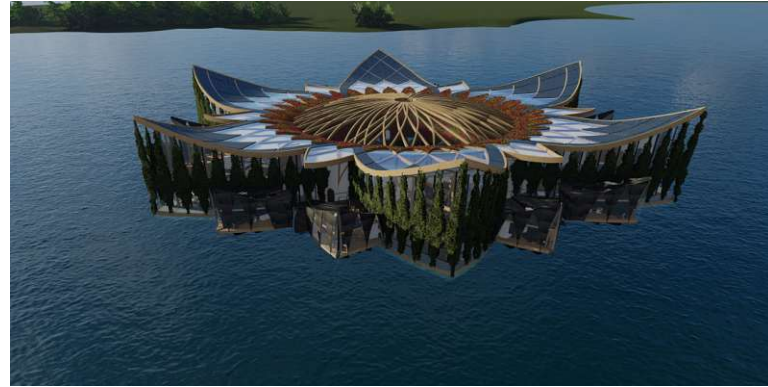


5 Erdgeschoss Grundriss Übersicht, ohne Möblierung

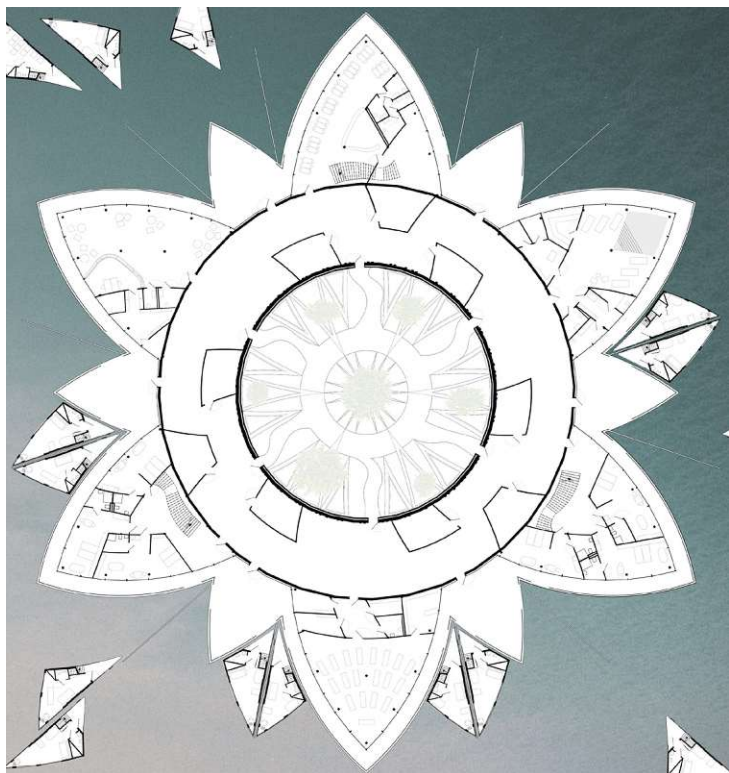
- 11 Yogastudio 125m<sup>2</sup>
  - 11.1 Vorraum
  - 11.2 Umkleide 29m<sup>2</sup>
  - 11.3 Geräte-Raum 20m<sup>2</sup>
  - 11.4 WC 7m<sup>2</sup>
- 12 Hausboot A 21m<sup>2</sup>
- 13 Hausboot B 24m<sup>2</sup>
- 14 Hausboot Gemeinschaft 21m<sup>2</sup>
- 15 Technikraum 78m<sup>2</sup>



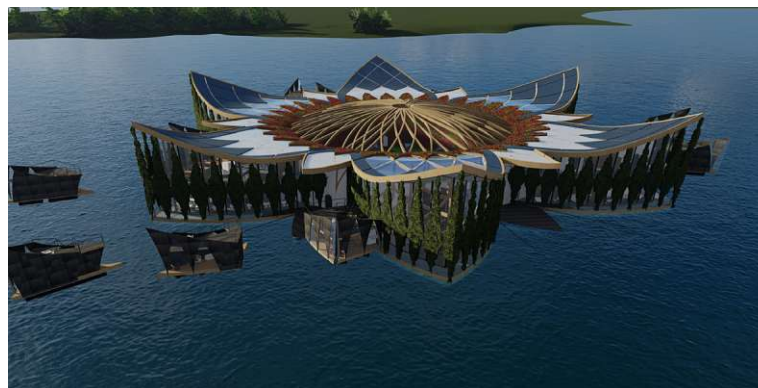
7 Erdgeschoss Grundriss mit Hausbooten



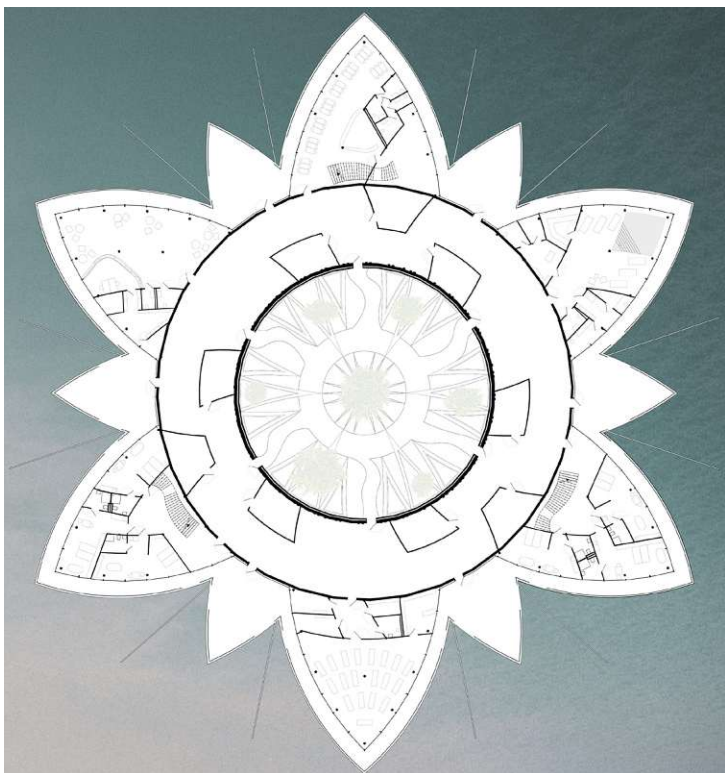
6 Perspektive mit Hausbooten



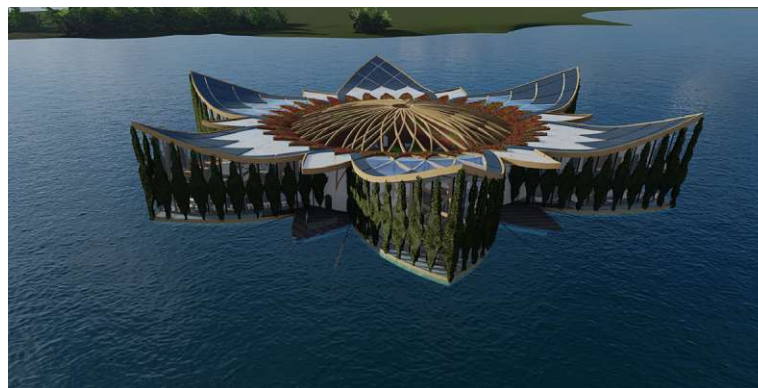
11 Ergeschoss Grundriss wenig Hausboote



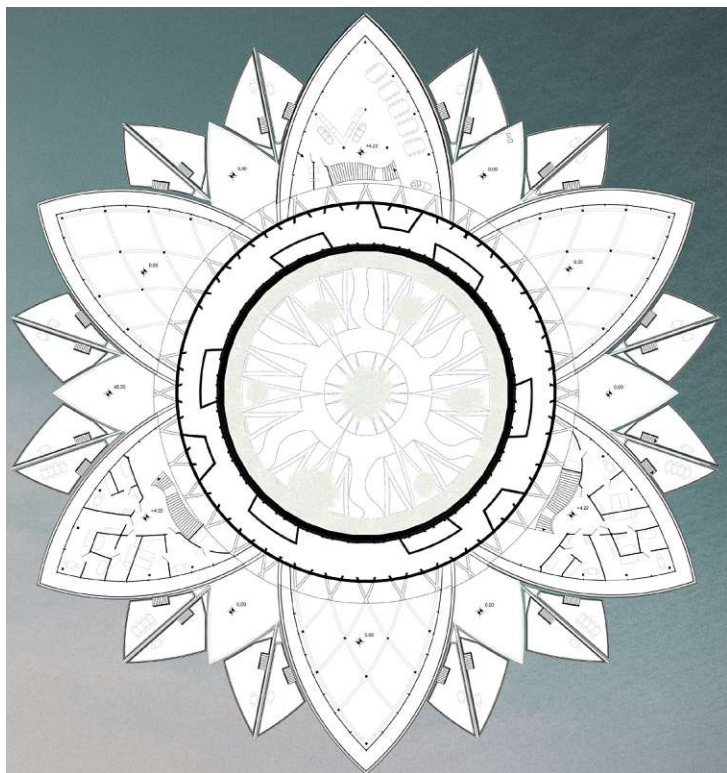
10 Perspektive mit wenig Hausbooten



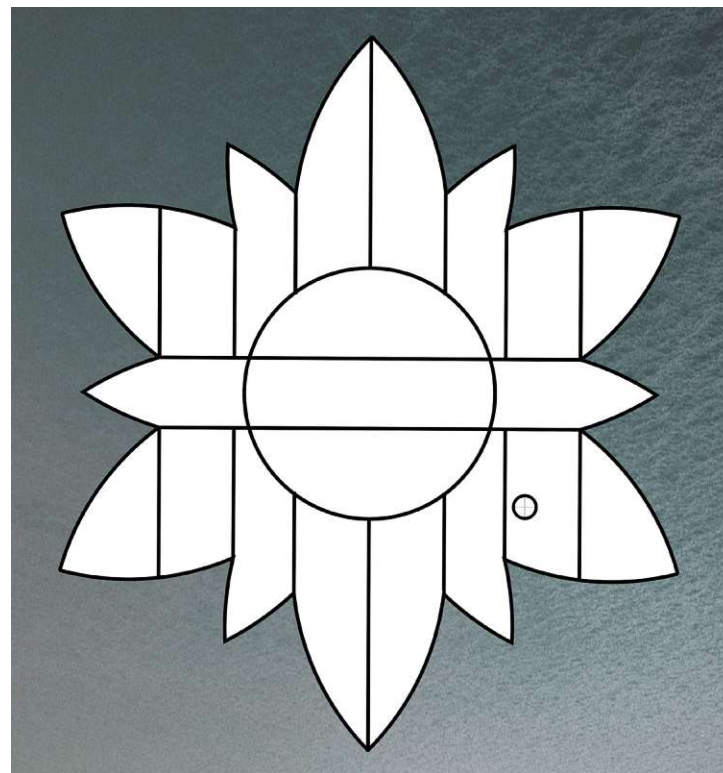
9 Erdgeschoss Grundriss ohne Hausboote



8 Perspektive ohne Hausboote



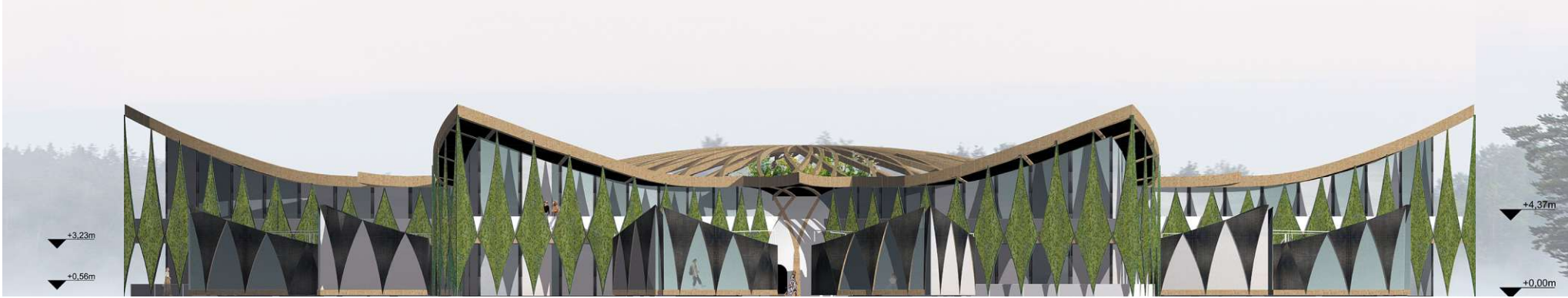
12 Obergeschoss Grundriss



13 Untergeschoss Grundriss







14 Ansicht

41

Der Flow



15 Ansicht mit Spiegelung





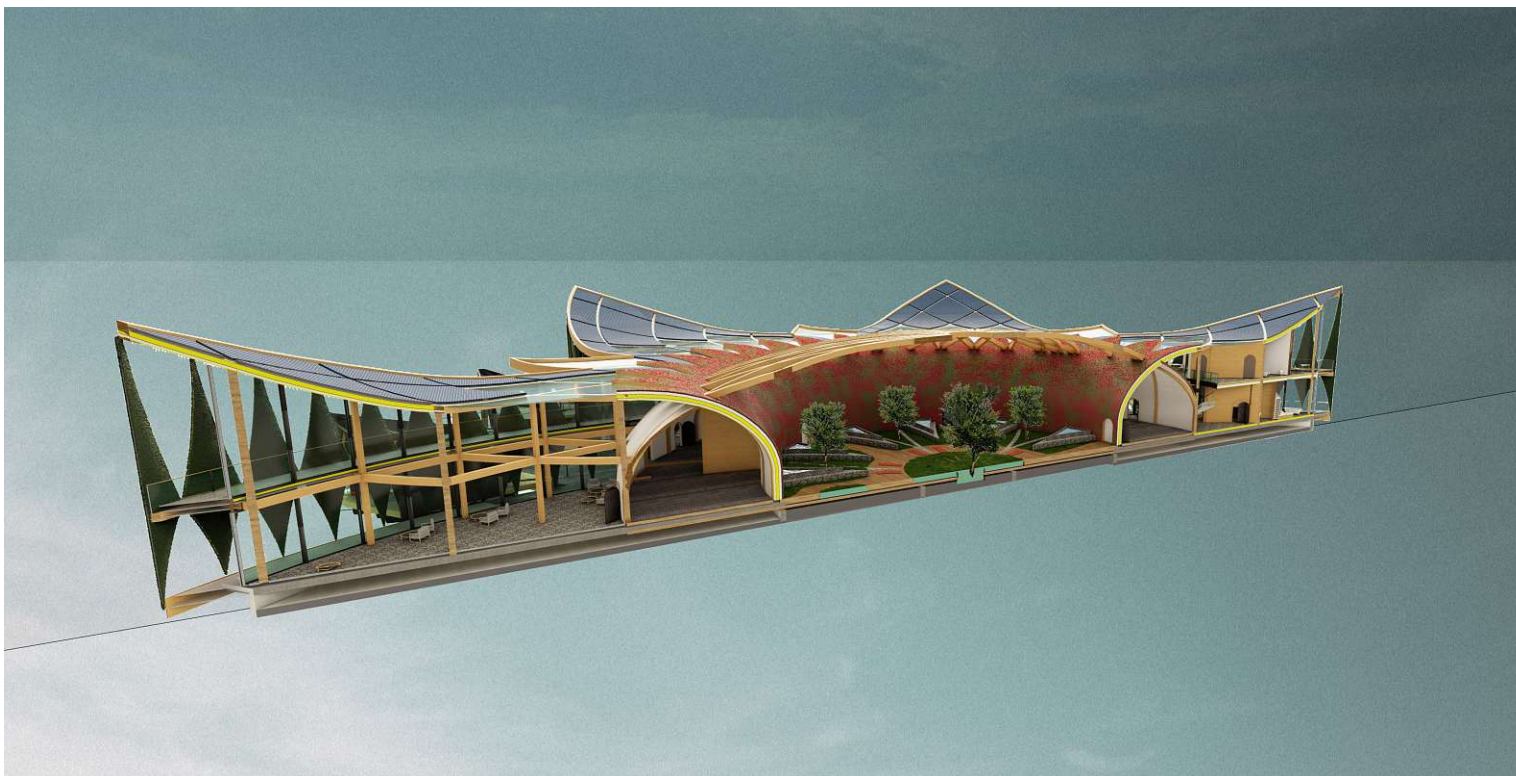
16 Schnitt



5m

43

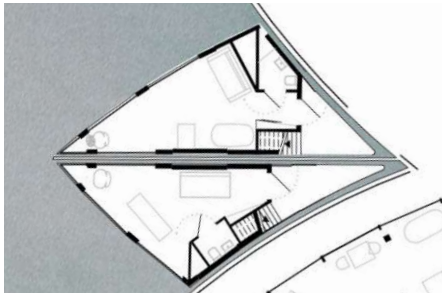




17 3D-Schnitt



18 Perspektive Hausboot 1 Tag



19 Grundriss Hausboote



5m



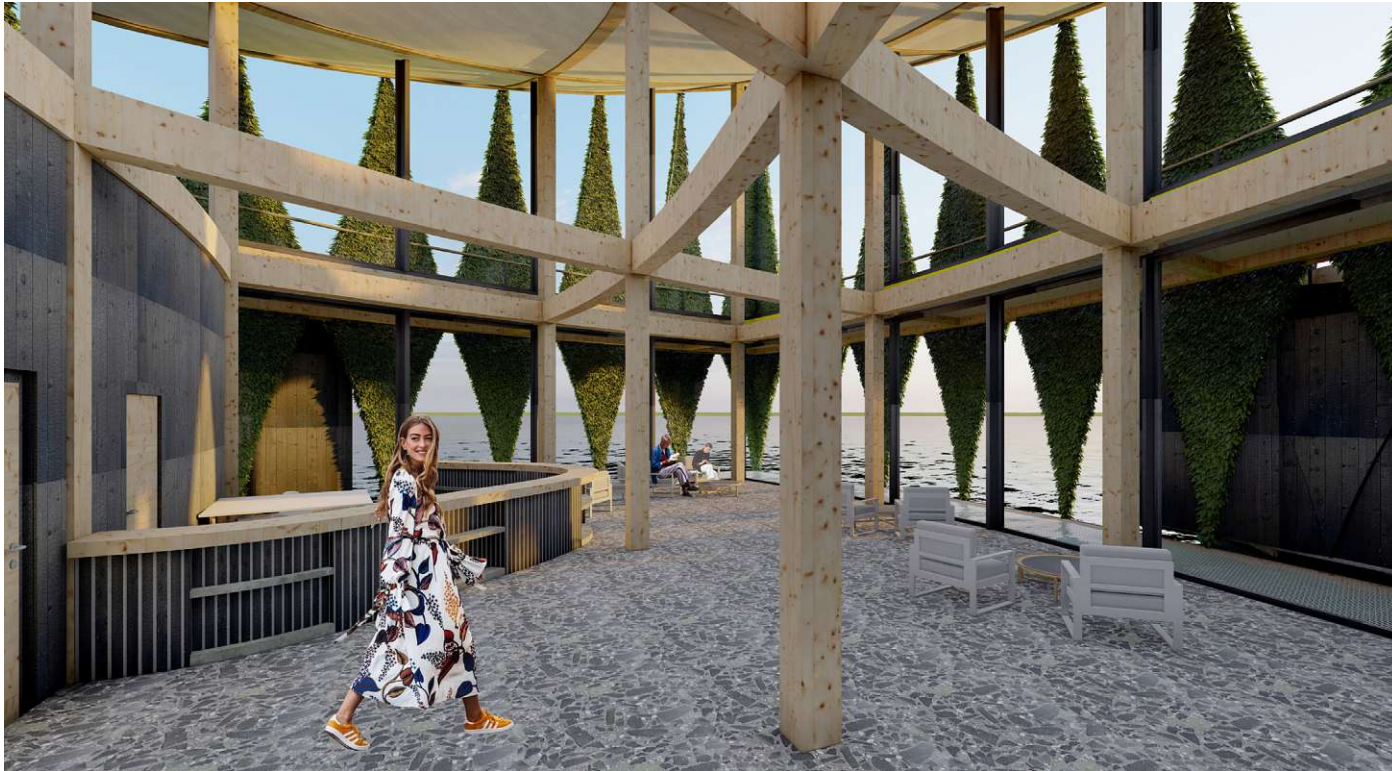
20 Perspektive Hausboot 3 Nacht



21 Perspektive auf Augenhöhe



22 Perspektive des Gartens



23 Innenraumperspektive Eingangsbereich und Café





24 Innenraumperspektive Obergeschoss Gemeinschaftsraum

# KONSTRUKTION

## 01 Tragwerk

Das Holztragwerk wird in Holzskelettbauweise aus Lärchenholz [*Larix decidua*] als Brettschichtholzstützen und -träger ausgebildet. Durch die hohe Tragfähigkeit des Brettschichtholzes wird „Flow“ Spektakulär konstruiert.

Die maximal zulässige Lamellendicke liegt bei 35mm. Standardmäßig werden Lamellenstärken zwischen 27 und 35mm geliefert. Die Träger der Dachkonstruktion sind gebogen und tordiert. Die Lamellenstärke bestimmt den maximalen Krümmungsradius der Dachkonstruktion.

## Lärchenholz als lokale Ressource

Der Holzeinschlag im Bundesland Brandenburg beträgt im Jahr 2020 3571,1m<sup>3</sup> Holz, hiervon fallen rund 73 % des gesamten Holzeinschlags Brandenburgs auf Kiefern und Lärchen. Lärchenholz kann somit als lokale Ressource angesehen werden. Weil Holz ein nachwachsender Rohstoff mit positiver CO<sup>2</sup> Bilanz ist, wird die Konstruktion aus Lärchenholz gefertigt<sup>[19]</sup>.

## Holzverkohlung

Ursprünglich stammt die Carbonisierung von Holz aus dem japanischen Raum. Die Vorteile sind der mögliche Verzicht auf Farbanstriche und chemische Holzschutzmittel. Das Holz wird durch die Carbonisierung vor Schimmelpilzen, Verwitterung, Fäulnis und Wasser geschützt. Deswegen eignet es sich hervorragend als ökologisches Fassadenmaterial.

## Materialien



Abbildung 75: Tragwerk Materialität: Lärchenholz



Abbildung 76: Hausbootfassade u. Innenwand Materialität: Carbonisiertes Lärchenholz

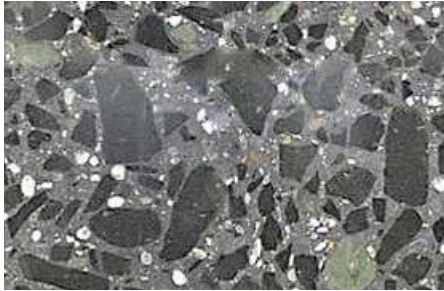


Abbildung 77: Boden Materialität: Terrazzo aus Koschenberger Basalt, Körnung 32/45

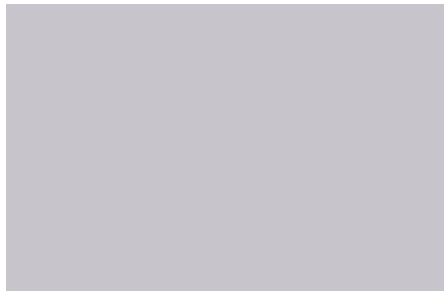


Abbildung 78: Innenwand Materialität: Kalkputz, mit Kasslerbraun eingefärbt.



Abbildung 79: Innenraumperspektive: Skelettbau Oberflächenmaterialien. Eigene Abbildung.

## Axonometrie des Holztragwerks

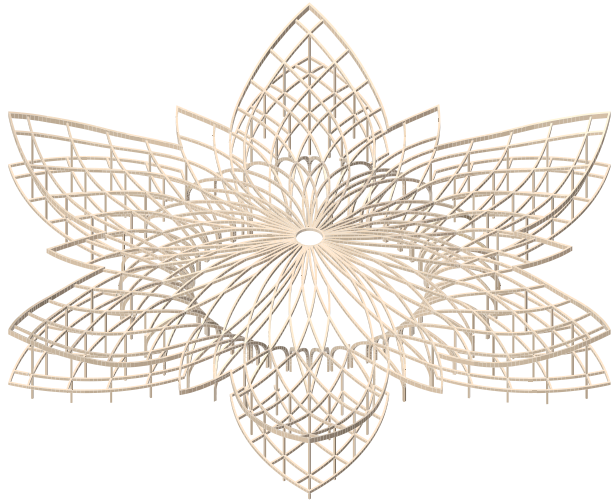
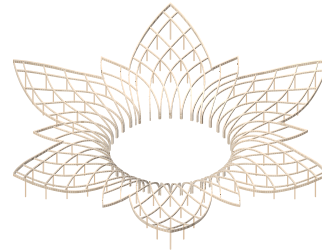
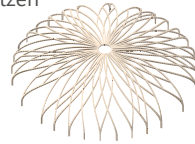


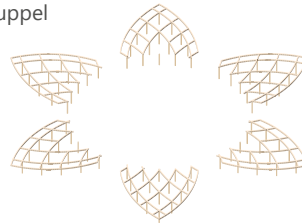
Abbildung 80: Holztragwerksaxonometrie, Eigene Abbildung.



organisch geformtes Dach  
OG Stützen



Kuppel



Durchlaufträger  
EG Stützen

Abbildung 81: axonometrische Explosionszeichnung des Holztragwerks, Eigene Abbildung.

Die Abbildung 82 Axonometrie Holztragwerk zeigt die Holzskelettbauweise des Projektes. Anhand der Abbildung 83 Explosionszeichnung sind die Stützen, die Durchlaufträger und die Kuppelkonstruktion ablesbar. Die Kuppel wird als Gittergewölbe ausgeformt.

Die Aussteifung erfolgt über Diagonalverbände in den Systemachsen, durch die Bodenflächen und die eingestellten Wandscheiben.

Stützenraster

Das Holztragwerk beruht auf einem Stützenraster mit Abständen von 5 Metern zu einander. Hierdurch können wirtschaftliche Holzstützendurchmesser von 0,24m zum Lastabtrag eingesetzt werden.

## 02 Technische Gebäudeausrüstung

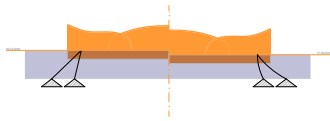


Abbildung 82: Verankerung, Eigene Abbildung.

Die Verankerung der Insel erfolgt an 6 Stellen über je zwei Grundanker an Ankerketten.

Durch die Situierung auf dem Wasser, gibt es umgebende Verdunstungskälte, wodurch ein angenehmes Raumklima entsteht. Daher kann auf eine zusätzliche Raumklimatisierung verzichtet werden und das Lüftungskonzept erfolgt über öffnere Fenster.

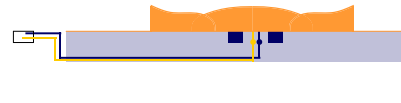


Abbildung 83: Versorgung, Eigene Abbildung.

Die Hauptinsel wird über PE-Rohre mit Elektrizität und Wasser versorgt. Die Leitungen werden über den Seegrund verlegt.

Die Rohrverlegung besteht aus einem 4-stufigen Verfahren:

1. Vormontage auf Schwimmplattform
2. schwimmend in Position gezogen
3. Absenkvorgang

Verfahren nach Flögl, Luftgedrücktverfahren oder dem Riepl-Ursprung-Verfahren

4. Endgültige Lagesicherung durch Rückverankerung<sup>[20]</sup>

Der Anschluss an die Insel erfolgt gelenkig und mit gedämmten PVC-Flexrohren, welche die Wasserstands-differenz von 1,45m ausgleichen können.

Das Abwasser wird in gedämmten Tanks in der Auftriebsebene gespeichert und frequentiert abgepumpt.

Auf dem Dach befinden sich 972m<sup>2</sup> Photovoltaikpanels. Die Einspeisung des Stromüberflusses erfolgt über die Versorgungsleitung in das lokale Netz.

Das Warmwasser wird auf der Insel über Durchlauferhitzer erzeugt.

### sommerlicher Wärmeschutz

Im Sommer wird die Fassade durch die Begrünungselemente verschattet, und im Winter kann die Sonnenenergie durch die herabgefallene Blätterwand hindurchdringen.

### Brandschutz

Im Falle eines Brandes werden an allen Gemeinschaftsräumen aufblasbare Rettungsiseln platziert, damit die Menschen im Brandfall auf diese flüchten können.

Die Dimensionierung des Holztragwerks beinhaltet die Abbrandrate und die Konstruktion wird in R90 ausgelegt.

### Transport

Die maximal zulässige Transportgröße für alle Bauteile beträgt 2,55x16,5,22,71m und ein Transportgewicht von maximal 40 Tonnen, daher wird das Hauptinsel-Ponton in 12 Teilen angeliefert, welche sich aus dem Grundriss Untergeschoss Plan 12 auf Seite 46 ablesen lassen. Diese werden vor Ort im Wasser montiert.

## 02 Ausstattung der Hausboote

- Motor 15 PS
- Akku
- Fußbodenheizung
- Badeleiter
- Beleuchtung
- Anker
- Steuereinheit
- Gangway
- Rettungswesten
- Klampen am Deck zur Befestigung
- Schmutzwassertank 600l
- Fäkalientank 600l
- Trinkwassertank 600l
- Fußbodenheizung
- umgehende Reling
- Fenderleisten



25 Perspektive Hausboot 4 Tag

# DETAILS

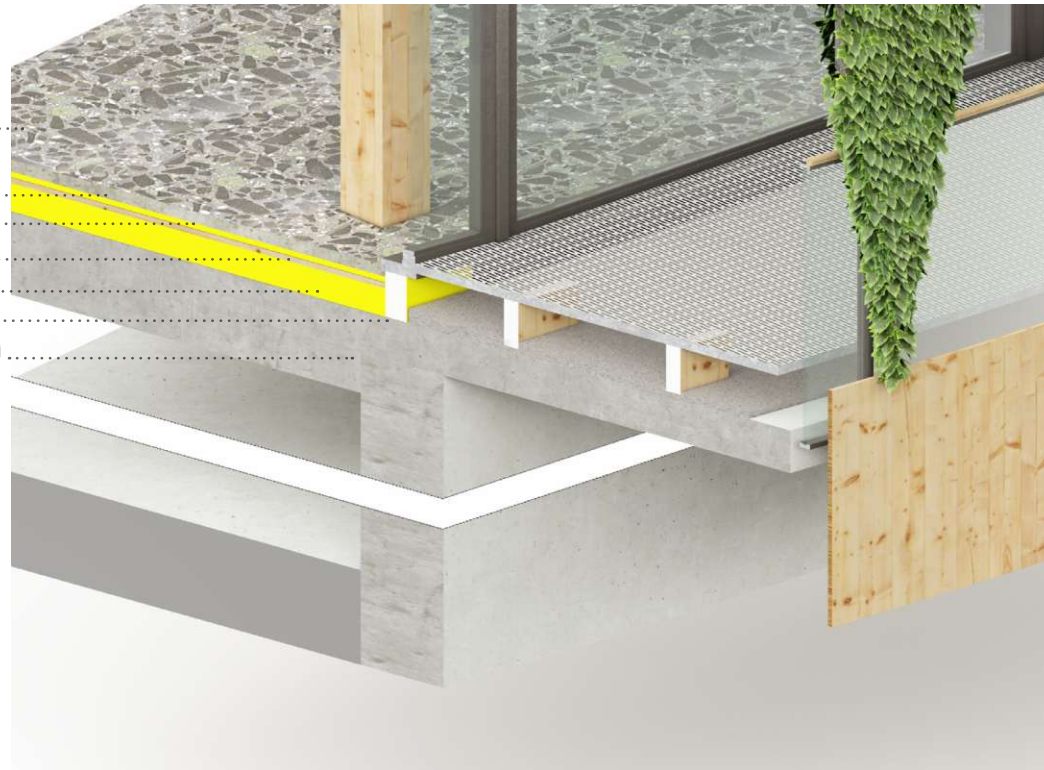


27 3D-Fassadenschnitt



## Bodenaufbau EG

- 30mm Bodenbelag, Terrazzo aus lokalem Koschenberger Basalt
- Heiz-Estrich, h=60mm
- PE-Folie
- Trittschalldämmung, h=40mm
- 90mm Schüttung, h=90mm, Latex.gebunden
- Folie Rieselschutz Notabdichtung
- Betonponton, WU-Beton, d=0,25cm, h=2,47m



28 3D Ponton-Detail

Stütze,  $b=0,24\text{m}$ ,  $t=0,24\text{m}$ ,  $h=\text{Positionsabhängig}$  .....

Öffnbare Balkontüren aus Aluminiumprofilen .....

zweifach verglast,  $U\text{-Wert}: 1,4\text{W7}[\text{m}^2/\text{K}]$

Terrassendielen  $0,024\text{m}$ , Lärche, lasiert .....

Unterkonstruktion Lattung,  $h=0,04\text{m}$  .....

Terrassenlager, Justierfüße .....

Gefälledämmung .....

Abdichtungsbahn .....

Holzebene,  $h=0,024\text{m}$  .....

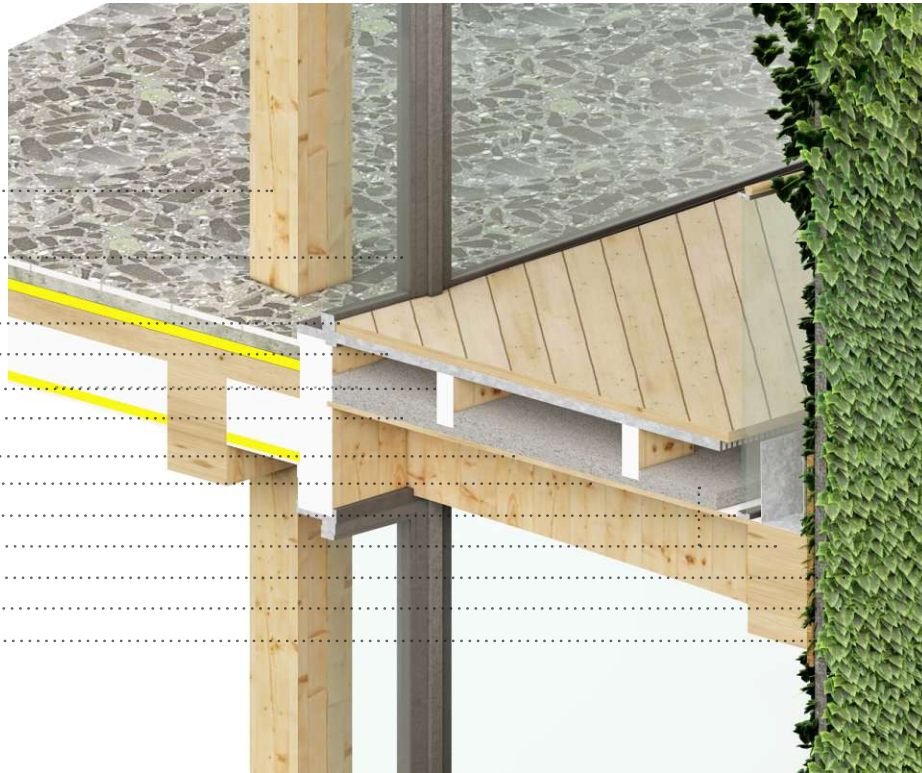
Absturzsicherung,  $h_{\text{Gesamt}}=1,35\text{m}$ ,  $h_{\text{OKHandlauf}}=0,9\text{m}$  .....

Pflanztrog .....

Durchlaufträger,  $h=0,4$ ,  $b=0,25\text{m}$  .....

Fassadenbegrünung Jiaogulan Pflanze .....

primäre UK der Fassadenelemente: Hohlprofil,  
 $50\times 50\times 10\text{mm}$  mit eingespanntem Stahlseil als Rankhilfe



29 3-D Fassaden-Detail

## 01 hydrostatische Auftriebskraft

(1)  $F_A = F_G$  Bedingung für schwimmende Körper

(2)  $F_A = g \cdot \rho_M \cdot V_V$  hydrostatische Auftriebskraft

(3)  $F_G = g \cdot G_G$  Gewichtskraft

(4)  $g \cdot G_G = \rho_M \cdot V_V$

$F_A$  = hydrostatische Auftriebskraft

$F_G$  = Gewichtskraft

$g$  = Fallbeschleunigung = 9,81 m/s<sup>2</sup>

$\rho_M$  = Dichte Medium

$\rho_W$  = Dichte Wasser

$V_V$  = Volumen des verdrängten Wassers

$G_G$  = Gesamtgewicht

$t$  = Tiefgang

$A_p$  = Fläche des verdrängten Volumen

$S$  = Sicherheitsfaktor

Damit der Entwurf schwimmt muss die Bedingung für schwimmende Körper erfüllt sein<sup>[21]</sup>. Die benötigte hydrostatische Auftriebskraft wird dabei von Schwimmkörpern erzeugt. Die verbreitetste und günstigste Variante für Schwimmkörper sind Pontons. Zusätzlich muss die Stabilität des/der Mega Floats /Very large floating structure bei Wind und Wellengang gewährleistet sein.

Zur Bestimmung der benötigten Auftriebskraft und der daraus resultierenden Auslegung der Pontons wird die Berechnung der Gewichtskraft benötigt. In Tabelle 01 sind die Ergebnisse der Berechnung aufgeführt.

	Plattform	Hausboot
<b>Gewicht Bauwerke</b>	1476,19 t	4,88 t
<b>Fläche Schwimmkörper</b>	3327,59 m <sup>2</sup>	36,65 m <sup>2</sup>
<b>Gewichtskraft Bauwerk</b>	4,35 kN/m <sup>2</sup>	1,31 kN/m <sup>2</sup>

Tabelle 01- Gewichtskräfte

Im Anhang in Tabelle 03 sind die einzelnen Gewichte als Grundlage der Berechnung dargestellt. Da die Dichte des Wassers und die Grundfläche der Pontons durch die Grundfläche der Konstruktion vorgegeben ist, ist die auszulegende Variable der Pontons der Tiefgang.

$$(5) \quad t = \frac{G_G \cdot S}{\rho_M \cdot A_p}$$

Hausboot

hydrostatische Auftriebskraft  
Die empfohlene Tauchtiefe des Schwimmkörpers ist 30-50 %.

Auftriebskraft:

30% Tauchtiefe: Tragfähigkeit = 45 kg

50 % Tauchtiefe: Tragfähigkeit = 90 kg

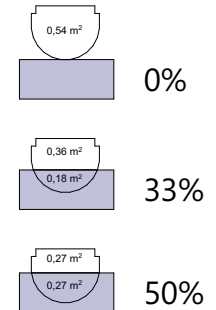


Abbildung 84: Pontontragfähigkeit in Abhängigkeit der Tauchtiefe, Eigene Abbildung.

## 02 Auslegung der Pontons

Für Pontons sind Beton, Stahl, oder Kunststoffe die verbreitetsten Werkstoffe. In Tabelle 02 sind die einzelnen Vor- und Nachteile der Werkstoffe aufgeführt.

	Vorteile	Nachteile
<b>Stahl</b>	Stabilität & Festigkeit	Pflegeaufwand (Rostschutz u.ä.) hohe Herstellungskosten
<b>Beton</b>	Keine Korrosion Wartungsarm Form flexibel anpassbar beliebige Last	Hohes Gewicht Viel Tiefgang Schlecht zu bewegen
<b>Kunststoff</b>	Leicht Wenig Tiefgang Nachhaltige Herstellung durch recycelte Materialien Systembauweise	geringe Festigkeit

### Hauptinsel

Die Hauptinsel wird nicht bewegt, somit sind die besseren Fahreigenschaften durch einen geringeren Tiefgang irrelevant. Durch die Größe der Plattform ist eine Wartung unterhalb der Schwimmkörper sehr aufwändig, dadurch ist Beton mit seiner Korrosionsfreiheit, hohen Stabilität und Langlebigkeit die

beste Materialwahl. Zusätzlich wird die Insel durch das hohe Gewicht im Wasser stabiler. Aus dem Gewicht des Bauwerks und des Pontons wird der Tiefgang von 2,32m ermittelt. In der Gleichung wurde zudem ein Faktor von 2 für die veränderlichen Nutzlasten angenommen und einbezogen. Daraus ergibt sich die

Gleichung zur Berechnung der Pontontiefe in Abhängigkeit zum Pontongewicht (s. Seite 99). Pontons sollen dabei einen minimalen Freibord von 0,15m aufweisen [21]. Damit ergibt sich die Aufbauhöhe des Pontons zu 2,47m.

### Hausboote

Für die fahrbaren Hausboote schränkt das tiefe Eintauchen von Betonpontons die Fahreigenschaften stark ein und erhöht den Wasserwiderstand stark. Das geringere Gewicht der Kunststoffpontons und der geringere Wartungsaufwand gegenüber Stahl entscheiden die Auswahl des Materials. Zusätzlich können Kunststoffpontons mit modernen Verfahren aus recycelten Materialien hergestellt werden und fügen sich damit in den nachhaltigen Anspruch des Entwurfs ein.

Um das Volumen der Pontonwände des Bauwerks zu ermitteln, wird die Gesamt-Gewichtskraft ermittelt, von der die Eintauchtiefe abhängt. Das Gewicht der Pontonwände, als Teil der Gesamt-Gewichtskraft, hängt wiederum von der Höhe der Pontonwände und damit auch von der Eintauchtiefe ab. Daher wird das Gewicht der Pontonwände über das Gleichungssystem auf Seite 99-102 bestimmt, um die Höhe zu ermitteln. Und damit die hydrostatische Auftriebskraft berechnen zu können.

**Gewicht Bauwerke**  
**Fläche Schwimmkörper**

**Bauwerk**  
1476,19 t  
3327,59m<sup>2</sup>

**Hausboot**  
4,88 t  
36,65m<sup>2</sup>

**Bauwerk**

Eintauchtiefe ohne Nutzlast

$$t_{oN} = \frac{61.755.000N}{9,81m/s^2 \cdot 3328m^2 \cdot 1000kg/m^3} = 1,89m$$

Eintauchtiefe mit Nutzlast

$$t_{mN} = \frac{75.655.000N}{9,81m/s^2 \cdot 3328m^2 \cdot 1000kg/m^3} = 2,32m$$

Gewichtskraft ohne Nutzlasten

$$F_{G,oN} = \frac{9,81m}{s^2} \cdot (1.476.000kg + 752.531kg + 4.007.500kg) = 61.755kN$$

Gewichtskraft mit Nutzlasten

$$F_{G,mN} = \frac{9,81m}{s^2} \cdot (2 \cdot 1.476.000kg + 752.531kg + 4.007.500kg) = 75.655kN$$

## 04 Einwirkungen auf Tragwerke der Nutzlasten

Definition nach Eurocode 1 Einwirkungen auf Tragwerke:  
Eigengewicht- Das Eigengewicht eines Bauwerks gilt als ständige ortsfeste Einwirkung

Nutzlasten- Soweit nicht anders in dieser Norm geregelt, sind Nutzlasten als veränderliche freie Einwirkungen anzusehen<sup>[24]</sup>

Nutzlasten gleichmäßig verteilter Lasten auf Decken, Balkonen und Treppen im Hochbau

bei Wohnflächen: Decken 1,5 bis 2,0 kN/m<sup>2</sup>  
Treppen 2,0 bis 4,0kN/m<sup>2</sup>  
Balkone 2,5 bis 4,0kN/m<sup>2</sup>

C: Flächen mit Personenansammlungen  
C1= 2,0 bis 3,0 kN/m<sup>2</sup> = Flächen mit Tischen , Empfangsräume und Speisesäle  
C4= 4,5 bis 5,0 = Flächen mit möglichen körperlichen Aktivitäten von Personen, z.B. Tanzsäle <sup>[25]</sup>

## 03 Schwimmstabilität/ Kippstabilität

Durch die Symmetrie kann der Schwerpunkt der Plattform in der Mitte angenommen werden und nur die Höhe des Schwerpunktes muss abgeschätzt werden. Die einzelnen Gewichte wurden auf durchschnittliche Höhen im Gebäude abgeschätzt und dadurch wurde die Höhe des Gesamtschwerpunktes berechnet. Die Höhen der Gewichte sind in Tabelle 03 im Anhang zu finden. Die Höhe des Schwerpunkts beläuft sich auf 3,57 m über dem Wasserspiegel. Der Angriffspunkt der Auftriebskräfte befindet sich immer im räumlichen Mittelpunkt des verdrängten Wassers.

Auf dem Wasser kann es durch Wellenbewegungen und Wind zur Kränkung der Schwimmkörper kommen. Stabile Schwimmkörper richten sich durch die Veränderung des Angriffspunktes der Auftriebskräfte von selbst wieder auf, während

instabile Schwimmkörper zum Kentern neigen. In Abbildung 87 sind Gewichtskraft mit Schwerpunkt sowie Auftriebskraft und Angriffspunkt der Plattform in zwei Winkeln dargestellt. Es wird erkenntlich, dass sich durch die Verschiebung des Angriffspunktes der Auftriebskraft die Plattform bei geringen Kränkungen wieder aufrichtet. Damit kann ein Kentern, durch die geringen Wasserbewegungen auf einem geschlossenen See, ausgeschlossen werden.

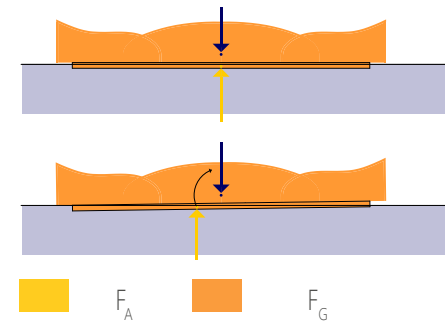
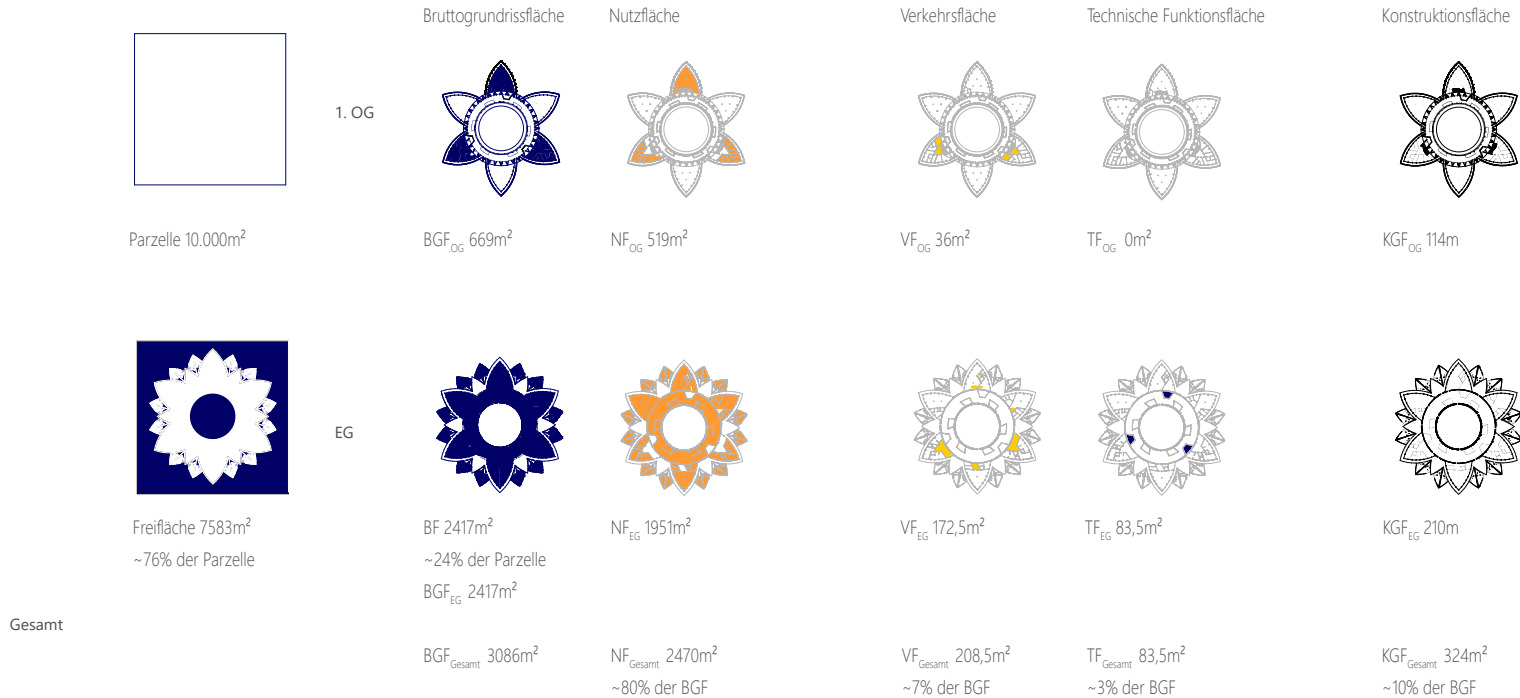


Abbildung 85: Schwimmstabilität, Eigene Abbildung. 10m

06

FLÄCHENNACHWEIS, FILM-  
STREIFEN U. MODELL

# FLÄCHENNACHWEIS





## Flächenanalyse



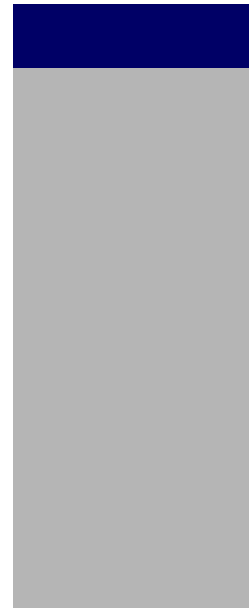
3% TF

8% VF

89% NF

Das erste Balkendiagramm zeigt die prozentuale Verteilung von der Nettoraumflächenverteilung in KGF, VF und NF.

Das zweite Balkendiagramm zeigt die Zusammensetzung der Bruttogrundfläche, aus der Konstruktionsfläche und der Nettoraumfläche.



KGF 89%

NRF 11%

# FILMSTREIFEN



Abbildung 86: F01 Anfahrt, Eigene Abbildung.



Abbildung 88: F03 auf der Fähre, Eigene Abbildung.



Abbildung 90: F05 Café, Eigene Abbildung.



Abbildung 87: F02 Anfahrt, Eigene Abbildung.



Abbildung 89: F04 Übergang von Boot zur Insel, Eigene Abbildung.



Abbildung 91: F06 Eingang, Eigene Abbildung.



Abbildung 92: F07 Check In, Eigene Abbildung.



Abbildung 94: F09 Wandelgang, Eigene Abbildung.



Abbildung 96: F11 Garten, Eigene Abbildung.



Abbildung 93: F08 Zugang zum Wandelgang, Eigene Abbildung.

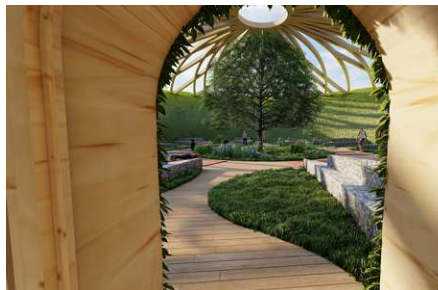


Abbildung 95: F10 Zugang Garten, Eigene Abbildung.



Abbildung 97: F12 Garten, Eigene Abbildung.



Abbildung 98: F13 Garten, Eigene Abbildung.



Abbildung 100: F15 Wandelgang, Eigene Abbildung.



Abbildung 102: F17 Zugang Restaurant, Eigene Abbildung.



Abbildung 99: F14 Garten, Eigene Abbildung.



Abbildung 101: F16 Wandelgang, Eigene Abbildung.



Abbildung 103: F18 Restaurant, Eigene Abbildung.



Abbildung 104: F19 Treppe zum 1. OG, Eigene Abbildung.



Abbildung 106: F21 Piano, Eigene Abbildung.

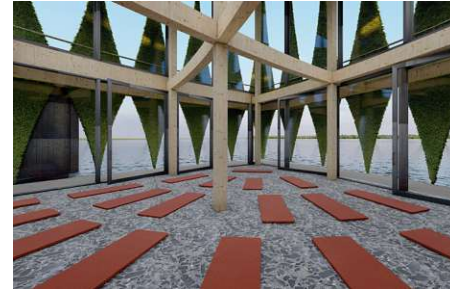


Abbildung 109: F24 Yoga Raum, Eigene Abbildung.



Abbildung 105: F20 Gemeinschaftsküche, Eigene Abbildung.



Abbildung 107: F22 Deckenskonstruktion trifft auf Kuppel, Eigene Abbildung.



Abbildung 110: F25 Yoga Raum, Eigene Abbildung.



Abbildung 112: F27 Whirlpool, Eigene Abbildung.



Abbildung 114: F29 Zugang Hausboot, Eigene Abbildung.



Abbildung 111: F26 Wellness Bereich, Eigene Abbildung.



Abbildung 113: F28 Hausboote an Hauptinsel, Eigene Abbildung.

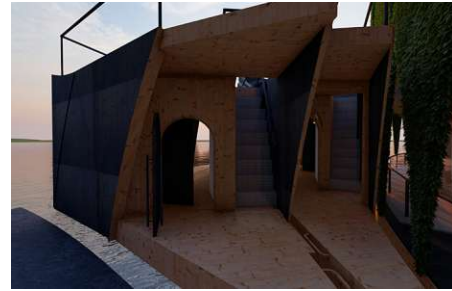


Abbildung 115: F30 Zugang Hausboote, Eigene Abbildung.



Abbildung 116: F31 Hausboot auf dem See, Eigene Abbildung.

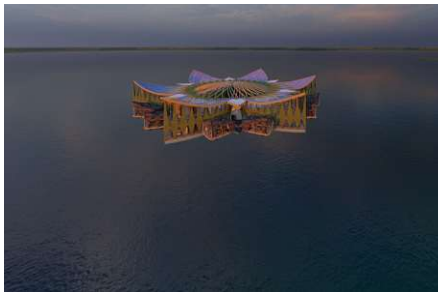


Abbildung 117: F32 Vogelperspektive Insel mit Hausbooten, Eigene Abbildung.

06.03

# MODELL



Abbildung 118: Modell Ansicht M1:500, Eigene Abbildung.





Abbildung 119: Modell Draufsicht M1:500, Eigene Abbildung.

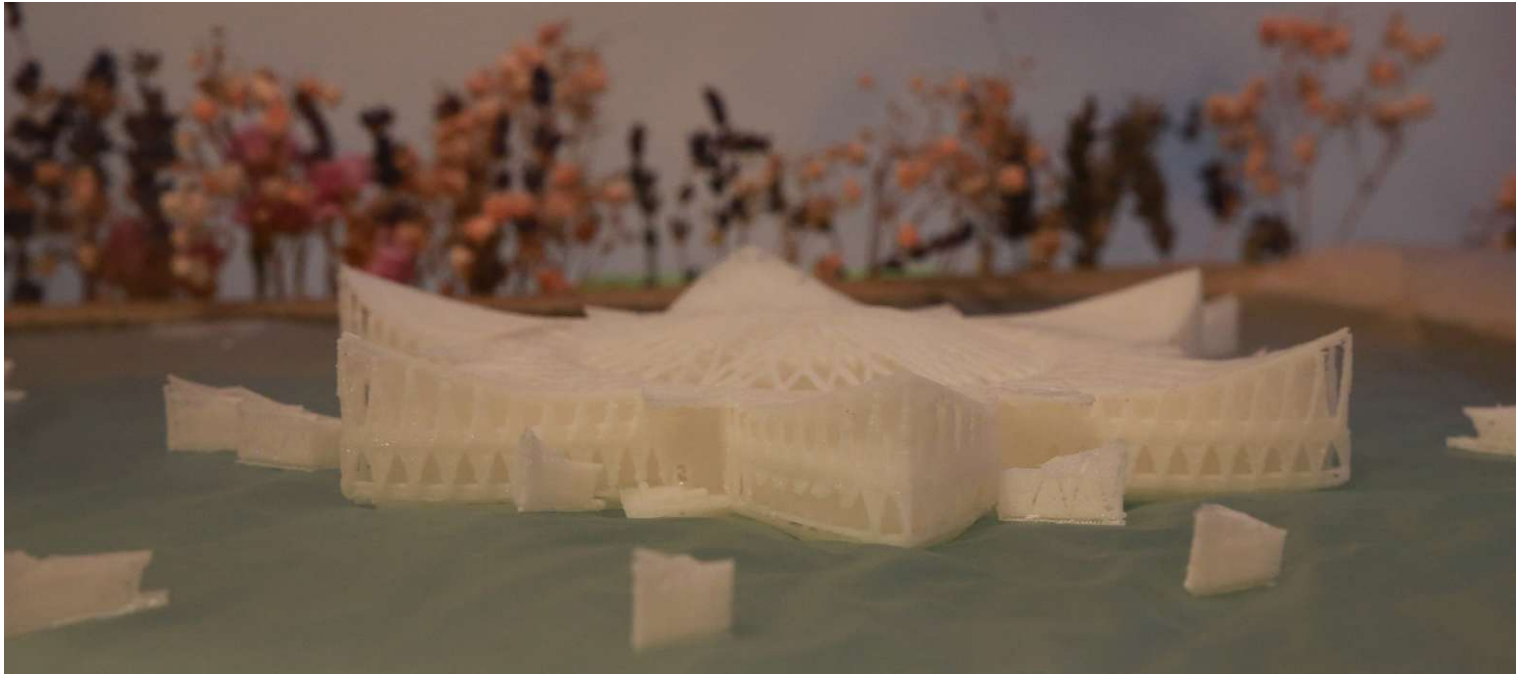


Abbildung 120: Modell Ansicht mit Hausbooten in der Dämmerung, M 1:500, Eigene Abbildung.

# 06

## CONCLUSIO

in der umfassenden Auseinandersetzung mit dem schwimmendem Yoga-Refugium „The Flow“ ist in der Bearbeitung durch die Schwerpunkte der Implementierung der Grundlagenanalyse, der Flexibilität und der Nachhaltigkeit, ein eigenständiges zeitgenössisches Projekt entstanden.

Durch die Raumorientierung nach außen lässt sich die Weite der Umgebung genießen. Die Großzügigkeit der Räume wird durch das organisch geformte Dach aus Holzträgern unterstützt, dies erzeugt eine beruhigende Atmosphäre.

Das Projekt wird einerseits durch ein 5m-Stützenraster flexibel (um)-nutzbar, und stellt die flexible Privatheit durch von der Hauptinsel wegfahrbare Hausboote als Unterkünfte in den Mittelpunkt.

Der geplante umbaute Raum des Projektes soll in Interaktion mit den Yoga-Refugium

Teilnehmenden treten und bietet eine ruhige Umgebung für die Nutzenden, welcher harmonisch wirkt und zur Entschleunigung anregt. „The Flow“ versiegelt keinen Boden, kann sich an die verändernden Wasserstandshöhen der Gewässer anpassen und unterstützt eine hohe individuelle Freiheit.

## Ausblick

Die stellvertretende UN-Generalsekretärin Amina J. Mohammed fasst das Potenzial schwimmender Städte wie folgt zusammen:

*„Nachhaltige schwimmende Städte können Lösungen für die Bedrohungen durch den Klimawandel in städtischen Gebieten bieten“<sup>[26]</sup>*

Dieses Zitat führt zu dem Gedanken der möglichen modularen Nutzung und Weiterentwicklung des Grundrisses von „Flow“ zu einer schwimmenden Stadt, welche aus Wohnmodulen und Versorgermodulen zusammengesetzt werden können. The Flow kann als nachhaltige Stadt weiterentwickelt werden.

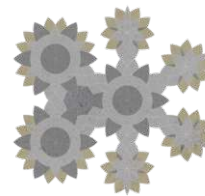


Abbildung 86: Kombinerbarkeit der Modularität, Eigene Abbildung.

# 07

## VERZEICHNISSE

# PLÄNE

- 1 Umgebungsanalyse Lausitzer Seenlandschaft
- 2 Schwarzplan
- 3 Lageplan
- 4 Perspektive Vogelschau
- 5 Erdgeschoss Grundriss Übersicht, ohne Möblierung
- 6 Perspektive mit Hausbooten
- 7 Erdgeschoss Grundriss mit Hausbooten
- 8 Perspektive ohne Hausboote
- 9 Erdgeschoss Grundriss ohne Hausboote
- 10 Perspektive mit wenig Hausbooten
- 11 Erdgeschoss Grundriss wenig Hausboote
- 12 Obergeschoss Grundriss
- 13 Untergeschoss Grundriss
- 14 Ansicht
- 15 Ansicht mit Spiegelung
- 16 Schnitt
- 17 3D-Schnitt
- 18 Perspektive Hausboot 1 Tag
- 19 Grundriss Hausboote
- 20 Perspektive Hausboot 3 Nacht
- 21 Perspektive auf Augenhöhe
- 22 Perspektive des Gartens
- 23 Innenraumperspektive Eingangsbereich und Café
- 24 Innenraumperspektive Obergeschoss Gemeinschaftsraum
- 25 Perspektive Hausboot 4 Tag
- 26 Gartenperspektive
- 27 3D-Fassadenschnitt
- 28 3D Ponton-Detail
- 29 3-D Fassaden-Detail
- 30 Fassadenschnitt Hausboot
- 31 Perspektive Hausboot 2 Tag

# ABBILDUNGEN

Abbildung 01: Jakob Huber, BUND, Impression von der Anti-Kohle-Kette am 23.8.14 in der Lausitz, <https://www.bund.net/kohle/kohle-ausstieg/>, 10.08.2022, 14.34 Uhr.

Abbildung 02: zusammenfassendes Piktogramm zur Situationsanalyse, Eigene Abbildung.

Abbildung 03: Verortung der aktiven Braunkohletagewerke in Deutschland, Eigene Abbildung.

Abbildung 04: Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd 1, Eigene Abbildung.

Abbildung 05: Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd 2, Eigene Abbildung.

Abbildung 06: Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd 3, Eigene Abbildung.

Abbildung 07: Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd 4, Eigene Abbildung.

Abbildung 08: Braunkohleabbaugebiet Welzow-Süd 5, Eigene Abbildung.

Abbildung 09: wihelminische Backsteingotik, Backsteinfassade, Eigene Abbildung.

Abbildung 10: Clara-See, Eigene Abbildung.

Abbildung 11: Sanierungsbedürftiges Gebäude, Eingeschlagene Fassade in Welzow , Eigene Abbildung.

Abbildung 12: Ruinen im Ortsteil Proschim , Eigene Abbildung.

Abbildung 13: 1840 Beginn der industriellen Revolution, Eigene Abbildung.

Abbildung 14: 1866 Der Welzower Mühlen- und Fabrikbesitzer Paul Rüdiger zu Forst meldet die Braukohlegrube Clara an, Eigene Abbildung.

Abbildung 15: 1870 Beginn des Kohleabbaus in der Grube Clara I als Tagebau 1870-1944, Eigene Abbildung.

Abbildung 16: 1890 Bau der Kohlebahn von Welzow nach Petershain, Eigene Abbildung.

Abbildung 17: 1891 Gründung der ersten Welzower Glashütte „Germania“, Eigene Abbildung.

Abbildung 18: 1896 Beginn des Kohleabbaus in der Grube Mariannensglück, Eigene Abbildung.

Abbildung 19: 1897 Beginn des Kohleabbaus in der Grube Clara II als Tagebau (1897-1851).

Abbildung 20: 1901 Bau der Kohlebahn von Welzow nach Haidemühl.

Abbildung 21: 1907 Inbetriebnahme der Brikettfabrik Clara 1/3.

Abbildung 22: 1907 Einweihung der Bahnstrecke Petershain- Welzow- Hoyerswerda.

Abbildung 23: 1916 Die „Eintracht Braunkohlenwerke und Brikettfabriken AG“ gründet eine Zentralwerkstatt.

Abbildung 24: 1923 Beginn des Kohleabbaus in der Grube Hindenburg / Clara I als Tagebau.

Abbildung 25: 1923 Im August kostet ein Glas Bier 1 Million Mark.

Abbildung 26: 1930 Die erste Welzower Abraumförderbrücke geht in Betrieb.

Abbildung 27: 1972 Inbetriebnahme der weltweit größten Abraumförderbrücke F60.

Abbildung 28: 1990 Wiedervereinigung des geteilten Deutschlands, Eigene Abbildung.

Abbildung 29: 1991 Mit der Stilllegung der letzten Glashütte endet nach 100 Jahren die Welzower Glasfabrik, Eigene Abbildung.

Abbildung 30: 1992 Stilllegung und Abriss der letzten Welzower Brikettfabrik, Eigene Abbildung.

Abbildung 31: 1997 Inbetriebnahme des Braunkohle- Großkraftwerk Schwarze Pumpe.

Abbildung 32: 2000 Eröffnung des Kultur- und Gemeindezentrums „Alte Dorfschule“, Eigene Abbildung.

Abbildung 33: 2004 Anlegen einer Weinbau-Versuchsfläche durch die BTU Cottbus und Vattenfall auf der Kippenfläche Wolkenberg. Eigene Abbildung.

Abbildung 34: 2005 Gestaltung des künstlichen Wassereinzugsgebiets „Hühnerwasser“ und Beginn des Rekultivierungsprojekts „Energiewald Welzow“, Eigene Abbildung.

Abbildung 35: 2007 Der rekultivierte Clarasee wird an die Stadt übergeben, Eigene Abbildung.

Abbildung 36: 2010 Eröffnung des Besucherzentrums „excursio“ im Alten Bahnhof, Eigene Abbildung.

Abbildung 37: 2011 Eröffnung des Archäotechnischen Zentrums Welzow, Eigene Abbildung.

Abbildung 38: 2012 Gründung des Tourismusverbands Lausitzer Seenland, Eigene Abbildung.

Abbildung 39: 2014 Einweihung der Gleispromenade in Welzow, Eigene Abbildung.

Abbildung 40: Deutschlandweite Braunkohlevorkommen, Eigene Abbildung.

Abbildung 41: Industrietürme Lauchhammer 21.04.2022, 17.37 Uhr <https://www.erih.de/da-will-ich-hin/site/biotuerme-lauchhammer>.

Abbildung 42: Wohnen auf dem Parwitzer See , Eigene Abbildung.

Abbildung 43: Industriedenkmal Förderbrücke , Foto: Radke/ LMBV, [https://www.bauwelt.de/dl/750411/BW\\_1710\\_Fuerst\\_Pueckler.pdf](https://www.bauwelt.de/dl/750411/BW_1710_Fuerst_Pueckler.pdf) 21.04.2022, 17.40 Uhr.

Abbildung 44:forstwirtschaftliche Flächen Eigene Abbildung.

Abbildung 45: Wasserfläche, Partwitzer See Eigene Abbildung.

Abbildung 46: landwirtschaftliche Fläche, Eigene Abbildung.

Abbildung 47: Wildnisgebiet Wanninchen : <https://wildnisindeutschland.de/gebiete/wanninchen/> 29.05.2022, 13.25 Uhr

Abbildung 48: Piktogramm Situationsanalyse, Eigene Abbildung.

Abbildung 49: Verortung der nächstgelegenen Städte, Eigene Abbildung.

Abbildung 50: maximale Wasserstandsdifferenz 1,45m, Senftenberger See, Eigene Abbildung.

Abbildung 51: Tiefenlinienkarte Senftenberger See, Eigene Abbildung.

Abbildung 52: FFH-Gebiet, Eigene Abbildung.

Abbildung 53: Überblick Ziele der Arbeit

Abbildung 54: Ziele der Arbeit, Eigene Abbildung.

Abbildung 55: Überblick Methode

Abbildung 56: Grundlagen, Eigene Abbildung.

Abbildung 57: funktionale Gliederung, Eigene Abbildung.

Abbildung 58: biophiles Design, Eigene Abbildung.

Abbildung 59: Sedum, Mauerpfeffer Pixabay, Carola68 <a href="https://pixabay.com/de/users/carola68-15252460/?utm\_source=link-attribution&utm\_medium=referral&utm\_campaign=image&utm\_content=5174821">Carola68 Die Welt ist bunt.....</a> auf <a href="https://pixabay.com/de/?utm\_source=link-attribution&utm\_medium=referral&utm\_campaign=image&utm\_content=5174821">Pixabay</a>, 23.08.2022 13.08 Uhr.

Abbildung 60: Wandbegrünung Garten: Hydrangea petiolaris, Kletter-Hortensie, Adobe Stock, Stock-ID 444000079, harlequin 9.

Abbildung 61: Pflanzstreifen Garten: Wildkirsche, Adobe Stock 144799385, Lev.

Abbildung 62: Fassadenbegrünung: Jiaogulan Unsterblichkeitskraut, Adobe Stock, Stock-ID 525561107, PRILL Mediendesign.

Abbildung 63: Pflanzstreifen Garten: Wilde Wiese, Adobe Stock, Stock-ID 369200434, hjscneider

Abbildung 64: Pflanzstreifen Lavandula angustifolia, Lavendel, Adobe Stock, Stock-ID 168327140, Photocreo Bednarek.

Abbildung 65: Überblick Resultat, Eigene Abbildung.

Abbildung 66: Konvexität, Eigene Abbildung.

Abbildung 67: Größe, Eigene Abbildung.

Abbildung 68: Konstruktionsvariante 1 bis 3, Eigene Abbildung.

Abbildung 69: Perspektive Konstruktionsvariante 1 bis 3, Eigene Abbildung.

Abbildung 70: Konstruktionsausarbeitung, Eigene Abbildung.

Abbildung 71: Fassadenentwicklung, Eigene Abbildung.

Abbildung 72: Pfosten-Riegel-Fassade ohne Verschattungselemente, Eigene Abbildung.

Abbildung 73: beleuchtete und beschichtete Glasfaser-Textilfassade, Eigene Abbildung.



Abbildung 74: begrünte Fassadenelemente, Eigene Abbildung.

Abbildung 75: Tragwerk Materialität: Lärchenholz

Abbildung 76: Hausbootfassade u. Innenwand Materialität: Carbonisiertes Lärchenholz

Abbildung 77: Boden Materialität: Terrazzo aus Koschenberger Basalt, Körnung 32/45

Abbildung 78: Innenwand Materialität: Kalkputz, mit Kasslerbraun eingefärbt.

Abbildung 79: Innenraumperspektive: Skelettbau Oberflächenmaterialien. Eigene Abbildung.

Abbildung 80: Holztragwerksaxonomie, Eigene Abbildung.

Abbildung 81: axonometrische Explosionszeichnung des Holztragwerks, Eigene Abbildung.

Abbildung 82: Verankerung, Eigene Abbildung.

Abbildung 83: Versorgung, Eigene Abbildung.

Abbildung 84: Pontontragfähigkeit in Abhängigkeit der Tauchtiefe, Eigene Abbildung.

Abbildung 85: Schwimmstabilität, Eigene Abbildung.

Abbildung 86: F01 Anfahrt, Eigene Abbildung.

Abbildung 87: F02 Anfahrt, Eigene Abbildung.

Abbildung 88: F03 auf der Fähre, Eigene Abbildung.

Abbildung 89: F04 Übergang von Boot zur Insel, Eigene Abbildung.

Abbildung 90: F05 Café, Eigene Abbildung.

Abbildung 91: F06 Eingang, Eigene Abbildung.

Abbildung 92: F07 Check In, Eigene Abbildung.

Abbildung 93: F08 Zugang zum Wandelgang, Eigene Abbildung.

Abbildung 94: F09 Wandelgang, Eigene Abbildung.

Abbildung 95: F10 Zugang Garten , Eigene Abbildung.

Abbildung 96: F11 Garten, Eigene Abbildung.

Abbildung 97: F12 Garten, Eigene Abbildung.

Abbildung 98: F13 Garten, Eigene Abbildung.

Abbildung 99: F14 Garten, Eigene Abbildung.

Abbildung 100: F15 Wandelgang, Eigene Abbildung.

Abbildung 101: F16 Wandelgang, Eigene Abbildung.

Abbildung 102: F17 Zugang Restaurant, Eigene Abbildung.

Abbildung 103: F18 Restaurant, Eigene Abbildung.

Abbildung 104: F19 Treppe zum 1. OG, Eigene Abbildung.

Abbildung 105: F20 Gemeinschaftsküche, Eigene Abbildung.

Abbildung 106: F21 Piano, Eigene Abbildung.

Abbildung 107: F22 Deckenkonstruktion trifft auf Kuppel, Eigene Abbildung.

Abbildung 108: F23 Yoga Raum, Eigene Abbildung.

Abbildung 109: F24 Yoga Raum, Eigene Abbildung.

Abbildung 110: F25 Yoga Raum, Eigene Abbildung.

Abbildung 111: F26 Wellness Bereich, Eigene Abbildung.

Abbildung 112: F27 Whirlpool, Eigene Abbildung.

Abbildung 113: F28 Hausboote an Hauptinsel, Eigene Abbildung.

Abbildung 114: F29 Zugang Hausboot, Eigene Abbildung.

Abbildung 115: F30 Zugang Hausboote, Eigene Abbildung.

Abbildung 116: F31 Hausboot auf dem See, Eigene Abbildung.

Abbildung 117: F32 Vogelperspektive Insel mit Hausbooten, Eigene Abbildung.

Abbildung 118: Modell Ansicht M1:500, Eigene Abbildung.

Abbildung 119: Modell Draufsicht M1:500, Eigene Abbildung.

Abbildung 120: Modell Ansicht mit Hausbooten in der Dämmerung, M 1:500, Eigene Abbildung.

Abbildung 121: Kombinierbarkeit der Modularität, Eigene Abbildung.

# LITERATUR

- [1] Gerstner, Kathi, LEAG, Seitenblick auf die Technik, Neue Vorzeichen in der Tagebauplanung <https://www.leag.de/de/seitenblickblog/artikel/neue-vorzeichen-in-der-tagebauplanung/> Aufgerufen: 18.04.2021, 16.00 Uhr.
- [2] Lausitz Energie Bergbau AG: Tagebau Welzow Süd <https://www.leag.de/de/geschaeftsfelder/bergbau/tagebau-welzow-sued/> Aufgerufen: 12.09.2022, 20.28 Uhr.
- [3] Kathleen Weser, Lausitzer Rundschau: Kohleausstieg in der Lausitz <https://www.lr-online.de/lausitz/spremburg/kohleausstieg-in-der-lausitz-streit-um-den-planmaessigen-weiterbetrieb-des-tagebaus-welzow-sued-60982383.html> Aufgerufen: 19.04.2022, 16.04
- [4] IBA-See 2010: Projekt 13: Landschaftsprojekt Welzow <http://www.iba-see2010.de/de/verstehen/projekte/projekt8.html> letzte Änderungen: 26.1.2017 13:13, Aufgerufen: 24.04.2022, 14.17 Uhr.
- [5] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Internationale Bauausstellungen <https://www.internationale-bauausstellungen.de/geschichte/2000-2010-iba-fuerst-pueckler-land-werkstatt-fuer-neue-landschaften/>, Aufgerufen: 18.04.2022, 15.56 Uhr.
- [6] Drosihn, D., Icha, P. et.al., Daten und Fakten zu Braun- und Steinkohlen, Umweltbundesamt, Atelier-Haus und Dörfler GmbH, Berlin, 2017.
- [7] Stadt Senftenberg, Bevölkerungsdichte Senftenberg, Stand 31.12.2021 (<https://www.senftenberg.de/B%C3%BCrger/Stadtportrait/Zahlen-und-Fakten/>), 27.07.2022, 15.48 Uhr.
- [8] Statista, Demographie, Einwohnerzahl der größten Städte in Deutschland am 31. Dezember 2020 (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1353/umfrage/einwohnerzahlen-der-grossstaedte-deutschlands/>) Aufgerufen: 28.06.2022, 18.19 Uhr.
- [9] Statista, Einwohner/-innenzahl, Cottbus (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/322511/umfrage/entwicklung-der-gesamtbevoelkerung-in-cottbus/>) Aufgerufen: 28.06.2022, 18.31
- Uhr.
- [10] N. Blätgen, A. Milbert (BBSR), Bevölkerungsdichte Deutschlands, Deutschlandatlas: <https://www.deutschlandatlas.bund.de/DE/Karten/Wo-wir-leben/006-Bevoelkerungsdichte.html> Aufgerufen: 08.06.2022, 18.57 Uhr.
- [11] Prof. Dr. Nixdor, Brigitte, Dipl.-Ing. Hem, Mike, Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Lehrstuhl Gewässerschutz: Braunkohletagebauseen in Deutschland, 31.05.2000, <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/1996.pdf> Seite 111
- [12] Schiffbares Gewässer, Senftenberg: <https://www.senftenberger-see.de/de/senftenberger-see/senftenberger-see-mit-boot/schiffbares-gewaesser.html> Aufgerufen: 26.08.2022 12.37 Uhr.
- [13] Antenne Brandenburg: Senftenberger See könnte für Touristen gesperrt werden (<https://www.rbb24.de/studiocottbus/panorama/2022/07/senftenberger-see-tourismus-sperrung-wassermangel-trockenheit-hitze.html>), Aufgerufen: 20.07.2022, 14:30 Uhr.
- [14] Speicherbecken Niemtsch/Senftenberger See, Niemtsch, AUslaufbauwerk Op, Bp3, Stand 15.09.2022, 16.38 Uhr <https://pegelalarm.at/paw/chart.html?commonid=5534400-de> Aufgerufen: 15.09.2022, 16.38 Uhr.
- [15] Managementplan Natura 2000 für das FFH-Gebiet Insel im Senftenberger See, Seite 13
- [16] Managementplan Natura 2000 für das FFH-Gebiet Insel im Senftenberger See, Seite 11
- [17] Karmandala: Die Lotusblüte – Bedeutung der heiligen Blume <https://karmandala.de/blog/die-lotusbluete-bedeutung-der-heiligen-blume/> Abgerufen: 27.05.2022, 07.12 Uhr
- [18] Leitfaden Fassadenbegrünung 2019/12/02, MA22, Wiener Umweltschutzabteilung, Bereich Räumliche Entwicklung, Seite 23
- [19] Forstwirtschaftliche Bodennutzung 2020 - Holzeinschlagsstatistik, Land- und Forstwirtschaft,

Fischerei Statistisches Bundesamt , Seite 8 [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wald-Holz/Publikationen/Downloads-Wald-und-Holz/holz einschlag-2030331207004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wald-Holz/Publikationen/Downloads-Wald-und-Holz/holz einschlag-2030331207004.pdf?__blob=publicationFile), Abgerufen: 27.07.2022 14.50 Uhr.

- [20] Horlacher, Hans-B., Helbig, Ulf, Schäferlein, Hubert: Verlegung von Rohrleitungen im Wasser. Springer, Berlin, Heidelberg, 2015, Seite 1.
- [21] BauStatikWiki, Schwimmende Konstruktionen ([https://baustatik-wiki.fw.hs-wismar.de/mediawiki/index.php/Schwimmende\\_Konstruktionen](https://baustatik-wiki.fw.hs-wismar.de/mediawiki/index.php/Schwimmende_Konstruktionen)) Stand: 21. Oktober 2021 um 22:57 Uhr, Abgerufen: 25.09.2022, 18.14 Uhr.
- [22] Hausboot-Kompass-Krenke UG: Materialien zur Hausboot Herstellung <https://hausboot-kompass.de/hausboot-ratgeber/materialien/> Abgerufen: 23.10.2022, 13.47 Uhr
- [23] WALICON: Waliflote, [https://pdf.nauticexpo.de/pdf-en/walcon-marine/waliflote/22433-22688-\\_2.html](https://pdf.nauticexpo.de/pdf-en/walcon-marine/waliflote/22433-22688-_2.html), 25.09.2022 15.28 Uhr
- [24] Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 DIN EN 1991-1-1, Seite 10
- [25] Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009, Seite 16
- [26] n-tv- wissen Pläne für schwimmende Städte, Kai Stoppel, 08.10.221 , 10.51 Uhr Liegt unsere Zukunft auf den Ozanen? <https://www.n-tv.de/wissen/Liegt-unsere-Zukunft-auf-den-Ozeanen-article22834562.html> Abgerufen: 10.08.2022, 14.07 Uhr.
- [27] DEHOGA Tourismus, Kriterienkatalog Deutsche Hotelklassifizierung, Seite 7, Stand 01.01.2021

DEHOGA-Extern\_Kriterienkatalog\_Hotelklassifizierung\_01-01-2021

- [28] Baustatik Wiki Schwimmende Konstruktionen [https://baustatik-wiki.fw.hs-wismar.de/mediawiki/index.php/Schwimmende\\_Konstruktionen](https://baustatik-wiki.fw.hs-wismar.de/mediawiki/index.php/Schwimmende_Konstruktionen) 21. Okt 21 22:57
- [29] Hausboot-Kompass Materialien zur Hausboot Herstellung <https://hausboot-kompass.de/hausboot-ratgeber/materialien/> Abgerufen: 12.09.2022, 15.13 Uhr
- [30] WALICON WALIFLOTE [https://pdf.nauticexpo.de/pdf-en/walcon-marine/waliflote/22433-22688-\\_2.html](https://pdf.nauticexpo.de/pdf-en/walcon-marine/waliflote/22433-22688-_2.html) Abgerufen: 17.09.2022, 13.12 Uhr
- [31] easyprofile Solarglas Doppelglasmodule <https://easyprofile.de/Solarglas-Doppelglas-modul-Transparent-ca-30-200Wp-950x1600:348.html> Abgerufen: 13.09.2022, 14.17Uhr
- [32] pro:Holz Austria Lärche <https://www.proholz.at/holzarten/laerche> Abgerufen: 13.09.2022, 10.12Uhr.
- [33] Alufritze Aluminiumlegierungen AlMg1 hohe Korrosionsbeständigkeit <https://www.alufritze.de/info/aluminiumlegierung-almg1.html> 12.09.2022, 16.13 Uhr.
- [34] Magistralenmanagement Georg-Schwarz-Straße Fassadenbegrünung [https://www.georg-schwarz-strasse.de/download/1495453885\\_Fassadenbegruenung\\_mit\\_Preise.pdf](https://www.georg-schwarz-strasse.de/download/1495453885_Fassadenbegruenung_mit_Preise.pdf) Abgerufen: 04.09.2022, 09.19Uhr.
- [35] Attila Lörintz Statische Berechnung <https://docplayer.org/50077801-Statische-berechnung.html> Stand 12.05.2015, Abgerufen: 17.09.2022, 13.17 Uhr
- [36] KÖRTING EDELSTAHL Belkongeländer mit Glasfüllung <https://www.koerting-gelaender.de/balkongelaender/preise/typ-bg-uf-g1-a2> Abgerufen
- [37] Dornbach Betondichte <https://www.dornbach.com/de/baulexikon/Dichte-von-Beton.html> Abgerufen: 12.09.2022, 15.45 Uhr.

- [38] gt Betonsteinwerk: Betonwerkstein - Terrazzo <https://www.gt-betonsteinwerk.de/kopie-von-nero-ebano-1> Abgerufen: 02.09.2022, 10.32 Uhr.
- [39] Bernhard Bösen GmbH: Titanzink-Blech <https://www.boesken.de/klempner/zinkblech/11561/titanzink-blech-rz-walzblank-staerke-0.70-mm-tafel-3000-x-1000-mm-15-12-kg/tafel> Abgerufen: 16.09.2022, 17.48 Uhr.
- [40] BAUSCHNELL.de Bauder PYE Schweißbahn <https://www.bauschnell.de/Bauder-PYE-PV-200-S5-EN-Schweissbahn-natursch-5m>
- [41] Baunetz\_Wissen: Holz Rohdichte <https://www.baunetzwissen.de/glossar/r/roh-dichte-6895628> Abgerufen: 02.09.2022, 12.32 Uhr
- [42] BAUDER Sichere Wärmedämmung mit BauderPIR <https://www.bauder.de/de/flachdach/industriebau/sichere-waermedaemmung-mit-bauderpir.html> Abgerufen: 01.09.2022 12.12 Uhr.
- [43] Sichtdachstuhl Dampfbremse <http://www.sichtdachstuhl.de/Dampfbremse.html>
- [44] bausep Gipskartonplatte 12,5 mm <https://www.bausep.de/gipskartonplatte-12-5-mm-2000-x-1250-mm.html> Abgerufen: 16.09.2022, 08.25 Uhr.
- [45] OldBo Terrazzo <https://www.haustechnikdialog.de/SHKwissen/2587/Terrazzo>  
Stand: 14.05.2018 Abgerufen: 16.09.2022, 10.58 Uhr.
- [46] OBI Fermacell Estrichelement <https://www.obi.de/gipsfaserplatten/fermacell-estrichelement-20-mm-x-1-500-mm-x-500-mm/p/6712178> Abgerufen: 04.09.2022 14.15 Uhr.
- [47] Kemmler Knauf Insulation Trittschall Dämmplatte TPE <https://www.kemmler.de/sortiment/produkt/knauf-insulation-trittschall-daemmplatte-tpe/-/20mm/3055350040> Abgerufen: 03.09.2022 10.15 Uhr.
- [48] Andreas Teich: Zellulosegewicht <https://www.fachwerk.de/fachwerkhaus/wissen/gewicht-von-zellulose-230939.html> Abgerufen: 03.09.2022 10.15 Uhr.
- [49] GEBHARDT HOLZ-ZENTRUM 2150 Haro Parkett [https://www.ghz-cham.de/Bodenbelaege/Parkett/0202827201--2150\\_Haro\\_Parkett\\_Landhausdiele\\_25\\_TC.html?filter=5ad745697ec2e](https://www.ghz-cham.de/Bodenbelaege/Parkett/0202827201--2150_Haro_Parkett_Landhausdiele_25_TC.html?filter=5ad745697ec2e) Abgerufen: 03.09.2022 13.17 Uhr.
- [50] selbst ist der Mann OSB-Platten vs. Gipskarton <https://www.selbst.de/osb-platten-vs-gipskarton-773.html> Stand: 04.09.2017 Abgerufen: 03.09.2022 15.12 Uhr.
- [51] Fahrni + Söhne AG Gebundene Splittschüttung [https://www.fahrni-soehne.ch/gebundene-splittschuetting\\_/index.html](https://www.fahrni-soehne.ch/gebundene-splittschuetting_/index.html) Abgerufen: 07.09.2022 10.00 Uhr.
- [52] Echolotzentrum Schlageter ePropulsion E175 [https://www.echolotzentrum.de/shop/epropulsion-e175-lifepo4-batterie-akku-8960-wh/?gclid=CjwKCjwL-ZBhB4EiwA76YzOapndEZ-jzvP93O8Nel7dzQD3aDdsCM-d5krTS9E-1duzyvO3gA77RoCAZ4QAvD\\_BwE](https://www.echolotzentrum.de/shop/epropulsion-e175-lifepo4-batterie-akku-8960-wh/?gclid=CjwKCjwL-ZBhB4EiwA76YzOapndEZ-jzvP93O8Nel7dzQD3aDdsCM-d5krTS9E-1duzyvO3gA77RoCAZ4QAvD_BwE) Abgerufen: 07.09.2022 10.20 Uhr.
- [53] EPROPULSION: NAVY 6.0 Evo <https://epropulsion.de/navy-6-serie/navy-6-0-evo/> Abgerufen: 07.07.2022 10.43 Uhr.
- [54] Ralf Maus: Hinweise zum Umgang mit Dreifach-Wärmeschutzglas [https://www.glas-fandel.de/images/PDFs/Merkbl%20Fandel/M\\_2013-018\\_Hinweise%20zum%20Umgang%20mit%20Dreifach-W%20med%20mmglas.pdf](https://www.glas-fandel.de/images/PDFs/Merkbl%20Fandel/M_2013-018_Hinweise%20zum%20Umgang%20mit%20Dreifach-W%20med%20mmglas.pdf) Stand: 11.07.2013
- [55] LOCHBLECH SHOP Lochblech Qg 10-15 <https://www.lochblech-shop.de/Lochblech-Qg-10-15-8> Abgerufen: 07.09.2022 12.07 Uhr.
- [56] OBI Styropor-Platte EPS 040 <https://www.obi.de/geschaeumte-daemmstoffe/styroporplatte-eps-040-wi-di-dz-10-mm/p/6311831> Abgerufen: 09.09.2022 12.13Uhr
- [57] VAKU ISOTHERM Produktdatenblatt vakuVIP B2 <https://www.vaku-isotherm.de>

de/de/downloads/datenblaetter?file=files/cms/Produkt\_PDF/update2019/Datenblatt%20vakuVIP%20B2%20018.pdf Stand: 11.11.2013 Abgerufen: 09.09.2022 14.12 Uhr.

- [58] FBHK Planung FUSSBODEBHEIZUNG, TROCKENBAU, 20 mm.  
<https://docplayer.org/79604389-Fbhk-planung-fussbodenheizung-trockenbau-20-mm-variokomp-68-w-m2-35-30-c-vplan.html> Abgerufen: 09.09.2022 14.30 Uhr.
- [59] STEICO Das Naturbausystem STEICO Preisliste [https://www.steico.com/fileadmin/user\\_upload/importer/downloads/preislisten\\_und\\_agbs/STEICO\\_Preisliste\\_de\\_202103\\_i.pdf](https://www.steico.com/fileadmin/user_upload/importer/downloads/preislisten_und_agbs/STEICO_Preisliste_de_202103_i.pdf) 01.03.2021 Abgerufen: 09.09.2022 14.56 Uhr.
- [60] MAAG Holz und Bau Dreischichtplatte Fichte, 27 mm, B/C <https://shop.maaag-holz.de/Article/DreischichtplatteFichte27mmBC-29869> Abgerufen: 09.09.2022 14.57 Uhr.

Tabelle 01- Gewichtskräfte

Tabelle 02- Vor und Nachteile Pontonmaterialien

## Gewichtsberechnung

	Beschreibung	Fläche m <sup>2</sup>	Massenbelegung kg/m <sup>2</sup>	Volumen m <sup>3</sup>	Dichte kg/m <sup>3</sup>	Gewicht kg	Gewichtskraft N/m <sup>2</sup>	Höhe m	G*H	Quellenr.
6-fach vorhanden	Dachaufbau	480	36,33			17436		6,57	114554,52	
	Oberlichter	160	21			3360		8,36	28089,6	[31]
	Gründach	214	100			21400		4,5	96300	
	PV-Anlage	185	20			3700		10,43	38591	
	Holztragwerk			96	550	52800		5,37	283536	[32]
	Fassade UK			0,8	2700	2160		4,57	9871,2	[33]
	Fas. Begrünung	326,6	14			4572,4		4,57	20895,87	[34]
	Fas. Pfosten-Riegel	364,22	65			23674,3		4,57	108191,55	[35]
	Innenwand Gang	297,8	10			2978		4,5	13401	
Absturzsicherung	150,04	32			4801,28		5,37	25782,874	[36]	

Plattform	Bodenaufbau EG	200	129,4			25872		0,64	16558,08		
	6 x Summe:					976523,88			4534630,16		
	3-fach vorhanden	Innenwand Gang	71,04	10			710,4		4,5	3196,8	
		Treppe Beton			5,11	2000	10220		3,01	30762,2	[37]
		Absturzsicherung	86,9	32			2780,8		3,01	8370,21	
		Bodenaufbau OG	186,71	334,4			62437,69		5,37	335290,40	
		3 x Summe:					228446,67			1132858,83	
	1-fach vorhanden	Boden Gang	1124	65,08			73149,92		0,44	32185,96	
		Boden Außenflächen	962,7	16,24			15634,25		0,44	6879,07	
		Terazzobasalt			43,87	2500	109675		0,44	48257	[38]
		Boden Kuppel	188,92	16,24			3068,06		0,44	1349,95	
		Substrat Wiese	228,33	120			27399,6		0,44	12055,82	
		Substrat Bäume	87,96	480			42220,8		0,44	18577,15	
		Summe:					271147,63			119304,96	
	Summe BauwerkGesamt:		3327,59	443,60			1476118,18	4351,71	3,92	5786793,9	
	Ponton Ausgewählt:		3327,59	364			1211242,8		-0,43	-520834,39	
	Schwerpunkt:		3327,59	807,60			2687360,94	7922,55	1,96	5265959,55	
	Umrechnung										
		Titanzinkplatte 15mm	5 kg/m <sup>2</sup>	5							[39]
		Bitumenbahn	0,25 kg/m <sup>2</sup>	0,25							[40]

zelemente	Dachaufbau	Rauhspund 24mm	470 kg/m <sup>3</sup> =11,3 kg/m <sup>2</sup>	11,3							[41]	
		Dämmung 200mm	30kg/m <sup>3</sup> = 6kg/m <sup>2</sup>	6								[42]
		Dampfbremse	0,175 kg /m <sup>2</sup>	0,18								[43]
		Lattung 24mm	470 kg/m <sup>3</sup> = 3,8kg/m <sup>2</sup>	3,8								[41]
		Gipskartonplatte 12mm	9,8 kg/m <sup>2</sup>	9,8								[44]
		Summe:		36,33								
	Boden UG	Terazzo 30mm		78								[45]
		Estrich 30mm	je 25% bz 33,3% zu verkaufseinheit	35,4								[46]
		Trittschaldämmung 20mm	5,73kg/m <sup>2</sup>	5,73								[47]
		Dampfsperre	0,175 kg /m <sup>2</sup>	0,175								[43]
		Bauholz 20mm	470 kg/m <sup>3</sup> =9,4 kg/m <sup>2</sup>	9,4								[41]
		weiche Zellulose 12mm	40kg /m <sup>3</sup> = 0,48 kg/m <sup>2</sup>	0,48								[48]
		Dampfsperre	0,175 kg /m <sup>2</sup>	0,175								[43]
		Summe:		129,4								



Plattform Eir	Boden Gang	Parkett 24mm	6,86 * 2	13,72							[49]	
		Estrich 30mm	je 25% bz 33,3% zu verkaufseinheit	35,4								[46]
		Trittschalldämmung 20mm	5,73kg/m <sup>2</sup>	5,73								[47]
		Dampfsperre	0,175 kg /m <sup>2</sup>	0,175								[43]
		Bauholz 20mm	470 kg/m <sup>3</sup> =9,4 kg/m <sup>2</sup>	9,4								[41]
		weiche Zellulose 12mm	40kg /m <sup>3</sup> = 0,48 kg/m <sup>2</sup>	0,48								[48]
		Dampfsperre	0,175 kg /m <sup>2</sup>	0,175								[43]
		Summe:		65,08								
		Boden OG	Innenwand OSB 12,5mm	8,5kg/m <sup>2</sup> platte 10 mit ständerwerk	10							
	Terazzo 30mm			78								[45]
	Heiz-Estrich 60mm			70,8								[46]
	PE-Folie		0,175 kg /m <sup>2</sup>	0,175								[43]
	Trittschalldämmung 40mm		5,73kg/m <sup>2</sup> * 2	11,46								[47]
	Latexgebundene Schüttung 90mm		1300kg/m <sup>3</sup> * 0,09	117								[51]
	Folie		0,175 kg /m <sup>2</sup>	0,175								[43]
Brettsper Holz 100mm	470 kg/m <sup>3</sup> *0,1		47								[41]	

	Gipskarton 12,5mm	9,8 kg/m <sup>2</sup>	9,8							[44]
	Summe:		334,4							
		Fläche								
Hausboot	Wassertank					400				
	Akku					87				[52]
	Motor					36				[53]
	Boden		22,7	114,4		2596,43				
	Terasse		7	16,24		113,68				
	Dach		26	31,16		810,16				
	Wand Holz		7,9	47,42		374,62				
	Fenster 3fach verglast		24,3	30		729				[54]
	Leichtbauwand		16,5	10		165				
	Treppe Lochblech				0,02	4425	88,5			
	Summe BauwerkGesamt:		36,65	147,35			5400,38	1445,51		
Ponton Ausgewählt:										
		Umrechnung								
		8,5kg/m <sup>2</sup> platte								
Inn	OSB	10 mit ständerwerk	10							[50]
Bod	Lärche 28mm	28mm á 580 kg/m <sup>2</sup>	16,24							
	Treppe Lochblech	17,7 á 2m <sup>2</sup> a 2mm	4425							[55]

Hausboot Einzelelemente	Dachaufbau	Terasse		16,24						
		XPS 10mm		0,14						[56]
		Sperrschicht	0,25 kg/m <sup>2</sup>	0,25						[40]
		Folie	0,175 kg /m <sup>2</sup>	0,175						[43]
		Holz 30mm	470 kg/m <sup>3</sup> =14,1 kg/m <sup>2</sup>	14,1						[41]
		Sperrschicht	0,25 kg/m <sup>2</sup>	0,25						[40]
		Summe:		31,16						
	Bodenaufbau	Vakuvip		4						[57]
		Fußbodenheizung		25						[58]
		Estrich	in Heizung inkl.							
		Vließ x2		0,08						[43]
		Terrazzoboden		78						[45]
		Dampfsperre		0,1						[43]
		Holzplatte+epoxit12mm	470 kg/m <sup>3</sup> = 3,8kg/m <sup>2</sup>	7,2						[41]
Summe:			114,4							
Bitumierte weichfaserplatte 24mm	260 kg/m <sup>3</sup>	6,24						[59]		

Wandaufbau	VIP 30mm	4 kg bei 20mm also 6kg bei 30mm	6								[57]
	Dreischichtplatte 27		12,69								[60]
	Dreischichtplatte 27		12,69								[60]
	Gipskarton 12		9,8								[44]
	Summe:		47,42								

## Berechnung Pontentiefe in Abhängigkeit zum Pontongewicht

$$A_P = \text{Fläche}_{\text{Ponton}} = 3328\text{m}^2$$

$$A_{PW} = \text{Fläche}_{\text{Pontonwände}} = 122\text{m}^2$$

$$\rho_{\text{Beton}} = 2500\text{kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{Wasser}} \approx 1000\text{kg/m}^3$$

$$G_{PD} = \text{Gewicht}_{\text{Pontondecken}}$$

$$G_{PW} = \text{Gewicht}_{\text{Pontonwände}}$$

$$V_{PD} = \text{Volumen}_{\text{Pontondecken}}$$

$$t = \text{Pontoneintauchtiefe}$$

## Gewicht Pontondecken

Pontondecken:

$$V_{PD} = (A_P - A_{PW}) \cdot 0,25\text{m} \cdot 2$$

$$V_{PD} = (3328\text{m}^2 - 122\text{m}^2) \cdot 0,25\text{m} \cdot 2 = 1603\text{m}^3$$

Gewicht der Betondecken:

$$G_{PD} = V_{PD} \cdot \rho_{\text{Beton}} = 1603\text{m}^3 \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 4.007.500\text{kg}$$

Gewicht der Pontonwände:

Zur Eintauchtiefe werden 0,15m Freibord hinzugerechnet

$$G_{PW} = (t + 0,15\text{m}) \cdot A_{PW} \cdot \rho_{\text{Beton}}$$

nach t umgestellt:

$$t = \frac{G_{PW}}{A_{PW} \cdot \rho_{\text{Beton}}} - 0,15\text{m}$$

## Gewicht Bauwerk

Ein Sicherheitsfaktor von 2 wird zur berechneten Gewichtskraft des Bauwerks hinzugefügt, um die maximalen Nutzlasten anzunehmen.

$$S = \text{Sicherheitsfaktor} = 2$$
$$G_B = \text{Gewicht}_{\text{Bauwerk}} = 1.476.000 \text{ kg}$$

$G_B$  aus Tabelle 01 ermittelt

## Gewicht Pontonwände

$$F_A = \text{Auftriebskraft}$$
$$F_G = \text{Gewichtskraft}$$

$$F_G = g \cdot (S \cdot G_B + G_{PW} + G_{PD})$$

$$F_A = g \cdot A_P \cdot t \cdot \rho_{\text{Wasser}}$$

t eingesetzt:

$$F_A = g \cdot A_P \cdot t \cdot \rho_{\text{Wasser}} = \frac{g \cdot A_P \cdot G_{PW} \cdot \rho_{\text{Wasser}}}{A_{PW} \cdot \rho_{\text{Beton}}} - 0,15 \text{ m} \cdot g \cdot \rho_{\text{Wasser}} \cdot A_P$$

$F_A$  eingesetzt:

$$g \cdot (S \cdot G_B + G_{PW} + G_{PD}) = \frac{g \cdot A_P \cdot G_{PW} \cdot \rho_{\text{Wasser}}}{A_{PW} \cdot \rho_{\text{Beton}}} - 0,15 \text{ m} \cdot g \cdot \rho_{\text{Wasser}} \cdot A_P$$

durch g geteilt:

$$S \cdot G_B + G_{PW} + G_{PD} = \frac{A_P \cdot G_{PW} \cdot \rho_{\text{Wasser}}}{A_{PW} \cdot \rho_{\text{Beton}}} - 0,15 \text{ m} \cdot \rho_{\text{Wasser}} \cdot A_P$$

nach  $G_{PW}$  aufgelöst:

$$S \cdot G_B + G_{PD} + 0,15 \text{ m} \cdot \rho_{\text{Wasser}} \cdot A_P = \frac{A_P \cdot G_{PW} \cdot \rho_{\text{Wasser}}}{A_{PW} \cdot \rho_{\text{Beton}}} - G_{PW}$$

$$S \cdot G_B + G_{PD} + 0,15 \text{ m} \cdot \rho_{\text{Wasser}} \cdot A_P = \left( \frac{A_P \cdot \rho_{\text{Wasser}}}{A_{PW} \cdot \rho_{\text{Beton}}} - 1 \right) \cdot G_{PW}$$

$$\frac{S \cdot G_B + G_{PD} + 0,15 \text{ m} \cdot \rho_{\text{Wasser}} \cdot A_P}{\frac{A_P \cdot \rho_{\text{Wasser}}}{A_{PW} \cdot \rho_{\text{Beton}}} - 1} = G_{PW}$$

$$G_{PW} = \frac{2 \cdot 1.476.000 \text{ kg} + 4.007.500 \text{ kg} + 0,15 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 3328 \text{ m}^2}{\frac{3328 \text{ m}^2 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3}{122 \text{ m} \cdot 2500 \text{ kg/m}^3} - 1}$$

$$G_{PW} = 752.531 \text{ kg}$$

## Gewichtskräfte ohne Nutzlasten

$$F_{G.oN} = g \cdot (G_B + G_{PW} + G_{PD})$$

$$F_{G.oN} = \frac{9,81m}{s^2} \cdot (1.476.000kg + 752.531kg + 4.007.500kg) = 61.755kN$$

$$F_{A.oN} = F_{G.oN}$$

$$F_{A.oN} = g \cdot A_P \cdot t \cdot \rho_{Wasser}$$

nach t umgestellt:

## Eintauchtiefe ohne Nutzlasten

$$t_{oN} = \frac{F_{A.oN}}{g \cdot A_P \cdot \rho_{Wasser}}$$

$$t_{oN} = \frac{61.755.000N}{9,81m/s^2 \cdot 3328m^2 \cdot 1000kg/m^3} = 1,89m$$

Die Eintauchtiefe der Plattform im Leergewicht beträgt 1,89 m.

## Gewichtskräfte mit Nutzlasten

$$F_{G.mN} = g \cdot (S \cdot G_B + G_{PW} + G_{PD})$$

$$F_{G.mN} = \frac{9,81m}{s^2} \cdot (2 \cdot 1.476.000kg + 752.531kg + 4.007.500kg) = 75.655kN$$

$$F_{A.mN} = F_{G.mN}$$

$$F_{A.mN} = g \cdot A_P \cdot t \cdot \rho_{Wasser}$$

## Eintauchtiefen mit Nutzlasten

$$t = \frac{F_{A.mN}}{g \cdot A_P \cdot \rho_{Wasser}}$$

$$t_{mN} = \frac{75.655.000N}{9,81m/s^2 \cdot 3328m^2 \cdot 1000kg/m^3} = 2,32m$$

Bei einer maximalen Eintauchtiefe mit Nutzlasten von 2,32m und einem minimalem Freibord von 0,15m ergibt sich die Pontonhöhe zu 2,47m.

$$t_{oN} - t_{mN} = t_d$$

$$2,32m - 1,89m = 0,43m$$

Die Differenz zwischen der Pontoneintauchtiefe mit und ohne Nutzlast beträgt 0,43m. Und ohne Nutzlast beträgt der Freibord des Pontons 0,58m.

## EBENSLAUF

Cleo Traub 05.12.1995 Berlin



### Bildungsweg

- 2014 Abitur  
Romain-Rolland-Gymnasium, Berlin
- 2016- Bachelor of Science Architektur  
2019 Berliner Hochschule für Technik
- 2020- Dipl.-Ing. Architektur  
2022 Technische Universität, Wien

### Berufserfahrung

- 2015- Bewegungsförderung im öffentlichen Raum mit und für Kinder- bwgt e.V.  
2018
- 2018 Studentische Mitarbeitende - Studiengang Planung Nachhaltiger Gebäude
- 2018- Studentische Mitarbeitende - Bollinger + Fehlig Architekten, Berlin  
2019