

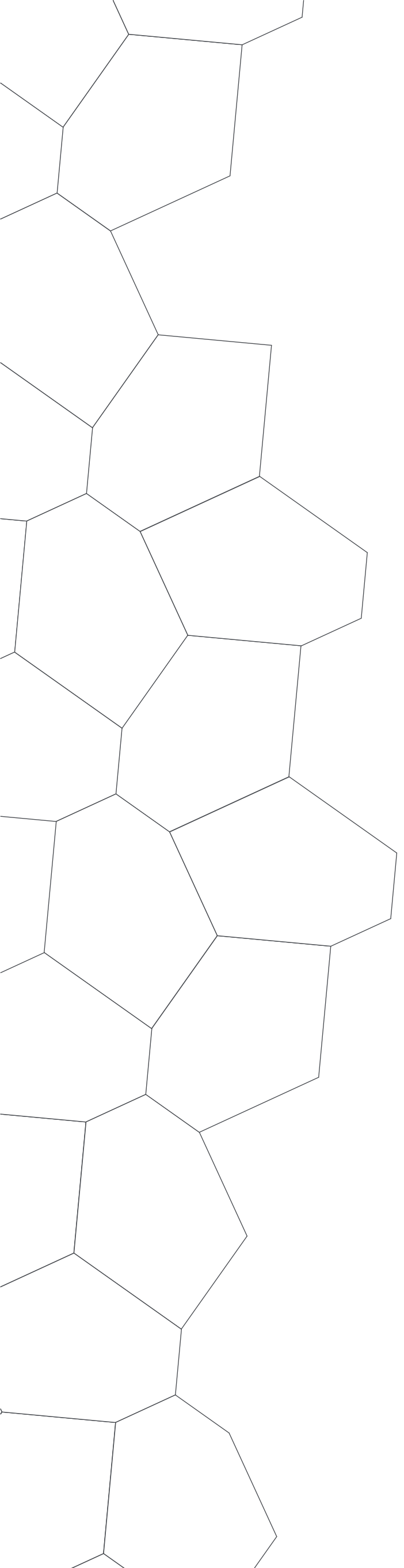


MAIN RIVER GLANCE

Professur Konstruktives Entwerfen und Tragwerkslehre
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ruth

ENDRUNDGANG 04. Feb. 2021

Amelie Vogginger und Katja Gellenthin



EINE URBANE LANDSCHAFT AUF DER LILUWA BRÜCKE

AGENDA

- ◇ Verortung
- ◇ Konzept
- ◇ Komposition
- ◇ Konstruktion
- ◇ highvalue(s)
- ◇ highlight(s)
- ◇ Modell



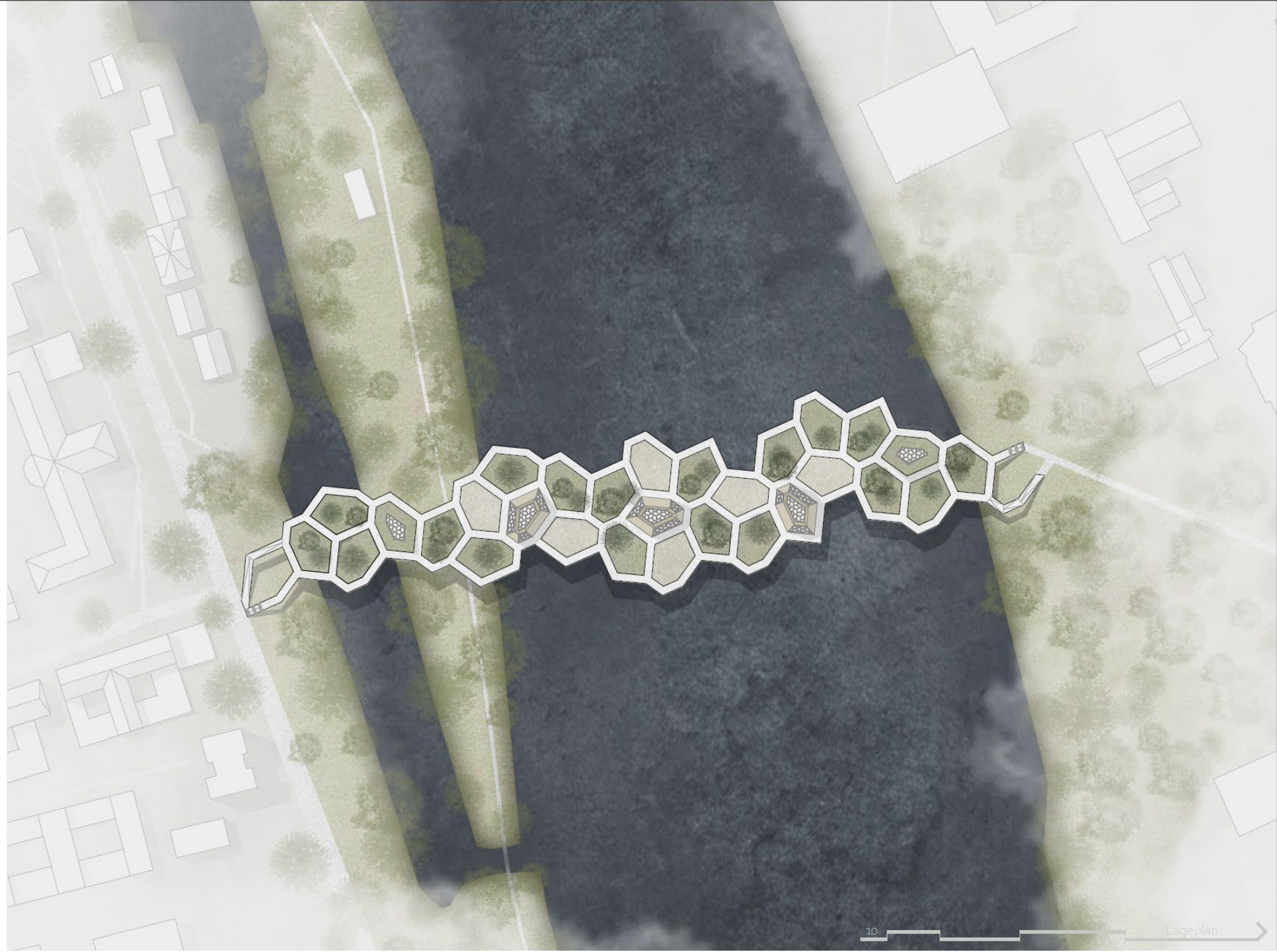
Frankfurt am Main
Gutleutviertel und Niederrad

Frankfurt am Main wird zukünftig um eine weitere Brücke im Westend der Stadt ergänzt. Die hierfür entworfene LiLuWa Brücke spannt sich mit ihren 268 m über den Main und verbindet dabei das Gutleutviertel im Norden mit dem Niederrad im südlichen Bereich des gewählten Standortes. Früher wurde das Gebiet des Gutleutviertels landwirtschaftlich genutzt. In den 90er Jahren galt es dann als einer der sozialen Brennpunkte der Stadt, jedoch änderte sich das Image durch das Städtebauprojekt „Wohnen und Arbeiten am Fluss“ erheblich. Das frühere Wäscherdorf, heutige Niederrad, wurde um 1900 zum eingemeindeten Wohngebiet erklärt und verzeichnet seit jeher ein stetiges Wachstum. Durch das Projekt „Bürostadt im Grünen“ wurden in diesem Bereich immer mehr Arbeitsplätze im Kontext des begrünten Kleinstadtcharakters geschaffen, um eine Nutzungsmischung zu garantieren.



LiLu- und Sommerhoffpark

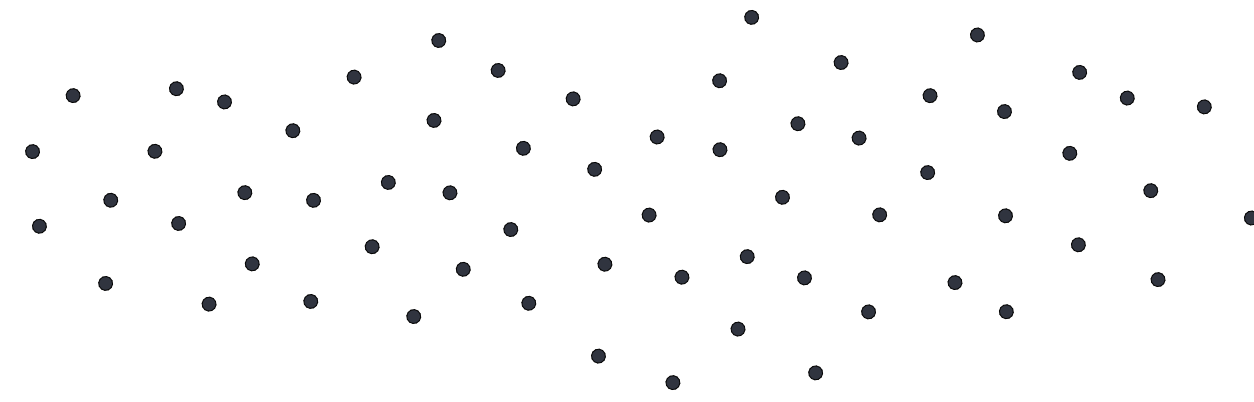
Die LiLuWa Brücke trägt wesentlich zur Umsetzung der angestrebten Ziele des städtebaulichen Entwicklungskonzeptes Frankfurt 2030+ bei. Der nördliche Bereich steht unter dem Slogan „Sommerhoffpark vernetzen“, dabei soll ein nutzungsgemischtes Stadtquartier unter Berücksichtigung des Gewerbebestandes entstehen. Des Weiteren wird die geforderte „Aktive Nachbarschaft“ im Niederrad durch umfangreiche Wohnungsbauprojekte angestrebt. Um die städtebaulichen Ziele nachhaltig umzusetzen, bedarf es weiterer geschickter Lösungen. Die LiLuWa Brücke vernetzt daher den Licht- und Luftpark im Süden mit dem Sommerhoffpark im Norden und vereint die angestrebten Ziele in sich.



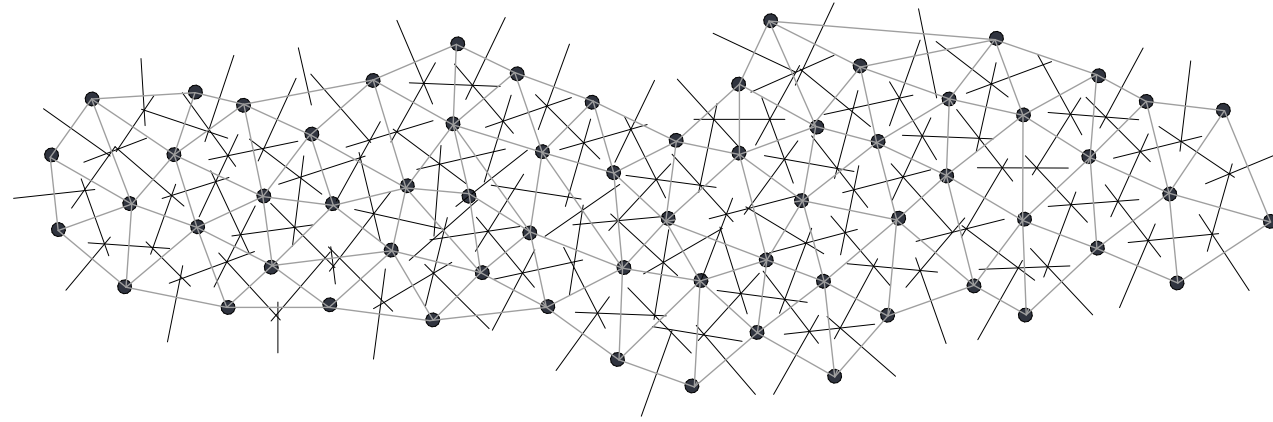
KONZEPT

Architektonisches Konzept

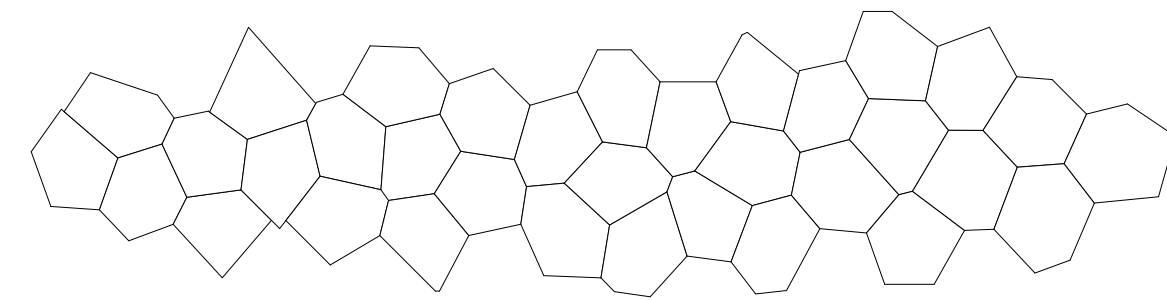
Inspiziert aus der uns allumgebenden Bionik entstand das Konzept für die LiLuWa Brücke. Um solch ein Zellenkonstrukt zu entwickeln, wurde die Voronoi-Technik angewendet. Dabei werden beliebige Punkte im Raum definiert und diese anschließend zu Dreiecken verbunden. Von jeder Seite werden nun die Mittelsenkrechten gebildet, wodurch eine Zellenstruktur zum Vorschein kommt. Die unregelmäßige Zellenstruktur wurde nun vereinfacht und auf eine Form reduziert, welche sechs Seiten mit jeweils zwei gleichen Längen aufweist. Dadurch gelingt es eine Unregelmäßigkeit in der Gleichmäßigkeit zu suggerieren. Die große Netzstruktur auf der Brücke entspricht den Wegen und Gebäuden, die zur Nutzung dienen. Die darunter liegende kleinere Zellenstruktur schiebt sich nach unten heraus und definiert die Unterseite der Brücke. Somit ist die Zelle stetiges Designelement im gesamten Entwurf.



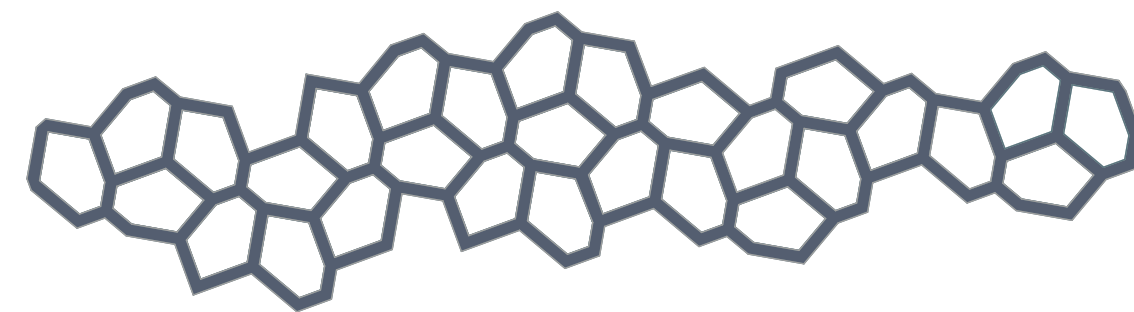
Voronoi-Technik: Definition von Punkten



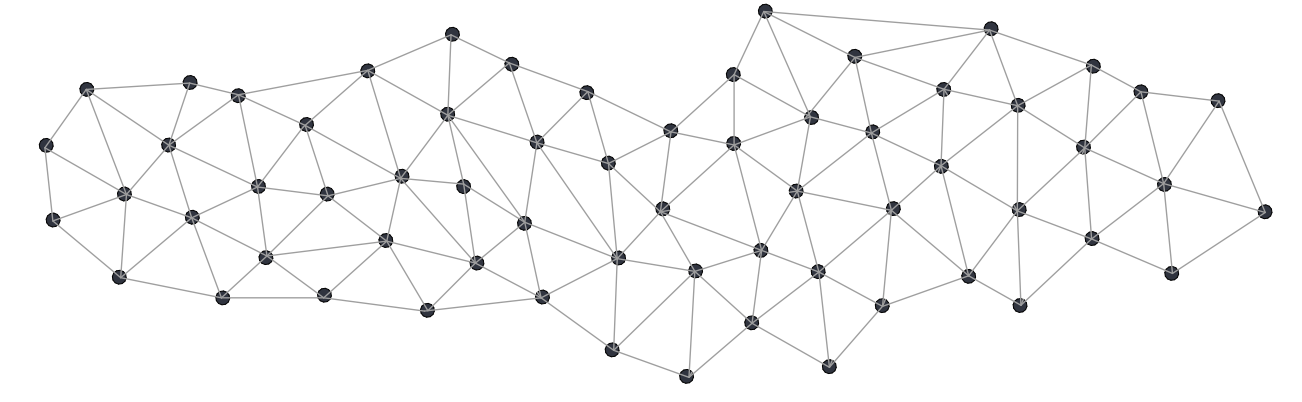
Bilden der Mittelsenkrechten



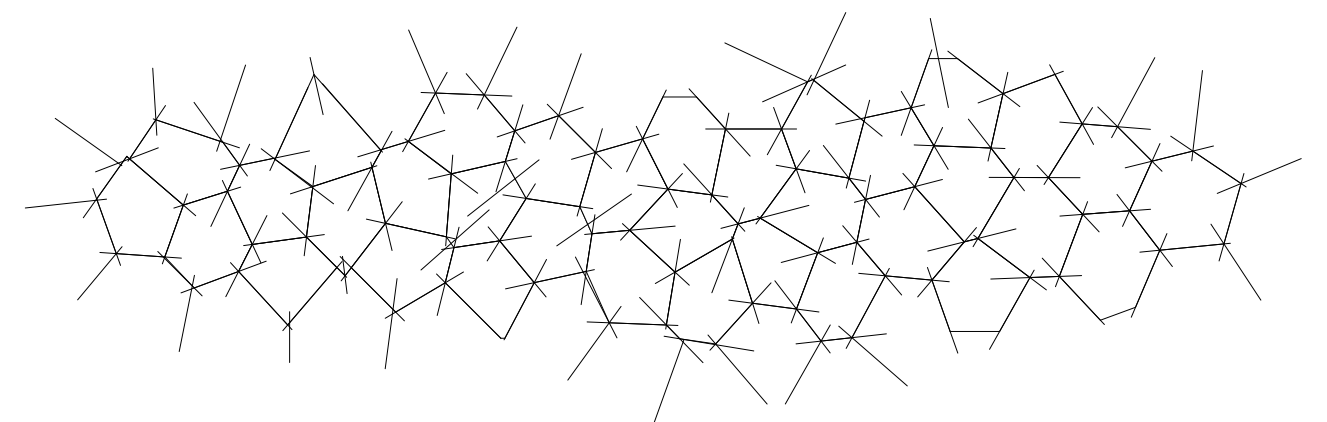
Sichtbarkeit der Zellenstruktur



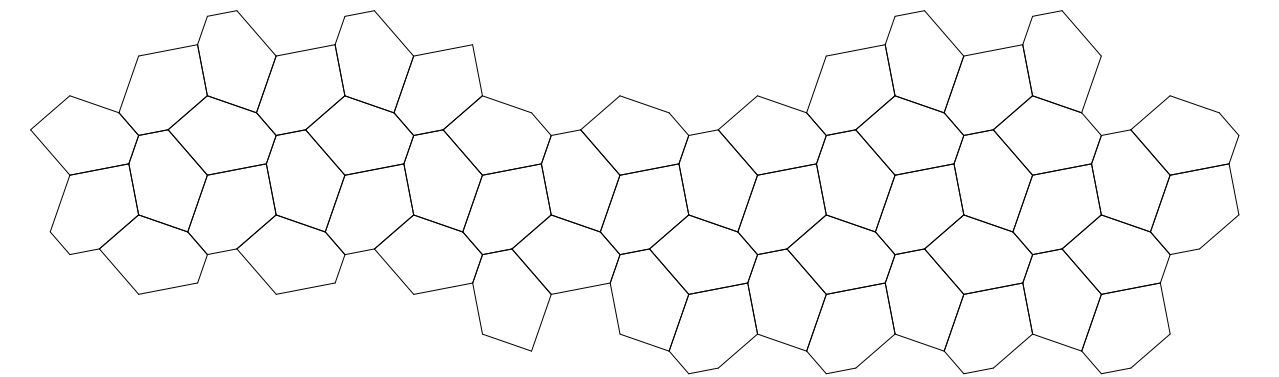
Formfindung der Zellenanordnung



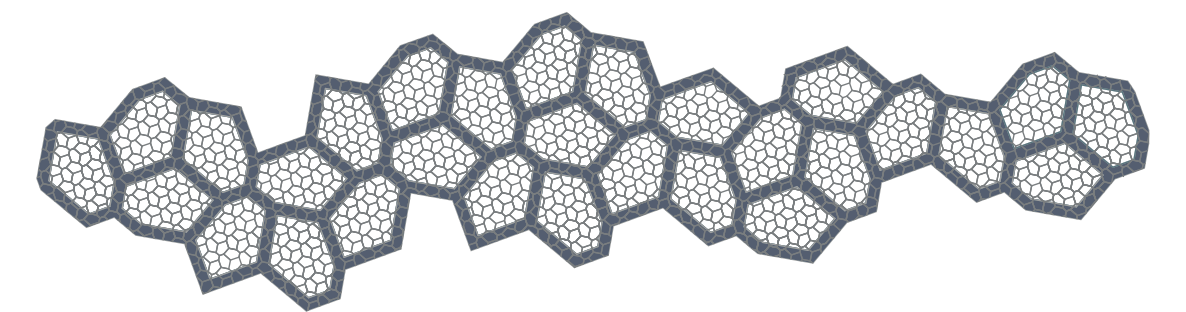
Verbindung der Punkten



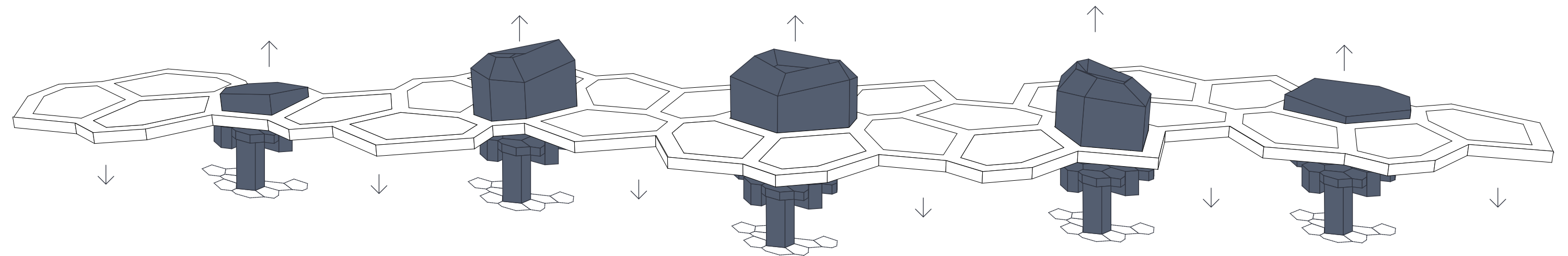
Entfernen der Punkte und Verbindungen



Vereinfachung der Zellenform

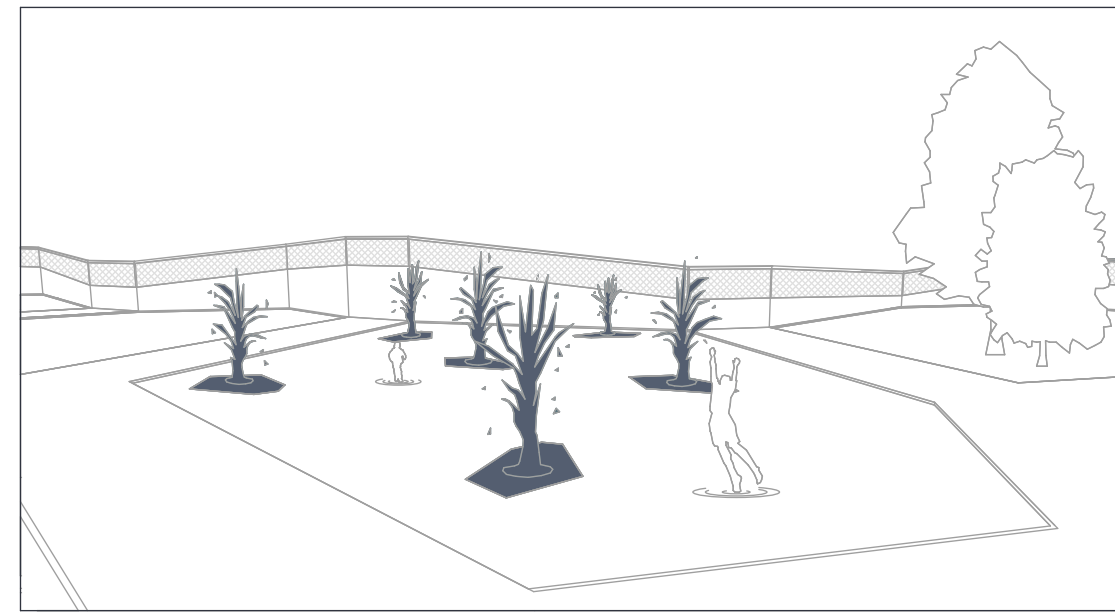


Verkleinerte sekundäre Netzstruktur

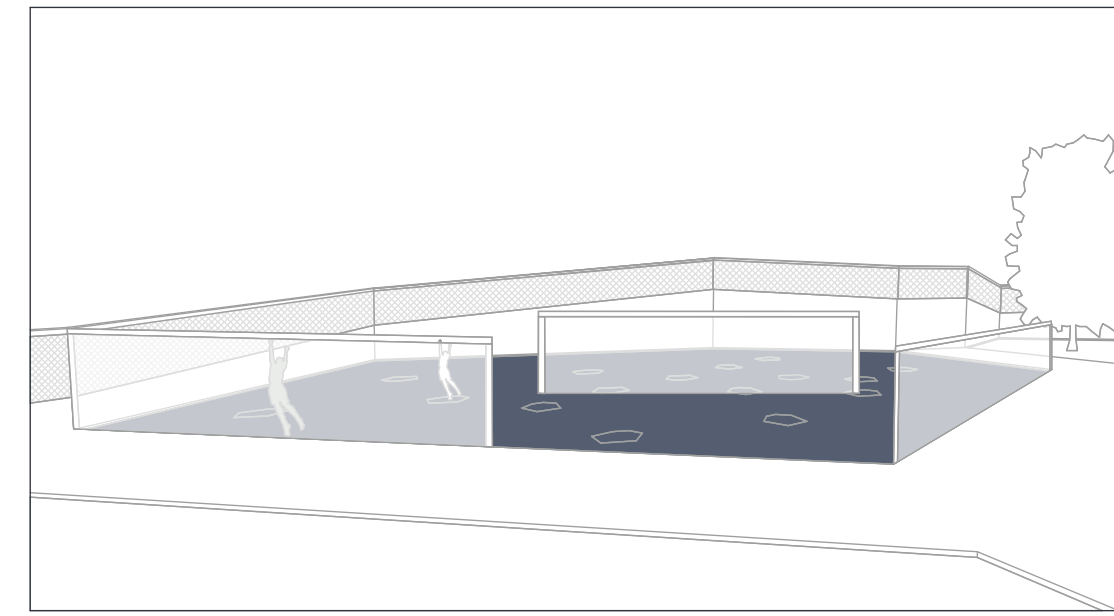


Nutzungskonzept

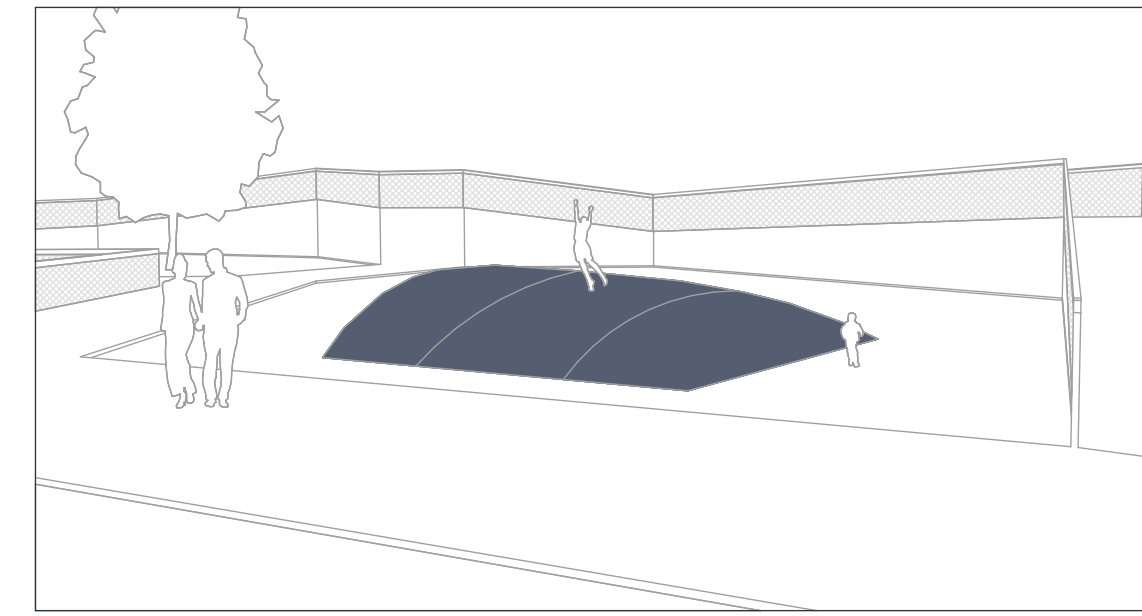
Auf der LiLuWa Brücke ist der Name Programm. Die Nutzung lässt sich in die drei Bereiche Licht, Luft und Wasser gliedern. Ziel der Brücke ist es auf die Umwelt aufmerksam zu machen und ein Bewusstsein für gegenwärtige Phänomene zu schaffen, wodurch das Verhalten jedes Einzelnen nachhaltig beeinflusst werden könnte. Die Thematiken sollen mittels spielerischen, erklärenden und experimentellen Ansatzes näher gebracht werden. Zu jedem Bereich sind ein Gebäude und zwei Aktionsflächen zugeordnet. So sind Solarpanels, umfunktioniert als Sonnenschutz, für den erklärenden Ansatz gedacht. Luftphänomene können experimentell im Gebäude der Luft erforscht werden und spielerisch geht es auf dem Wasserspielplatz zu. Die restlichen Zellen werden als Grünflächen verbindende Elemente der Brücke. Zwei Pavillons jeweils an den Enden der Brücke positioniert, definieren die Eingangs- und Ausgangssituation.



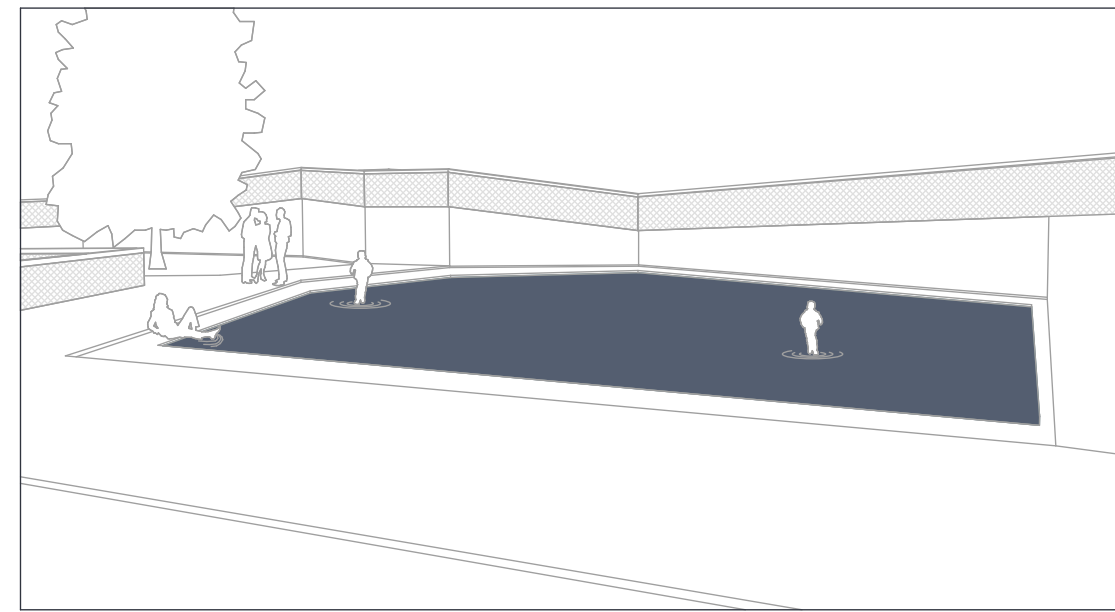
Wasserspielplatz



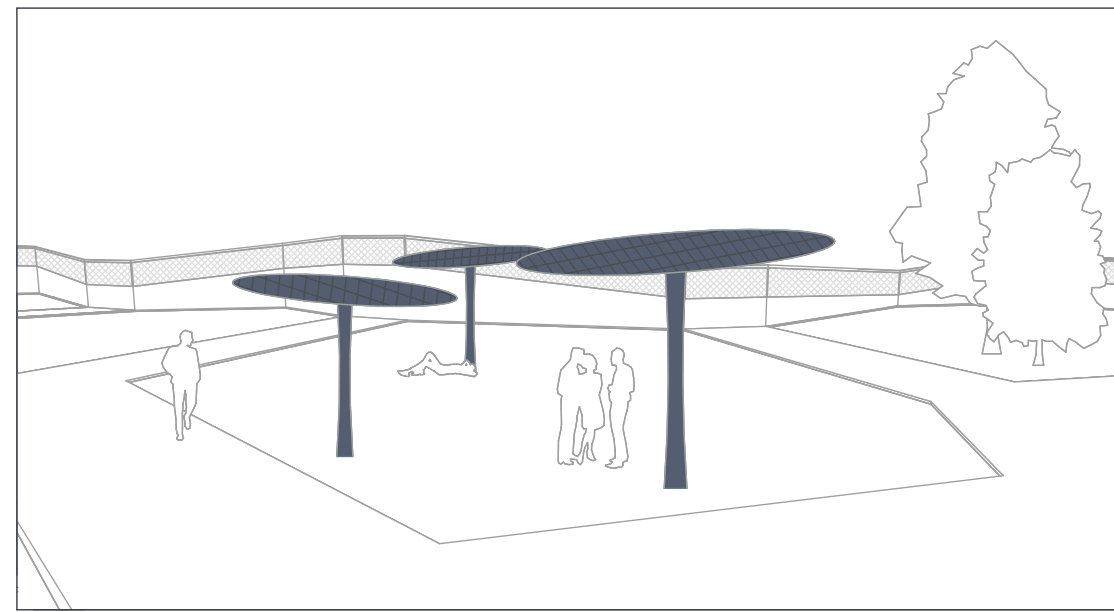
Schattenspiel



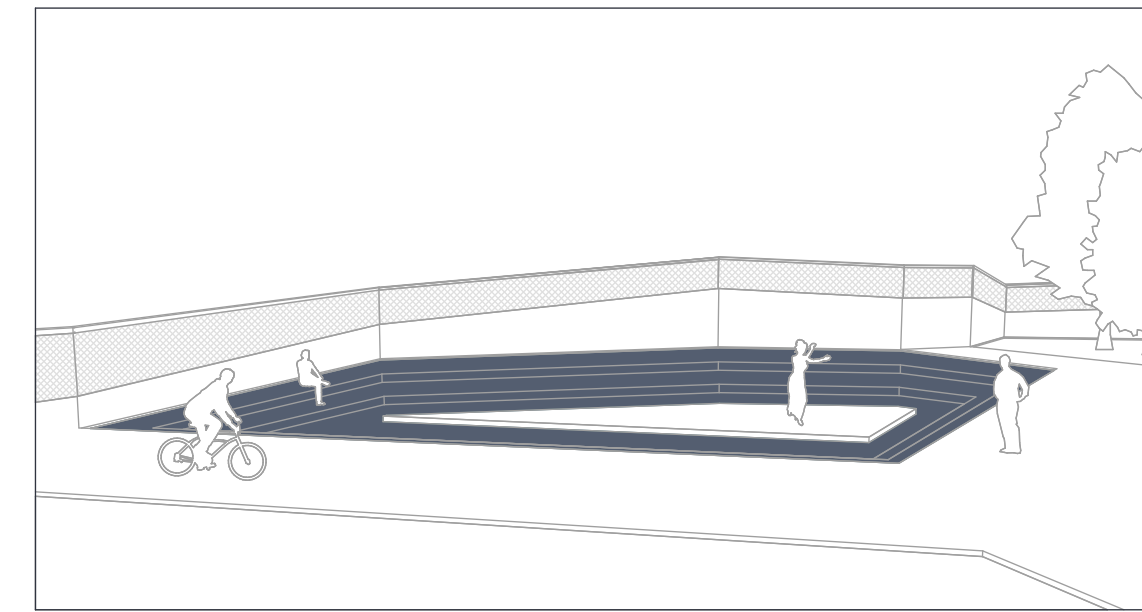
Luftkissen



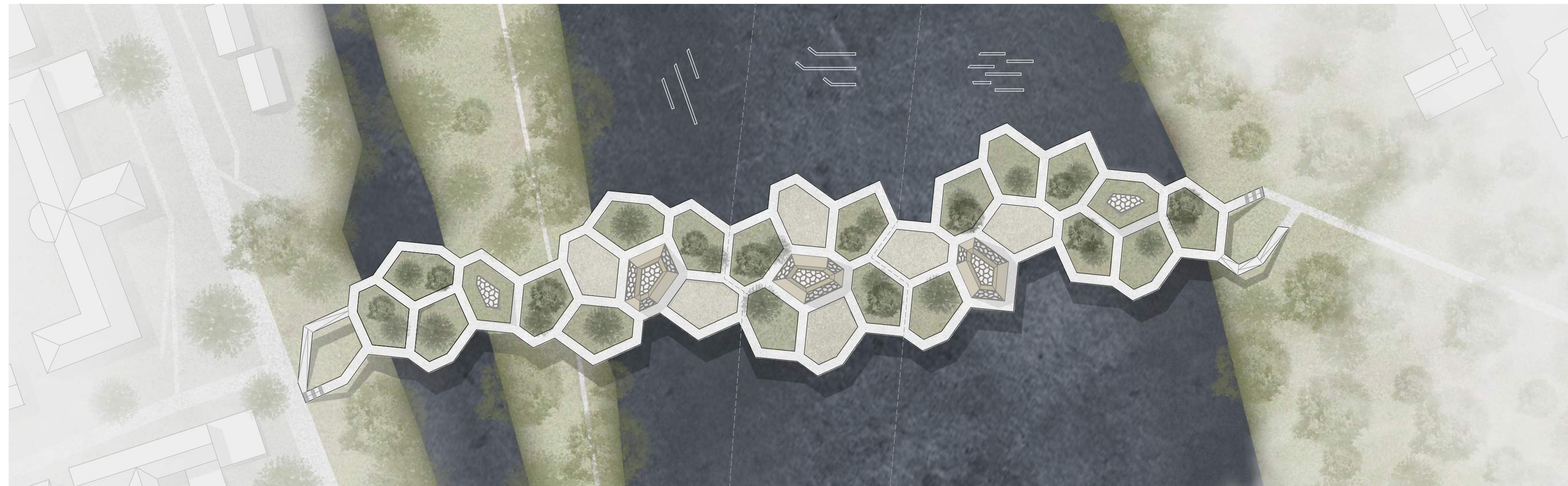
Wading Pool



Solar-Sonnenschirme



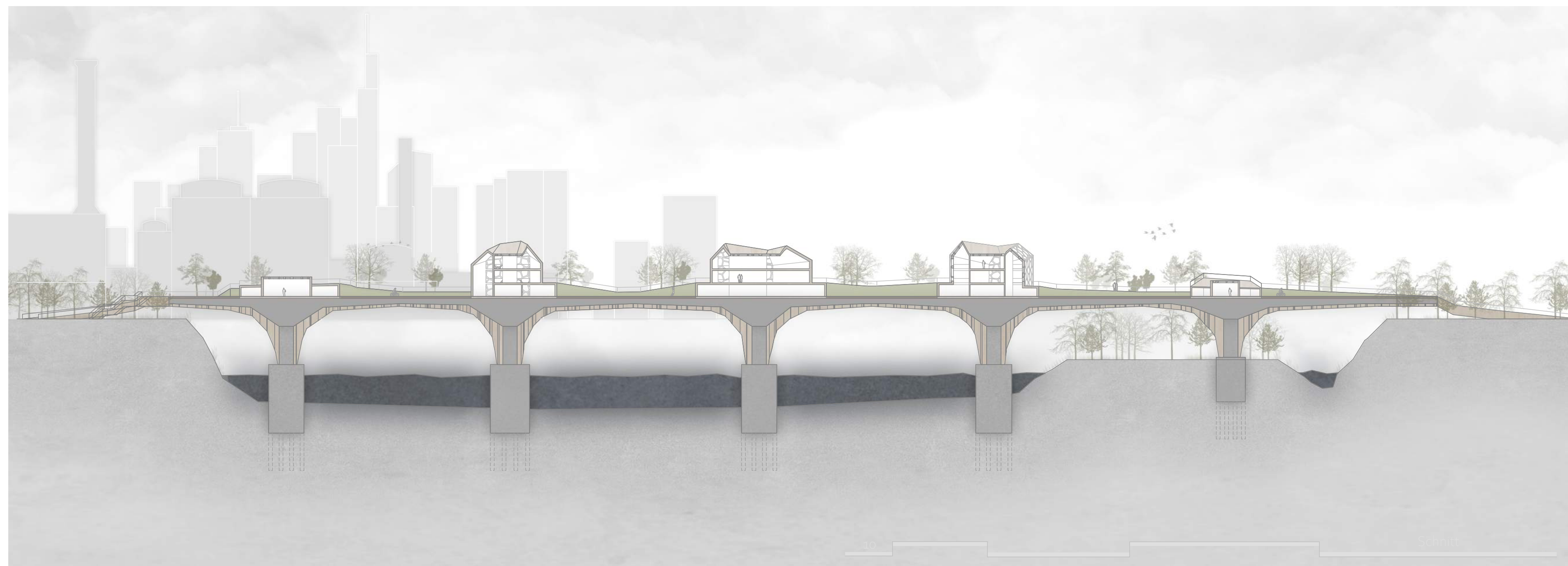
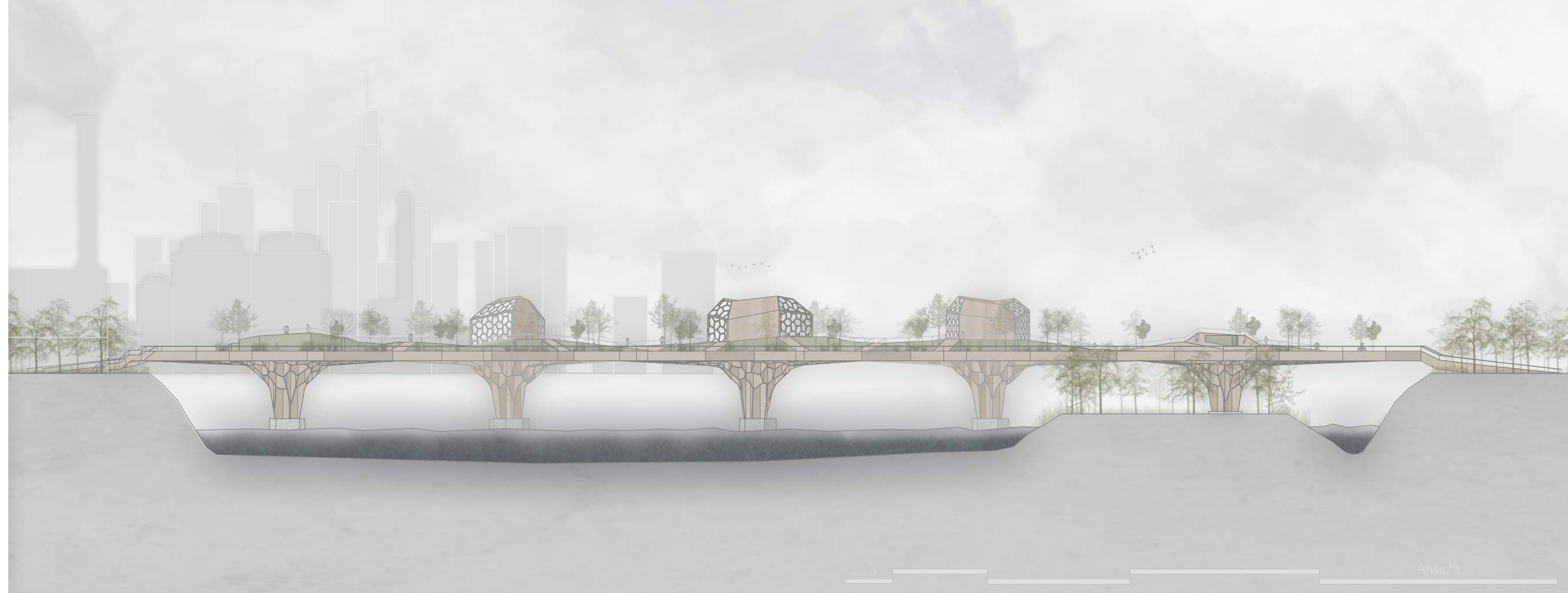
Freilufttheater





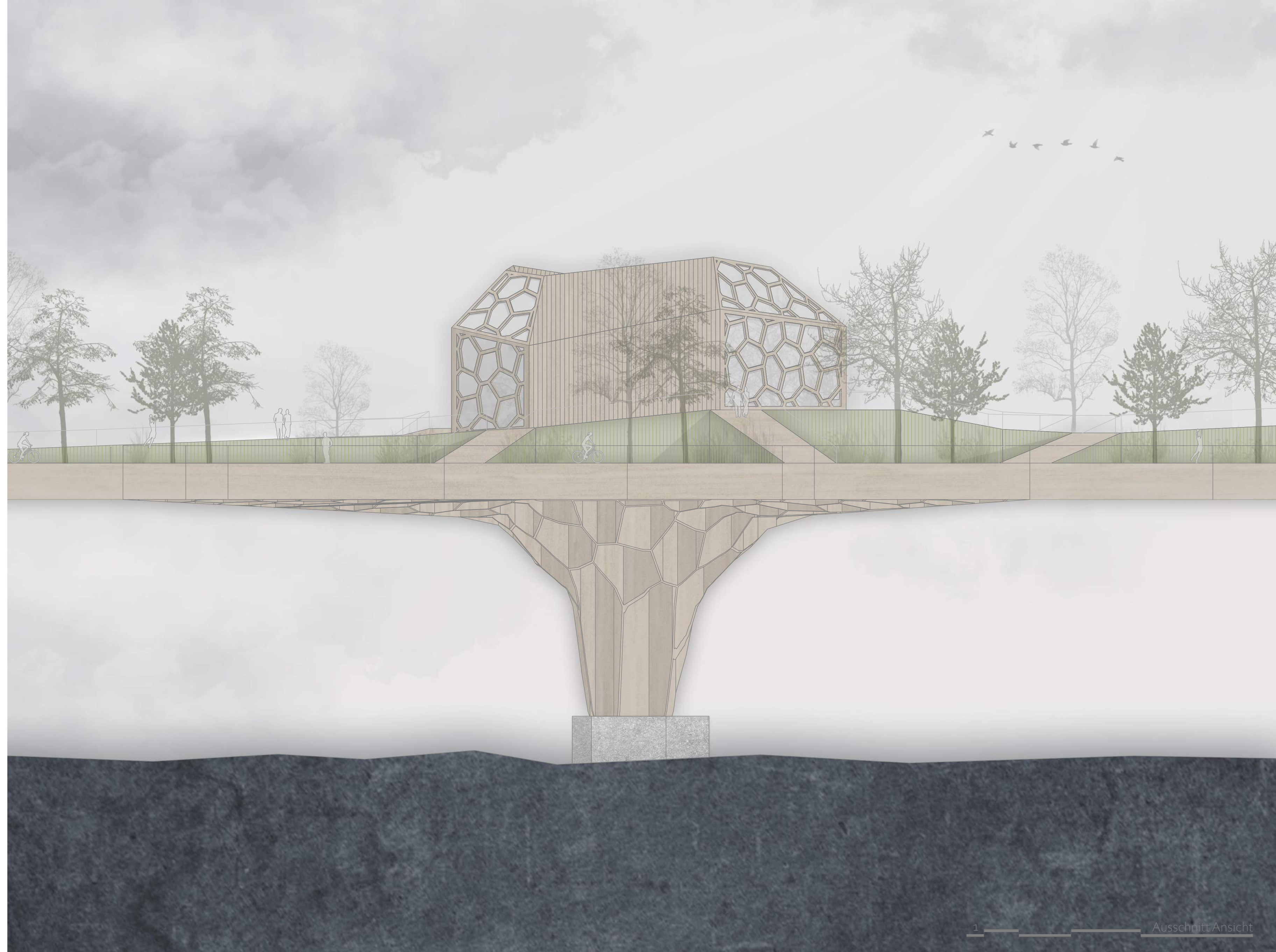
Brückengefüge

Die urbane Landschaft entsteht durch die Ausprägung der 5 charakteristischen Stützen und die sich darüber erhebenden Gebäude. Das daraus resultierende Relief wird zusätzlich durch die über die gesamte Brücke verlaufende netzartige Wegstruktur in unterschiedlichen Höhen geliedert, wodurch Nischen entstehen. Der durchgängig erhöhte Hauptweg verbindet alle Gebäude miteinander. Mittig sind die 3-geschossigen Hauptgebäude gemäß den jeweiligen Nutzungen positioniert, welche im Erdgeschoss um die umlaufenden Wege erweitert werden. Ebenfalls aus den Wegen heraus erheben sich die eingeschossigen Pavillons, wodurch die allgemeine Höhe zu den Enden hin abflachen. Dadurch findet eine Überleitung zu den Auf- bzw. Abgangssituationen in Form einer Rampe sowie Treppe statt.



Erscheinungsbild

Die Gebäudestruktur erhebt sich aus dem grundlegend zellenförmigen Wegenetz und nimmt die Freiform der Brücke in der Gebäudekubatur auf. Die Fassade setzt sich aus geschlossenen und transparenten Flächen in waagerechter sowie schräger Ausrichtung zusammen. Im unteren Bereich sind die Wände des Steges als Bioreaktorfassade angelegt und verlaufen um das Gebäude herum. Die verglasten Elemente im oberen Segment sind in zellenförmige Holzrahmen eingefasst und schaffen somit eine Verbindung zwischen Stütze und Gebäude. Über die geschlossenen Elemente verläuft eine vertikale Holzlattung, welche sich an die unterschiedlichen Winkel optimal anpassen lässt. Der experimentelle Ansatz in der Fassade wird so mit einer nachhaltigen Bauweise verbunden.

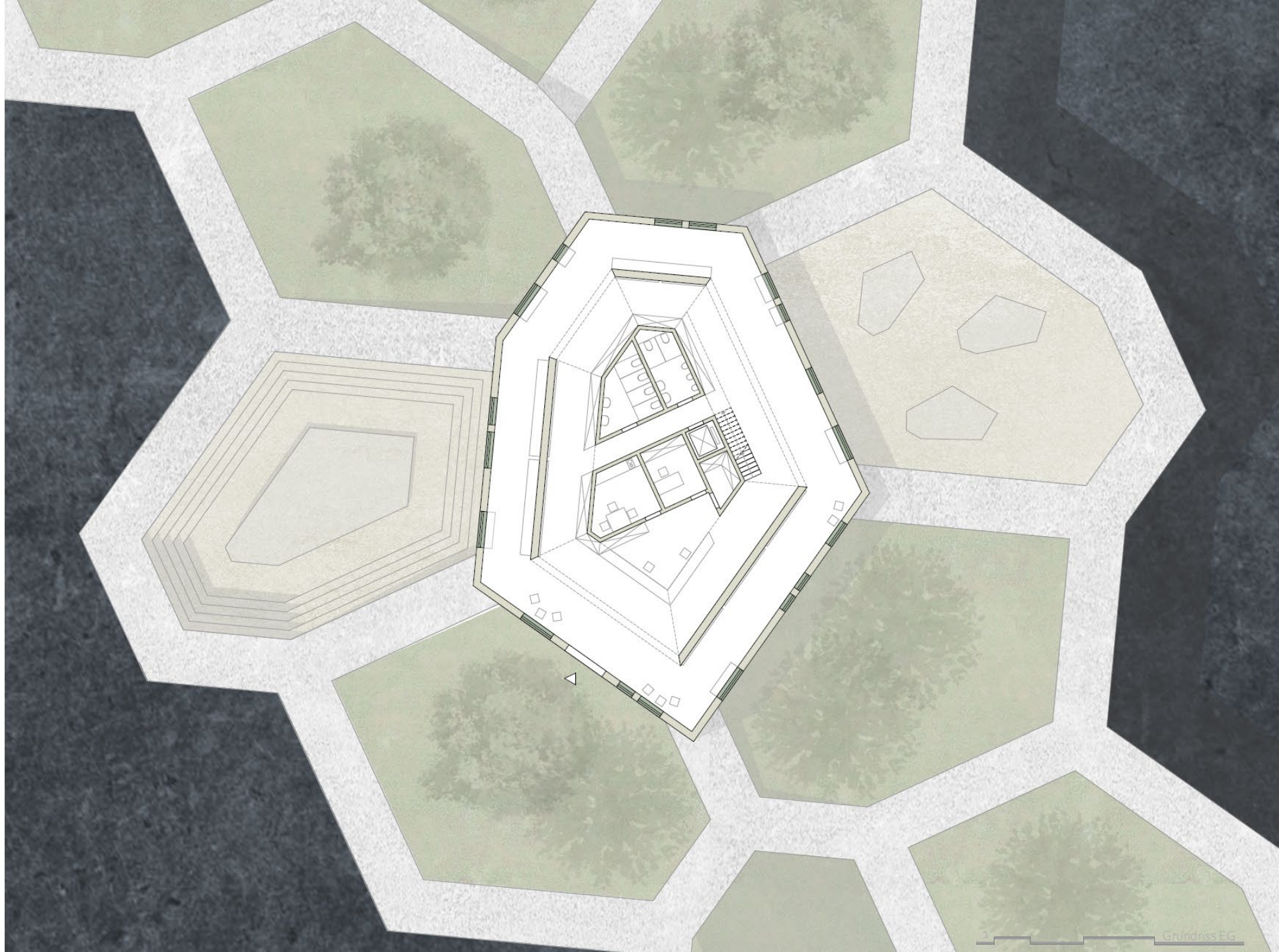


KOMPOSITION

Erdgeschoss

Die Aufgaben der Gebäude sind es Wissen zu vermitteln und Experimentierfreudigkeit zu schüren. Die Erschließung des Bauwerks erfolgt über den Haupteingang in der Bioreaktorfassade des Steges. Das Gebäude zeigt verschiedene Schichten im Inneren auf, welche ihrer jeweiligen Nutzung entsprechen. So nimmt der Bereich des erweiterten Wegs den Ausstellungsbereich gemäß Licht, Luft oder Wasser auf. Die zwischen Gebäudekern und Ausstellungsbereich liegende Zone ist als Übergang gedacht und dient dem Experimentieren sowie zum Aufbewahren. Der Kern beinhaltet verschiedene Nebennutzungen, darunter zählen der Empfangsbereich, Backoffice, Lager, WC-Anlagen und die innere Erschließung.

Quadratmeter:	
Ausstellungsbereich:	339 m ²
Empfang:	21 m ²
Office:	10 m ²
Lager:	4 m ²
Aufenthalt:	11 m ²
WC:	18 m ²



KOMPOSITION

Obergeschosse

Die beiden Obergeschosse werden für Workshops, Veranstaltungen und Ausstellungen zur Verfügung gestellt. Diese Ebenen können über die Treppe sowie den Aufzug erreicht werden. Zusätzliche Fluchtmöglichkeiten sind, durch eine ähnliche Höhe zum Steg, nach außen im 1.OG möglich. Die nutzbare Fläche befindet sich über dem Kern des Gebäudes und erweitert sich strahlenförmig von dort bis zu den geschlossenen Fassadenelementen. Die an den perforierten Fassadenseiten entstehenden Lufträume verleihen dem Gebäude einen hohen Gestaltungsspielraum.

Quadratmeter:

1.OG

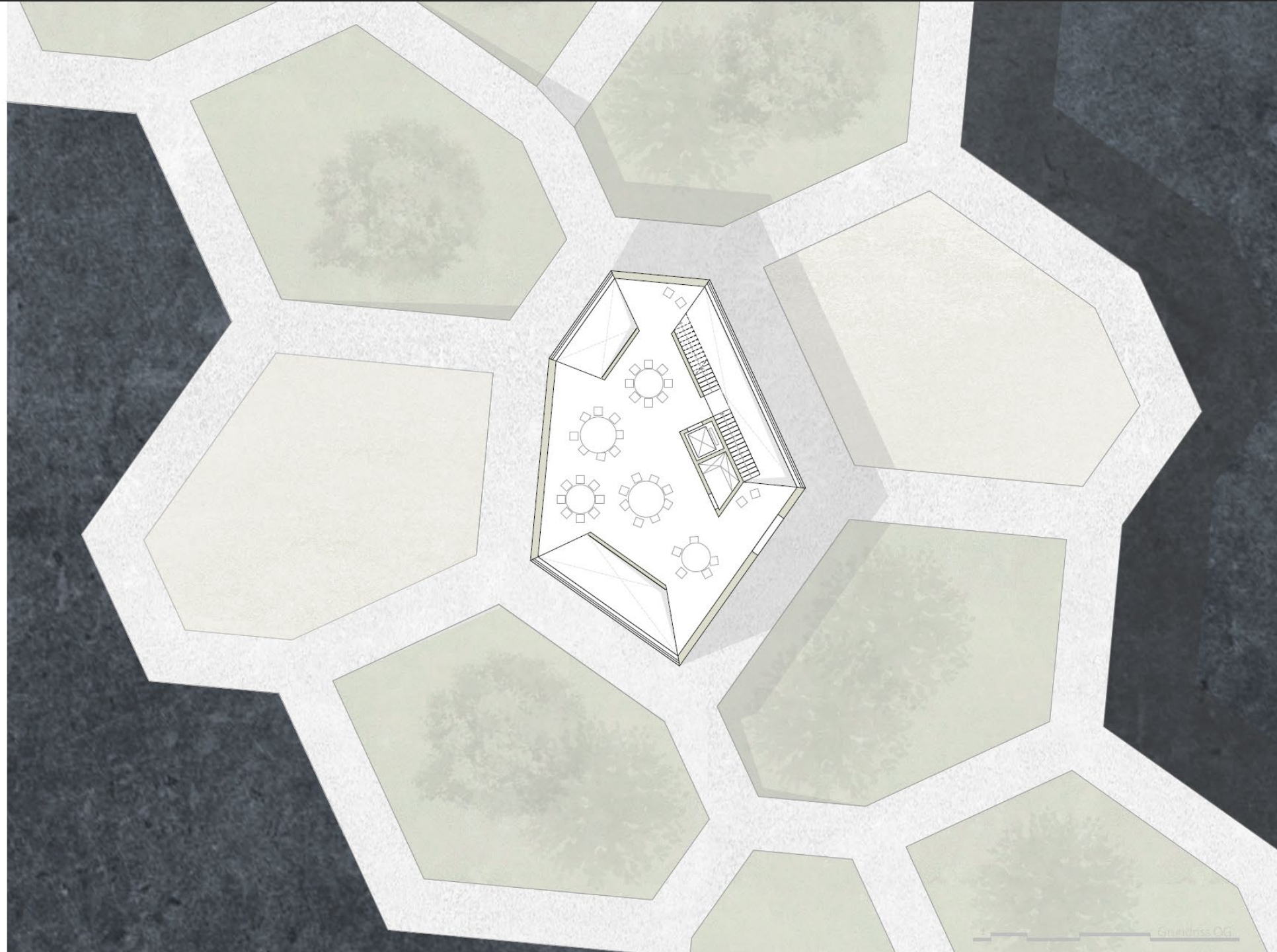
Ausstellung: 60 m²

Workshop: 78 m²

2.OG

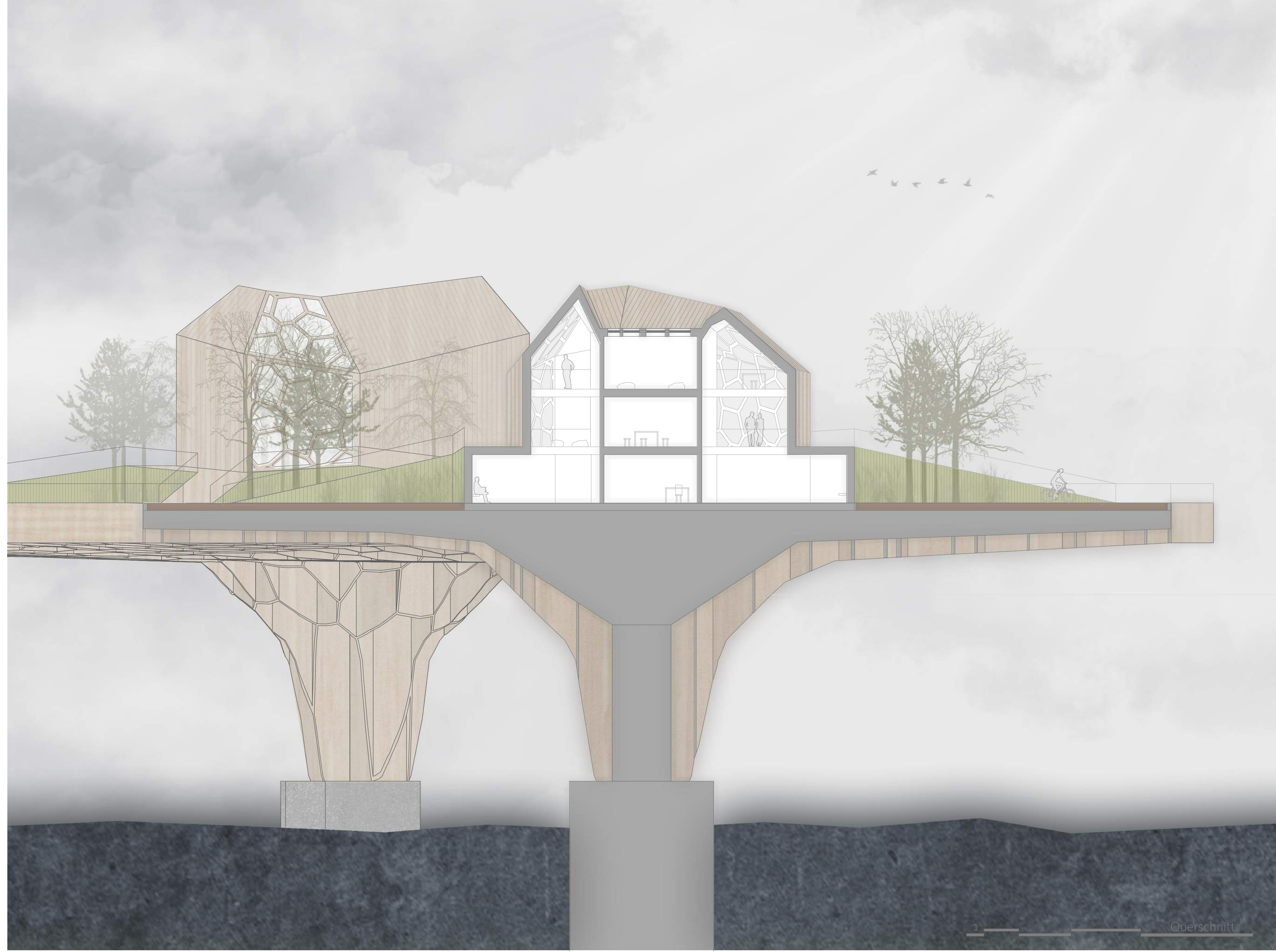
Ausstellung: 60 m²

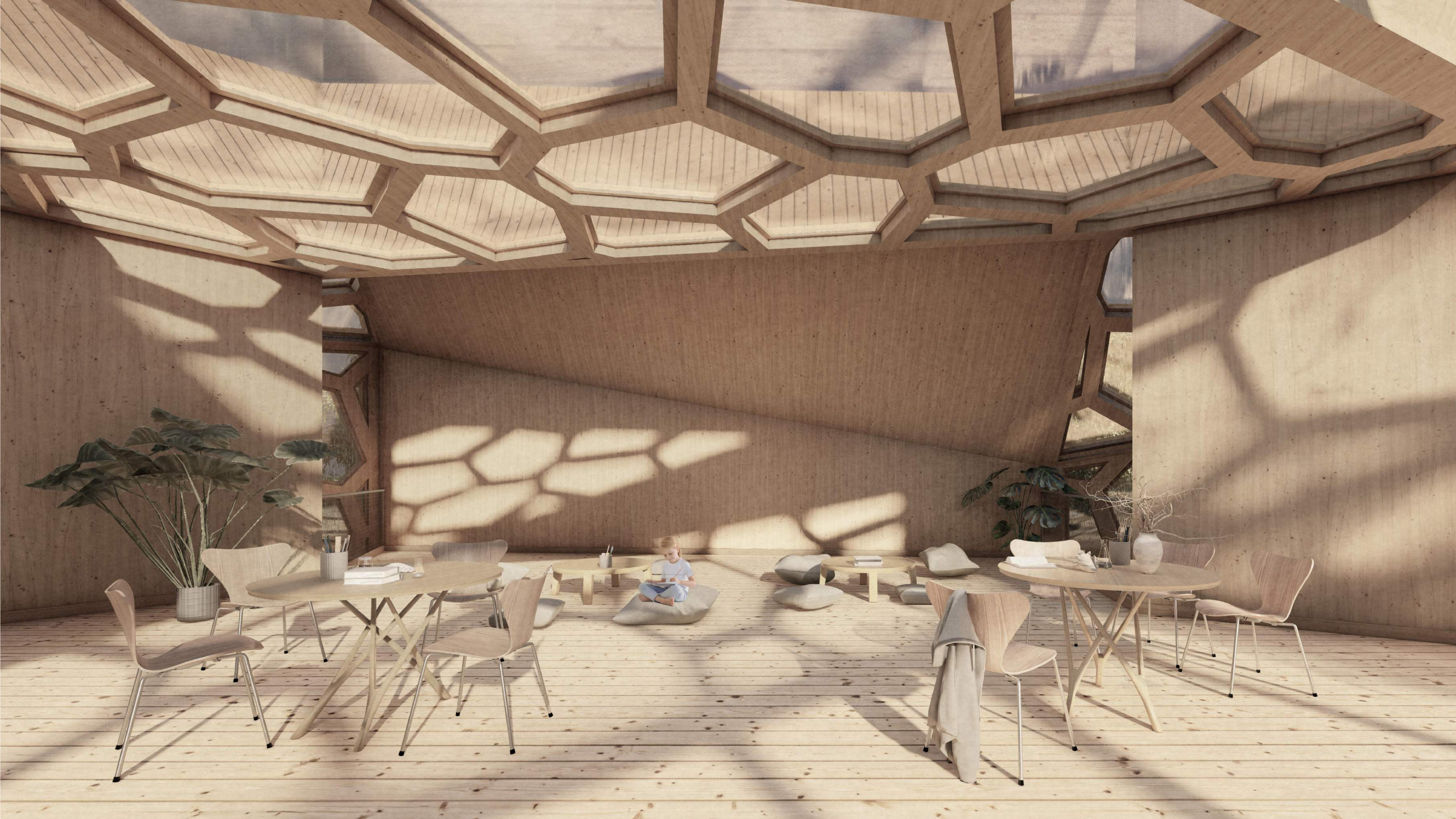
Workshop: 78 m²



Organisation

Im Schnitt wird die Geschossigkeit des Bauwerks ersichtlich. Dabei definiert die Dachplatte, welche ebenfalls über Zellenausfachungen verfügt, die Dimensionen des Gebäudekerns. Jedes der drei Geschosse weist hierbei eine Höhe von 3 m auf. Lediglich die Lufträume geben die gesamte Höhe des Gebäudes preis. Durch die zellenförmigen Glaselemente kommt es im Verlauf des Tages auf allen Ebenen zu einem abwechslungsreichen Lichtspiel. Passend zum Gebäudekonzept sind alle Bereiche stetig miteinander verbunden. Das offene Raumkonzept trägt zur aktiven Nutzung und Gestaltung durch die Besucher bei.

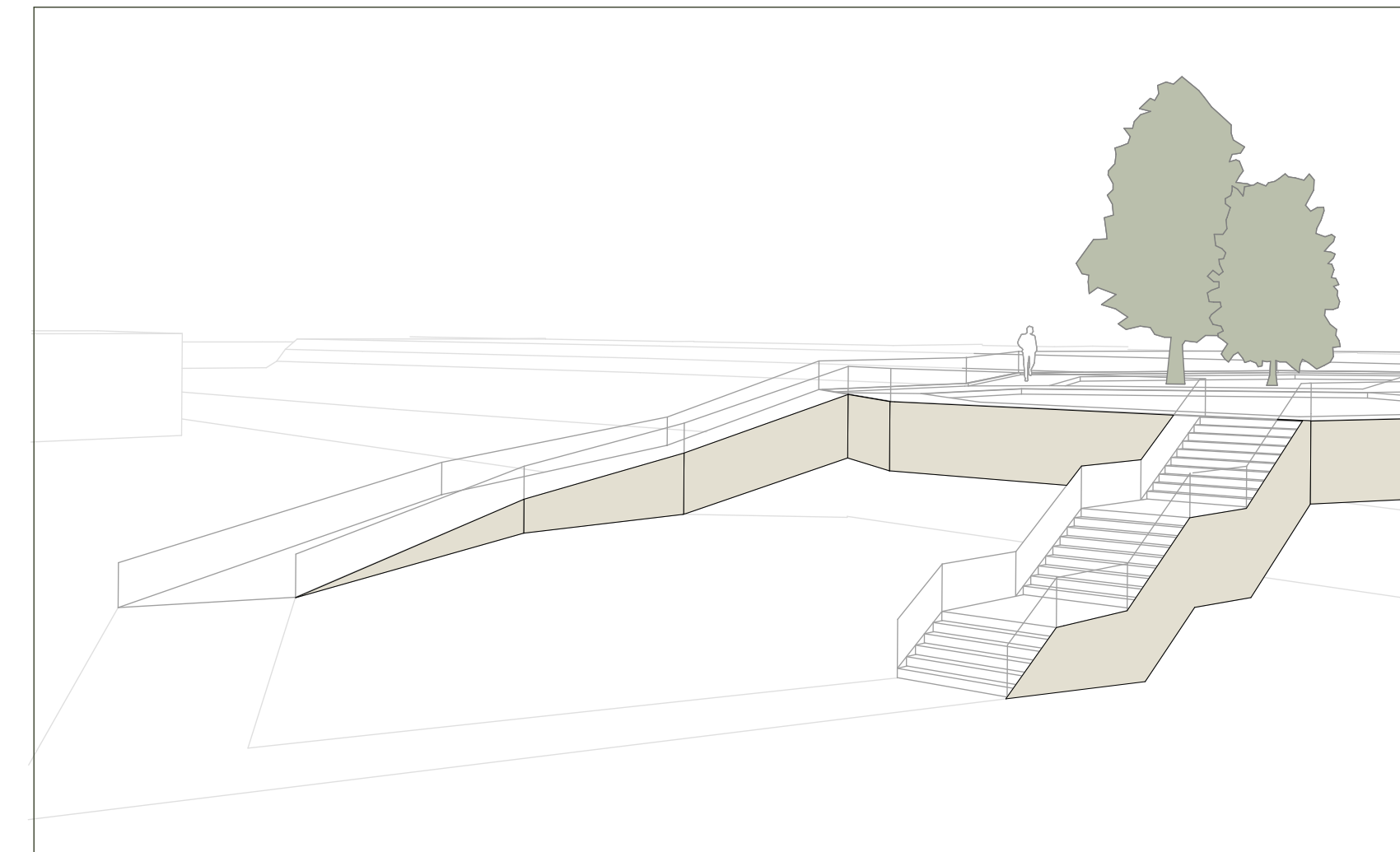
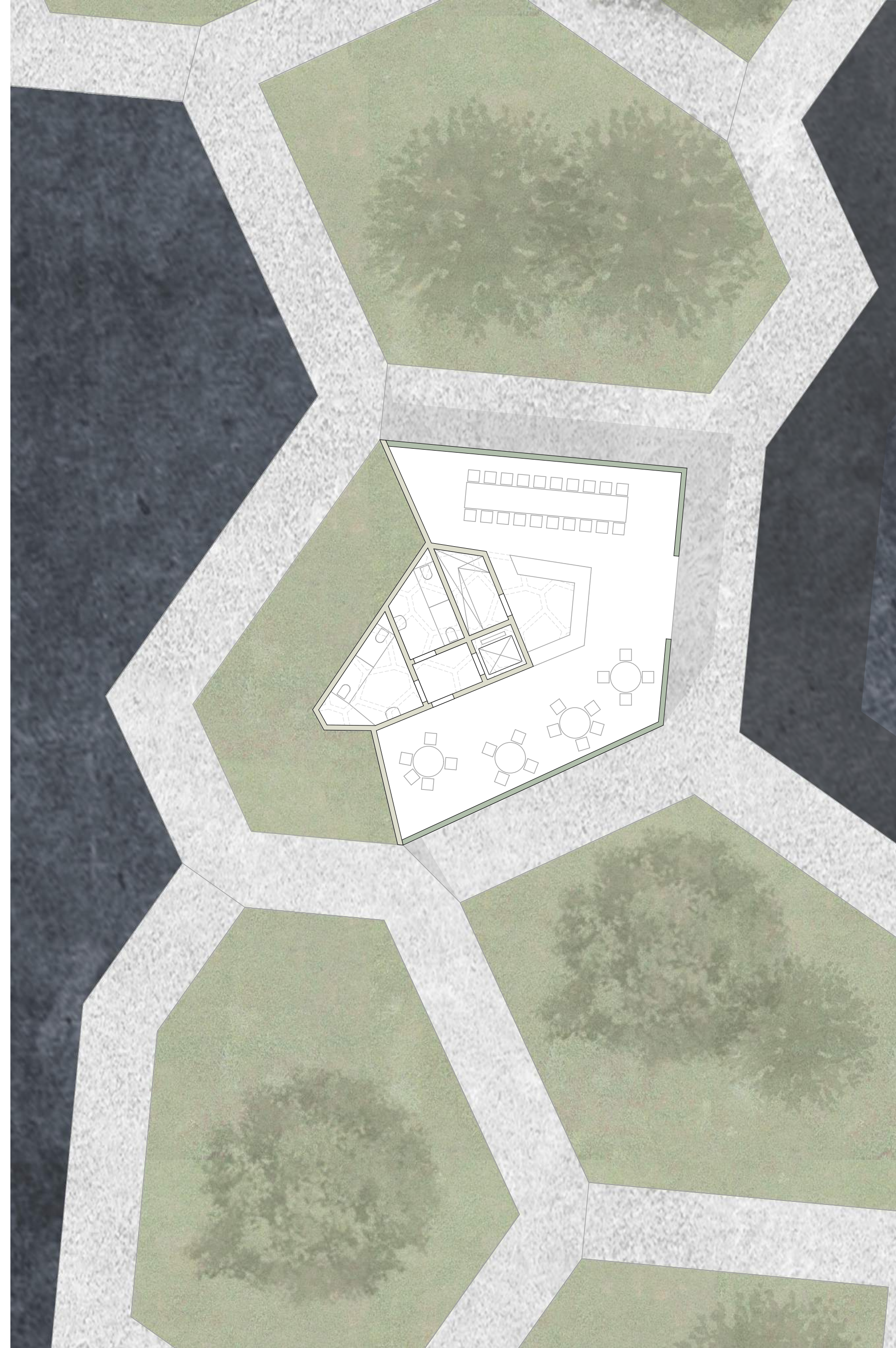




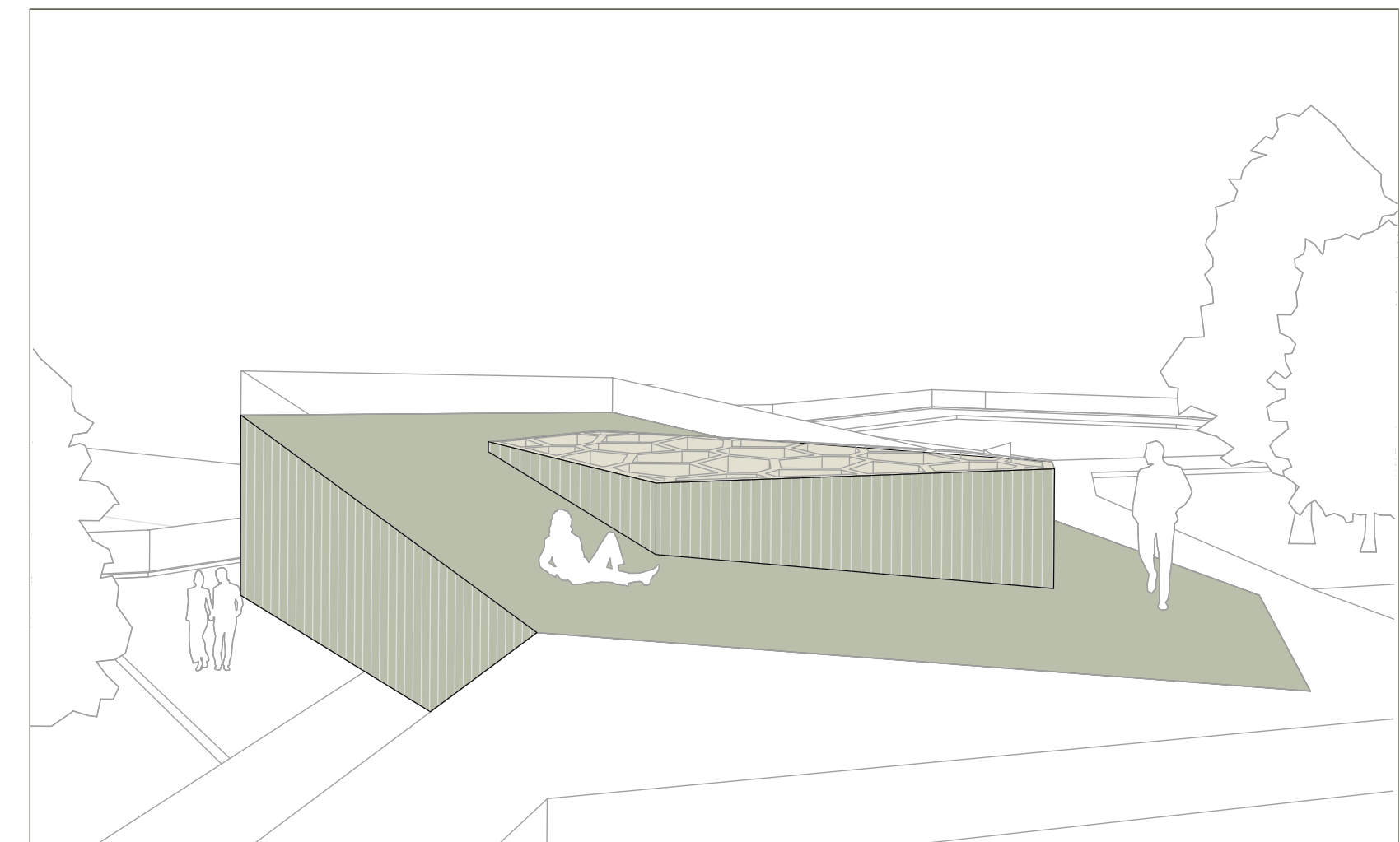
KOMPOSITION

Pavillon

Die beiden Pavillons an den Enden der LiLuWa Brücke begrüßen bzw. verabschieden die jeweiligen Besucher. Die keilförmigen Gebäude schieben sich aus der Wegestruktur heraus und nehmen die Fläche einer Zelle auf der Brücke ein. Zugehörig zum Wegenetz besteht die Fassade ebenfalls aus Bioreaktoren. Um mehr Fläche im Inneren, durch die entwickelte Schräge, zu nutzen, wird auch hier ein Gebäudekern eingesetzt. Dieser erhält als Dachabschluss die markante zellenförmige Struktur aller Gebäude. Jedoch besteht der Unterschied darin, dass dies für den Besucher erlebbar gemacht wird, indem die Dachhaut des Pavillon begehbar ist. Funktional gesehen sind die Pavillons Informations-, Verkaufsstelle und Aufenthaltsbereich zu gleich. Zusätzlich verbindet der Pavillon den LiLu-Park über einen Aufzug mit der Brücke. Die zwei ineinander verschobenen Keile stehen in keiner Konkurrenz zu den Hauptgebäuden und geben stets den Blick auf die gesamte Brücke frei.



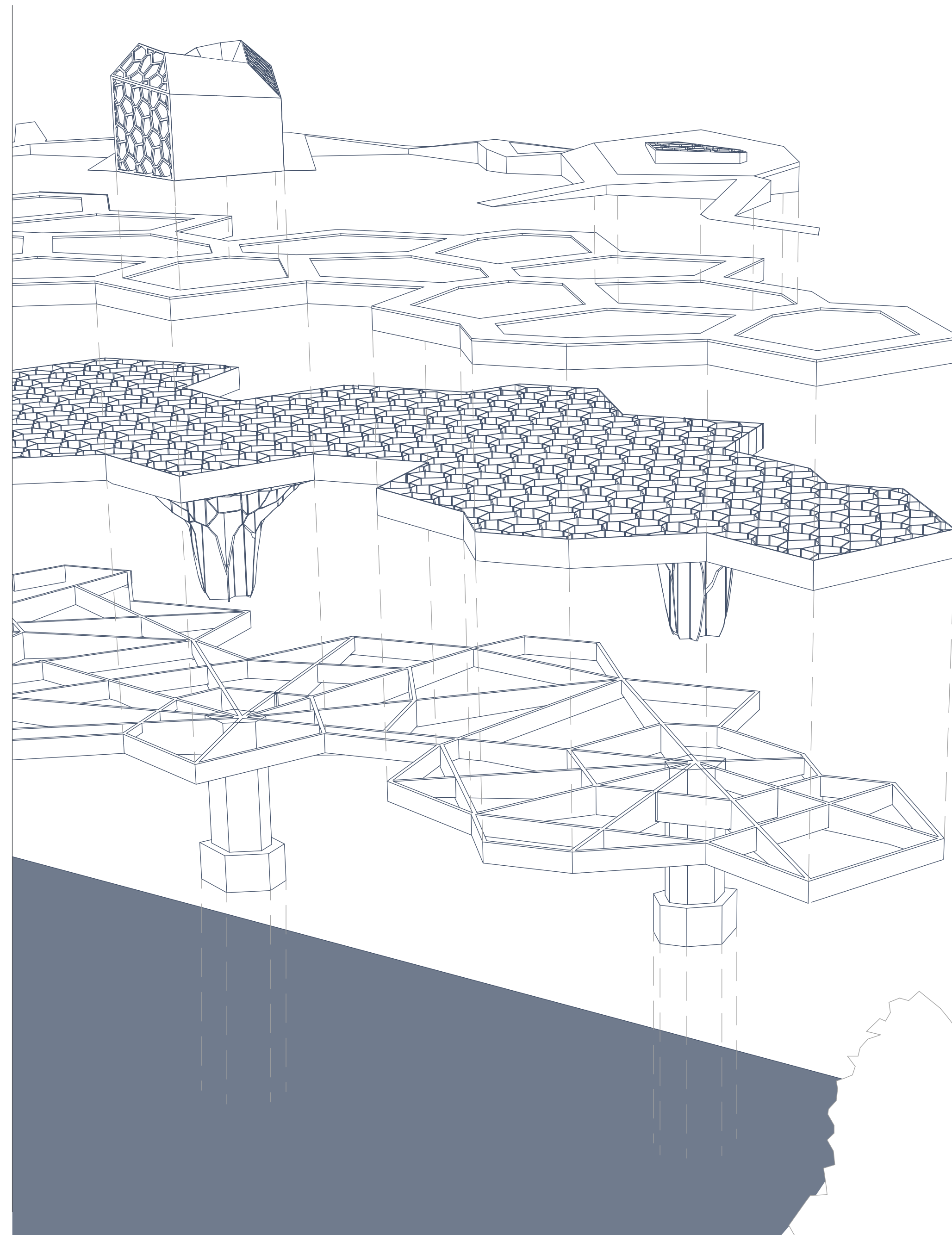
Aufgangssituation durch Treppe und Rampe



Ankommenssituation durch Pavillon

Tragwerksschichten

Gemäß dem Sinnbild des hier dargestellten Baumes funktioniert das Tragwerk der Brücke. Verwurzelt wird die LiLuWa Brücke mit einer Pfahlgründung im Erdreich. Die daran verankerten Betonfundamente in Zellenform bilden die Grundlage für die sich nach oben erhebenden Betonstützen, welche einem Baumstamm nahe kommen. Davon verlaufen die Hauptfachwerkträger, wie Äste, Sternenförmig in die jeweiligen Richtungen. Um den stetigen Abstand der Träger zu garantieren, werden Nebenträger quer verlaufend eingesetzt, wodurch Haupt- und Nebenträger an den Stützenpunkten die Form eines Spinnennetzes aufnehmen. Zwischen den Fachwerkträgern befindet sich ein zellenförmiges Raumfachwerk aus Holz, ähnlich der Äste, welches sich in unterschiedlichen Höhen nach unten abzeichnet und der Brücke eine bionische Anmutung verleiht. Auf diesem Gitterrost wird mittels Brettschichtholz, Abdichtungen und Erdreichsubstrat ein Nährboden für die begrünte Brücke geschaffen. Eingesetzte Dichtwannen füllen vereinzelte Zellen mit tieferem Erdreich, um auch Bäumen einen entsprechenden Raum zur Verfügung zu stellen. Versiegelt wir die Oberfläche durch die verlaufende Wegestruktur sowie die Gebäude aus Holzständerwerk.



Gebäude und Stege

Wegeföhrung und Erdreich

Gitterrost Holzzellen

Stahlfachwerkträger



KONSTRUKTION

Außenwand Holzständerwerk

Gipsfaserplatte	1,5 cm
Unterkonstruktion (Installationsebene)	6 cm
Dämmung (Wabenpappe)	6 cm
Holzwerkstoffplatte	2 cm
Dämmung (Wabenpappe)	18 cm
Konstruktionsholz (Holzständerwerk)	18/8 cm

A: Vertikale Holzlattung	
Holzfaserdämmplatte (Winddichtung)	5 cm
Lattung	3/4 cm
Konterlattung	3/4 cm
Vertikale Holzschalung	1,5 cm

B: Bioreaktorfassade	
Holzwerkstoffplatte	2 cm
3-fach Isolierverglasung	5 cm
Installationsschicht Bioreaktor	3,5 cm
Bioreaktor Algentechnik (Verbundglas)	7 cm

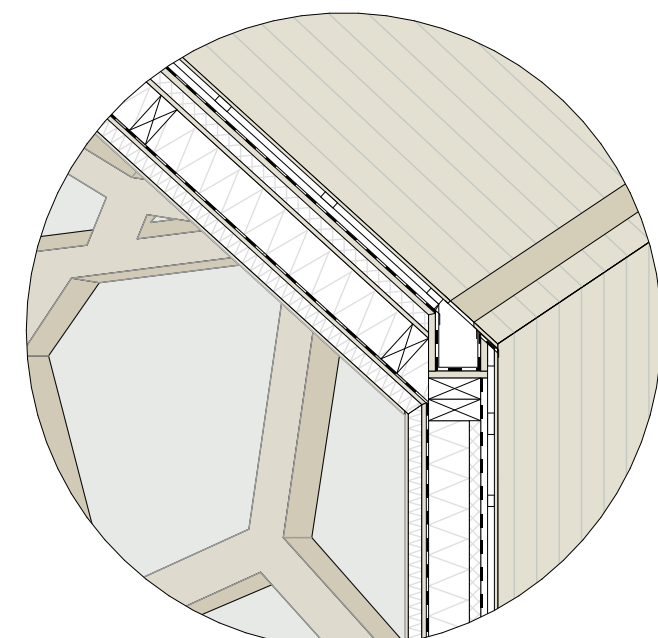
Holzbalkendecke	
Fußbodenbelag	1,5 cm
Heizestrich	7 cm
Abdichtung	
Trittschalldämmung	8 cm
Abdichtung	
Deckenelement	4 cm
Brettschichtbalken	17 cm
Holzwerkstoffplatte	2,5 cm

Brückenkonstruktion

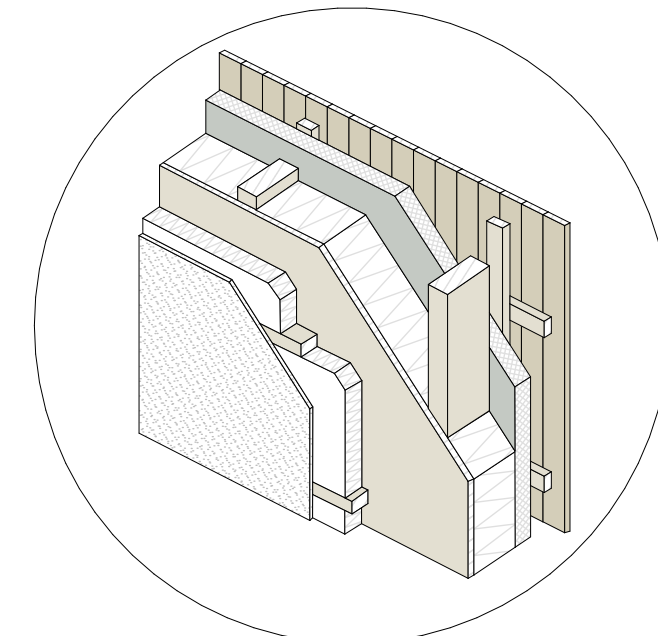
Oberfläche:	
Erdreich Substrat	30 cm
Sickerschicht	2 cm
Hinterfüllung Mineralsubstrat	5 cm
Bewehrungsbahn	2 cm
Nagetierschutz	1 mm
Dränschicht	2 cm
Trennflies	2 mm
Wurzelschutzbahn Bauder Flex	5 mm
Trennflies	2 mm
Dichtungsschicht Bitumenschweißbahn	3 mm
Furnierschichtholzplatte (Hohlblock)	40 cm
Fachwerk	1-3 m
Funierschichtholzplatte	5 cm

Pilzförmige Stütze:	
Betonkern	
Furnierschichtholzplatten (Beschichtung 2K-Polyurethan)	20 cm
Verbindungselemente: eingeklebte Stahlelemente	

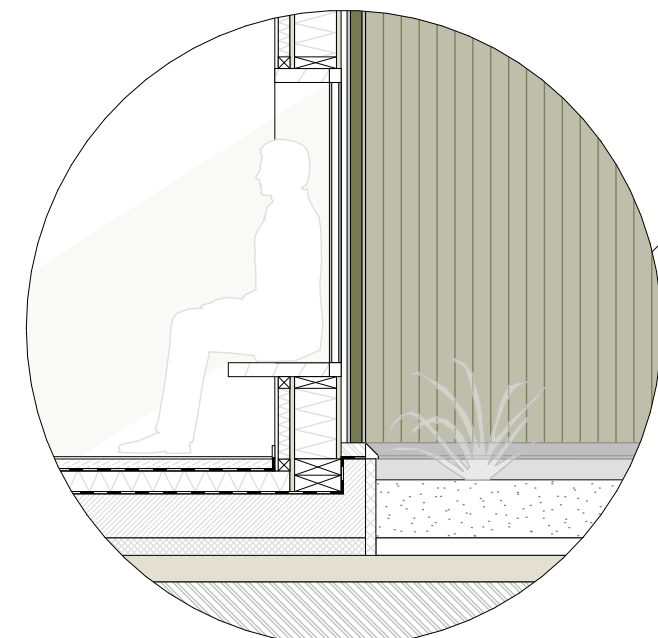
Gründung:	
Pfähle	
Betonfundament	



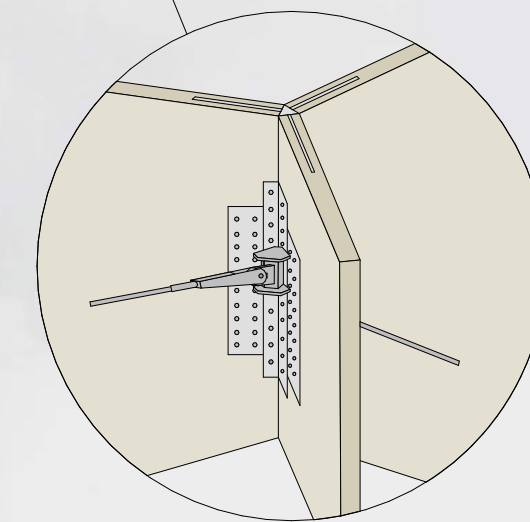
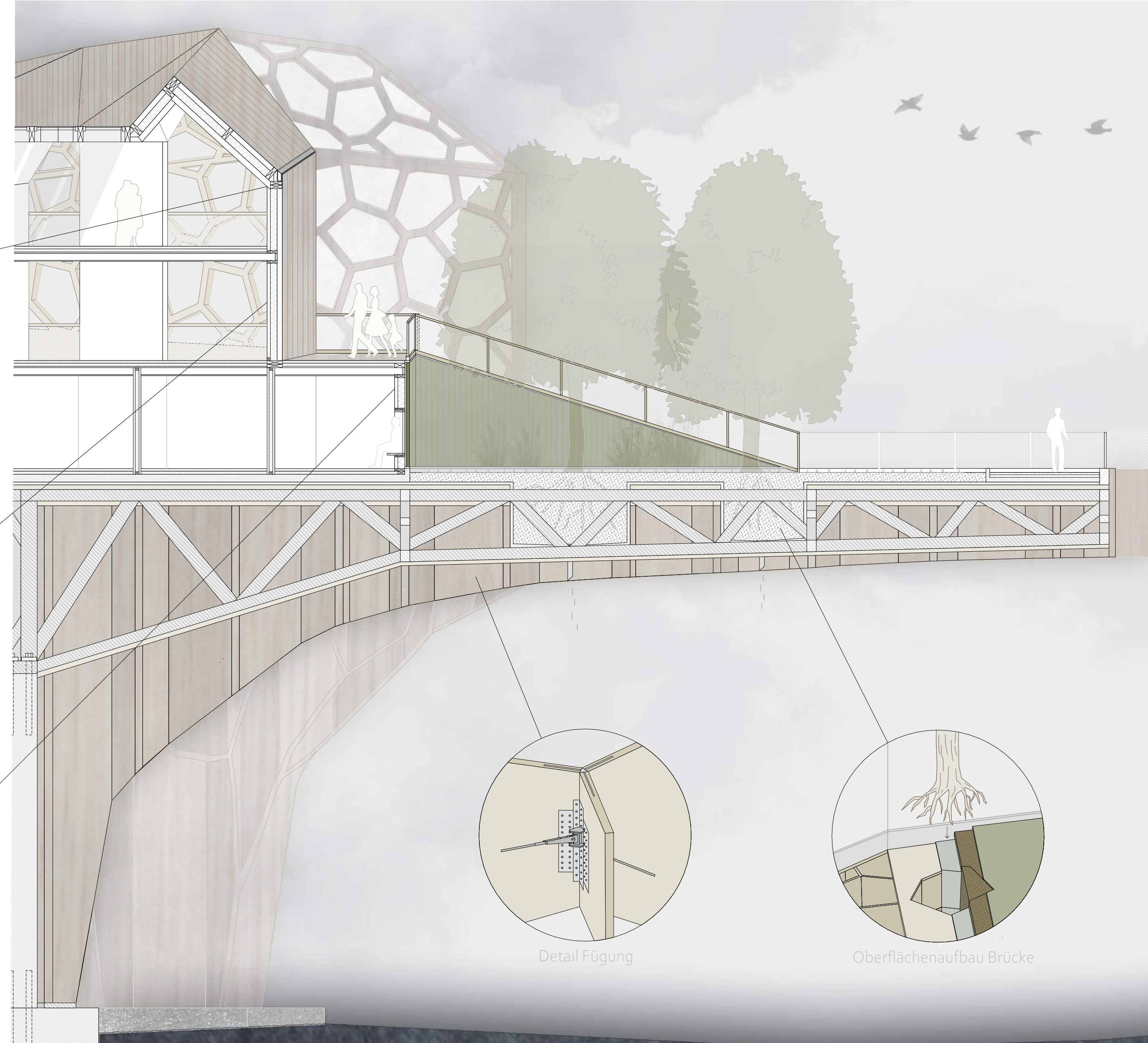
Detail Traufe



Holzständerwerk



Bioreaktorfassade



Detail Fügung

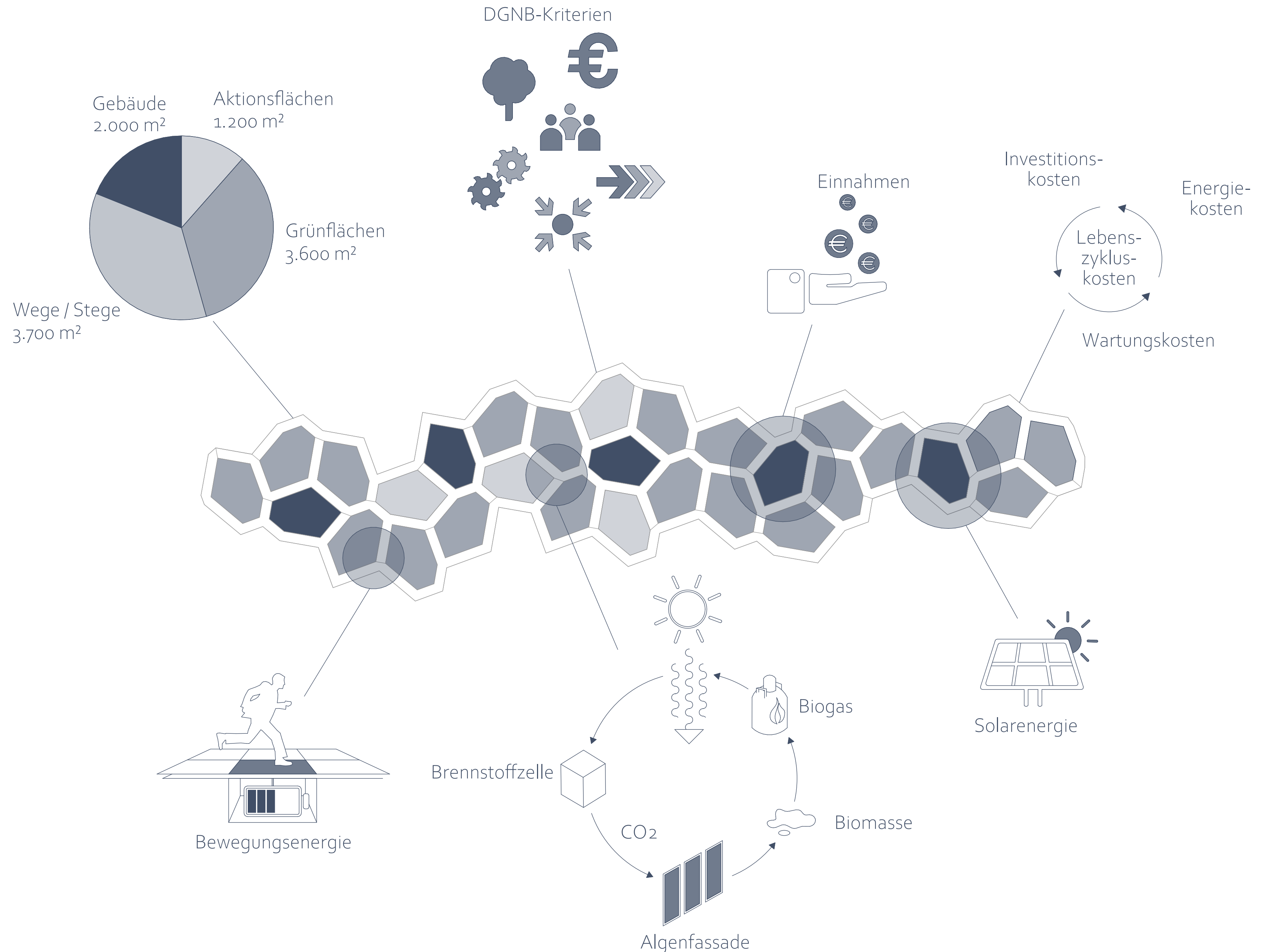


Oberflächenaufbau Brücke

HIGHVALUES

Bewirtschaftung

Als Träger der Brücke wird die Stadt Frankfurt am Main eingesetzt, welche die zur Verfügung stehenden Flächen und Gebäude, gemäß den Nutzungskonzept, an Ausseller oder Institutionen vermieten kann. Zusätzliche Einnahmen werden über Eintritte, Workshops, Veranstaltungen, Aktivitäten oder den allgemeinen Verkauf von Waren generiert. Durch den hohen Vorfertigungsgrad und die adaptive Bauweise ist ein bionisch zukunftsweisendes Brückenbauwerk entstanden, welches möglichst ressourcenschonende Materialien verwendet und eine Reparaturfähigkeit garantiert. Dabei wurden stets der Lebenszyklus sowie die Trennbarkeit der einzelnen Bauteile beachten. Gemäß der modernen Ausstrahlung des Entwurfes wurden zur Bewirtschaftung der Brücke unterschiedliche alternative Energiequellen vereint.



Inzenierende Beleuchtung

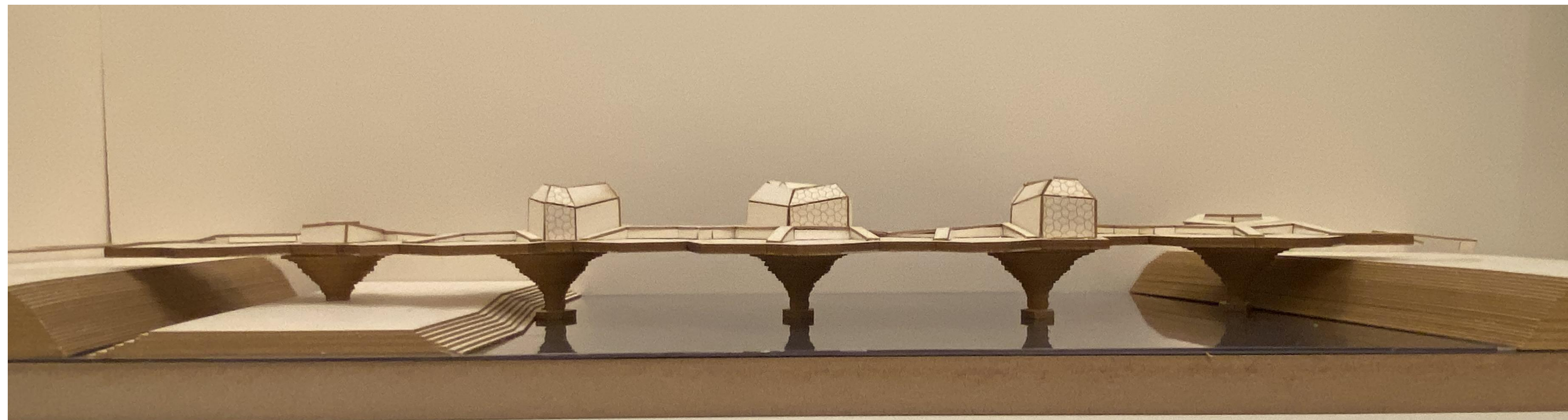
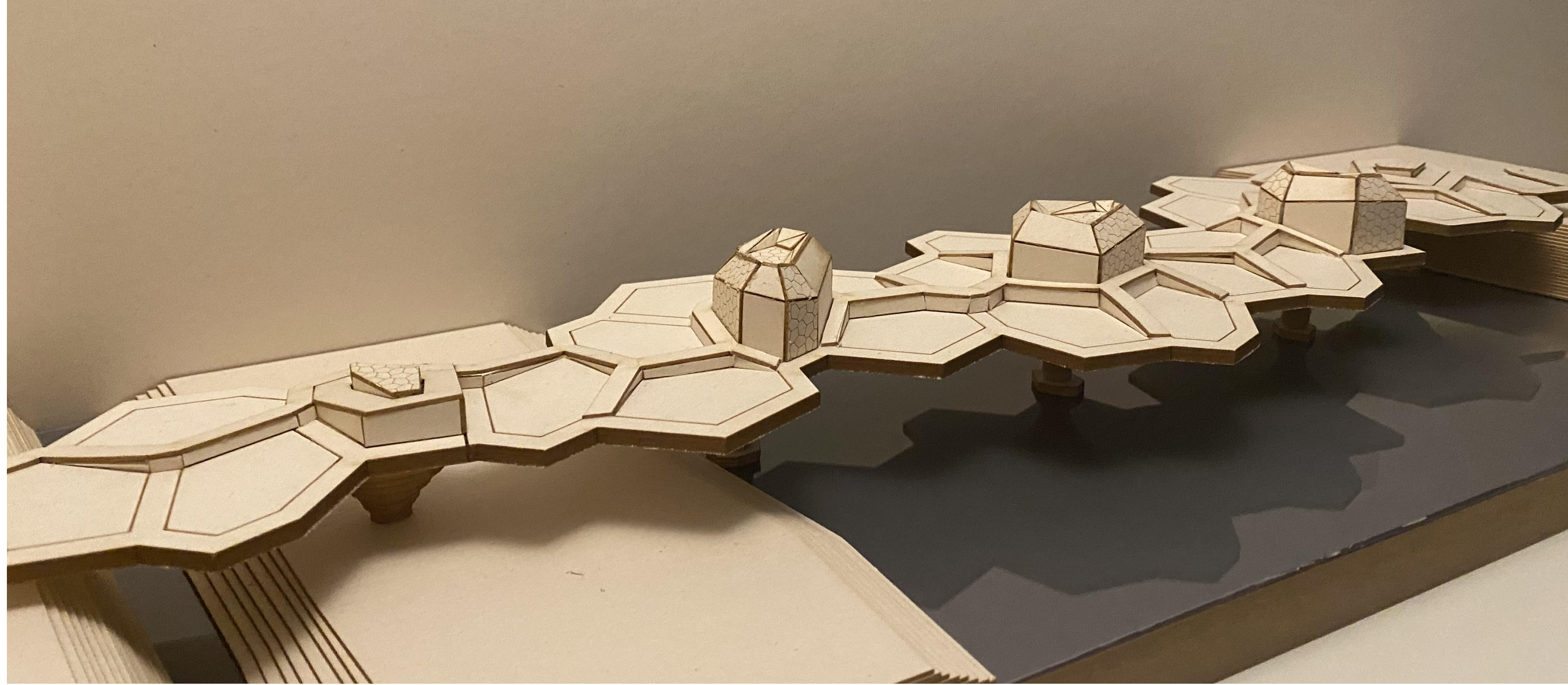
Das charakteristische Konstruktionsnetz soll mittels des Beleuchtungskonzeptes in Szene gesetzt werden und so einen Lichtblick in der Stadtlandschaft darstellen. Die Zellenform steht als Designelement in allen Bereichen der Brücke im Vordergrund. Daher zeichnet sich auf der Brücke die große Zellestruktur ab, welche durch die indirekte Beleuchtung der Wege und Gebäude sichtbar wird und somit wegweisend ist. Nach unten leuchten die verkleinerten Zellen von innen heraus und spiegeln sich in der Wasseroberfläche wider. Somit erstrahlt die Brücke aus ihrem Inneren und ist auf der Oberfläche wegweisend. Die wechselnde Beleuchtungsformen der Brücke generieren unterschiedliche Stimmungen und vermitteln Lebendigkeit. Durch unterschiedliche Beleuchtungsarten werden die Nutzungen von Gebäude, Aktionsfläche und Aufenthaltsbereich klar definiert. So wird auch nachts der Stadtraum erweitert und die umliegenden Grünflächen aktiviert.

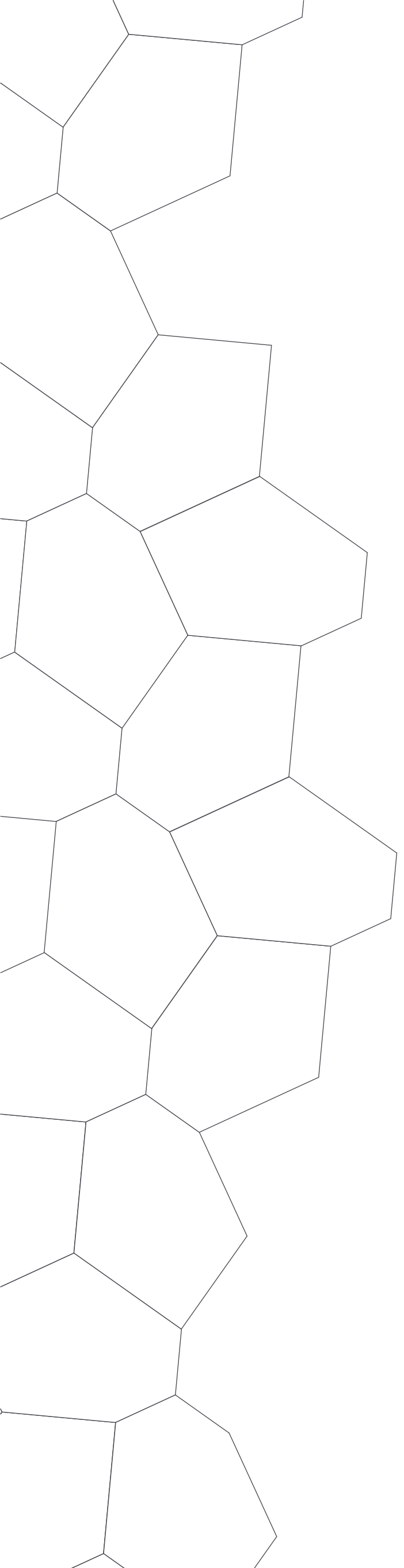




Maßstäbe

Die beiden angefertigten Modelle aus Finnplatte zeigen das Projekt in zwei verschiedenen Maßstäben. Zum einen ist ein Umgebungsmodell im Maßstab 1:500 entstanden, welches die Dimensionen der Brücke zu den Uferkanten aufzeigt und die unterschiedlichen Höhen verdeutlicht. Der Abstraktionsgrad ist in diesem Modell angemessen gestaltet und verdeutlicht die Umrisse der Brücke. Im Maßstab 1:100 ist ein Schnittmodell angefertigt worden. Der Ausschnitt zeigt exemplarisch den Zusammenhang zwischen Gebäude und Stütze sowie die Verwendung der Zellenform in unterschiedlichen Bereichen. Der Abstraktionsgrad weist einige Details des Entwurfes auf und lässt eine Modellfotografie mit integriertem Lichtkonzept zu.





VIELEN DANK!

LILUWA BRÜCKE

Amelie Vogginger und Katja Gellenthin