

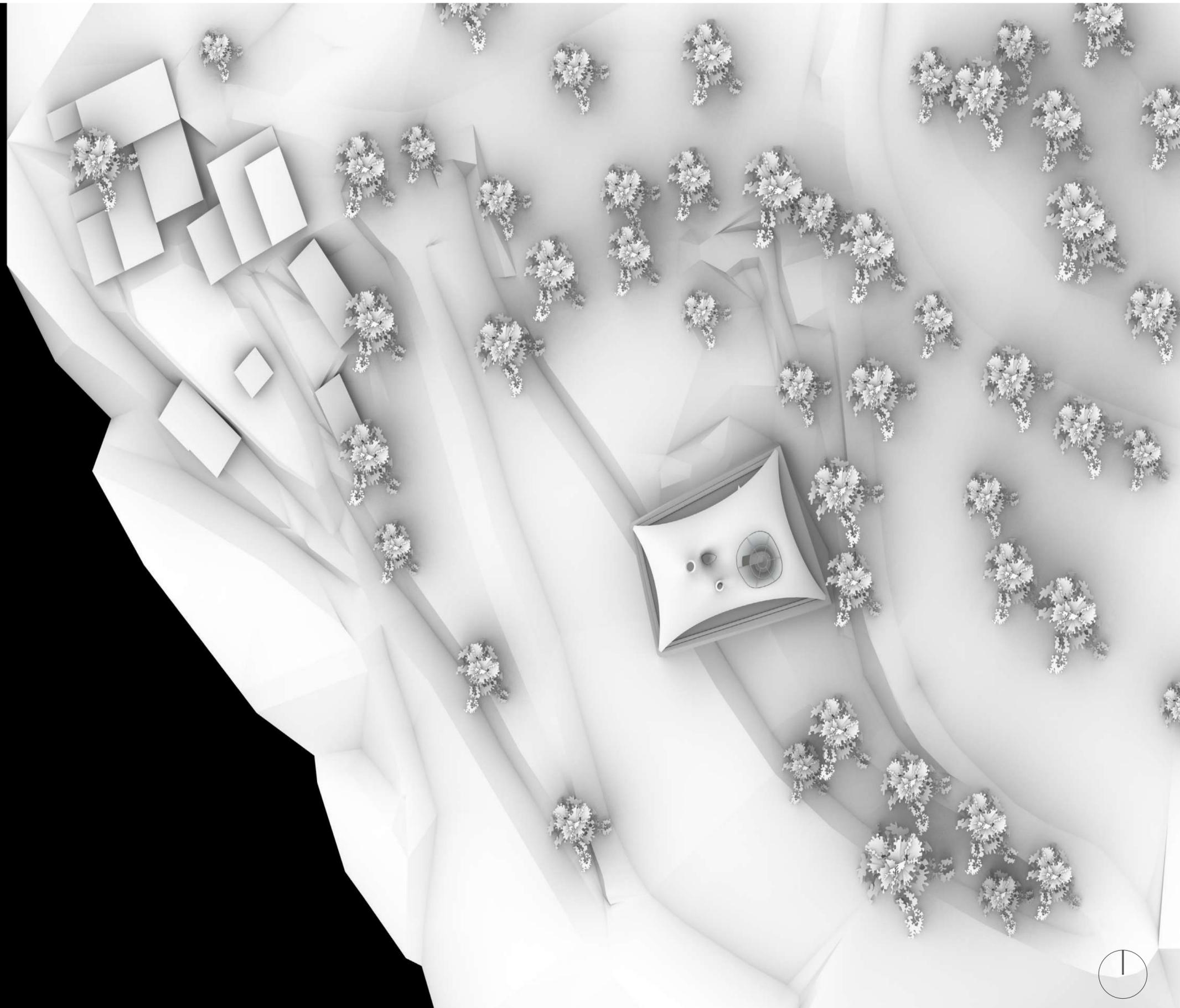


# CONE DE LUZ

Modul Entwerfen 5  
WS 2020/21

Prf. Dr. Ing Timo Carl

Dennis Pregitzer: 1256497  
Linus Hattemer: 1269293



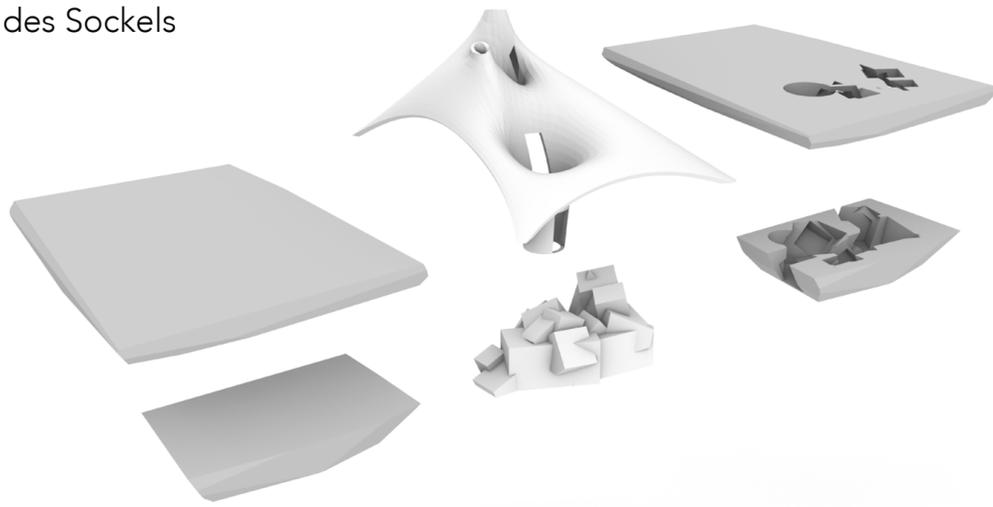
#### Entwurfsbeschreibung:

Der Entwurf unseres Yoga Gebäudes findet Platz auf einem Plateau oberhalb der bestehenden Gebäude und steht so optisch in keiner konkreten Beziehung zum Rest des Resorts. Ausgehend vom Plateau ragt die monolithische Betonstruktur des Sockels über den Hang hinaus, bis zur nach unten verlaufenden Straße. Auf diesem Sockel befindet sich eine weiße, elegante Dachstruktur, ebenfalls aus Beton.

Diese öffnet sich von den Ecken ausgehend in eleganten Kurven, welche durch eine Pfosten-Riegel-Fassade fast durchgehend verglast sind. Innerhalb dieser Fassaden befindet sich der 90m<sup>2</sup> große Yoga-Raum. Erweitert wird dieser je nach Witterung um Außenflächen, welche umläufig nutzbar sind. Die vordere Fassade, welche den Blick in Richtung der Bergketten lenkt, ist hierbei durch eine Faltfassade komplett zu öffnen. Übertagt wird der Raum von den drei Cones, welche als Oberlichter dienen und je nach Sonnenstand, für ein interessantes Lichtspiel auf dem Parkettboden sorgen.

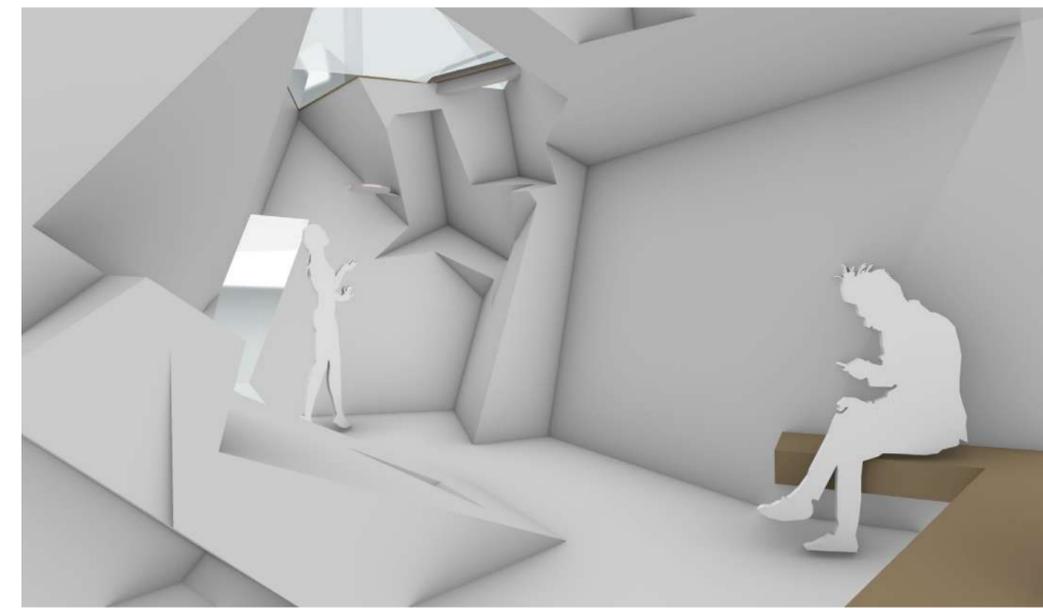
Zwei davon öffnen sich hierbei nach außen, der kleinste Cone hingegen stülpt sich nach innen aus. Durch einen weiteren, deutlich größeren Cone, der sich ebenfalls nach innen stülpt, ist eine vertikale Erschließung über eine Wendeltreppe möglich. Diese führt in das Innere des Plateaus, welches die geteilte Umkleide und Dusche, eine Toilette, sowie eine Teeküche und das Mattenlager beherbergt. Während der Yogaraum bis auf die Fassaden völlig ohne Wände auskommt, sind im Sockel Milchglaswände ausgebildet, welche die einzelnen Räume trennen und strukturieren. Für die Besucher ist so ein komfortables Umziehen, sowie ein Duschen vor und nach dem Sport möglich. Das Raumgefühl ändert sich mit dem Aufstieg der Treppe völlig und trennt so noch einmal die Nutzräume vom Yoga-Raum.

Subtraktion des Sockels

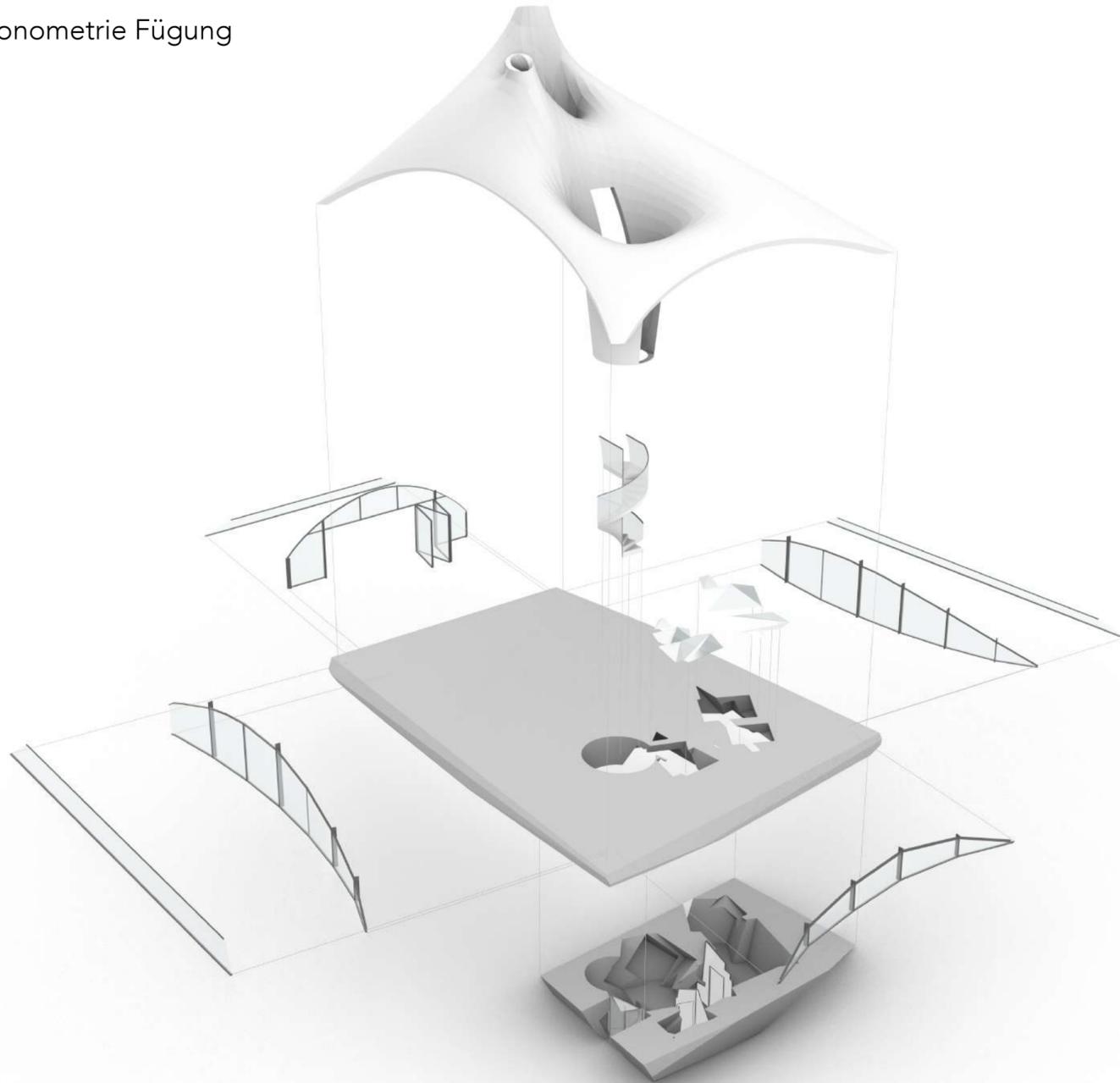


Raumprogramm:

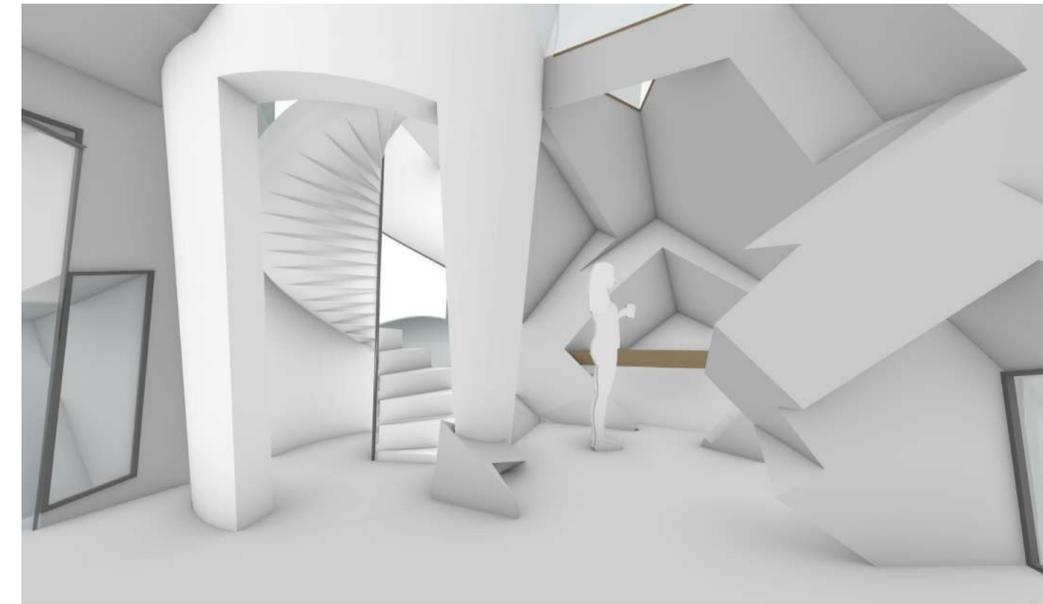
Die Umkleiden im Sockel bestehen aus einer großzügigen Dusche und einem anschließenden Raum mit Platz zum Wechseln der Klamotten und der Schuhe.



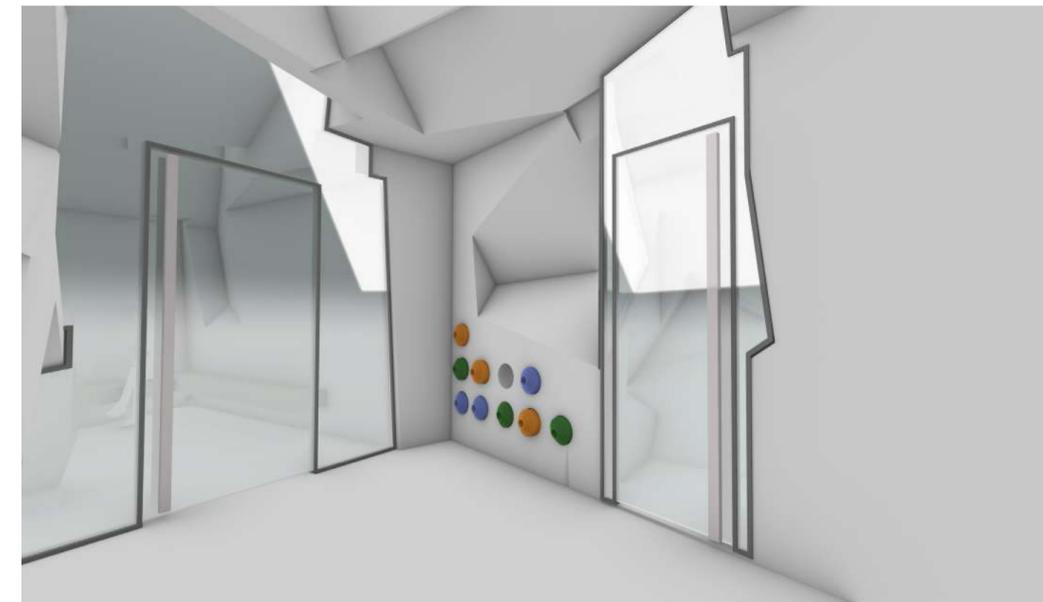
Axonometrie Fügung

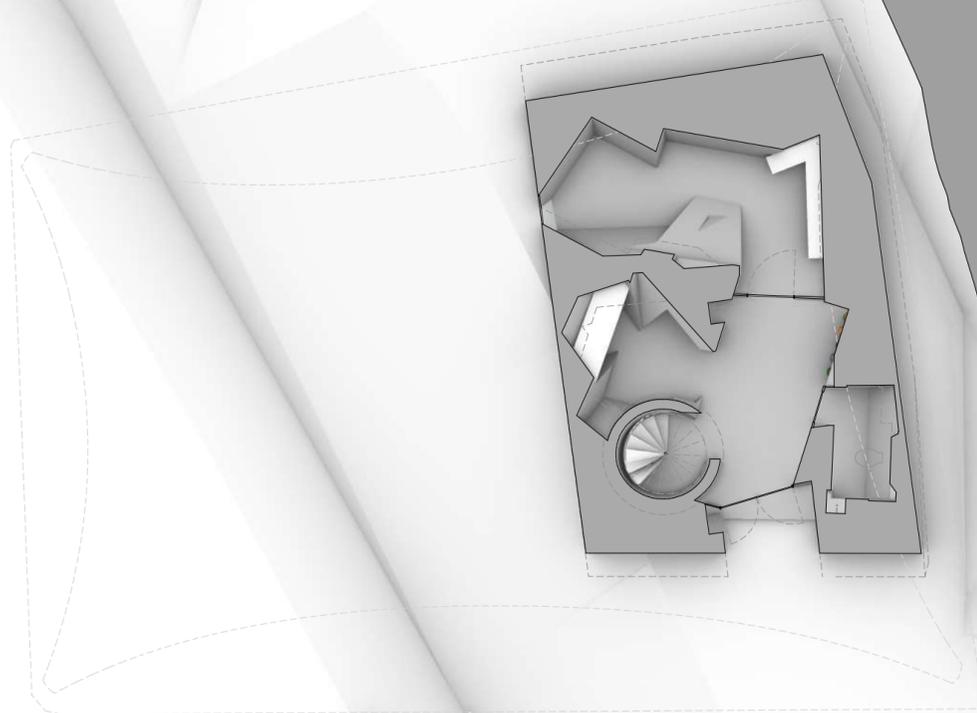


Die Teeküche findet ihren Platz in einem kleinen Raum zwischen Treppe und Umkleide. Auch hier fügen sich die dafür nötigen Einrichtungen in die, durch die Subtraktion entstandene, Form ein.

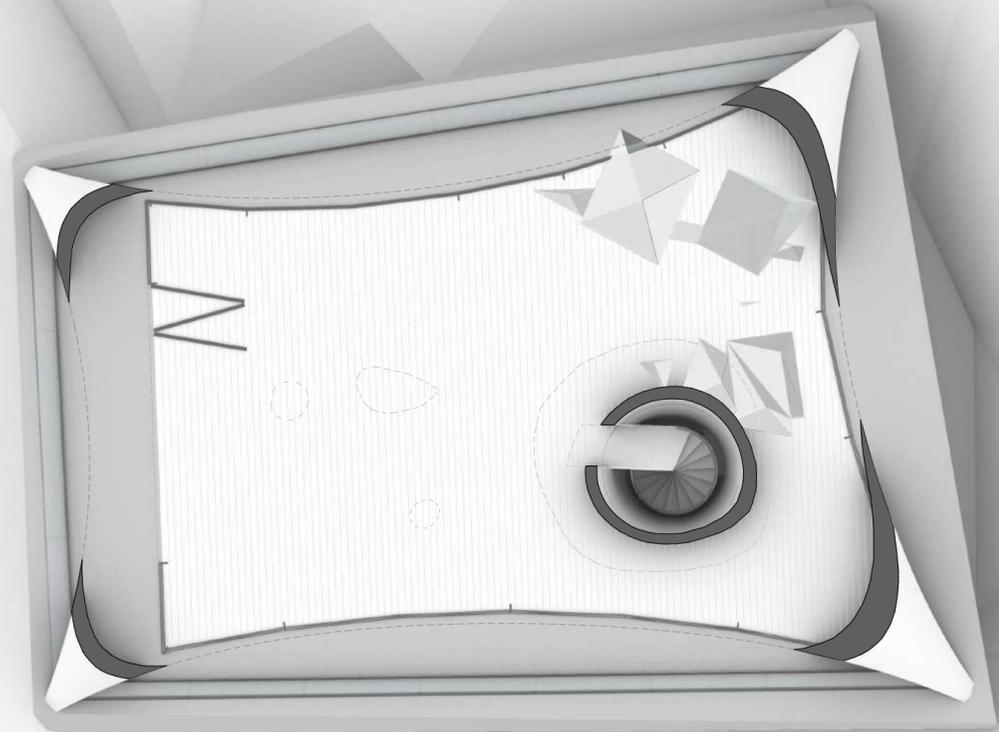


Das Mattenlager mit Platz für zehn Yogamatten findet seinen Platz zwischen Umkleide und der Toilette. Sie funktioniert ebenfalls subtraktiv. Die Matten werden hierbei in entsprechend ausgeschaltete Volumen der Wand eingeschoben.

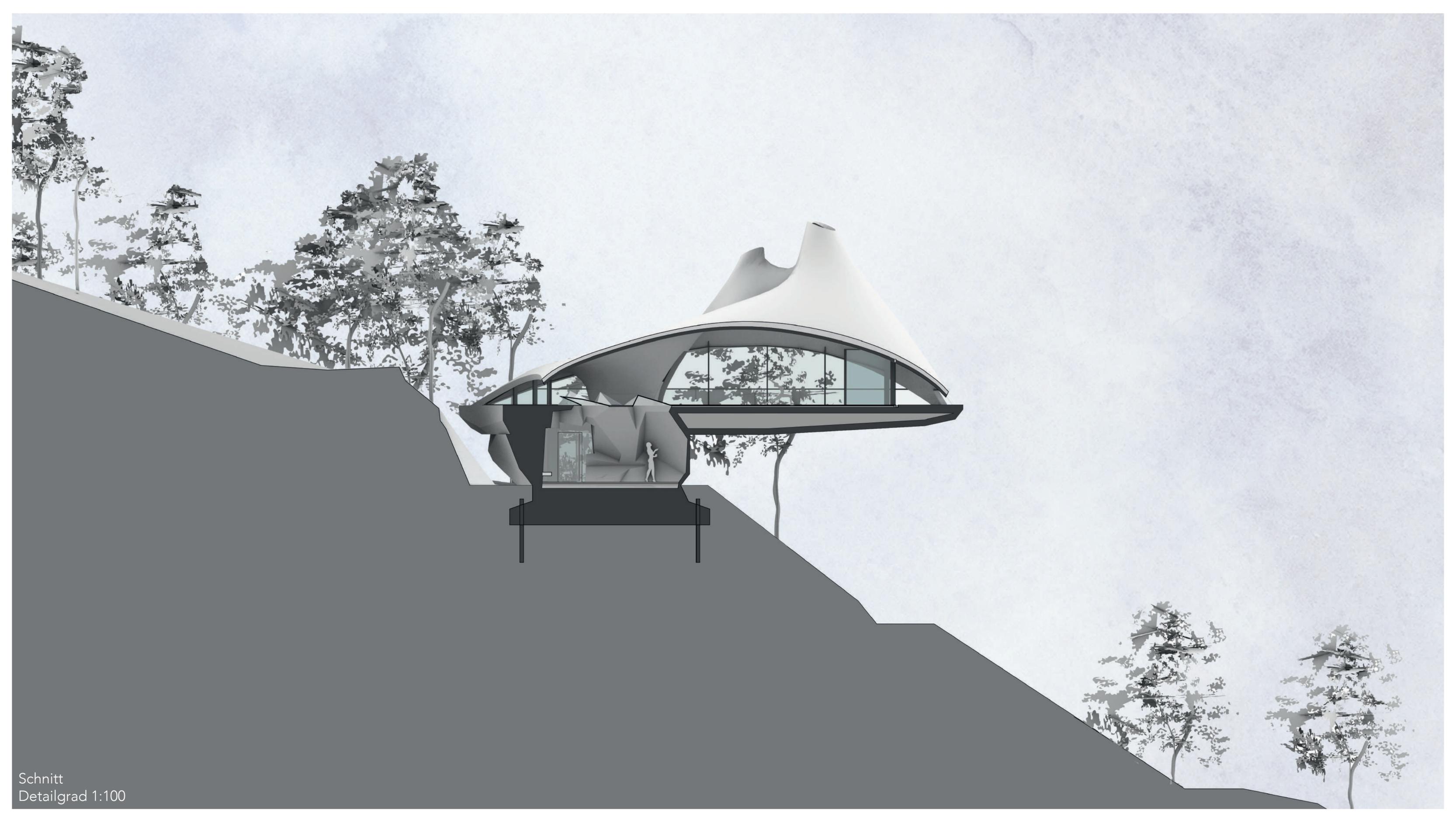




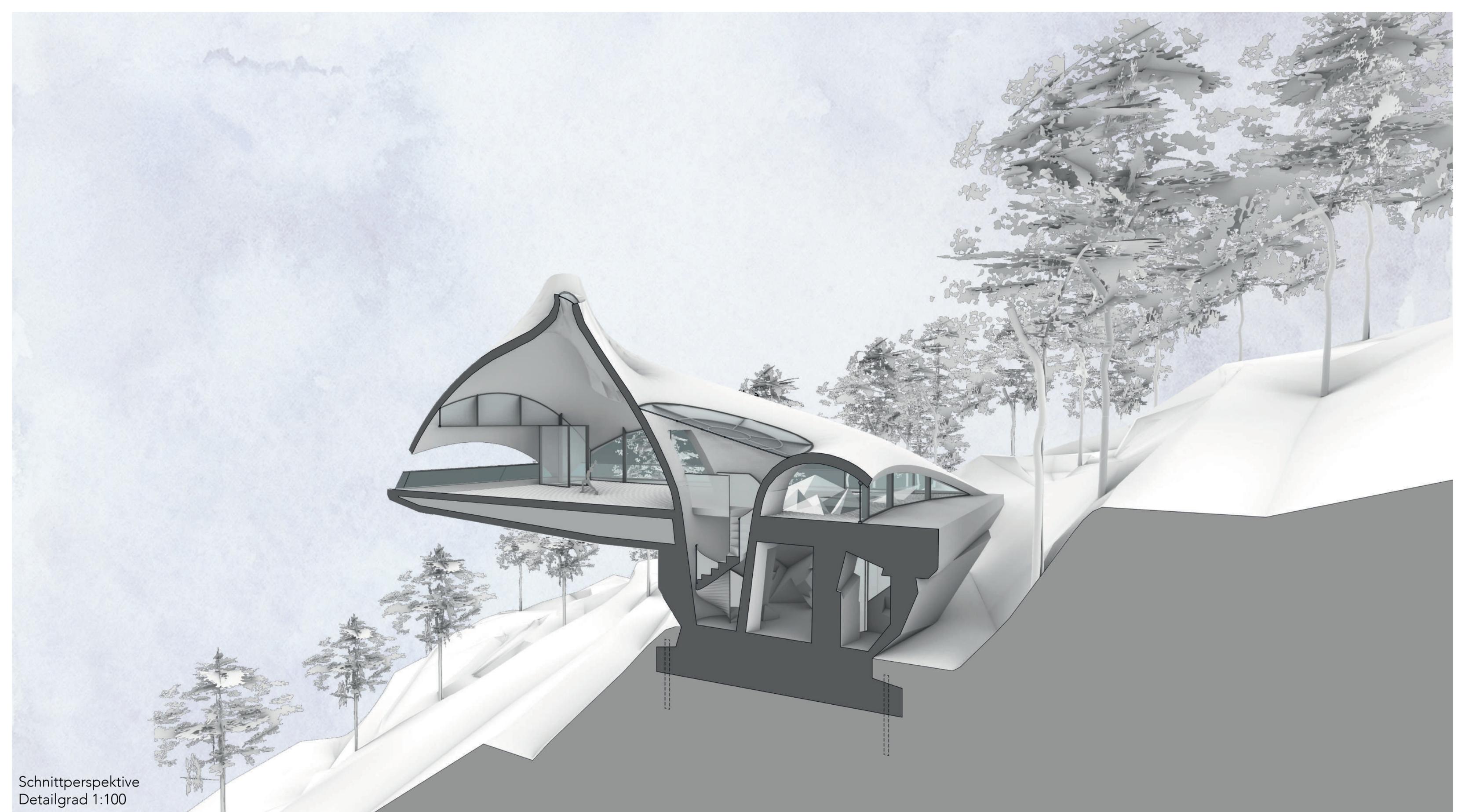
Grundriss EG  
Detailgrad 1:100



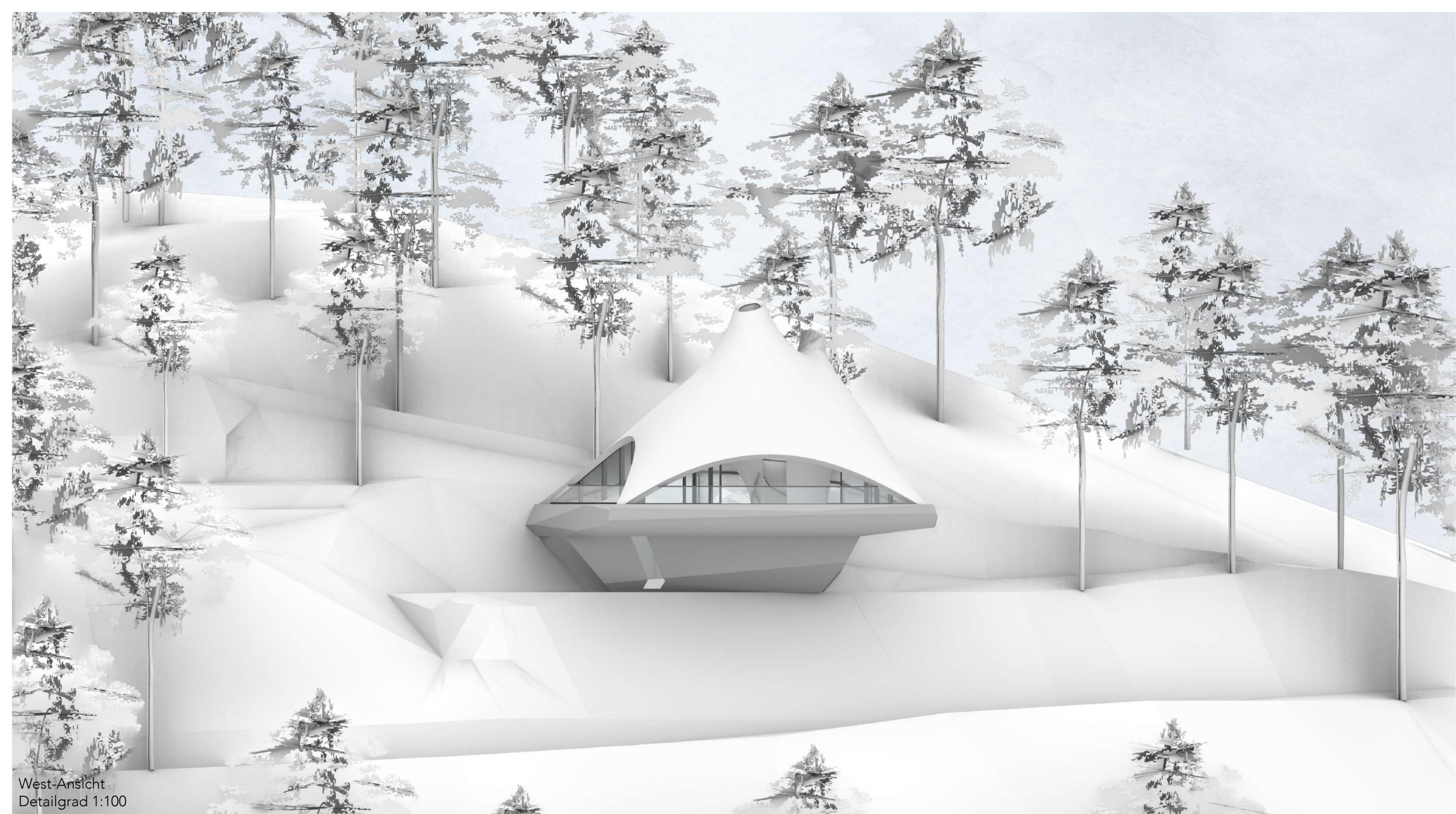
Grundriss OG  
Detailgrad 1:100



Schnitt  
Detailgrad 1:100



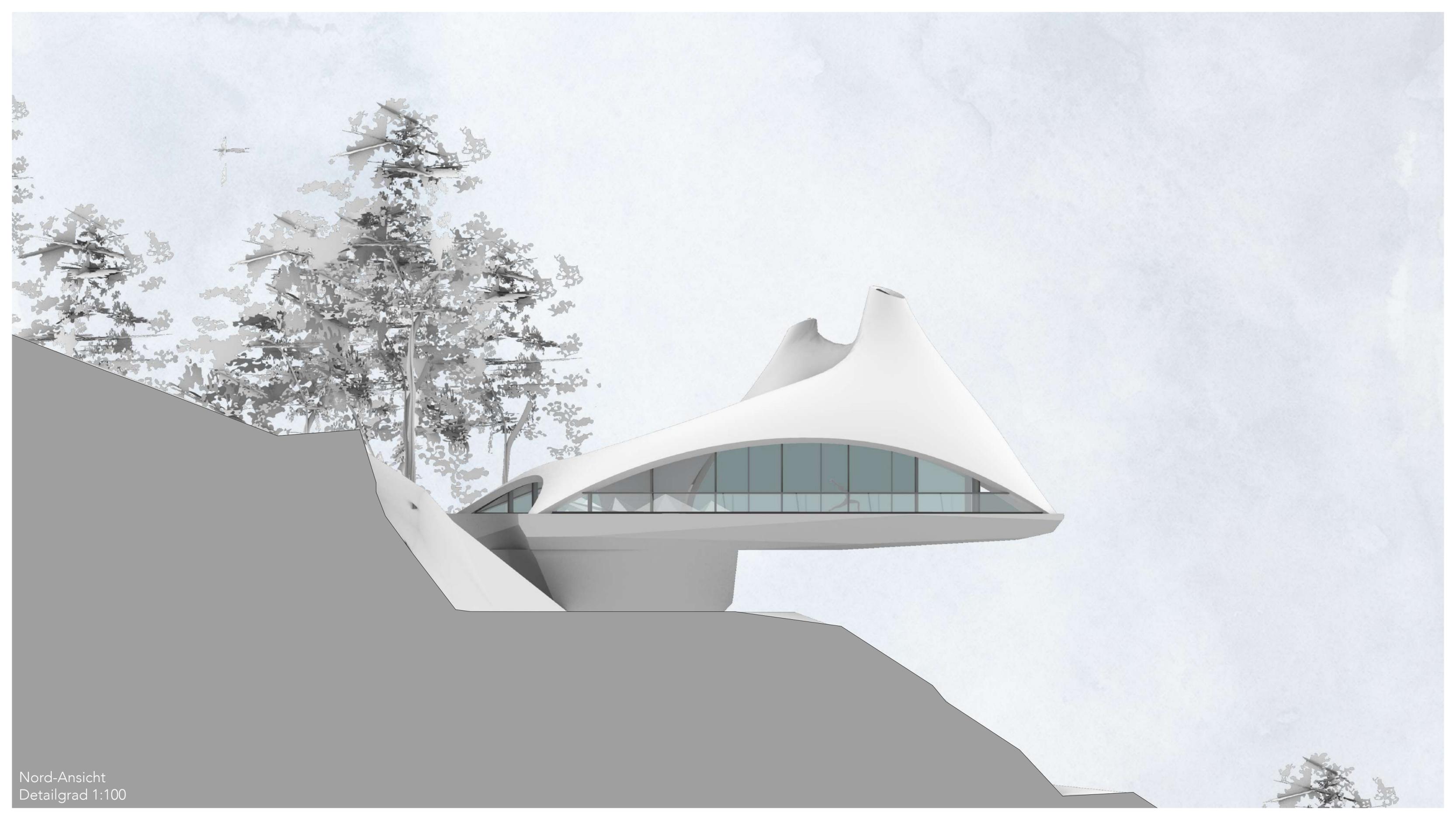
Schnittperspektive  
Detailgrad 1:100



West-Ansicht  
Detailgrad 1:100

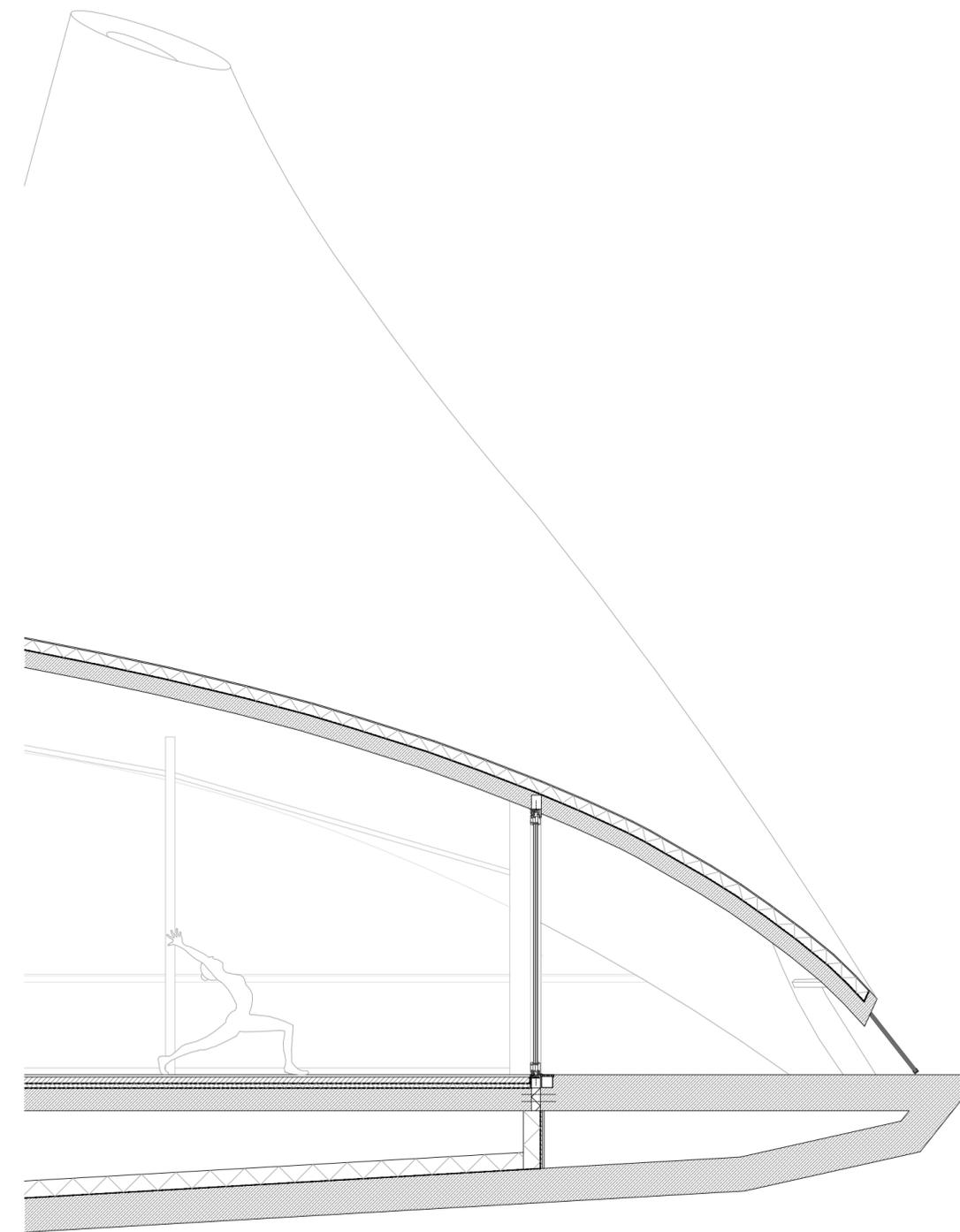


Süd-Ansicht  
Detailgrad 1:100

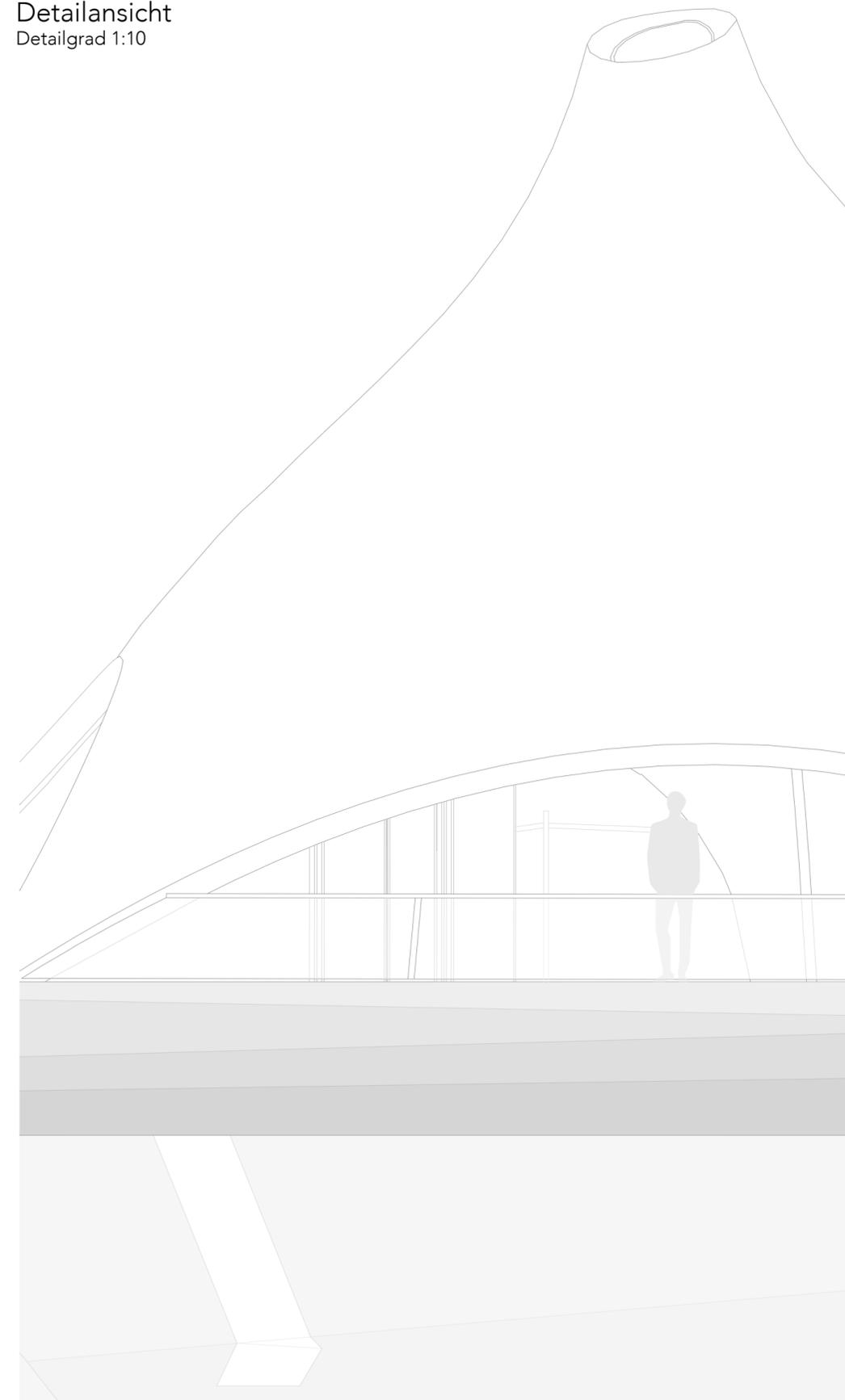


Nord-Ansicht  
Detailgrad 1:100

Detailansicht  
Detailgrad 1:10



Detailschnitt  
Detailgrad 1:10



## Exkurs Materialien:

### Beton

Da eine Freiform, wie unsere, in ihrer Errichtung enorm teuer wäre und enorme Mengen an Ressourcen verschwenden müsste, recherchierten wir hierfür nach Möglichkeiten diese Problematiken in Angriff zu nehmen.

Fündig wurden wir bei einem Start-Up namens "Clever-Contour". Dieses hat eine Schalung aus thermoplastischen Kunststoffen entwickelt, welche als formgebende Struktur eingesetzt werden können. Diese Teilstücke werden bereits vorab durch einen Roboter geformt und können dann vor Ort Stück für Stück aneinander gesetzt werden. Mithilfe von Spritzbeton, der gegebenenfalls dann auch noch Recyclingbeton sein kann, lässt sich unsere Form so kostengünstig und ressourcenschonend errichten. Auch das schwierige Terrain hat so keinen allzu großen Einfluss mehr auf die Umsetzung unseres Entwurfs. Im Gegensatz zu 3D-Betondruck, der für unseren Entwurf ungeeignet wäre, sind die erstellten Objekte mit spezieller Armierung auch selbsttragend.

vgl.: "<https://www.bba-online.de/beton/schalung-entfaellt-fuer-freiformen/>", Zugriff am 04.03.2021

### Dämmstoffe

Ein weiterer kritischer Punkt ist die Verwendung von Dämmstoffen auf unserer Schalung, da auch hier herrkömmliche Methoden nicht wirklich nachhaltig, oder umkehrbar sind.

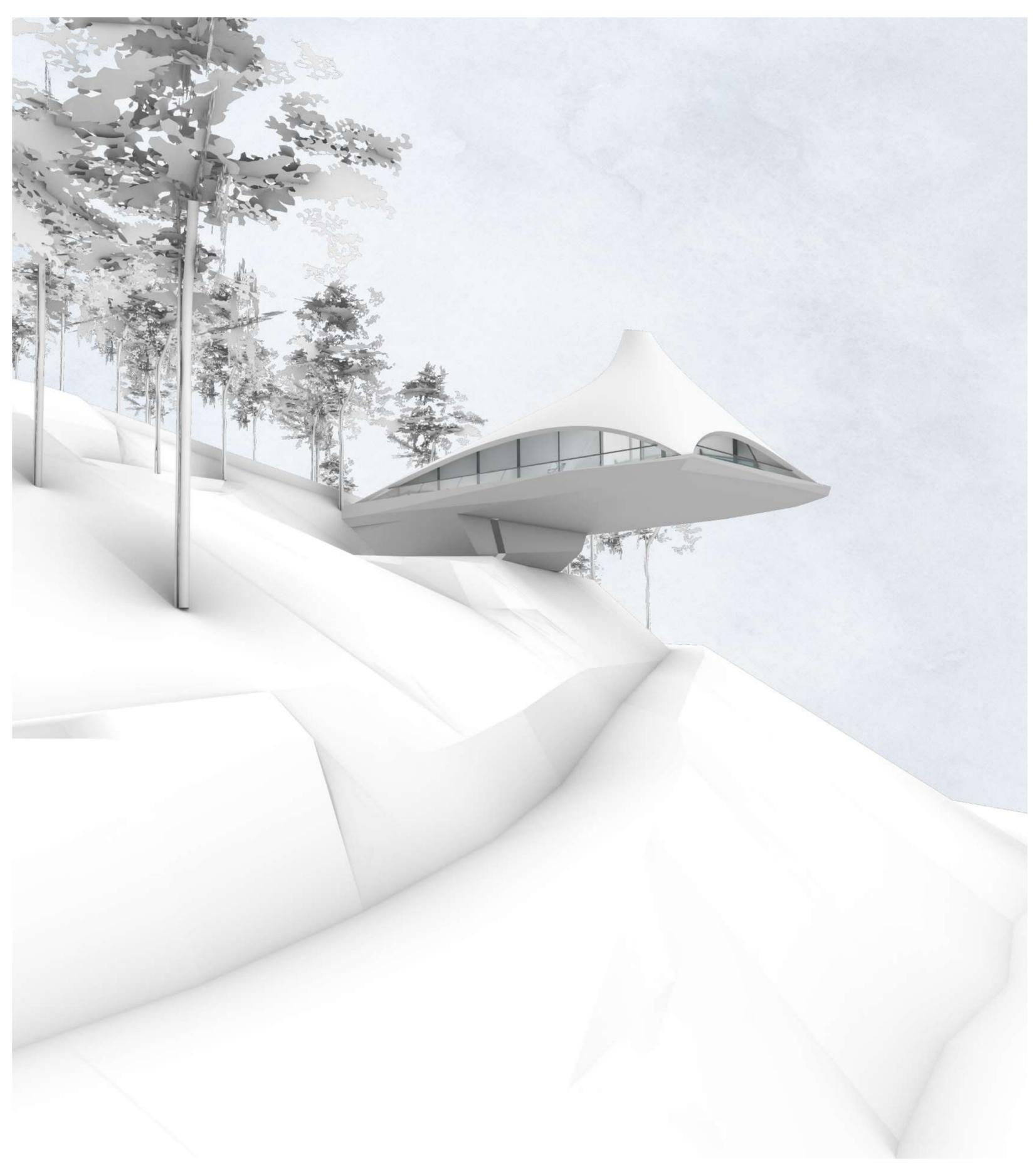
Wir konnten allerdings verschiedene Techniken und Materialien finden, welche unsere Anforderungen in einigen Jahren erfüllen könnten.

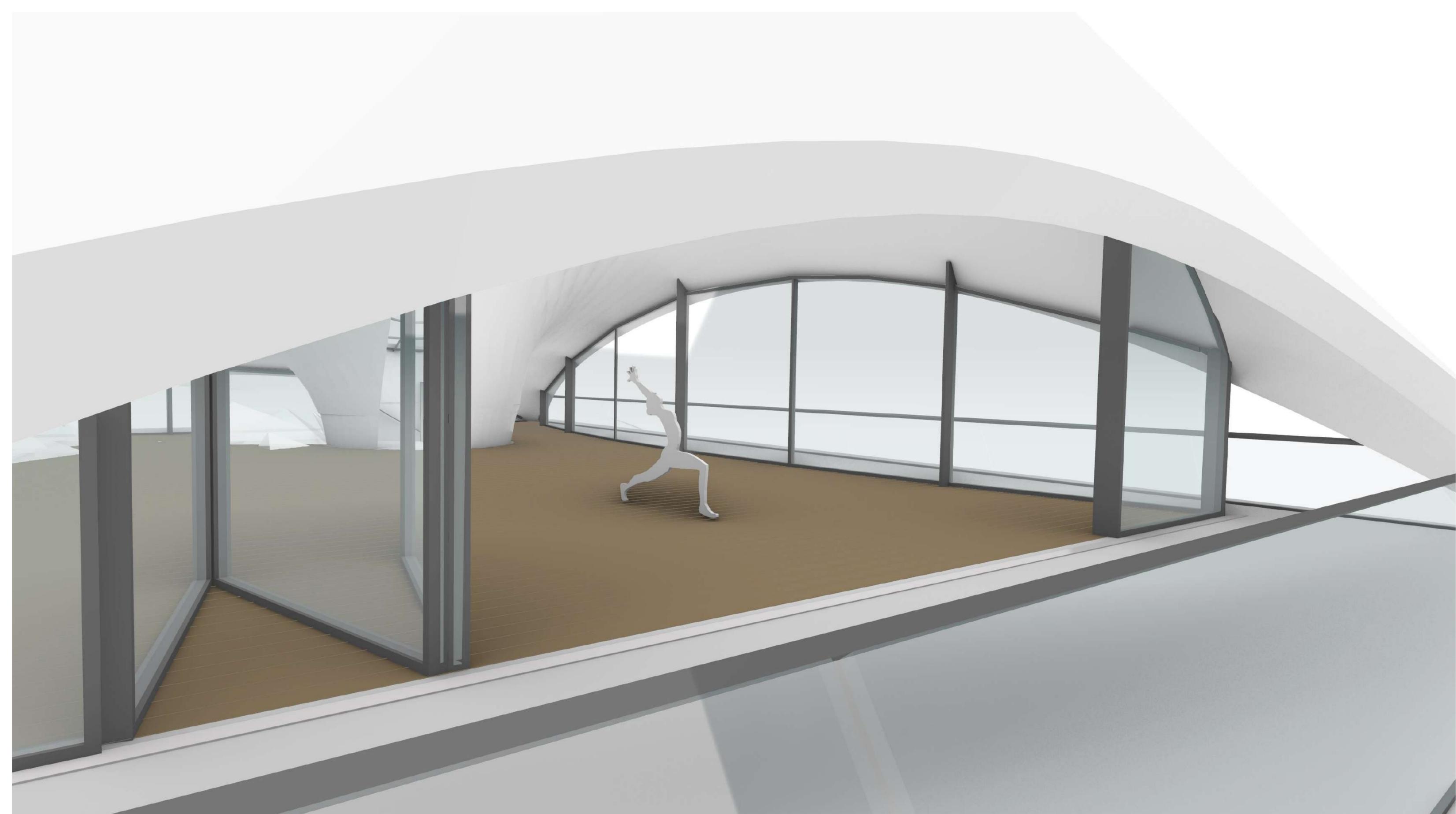
**AeroBasalt** ist ein Stoffmix, welcher, wie der Name schon sagt, auf Aerogelen basiert. Dies sind anorganische Feststoffe, welche zu nahezu 100% aus Luft-einschlüssen bestehen. Dies macht sie nicht nur extrem leicht, sondern auch extrem effizient als Dämmstoff. Auch wenn ihr Einsatz momentan noch auf Luft- und Raumfahrttechnik beschränkt sind, arbeiten einige Unternehmen auch an Einsatzgebieten als Baustoff.

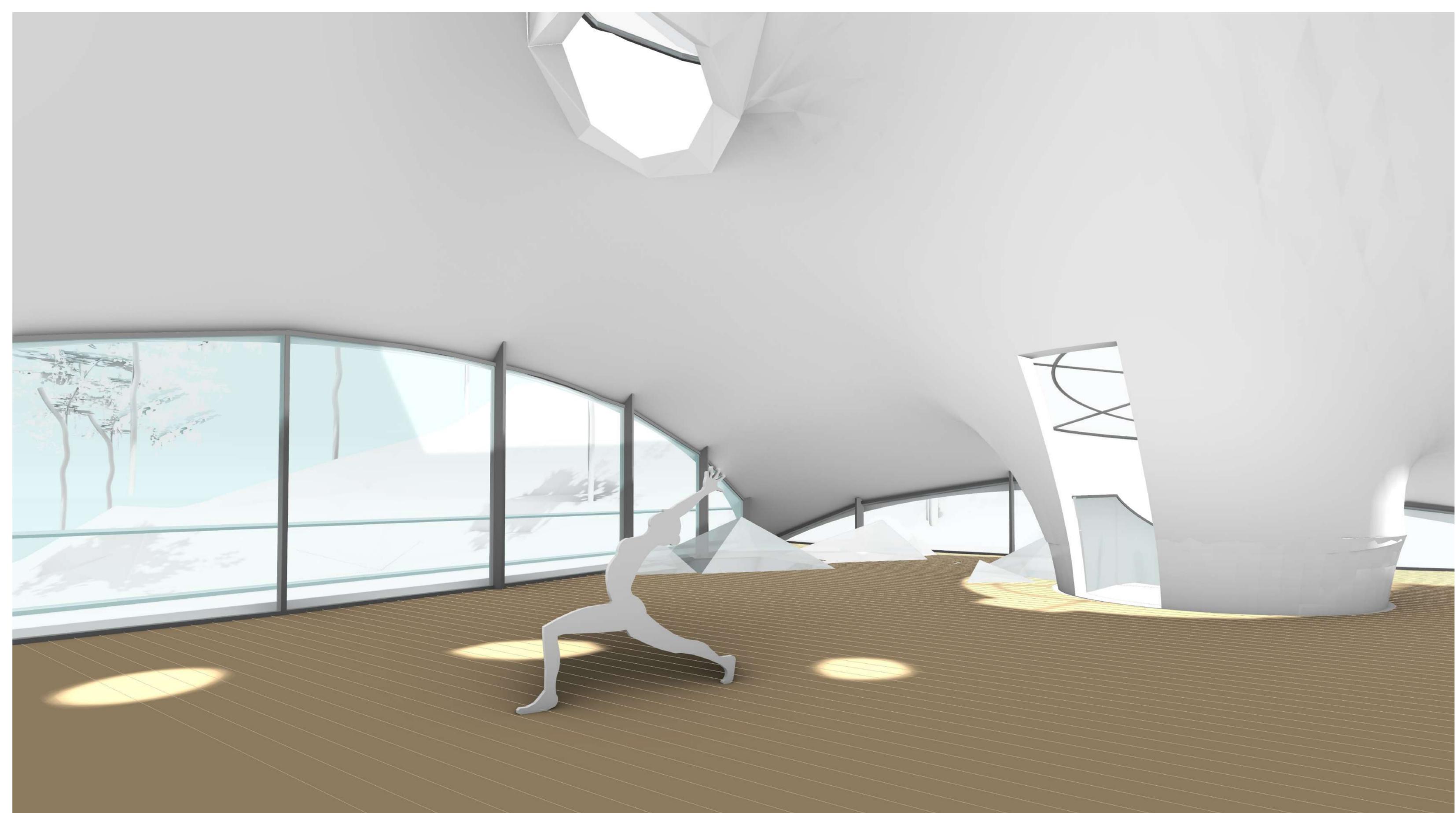
In einem speziellen Verfahren können diese beispielsweise mit Basaltfasern zu einem Werkstoff verbunden werden. Dieser ist nicht brennbar, recyclebar und kann auf herkömmlichen Weg auf der Baustelle als Putz verarbeitet werden.

**Mikro-Hohlglaskugeln** sind ein weiterer Ansatz eine nachhaltige, effiziente Dämmmethode auf dem Markt zu etablieren. Das Projekt "Eco-Sphere" entwickelte hierbei ein neuartiges Produkt, welches verspricht die guten Dämmeigenschaften von Schaumglas mit kostengünstiger Herstellung und Recyclebarkeit zu verbinden. Erste Testergebnisse sind vielversprechend. Auch hier bilden die Schaumglas-Mikropartikel, ähnlich wie bei den Aerogelen, ein großes Volumen, bei kleiner Oberfläche, was eine sehr gute Dämmwirkung bedingt. Aufgetragen kann dieser Verbundstoff über Betonspritzen und wäre somit in seiner Verarbeitung optimal für unser Projekt geeignet.

vgl.: "<https://docplayer.org/81125681-Konferenz-fuer-neue-materialien-im-bauwesen-am-31-januar-2018-in-berlin.html>", Zugriff am 04.03.2021



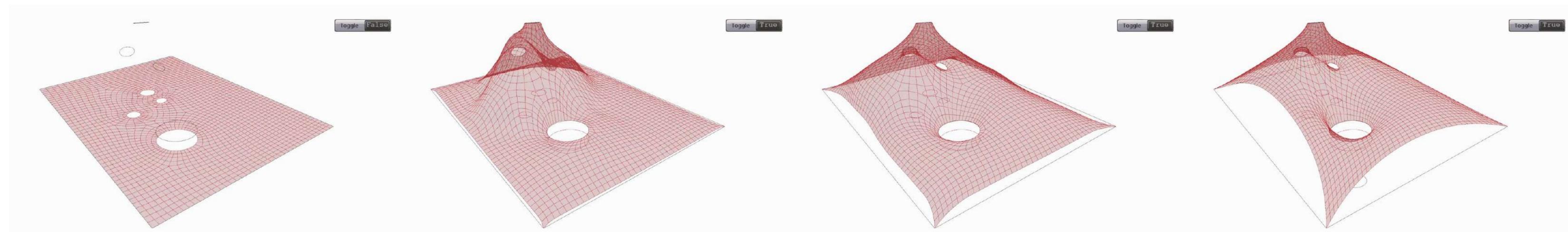




Grasshopper-Programmierung

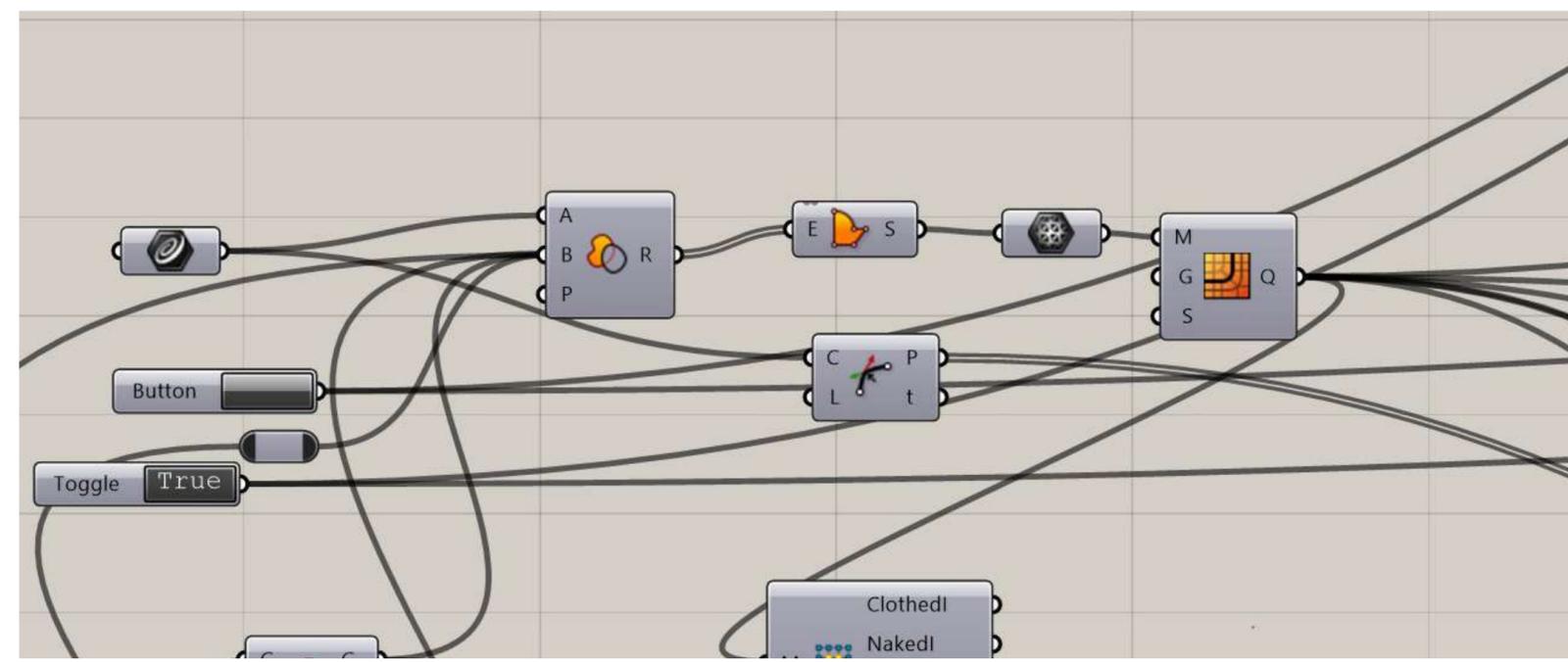
Die Goals unserer Programmierung

# Goal 1: Die Grundfläche

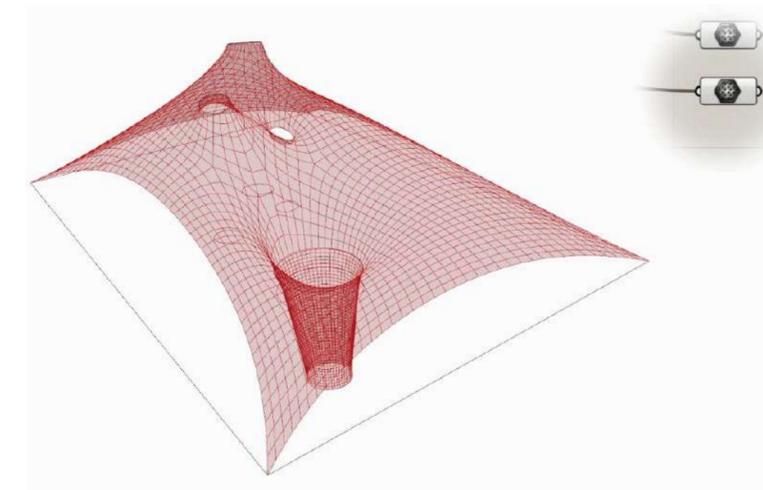
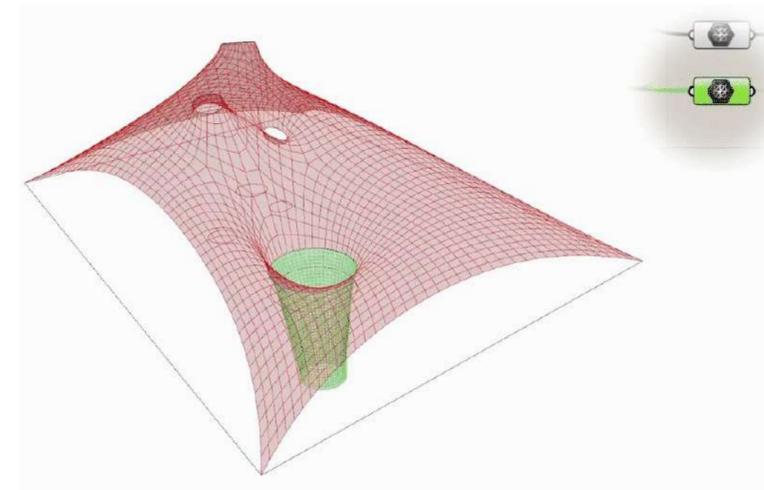
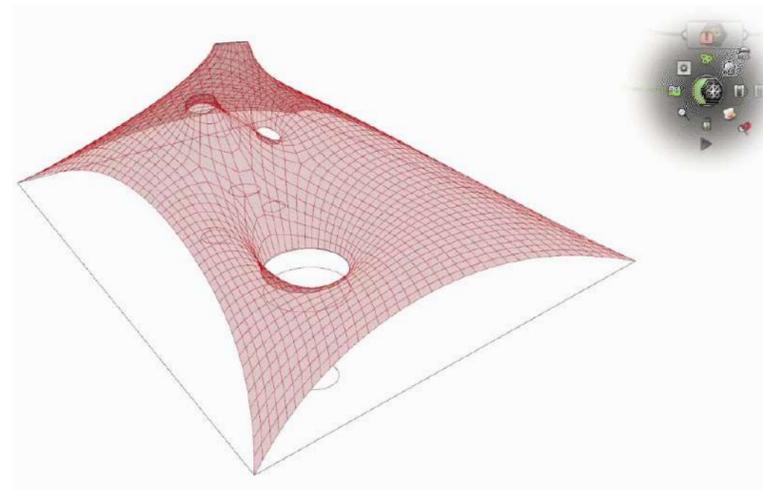
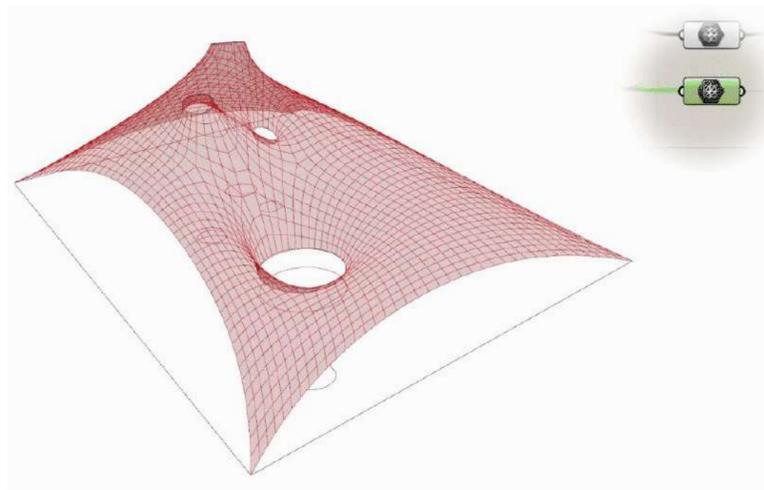


## Die Grundfläche:

Zunächst einmal mussten wir eine Grundfläche definieren, aus welcher sich unser Textil verziehen lässt. Wir wählten hierfür eine Trapezform mit vier Ecken und Aussparungen an den Stellen, an denen sich später die Cones ausbilden sollten.

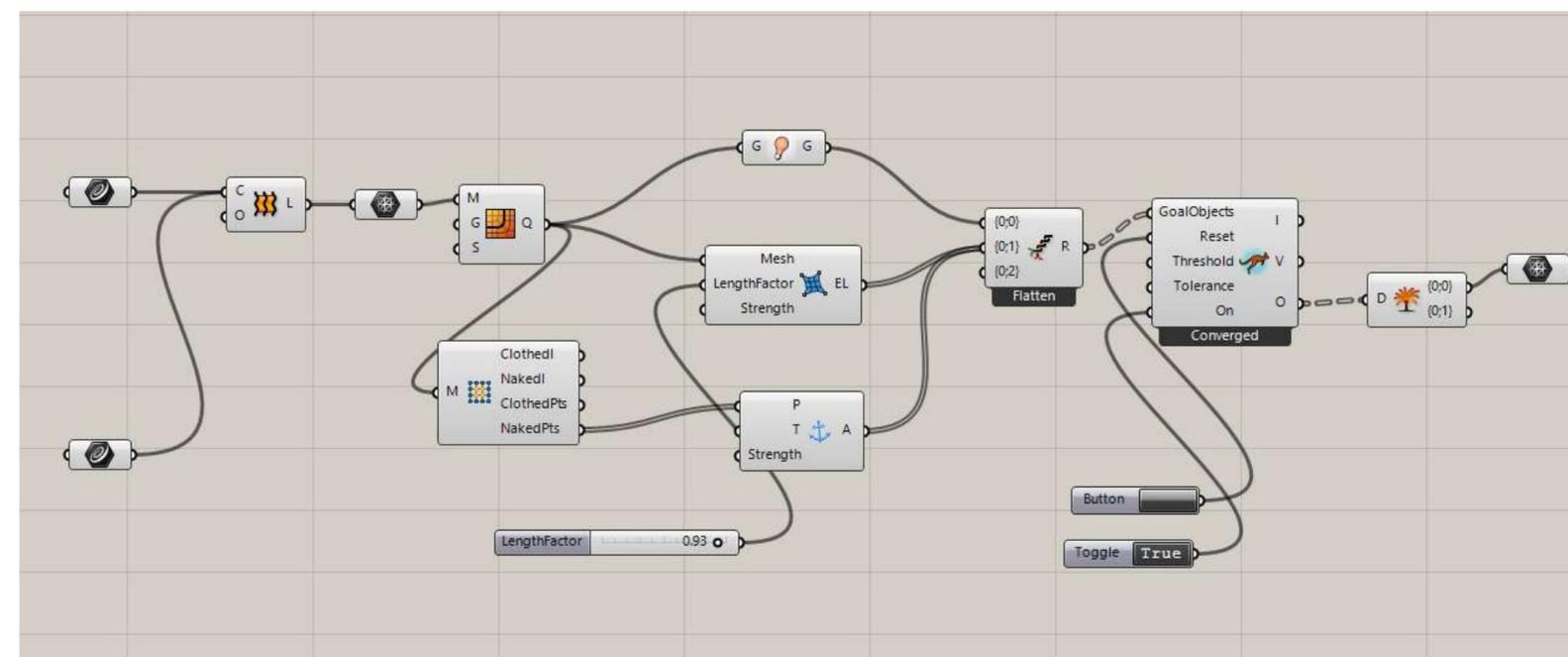


## Goal 2: Der zweite Cone

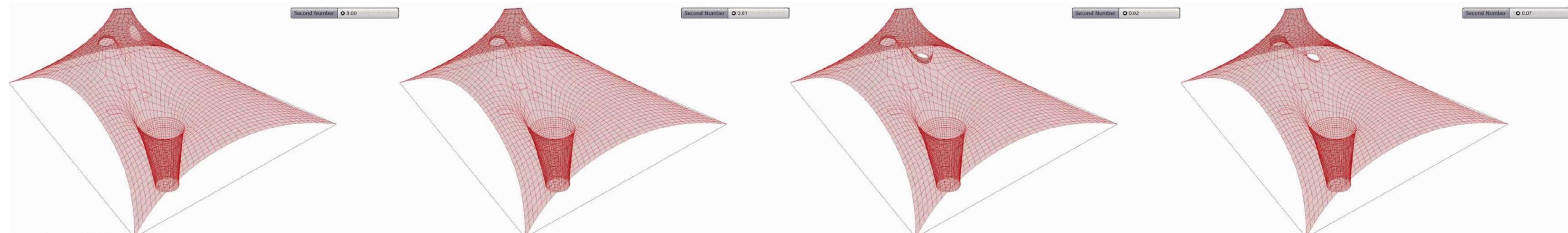


## Der zweite Cone:

Im Laufe der Programmierung kam das Problem auf, dass ein Textil nicht reicht, um unsere Form, mit dem großen Cone zur vertikalen Erschließung, abzubilden. Daher waren wir gezwungen ein zweites Textil einzubinden, welches am selben Ring anschließt und somit unsere Struktur mit dem späteren Boden zu verbinden

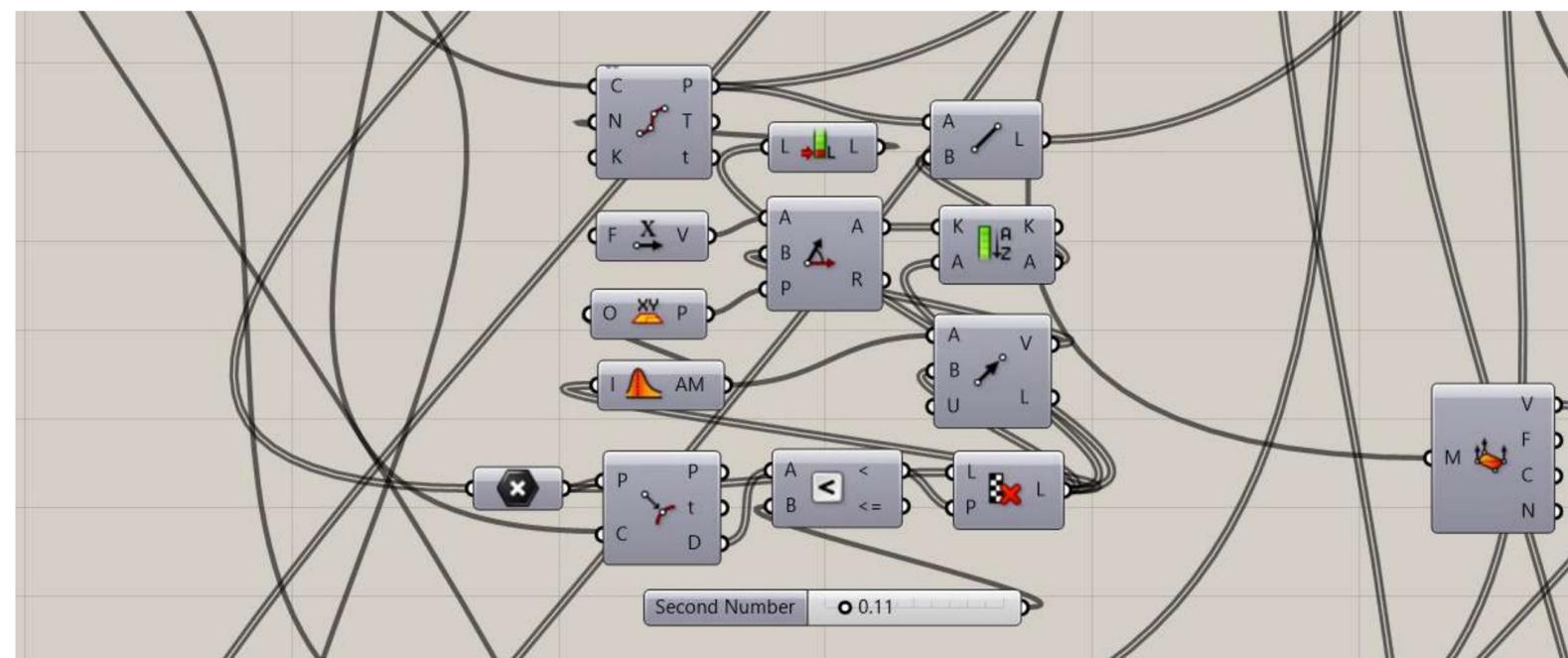


### Goal 3: Ringe als Ankerpunkt

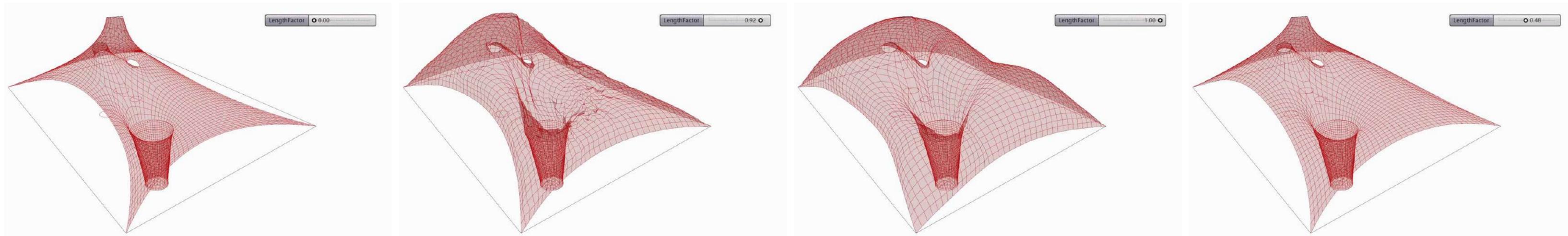


### Ringe als Ankerpunkt:

Bei diesem Goal war uns wichtig, dass die Ringe als vorgegebene Curve als Anker dienen. Hierzu erreichen wir mit der Hilfe unseres Tutors diese Definition, auf welcher wir Punkte auf dem Ring definieren, welche den maximalen Abstand zueinander halten, wodurch das Textil in Form gehalten wird. Sobald der Regler den Wert 0.1 überschreitet, greift die Funktion und das Textil bildet die von uns gewünschte Form aus.

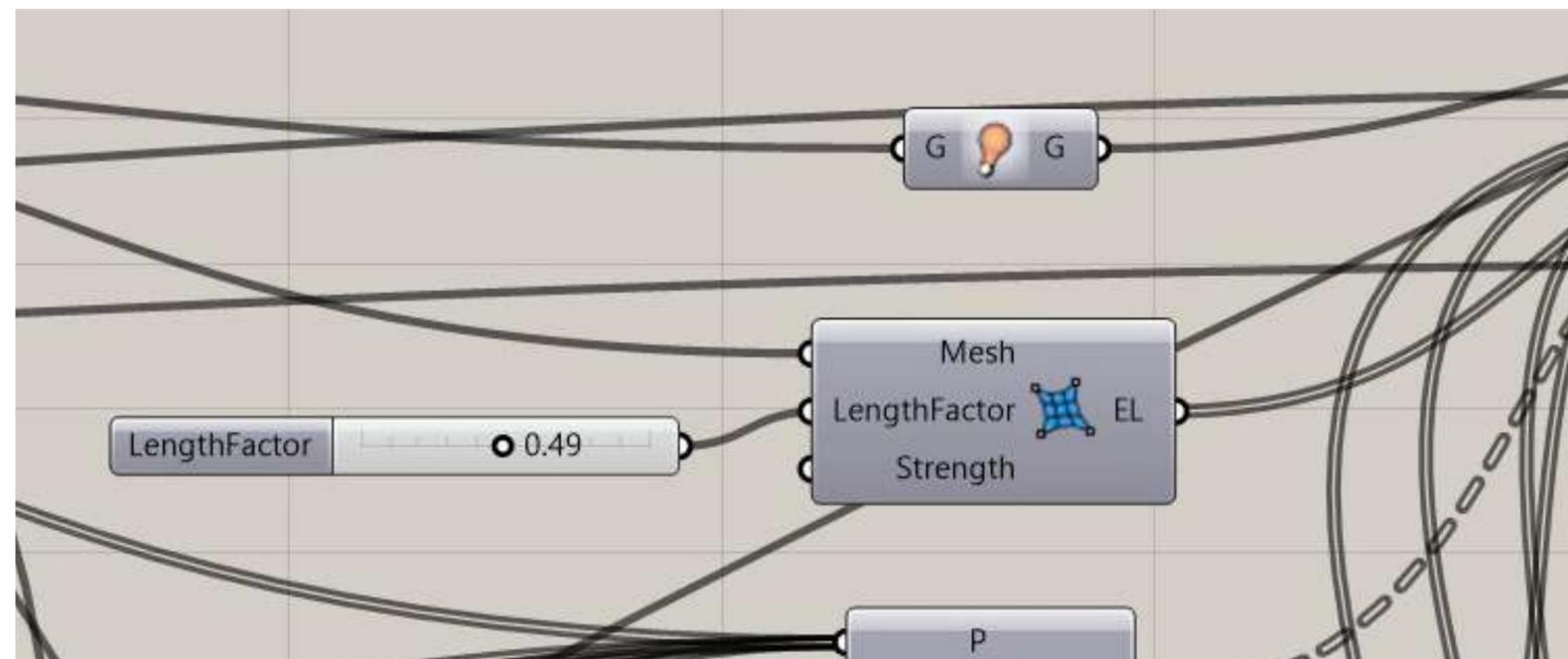


## Goal 4: Mesh Length

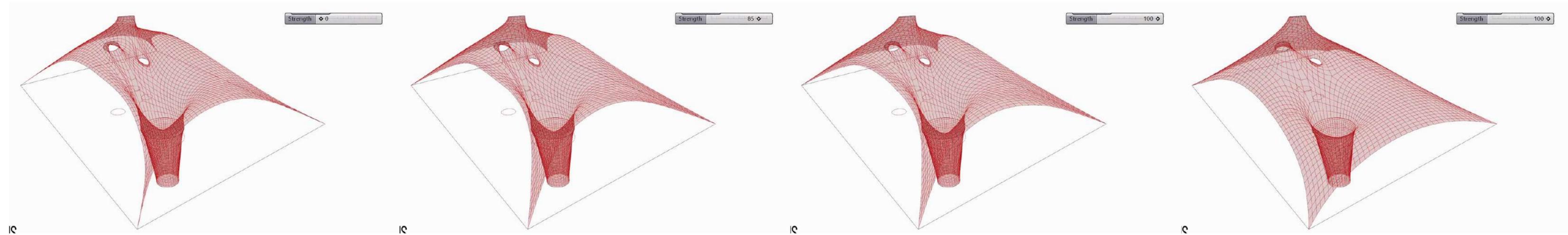


## Mesh Length:

Mit der Einstellung der Mesh Length verändert man die Kantenlänge der Mesh Faces und somit die "Dehnbarkeit" des programmierten Textils. Eine Veränderung an dieser Komponente hat direkten Einfluss auf die Form unserer Struktur und ihrer Cones.

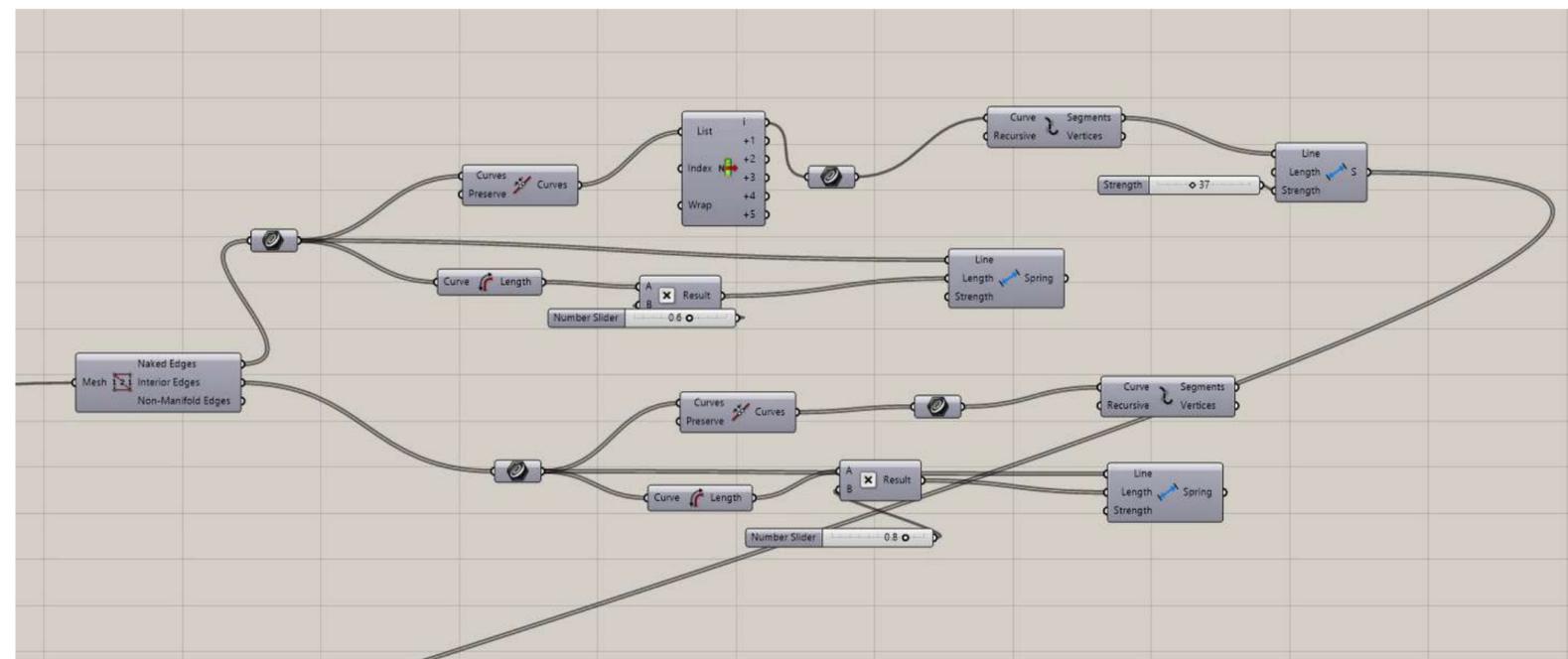


# Goal 5: Edge Length

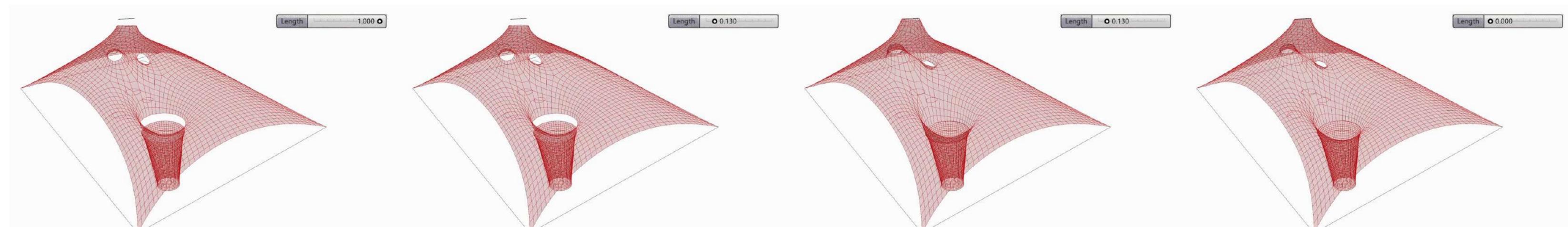


## Edge Length:

Die Edge Length Komponente ist der Mesh Length Komponente sehr ähnlich, jedoch sortierten wir uns hier lediglich die äußeren Kanten des Meshes heraus, wodurch wir diese noch einmal einzeln in ihrer Länge und somit ihrer Flexibilität ansteuern können. Hierdurch konnten wir die Schlankheit unserer Fassadenöffnungen steuern.

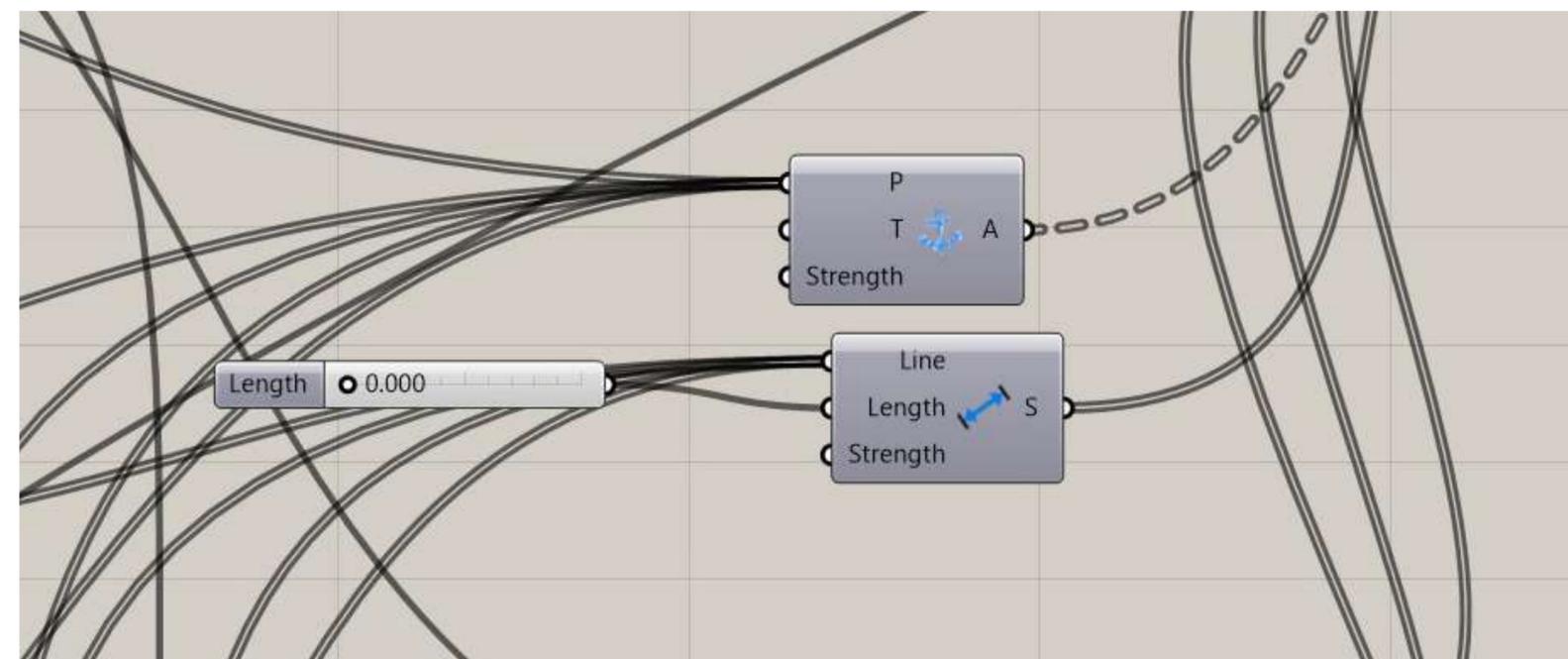


## Goal 6: Abstand von Mesh zu Anker-Ringen

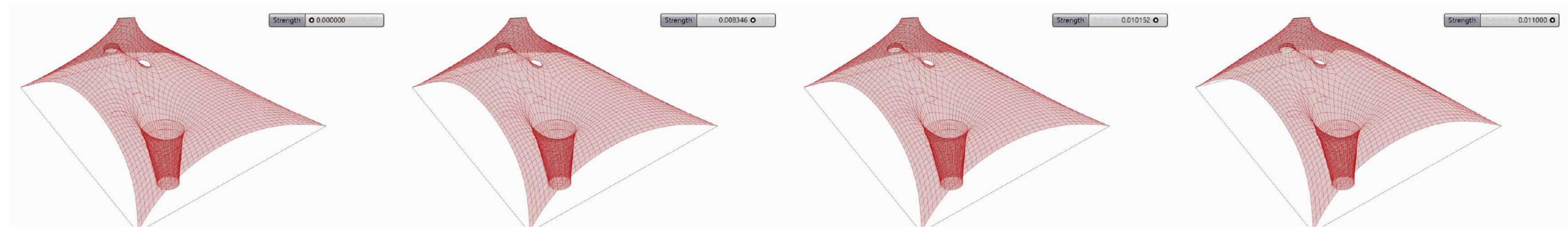


Abstand von Mesh zu Anker-Ringen:

Mit Hilfe dieser Komponenten, war es uns möglich den Abstand unseres Meshes zu den definierten Anker-Ringen einzustellen und zu variieren. Auch dies hatte Einfluss auf die Lage und Steilheit unserer Cones.

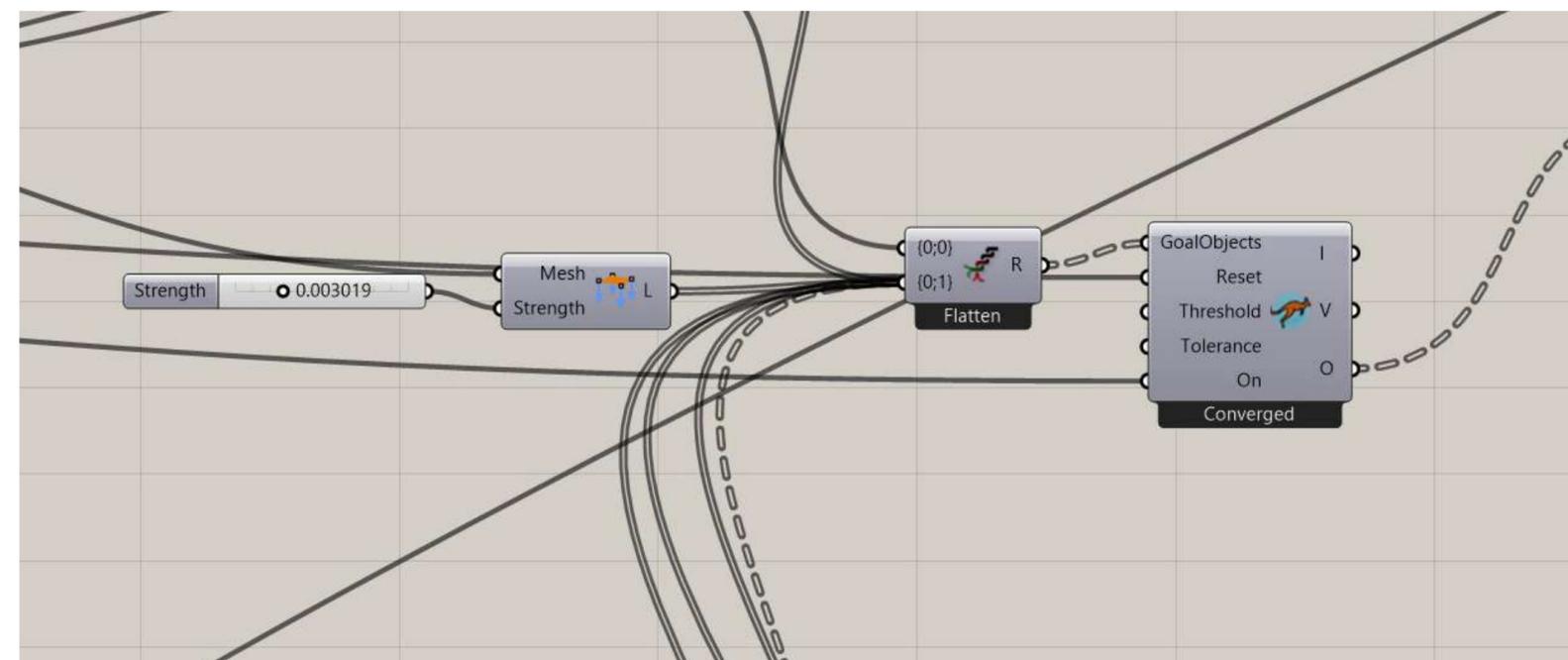


## Goal 7: Vertex Load

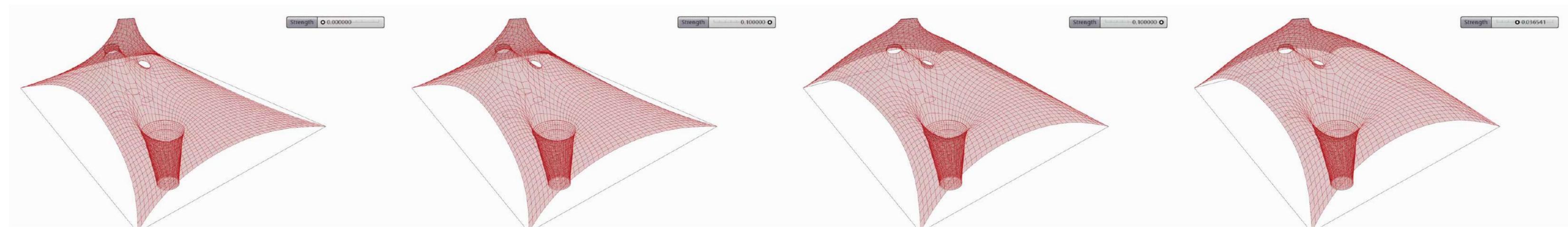


### Vertex Load:

Die Vertex-Load Komponente wirkt in unserer Programmierung wie die Schwerkraft beim tatsächlichen Projekt. Sie greift gleichmäßig an allen Mesh Faces an und der Vektor zieht gerade nach unten. In unserem Fall ist ihr Einfluss jedoch vergleichsweise gering, aufgrund der hohen Spannungen, die im Textil vorherrschen.



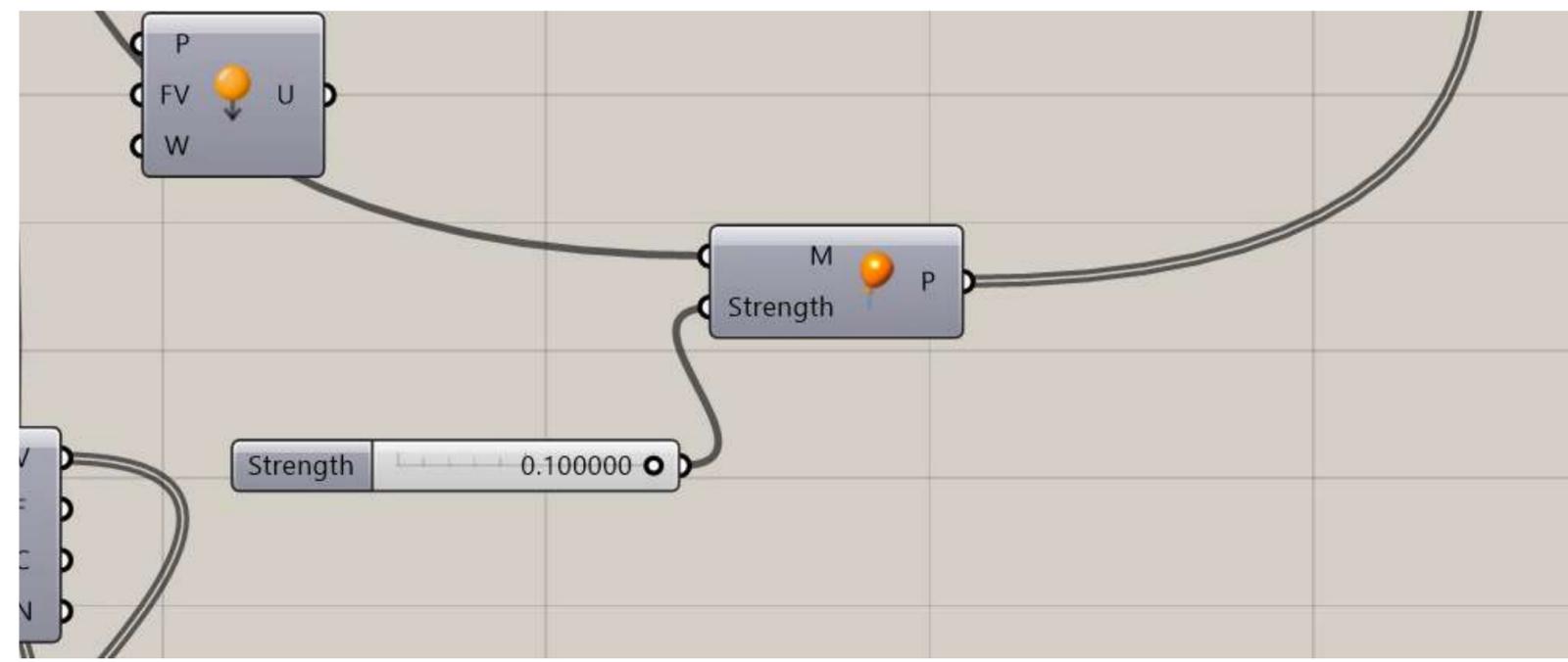
# Goal 8: Pressure Component



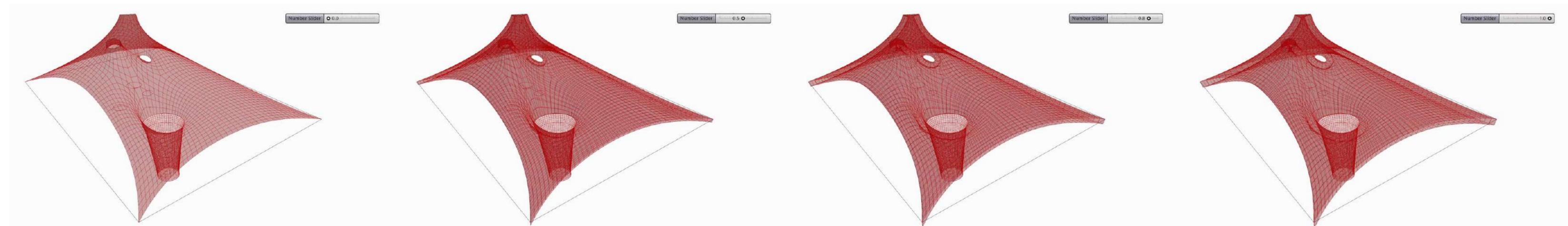
## Pressure Component:

Mit der Pressure Komponente schafften wir es ein Problem zu lösen, welches uns für einige Wochen beschäftigt hatte.

Das Problem war lange Zeit gewesen, dass unser Dach am hinteren Ende aufgrund der hohen Spannungen sehr flach fiel, was den Raum darunter nicht nutzbar machte. Mit Hilfe dieser Komponente, die das Textil von innen aufbläst, konnten wir erreichen, dass nun auch der hintere Teil des Gebäudes begehbar wurde.



## Goal 9: Offset



## Offset:

Als letzten Schritt vor dem Baken der Struktur in Rhino, haben wir eine Offset Komponente angehängt. Mit dieser konnten wir die Dicke unserer Struktur anpassen. Da wir uns im Laufe des Projektes doch dazu entschieden eine Betonschale zu bauen, muss auch im Modell die entsprechende Wandstärke programmiert werden.

