

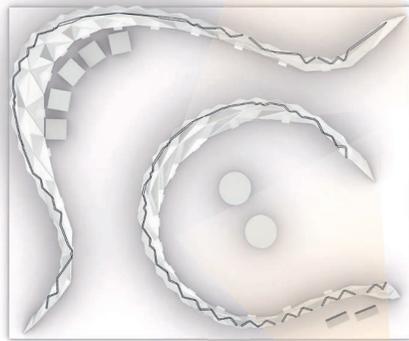


3D Isometrie

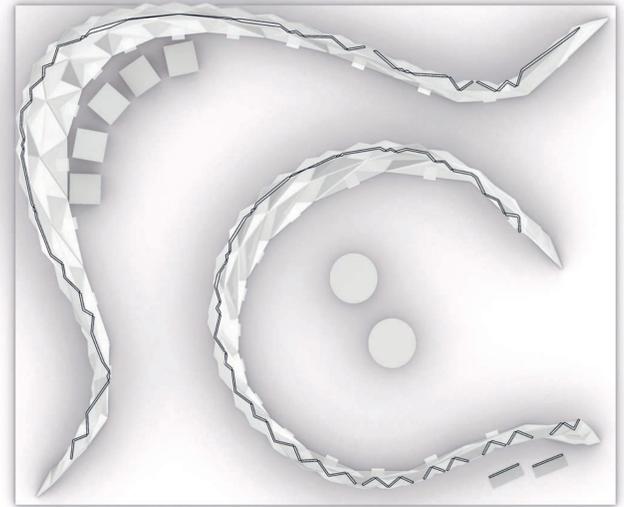


**Konzept/Idee**

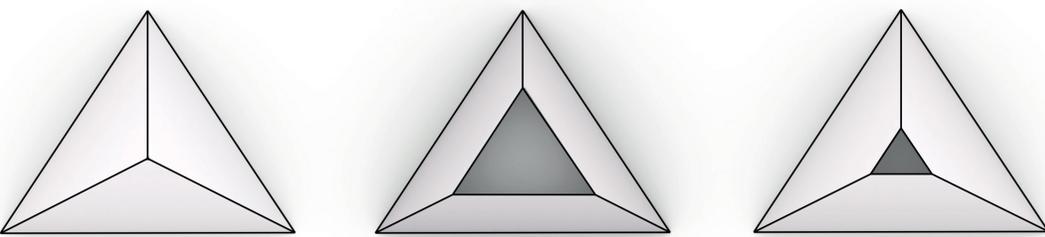
Die Idee hinter dem Konzept liegt in der Herstellung eines selbsttragenden Fassadensystems aus pyramidenförmigen Elementen, welches die Steuerung einer natürlichen Belichtung für Großprojekte im Hallen- und Gewerbebau ermöglicht. Das System kann weiterhin auch für öffentliche Gebäude genutzt werden, die Räumlichkeiten aufweisen, für die ein gleichmäßiges Tageslicht ohne Schlagschatten essentiell sind. Unter anderem wären hier Museen oder Ausstellungsflächen zu nennen. Um die Idee zu verifizieren, muss die Fassade aus Materialien gefertigt werden, die zum einen transluzent sind und gleichzeitig allen Ansprüchen eines Fassadensystems gerecht werden. Hierzu zählt vor allem der Schutz vor Witterungseinflüssen, wie Regen, Schnee oder Wind oder der Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung. Da eine Fassade auch gleichzeitig jeweils den äußeren Gebäudeabschluss einer thermischen Hülle bildet, muss diese so entwickelt werden, dass sie hervorragende wärmeschutztechnische Eigenschaften gewährleisten kann. Weiterhin besteht die Idee darin, dass die Fassade, welche den aussagekräftigsten Außencharakter eines Gebäudes bildet, nicht nur als starre, vertikale Wand zu verstehen ist. Vielmehr soll sie sich in nahezu jede gestalterische Form, unter Berücksichtigung statischer Anforderungen, entwickeln lassen und jedem Baukörper einen einzigartigen Charakterzug geben.



Eiblick / Ausblick



Grundriss M1:50



 +   
Privat/ohne direkte Durchsicht

 +  +   
Einblick und Ausblick möglich

 +   
Einblick und Ausblick eingeschränkt-möglich

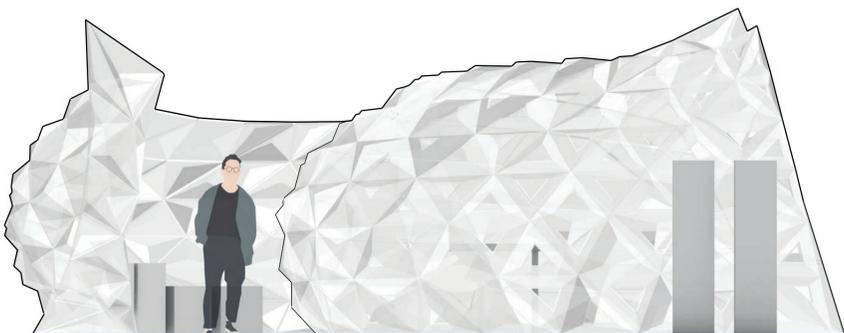
Formfindung / Function

**Parametrischer Ansatz**

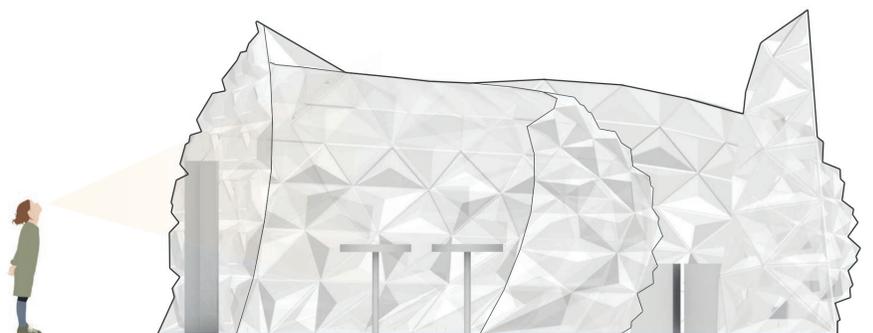
Der parametrische Ansatz basiert auf der steuerbaren Öffnungsanordnung der einzelnen Module in Abhängigkeit der notwendigen Tageslichtausnutzung für einzelne Räumlichkeiten, die sich hinter der Fassade befinden. Mittels sogenannter Attractorpoints, die in die Struktur der gesamten Fassade integriert werden, kann man bestimmen, an welchen Punkten sich Module öffnen sollen, um den gewünschten Lichteinfall garantieren zu können. Zeitgleich kann über die parametrische Funktion ebenfalls bestimmt werden, wie viele Module sich öffnen lassen und wie groß diese im einzelnen definiert sind. Abschließend kann man auch die Tiefe der Dreieckstümpfe über eine eingefügte Funktion bestimmen und somit den erforderlichen Sonnenschutz durch die Vergrößerung der Leibungstiefe festlegen.

**Konstruktion und Tragsystem**

Die Konstruktion basiert auf der in sich aussteifenden Eigenschaft des unverschieblichen Dreiecks. Die anfallenden Kräfte können über den Rahmen des Moduls gleichmäßig, zu allen Seiten verteilt werden. Die Kontaktflächen der Elemente werden so ausgebildet, dass genug Oberfläche vorhanden ist, um Brüchen vorzubeugen. Weiterhin werden die Fassadenelemente mit einer umlaufenden Nut bzw. mit einer Feder versehen, um eine Unterbrechung von möglichen Witterungseinflüssen gewährleisten zu können. Des Weiteren sind Aussparungen vorgesehen, in die Dichtungen aus EPDM eingelegt werden können. Somit ist eine doppelte Dichtungsebene gegeben, die vor Schlagregen und weiteren Witterungseinflüssen schützt. Die Übertragung der Druckkräfte erfolgt dann primär über die bereits beschriebenen Kontaktflächen. Die Aufnahme der Zugkräfte erfolgt über Plattenverbindungen an den Kreuzungspunkten auf der Innenseite der Module. Die Fassade soll sich somit ohne weitere Verankerungen oder durch die Unterstützung von aufwendigen Unterkonstruktionen selbst tragen können.



Ansicht AN-01 M1:50



Ansicht AN-02 M1:50

**Materialität**

Das Modul wird aus zwei unterschiedlichen Materialien hergestellt, die sich um zum einen auf den gedruckten Korpus und zum anderen auf die integriert Dämmung beziehen. Der Korpus besteht aus glykolmodifiziertem Polyethylenterephthalat, kurz PETG. Dieses Material wird aus dem recycelten Basisstoff PET gewonnen und während der Polymerisation mit Glykol zugesetzt. Das PETG hat Eigenschaften, die für das Fassadenmodul essentiell sind. Es ist bruchfest und zeitgleich flexibel. Weiterhin nimmt es kein Wasser auf und ist UV-Beständig, was ebenfalls der Versprödung der Elemente vorbeugt. PETG lässt sich ebenfalls dem Wiederverwertungskreislauf hinzufügen und recyceln. Bei der Dämmung handelt es sich hingegen um ein Gespinst aus sehr dünn gesponnen Glasfasern und lichtstabilen Bindern. Die Glasfasern können aus recyceltem Glas gewonnen werden. Das Material weist ebenfalls sehr gute Eigenschaften für einen Fassadenmodul auf. Es ist UV-Beständig und wurde mittels Prüfzeugnis der Brandschutzklasse B1 zugeordnet. Durch die dünnen Schichten aus Glasgewebe ist diese Dämmung lichtdurchlässig und weist eine hervorragende Lichtstreuung im Innenbereich auf und sorgt für eine schlagschattenfrei Ausleuchtung

**Herstellung**

Der Herstellungsprozess läuft in mehreren Schritten ab. Als erstes wird der untere Teil mittels additiven Verfahren hergestellt. Dieser Teil enthält neben der volumengebenden Aufkantung ebenfalls das Nut und Federsystem, welches den späteren Fügepunkt bildet. Außerdem wird in diesem Schritt auch die Aufnahme für die Verbindungsclips des oberen Elementes ebenfalls im gleichen Prozess additiv hinzugefügt. Im zweiten Schritt wird dann die bereits auf das einzelne Modul angepasste Dämmung eingelegt und fixiert. Als Abschluss des Prozesses folgt die Deckschale. Diese kann mittels gedruckter Clips, welche während der Fertigung ebenfalls additiv hinzugefügt werden, auf den unteren Teil aufgelegt und kraftschlüssig mit der Aufnahme verbunden werden.

**Montagekonzept**

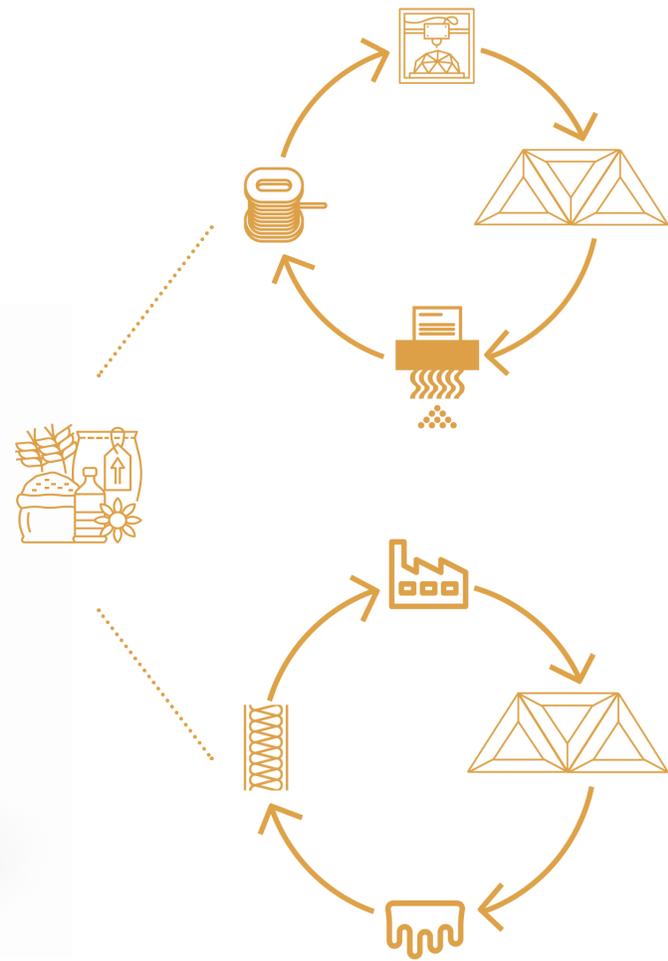
Die unterste Reihe der Fassadenmodule weist Bohrungen auf, durch die auf Fußplatten aufgeschweißte Stabbolzen geführt werden. Das erste Modul muss dann aufgesetzt werden und kraftschlüssig mittels einer Schraubenverbindung befestigt werden. Nachdem das erste Element steht, wird das anliegende Teil mit umlaufenden Dichtungen in die dafür vorgesehen Ausparungen eingeführt. Danach wird an dem Kreuzungspunkt, an dem die darauffolgenden Module mit ihren Spitzen zusammenstoßen, eine Rundplatte aus additiv gefertigtem Kunststoff montiert, die je nach Position im Fassadensystem unterschiedliche Neigungen aufweist und mit einzelnen Bohrungen versehen ist. Mittels dieser Bohrungen können dann die Module ebenfalls über Bolzenverbindungen Schicht für Schicht aufgebaut werden



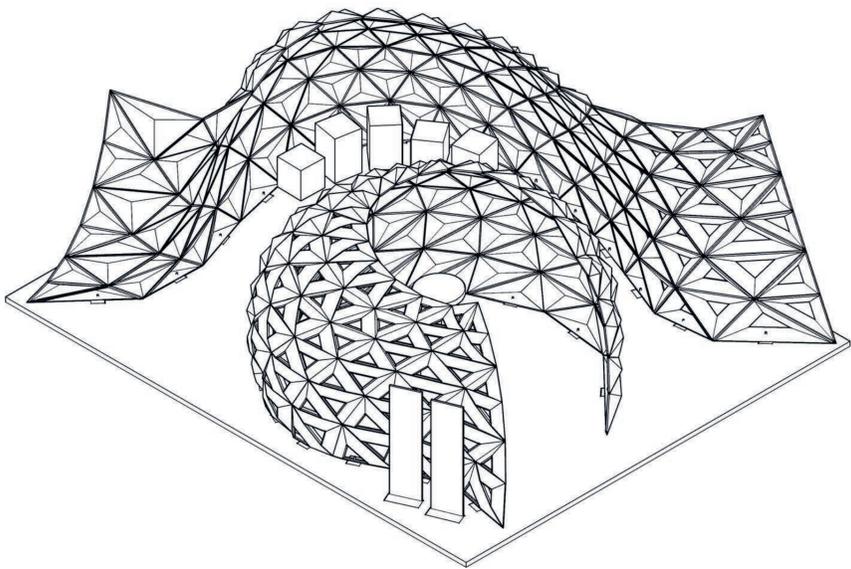
Dämmung aus transluzenter, maschinell zugeschnittener Waco-Systems TiMax Dämmung

Oberer und unterer Teil der Schale im additiven 3D-Druckverfahren aus PETG-Kunststoff

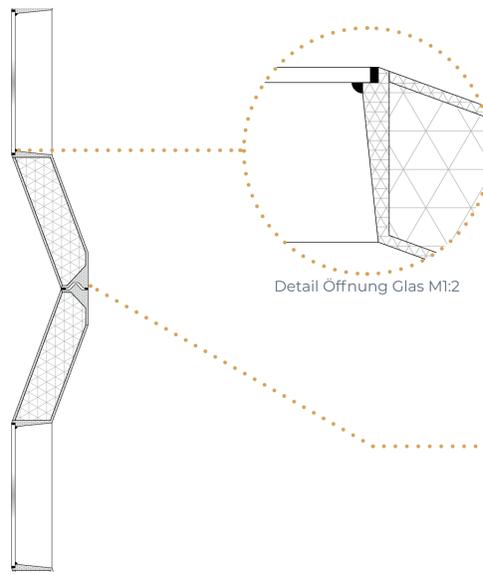
Formfindung / Function



Baustoffkreisläufe - PETG Filament / Waco Systems TiMax

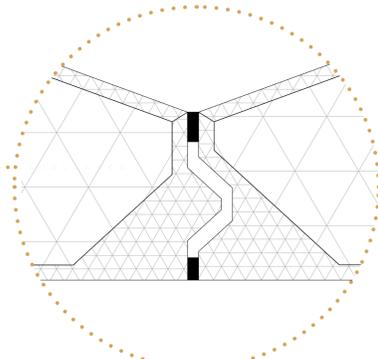


3D Isometrie

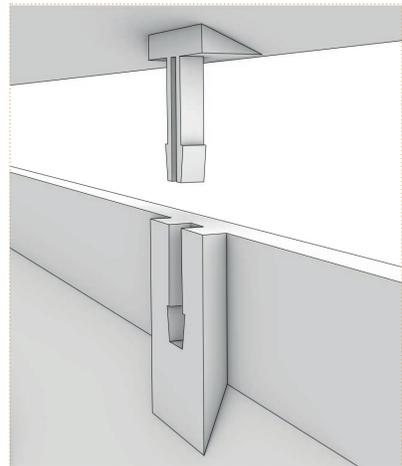
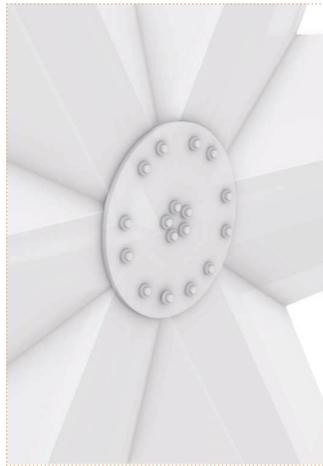


Detail Öffnung Glas M1:2

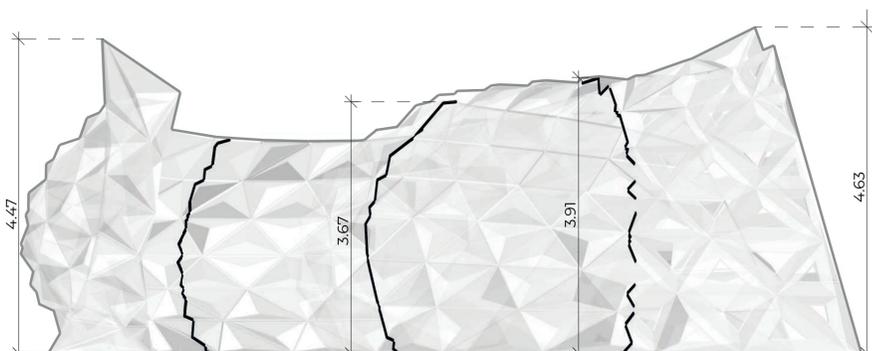
Detail M1:10



Detail Dichtebene M1:2



Detail Schnappverbindung o.M.



Schnitt SC M1:50