

## WPM 11 Digital : Analog [dEk]

School of Architecture | Frankfurt University of Applied Sciences

Master | Summer 2021

Philipp, Richers

Aggregate 1 : Morphobox | OffsetSurface

Aggregate 2 : Attractor

Aggregate 3 : Vector 2 Point

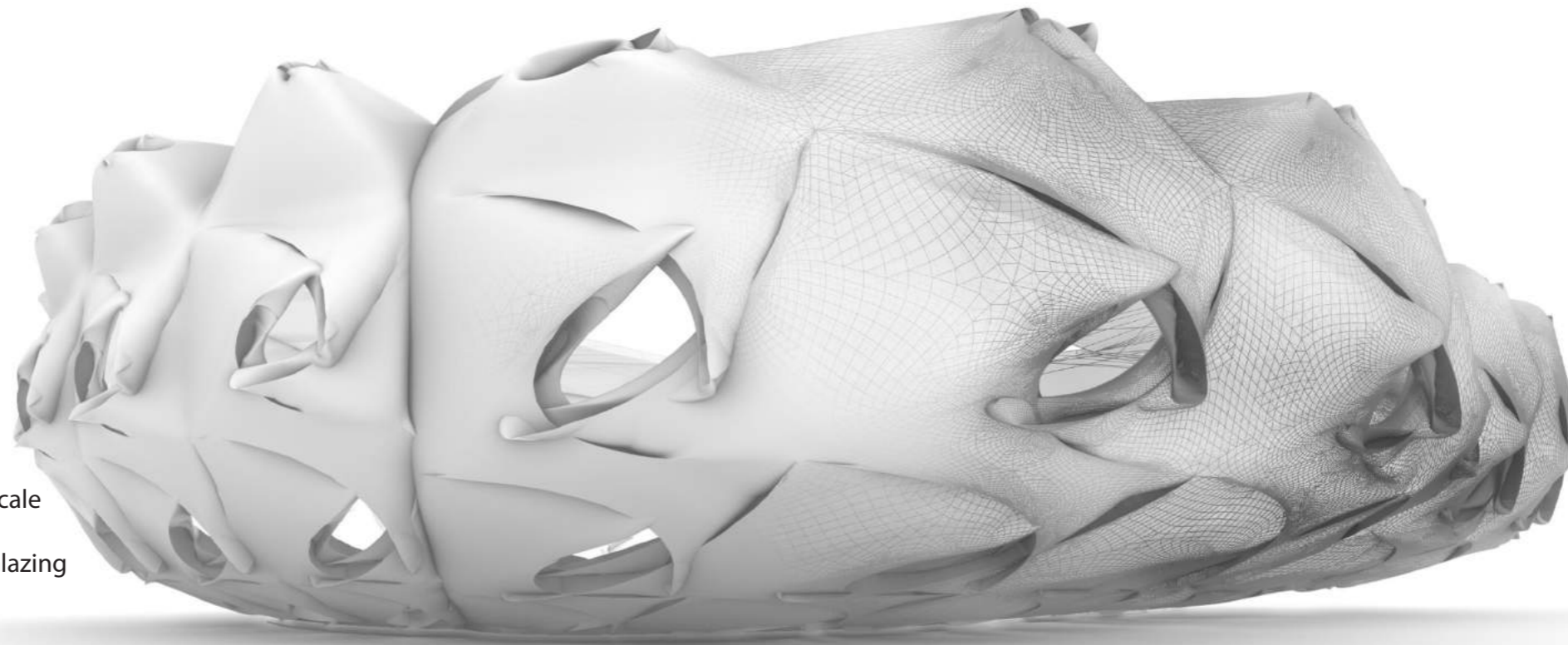
Aggregate 4 : Brick Wall | Curve

Aggregate 5 : Ladybug Climate Data | Solar Vector

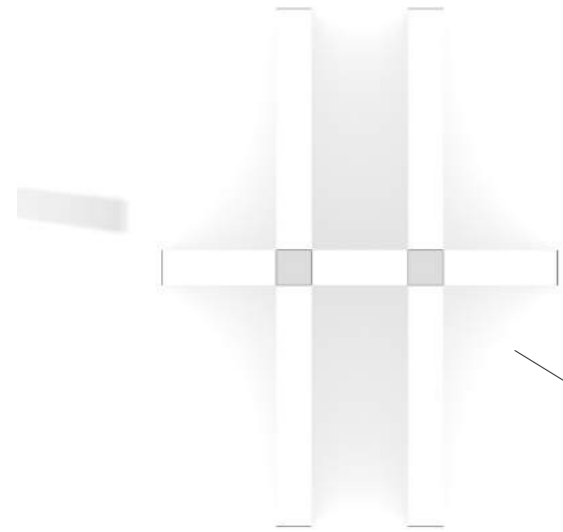
Aggregate 5.1 : Ladybug Climate Data | Radiation Scale

Aggregate 5.2 : Ladybug Climate Data | Radiation Glazing

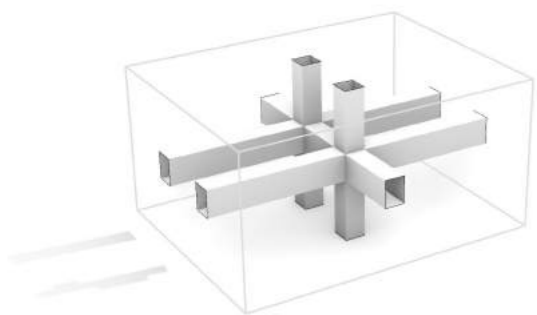
Aggregate 6 :Final Project



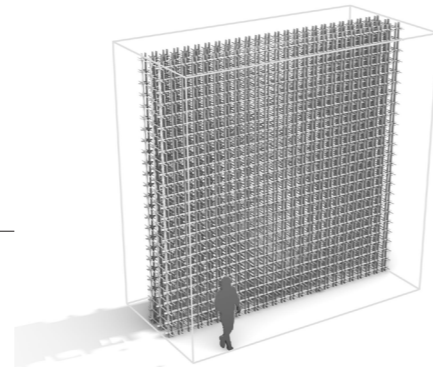
# Aggregate 1 : Morphobox



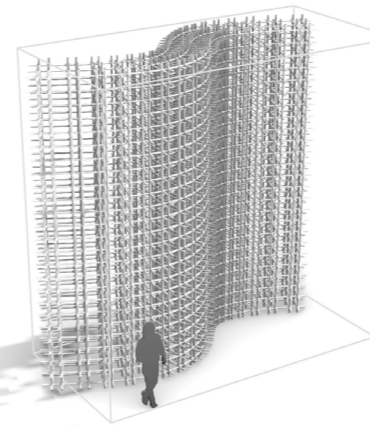
Base Module top



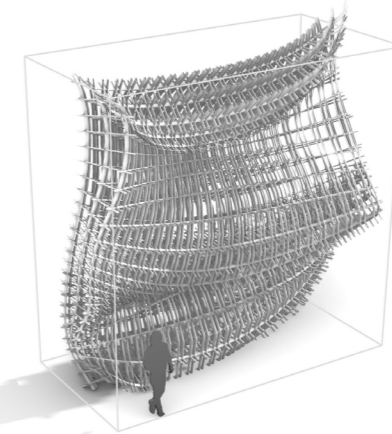
Base Module



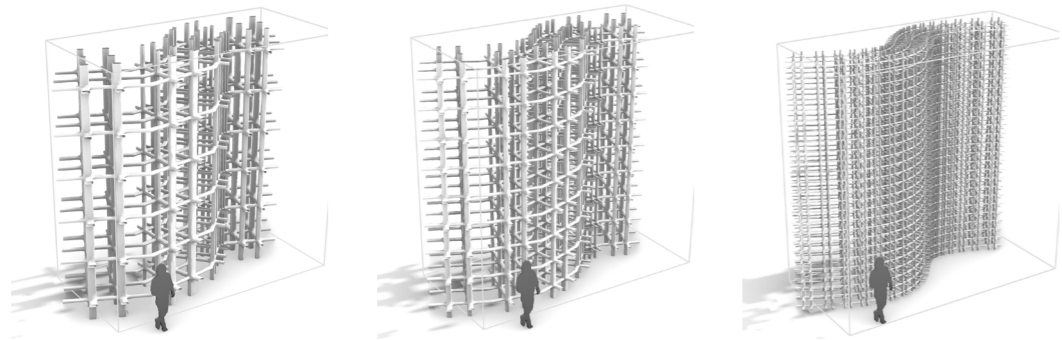
Morphobox Planar Srf



Morphobox Single Curved Srf

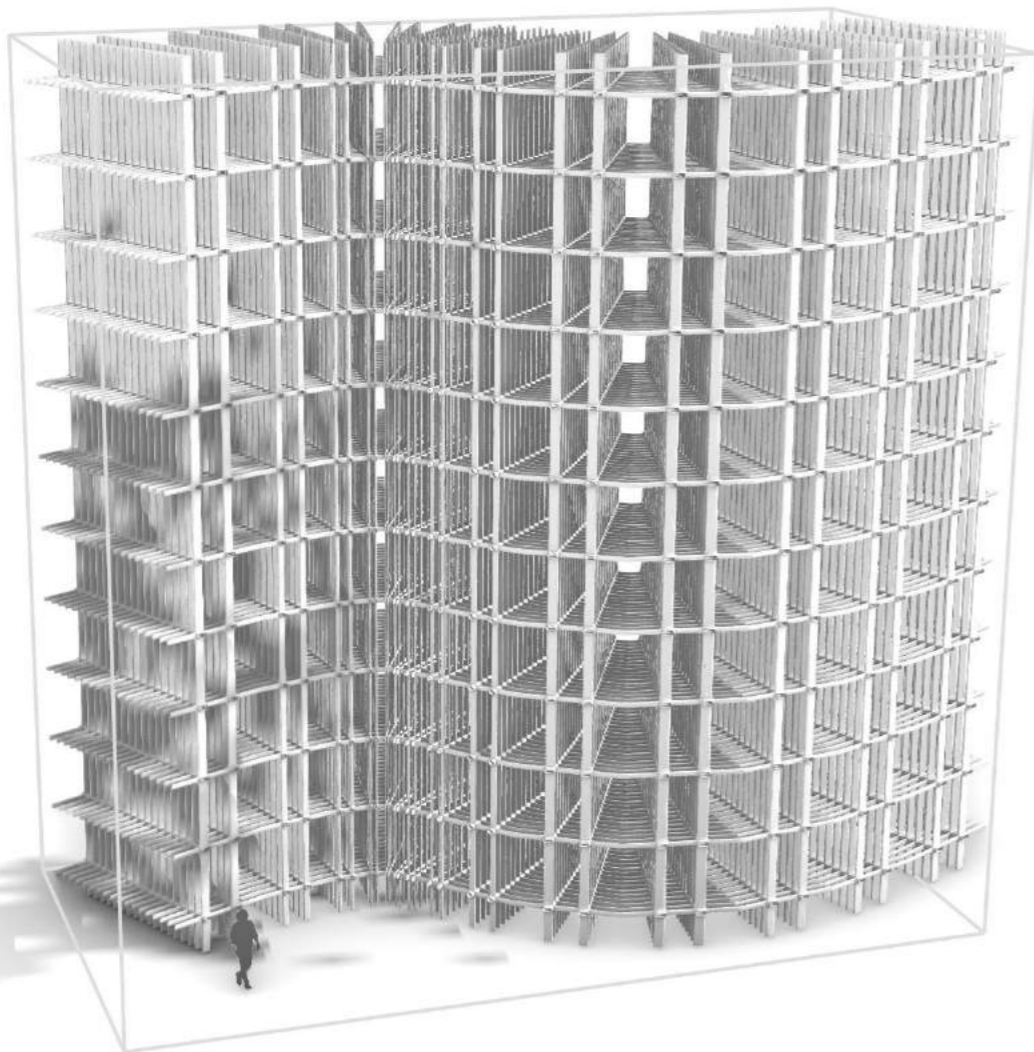
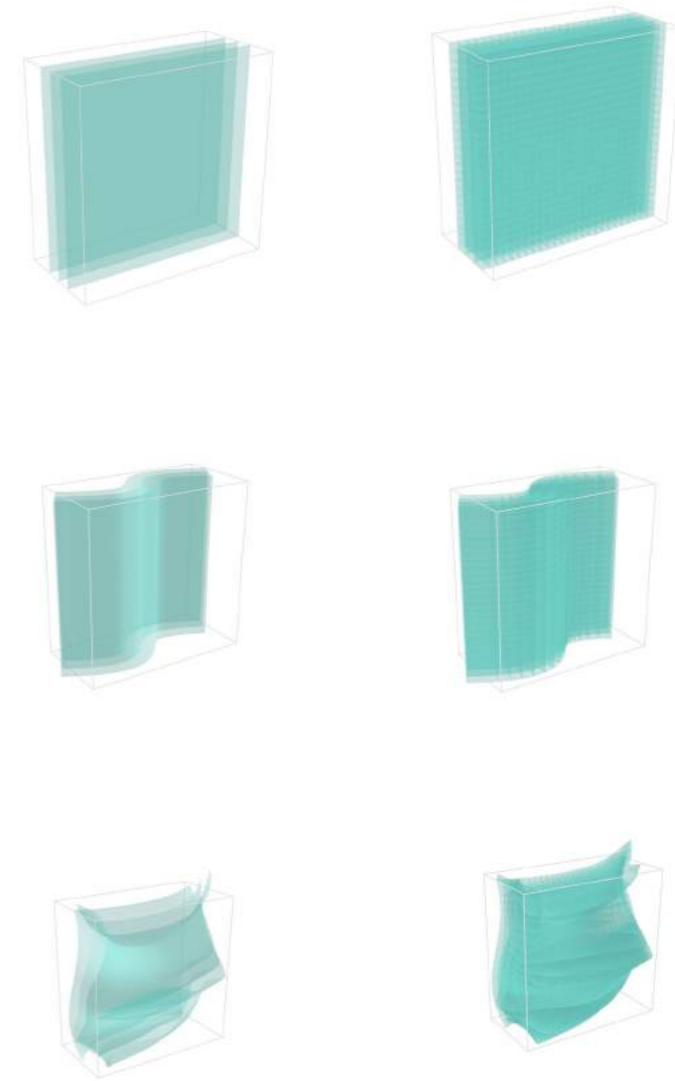


Morphobox Double Curved Srf



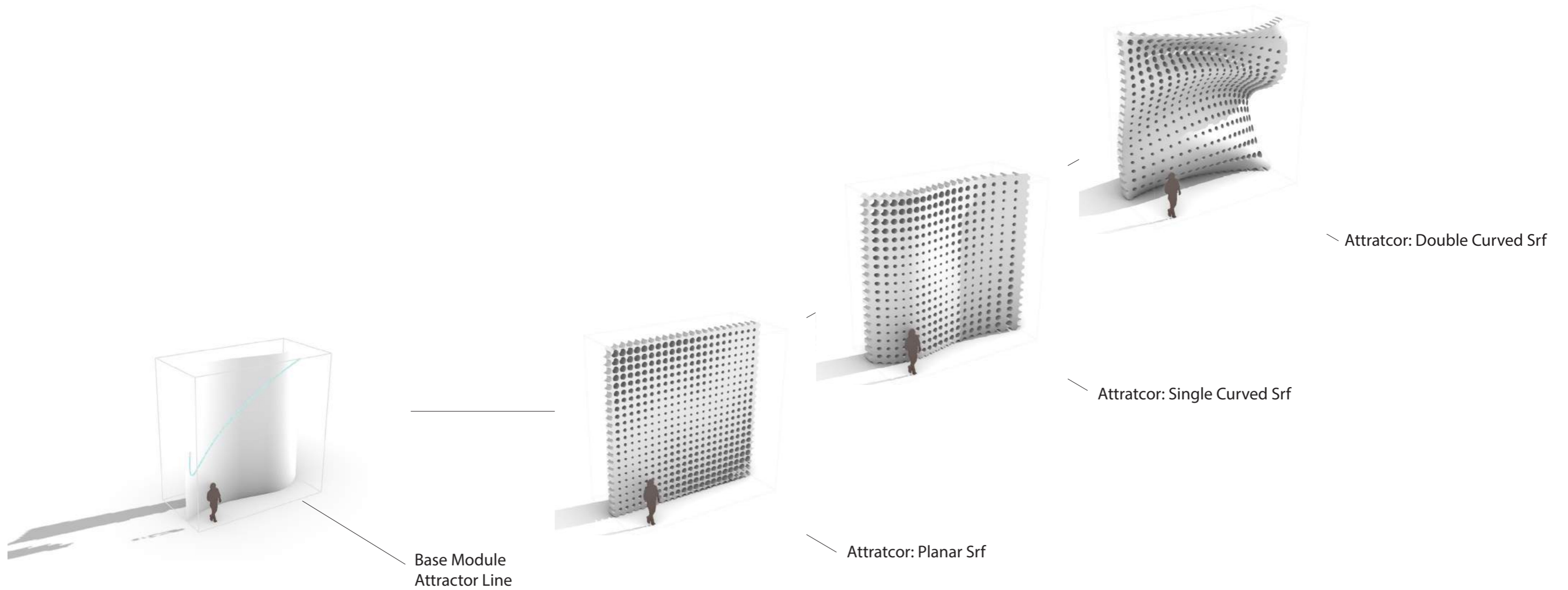
Varianten Parameterraum

Modulvarianten



Im ersten Schritt wurde die Geometrie mit der Morphbox verknüpft. Mit der Komponente Off-Set Surface wurde die Surface verdreifacht. Durch die übertragende Geometrie ist eine netzartige Struktur entstanden, welche sich bei Verformung durch die Mesh-Join-Komponente an die Veränderung dynamisch anpasst. Durch den Numberslider lassen sich die Parameter der Geometrie sowohl im Volumen als auch in der Tiefe steuern.

# Aggregate 2 : Attractor



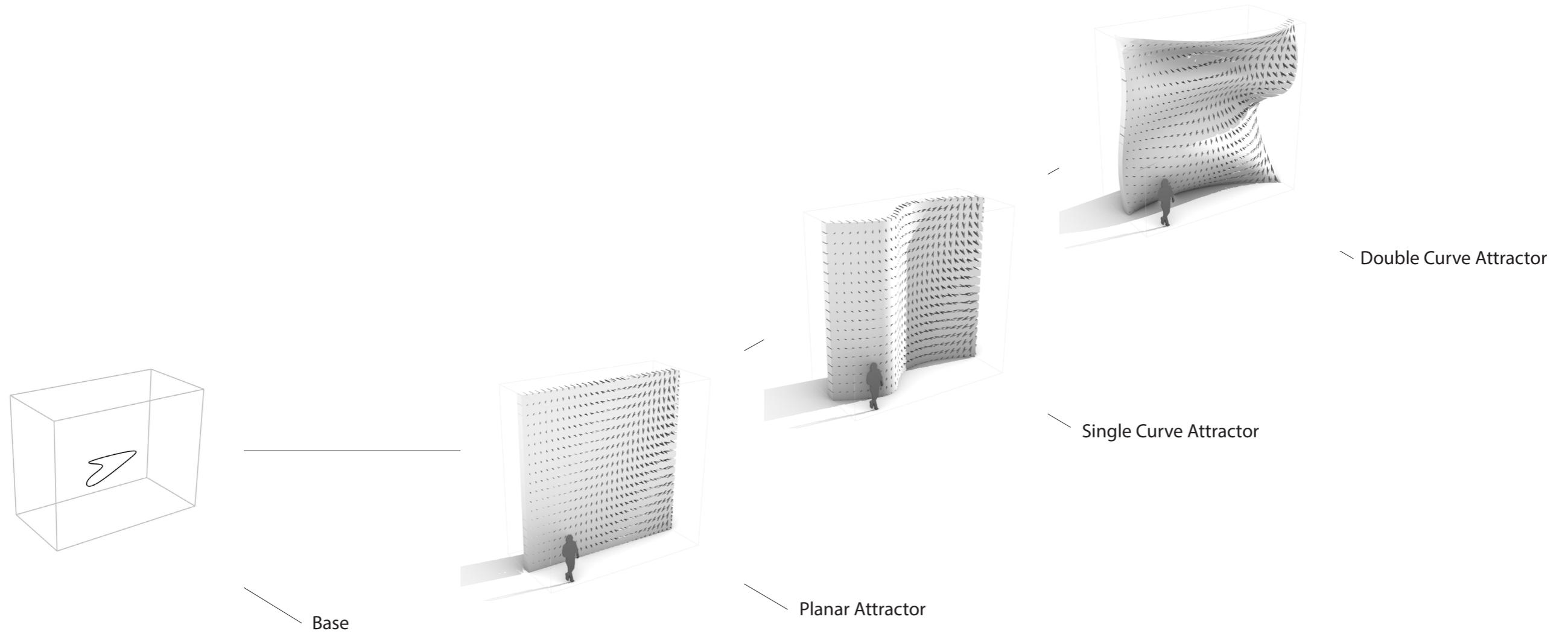
Philipp Richers

Studiengang Architektur | Frankfurt University of Applied Sciences  
Master | Sommersemester 2021

Digital | Analog

Dozent: Dipl.-Des. Steffen Reiter

# Aggregate 3 : Vector 2 Point



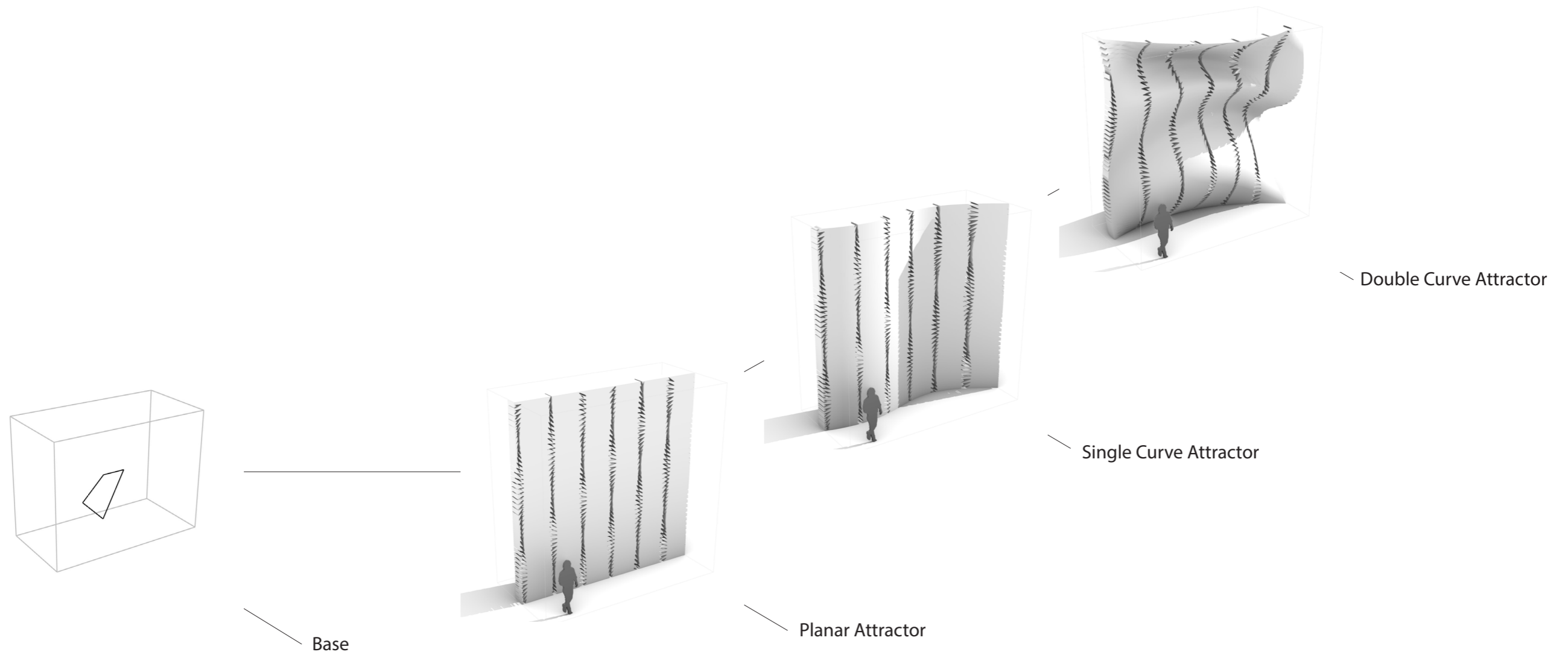
Philipp Richers

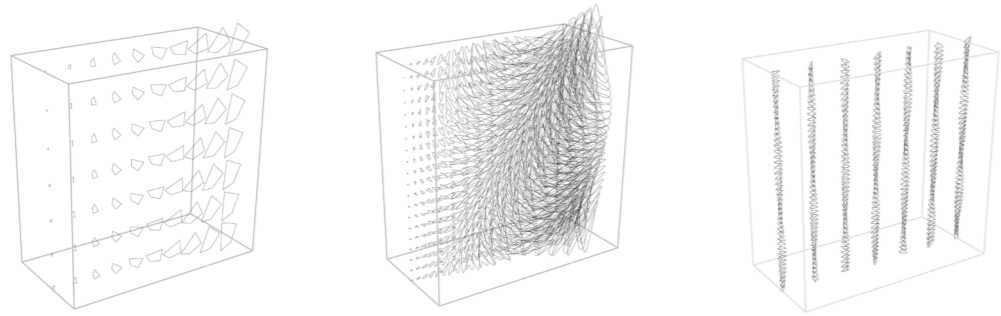
Studiengang Architektur | Frankfurt University of Applied Sciences  
Master | Sommersemester 2021

Digital | Analog

Dozent: Dipl.-Des. Steffen Reiter

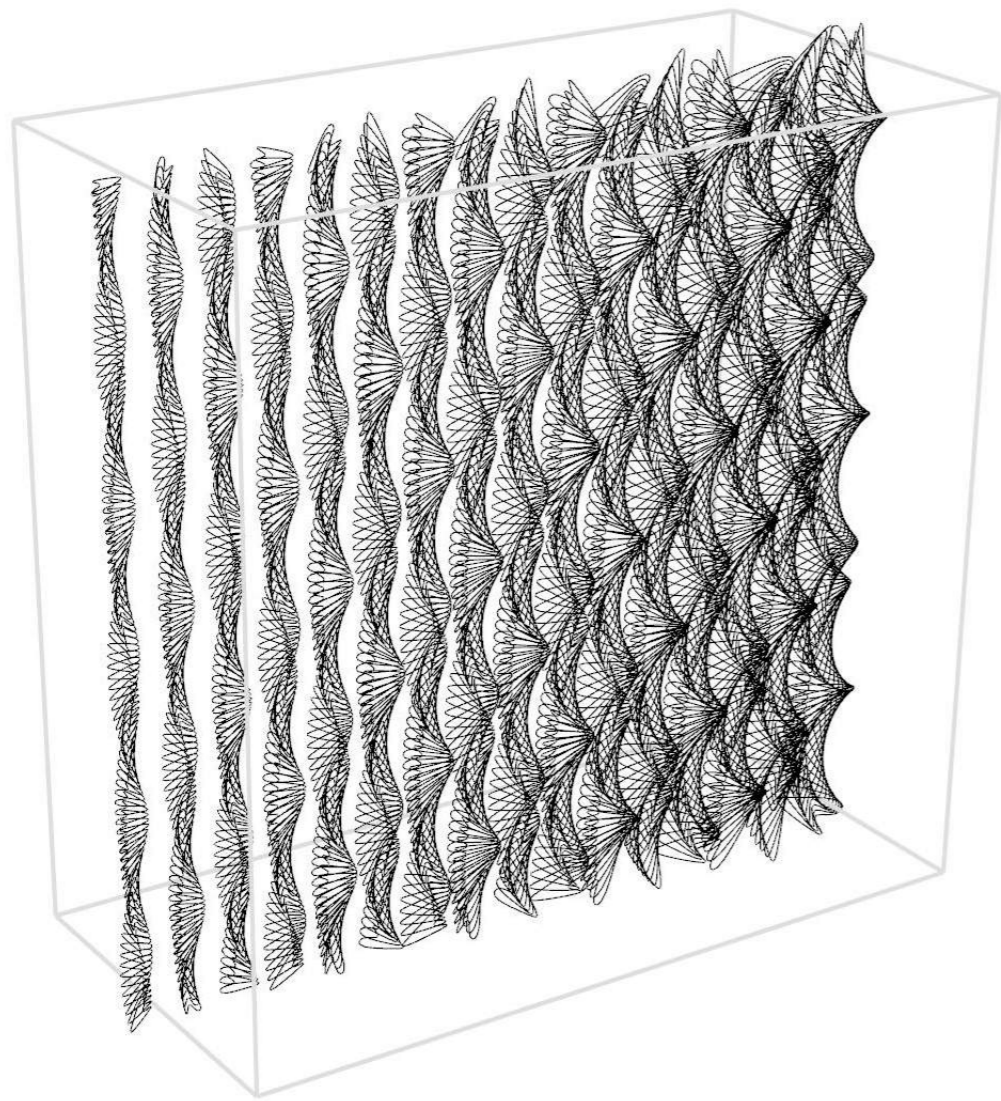
# Aggregate 3 : Vector 2 Point





Varianten Parameterraum

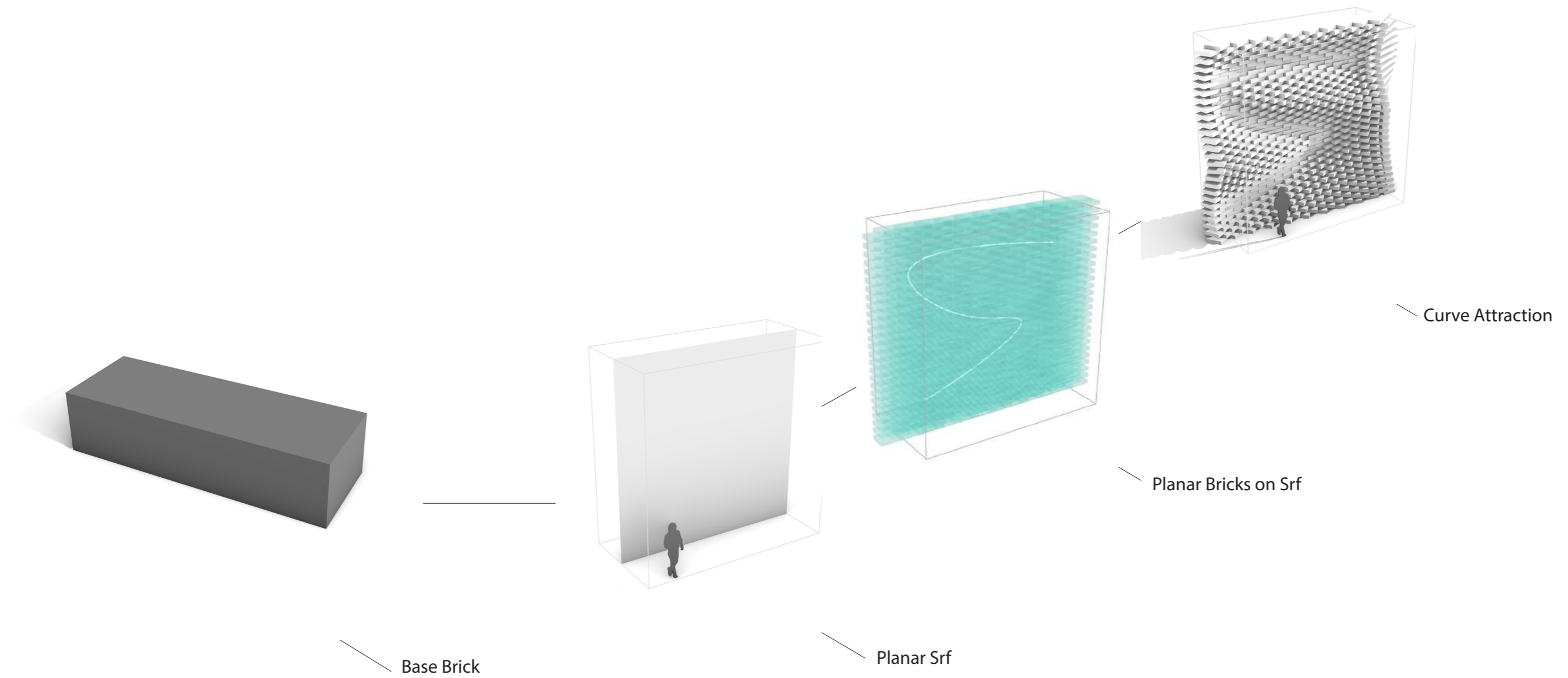
Modulvarianten



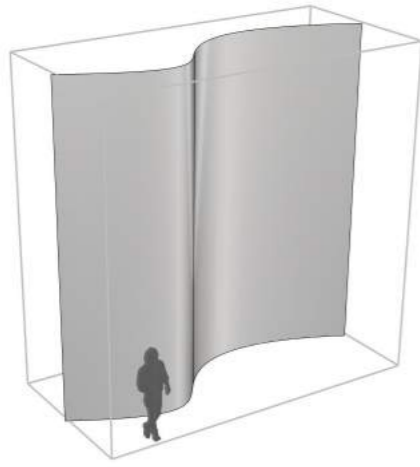
Als Ausgangspunkt wurde eine simple Geometrie gewählt, welche sich in einem geringen Radius zum Point verdreht. Im weiteren Verlauf wurden die Parameter der Divide-Surface- Komponente erhöht, wodurch sich ein dynamischer Geometrie- verlauf gebildet hat. Im nächsten Schritt wurden die Parameter der Divide-Surface reduziert, sodass sich DNA-förmige Strukturen getrennt voneinan- der gebildet haben. Durch eine erneute Erhöhung des Winkels der Rotate-Komponente und Vervielfachung der Geometrie ist eine organische Struktur entstanden, die sich von links nach rechts verdichtet.

## Digital | Analog

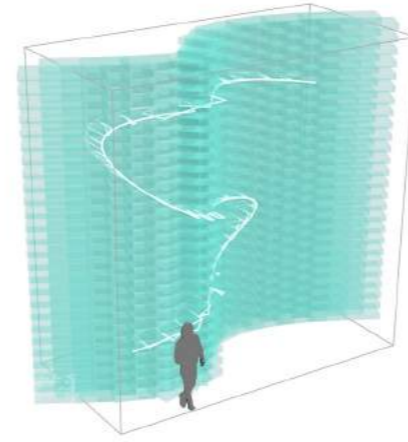
Dozent: Dipl.-Des. Steffen Reiter



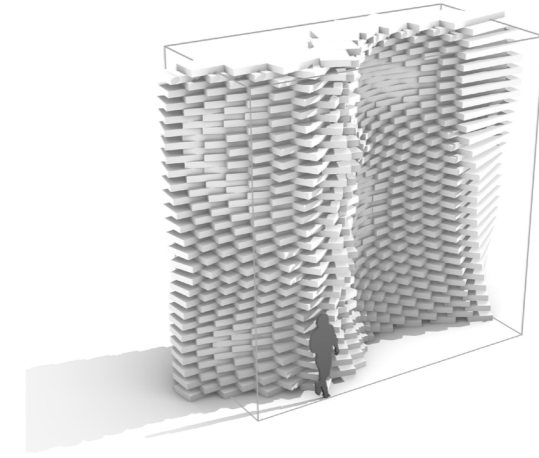




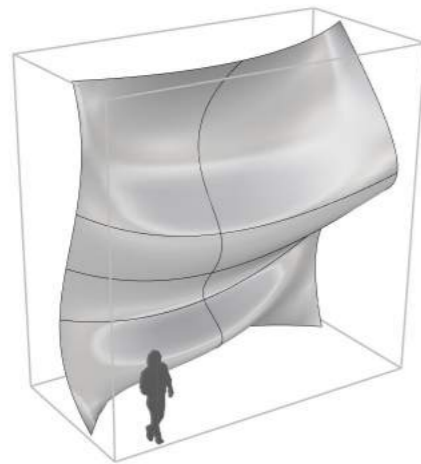
Base Surface



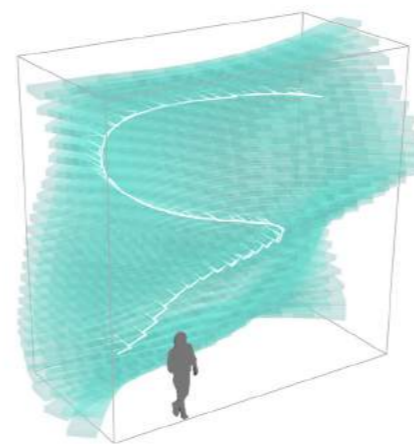
Curve set onSurface



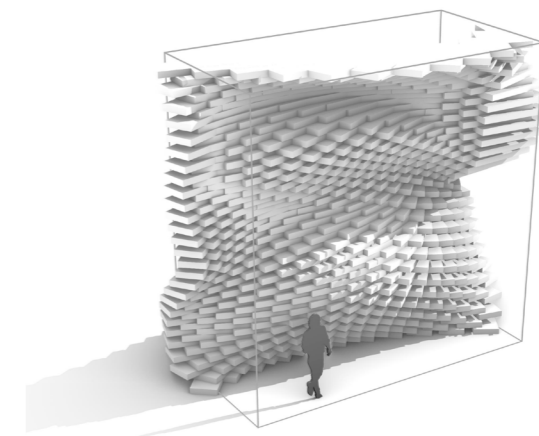
rotate Bricks



Base Surface

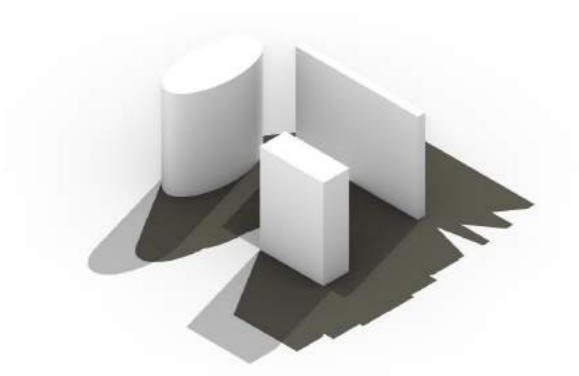


Curve set onSurface

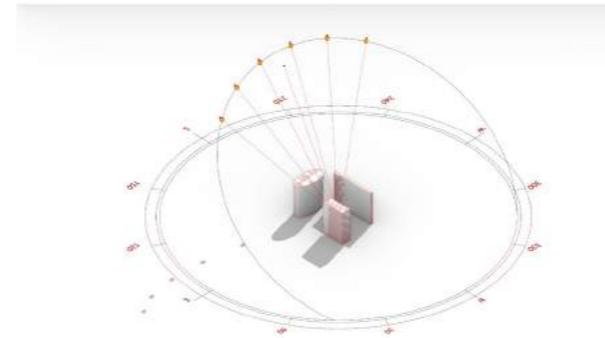


rotate Bricks

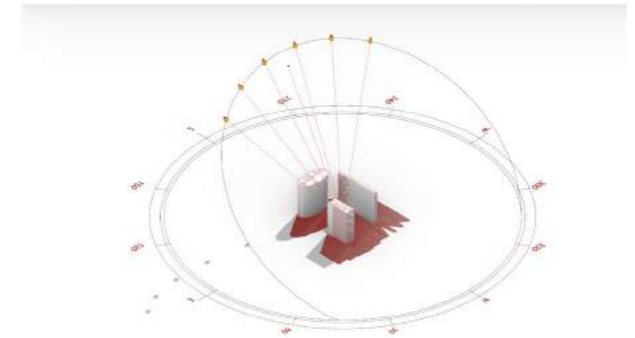
# Aggregate 5.1: Climate Data Solar Vector



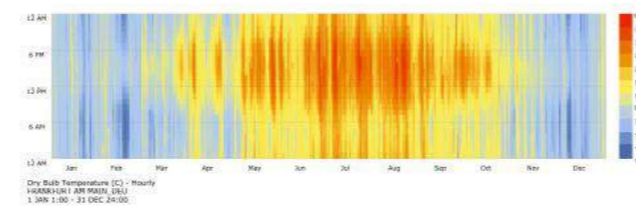
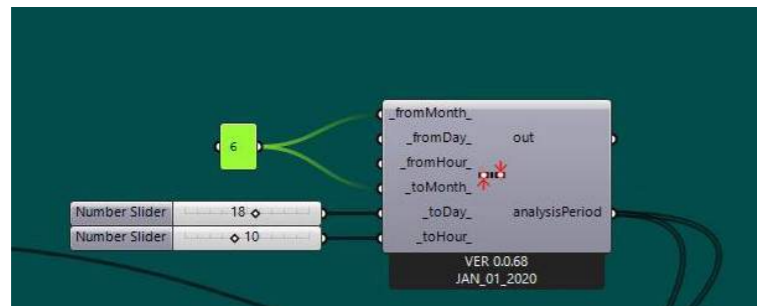
Base Surface



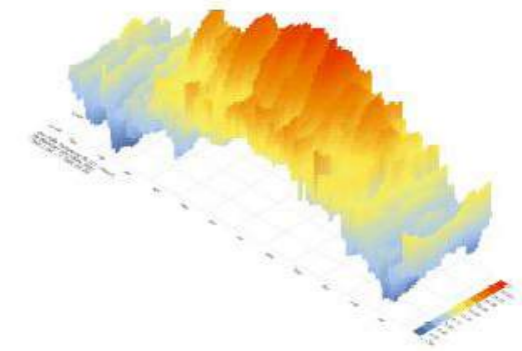
Sonnenstanddiagramm



Sonnenstanddiagramm Verschattung

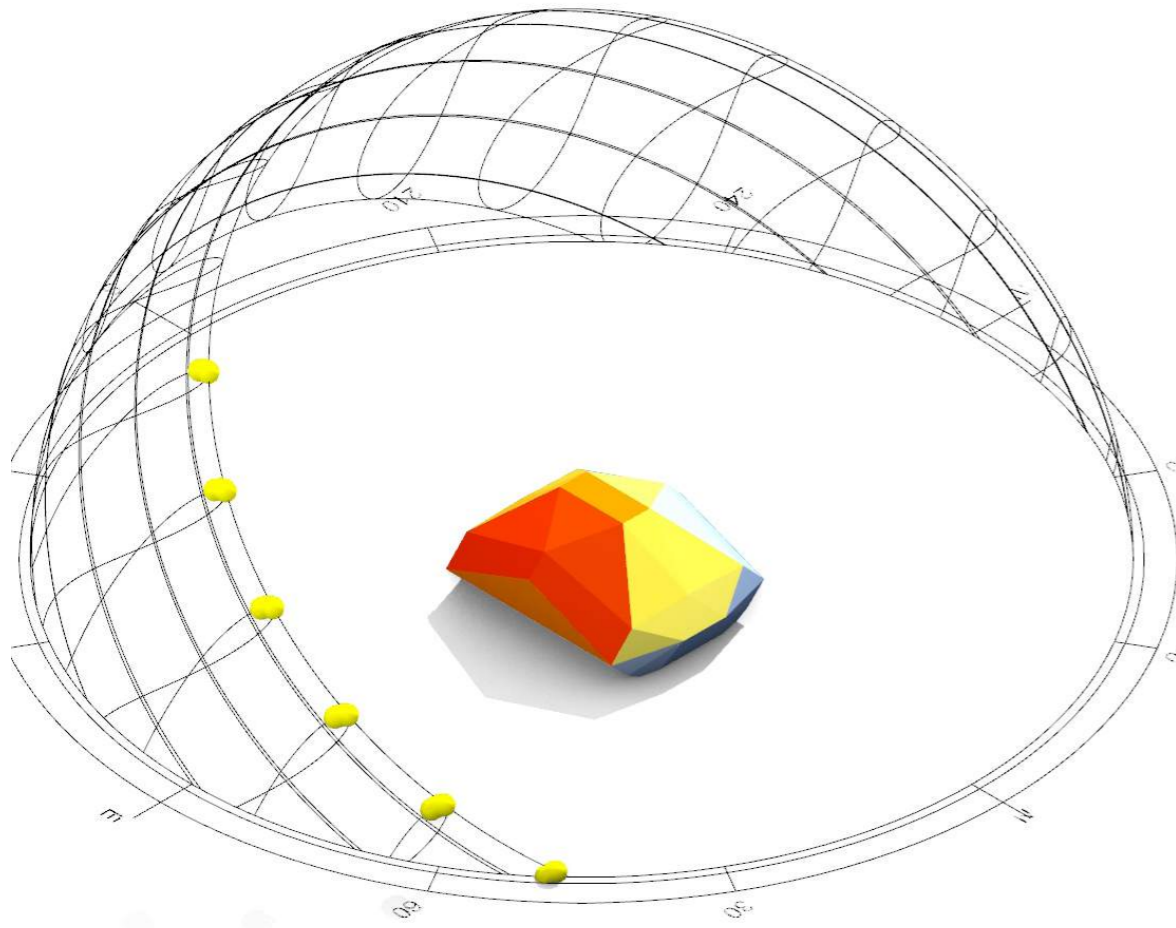


Jahrestemperatur Kaunas - Litauen



3 D Darstellung Wetter Kaunas - Litauen

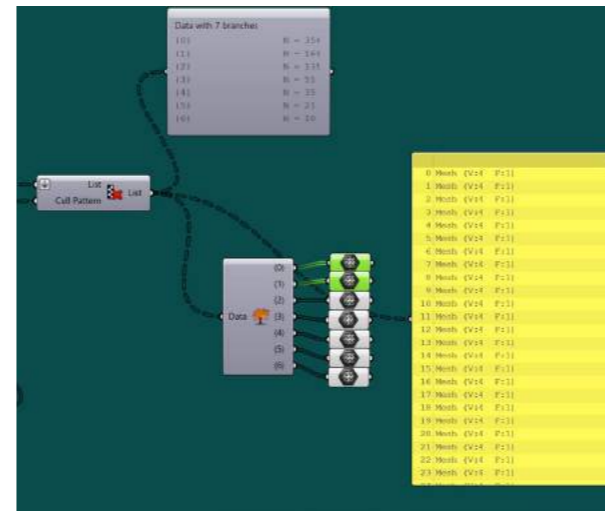
# Aggregate 5.2: Climate Data Radiation



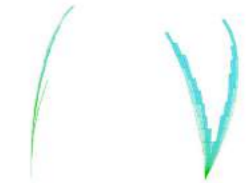
Modul



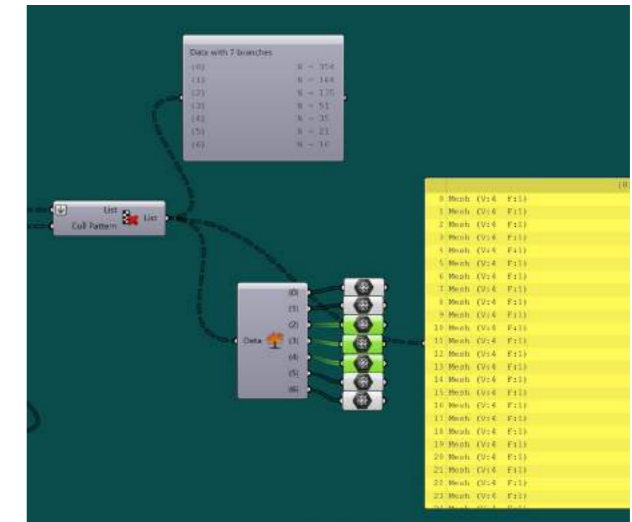
Solar analysis für Schirm



GH

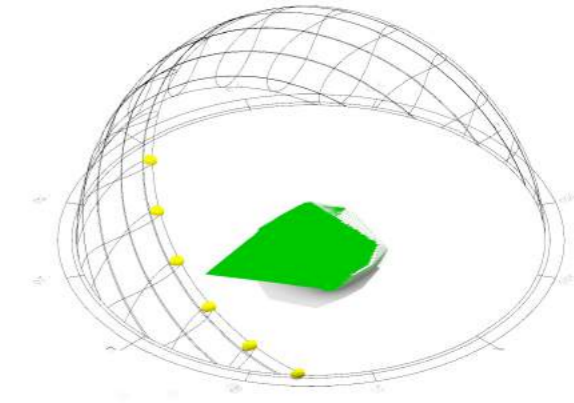
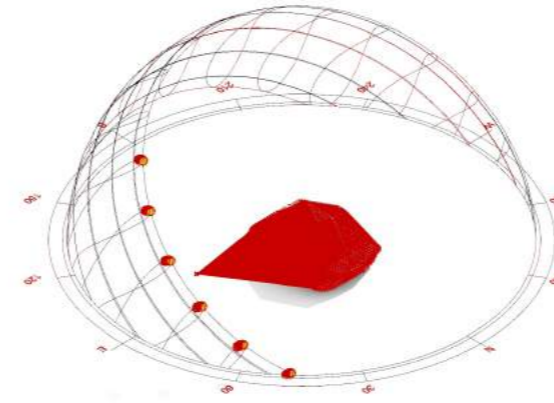


Flächenanalyse für bestimmt Temperatur-spektrum.  
 siehe Wert Schaltung unten



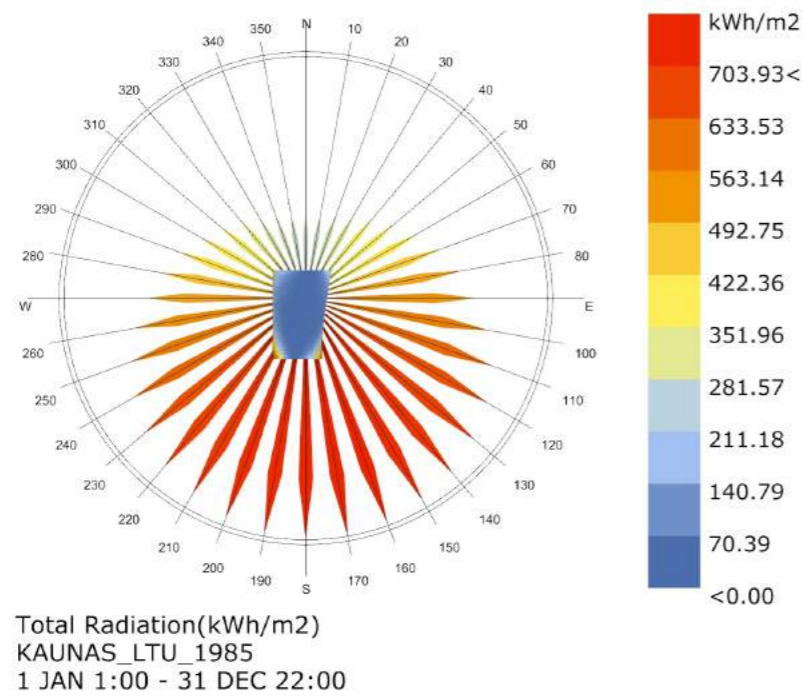
GH

# Aggregate 5.3: Climate Data Radiation

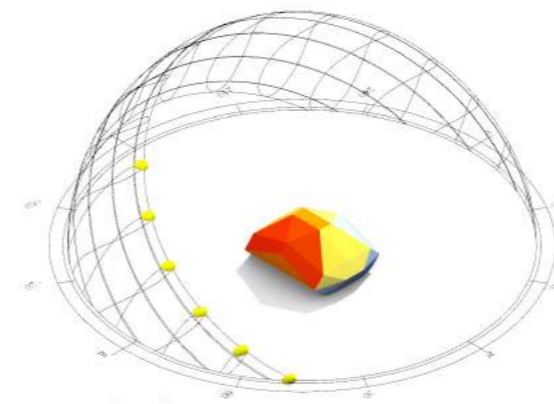


Sun Mesh

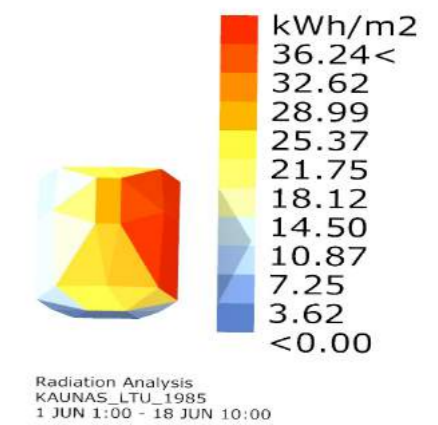
Sun path



Rotationsrosette

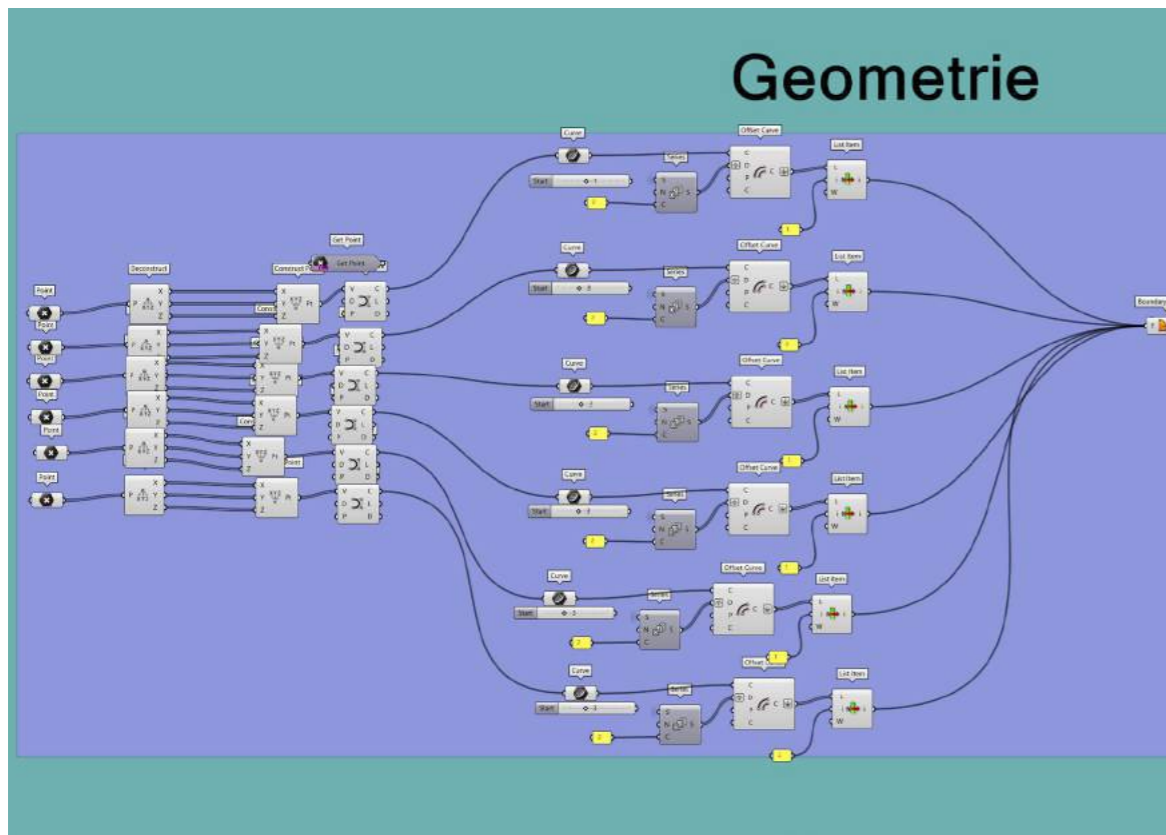
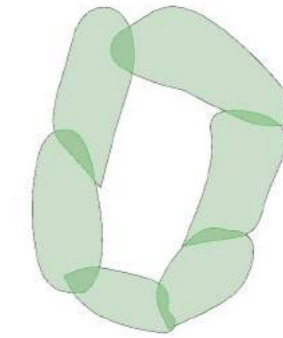
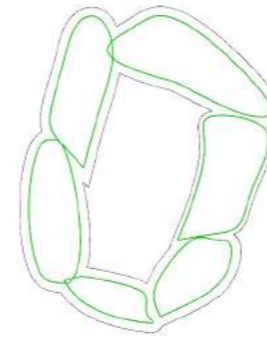


Modul eingesetzt  
 EPW file „Kaunas-Litauen“



Informationen über Temperatur

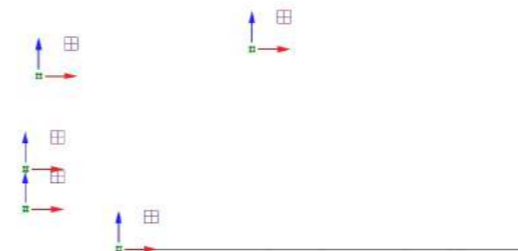
# Aggregate 6: Final Project



Nurbs Geometry

Offset Surface

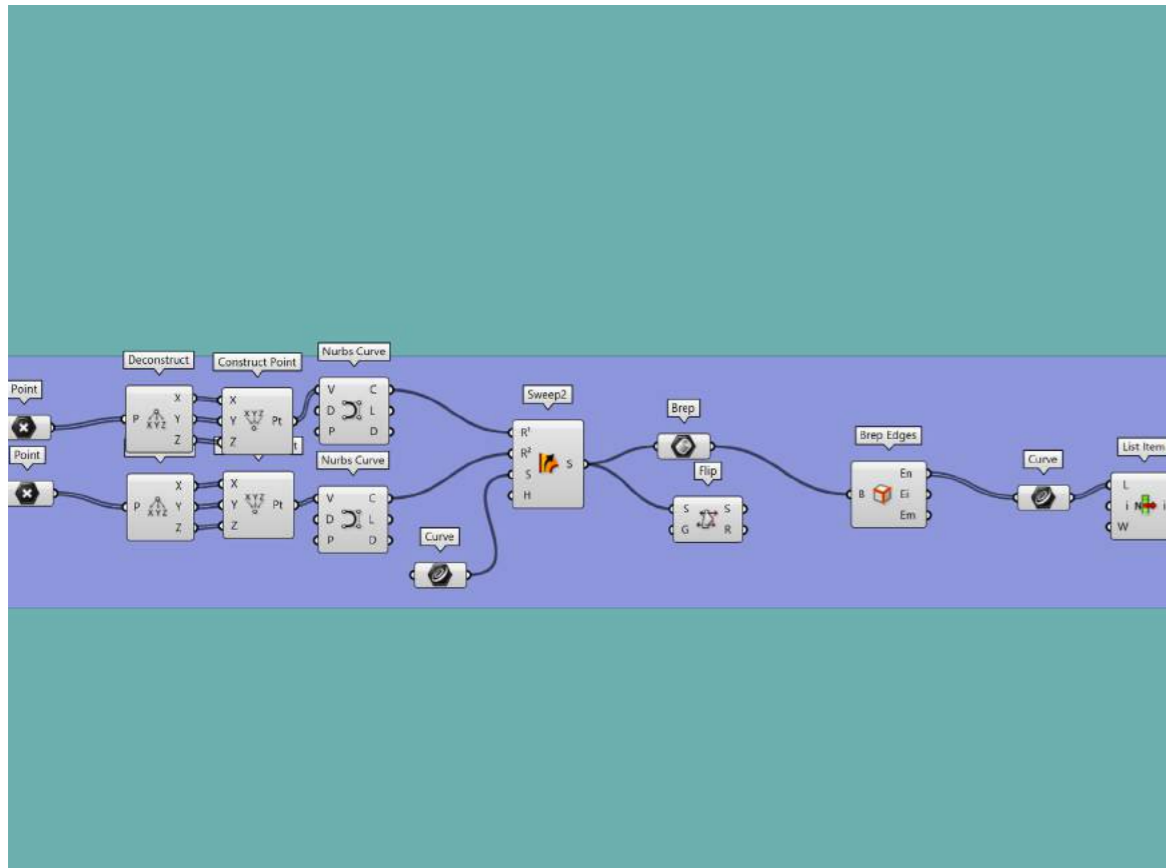
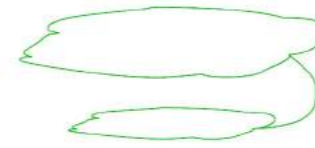
Im ersten Schritt wurden Kurven aus Punktgeometrien erstellt. Mit dem Befehl Off-Set wurden die Kurven vergrößert und miteinander durch die Boundary-Komponente verknüpft, woraus die Dachgeometrie resultiert.



Base Geometry

ControllPoints:  
für die Nurbs-Kurven entlang der Boundaries

# Aggregate 6: Final Project



Boundaries ermittelt

Points rotate on Boundaries

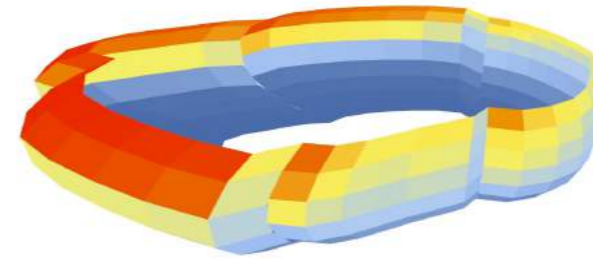
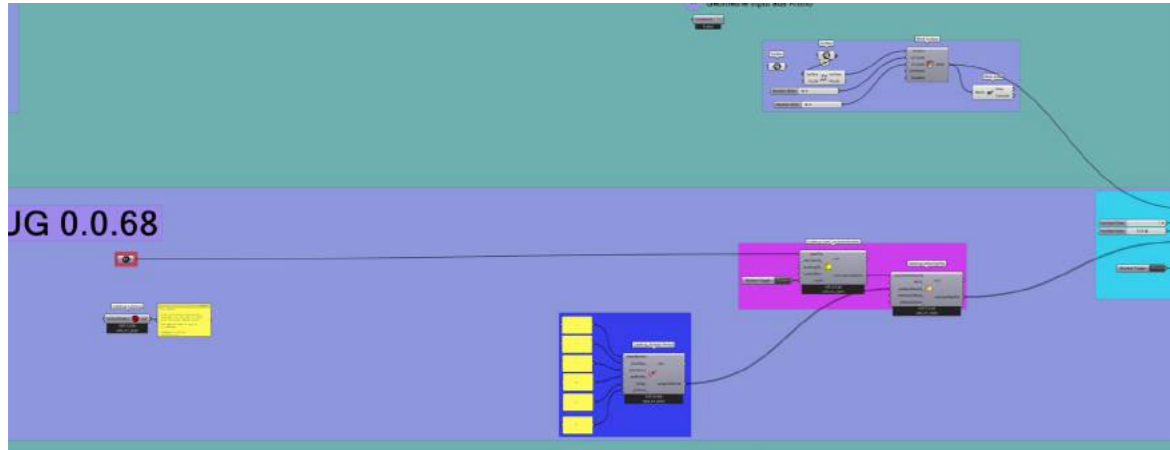


Anschließend wurden wieder Punkte genutzt, um Kurven zu erzeugen, welche für eine asymmetrische Geometrie notwendig sind. Für diesen Vorgang wurde das Sweep 2-Tool genutzt. Durch die Boundary-Komponente konnte eine resultierende Linie als Sockelelement genutzt werden.

Base Surface

Boundaries komponente benutzt um mit „Planar Srf“ die Bodenplatte zu generieren

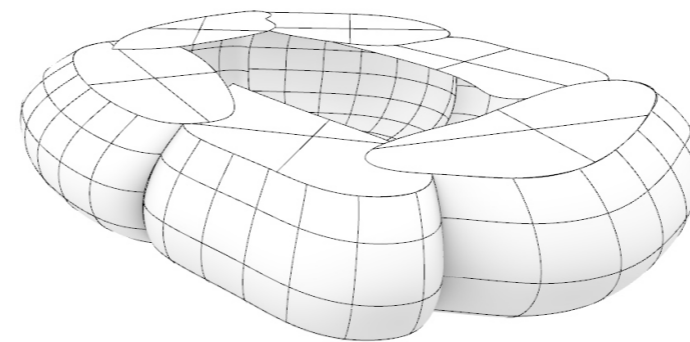
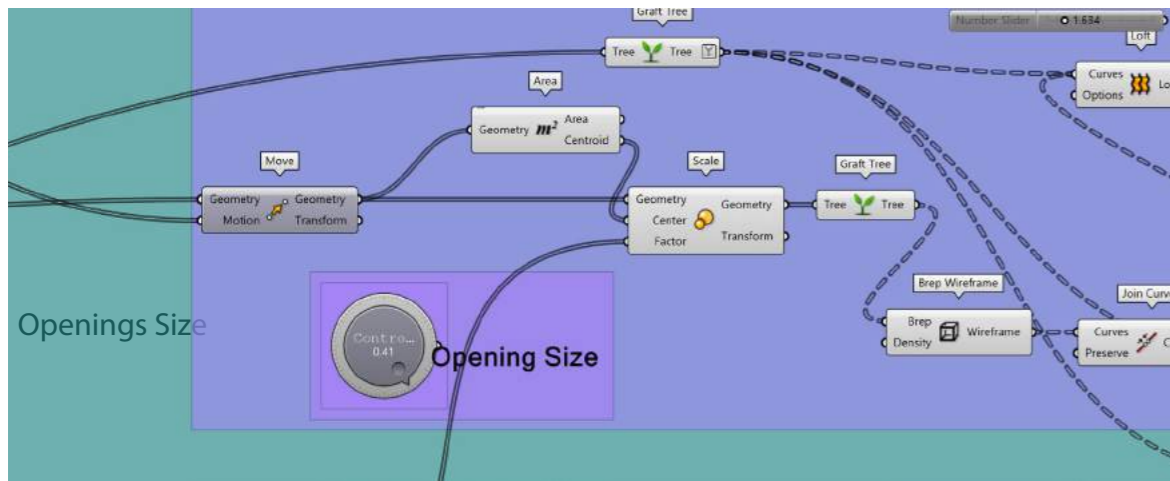
# Aggregate 6: Final Project



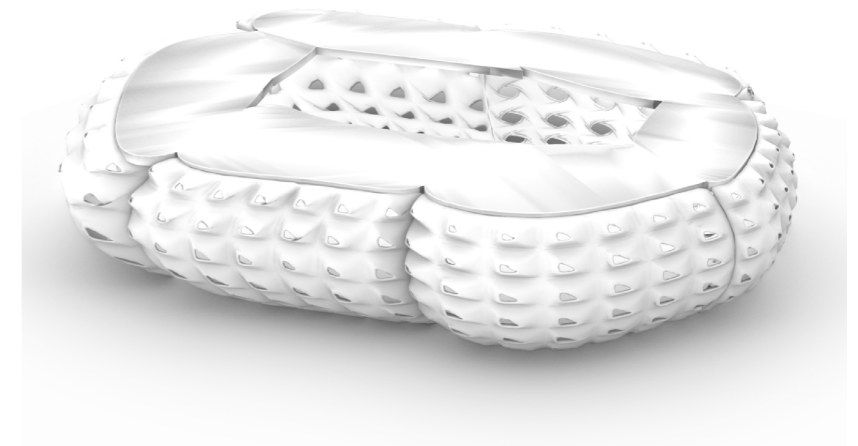
Mit der Radiation Analysis konnten die wärmsten Stellen ermittelt werden. Mithilfe der Radiation Results konnten über eine Remap Numbers-Komponente jeweils die Höhen als auch die Öffnungen an die Sonneneinstrahlung angepasst werden.

Modul  
 Weather data and radiation analysis

## Openings Size

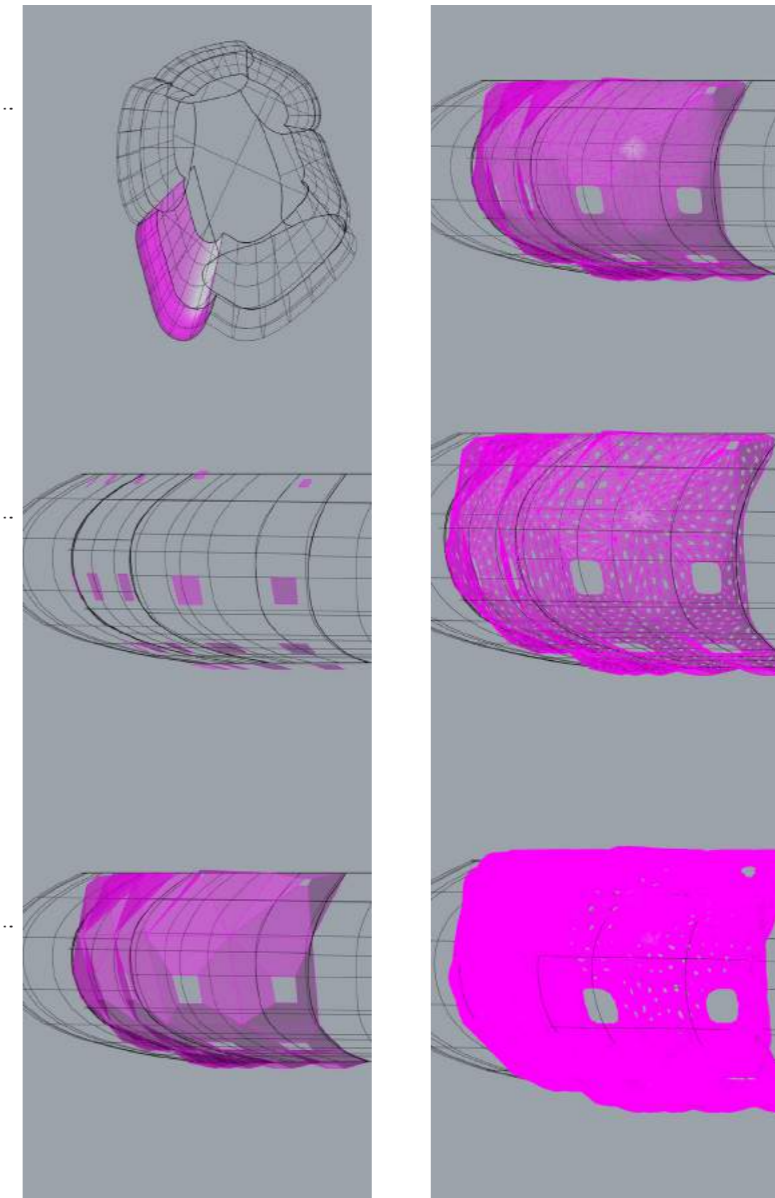
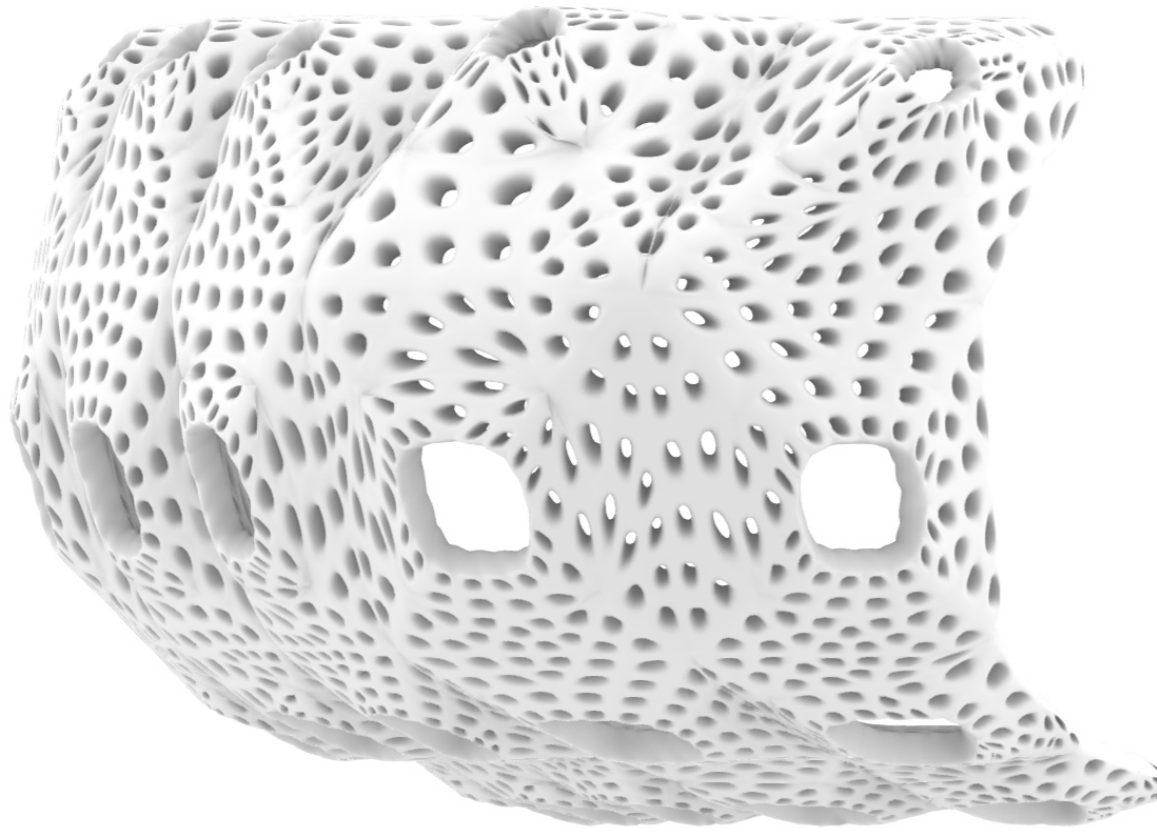


Base panelization with  
 box morph in Grasshopper

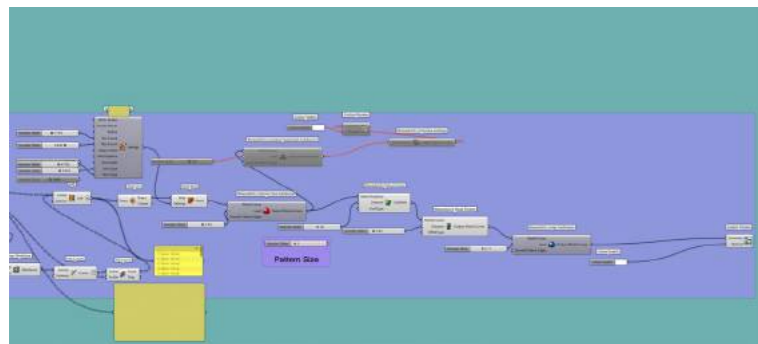


Weaverbird's Stellate/Cumulate node was used to generate sun shade.

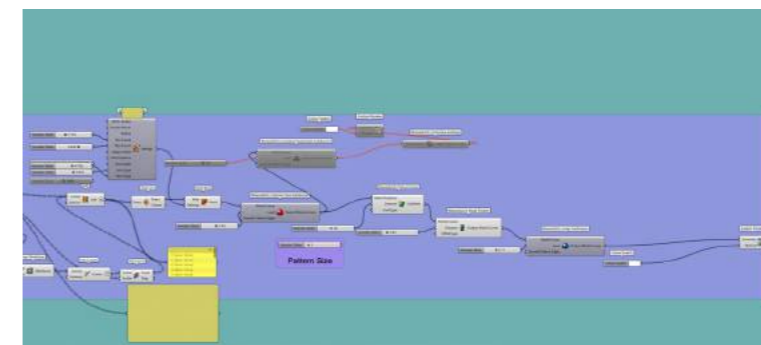
## Variante Parameterraum



Weaverbird's Stellate/Cumulate node wurde zur Erzeugung von Sonnenschatten verwendet. Die umgerechneten Werte ergaben die Höhe der einzelnen Pyramiden. Wenn das Stück weniger Sonnenlicht abbekam, war die Höhe der Pyramide größer. Die Pyramiden auf den blauen Teilen waren scharfkantig, wie auf dem Körper oben zu sehen.



Außerdem wurde Gebrauch des Plug-Ins Weaverbird gemacht. Um mehr Helligkeit in die Geometrie zu bekommen, wurde mit dem Befehl Pictureframe eine Perforation erstellt. Des Weiteren wurde die Materialstärke durch den Befehl WB Mesh Thicken erhöht. Schließlich wurden die Ecken und Kanten durch die WB Catmull-Clark-Subdivision und die WB Loop-Subdivision-Komponente „abgeschliffen“.





## Aggregate 6: Final Project

Nach dem framing habe ich einen weiteren Entwurf mit den gleichen Werten versucht. Mein Ziel war es, eine Paneel mit perforation zu erstellen. Das Netz der Ladybug-Analyse und das Raster der Platten stimmten jedoch nicht überein. Außerdem entsprachen die Paneele nicht den erwarteten Ergebnissen, die mit den Analysewerten übereinstimmen mussten.

Die zweite Lösung funktionierte: Durch Explosion des aus Ladybug stammenden Analysenetzes wurden die Eckpunkte der Platten erzeugt. Für den Knoten zur Netzauflösung hatte ich die Meshedit-Tools von diesem Link <http://www.food4rhino.com/project/meshedittools> heruntergeladen.

Mit dieser Methode brauchte ich die Verkleidungswerkzeuge nicht zu verwenden und erhielt das richtige Ergebnis, das oben zu sehen ist.

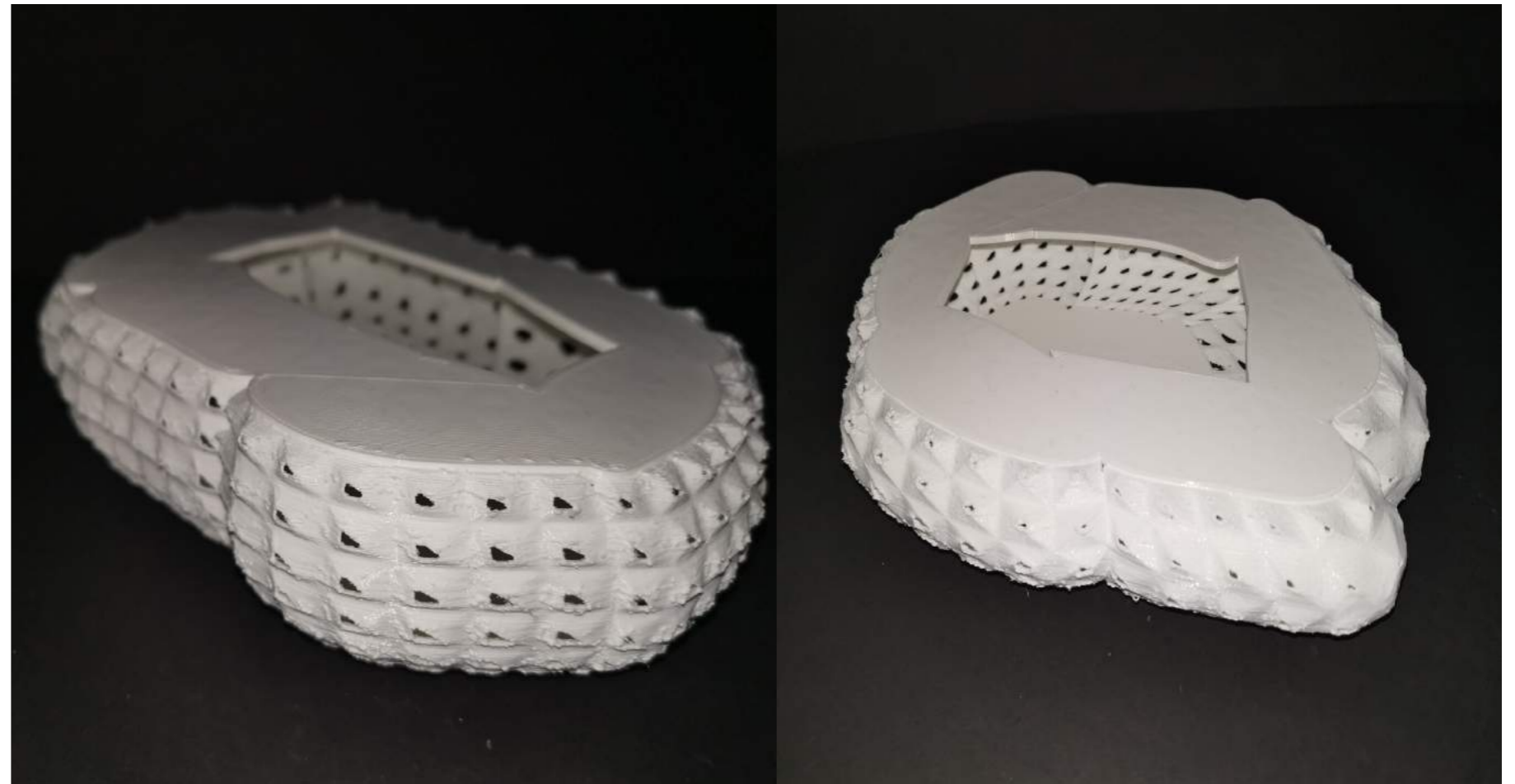
### Zusammenfassung:

Es ist eine Fassade für ein Stadium entstanden, welches sich nach Wetterdaten für den Standort „Kaunas -Litauen“ orientiert. Die Öffnungen in der Fassade variieren sich je nach Sonneneinstrahlung damit an den Stellen, an denen am meisten Sonne auf die Fassade kommt (weatherdata and Radiation Analysis, /rot gekennzeichnet), die Öffnungen verkleinert und zugleich die Struktur auskragt, um einen zusätzlichen Sonnenschutz zu gewährleisten. An den verschatteten Stellen (weatherdata and Radiation Analysis, /blau gekennzeichnet) werden die Öffnungen vergrößert und die Auskragung reduziert.

Um ein homogenes Ergebnis in der Struktur zu erzielen, wurde die Form am Ende etwas smoother gestaltet, wobei ich gebrauch gemacht habe mit dem Plug-in „weaverbird“.



Modell 1 - Ausschnitt im Detail: Öffnungen mit Perforation



Modell 2 - Gesamtes Stadion mit Überdachung/Boden