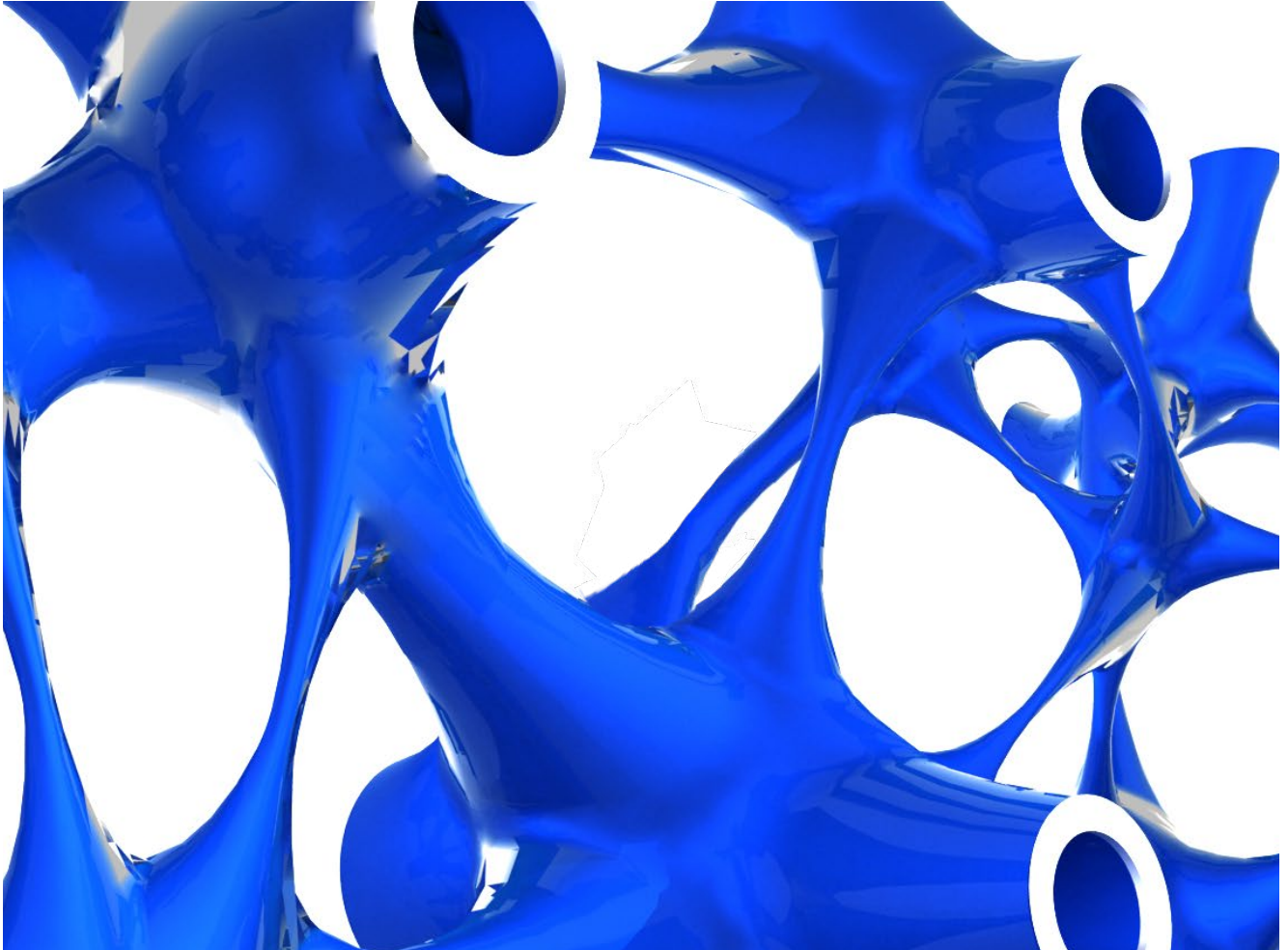


Octopus's Garden

Organic Sculpture | Paul Bart, Marvin Bratke, Simon Rauchbart | Ergänzungsfach „parametric architecture“



Konzept | Idee



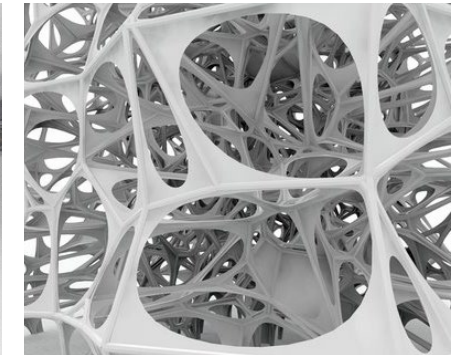
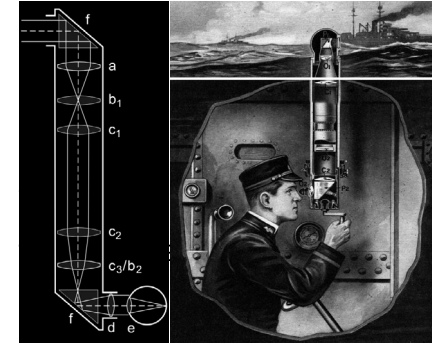
Aufgrund der architektonischen Gegebenheiten und der unterirdischen Lage des Rechnerpools dienten Unterwasserleben, insbesondere Korallenriffe als Hauptinspiration für die Installation in den Lichtschächten. Die Skulptur soll die Verbindung von natürlichen Wachstumsmustern und modernen, digitalen Entwurfsmethoden darstellen und somit den

dunklen künstlichen Raum bereichern. Die Analogie des „Computerpools“ wird durch die Thematisierung der Meereslebewesen aufgegriffen. Durch die Verwendung von parametrischer Software wird die komplexe Kolonienbildung der Unterwasserbewohner in Kombination mit einem dreidimensionalen Voronoi-Muster nach geahmt. Die daraus entstehende Skulptur soll auf die Raumwirkung und

Lichtverhältnisse des Raums einwirken und diese maßgeblich verbessern. Erreicht wird dies durch die Verwendung von Farbe und Reflexion. Die komplexe, parametrische Struktur soll eine willkommene Abwechslung zu dem tristen Raumprogramm des Computerpools bieten und ein Ausdruck für digitale Gestaltung sein.

Licht, Farbe und Reflexion

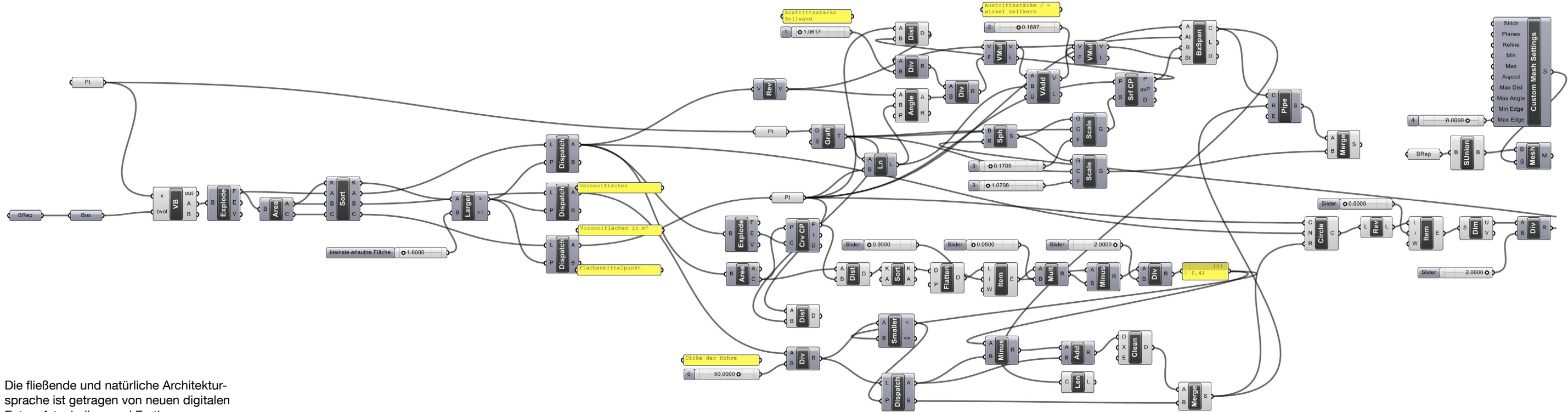
Zielsetzung ist, die Isolation des tristen Kellerraum zu brechen und einen Bezug zur äußeren Umgebung herzustellen. Inspiriert von den Funktionsprinzipien des Periskops sollen die Innenflächen der Installation zusätzlich zu ihrer künstlichen Beleuchtung auch das Tageslicht des Außenraumes durch Spiegelung in den Computerpool lenken. Außen- und Innenraum gewinnen so neue Bezugspunkte.



Natürliche Struktur und Voronoi

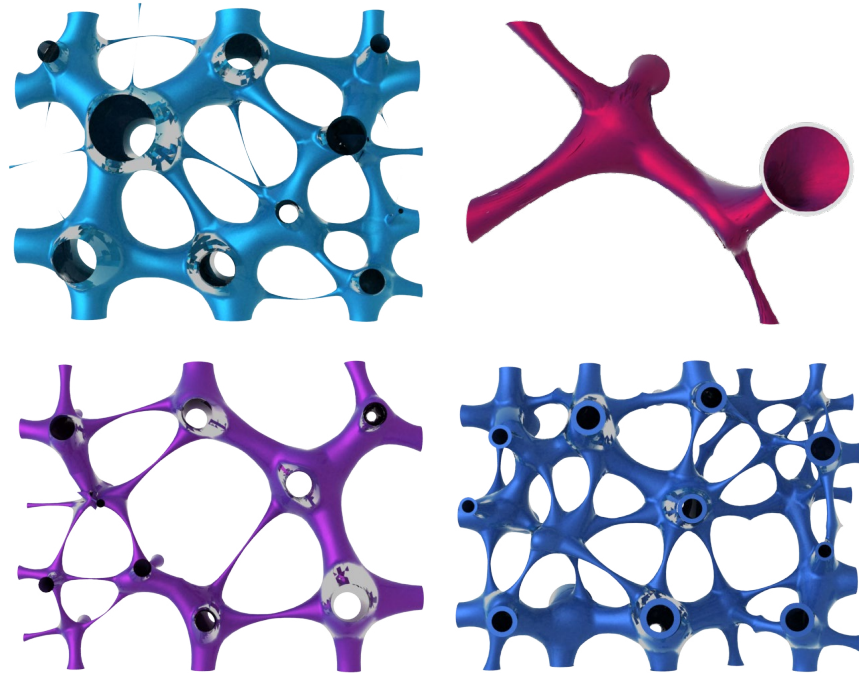
Inspiriert durch natürliche Muster und Anordnungen wird der Kellerzwischenraum durch ein dreidimensionales Voronoi Muster untergliedert. Hierbei erfolgt eine Zerlegung des Raumes in Regionen durch eine vorgegebene Menge an Zentren innerhalb des Lichtschachtes. In diesen Regionen entsteht eine von natürlichen Wachstumsstrukturen inspirierte Skulptur.

Parametrisches Modell I Grasshopper Schaltung



Die fließende und natürliche Architektursprache ist getragen von neuen digitalen Entwurfstechniken und Fertigungsprozessen, mit deren Hilfe sich die organische Formensprache der Skulptur realisieren lassen, statt zwingend einem seriellen Wiederholungsmuster zu folgen, dass die Architektur des 20. Jahrhunderts entscheidend geprägt hat.

Varianten | Scripting

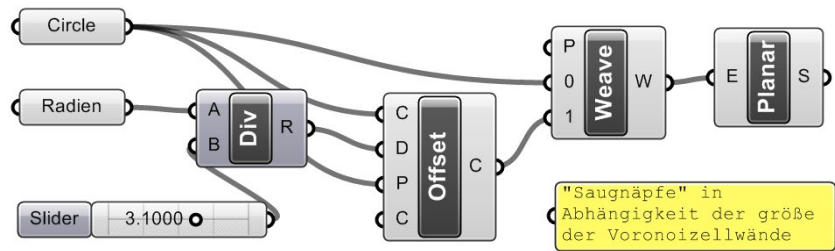


Formfindungsprozess

Nach der Entwicklung der allgemeinen Herleitung wurden darauf aufbauende Variationen nach ästhetischen Aspekten angefertigt und evaluiert. Besondere Beachtung fanden dabei die Dichte, Dimensionierung, Quantität und dreidimensionale, räumliche Verteilung der Knotenpunkte innerhalb des Lichtschachtes um größtmögliche Raumwirkung bei geringer Raumtiefe und harmonische Lichtsituationen durch Ausbalancieren ästhetisierter Homogenität und natürlicher Heterogenität zu erreichen.

Durch das Auslassen von Voronoi Flächen unter einer gewissen Mindestgröße wird die Mindeststärke der Röhren garantiert. Dies wurde durch ein Skript automatisiert.

Durch Lichtinstallationen in der Skulptur wird nicht nur die Lichtlenkung bei Tag, sondern auch die zusätzliche Belichtung bei Nacht erreicht.



```
ScriptEditor
Implements IGH_ScriptInstance
...
Private Sub RunScript(ByVal x As List(Of On3dPoint), ByVal bvols As List(Of OnBrep), ByRef A As Object, ByRef B As Object)
    ' Based on:
    ' 3d Voronoi AKA Project Cell by (c) Gabe Smedresman 2005
    Dim tm As DateTime = System.DateTime.Now
    Dim vcells As New List(Of OnBrep)
    Dim bbox As New OnBoundingBox(bvols(0).BoundingBox)
    Dim boxsize As Double = bbox.Diagonal.Length
    For i As Integer = 0 To x.Count - 1
        Dim boxes As New List(Of OnBrep)
        boxes = CreateBlocks(x(i), x, boxsize)
        Dim vcell As New OnBrep
        vcell = IntersectBlocks(boxes, bvols)
        vcells.Add(vcell)
    Next
    a = vcells
    Dim ts As System.TimeSpan = System.DateTime.Now - tm
    b = "It took " & ts.Minutes & " min, " & ts.Seconds & " sec, " & ts.Milliseconds & " msec for " & x.Count & " cells."
End Sub
...
Function CreateBlocks(ByVal point As On3dPoint, ByVal x As List(Of On3dPoint), ByVal boxsize As Double) As List(Of OnBrep)
Function IntersectBlocks(ByVal boxes As List(Of OnBrep), ByVal bvols As List(Of OnBrep)) As OnBrep
Function VectorCrossProduct(ByVal v1 As On3dVector, ByVal v2 As On3dVector) As On3dVector
```

Skript für dreidimensionales Voronoi

```
ScriptEditor
arrL(M) = EdgeLinks(3)
Next
'Set tips
arrC(0) = Array(Array(1, EdgeT
arrL(0) = TipLinks(0)
arrC(vCount - 1) = Array(Array
arrL(vCount - 1) = TipLinks(2)
arrC(vCount * (uCount - 1)) =
arrL(vCount * (uCount - 1)) = Ar
arrL(vCount * uCount - 1) = Ti
End If
arrNodes = arrN
arrFaces = arrF
arrConnections = arrC
arrConstraints = arrL
NURBS2FDM = True
End Function
Private Function RecreateFDMSurface
Dim newNodes()...
Dim u, v, N, index...
Dim Nu, Nv, Du...
Nu = Rhino.SurfacePointCount(idS
Nv = Rhino.SurfacePointCount(idS
Du = Rhino.SurfaceDegree(idSurfa
ReDim newNodes(Nu * Nv - 1)
If Rhino.IsSurfacePeriodic(idSur
N = 0
For u = 0 To Nu - 1
For v = 0 To Nv - 1
index = (u * Nv + v) Mod (-
```

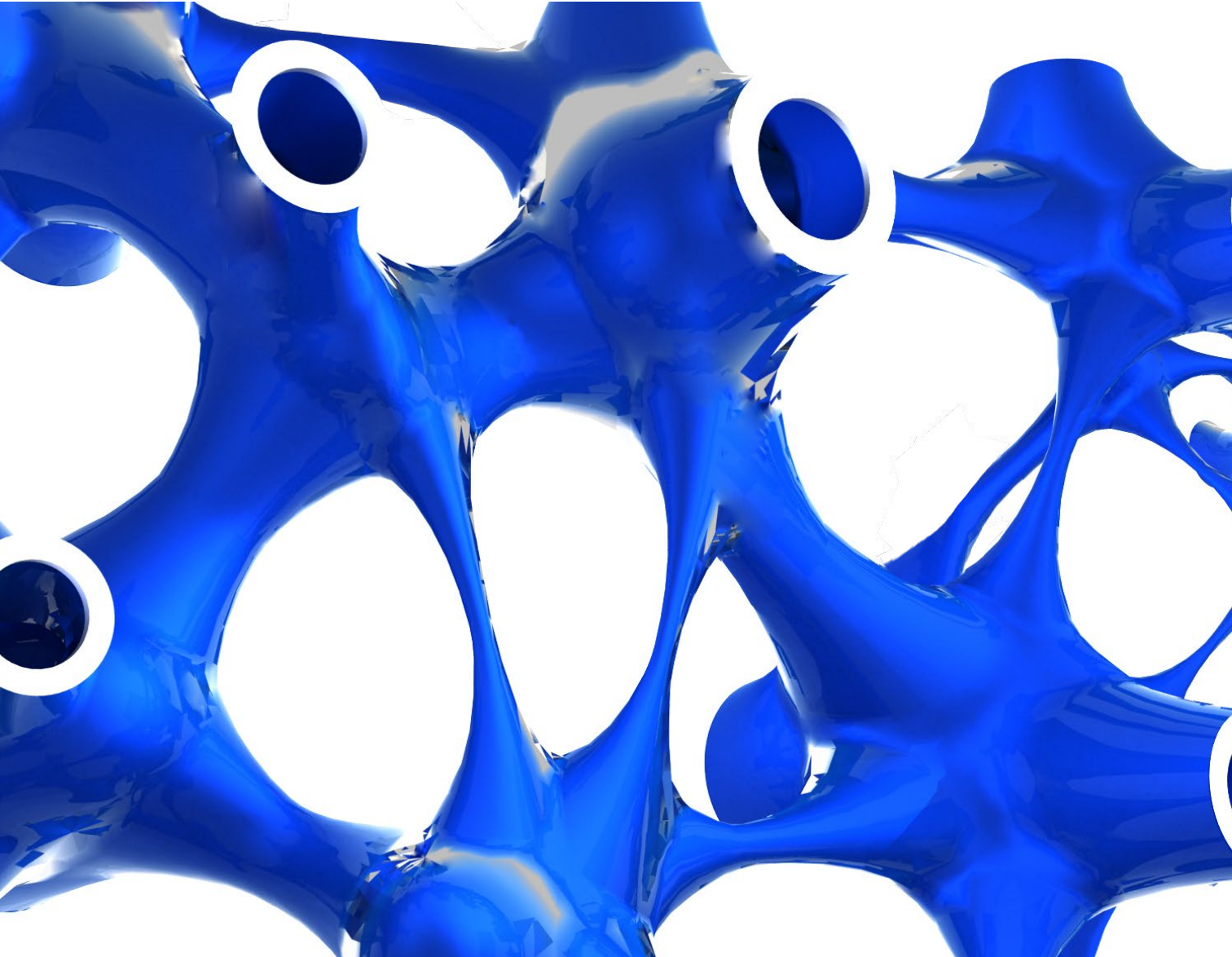
Skript für Minimal Surfaces

Voronoi und Minimal Surface Script

Grundlagen der finalen Entwurfsform bilden primär zwei Skripte. Das erste dient der Festlegung der dreidimensionalen Voronoi Struktur und vorallem deren Grenzflächen. Das zweite Skript behandelt die darin gelegenen Röhrennetze und wandelt sie in minimale Oberflächen um. So entstehen die markanten Knotenpunkte und gekrümmten Verbindungen.



Raumeindruck | Visualisierung



„We would shout and swim about
The coral that lies beneath the waves.
Oh what a joy for ev'ry girl and boy
Knowing they're happy and they're safe.“

- Ringo Starr

Studenten | Literatur- und Bildnachweis



Paul Bart



Marvin Bratke



Simon Rauchbart

Literatur- & Bildnachweis:

[1] http://www.theresilientearth.com/files/images/coral_reef_4.jpg

[2] <http://glassian.org/Making/Mentor/186/periscope.jpg>

[3] http://www.montag-stiftungen.com/fileadmin/Redaktion/Bildende_Kunst/Download/Presse/Blick_zurueck_Goulbier1.jpg

[4] http://3.bp.blogspot.com/_gLgWmks-L3Pk/STzpl76Znul/AAAAAAAAED8/lev-CgGiF7eY/s400/voronoi+03.jpg

Lehrstuhl für Architekturinformatik
Prof. Dr.-Ing. Frank Petzold
Arcisstr. 21
80333 München

