

# Computational Design

Kevin Faeseler

Produktdesigner Bachelor of Arts





# Mein Weg...

Modellbauer, Produktdesigner,  
Class-A Modelleur...

Ausbildung zum technischen Modellbauer 2011 – 2014

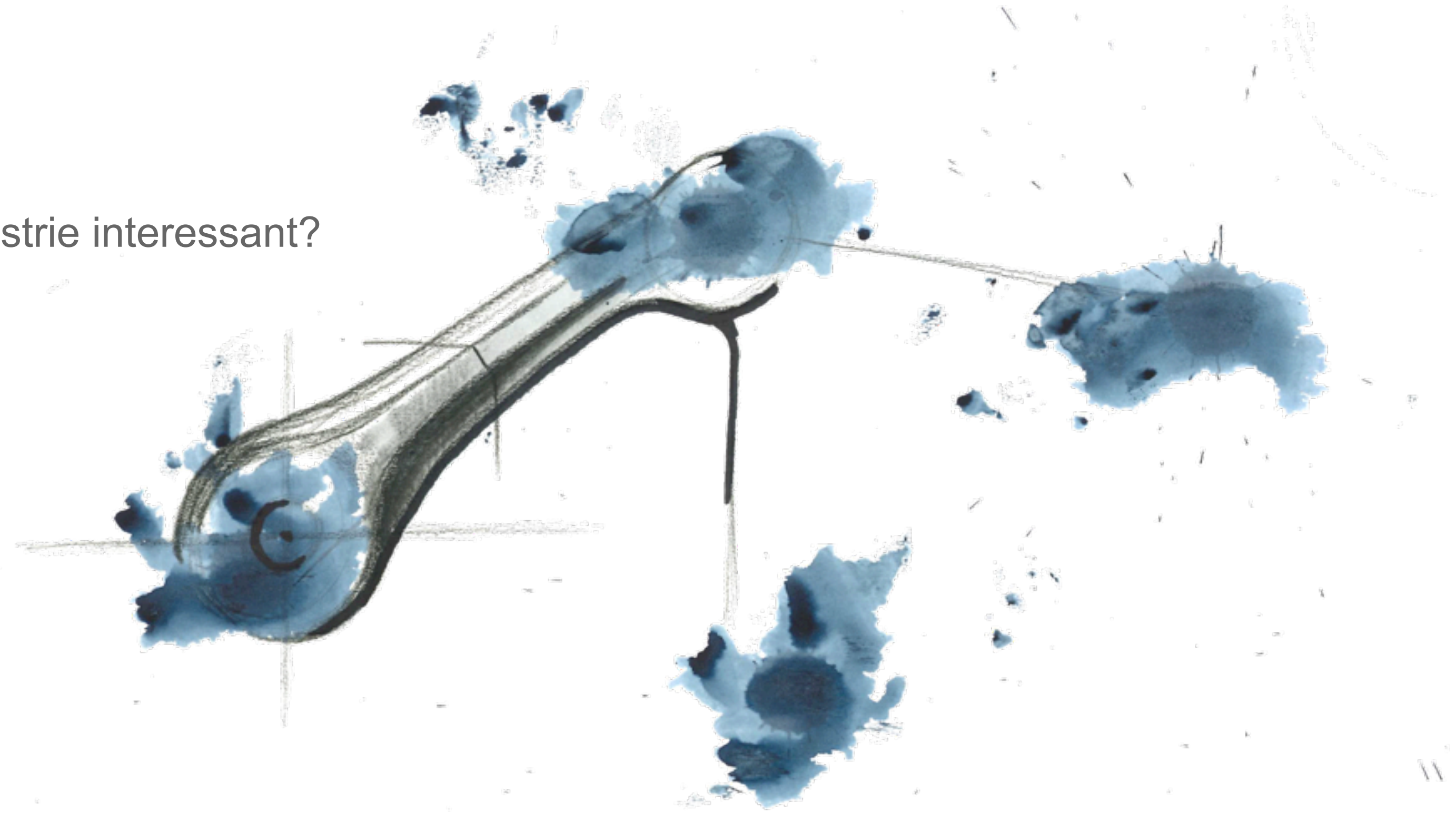
Studium Produktdesign 2014 – 2018

Werkstudent bei Autodesk 2017 – 2018

Class-A Modelleur im Automotive Bereich 2018...

# Agenda

1. Was ist Computational Design?
2. Von der ersten Skizze zur berechneten Form
3. Wann wird rechnerisches Gestalten in der Industrie interessant?
4. Anwendungsbeispiel



# Computational Design

Photo by Kevin Faeseler

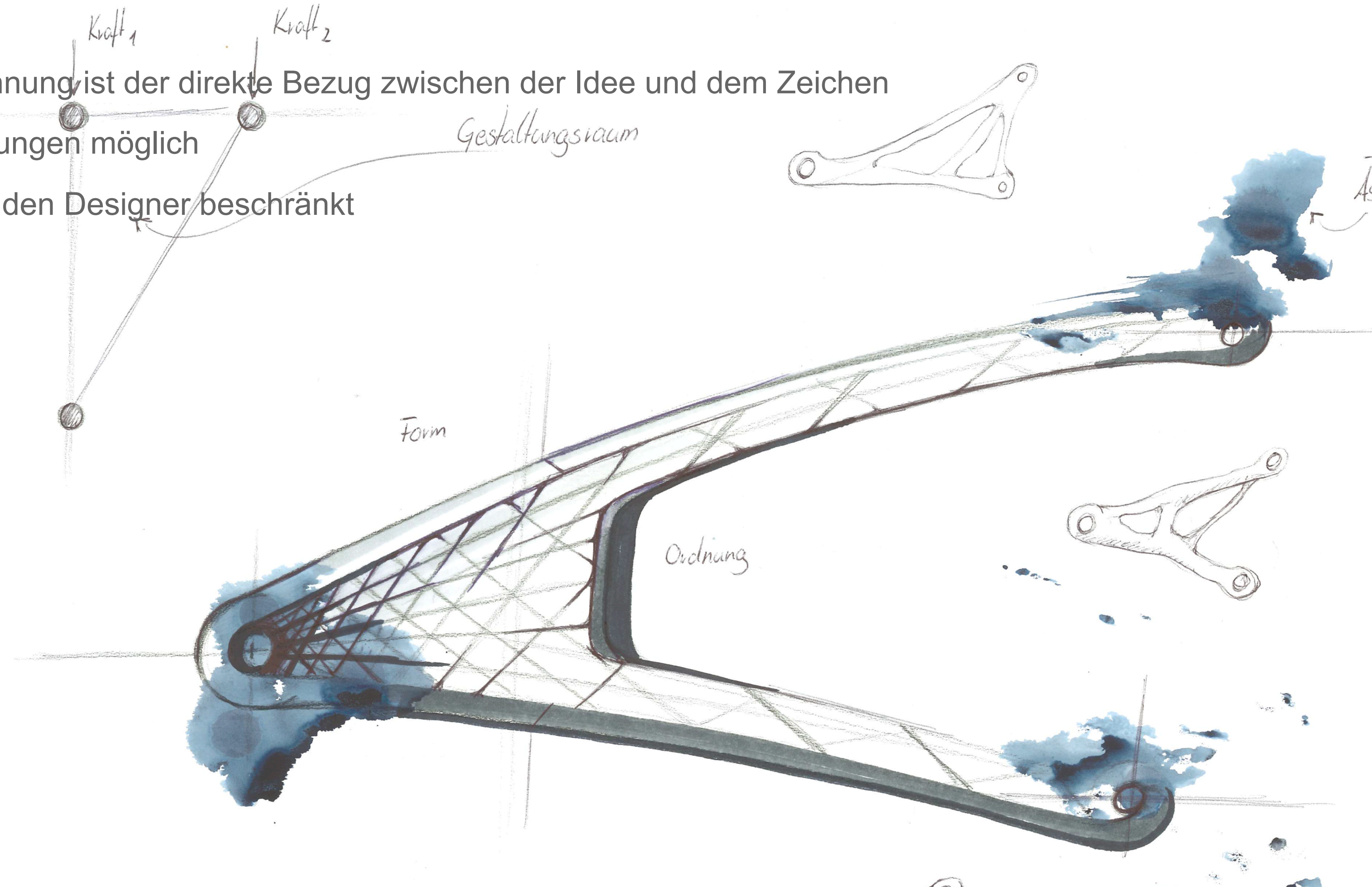
“Computational Design beschreibt einen Prozess, bei dem der schaffende Akt durch ein System / Algorithmus / Code erweitert oder abgelöst wird.”



Von dem ersten Strich bis zur parametrischen  
Produktentwicklung...

# Skizze

- Der natürliche Akt einer Zeichnung ist der direkte Bezug zwischen der Idee und dem Zeichen
- Keine verknüpfenden Beziehungen möglich
- Vorstellungskraft allein durch den Designer beschränkt



# Computer

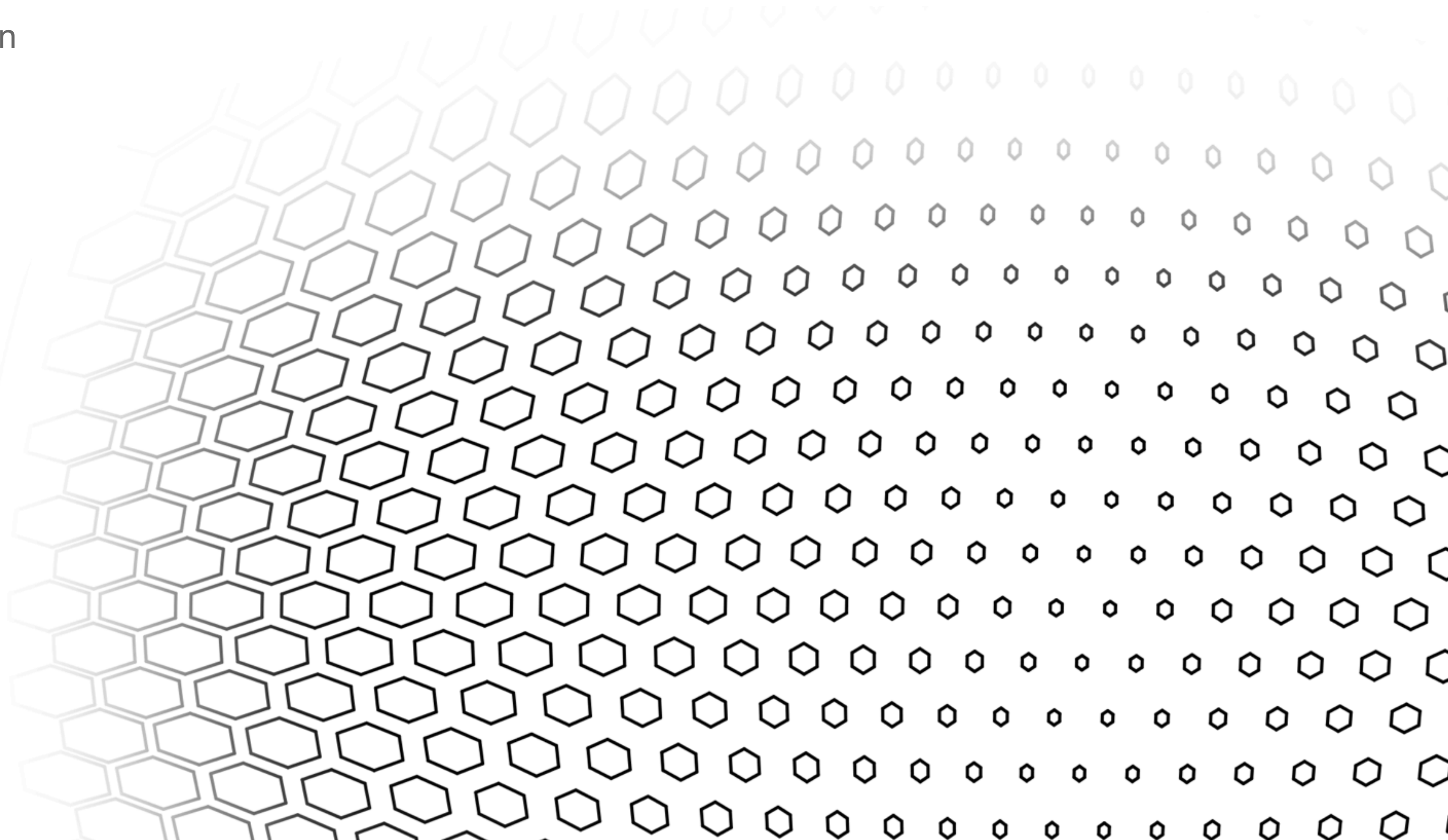
- Erzeugung einer Idee über mehrere Dimensionen
- Verlust des direkten Bezugs zum schaffenden Akt durch die Steuerung mit der Maus
- Zeichnungen können durch bestimmte Bedingungen gesteuert werden

A-A (1:2)



# Algorithmus

- Die Idee wird über ein System erzeugt und im nächsten Schritt erst dargestellt
- Erstellung von zwei Ergebnissen
- Ein Code steuert die Form



# ADDITIVE MANUFACTURING

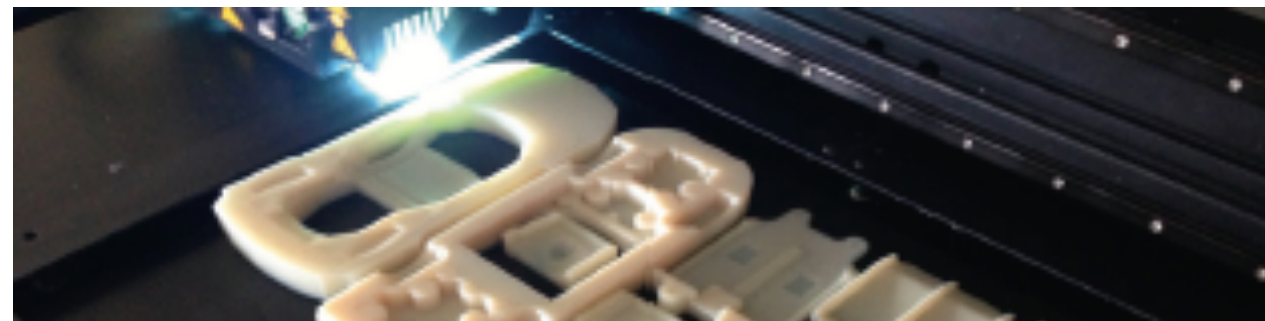
- Fused Deposition Modeling



- Selektives Lasersintern



- Multi-Jet Modeling



- Stereolithografie



# PROZESS BIS ZUM DRUCK

## SOFTWARE A

CAD DESIGN

Erstellung der Geometrie

## SOFTWARE B

TOPOLOGIE OPTIMIERUNG

Optimierung nach den  
gewünschten Parametern

## SOFTWARE C

DESIGN INTERPRETATION

Neuaufbau der Geometrie  
nach den Meshdaten

## SOFTWARE D-F

3D-DRUCK PROZESS

Orientierung

AM Simulation

Erstellung von Stützstrukturen

Übersetzung zum Drucker

# DESIGNPROZESS

## 1. VORBEREITUNGSPHASE

Analyse der Problematik

## 2. INKUBATIONSPHASE

Erarbeitung von Problemlösungen

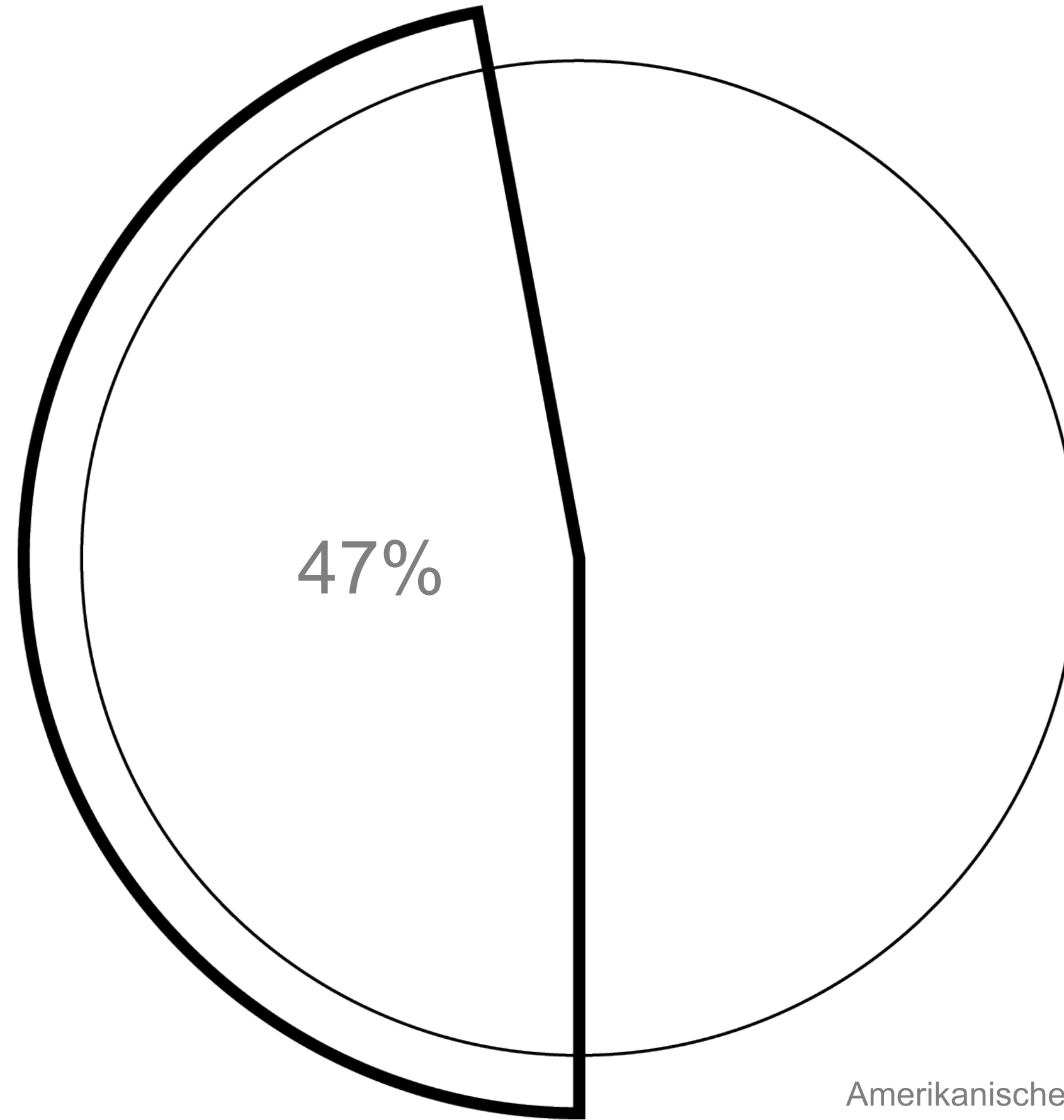
## 3. ERLEUCHTUNGSPHASE

Bewertung der Problemlösungen

## 4. VERIFIZIERUNGSPHASE

Realisierung der Problemlösungen

# Spannung zwischen Intuition und Technik



Amerikanischen Studie des Oxford Wissenschaftler  
Carl Benedikt Frey und Michael A. Osborne aus dem  
Jahr 2013



Studie, EDAG GmbH ; <https://www.presseportal.de/pm/20989/3090103>

# EDAG

- Innere Strukturen werden sichtbar gemacht
- Die Karosserie ist nur noch eine Haut aus witterungsbeständigem Material



Studie, APWORKS GmbH "Light Rider"

# APWORKS

- Bestimmung der Form durch Topologieoptimierung
- Entstehung einer neuen Form



Studie, Autodek GmbH "Elbow Chair"

# Autodesk

- Rahmenbedingungen bestimmen allein die Form

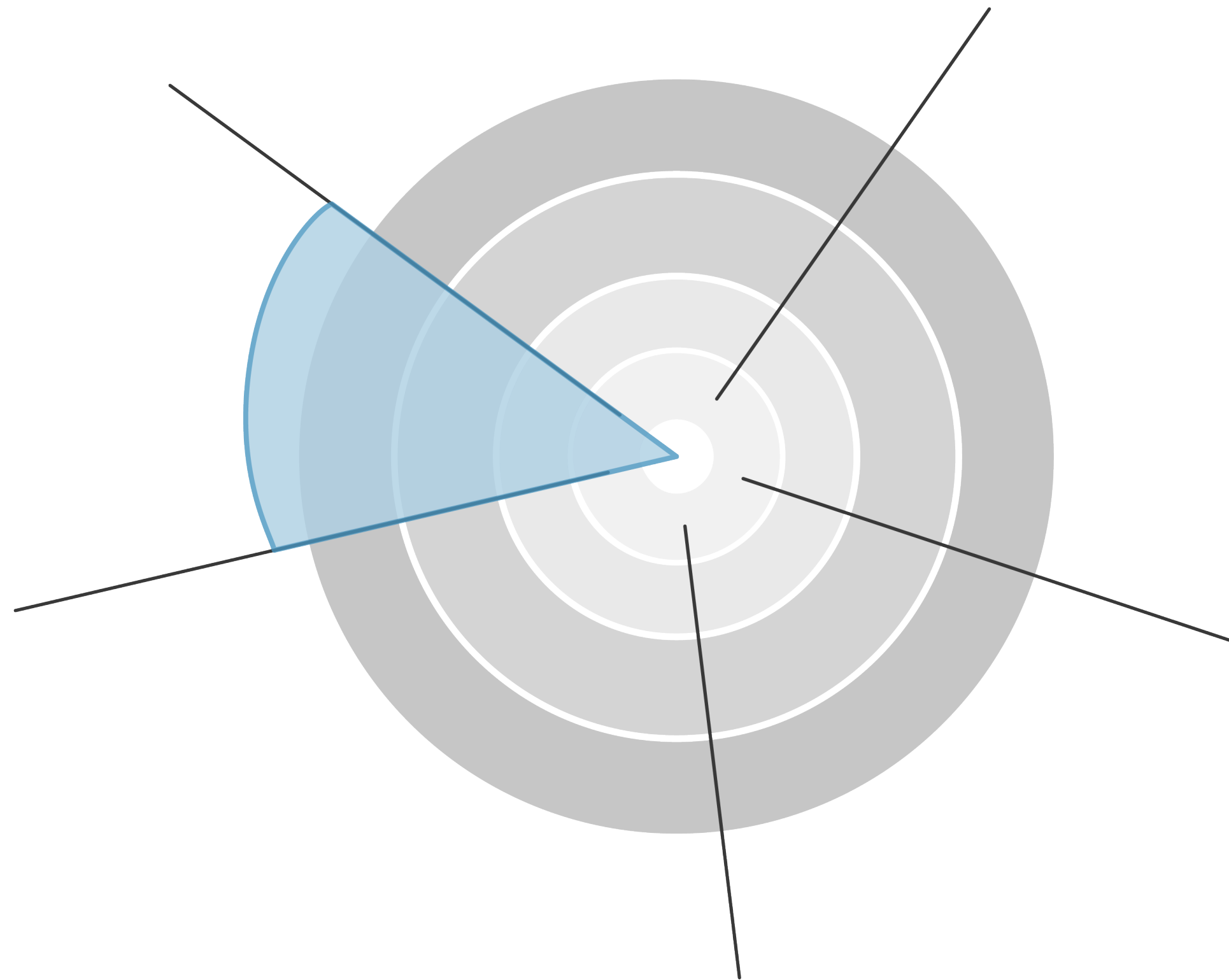
# Gestaltungsraum festlegen

- Setzung eines Rahmens, in dem sich das Design bewegen darf



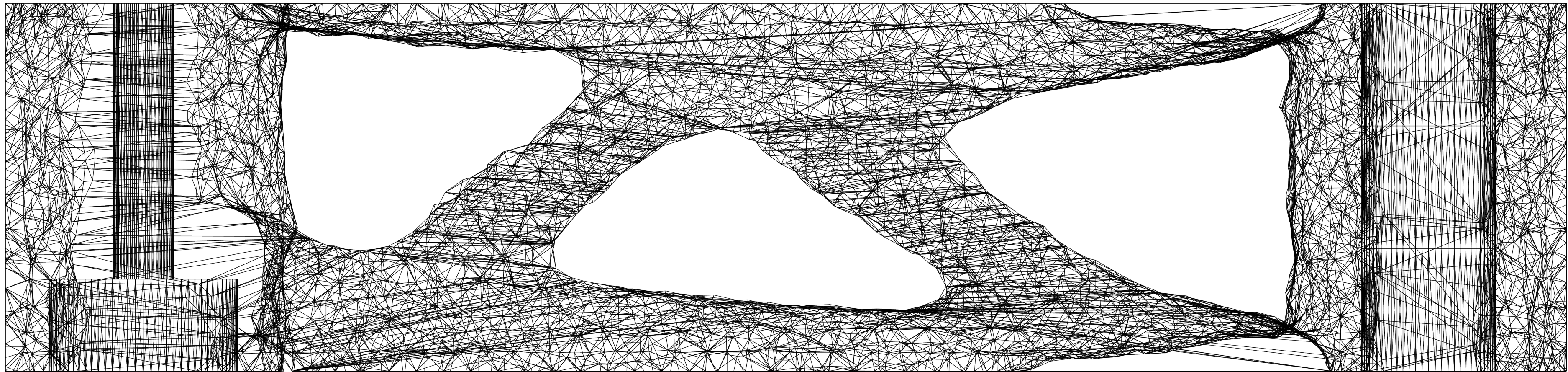
# Parameter festlegen

- Bedingungen festlegen, die die Form bestimmen und begrenzen



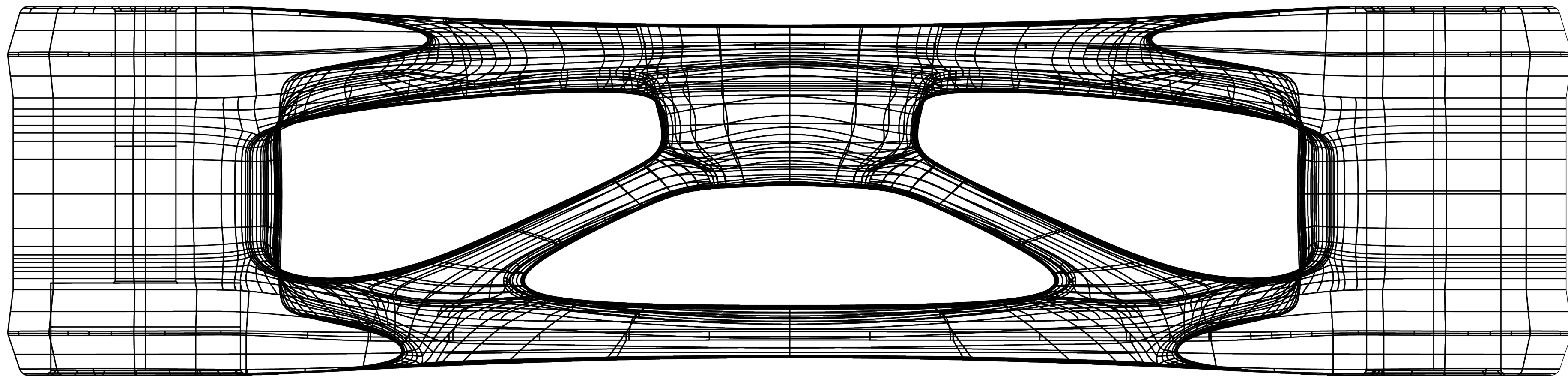
# Form berechnen

- Eine augenscheinlich willkürliche Form wird durch einen bestimmten Algorithmus berechnet



# Form neu interpretieren

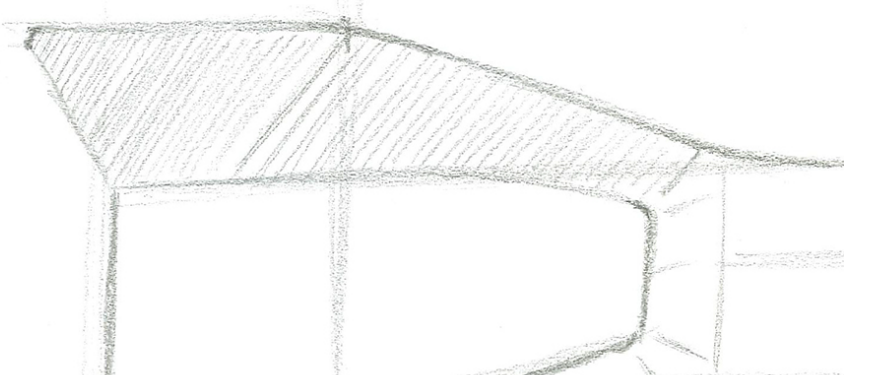
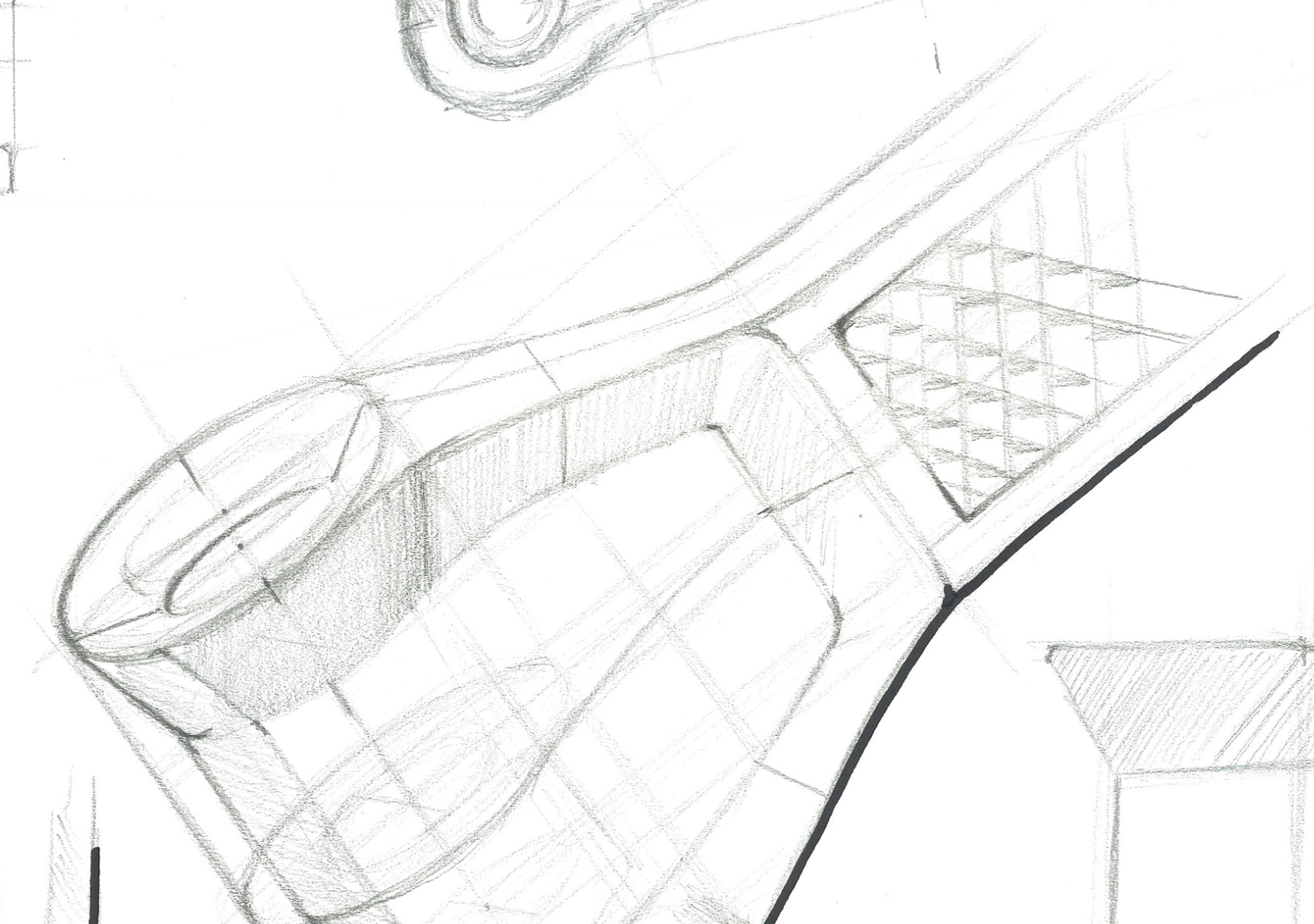
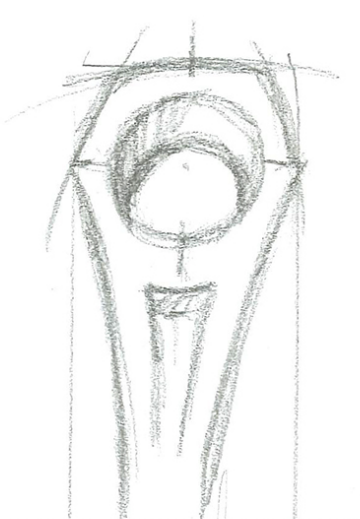
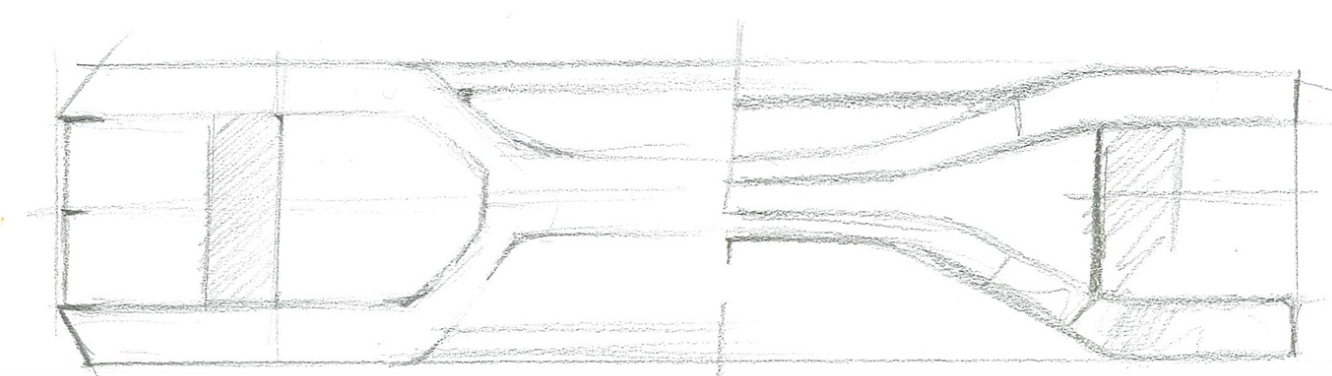
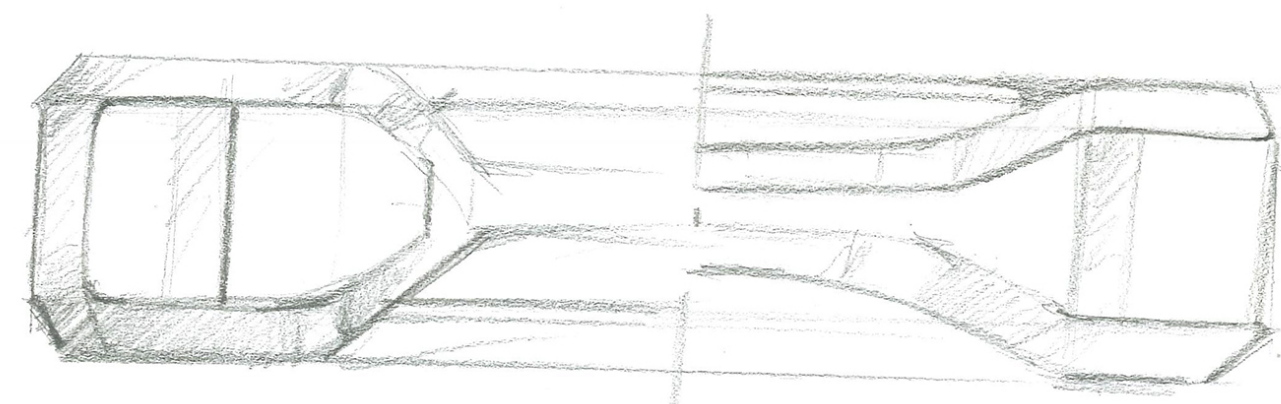
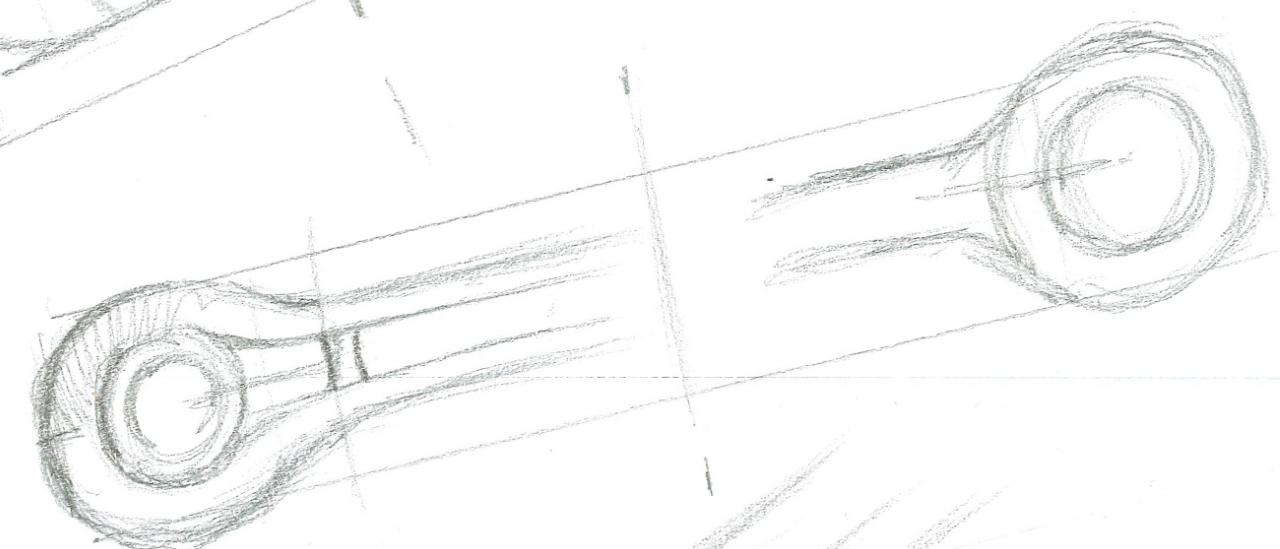
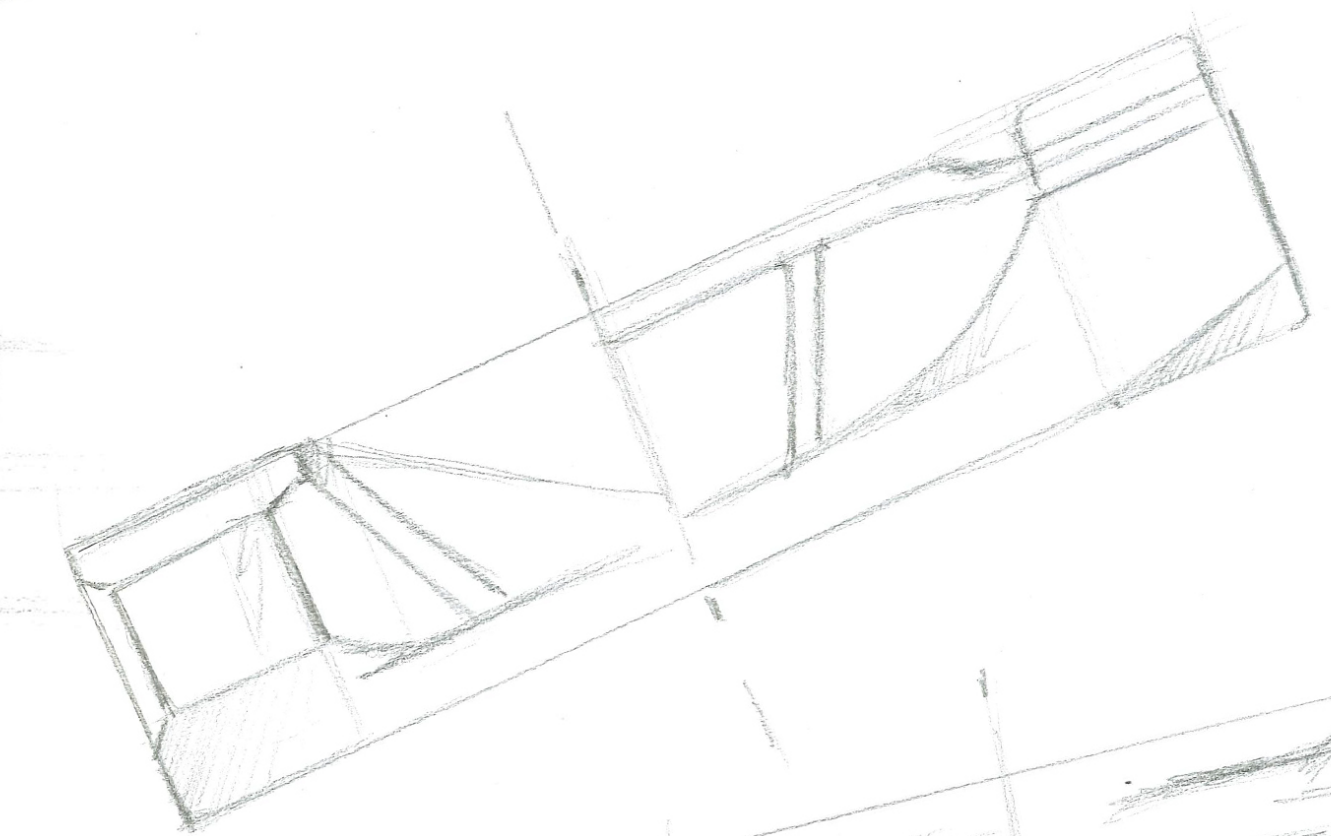
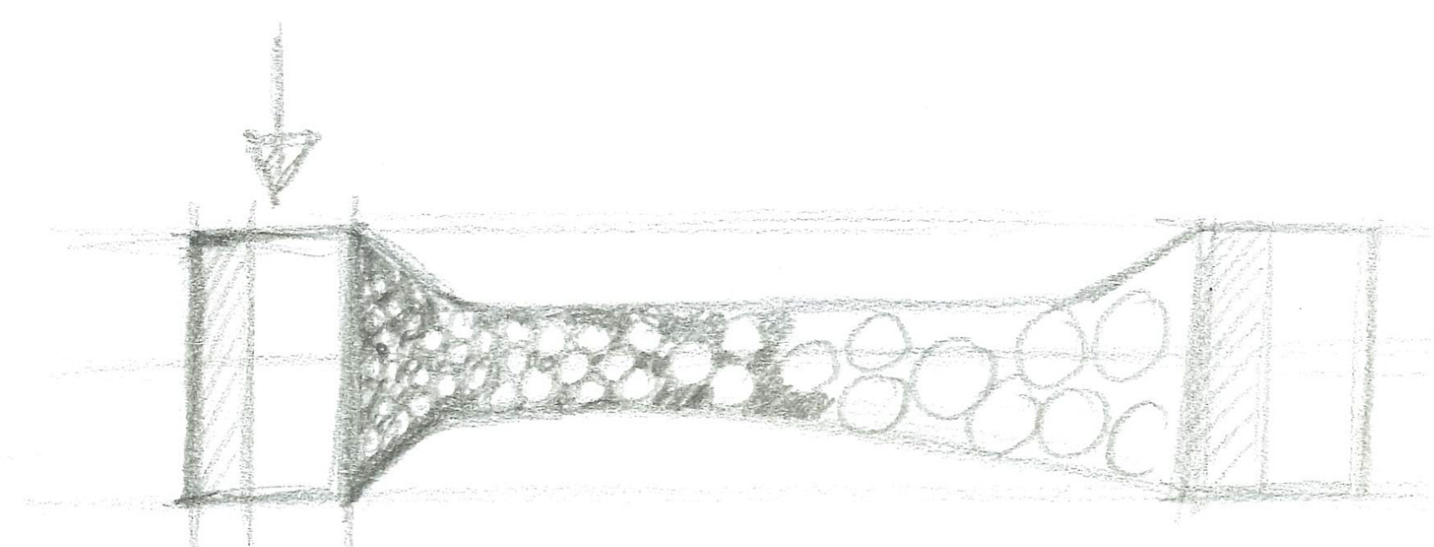
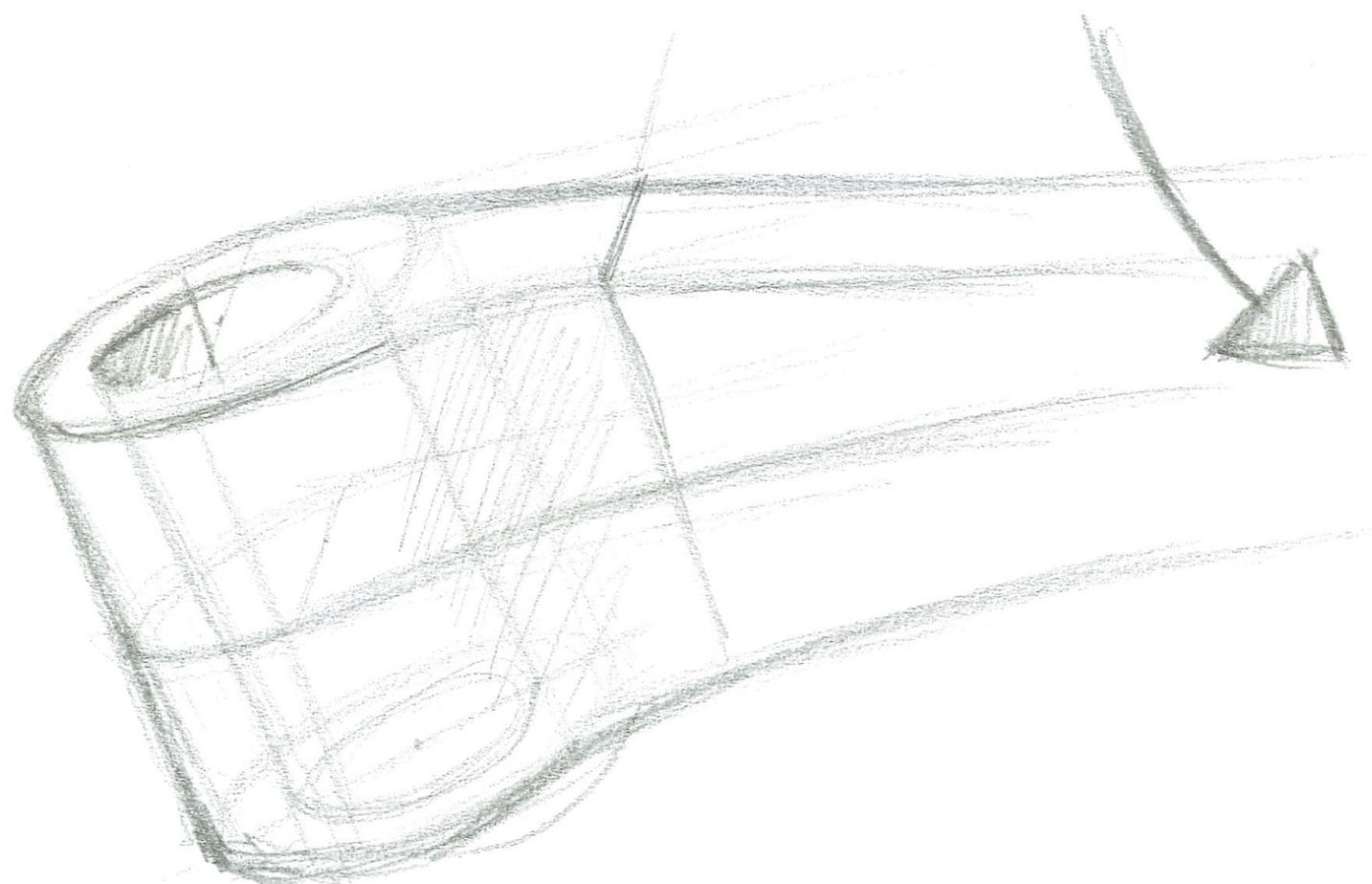
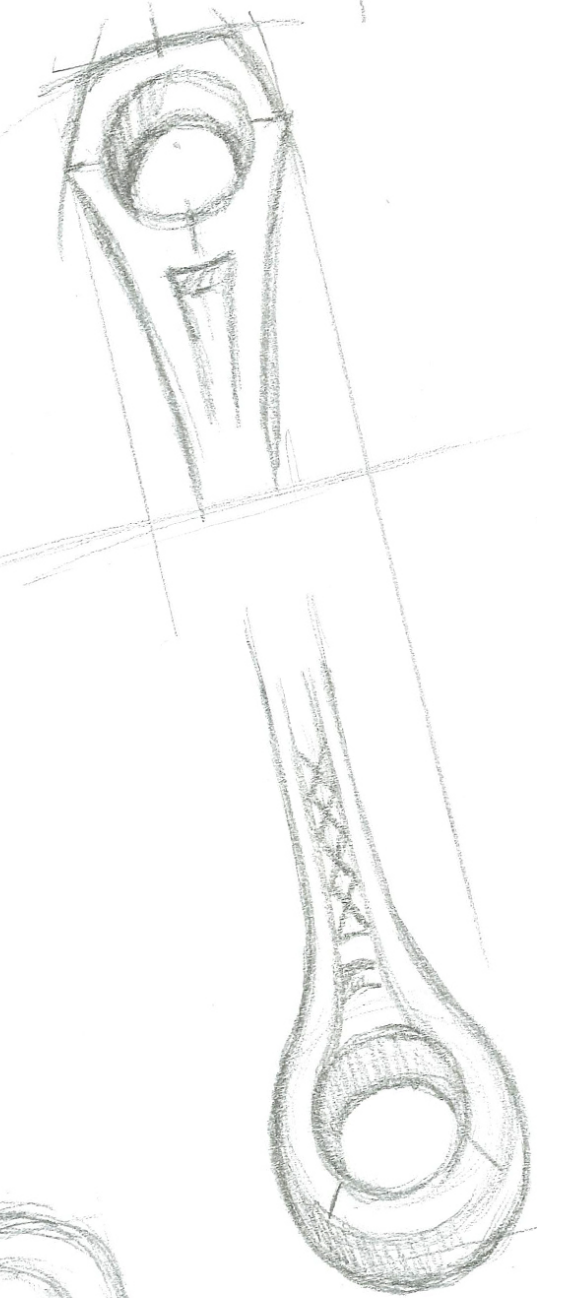
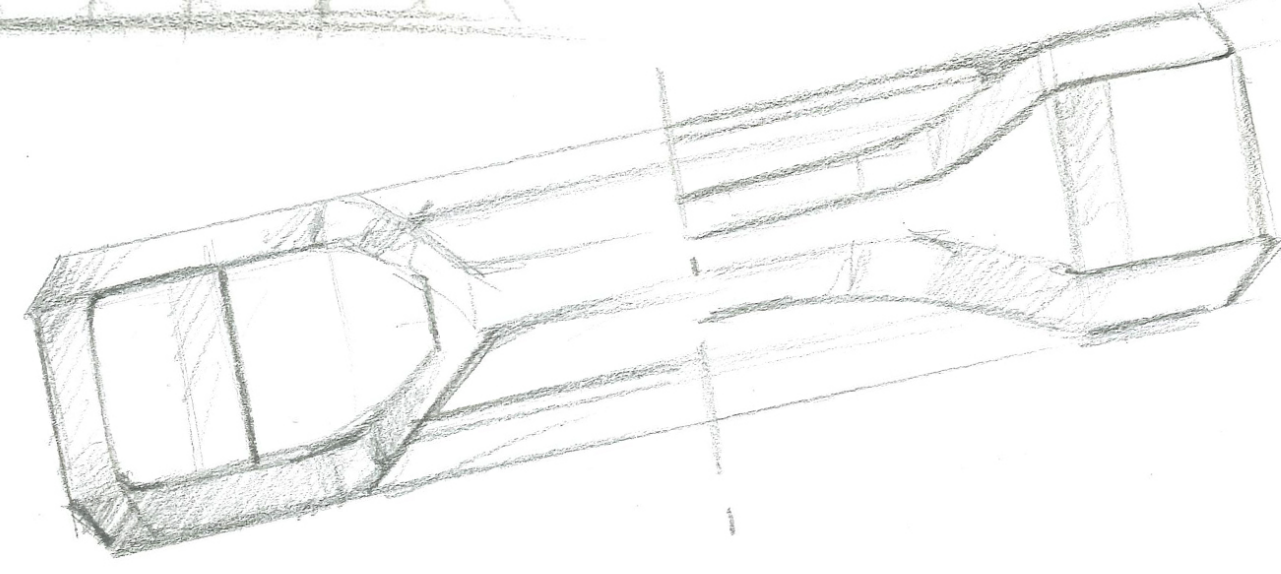
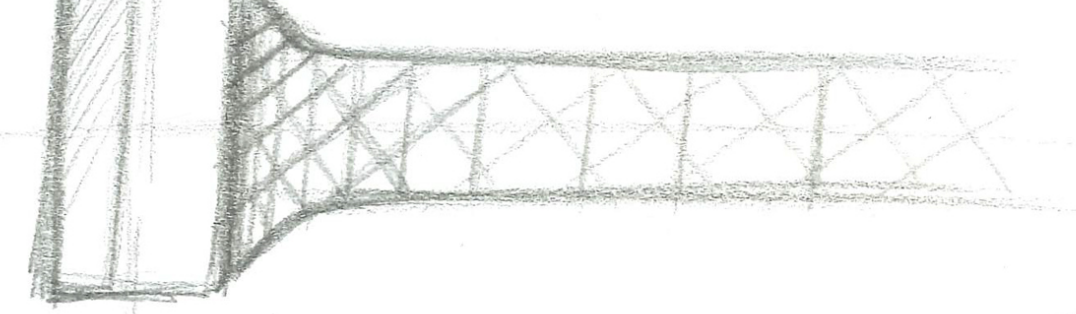
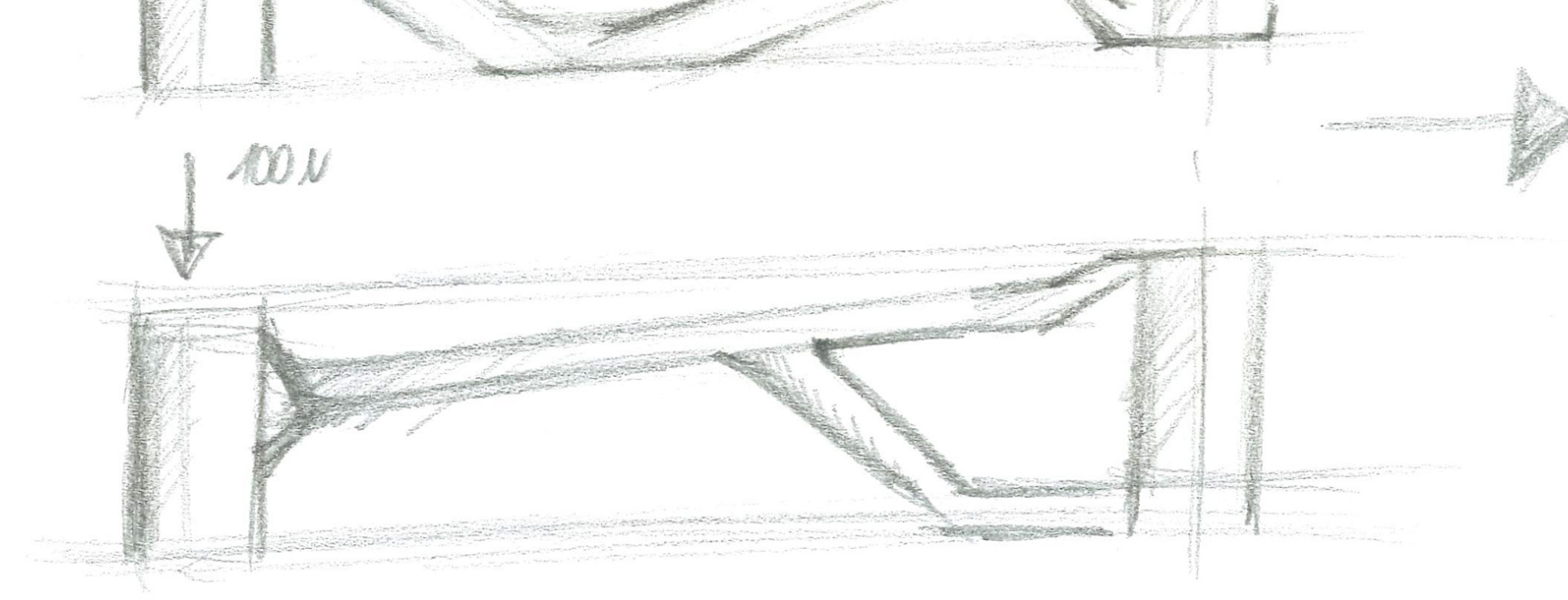
- Interpretation der berechneten Form mit Hilfe der Intuition und Erfahrung des Anwenders





# Workflow

Von der Skizze bis zur harmonischen Form

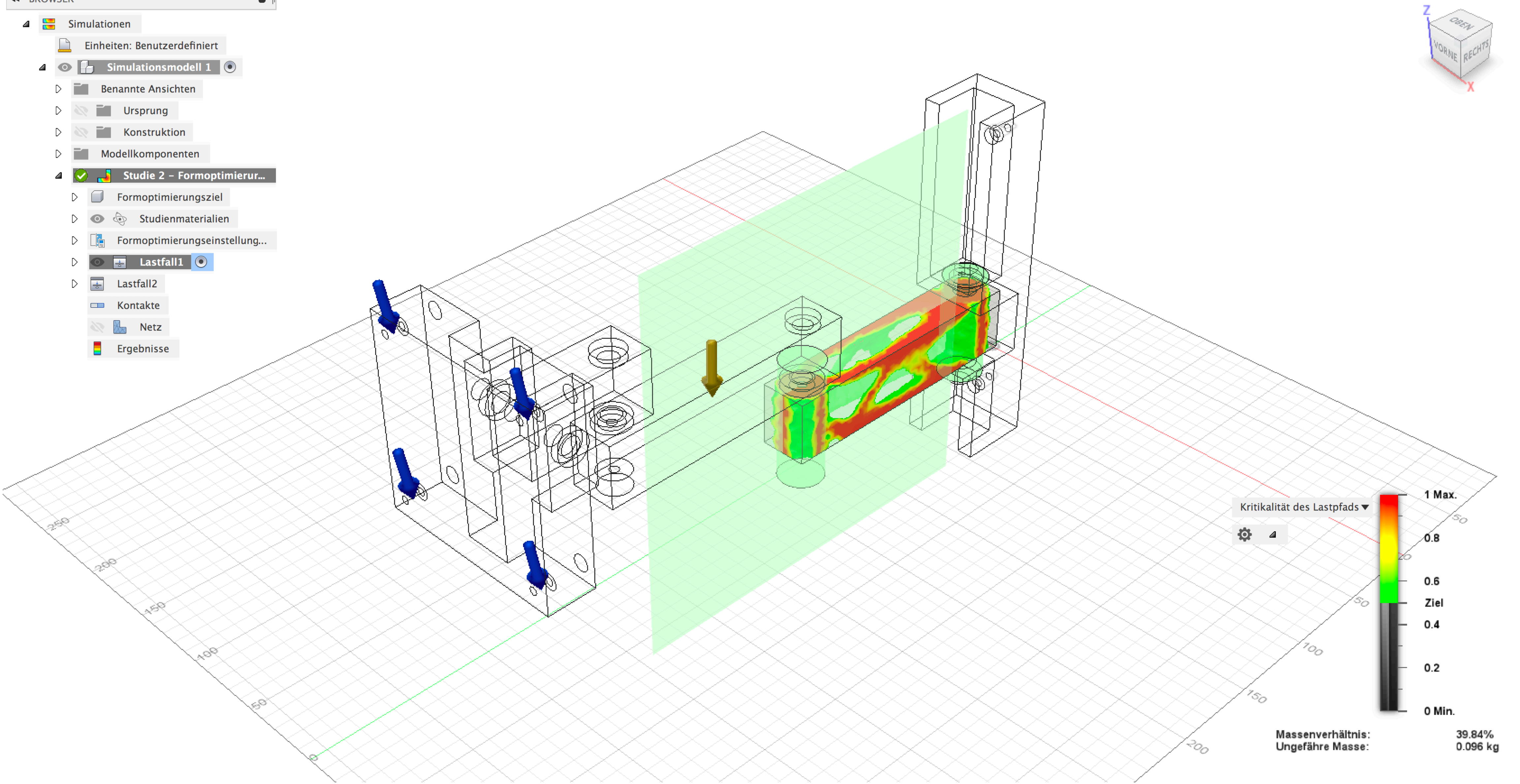


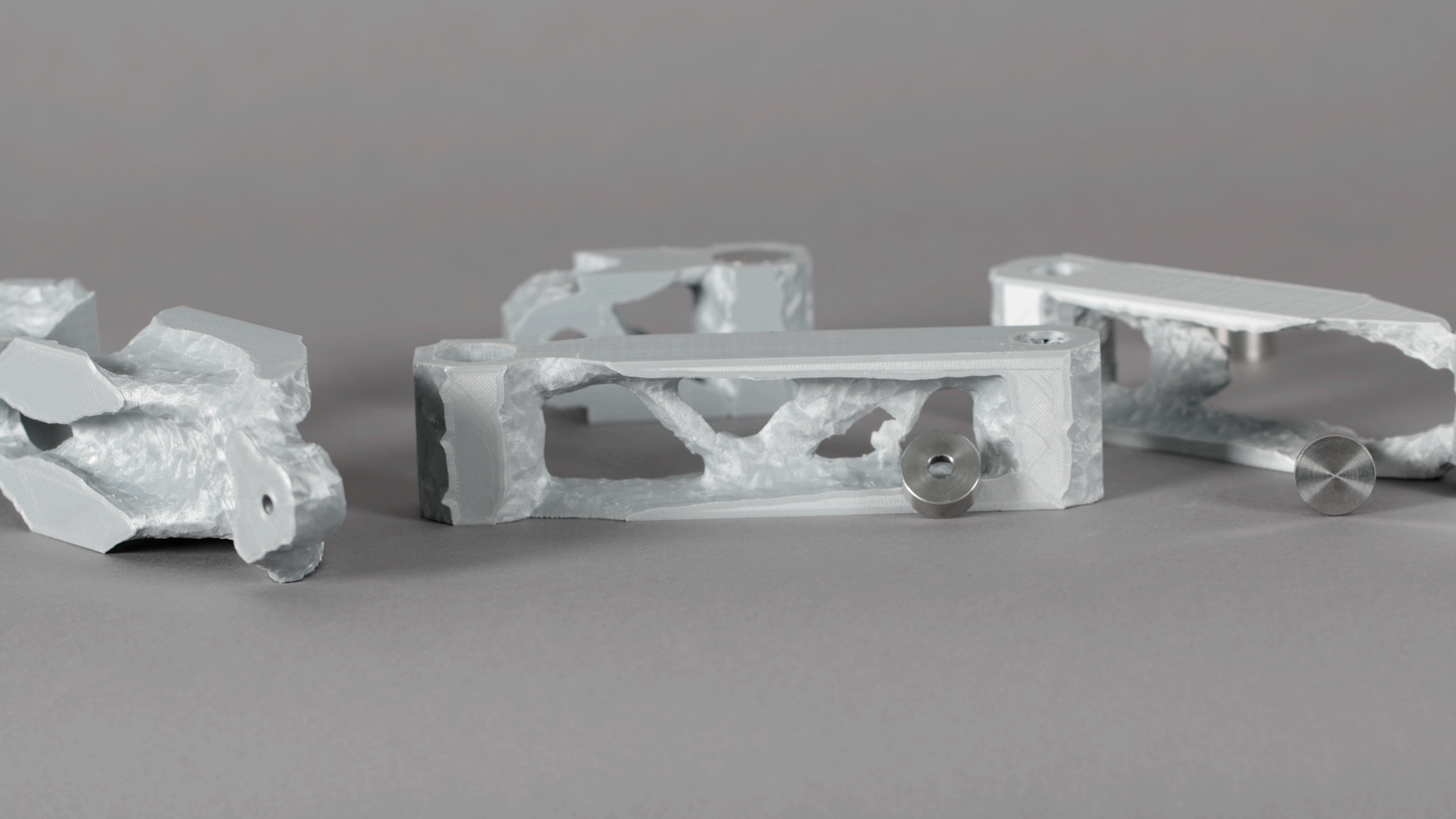


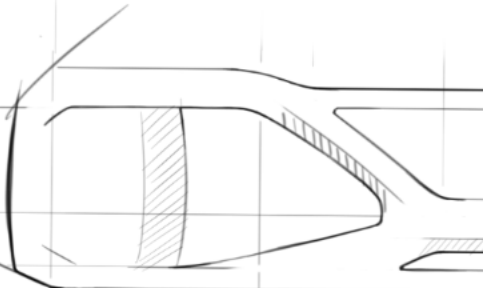
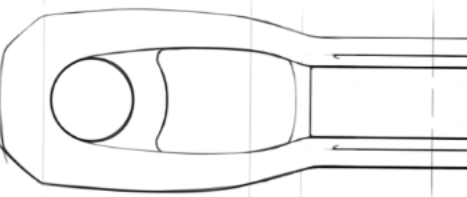
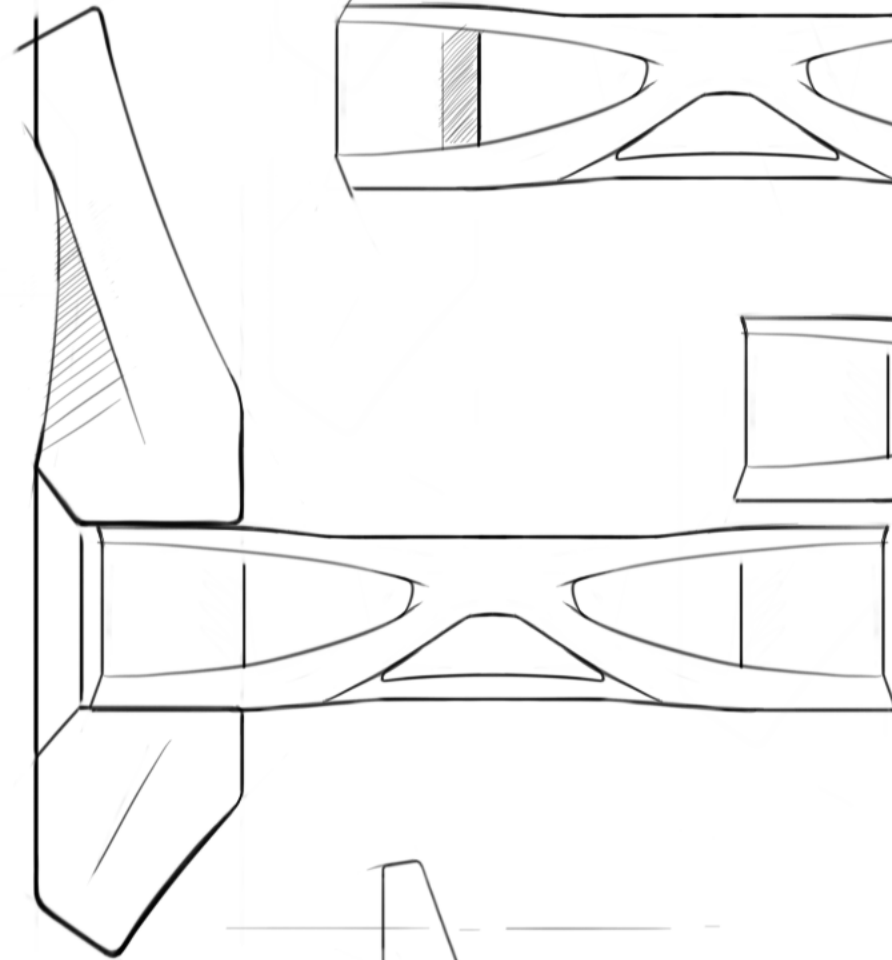
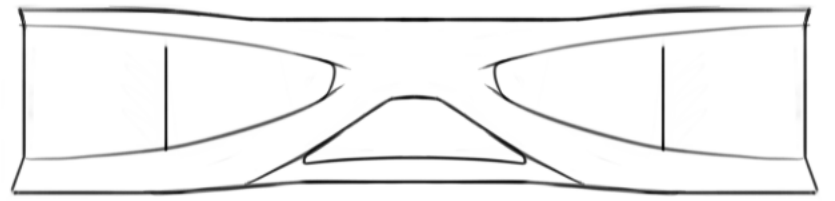
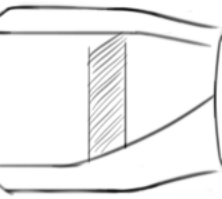
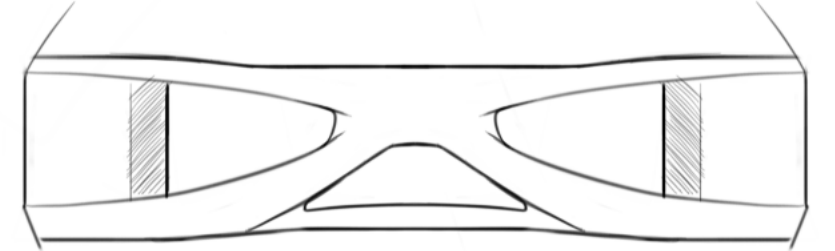
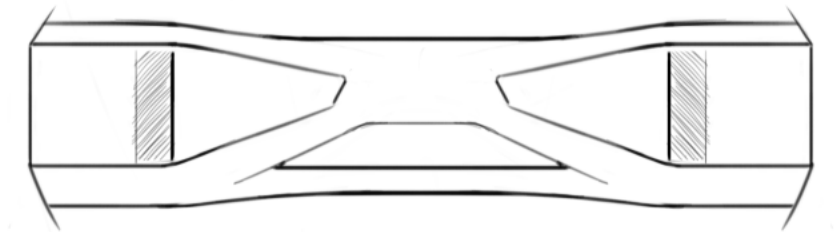
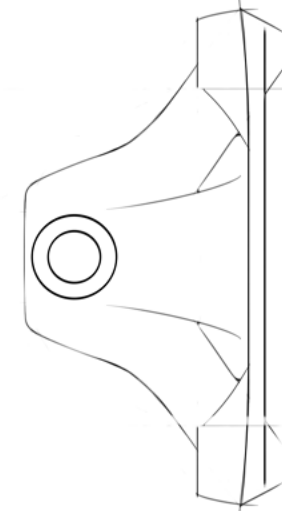
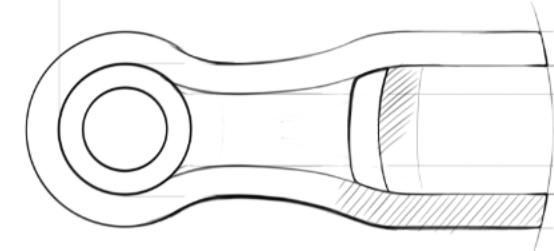
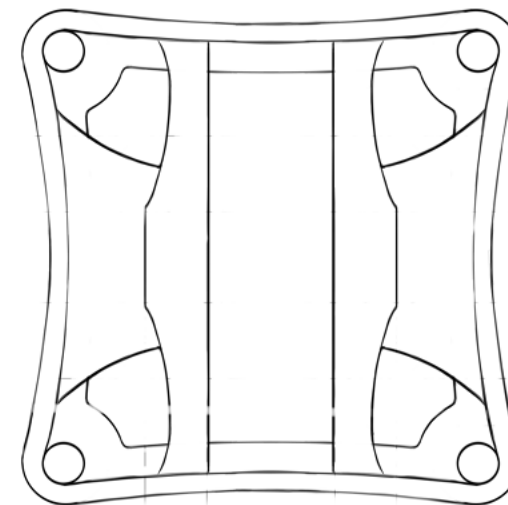
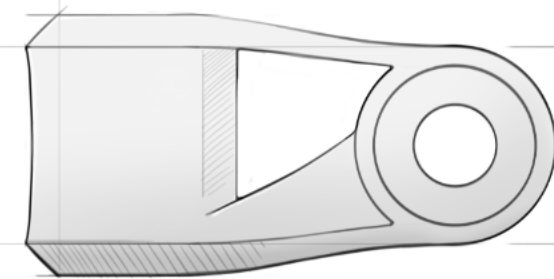
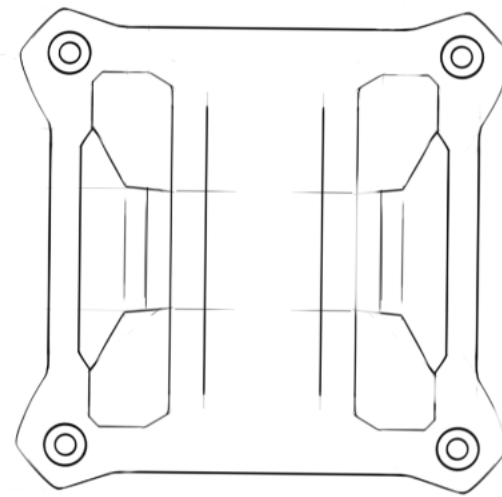
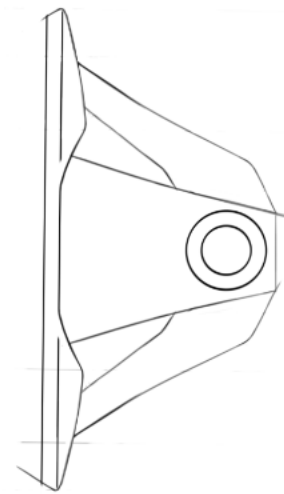
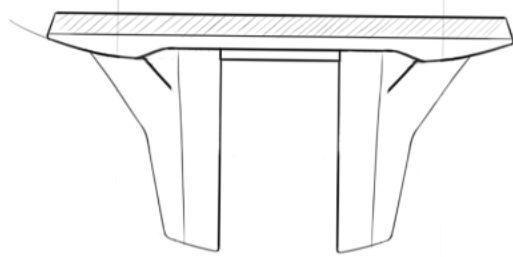
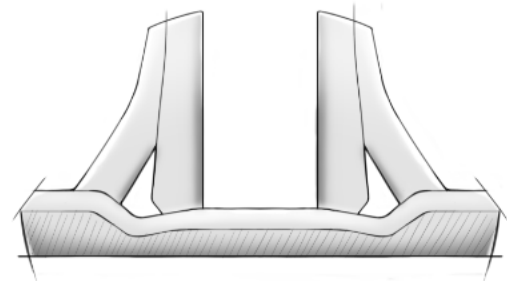
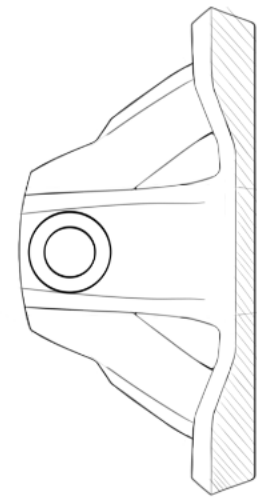
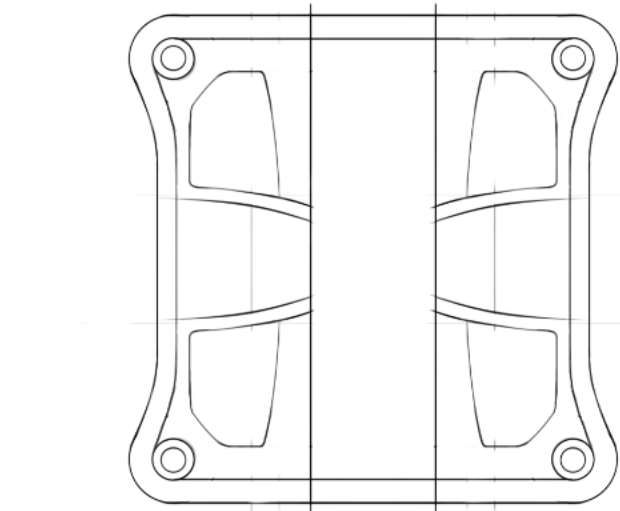
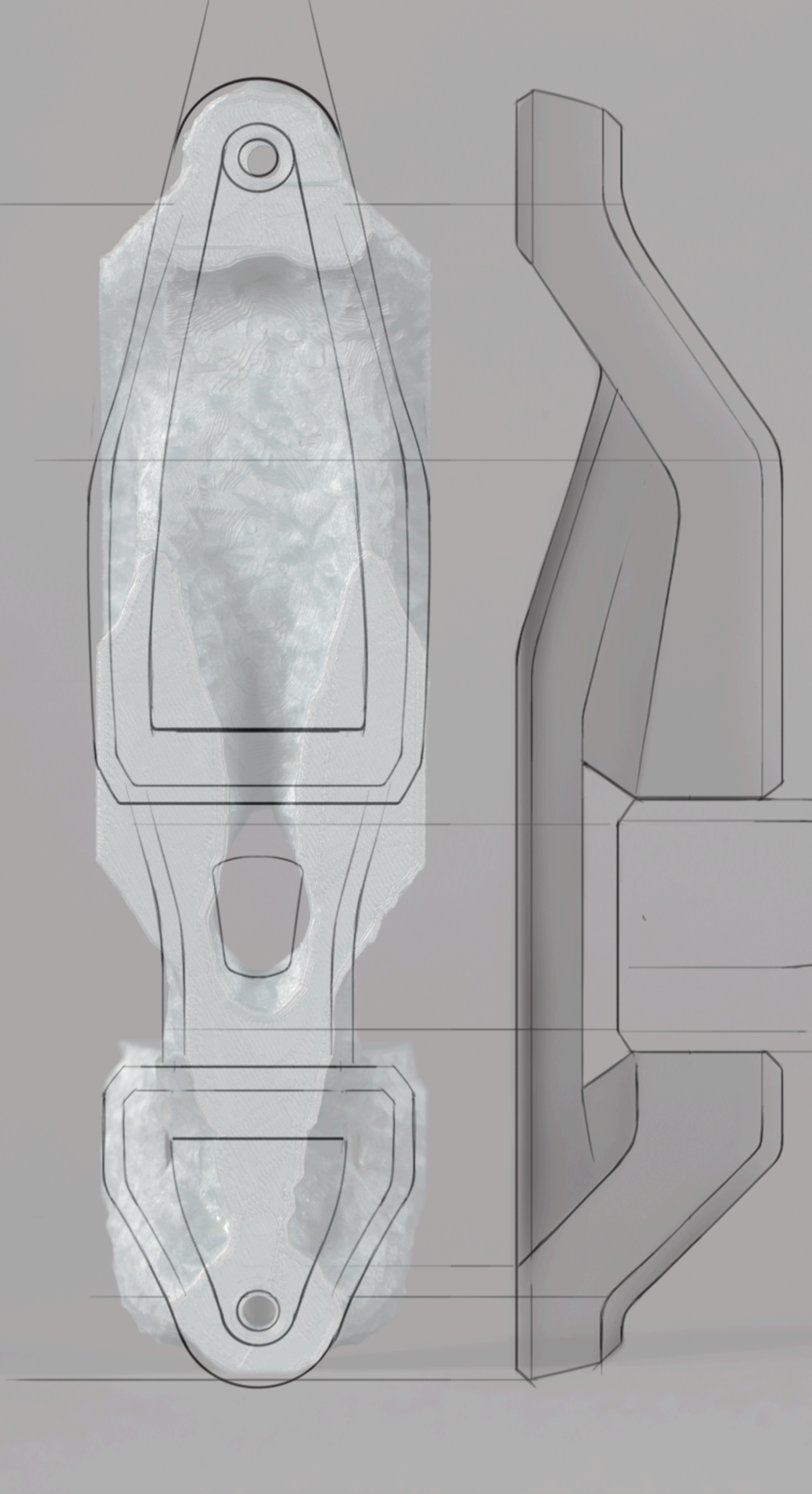


← BROWSER

- Simulationen
  - Einheiten: Benutzerdefiniert
  - Simulationsmodell 1
    - Benannte Ansichten
    - Ursprung
    - Konstruktion
    - Modellkomponenten
    - Studie 2 - Formoptimierung...
      - Formoptimierungsziel
      - Studienmaterialien
      - Formoptimierungseinstellung...
      - Lastfall1
      - Lastfall2
      - Kontakte
      - Netz
      - Ergebnisse








KONSTRUKTION ▾

FORM

ERSTELLEN ▾




ÄNDERN ▾



SYMMETRIE ▾



Dienstprogramme ▾




Konstruieren ▾



PRÜFEN ▾



EINFÜGEN ▾



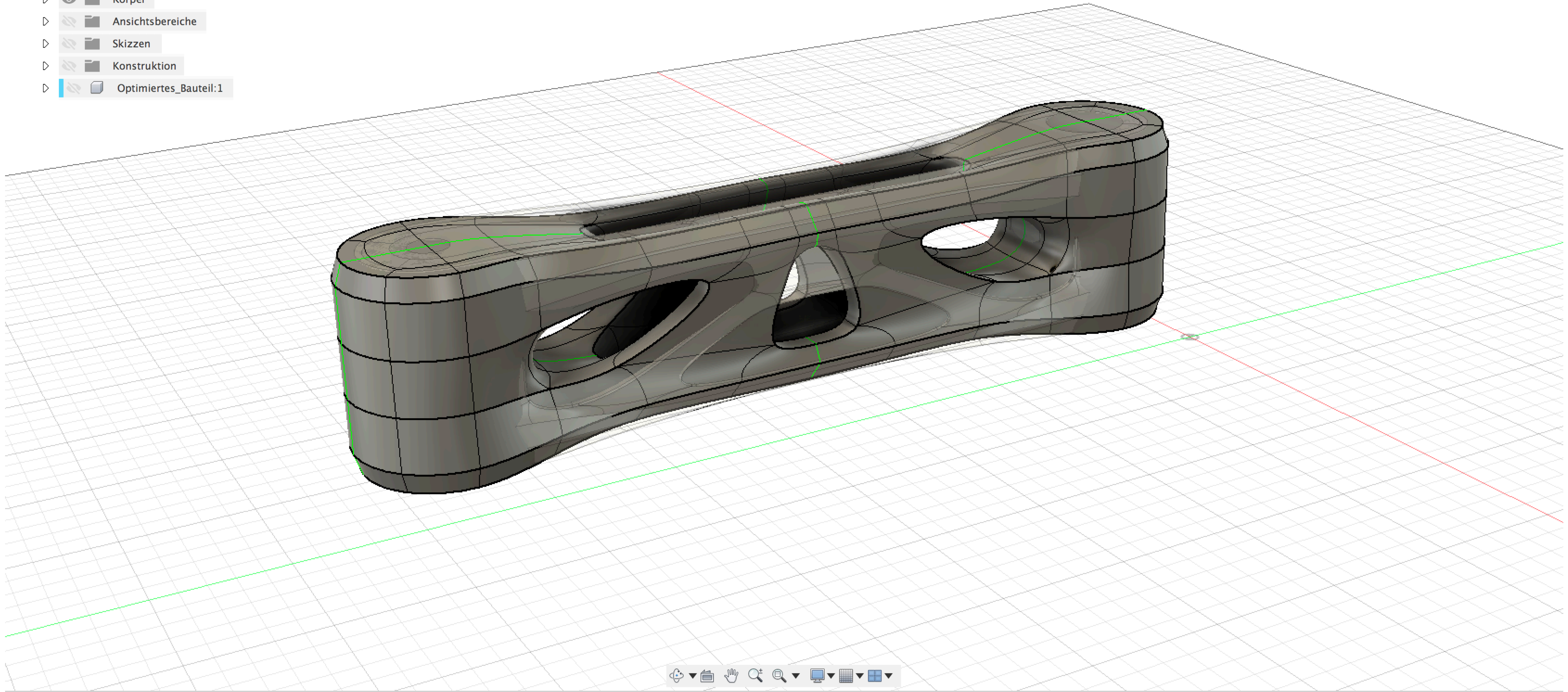
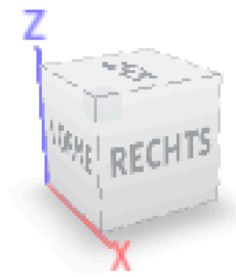
AUSWÄHLEN ▾



FORM FERTIG STELLEN ▾

← BROWSER

- 02.1\_Final\_Komponent v1
- ⚙️ Dokumenteinstellungen
- 📁 Benannte Ansichten
- 📁 Ursprung
- 👁️ Körper
- 📁 Ansichtsbereiche
- 📁 Skizzen
- 📁 Konstruktion
- 🔍 Optimiertes\_Bauteil:1



KONSTRUKTION

FORM

ERSTELLEN

ÄNDERN

SYMMETRIE

Dienstprogramme

Konstruieren

Prüfen

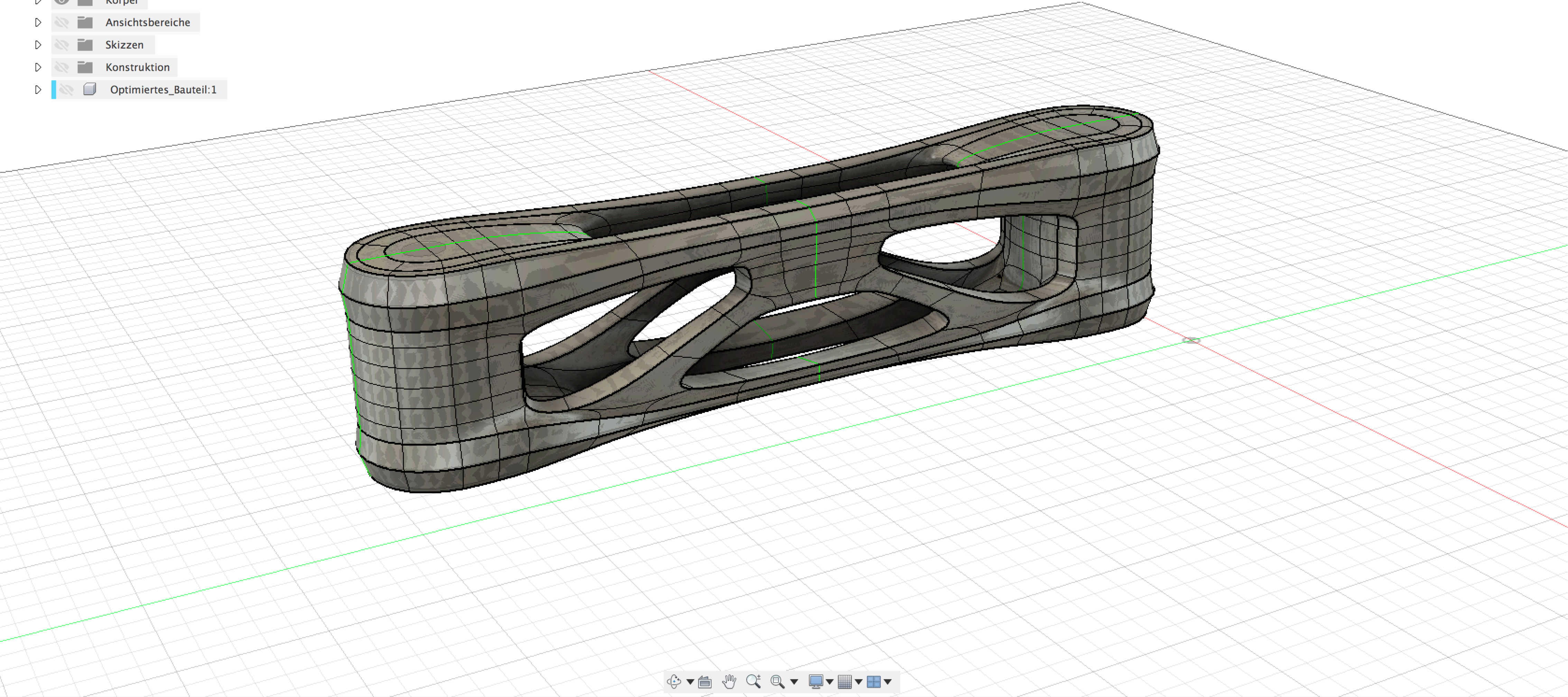
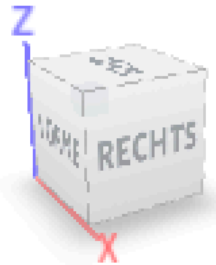
Einfügen

Auswählen

FORM FERTIG STELLEN

BROWSER

- 02.1\_Final\_Komponent v1
  - Dokumenteinstellungen
  - Benannte Ansichten
  - Ursprung
  - Körper
  - Ansichtsbereiche
  - Skizzen
  - Konstruktion
  - Optimiertes\_Bauteil:1





# FAZIT

- Variantenerzeugung
- Erschaffung von Systemen zur Problemlösung von komplexen Geometrien
- Produktumsetzung nach den technischen Bedingungen
- Kontrolle der erzeugten Formen



**“Kenne dein System”**