

**FRUITLOOP**

Baustofftechnologie | Vertiefung

## Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

liebe Studierende,

ich freue mich, Ihnen diese Broschüre im Namen aller am Seminar teilnehmenden Personen präsentieren zu dürfen. Wir möchten Ihnen die Ergebnisse des Seminars "Baustofftechnologie I Vertiefung" am Fachbereich Architektur der Fachhochschule Dortmund vorstellen. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter, der dieses Seminar leiten durfte, möchte ich Ihnen unter dem Titel "Smart Structures\_ 3D-Printing Meets Nature" einen Einblick in die Welt verschiedenster additiv gefertigter Objekte gewähren.

Unsere Studierenden haben sich im Verlauf dieses Seminars nicht nur intensiv mit den verschiedensten Themen der Baustofftechnologie auseinandergesetzt, sondern auch einen Schritt in die Welt der 3D-gedruckten Vasen bzw. deren Umhüllung gewagt. Das Ziel dieses Semesters war nicht nur das Vertiefen theoretischer Kenntnisse, sondern auch die Fertigung eines ersten Prototyps, der die kreativen Ideen und innovativen Ansätze der Studierenden deutlich macht.

In der Broschüre "FruitLoop" präsentieren wir Ihnen die beeindruckenden Ergebnisse und Erkenntnisse, die während dieses Semesters gewonnen wurden. Die Studierenden haben nicht nur ästhetisch ansprechende Vasen geschaffen, sondern auch Prototypen entwickelt, die individuelle Anpassungsmöglichkeiten durch verschiedene zusätzliche Eigenschaften bieten. So wurden verschiedene Leuchten, Schmuckaufbewahrungen oder auch Stifthalter entwickelt.

Diese Broschüre dient also nicht nur als Dokumentation der spannenden Projekte, sondern auch als Einladung an Fachpublikum, ProfessorInnen und Studierende, sich von den kreativen Potenzialen im Bereich der additiven Fertigung und Baustofftechnologie inspirieren zu lassen.

Ein herzliches Dankeschön gilt allen Beteiligten, besonders den Studierenden, die durch ihre Kreativität und Leidenschaft diesen Prototypenprozess ermöglicht haben. Ich hoffe, dass diese Broschüre nicht nur informative Einblicke bietet, sondern auch dazu ermutigt, sich intensiver mit den innovativen Möglichkeiten in der Baustofftechnologie und Architektur auseinanderzusetzen.

Mit freundlichen Grüßen,

Paul-Andreas Maurer  
Fachbereich Architektur  
Fachhochschule Dortmund

## Referat - Buchbindungen

Die **Anfänge des Buchbindens** reichen weit zurück in die Geschichte der Menschheit. Erste Buchformen entstanden aus zusammengerollten Papyrusblättern oder getrockneten Palmblättern, die zu längeren Schriftrollen verbunden wurden. Um sie vor Witterungseinflüssen zu schützen, wurden sie zwischen zwei Holzdeckeln eingespannt, was ein früher Vorläufer des heutigen Bucheinbands ist.

Ab dem vierten Jahrhundert entwickelten sich vor allem Klöster zu Zentren der Buchproduktion. In mühevoller Handarbeit schrieben Mönche religiöse und wissenschaftliche Texte ab und banden sie zu Büchern zusammen. Während des Mittelalters wurden diese handschriftlichen Bücher mit aufwändigen Ledereinbänden versehen, die häufig kunstvoll verziert waren. Sie waren wertvolle Einzelstücke und meist dem privilegierten Adel oder der Kirche vorbehalten.

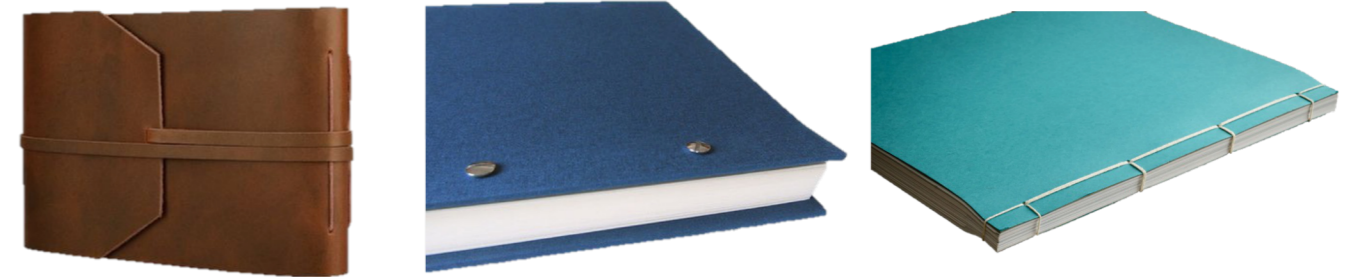
Ein bedeutender Wandel vollzog sich ab dem neunten Jahrhundert, als die industrielle Buchproduktion allmählich begann. Immer mehr Arbeitsschritte, vom Drucken über das Falten und Heften bis hin zum Binden, konnten maschinell durchgeführt werden, wodurch größere Auflagen möglich wurden. Bücher wurden zugänglicher und prägten zunehmend das öffentliche Leben.

**Heute** vereint das Buchbinden traditionelles Handwerk mit moderner Technologie. In industriellen Serienfertigungen kommen präzise Maschinen zum Einsatz, während gleichzeitig viele BuchbinderInnen das Handwerk in seiner ursprünglichen Form bewahren und weiterentwickeln. So lebt die Kunst des Buchbindens zwischen Vergangenheit und Zukunft weiter.

Im Laufe der Jahrhunderte haben sich verschiedenste Buchbindetechniken entwickelt: von kunstvollen Handarbeiten bis hin zu effizienten industriellen Verfahren.

**Traditionelle Methoden** stehen dabei für handwerkliche Präzision und Langlebigkeit. Besonders bekannt ist die Lederbindung, bei der ein robuster Einband aus echtem oder künstlichem Leder für Stabilität sorgt. Sie ist äußerst haltbar, jedoch aufgrund der Material- und Arbeitskosten eher hochpreisig. Die Schraubenbindung wiederum verbindet Seiten und Einband mit stabilen Metallschrauben. Sie lässt sich flexibel öffnen und schließen, ist aber nur für Bücher mit begrenztem Umfang geeignet, damit zunehmender Seitenanzahl auch die Stabilität der Bindung abnimmt. Eine besonders ästhetische Form ist die japanische Bindung. Dabei wird das Buch sichtbar mit Fäden kunstvoll vernäht, wobei der Rücken auf bleibt. Dies ist eine dekorative Technik.

In der **modernen Buchproduktion** dominieren hingegen Verfahren, die auf Effizienz und Funktionalität ausgelegt sind. Die Ringbindung, bei der die gestanzten Seiten mit Metall und Kunststoffringen zusammen gehalten werden, erlaubt ein vollständiges Aufschlagen der Seiten. Diese ist aber eher für einfache Dokumente gedacht. Deutlich stabiler ist die Klebebindung, bei der die zusammengedrückten Seiten mit einem flexiblen Umschlag verklebt werden. Diese Methode ist besonders für Taschenbücher weit verbreitet, auch wenn sich die Bücher nicht komplett öffnen lassen. Eine Kombination aus Tradition und Moderne bietet die so genannte Fadensiegelung. Dabei werden die Seiten zunächst mit Fäden vernäht und zusätzlich mit Kleber fixiert. Diese Technik sorgt für einen flexiblen Rücken, neigt aber bei intensiver Nutzung schneller zum Verschleiß.



Von links nach rechts : Lederbindung, Schraubenbindung, Japanische Bindung | siehe Quellenverzeichnis



Von links nach rechts: Ringbindung, Klebebindung und Fadensiegelung | siehe Quellenverzeichnis

## Wahl der Flasche

Im Mittelpunkt unseres Projekts steht eine schlichte Glasflasche. Ein alltäglicher Gegenstand, der durch eine Neugestaltung und das Hinzufügen einer 3D-gedruckten Hülle eine neue Funktion erhält.

Die Flasche besteht aus dunkelgrünem Glas, hat eine bauchige Form und einen schmalen Hals. Die fließende und natürliche Kontur erinnert an pflanzliche oder biomorphe Strukturen, wie zum Beispiel von Tropfen oder Zwiebeln. Sie bildet dadurch unsere Grundlage für die Weiterentwicklung mit natürlichen Mustern und Formen.

Die breite, runde Basis sorgt für einen sicheren Stand und gibt der 3D-gedruckten Hülle so eine gute und stabile Auflagefläche.

Dank der schmalen Halsöffnung eignet sich die Flasche ideal als Vase. Gleichzeitig erleichtert die Form die Montage und Demontage der Hülle. Rund um diese Flasche haben wir in Folgendem ein 3D-gedrucktes Gerüst entworfen. Dieses ergänzt die Flasche sowohl funktional als auch gestalterisch. Die Konstruktion soll es hierbei ermöglichen, die Flasche als Vase und auch in einer weiteren Funktion zu verwenden.



Flaschoptionen | Johanna Mählmann



Ausgewählte Flasche | Johanna Mählmann

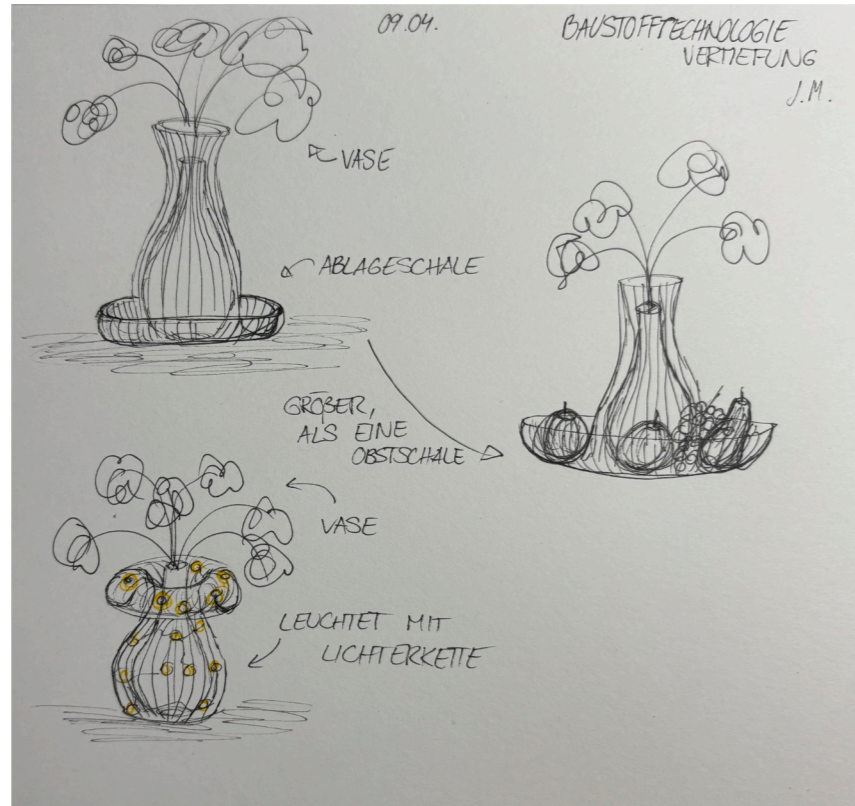
## Ideenfindung

Im Laufe unserer Ideenentwicklung zu unserem 3D-gedruckten Gerüst um unsere Glasflasche haben wir viele verschiedene Ansätze ausprobiert.

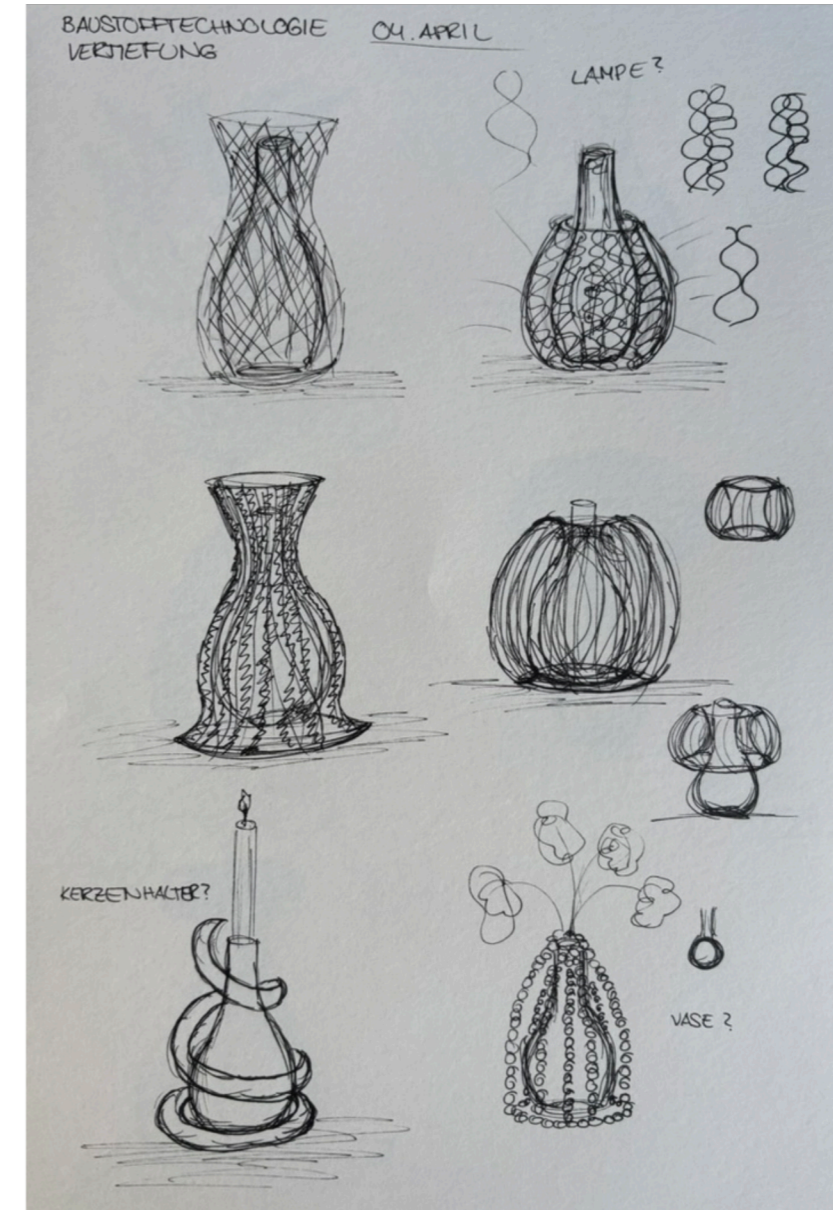
Eine Idee war es, mit Licht zu arbeiten und die Flasche gleichzeitig als Lampe zu nutzen. Auch Kombinationen mit einem Kerzenhalter oder einer kleinen Ablageschale, zum Beispiel für Schmuck, gehörten zu unseren Überlegungen. Aus der Schmuckschale entwickelte sich

schließlich die Idee einer Obstschale. Sie ergab sich aus der Überlegung, dass Vasen oft auf dem Esstisch stehen, genau dort, wo Obstschale auch ihren Platz finden.

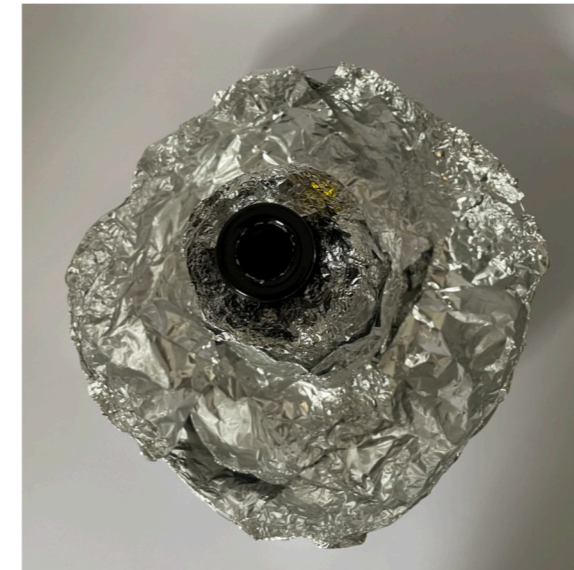
Durch diese Kombination wollen wir eine funktionale und ästhetische Einheit schaffen und die beiden Element zu Einem verbinden.



Ideenskizzen | Johanna Mählmann



Ideenskizzen | Johanna Mählmann



## Das erste Arbeitsmodell

Nach der Ideenfindung haben wir den Entwurf einer Kombination aus Vase und integrierter Obstschale weiter verfolgt. Um ein besseres Gefühl für Proportionen und Größenverhältnisse zu bekommen, entstand ein erstes Arbeitsmodell aus Alufolie. Dabei liegt der Fokus darauf, die ungefähren Abmessungen der Schale zu testen.

Ziel war es, eine Form und Größe zu finden, die ausreichend Platz für etwa fünf bis sechs Äpfel bietet und sich gleichzeitig harmonisch um unsere Flasche legt.

Das Modell half uns dabei, die räumliche Wirkung besser einzuschätzen und erste Überlegungen zur späteren Ausarbeitung des 3D-Gerüsts anzustellen.

Das erste Arbeitsmodell aus Alufolie | Julia Pruszydlo

## Das zweite Arbeitsmodell

Das zweite Arbeitsmodell verfeinert die erste Studie und konzentriert sich auf die Struktur der äußeren Hülle. Hier wurden Draht als tragendes Element und Wolle zur Darstellung der organischen Linienführung und der perforierten Oberfläche kombiniert. Dieses Modell visualisiert die Idee von einer aufgebrochenen Oberfläche, durch welche der glänzende Flaschenkörper durchschneinen soll. Es half dabei die Wirkung von Licht und Schatten auf den verschiedenen Oberflächen einschätzen zu können und erste Aussagen über eine Struktur treffen zu können.

Beide Modelle haben maßgeblich dazu beigetragen, das digitale 3D-Modell zu dimensionieren und die Designidee greifbar zu machen.



Das zweite Arbeitsmodell | Johanna Mählmann



Arbeitsmodell zur Form und Struktur aus Draht und Wolle | Johanna Mählmann

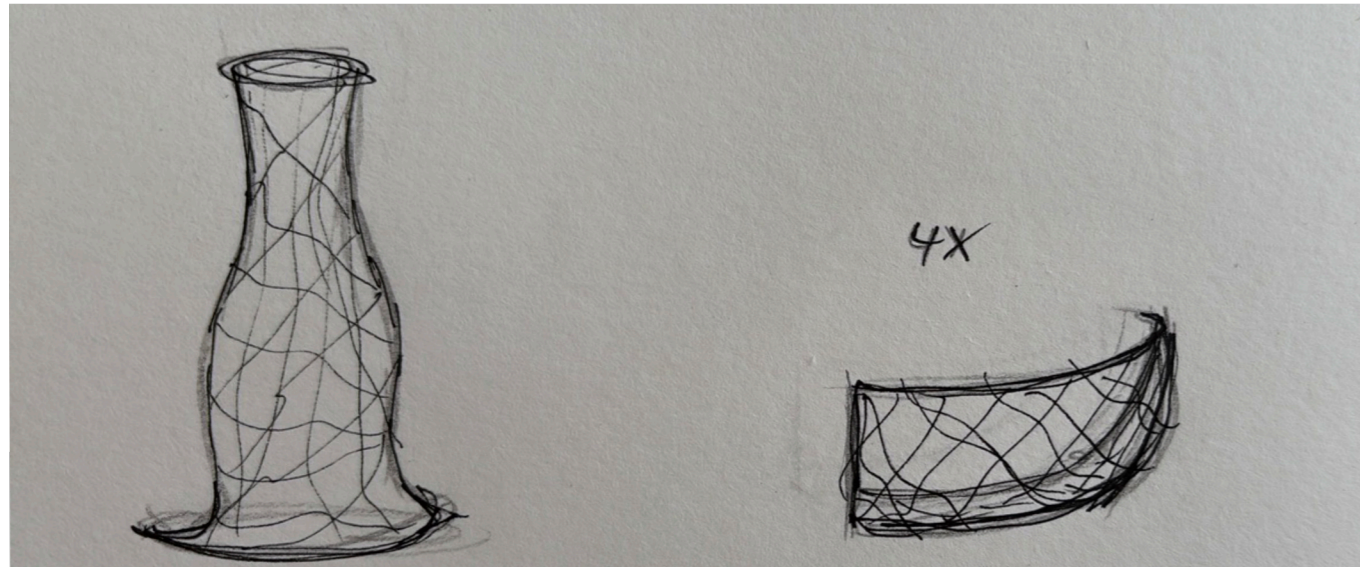
## Erste Modellierungen in Fusion360

Im nächsten Schritt haben wir den Grundkörper unseres 3D-Konstrukts in Fusion360 modelliert. Das Modell basiert auf den Erkenntnissen aus den Arbeitsmodellen und stellt die grobe Form noch ohne Perforierung oder Details dar. Ziel war es, eine stabile und ausgewogene Form zu entwickeln, die sich unserer Flasche anpasst.

Da das fertige Objekt die Druckmaße der uns zur Verfügung stehenden 3D-Drucker übersteigt, haben wir parallel dazu eine Teilung des Modells skizziert. In der untenstehenden Skizze ist zu sehen, wie wir unser Modell teilen wollen, um die Einzelteile getrennt voneinander zu

drucken und anschließend wieder passgenau aneinander zu fügen, ohne zu offensichtliche Schnittstellen zu haben.

Diese Planung ist wichtig, um sowohl den Druckprozess, als auch die spätere Montage umsetzen zu können.



## Organisches Muster

Ein zentraler gestalterischer Aspekt unserer Entwurfsidee ist die Perforation der, um die Flasche liegenden, Hülle, wofür wir das nebenstehende Muster entwickelt haben.

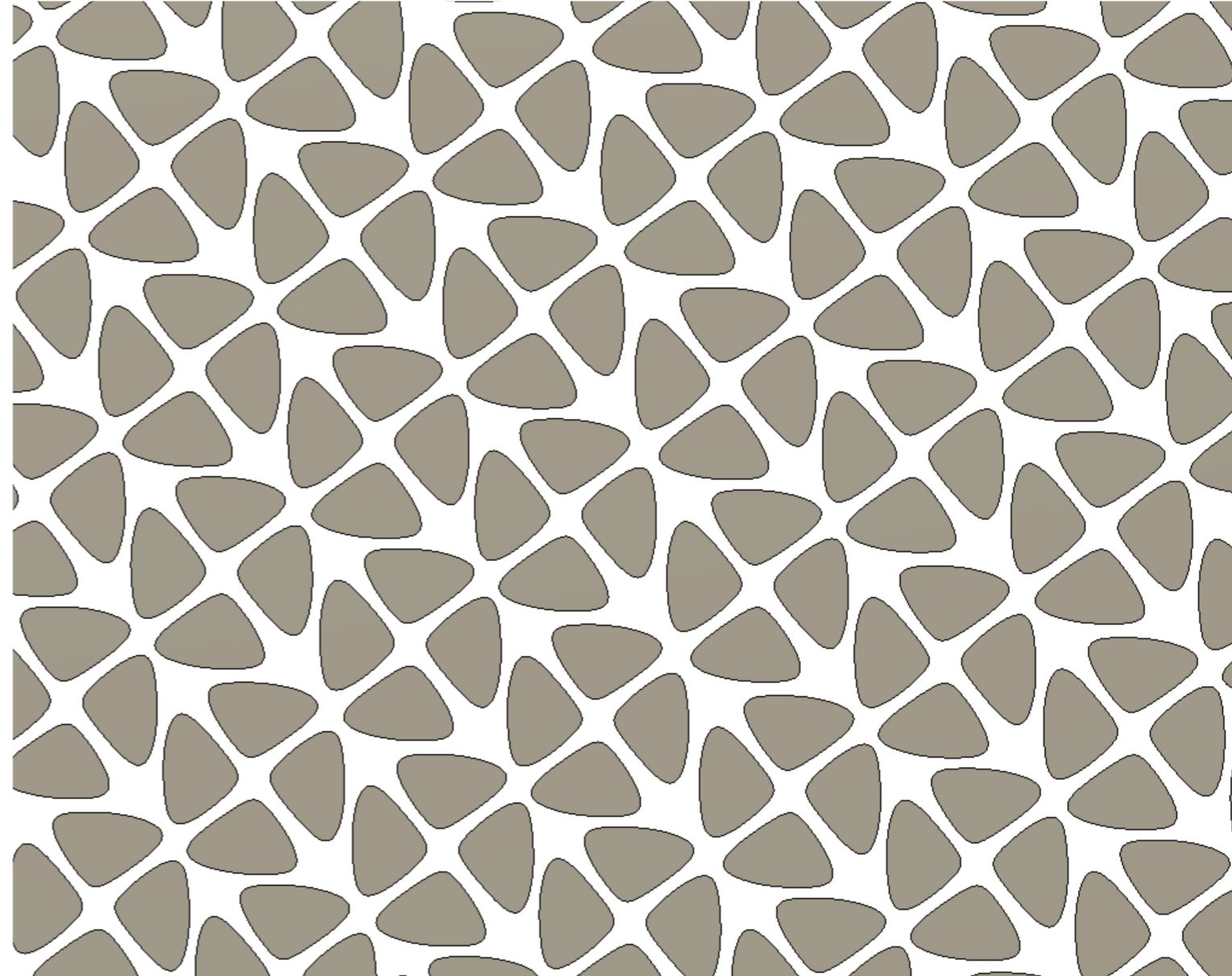
Die Formelemente des Musters sind organisch wirkende, abgerundete Dreiecke. In ihrer Anordnung und Silhouette erinnern sie an ein abstrahiertes, vierblättriges Kleeblatt.

In der Gestaltung war uns wichtig, dass das Muster gleichmäßig, und weder starr noch unruhig wirkt.

Durch die Perforation soll unserer Hülle die massive Wirkung genommen werden.



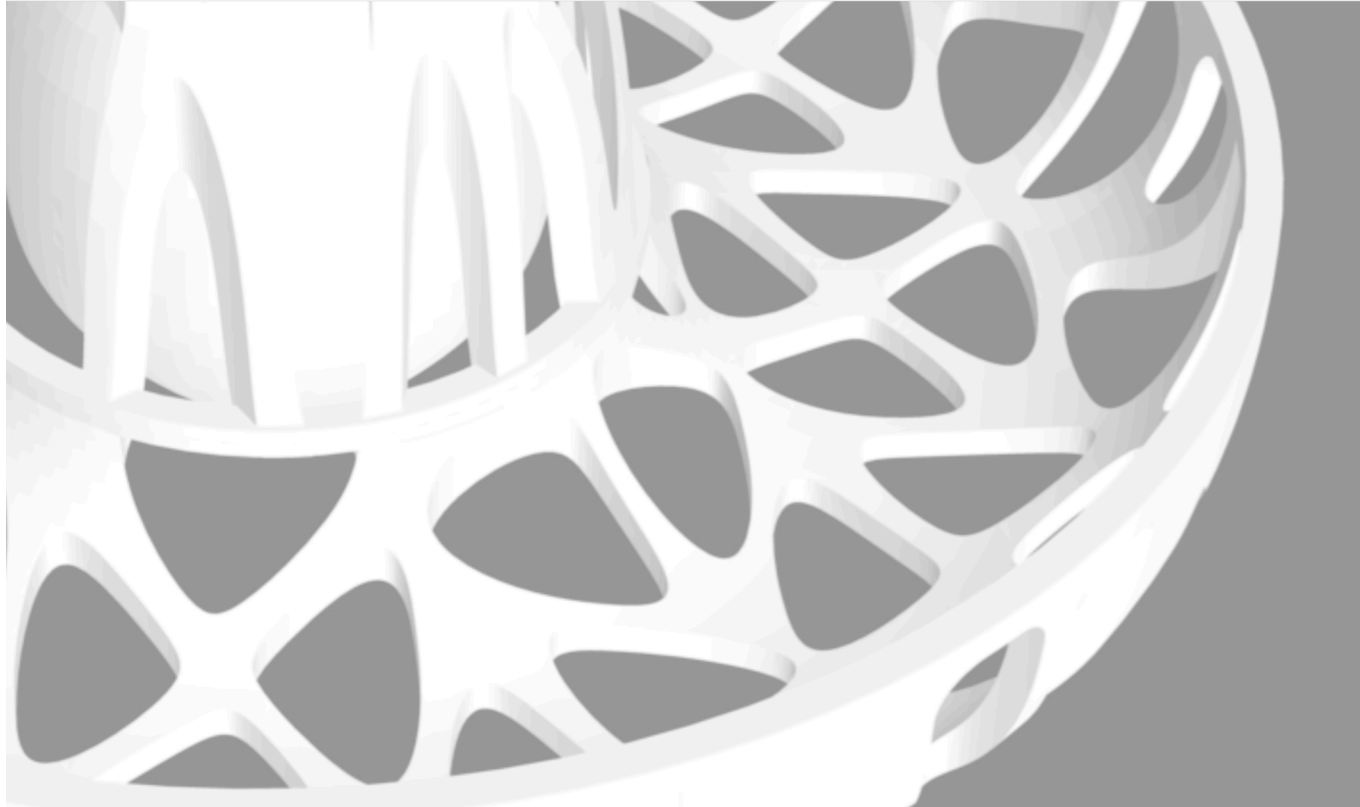
Muster für die Perforation der Hülle | Johanna Mählmann



## Perforierung der Hülle

Nachdem wir das Muster entworfen haben, haben wir es im nächsten Schritt in das 3D-Modell übertragen. Dazu haben wir das entwickelte Muster extrudiert und von der Oberfläche des Grundkörpers abgezogen. So entstand eine durchgehende Perforierung, die sich flächendeckend über die Obstschale und den Vasenbereich erstreckt. Diese Bearbeitung verleiht unserer Hülle nicht nur eine optische Qualität, sondern reduziert auch die Menge an Material und somit auch die Druckzeit.

Gleichzeitig mussten wir darauf achten, dass die neue Struktur nicht die Stabilität und die Funktion des Objekts beeinträchtigt, weshalb wir außen an der Obstschale, sowie im Übergangsbereich zwischen Flaschenhülle und Schale und am oberen Rand Ringe ergänzt haben, die die Konstruktion stabilisieren sollen und zudem auch unsere Verbindungspunkte darstellen.



Modellierung in Fusion360 | Johanna Mählmann

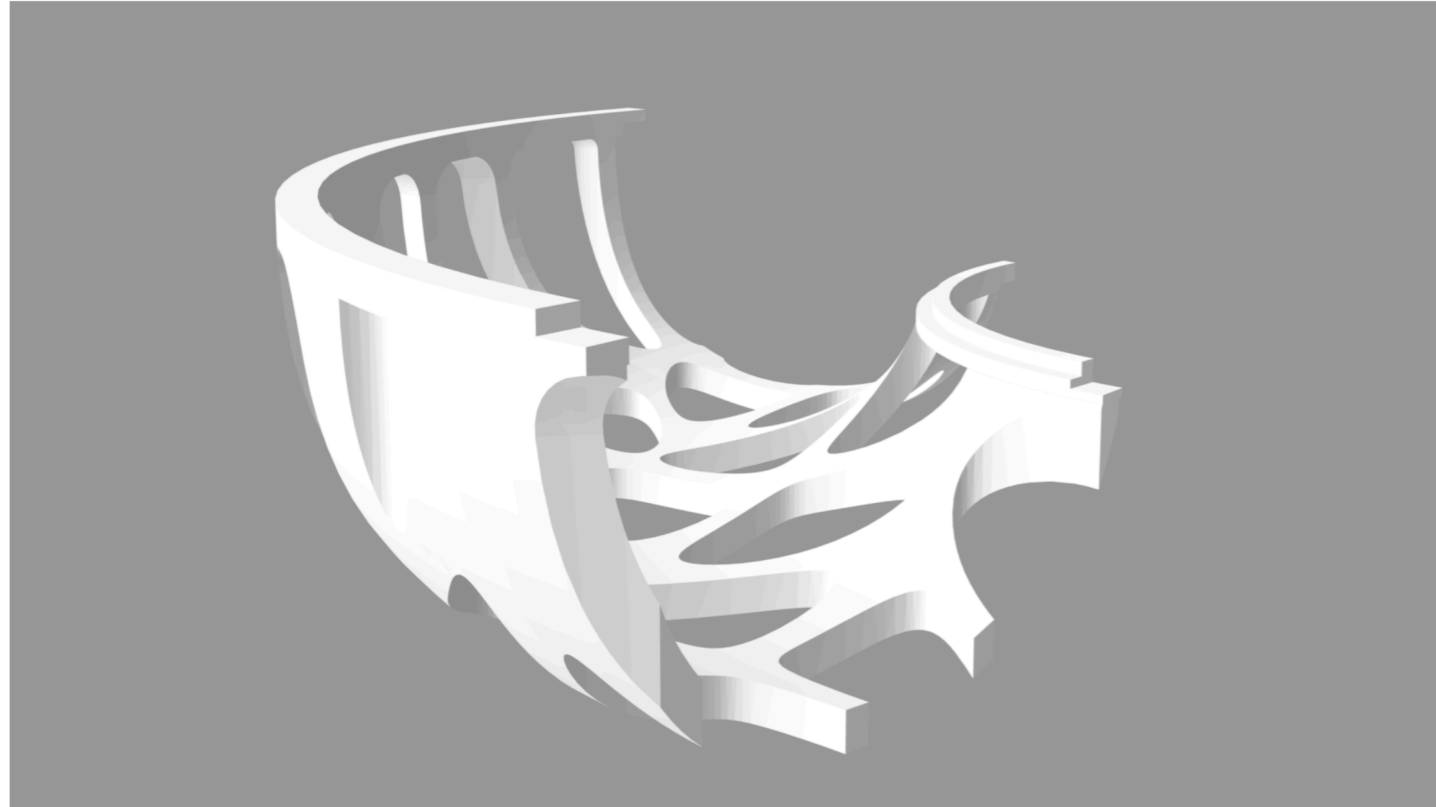


Modellierung in Fusion360 | Johanna Mählmann

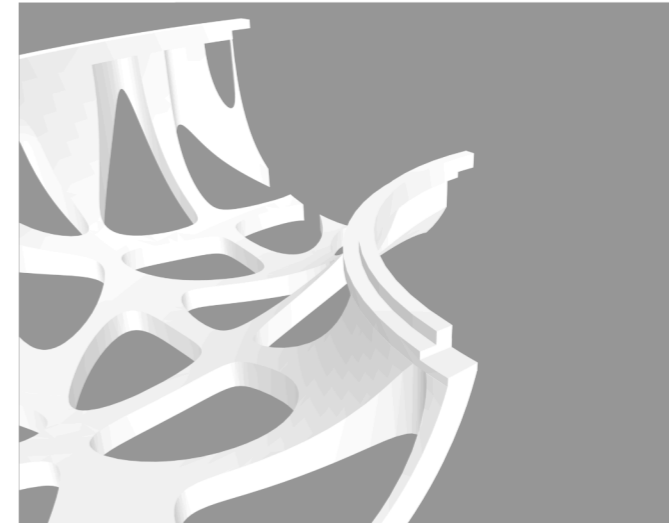
## Verbindungen

Um den geteilten Entwurf nach dem 3D-Druck wieder miteinander verbinden zu können, haben wir in der Konstruktionsphase gezielte Verbindungselemente in das Modell integriert. Um stabile Verknüpfungen gewährleisten zu können, ohne eine Bruchstelle zu erzeugen, haben wir an den Verbindungspunkten passgenaue Stege modelliert. So wird eine formschlüssige Verbindung erzeugt, die durch den Auftrag von Sekundenkleber eine saubere Fügung erzeugt.

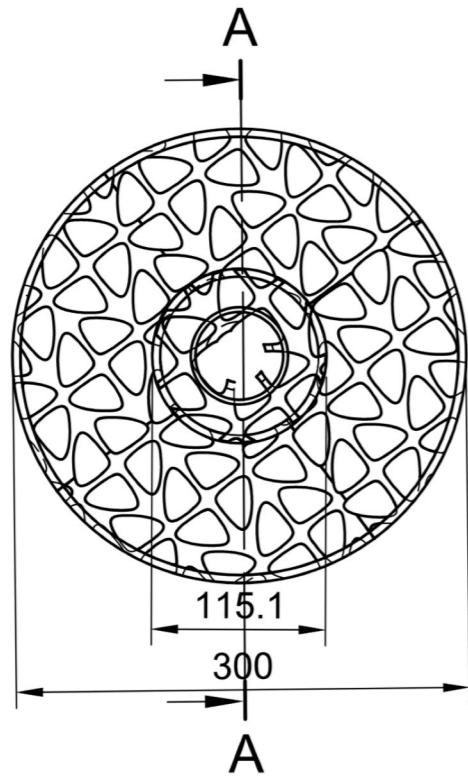
Außerdem ergänzten wir eine Stufe zwischen Flaschen- und Korbenelement. Diese dient nicht nur der besseren Positionierung beim Zusammenfügen, sondern bietet auch eine größere Klebefläche.



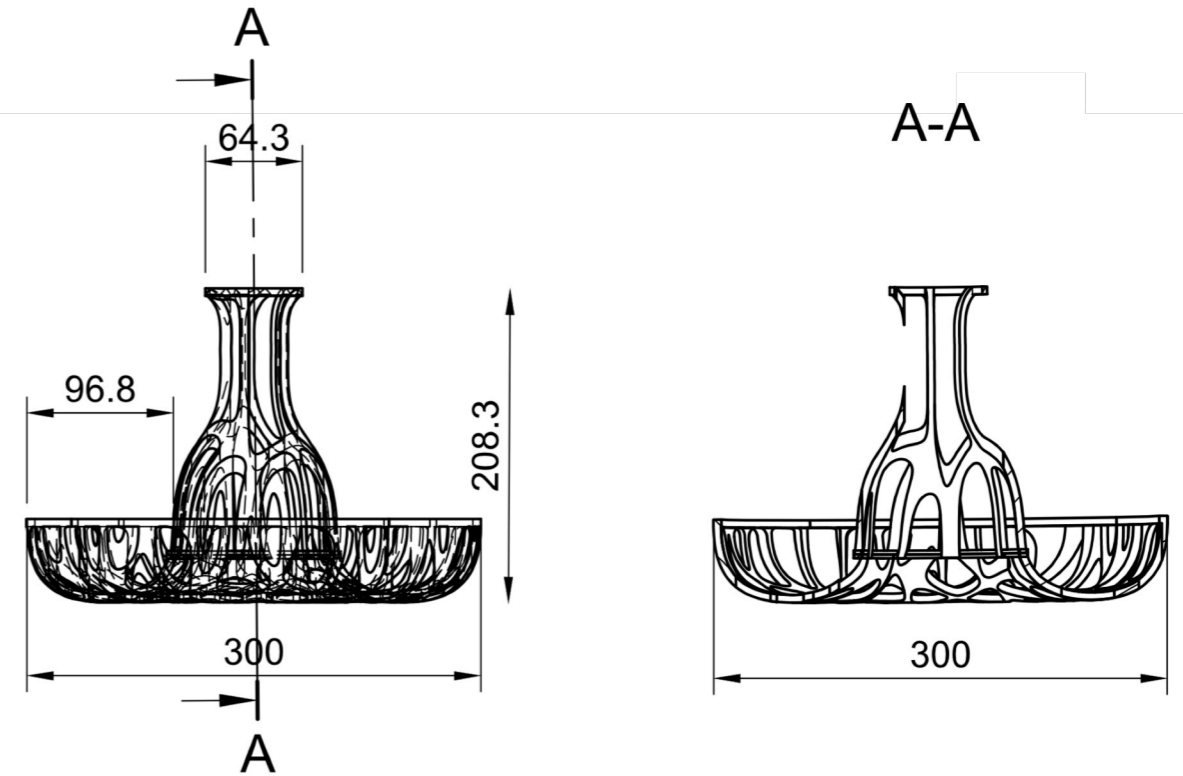
Detailaufnahme Verbindungen | Johanna Mählmann



### Technische Zeichnungen



Technische Zeichnungen M1:5 | Julia Pruszydlo





Ungeschliffene Oberfläche | Johanna Mählmann

## Nachbearbeitung

Nach dem Druckvorgang erfolgte die Nachbearbeitung des gefertigten Rohlings. Zunächst wurde das gedruckte Objekt vom Stützmaterial befreit. Anschließend begann der mehrstufige Schleifprozess, bei dem wir Schleifpapier mit unterschiedlich starken Körnungen verwendeten. Die Kanten des Objekts wurden dabei gezielt bearbeitet, um scharfe Übergänge zu beseitigen und ein angenehmes, rundes Erscheinungsbild zu erzielen. Auch die Flächen, auf denen noch deutlich die typischen Bah-

nen des Filamentauftrags sichtbar waren, haben wir dabei geschliffen. Dies verlangte etwas Geduld, brachte aber auch ein überraschendes und ästhetisch ansprechendes Ergebnis hervor: Durch das Schleifen entstand eine Oberflächenstruktur, die an die Maserung von Holz erinnert. Diese organisch wirkende Textur verlieh dem Objekt eine besondere Haptik und eine optische Tiefe, die man so bei einem 3D-gedruckten Teil nicht erwarten würde.



Geschliffene Oberfläche | Johanna Mählmann

## FruitLoop

Fruitloop ist weitmehr als nur ein funktionales Objekt. Es vereint Ästhetik und Nutzen in einem modernen Designstück. Besonders auffällig ist die Oberfläche, die durch die Nachbearbeitung eine Textur erhalten hat, die stark an die Maserung von Holz erinnert. Diese Optik erzeugt eine warme und natürliche Ausstrahlung, die kaum vermuten lässt, dass es sich bei FruitLoop ursprünglich um ein Produkt aus dem 3D-Drucker handelt.

Die Form selbst leitet sich von der gewählten Glasflasche ab und dient nun als Vase mit integrierter Obstschale.

Ob auf dem Esstisch, im Wohnzimmer oder als Blickfang im Eingangsbereich, FruitLoop kann sich mühelos in unterschiedlichste Einrichtungsstile einfügen.



Nahaufnahme geschliffene Oberfläche | Johanna Mählmann



Endergebnis | Johanna Mählmann

## Quellenverzeichnis

- 1) <https://www.pixopolis.de/magazin/druck/arten-der-buchbindung/?srsltid=AfmBOorifv00Plw1HPJa4GX9lyYJ-30qbzDlzv-hK4bVnXYIrVuYy4b>
- 2) <https://www.bachelorprint.de/bindungen/bindungsarten/>
- 3) <https://www.druckriegel.de/ringbindung-spiralbindung.html>
- 4) <https://www.etsy.com/de/listing/1379582332/grosses-leder-skizzenbuch?epik=dj0yJnU9Zkx5Umh2cHdjR-HVLbjRSQWFsbV9refkweWxoM1gzVzUmcD0wJm49T1Bab1VnT2xpTXlEM05wc3ZVVlllQSZ0PUFBQUFBR2ZpaTNv>
- 5) <https://www.druckterminal.de/service-und-hilfe/details/die-verschiedenen-bindungsarten>

## Impressum

### **Fachhochschule Dortmund**

Fachbereich Architektur

### **Verfasser**

Julia Pruszydlo

Johanna Mählmann

### **Semester**

Sommersemester 2025

### **Lehrgebiet | Modul**

Baustofftechnologie Vertiefung

### **Lehrender**

Paul-Andreas Maurer B.A.

### **Mitarbeit**

Dipl.-Ing. Daniel Horn M.Sc.

### **Deckblatt**

Johanna Mählmann

### **Fotografien**

Johanna Mählmann

### **Konzeption**

Dipl.-Ing. Daniel Horn M.Sc.

Paul-Andreas Maurer B.A.

Dayna Hülsevoort

### **Gestaltung und Umsetzung**

Paul-Andreas Maurer B.A.

Dayna Hülsevoort

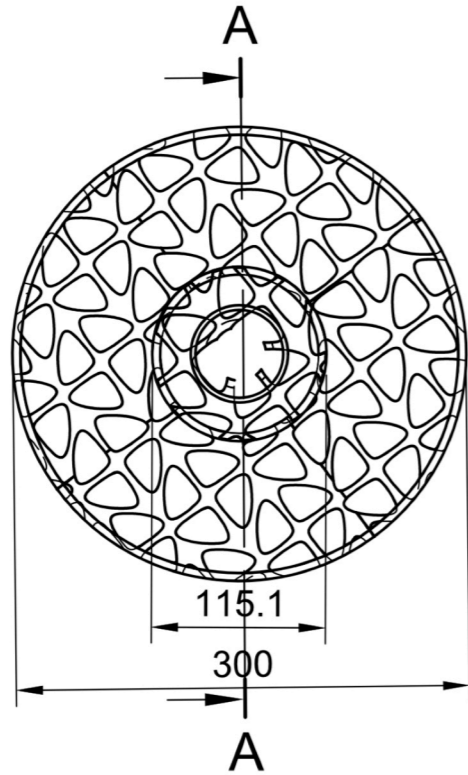
### **Bindung**

Japanische Fadenbindung

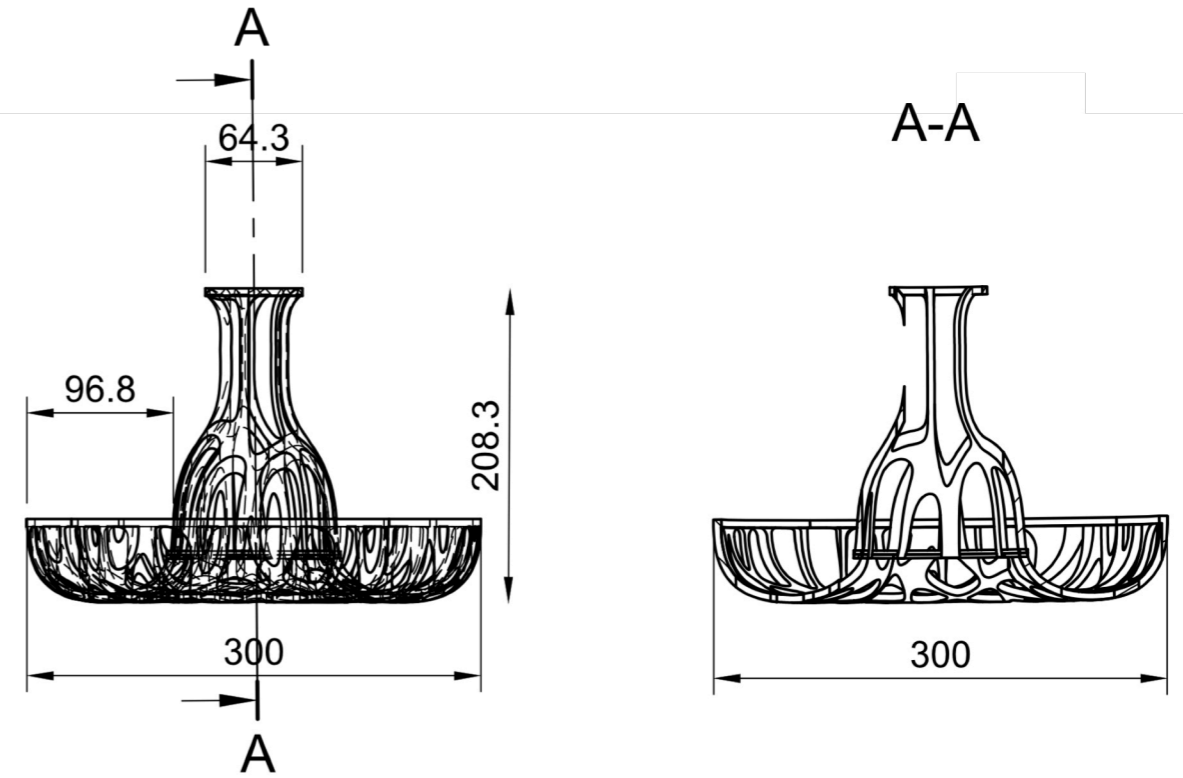
**Fachhochschule  
Dortmund**

University of Applied Sciences and Arts

### Technische Zeichnungen



Technische Zeichnungen M1:5 | Julia Pruszydlo



## FruitLoop

Fruitloop ist weitmehr als nur ein funktionales Objekt. Es vereint Ästhetik und Nutzen in einem modernen Designstück.

Besonders auffällig ist die Oberfläche, die durch die Nachbearbeitung eine Textur erhalten hat, die stark an die Maserung von Holz erinnert. Diese Optik erzeugt eine warme und natürliche Ausstrahlung, die kaum vermuten lässt, dass es sich bei FruitLoop ursprünglich um ein Pro-

dukt aus dem 3D-Drucker handelt.

Die Form selbst leitet sich von der gewählten Glasflasche ab und dient nun als Vase mit integrierter Obstschale.

Ob auf dem Esstisch, im Wohnzimmer oder als Blickfang im Eingangsbereich, FruitLoop kann sich mühelos in unterschiedlichste Einrichtungsstile einfügen.



Nahaufnahme geschliffene Oberfläche | Johanna Mählmann



Endergebnis | Johanna Mählmann