



Ocean's Jewel Tree

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 "TITEL DER BROSCHÜRE" 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 Stiftehalter 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

Kunststoffe

PLA und PETG sind zwei der am häufigsten verwendeten Materialien im FDM-3D-Druck und eignen sich für unterschiedliche Anwendungen aufgrund ihrer jeweils spezifischen Eigenschaften. PLA (Polylactid) besteht aus nachwachsenden Rohstoffen wie Maisstärke und ist besonders einfach zu verarbeiten. Es lässt sich bei niedrigen Temperaturen drucken, neigt kaum zum Verziehen und bietet eine hohe Maßhaltigkeit. PLA eignet sich ideal für Prototypen, dekorative Objekte und Modellbau, bei

denen keine hohen mechanischen oder thermischen Belastungen auftreten. PETG (Polyethylenterephthalat-Glykol) ist robuster, zäher und widerstandsfähiger gegenüber Temperatur, Feuchtigkeit und mechanischer Beanspruchung. Es kombiniert gute Druckbarkeit mit hoher Funktionalität und eignet sich besonders für technische Bauteile, Gehäuse oder Werkzeughalterungen, bei denen Stabilität und Beständigkeit gefragt sind.

PLA (Polyactid)

- **Zusammensetzung:**
- Polylactid (PLA): Bioabbaubarer Kunststoff aus nachwachsenden Rohstoffen (z. B. Mais, Zuckerrohr)
- Besteht aus: Milchsäuremolekülen
- Varianten: PDLA & PLLA (je nach Milchsäure-Isomer)
- **Nachbearbeitung:**
- Schleifen und Polieren
- Spachteln und Befüllen (z.B. Epoxidharz)
- Bemalen
- Glätten mit Wärme oder Dämpfen



PLA (Polyactid)

- **Eigenschaften:**

- + Biokompatibel und lebensmittelecht
- + Geringe Feuchtigkeitsaufnahme → Einfache Lagerung
- + hohe UV-Beständigkeit und schwer entflammbar
- + Gute mechanische Eigenschaften: Hohe Oberflächenhärte, Steifigkeit, hohes E-Modul
- - Mäßige Schlagfestigkeit
- - Geringe Temperatur und Witterungsbeständigkeit (Formbeständigkeit 65°C)
- Dichte: 1,21-1,45g/cm³ (mittel)
- E-Modul: 5000 MPa
- Schmelztemperatur: 190-210 °C



PETG (Polyethylenterephthalat)

- **Zusammensetzung:**
- Thermoplastischer Kunststoff
- Mit Glykol modifiziertes PET
- Bekannt vor allem durch PET-Flaschen
- **Nachbearbeitung:**
- Schleifen + Klarlack für bessere Oberfläche
- Epoxidharz (z. B. XTC-3D) für glänzende, glatte Struktur
- Einfärben
- Vorgefärbtes Material als Alternative



Kunststoffe-Fazit

PLA und PETG stehen für zwei moderne Ansätze im 3D-Druck: PLA überzeugt durch Nachhaltigkeit, einfache Verarbeitung und seine Herkunft aus nachwachsenden Rohstoffen. Es eignet sich besonders für Designmodelle und kann durch Materialmischungen wie Holz- oder Metallfasern vielseitig modifiziert werden.

PETG bietet höhere Stabilität, Temperatur- und Feuchtigkeitsbeständigkeit und kommt zunehmend in techni-

schon Anwendungen zum Einsatz – etwa für funktionale Bauteile oder langlebige Konstruktionen.

Beide Kunststoffe zeigen, wie sich ökologische Verantwortung mit funktionalen Anforderungen verbinden lässt – ein bedeutender Schritt hin zu zukunftsfähiger Produktgestaltung.

PETG (Polyethylenterephthalat)

- **Eigenschaften:**
- + Hohe Zähigkeit & Schlagfestigkeit
- + Witterungsbeständig → Geeignet für Außenanwendungen
- + FDA-zertifiziert → Lebensmittelecht & für medizinische Anwendungen nutzbar
- + Hitzebeständig (erweicht erst bei 80-90 °C)
- Dichte: 1,38 g/cm³ (mittel)
- E-Modul: bis 1940 MPa
- Schmelztemperatur: 200-230 °C



Erste Ideen

Die Entwicklung der Formensprache begann mit einer reduzierten, linearen Darstellung, um die Grundidee der Vase visuell zu erfassen: Eine Glasflasche, die von organischen, rankenartigen Strukturen umschlungen wird – inspiriert von Weinreben und ihrer natürlichen Dynamik. Ziel war es, das Wechselspiel von Konstruktion und Wachstum durch einfache Linien auszudrücken. Für diesen grafischen Einstieg wurde ein KI-generiertes Line-Art-Bild genutzt, das auf dem folgenden Prompt basiert:

„Line art illustration of a wine bottle wrapped with elegant grapevines, detailed vine leaves and a cluster of grapes. Clean contour drawing, minimalistic, vintage botanical style, sepia background, symmetrical composition, hand-drawn ink style, suitable for design sketches or logos.“

Diese minimalistische Darstellung diente nicht nur als erste Visualisierung der Idee, sondern half auch, die Linienführung zu analysieren, organische Formen zu abstrahieren und mögliche funktionale Elemente wie Haltezweige oder Schmuckhalterungen zu definieren.



Erste Ideen

Darauf aufbauend wurde die entworfene Struktur in eine plastische Bildwelt übertragen. Ziel war es, die Vase in einem realistischeren Kontext darzustellen, bei dem sowohl Materialität als auch räumliche Tiefe sichtbar werden. Für diesen Schritt wurde folgender Prompt verwendet:

„A wine bottle surrounded by an ornate 3D-printed frame made of twisting grapevines and realistic grape clusters, inspired by Art Nouveau style. The frame is detailed with green vine leaves and dark purple grapes. White studio background, product centered, elegant and slightly whimsical atmosphere.“

Das Ergebnis war ein fotorealistisches KI-Bild, das nicht nur das Erscheinungsbild der Vase konkretisierte, sondern auch die Stimmung, das Material und das Zusammenspiel von Objekt und Naturvorbild atmosphärisch erfahrbar machte. So ermöglichte die Verbindung von reduzierter Skizze und plastischer Visualisierung eine vielschichtige gestalterische Annäherung.



Erste Ideen

Die gezeigten Skizzen stellen erste Entwürfe für eine Vase dar, die gezielt um eine Flasche herum gestaltet wurde. Ausgangspunkt der Überlegungen war die Idee, die Flasche nicht nur als eigenständiges Objekt zu betrachten, sondern als integrierten Bestandteil eines neuen Vasen-Designs. Dabei ging es darum, die vorhandene Form gestalterisch zu ergänzen und sie durch eine kreative Hülle aufzuwerten. In den ersten Ansätzen wurde mit verschiedenen organischen Formen gearbeitet – darun-

ter Tentakel, Ranken und Korallenstrukturen, die sich optisch dynamisch um die Flasche winden oder sie umfassen. Diese Elemente verleihen der Vase nicht nur eine markante Erscheinung, sondern schaffen auch erste Anhaltspunkte für eine spätere funktionale Erweiterung. So könnte die äußere Struktur etwa dazu dienen, Schmuck abzulegen.



Vase





Visualisierung

Zur Darstellung des finalen Designs wurde eine KI-gestützte Visualisierung mit Hilfe von ChatGPT und integrierten Bildfunktionen erstellt. Basierend auf den vorherigen Skizzen und Entwurfsideen wurde eine detaillierte Bildbeschreibung formuliert, die anschließend in eine realitätsnahe Darstellung übersetzt wurde.

Dabei lautete der verwendete Prompt: „A decorative vase inspired by branching coral structures, 3D-printed in light beige PLA material, wrapping around a dark glass wine bottle. The vase functions as a jewelry holder, displaying pearl earrings, a gold bracelet and a chain. Minimalist studio lighting, soft beige background, elegant product photography style.“

Diese Methode ermöglichte eine schnelle und präzise Umsetzung des Konzepts, ohne auf aufwendige Modellierungssoftware zurückgreifen zu müssen. Besonders hilfreich war die Kombination aus textbasierter Steuerung und visueller Rückmeldung, wodurch Details wie Materialität, Lichtstimmung und Perspektive gezielt angepasst werden konnten.



Visualisierung | Ilknur Virit

Arbeitsmodell

Für die weitere Ausarbeitung haben wir eine leere Glasflasche als zentrales Objekt gewählt, um die gestalterischen Ideen aus den Skizzen erstmals in eine physische Form zu übertragen. Ziel war es, ein dreidimensionales Modell zu erstellen, das sowohl den dekorativen Charakter der Vase als auch ihre geplante Zusatzfunktion sichtbar macht. Aus Draht und Aluminiumfolie wurde eine strukturierte Hülle gestaltet, die sich an den zuvor entworfenen Korallenformen orientiert. Diese umschließt

den unteren Bereich der Flasche und bildet eine stabile, zugleich organisch wirkende Basis. Dabei entstand eine erste Interpretation der Vase, bei der nicht nur das Design im Vordergrund steht, sondern auch die Funktionalität mitgedacht wurde: Die hervorstehenden Äste und Verzweigungen der Struktur eignen sich ideal, um Schmuckstücke wie Ringe, Ohringe oder Ketten dekorativ und griffbereit aufzuhängen.





Glas schneiden

Für die Vorbereitung der Vase wurde die Glasflasche am oberen Ende mit einem speziellen Glasschneider angeritzt und anschließend immer wieder unter kaltes und heißes Wasser getan. Um den Schneidvorgang und die Materialreaktion zunächst gefahrlos zu erproben, wurde der erste Schnitt an einer anderen Glasflasche vorgenommen. Dabei konnten wir den richtigen Druck und die optimale Schnittführung testen.

Nachdem dieser Test erfolgreich verlaufen war, haben wir unsere eigentliche Flasche auf dieselbe Weise angeritzt und vorsichtig entlang der markierten Linie gebrochen. Der abgetrennte Flaschenhals wurde entfernt, wodurch eine offene, aber ungleichmäßige Schnittkante entstand. Um diese zu bearbeiten, haben wir die Schnittstelle von Hand mit Schleifpapier bearbeitet – zunächst mit grober Körnung, um gröbere Unebenheiten zu entfernen, und anschließend mit feinerem Schleifpapier, um eine gleichmäßige, glatte und sichere Kante zu erzielen. So wurde die Flasche für ihre weitere Nutzung als Vase vorbereitet.

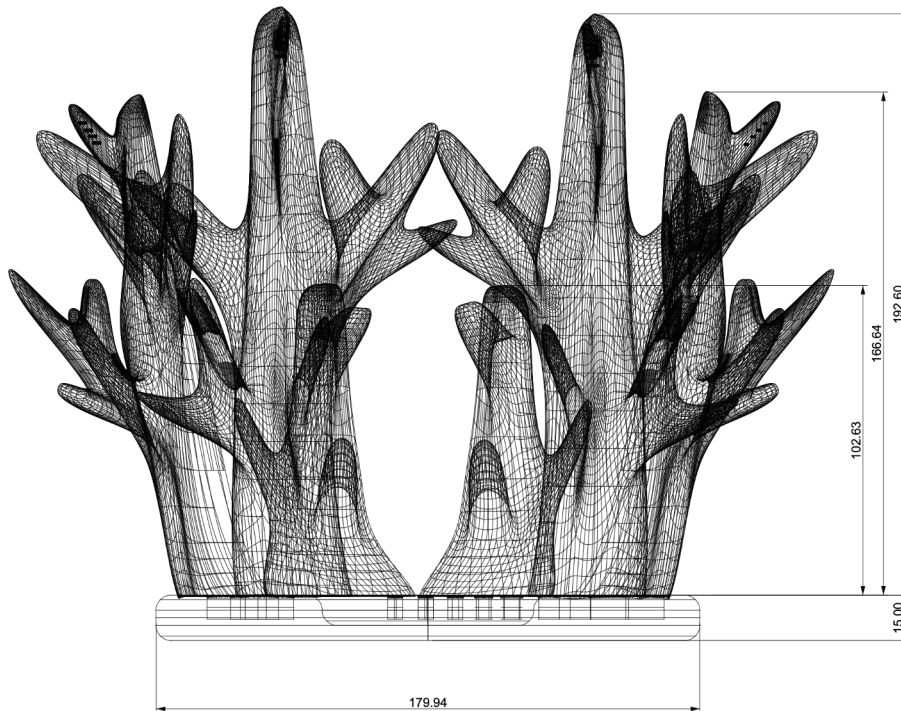


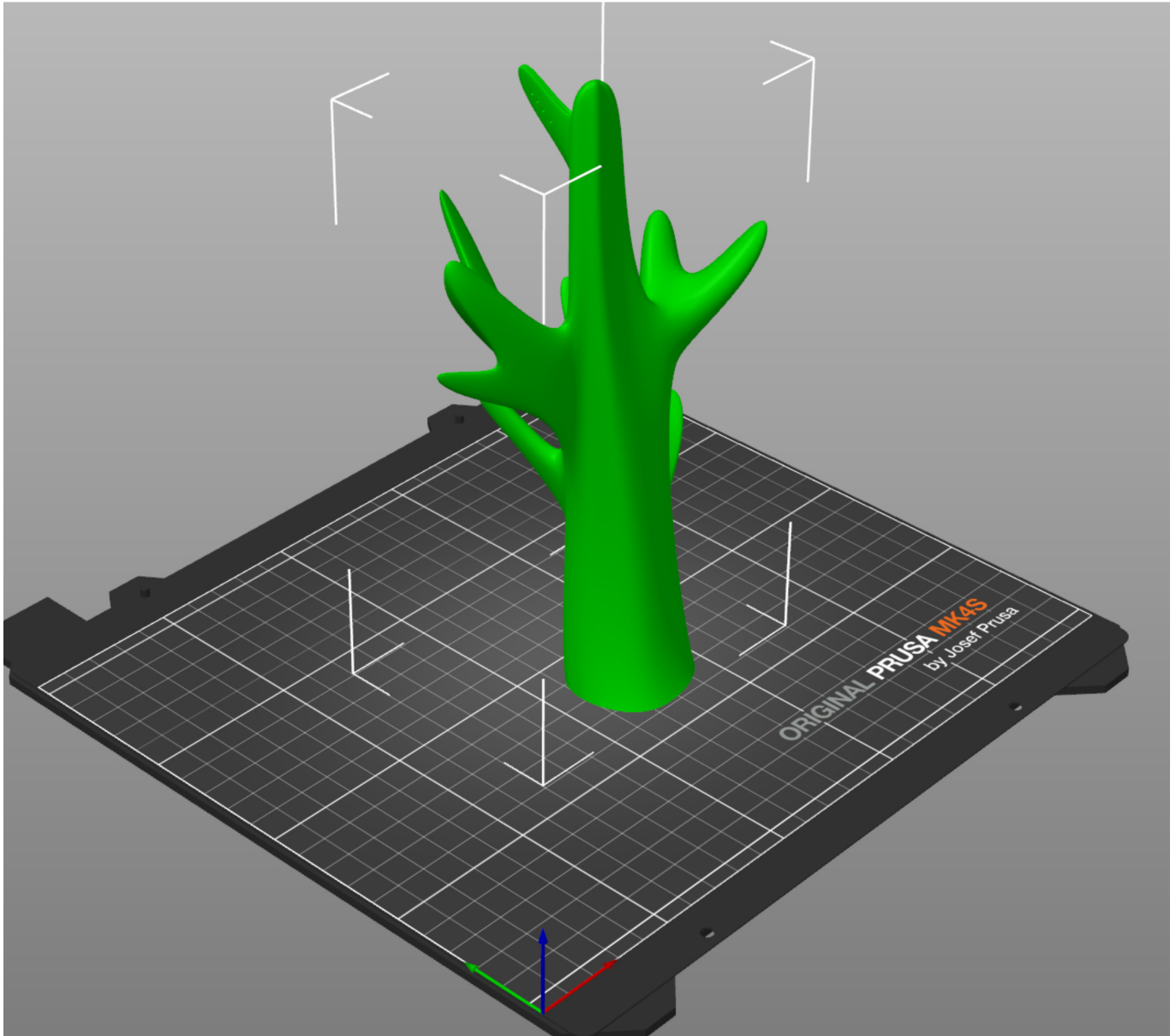


Rhino-Modellierung

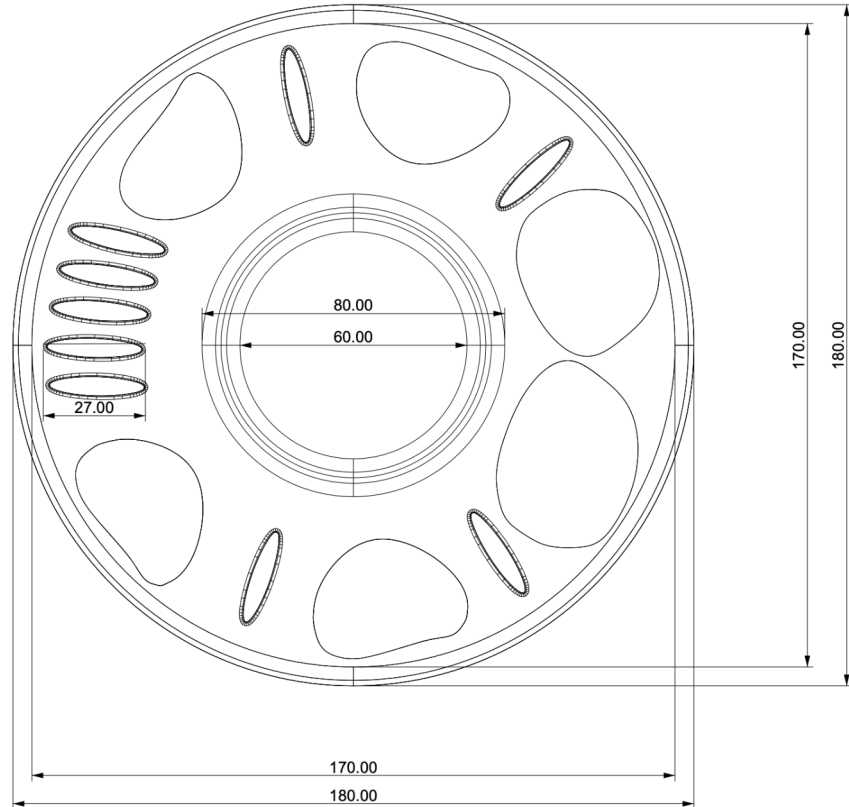
In diesem Arbeitsschritt wurde versucht, die Form digital mit dem CAD-Programm Rhino umzusetzen. Ziel war es, das entworfene Korallen-Design detailgetreu in ein dreidimensionales, druckbares Modell zu übertragen. Für die Modellierung der organischen Strukturen kamen vor allem die SubD-Werkzeuge von Rhino zum Einsatz. Diese ermöglichen es, weiche, organisch wirkende Formen durch einfache Grundkörper zu formen und anschließend durch das Verschieben, Skalieren und Glätten von

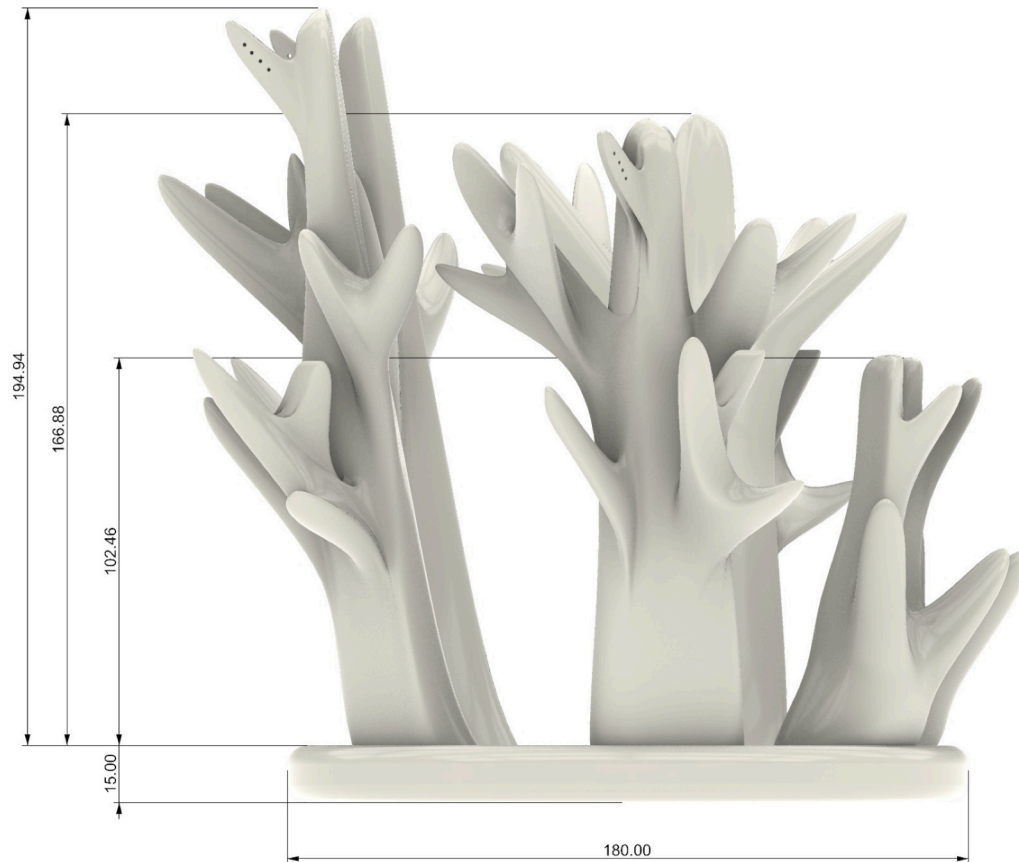
Flächenpunkten zu verfeinern. Die einzelnen Korallenarme wurden so modelliert, dass sie sich dynamisch um eine zentrale Öffnung gruppieren. Das Modell wurde anschließend symmetrisch ausgerichtet und mit einer Grundplatte versehen, um einen stabilen Stand zu gewährleisten. Das Bild auf der rechten Seite zeigt, wie jeder Korallenarm einzeln gedruckt wurde.

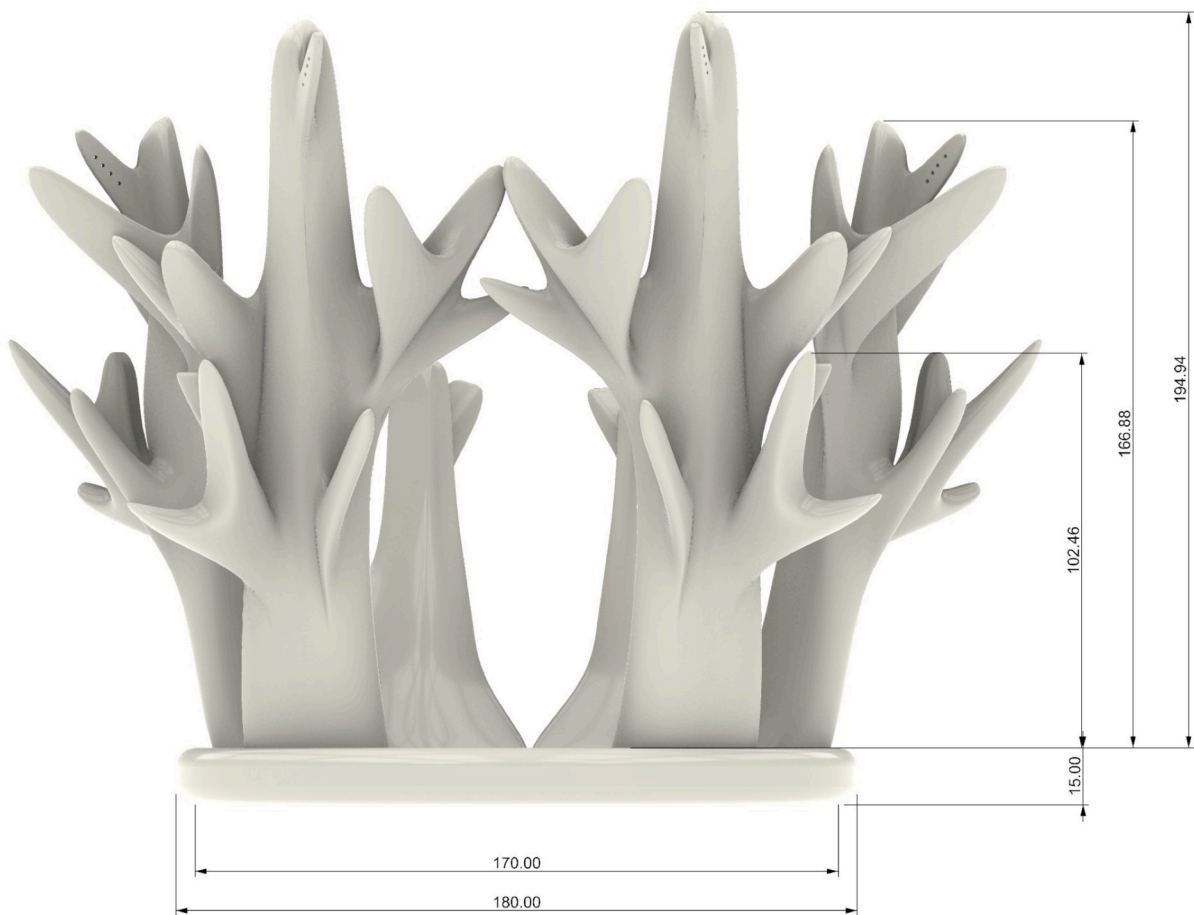


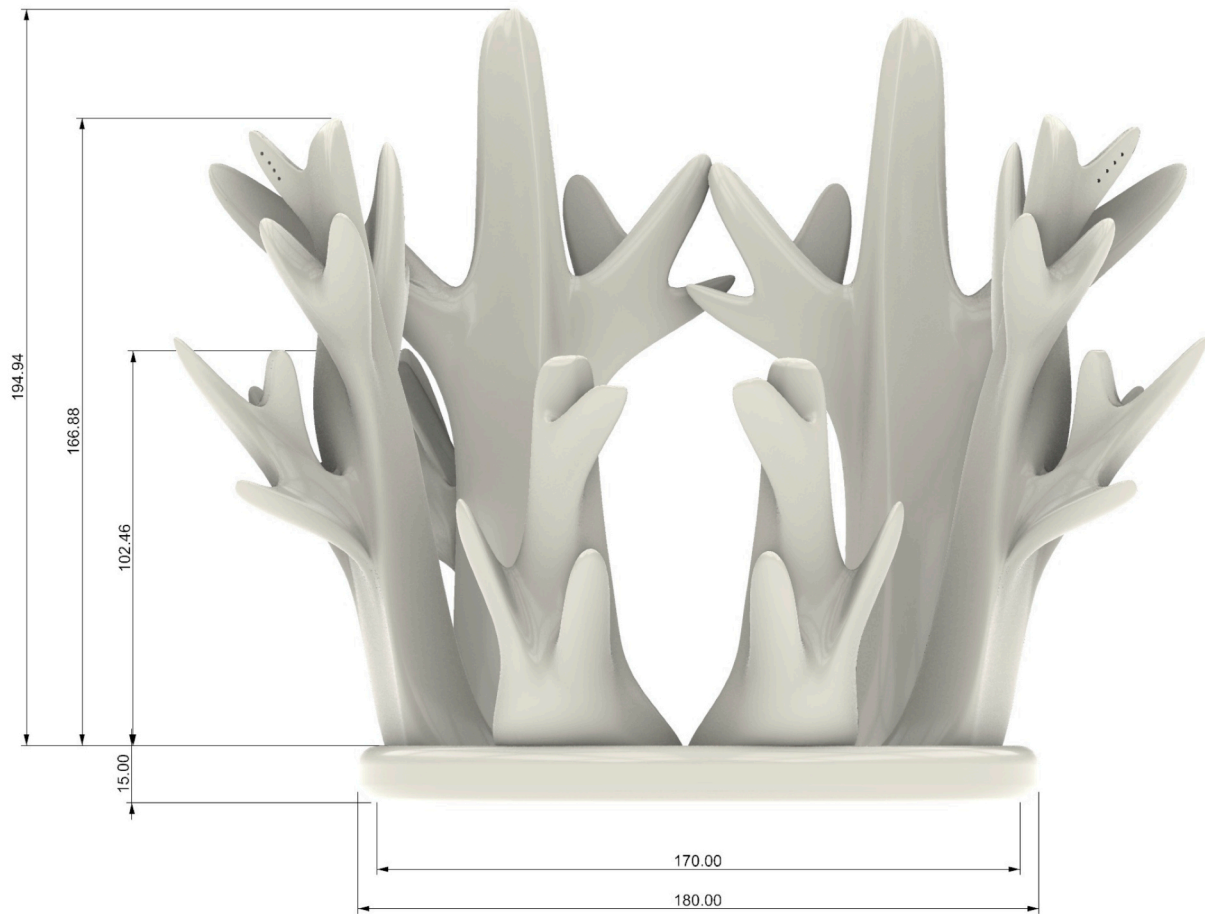


Rhino Modell i.M.1:2 | Michelle Treiber





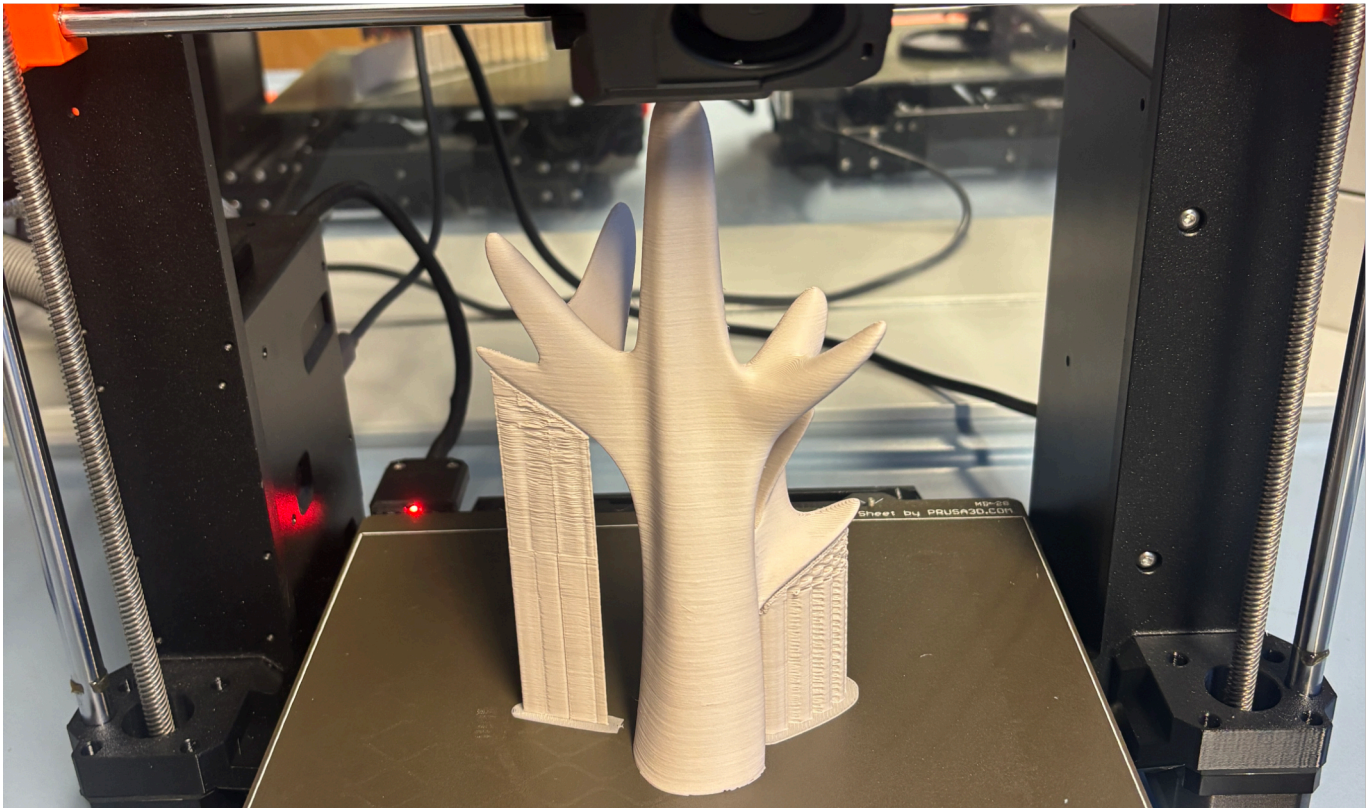


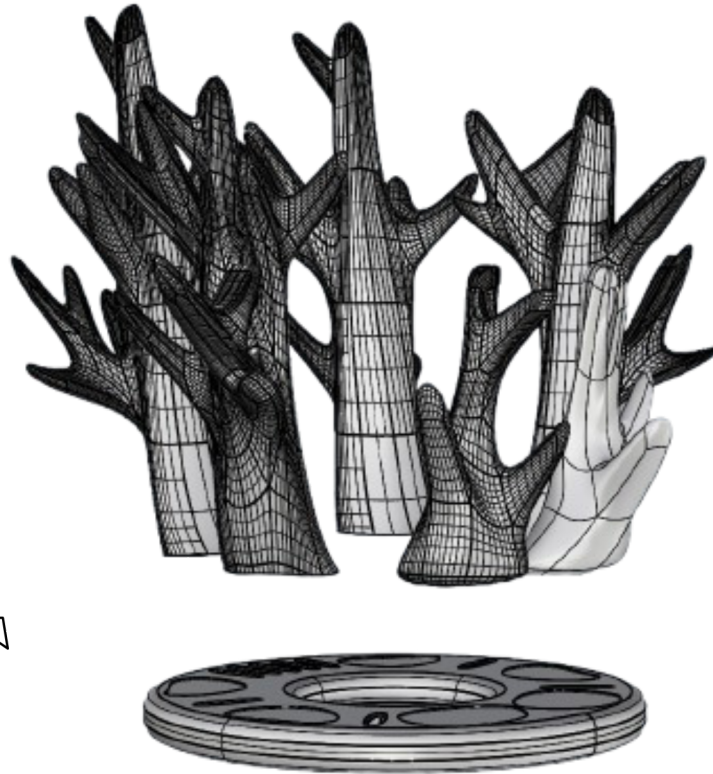


3D-Druck

Der finale Entwurf wurde mithilfe eines FDM-3D-Druckers (Fused Deposition Modeling) realisiert. Das Modell zeigt eine baumartige Struktur, die als zentrales Gestaltungselement dient. Der Druckprozess erfolgte schichtweise aus PLA-Filament – einem biologisch abbaubaren Kunststoff, der sich besonders für Architektur- und Designmodelle eignet.

Durch die Verwendung von Stützstrukturen konnte das komplexe Geäst ohne Verformung gedruckt werden. Nach dem Druck wurden diese Stützen manuell entfernt. Die Bilder dokumentieren verschiedene Stadien des Prozesses – von der noch nicht vollständig gedruckten Struktur bis zum fertigen Objekt. Diese Phase war entscheidend, um die Formgebung physisch erlebbar zu machen und das Modell abschließend beurteilen zu können.





(3)Verklebung | Ilknur Virit

Ocean's Jewel Tree

Mit Ocean's Jewel Tree wurde eine Vase geschaffen, die mehr ist als nur ein Gebrauchsgegenstand – sie ist Ausdruck eines bewussten Gestaltungsprozesses, der Natur, Materialforschung und Technologie miteinander verbindet. Inspiriert von der filigranen Struktur von Korallen vereint das Objekt Ästhetik und Funktionalität in einem nachhaltigen Materialkonzept.

Der Einsatz von PLA als biobasierter Kunststoff unterstreicht den Anspruch an Umweltbewusstsein und Ressourcenschonung, während der 3D-Druck neue Freiheiten in der Formgebung ermöglicht hat. Von ersten Skizzen über die digitale Modellierung bis hin zum realen Objekt zeigt dieses Projekt, wie sich kreative Ideen in greifbare Ergebnisse übersetzen lassen.

Ocean's Jewel Tree steht exemplarisch für eine Gestaltung, die sowohl gestalterisch als auch ökologisch zukunftsorientiert ist – und lädt dazu ein, Design als Dialog zwischen Natur und Technik zu verstehen.







Quellenverzeichnis

(1) Filamentworld, „Was ist PLA?“, 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://filamentworld.de/3d-druck-wissen/was-ist-pla/>. [Zugriff am: 25. März 2025].

(1) 3D Natives, „Ein Leitfaden zu PLA“, 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.3dnatives.com/de/pla-ein-leitfaden-zu-diesem-3d-druckmaterial-190820191/>. [Zugriff am: 27. März 2025].

(1) Botland, „PLA: Eigenschaften und Anwendung“, 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://botland.de/blog/pla-was-ist-das-eigenschaften-anwendung-material/>. [Zugriff am: 28. März 2025].

(2) Filamentworld, „Was ist PETG?“, 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://filamentworld.de/3d-druck-wissen/was-ist-petg/>. [Zugriff am: 26. März 2025].

(2) 3D Natives, „PETG im 3D-Druck“, 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.3dnatives.com/de/petg-kunststoff-im-3d-druck-181220191/>. [Zugriff am: 28. März 2025].

(3) Top2Glue Sekundenkleber 20g dünnflüssig – Industriequalität für Handwerk, Haushalt, Hobby, Modellbau.“ Schuhbedarf.de.
Verfügbar unter:
<https://schuhbedarf.de/klebstoffe/top2glue-sekundenkleber/top2glue-sekundenkleber-20g-duennfluessig-industriequalitaet-fuer-handwerk-haushalt-hobby-modellbau.html>

Impressum

Fachhochschule Dortmund

Fachbereich Architektur

Verfasser

Ilknur Virit

Michelle Treiber

Semester

Sommersemester 2025

Lehrgebiet | Modul

Baustofftechnologie Vertiefung

Lehrender

Paul-Andreas Maurer B.A.

Mitarbeit

Dipl.-Ing. Daniel Horn M.Sc.

Chat GPT zu Textformulierung (GPT-4o-Version)

Deckblatt

Michelle Treiber

Fotografien

Michelle Treiber

Ilknur Virit

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

Ocean's Jewel Tree

Mit Ocean's Jewel Tree wurde eine Vase geschaffen, die mehr ist als nur ein Gebrauchsgegenstand – sie ist Ausdruck eines bewussten Gestaltungsprozesses, der Natur, Materialforschung und Technologie miteinander verbindet. Inspiriert von der filigranen Struktur von Korallen vereint das Objekt Ästhetik und Funktionalität in einem nachhaltigen Materialkonzept. Der Einsatz von PLA als biobasierter Kunststoff unterstreicht den Anspruch an Umweltbewusstsein und Ressourcenschonung, wäh-

rend der 3D-Druck neue Freiheiten in der Formgebung ermöglicht hat. Von ersten Skizzen über die digitale Modellierung bis hin zum realen Objekt zeigt dieses Projekt, wie sich kreative Ideen in greifbare Ergebnisse übersetzen lassen. Ocean's Jewel Tree steht exemplarisch für eine Gestaltung, die sowohl gestalterisch als auch ökologisch zukunftsorientiert ist – und lädt dazu ein, Design als Dialog zwischen Natur und Technik zu verstehen.





