



**SPIN-IT!**

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 | Vertiefung“ am Fachbereich Architektur der Fachhochschule Dortmund vorstellen. Als wissenschaftliche 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 Studierende haben sich im Verlauf dieses Seminars nicht nur intensiv mit den verschiedensten Thematiken 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 „ROOTED TRINKET“ 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.

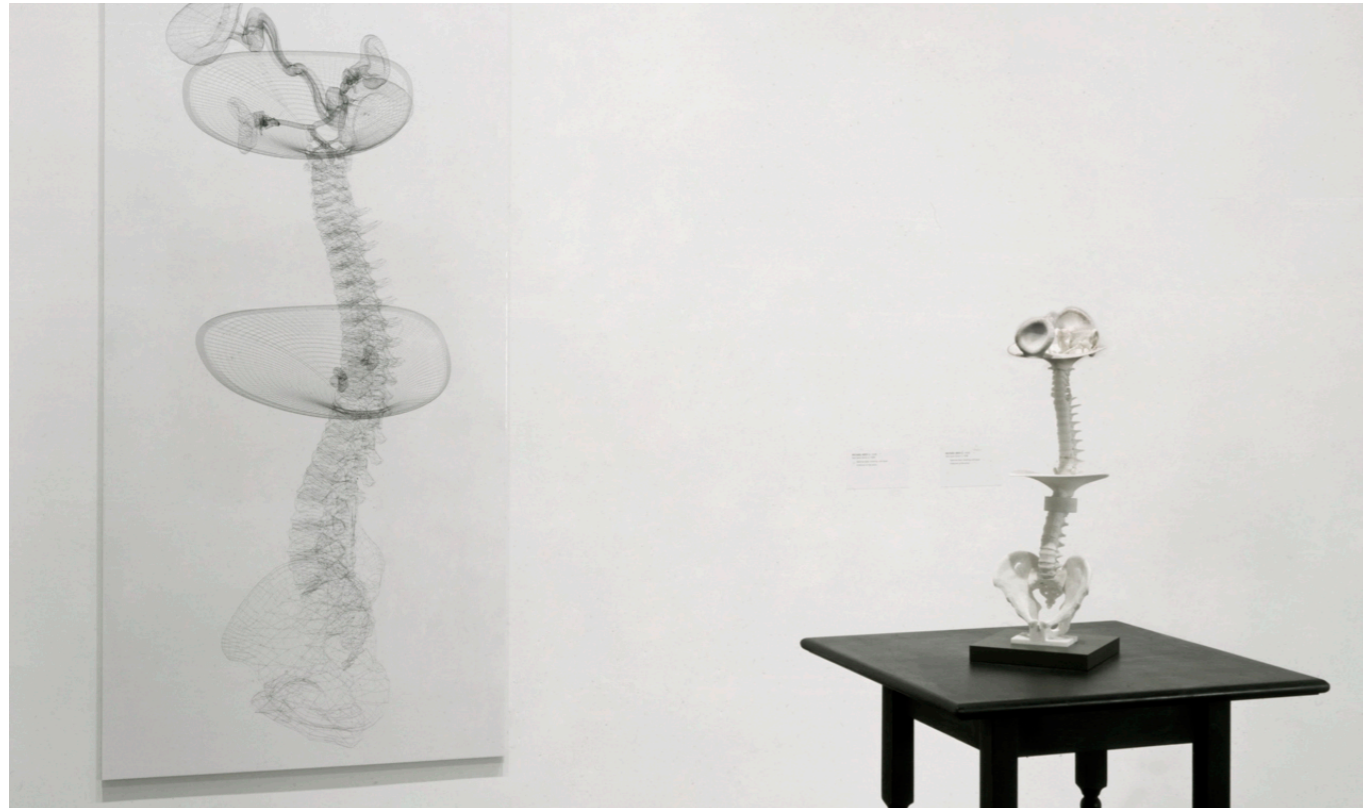
Mit freundlichen Grüßen,

Paul-Andreas Maurer  
Fachbereich Architektur  
Fachhochschule Dortmund

## 3D-Druck in der Kunst

Der 3D-Druck hat sich seit den 1980er Jahren von einer rein industriellen Technologie zu einem vielseitigen Werkzeug in der Kunst entwickelt. Spätestens seit dem RepRap-Projekt 2005, das den 3D-Druck auch für eine breitere Öffentlichkeit erschwinglich machte, eröffnete sich KünstlerInnen ein neues Feld kreativer Möglichkeiten und auch im Bereich der Kunstrestaurierung nimmt der 3D-Druck eine immer wichtigere Rolle ein.

Zu den frühen Pionieren zählt Michael Rees. Der 1960 in Kansas geborene Künstler bediente sich früh digitalen Mitteln und fing bereits in den 1990er Jahren an, seine Arbeiten mittels dem damals noch so genannten „Rapid Prototyping“ in Skulpturen umzusetzen. Eine seiner ersten 3D-gedruckten Projekte ist die Serie „Ajna“ (1998) und eine seiner bekanntesten Reihen ist „Putto“ (2005) welche Animationen in Verbindung mit Skulpturen setzt.



„Spine 4“ aus der „Ajna“-Reihe, Michael Rees, 1998 | <https://michaelrees.org/ajnas> (30.03.2025)

Auch der Künstler Gilles Azzaro nutzt 3D-Druck, indem er gesprochene Sprache in plastische Skulpturen übersetzt – etwa in seinem Werk *The Next Industrial Revolution* (2013), basierend auf einer Rede Barack Obamas. In dieser Rede spricht Obama über die industrielle Wende, die der 3D-Druck bewirken würde.

Ein Beispiel für den Einsatz des 3D-Drucks in der Kunstrestaurierung ist der „Digital Twin“ von Michelange-

los David. Mithilfe modernster Scan- und Drucktechnologie wurde eine originalgetreue Replik gefertigt – in nur 4 Monaten, während Michelangelo für die Anfertigung seines Originals 3 Jahre benötigte.



Gilles Azzaro mit seinem Werk „The Next Industrial Revolution“ | <http://www.gillesazzaro.com/pages/fr/printing3D.htm> (31.03.2025)

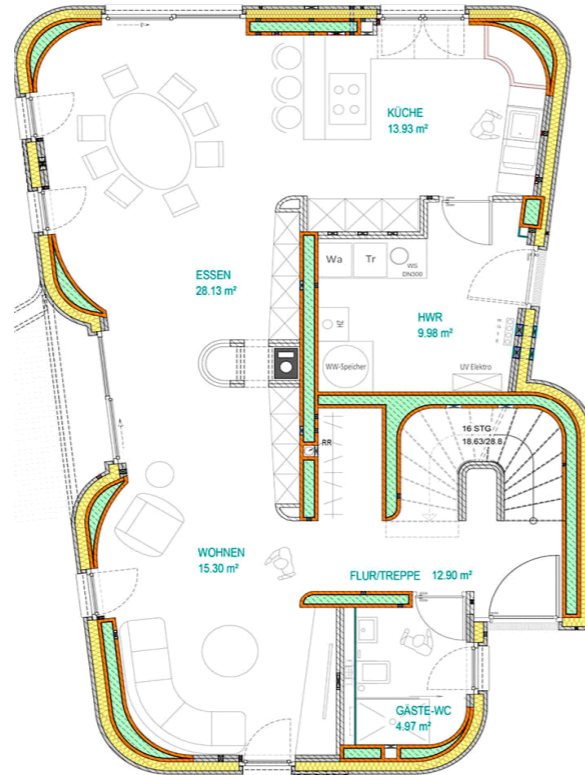
## Zukunft des 3D-Drucks

Der 3D-Druck hat sich zu einer vielseitigen Technologie entwickelt, die heute vor allem im Prototypen- und Modellbau Anwendung findet. Bereits realisierte Projekte – etwa Häuser, Brücken oder medizinische Produkte – zeigen das große Potenzial. Vorteile wie Nachhaltigkeit, Kostenersparnis und Ressourcenschonung machen den 3D-Druck besonders zukunftsfähig.

Ein Beispiel dafür ist das 3D-gedruckte Einfamilienhaus in Beckum. Es wurde von Mense+Korte geplant und besteht aus 160 Quadratmetern Wohnfläche. Gedruckt wurden unter anderem Innenwände und Schalungen für unbewehrte Betonwände. Die Außenwände sind zweischalig konstruiert, mit einer tragenden Innenschale und einer gedruckten Außenschale, zwischen denen sich eine Schüttdämmung aus Vulkangestein befindet.

Technologisch entwickelt sich der 3D-Druck stetig weiter, und auch der Markt wächst. Zukunftsvisionen reichen von vollständig gedruckten Städten bis hin zum Bau von Siedlungen auf dem Mars. Individuelle Maßanfertigungen und der 4D-Druck bieten weitere Perspektiven. Auch eine Rückkehr zur regionalen Fertigung spielt eine zunehmende Rolle.

Trotz dieser Entwicklungen bestehen weiterhin Herausforderungen – etwa in Technik, Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz. Dennoch gilt der 3D-Druck als Schlüsseltechnologie für viele Bereiche der Zukunft.



© Mense+Korte Ingenieure + Architekten



## Erste Ideen

Für die Gestaltung der Hülle unserer Vase ließen wir uns von der Form und Funktion einer Kugelbahn inspirieren. Die Idee, eine Kugelbahn als spielerisches Element mit einem funktionalen Gegenstand wie einer Vase zu kombinieren, erschien uns aufgrund der Gegensätzlichkeit sehr interessant. Außerdem haben wir diese Kombination noch nie gesehen und nahmen das als Herausforderung, selbst eine Vase dieser Art zu kreieren. Um erste Eindrücke zu gewinnen, ließen wir mithilfe von ChatGPT verschiedene Renderings mit folgendem Prompt generieren:

A futuristic, organically designed 3D rendering of a white spiral marble track wrapping tightly around a tall, transparent bottle labeled "PLEB". The track makes four complete revolutions around the bottle, staying in close contact with its surface. At the top of the bottle neck, there is a marble entry point. At the bottom of the spiral, a catching bowl collects the marble. The track is supported by an organic structure inspired by 3D-printed support geometries. The entire sculpture is sleek, smooth, and in clean white color.



Renderings Kugelbahn-Hülle in chronologischer Reihenfolge | ChatGPT-4o



## Weitere Inspirationen

Parallel dazu sammelten wir unterschiedliche Bilder von Strukturen und Oberflächengestaltungen von Vasenhüllen, um weitere Inspiration zu finden.

Zwei Ansätze stachen für uns besonders hervor: Zum einen eine geschwungene, spiralförmige Struktur, die eine elegante, organische Bewegung suggeriert. Zum anderen eine Struktur mit spitzen, stachelartigen Elementen,

die uns auf die Idee brachte, dass diese Spikes möglicherweise als tragende Elemente für die Kugelbahn dienen könnten. Nach einiger Auseinandersetzung mit beiden Varianten entschieden wir uns schließlich für die geschwungene Struktur. Wir wollten sie gerne mit einer emporwachsenden Form verbinden, ähnlich wie in den zuvor generierten Renderings. Außerdem erschien uns diese Variante im 3D-Druck leichter umsetzbar.



Vasen in geschwungener, spiralförmiger Form | <https://www.arcomuebles.es/decoracion-y-cuadros/coleccion-de-jarrones/> (10.04.2025)



Vasen Spike-Oberfläche | links: <https://www.garmentory.com/sale/owo-ceramica> (10.04.2025) | rechts: <https://i.etsystatic.com/11850990> (10.04.2025)

## Formfindung

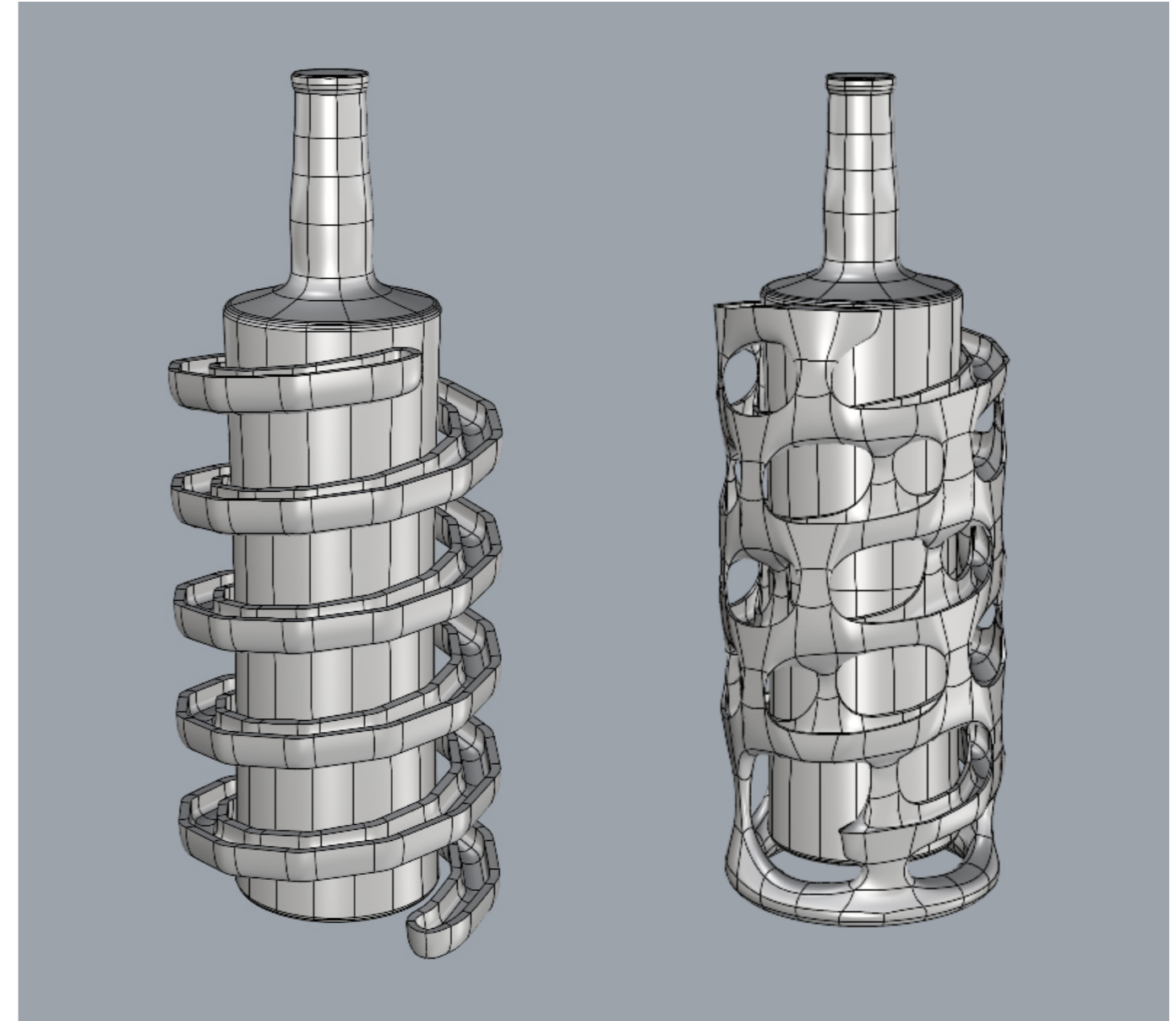
Um unsere Ideen greifbar zu machen und erste räumliche Eindrücke zu gewinnen, fertigten wir ein Arbeitsmodell aus Alufolie an. Dabei konnten wir erste Erkenntnisse über Proportionen, Stabilität und die Führung der Kugel gewinnen.

Im digitalen Modellierungsprozess nahmen wir gezielte Anpassungen vor, um die Form sowohl funktional als

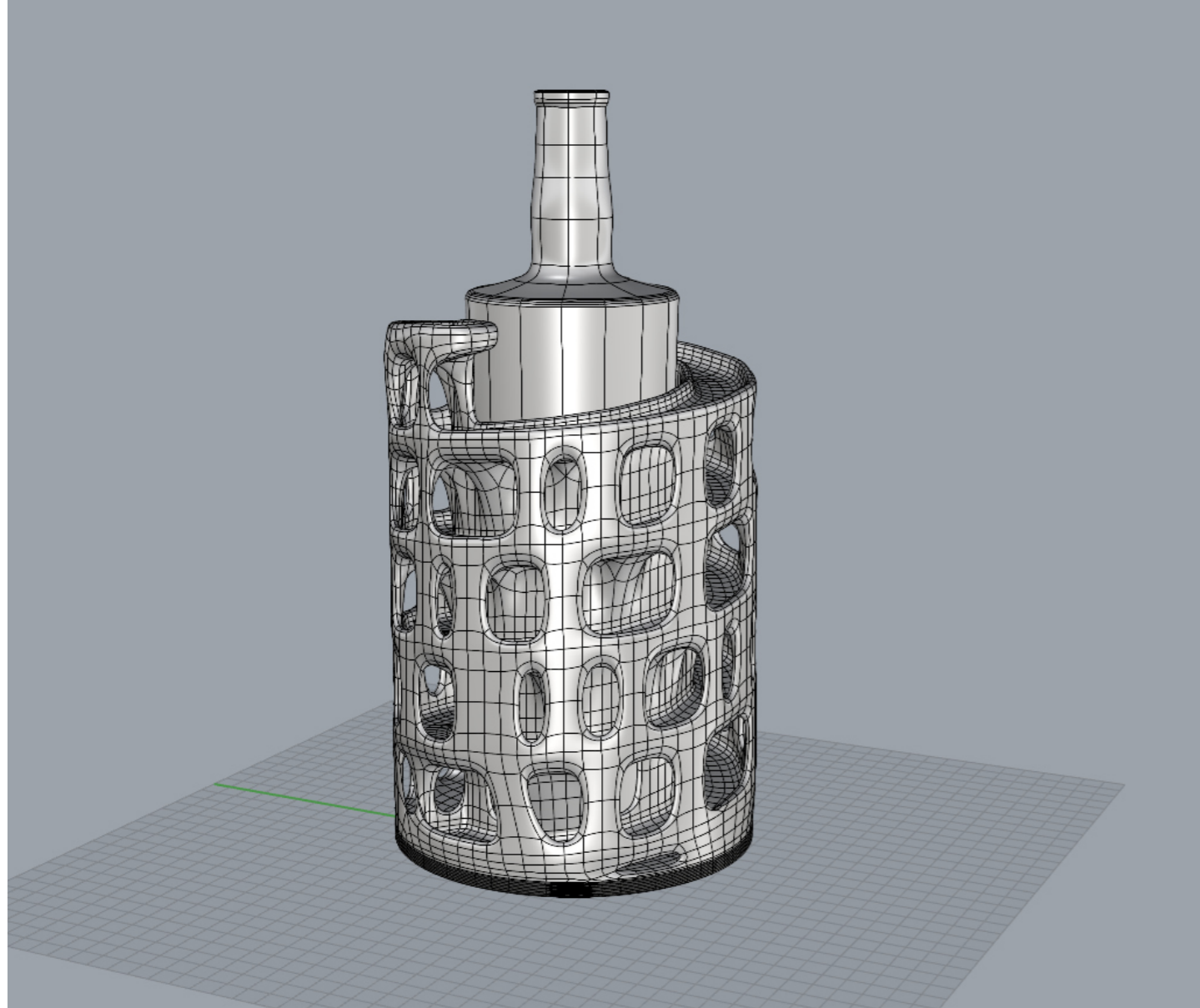
auch produktionstechnisch zu optimieren. Ein zentrales Anliegen war dabei eine unkomplizierte Druckbarkeit der Struktur. So entschieden wir uns beispielsweise dafür, die Innenseite der Bahn vollständig zu schließen und auch die Öffnungen im Vergleich zu unserem Arbeitsmodell zu verkleinern. Dadurch entstand eine tunnelartige Spirale, die die Kugel sicher umschließt und verhindert, dass sie aus der Bahn herausfällt.



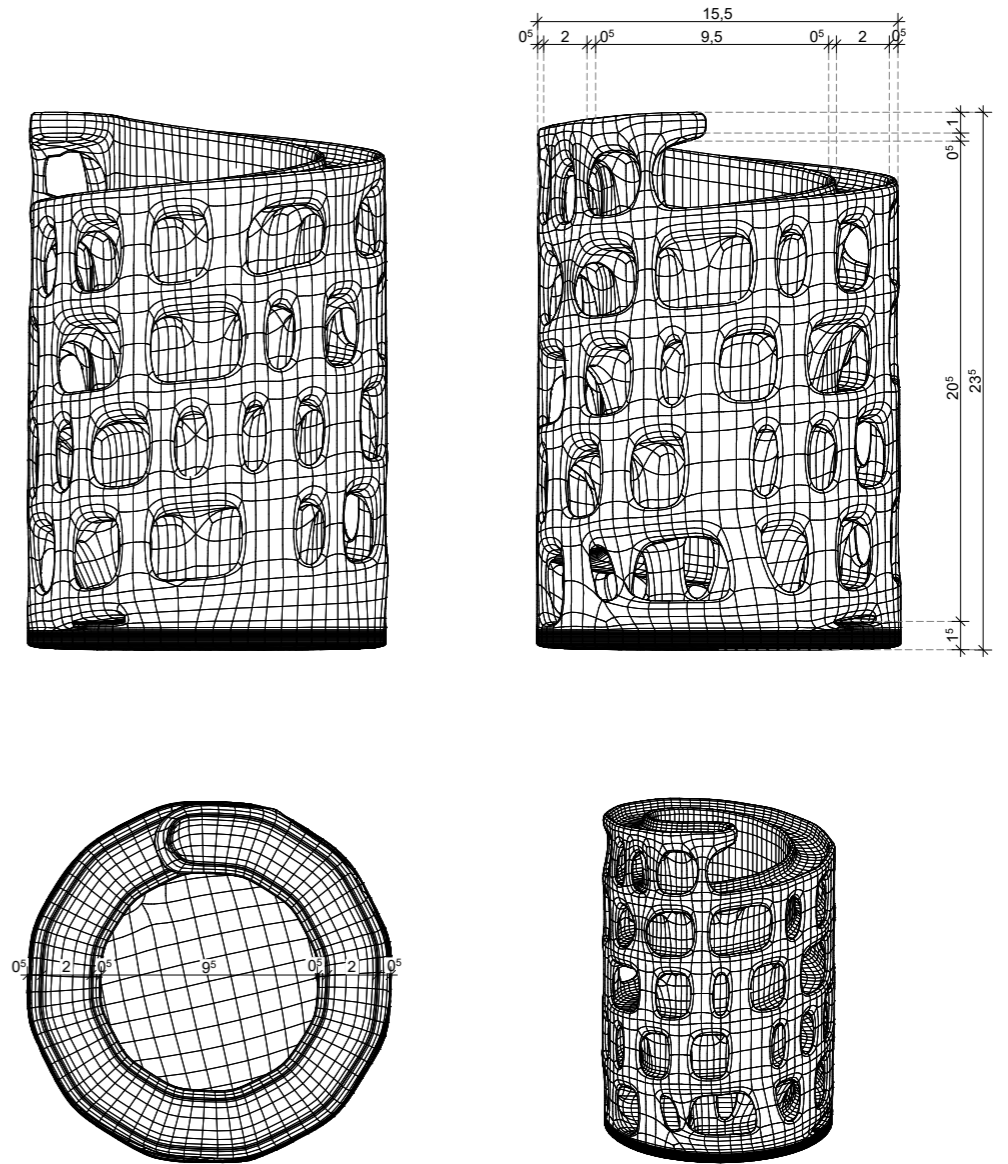
Arbeitsmodell aus Alufolie | Daniel Friesen, Naomi Schulte



Erster Modellierungsversuch in Rhino | Daniel Friesen, Naomi Schulte



Fertiges Modell in Rhino | Daniel Friesen, Naomi Schulte



Ansichten, Draufsicht, Axonometrie o.M. | Daniel Friesen, Naomi Schulte

## DRUCK

Die Kugelbahn beginnt mit einem Einwurfpunkt an der Oberseite der Hülle und endet in einem Auffangbecken am Fuß der Vase. Die gesamte Bahn ist mit einem stabilen Sockel verbunden, auf dem auch die gläserne Vase ruht. Diese Konstruktion gewährleistet nicht nur die Kippsicherheit des Objekts, sondern sorgt auch für eine gestalterische Einheit zwischen Vase und Bahn. Die Vase wird so nicht nur von der Hülle umgeben, sondern ist integraler Bestandteil des Gesamtkonzepts.

Modelliert haben wir unsere Hülle mit Rhino 8 und gedruckt mit dem Drucker Bambu Lab P1P mit AMS.

## GLAS WAHL

Nach einem Probedruck gewannen wir die Erkenntnis, dass eine Vase mit breiterer Öffnung vorteilhafter für unser Design ist, da sie den Charakter ideal widerspiegelt. Daher entschieden wir uns für eine neue Vase, welche auch kürzer ist und sich somit gut einfügt.



Video des 3D-Drucks | Daniel Friesen, Naomi Schulte



Fertiger 3D-Druck | Daniel Friesen, Naomi Schulte





QR-Code Zeitraffer



QR-Code Produktionsausschnitt



Fertige Vase „SPIN IT!“ | Daniel Friesen, Naomi Schulte



## Impressum

### Fachhochschule Dortmund

Fachbereich Architektur

### Verfasser

Naomi Schulte

Daniel Friesen

### Semester

Wintersemester 2023|24

### Lehrgebiet | Modul

Baustofftechnologie Vertiefung

### Lehrender

Paul-Andreas Maurer B.A.

### Mitarbeit

Dipl.-Ing. Daniel Horn M.Sc.

### Deckblatt

Daniel Friesen

Naomi Schulte

### Fotografien

Daniel Friesen

Naomi Schulte

### 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

### Nutzung KI

ChatGPT-4o

Korrektur Texte

Zusammenfassung von Stichpunkten

## Fazit

Das Projekt „SPIN IT“ verdeutlicht beispielhaft, wie sich digitale Entwurfswerkzeuge und additive Fertigung zu einem innovativen Gestaltungsprozess verbinden lassen. Ausgangspunkt war die Idee, eine funktionale Vase mit einer spielerischen Kugelbahn zu kombinieren – inspiriert von natürlichen, spiralförmigen Bewegungen. Mithilfe von Rhino 8 wurden organische Geometrien modelliert, optimiert und in einem 3D-druckgerechten Aufbau umgesetzt. Die physische Realisierung erfolgte auf dem Bambu Lab P1P mittels FDM-Druck, wobei Funktionalität und Ästhetik in einem einzigen Objekt vereint wurden.

Dieses Projekt zeigt, wie kreativ und praxisnah Studierende im Rahmen des Seminars „Baustofftechnologie | Vertiefung“ an der Fachhochschule Dortmund mit digitaler Technologie umgehen. Es geht dabei nicht nur um das Erlernen von Software, sondern um ein ganzheitliches Verständnis von Form, Material und Funktion im digitalen Entwurfs- und Produktionsprozess.

Gleichzeitig reiht sich „SPIN IT“ in den größeren Kontext der 3D-Druck-Entwicklung ein: additive Fertigung wird nicht nur im Hausbau oder in der Industrie, sondern auch im Design und in der Architektur zu einem Werkzeug mit großem gestalterischem und ökologischem Potenzial. Projekte wie dieses leisten einen Beitrag zur Re-Regionalisierung, Individualisierung und nachhaltigen Materialnutzung – und eröffnen Perspektiven für zukünftige Anwendungen im Bauwesen, Design und darüber hinaus.

Daniel Friesen  
Naomi Schulte

# Fachhochschule Dortmund

University of Applied Sciences and Arts

