



**LUMINA**  
**LICHT IM ORBIT**



# Baustofftechnologie | Sondergebiete



## Vorwort

Die Geschichte von SPEC:DOMUS beginnt nicht mit einem Objekt, sondern mit einem Ort. Habitat 7 ist kein Gebäude im klassischen Sinne, sondern ein künstlicher Lebensraum im Orbit. Er existiert unabhängig von natürlichen Gegebenheiten und ist vollständig auf technische Systeme angewiesen. Es gibt kein Tageslicht, keine Schwerkraft und keinen gewohnten Horizont. Orientierung, Atmosphäre und Alltag entstehen ausschließlich durch gestaltete Strukturen, Materialien und Licht.

In diesem Umfeld verlieren viele Selbstverständlichkeiten ihre Bedeutung. Räume sind nicht länger durch oben und unten definiert, Wege nicht durch Boden und Decke, Zeit nicht durch Sonnenauf- und -untergänge. Der menschliche Alltag muss unter Bedingungen neu organisiert werden, die außerhalb aller bekannten Wohnkonzepte liegen. Architektur, Technik und Objektgestaltung greifen hier unmittelbar ineinander und bilden gemeinsam die Grundlage für das Leben im Habitat.

SPEC:DOMUS versteht diesen Ort als Vision einer fernen Zukunft, als gedankliches Modell, um grundlegende Fragen zu stellen: Wie verändert sich der Alltag, wenn natürliche Bezugspunkte fehlen? Welche Rolle übernehmen Objekte, wenn sie nicht mehr in Räumen stehen, sondern Teil eines kontinuierlich genutzten Systems werden? Und wie können Materialien, Konstruktionen und Licht dazu beitragen, Orientierung, Sicherheit und Vertrautheit zu erzeugen?

In Habitat 7 sind Alltagsobjekte keine beiläufigen Elemente. Sie werden zu Schnittstellen zwischen Mensch und Umgebung. Jedes Objekt trägt Verantwortung für Funktion, Wahrnehmung und Atmosphäre. Licht ersetzt die Sonne, Materialien ersetzen Landschaft, Konstruktion ersetzt Schwerkraft. Das Gewöhnliche wird unter die-

sen Bedingungen zum zentralen Gestaltungsthema.

Die Arbeit innerhalb von SPEC:DOMUS setzt genau an diesem Punkt an. Statt ganze Räume oder Architekturen zu entwerfen, richtet sich der Fokus auf ein einzelnes Objekt. Dieses Objekt wird aus seinem bekannten Kontext gelöst und unter den Bedingungen des Habitats neu gedacht. Der Entwurfsprozess ist dabei nicht linear, sondern geprägt von Beobachtung, Untersuchung, Verwerfen und Weiterentwickeln. Skizzen, Modelle und Zeichnungen dienen nicht nur der Darstellung, sondern sind Werkzeuge, um sich dem Ort und seinen Anforderungen schrittweise anzunähern.

Die Broschüre versteht sich als dokumentierender Begleiter dieses Prozesses. Sie folgt dem Weg von der Annäherung an das Szenario über die Entwicklung einer Idee bis hin zur konstruktiven Ausarbeitung eines Objekts. Text und Bild stehen gleichwertig nebeneinander und bilden gemeinsam eine Erzählung, die den Entwurfsprozess nachvollziehbar macht.

Am Ende dieser Erzählung steht ein Objekt, das für den Alltag im Habitat gedacht ist. Ein Objekt, das Licht nicht nur als Funktion versteht, sondern als strukturierendes Element eines künstlichen Lebensraums. Dieses Objekt trägt den Namen LUMINA.

Serihan Türk







KI-modifizierte Visualisierung | Abbildung 1

## Licht als Struktur

In einem orbitalen Lebensraum kann Licht nicht mehr nach den Prinzipien klassischer Architektur eingesetzt werden. Räume sind modular aufgebaut, Bewegungen erfolgen dreidimensional und feste Orientierungspunkte fehlen. Eine gleichmäßige, flächige Beleuchtung verliert unter diesen Bedingungen an Bedeutung, da sie weder Orientierung schafft noch räumliche Hierarchien vermittelt. Stattdessen wird Licht zu einem gezielt eingesetzten Gestaltungsmittel, das den Alltag strukturiert, Bewegung unterstützt und visuelle Ankerpunkte schafft. Es ersetzt architektonische Konstanten, die auf der Erde selbstverständlich sind, und übernimmt eine ordnende Funktion im künstlichen Lebensraum.

Licht beeinflusst dabei nicht nur die Wahrnehmung des Raums, sondern auch Sicherheit und den biologischen Rhythmus der Bewohnerinnen und Bewohner. Ohne Tageslicht müssen Helligkeit, Lichtfarbe und Rhythmus bewusst gestaltet werden, um Zeitabläufe erfahrbar zu machen und körperliche sowie psychische Stabilität zu unterstützen. Licht wird damit zu einem aktiven Bestandteil des Systems Habitat und nicht zu einer nachträglichen Ergänzung.

Diese veränderten Rahmenbedingungen führen zu einem grundlegenden Perspektivwechsel im Entwurf. Nicht der Raum, sondern der Mensch rückt in den Mittelpunkt. Licht wird nicht mehr ausschließlich architektonisch gedacht, also an Wänden, Decken oder Flächen verortet, sondern in direkter Beziehung zum Körper eingesetzt. Es orientiert sich an Bewegung, Blickrichtung und Tätigkeit und folgt dem Menschen durch den Raum. Aus dieser Überlegung entsteht die Notwendigkeit, Licht als persönliches, reagierendes System zu gestalten, das Nähe erzeugt und Orientierung bietet.

Die Wahl von Licht als zentrales Entwurfsthema erfolgte dabei sowohl aus funktionalen als auch aus persönlichen Gründen. Licht ist ein alltägliches, vertrautes Element, das ständig genutzt wird und dennoch häufig als selbstverständlich wahrgenommen wird. Gerade diese Selbstverständlichkeit macht es als Entwurfsgegenstand besonders relevant. Im künstlichen Lebensraum ohne natürliche Lichtquellen wird Licht zu einer elementaren Ressource, die nicht nur Sichtbarkeit, sondern auch Sicherheit, Wohlbefinden und Alltag organisiert.

Bereits zu Beginn des Entwurfsprozesses wurde deutlich, dass Licht im orbitalen Habitat nicht nur Beleuchtung ist, sondern ein aktives System, das Handlungen strukturiert und Situationen definiert. Licht entscheidet darüber, wo gearbeitet, geruht oder bewegt wird. Es schafft Zonen, markiert Übergänge und macht den Raum lesbar, ohne ihn materiell zu begrenzen.

Die Entscheidung, eine Leuchte als Objekt zu entwickeln, entstand daher unmittelbar und bewusst. Ziel war es, ein bekanntes Objekt neu zu denken und dessen Potenzial unter veränderten Bedingungen zu untersuchen. LUMINA versteht Licht nicht als Bestandteil des Raums, sondern als persönliches Element, das sich am Menschen orientiert, ihn begleitet und im Alltag unterstützt. Damit bildet dieses Kapitel die Grundlage für die weitere Auseinandersetzung mit Objekt, Form, Struktur und Konstruktion.

## Licht im Orbit

Diese veränderten Rahmenbedingungen führen zu einem grundlegenden Perspektivwechsel im Entwurf. Während in der klassischen Architektur der Raum beleuchtet wird, rückt im Orbit der Mensch in den Mittelpunkt der Lichtplanung. Licht wird nicht mehr ausschließlich architektonisch gedacht, sondern in direkter Beziehung zum Körper eingesetzt. Es orientiert sich an Bewegung, Blickrichtung und Tätigkeit, statt an statischen Raumelementen.

Die Wahl von Licht als zentrales Entwurfsthema erfolgte sowohl aus funktionalen als auch aus persönlichen Gründen. Licht ist ein alltägliches, vertrautes Element, das im täglichen Leben ständig präsent ist und dennoch häufig kaum bewusst wahrgenommen wird. Gerade diese Selbstverständlichkeit macht Licht interessant als Entwurfsgegenstand. Im künstlichen Lebensraum ohne natürliche Lichtquellen verliert Licht seine Nebensächlichkeit und wird zu einer zentralen Ressource für Orientierung, Sicherheit und Wohlbefinden.

Bereits zu Beginn des Entwurfsprozesses wurde deutlich, dass Licht im orbitalen Habitat nicht nur Beleuchtung ist, sondern ein aktives System, das den Alltag strukturiert. Es beeinflusst, wie Räume genutzt werden, wie Tätigkeiten ausgeführt werden und wie sich Menschen im Raum bewegen. Licht übernimmt damit eine ordnende Funktion, die weit über das Sichtbarmachen von Objekten hinausgeht. Diese Erkenntnis bildete die Grundlage für die weitere Entwurfsentwicklung.



KI-modifizierte Visualisierung | Abbildung 2



Objektreferenzen persönliche Beleuchtung | Abbildung 3-11

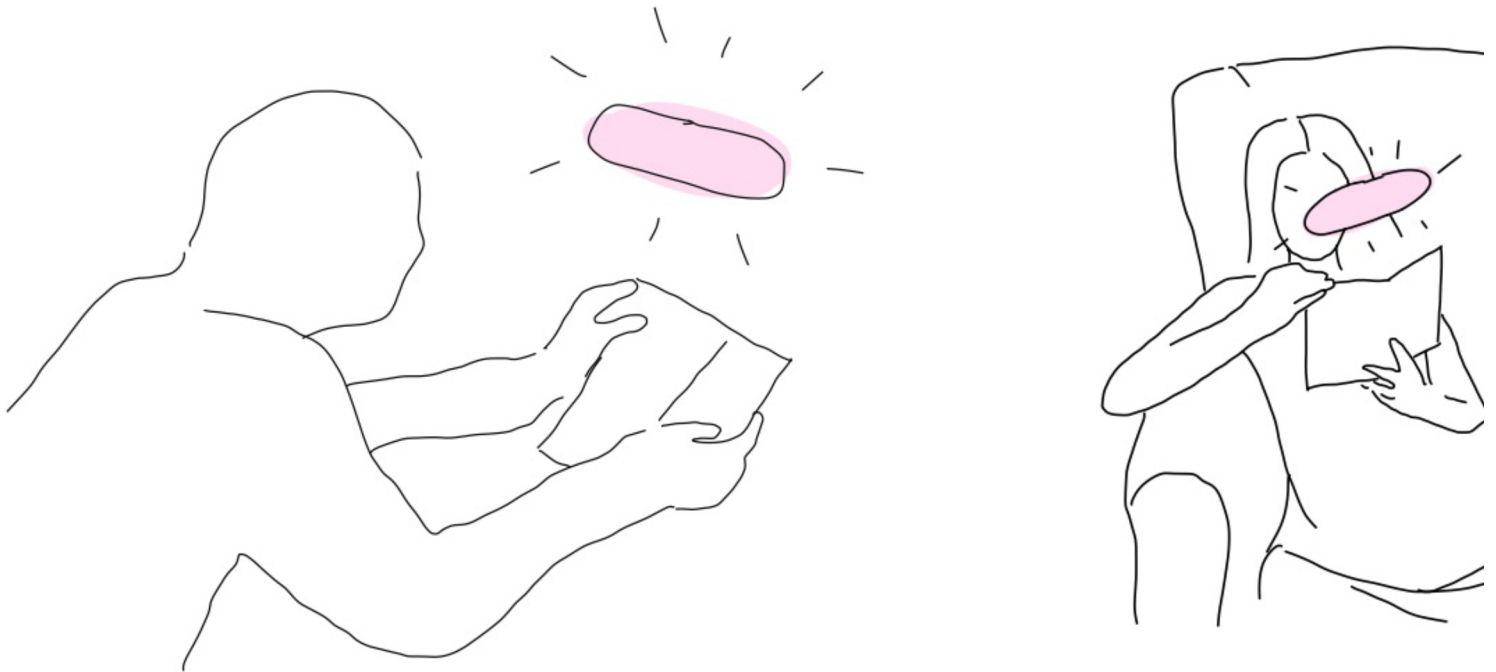
## Ausgangspunkt

Ausgangspunkt der Entwurfsarbeit war die Auseinandersetzung mit einem vertrauten Alltagsobjekt: der Leselampe. Die Leselampe ist ein Objekt, das im Alltag eine sehr spezifische Beziehung zum Menschen hat. Sie befindet sich meist in unmittelbarer Nähe zum Körper, wird gezielt eingesetzt und beleuchtet keinen ganzen Raum, sondern einen persönlichen Bereich. Gerade diese Eigenschaften machen sie zu einem geeigneten Ausgangspunkt für eine Weiterentwicklung. Ihre Nähe zum Menschen legt nahe, sie nicht als Teil der Architektur, sondern als persönliches Objekt zu verstehen. Gleichzeitig besitzt sie das Potenzial, über ihre klassische Funktion hinauszugehen und zusätzliche Aufgaben zu übernehmen, etwa Orientierung, Anpassung an unterschiedliche Situationen oder die Unterstützung von Konzentration und Ruhe. Im Kontext eines künstlichen Lebensraums stellt sich die Frage, wie dieses Objekt neu interpretiert werden kann. Ziel war es, aus einer stationären Lichtquelle ein persönliches Lichtobjekt zu entwickeln, das den Menschen begleitet und aktiv unterstützt. Die Leselampe diente dabei nicht als formale Vorlage, sondern als funktionales Prinzip, das unter veränderten Bedingungen neu gedacht wurde.

## Licht am Menschen

Zu Beginn des Entwurfsprozesses entstanden erste Nutzungsskizzen, die sich bewusst nicht mit der Form oder der technischen Ausgestaltung der Leuchte beschäftigen. Ausgangspunkt war die Beobachtung, dass klassische Lampen entweder an ein Objekt oder an den Raum gebunden sind. Die Skizzen untersuchen stattdessen ein Lichtobjekt, das sich direkt am Menschen orientiert und sich an unterschiedliche Körperhaltungen anpasst.

Bereits in dieser frühen Phase war die grundsätzliche Richtung des Entwurfs klar: Licht soll nicht ortsgebunden funktionieren, sondern den Menschen in seinem Alltag begleiten, unabhängig von Sitz- oder Liegeposition.





## Konzept LUMINA

LUMINA ist ein persönliches Licht-, Orientierungs- und Interaktionssystem, das speziell für die Bedingungen eines orbitalen Lebensraums konzipiert ist. Das Objekt positioniert sich schwebend vor beziehungsweise über dem Kopf der Nutzerin oder des Nutzers und erzeugt einen klar definierten Lichtbereich.

Im Gegensatz zu klassischen Leuchten bewegt sich LUMINA gemeinsam mit dem Menschen durch den Raum. Zentrales Prinzip von LUMINA ist es, Licht nicht im Raum zu verteilen, sondern es gezielt an den Menschen zu binden. Durch diese Bindung entsteht eine direkte Beziehung zwischen Lichtquelle und Nutzer\*in. LUMINA agiert unabhängig von der Architektur und begleitet den Menschen im Alltag, unabhängig davon, wo er sich im Habitat befindet.

Das Objekt wird nicht als Teil des Raums verstanden, sondern als eigenständiges System. Die schwebende Position verstärkt den Eindruck von Leichtigkeit und hebt LUMINA bewusst von klassischen Typologien wie Stand-, Wand- oder Deckenleuchte ab. Es entsteht eine neue Kategorie von Lichtobjekt, das nicht platziert wird, sondern sich positioniert. Der persönliche Lichtbereich wird zu einer mobilen Zone, die Orientierung, Sicherheit und Konzentration unterstützt

Prompt:

Realistische, futuristische Darstellung einer Person in einem dunklen, reduzierten Innenraum eines orbitalen Lebensraums. Über dem Körper schwebt ein zylindrisches Lichtobjekt und erzeugt einen klar definierten, persönlichen Lichtbereich. Fokus auf die Beziehung zwischen Mensch und Licht.



Visualisierung | ChatGPT 5.2

## Interaktion und Funktion

LUMINA verbindet Licht, Orientierung und Interaktion zu einem integrierten System, das nicht statisch im Raum verortet ist, sondern sich am Menschen orientiert.

Das Objekt positioniert sich körpernah und schwebt in einer konstanten Distanz von etwa 20 cm vor beziehungsweise leicht über dem Kopf der Nutzerin oder des Nutzers. Diese Distanz wurde bewusst gewählt, um einen klar definierten persönlichen Lichtbereich zu erzeugen, ohne in den individuellen Bewegungsraum einzugreifen oder die Sicht zu beeinträchtigen. Die Position bleibt stabil, auch wenn sich die Person bewegt, und schafft einen kontinuierlichen visuellen Bezugspunkt im Raum.

In das Gehäuse integrierte Sensoren erfassen Position, Bewegung und Körperhaltung. Auf dieser Grundlage richtet sich die Lichtachse automatisch nach der Kopfeigung aus, sodass der beleuchtete Bereich stets der Blickrichtung folgt. Tätigkeiten wie Lesen, Arbeiten oder Orientieren werden dadurch unterstützt, ohne dass eine manuelle Anpassung notwendig ist. Das Licht reagiert dynamisch auf Aktivität und Umgebung und passt seine Charakteristik situativ an.

Unterschiedliche Lichtmodi ermöglichen eine Anpassung an verschiedene Zustände wie Ruhe, Entspannung, Konzentration oder Bewegung. Die Lichtintensität verändert sich abhängig von Distanz, Haltung und gewähltem Modus. Licht wird dabei nicht als statisches Element verstanden, sondern als reagierendes System, das den Alltag strukturiert und den biologischen Rhythmus unterstützt.

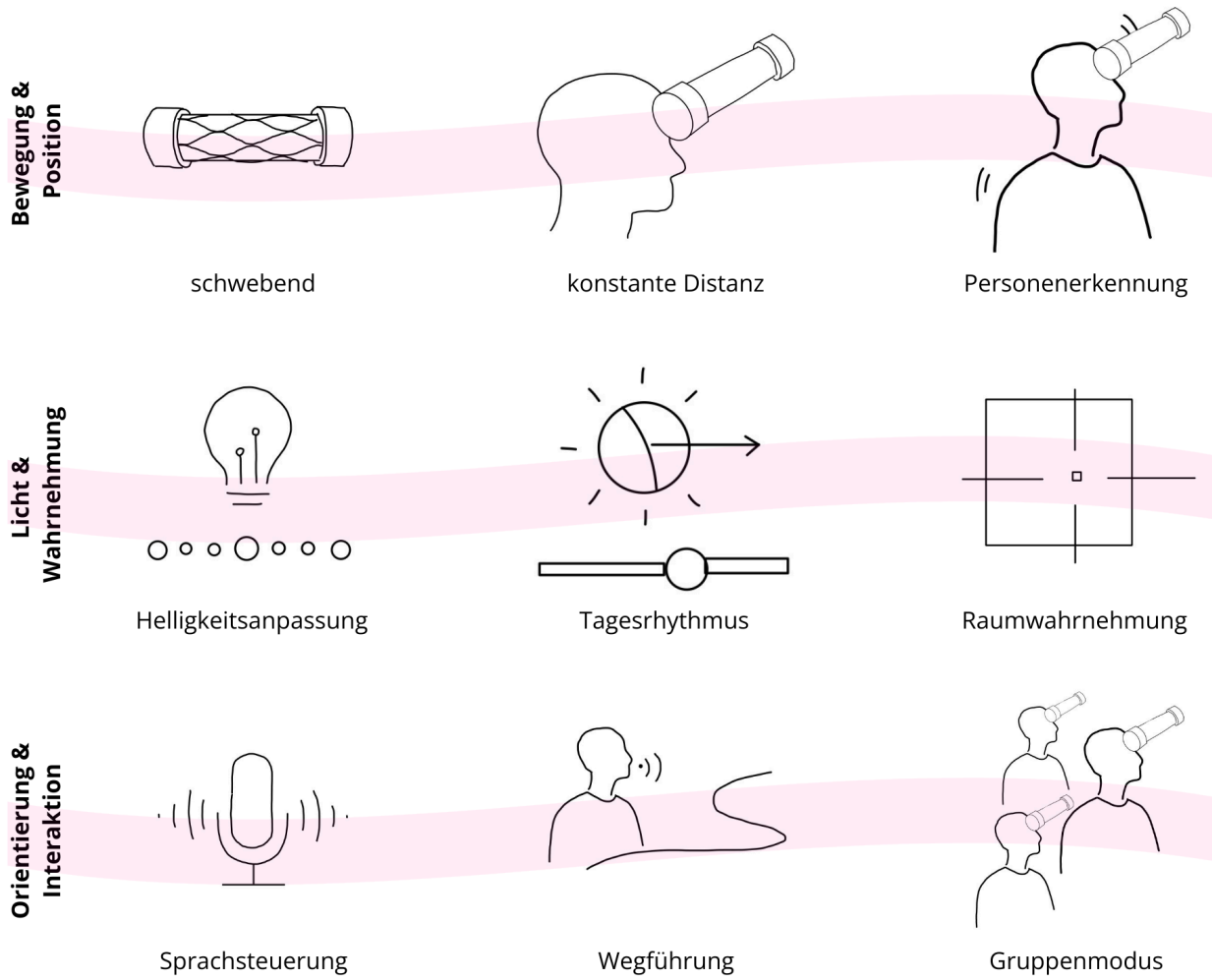
Die Interaktion mit LUMINA erfolgt primär über Sprachsteuerung. Einfache Befehle ermöglichen das Dimmen

des Lichts, das Wechseln von Lichtmodi oder das Aktivieren weiterer Funktionen. Ergänzend verfügt das Objekt über eine integrierte Raumkarte. Diese erlaubt es, Hindernisse zu erkennen und die Orientierung im dreidimensionalen Raum zu unterstützen. Bewegungsrichtungen werden nicht grafisch angezeigt, sondern durch gezielte Aufhellung von Raumflächen und Richtungen lesbar gemacht. Auf diese Weise entsteht eine realistische, lichtbasierte Wegführung, die den Raum vor der Person aktiviert und Bewegungen intuitiv unterstützt.

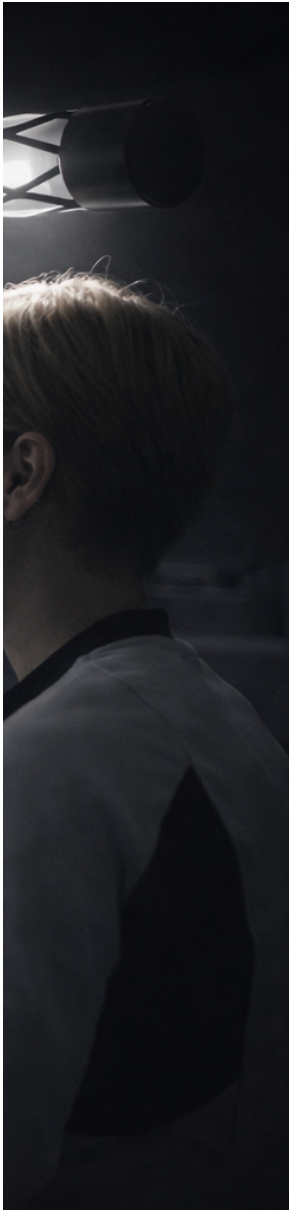
Besonders in der Schwerelosigkeit, in der klassische Boden- oder Wandorientierung fehlt, trägt diese Form der Lichtführung zur Sicherheit und räumlichen Klarheit bei. LUMINA hilft, Entfernungen einzuschätzen, Wege zu erkennen und sich im Habitat sicher zu bewegen.

Neben der individuellen Nutzung ist LUMINA auch als Teil eines kollektiven Systems gedacht. Im Gruppenmodus können mehrere LUMINA-Objekte miteinander synchronisiert werden. Dadurch lassen sich gemeinsame Lichtszenarien erzeugen, die Aktivitäten im Habitat strukturieren oder den Tagesrhythmus der Bewohnerinnen und Bewohner unterstützen. Licht übernimmt in diesem Kontext nicht nur eine persönliche, sondern auch eine soziale Funktion und wird zum verbindenden Element zwischen Individuum und Gemeinschaft.

Die beschriebenen Funktionen verstehen sich als konzeptioneller Entwurfsrahmen. Sie zeigen das Potenzial eines zukünftigen Licht- und Orientierungssystems und erheben keinen Anspruch auf eine vollständige technische Umsetzung. Ziel ist es, Licht als aktives, reagierendes Element zu denken, das den Menschen im künstlichen Lebensraum begleitet, Orientierung bietet und Präsenz erzeugt.





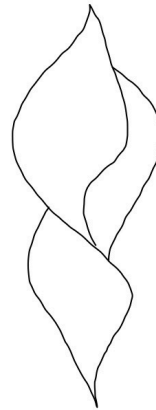
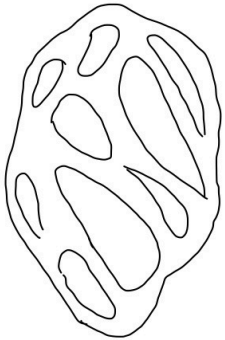
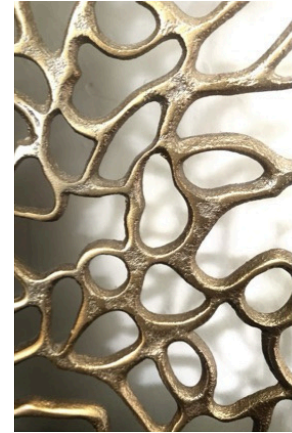
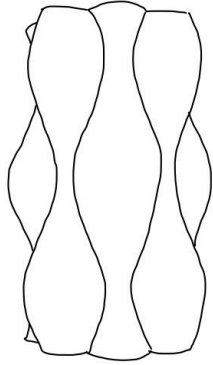
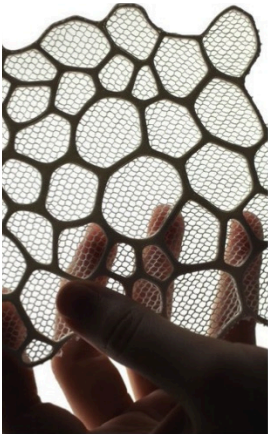


Visualisierung | ChatGPT 5.2

## Visualisierung

Prompt:

Realistische, futuristische Darstellung eines orbitalen Lebensraums. Drei Personen interagieren in Schwerelosigkeit, jeweils begleitet von einem schwebenden, zylindrischen Lichtobjekt über dem Kopf. Die Lichtobjekte erzeugen individuelle Lichtzonen und sind im Gruppenmodus synchronisiert. Gedämpfte Atmosphäre, reduzierte Architektur, Farbpalette aus Schwarz und Weiß Akzenten.



## Formensuche

Im nächsten Schritt des Entwurfsprozesses verlagerte sich der Fokus von der Nutzung auf die formale Ausprägung des Objekts. In Skizzen und Referenzbildern wurden unterschiedliche organische Strukturen untersucht, die als mögliche Hülle für ein Lichtobjekt in Frage kommen. Natürliche Vorbilder wie Muscheln, Zellstrukturen und schichtartige Oberflächen dienten dabei als Ausgangspunkt für die Suche nach einer Struktur, die Licht filtern kann, ohne das Objekt visuell zu schließen.

Die gezeigten Skizzen sind als Untersuchungen von Rhythmus, Durchlässigkeit und Oberflächenwirkung zu verstehen. Sie markieren eine offene Phase der Formfindung, in der bewusst verschiedene Richtungen parallel verfolgt wurden.

## Additive Architektur

Eine zentrale Referenz für den Entwurf von LUMINA ist der Saudi Pavilion der Biennale Architettura 2023. Die Ausstellung thematisierte das Zusammenspiel von materiellem und immateriellem Raum und untersuchte, wie Material, Struktur und Licht gemeinsam Wahrnehmung erzeugen. Besonders relevant war der Einsatz additiver Fertigungsverfahren, die neue Formen von Struktur und Durchlässigkeit ermöglichen.

Im Zentrum der Ausstellung befand sich eine 3D-gedruckte Leuchte von Albara Osama Saimaldahar. Ihre wabenartige Struktur filterte das Licht und machte die Form des Objekts räumlich erfahrbar. Die Struktur war nicht dekorativ, sondern funktional und bildete eine Schnittstelle zwischen Lichtquelle und Raum. Diese Leuchte bildete den direkten Bezugspunkt für LUMINA und zeigte, wie Struktur als Medium zwischen Technik und Atmosphäre eingesetzt werden kann.



Lampe im Zentrum, Pavillon Saudi Arabien, Biennale 2023 | Abbildung 16

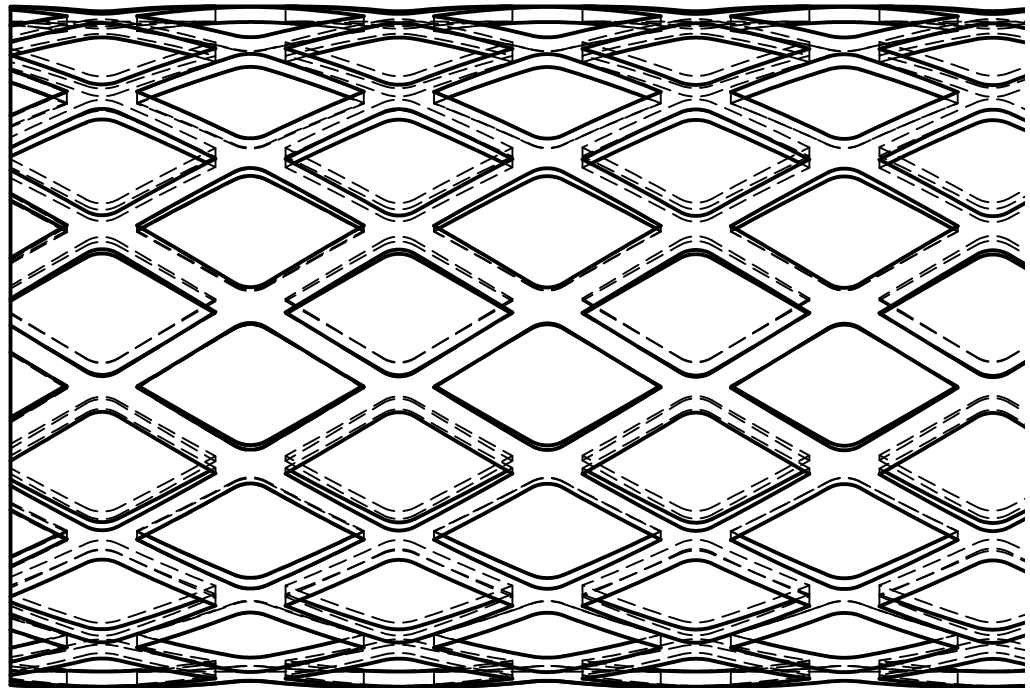


Lampe im Zentrum, Pavillon Saudi Arabien | Abbildung 17

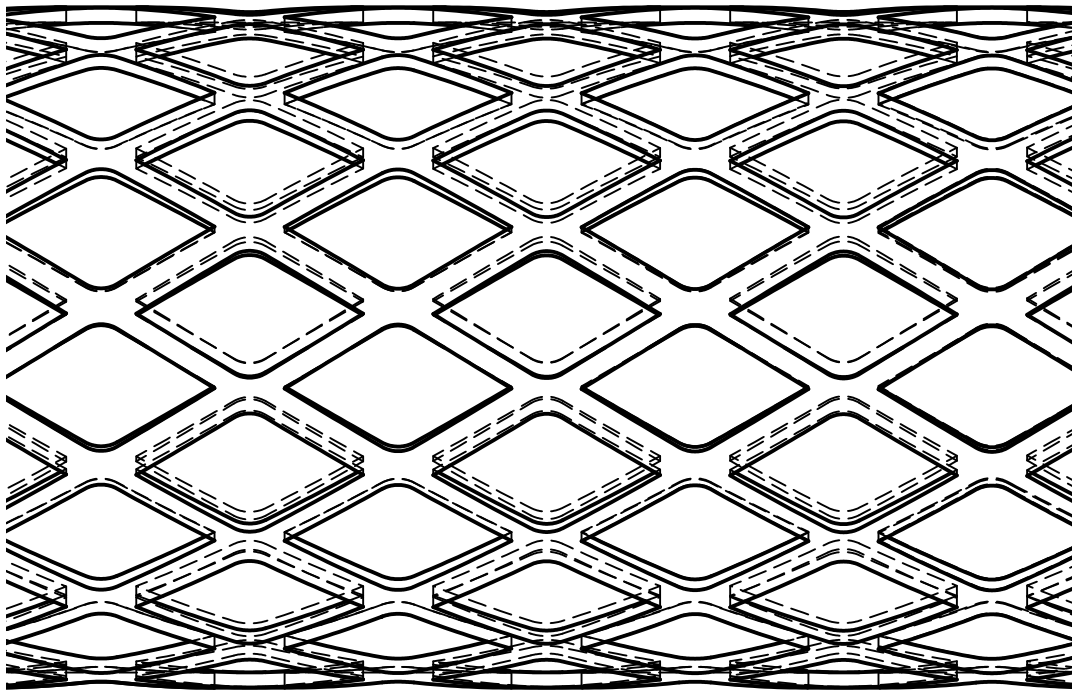
## Strukturelle Anpassung

Die Struktur der Referenzleuchte wurde für LUMINA bewusst nahe übernommen, jedoch gezielt in ihren Proportionen angepasst. Insbesondere die Öffnungen der wabenartigen Struktur wurden vergrößert. Diese Anpassung wurde vorgenommen, um dem Objekt eine leichtere und futuristischere Wirkung zu verleihen. Durch die vergrößerten Öffnungen wirkt die Struktur transparenter. Das Objekt erscheint dadurch offener und filigraner, ohne seine klare geometrische Ordnung zu

verlieren. Größere Öffnungen lassen mehr Licht durch und verstärken die visuelle Durchlässigkeit der Hülle. Dadurch wird der schwebende Charakter von LUMINA zusätzlich betont. Das Objekt wirkt weniger als geschlossener Körper und stärker als ein lichttragendes System im Raum. Die strukturelle Logik der Referenz bleibt dabei erhalten, wird jedoch bewusst an den neuen Maßstab und den Nutzungskontext eines körpernahen, persönlichen Lichtobjekts angepasst.



Ansicht Zellstruktur, erste Variante Maßstab 1:1 | Fusion Serihan Türk



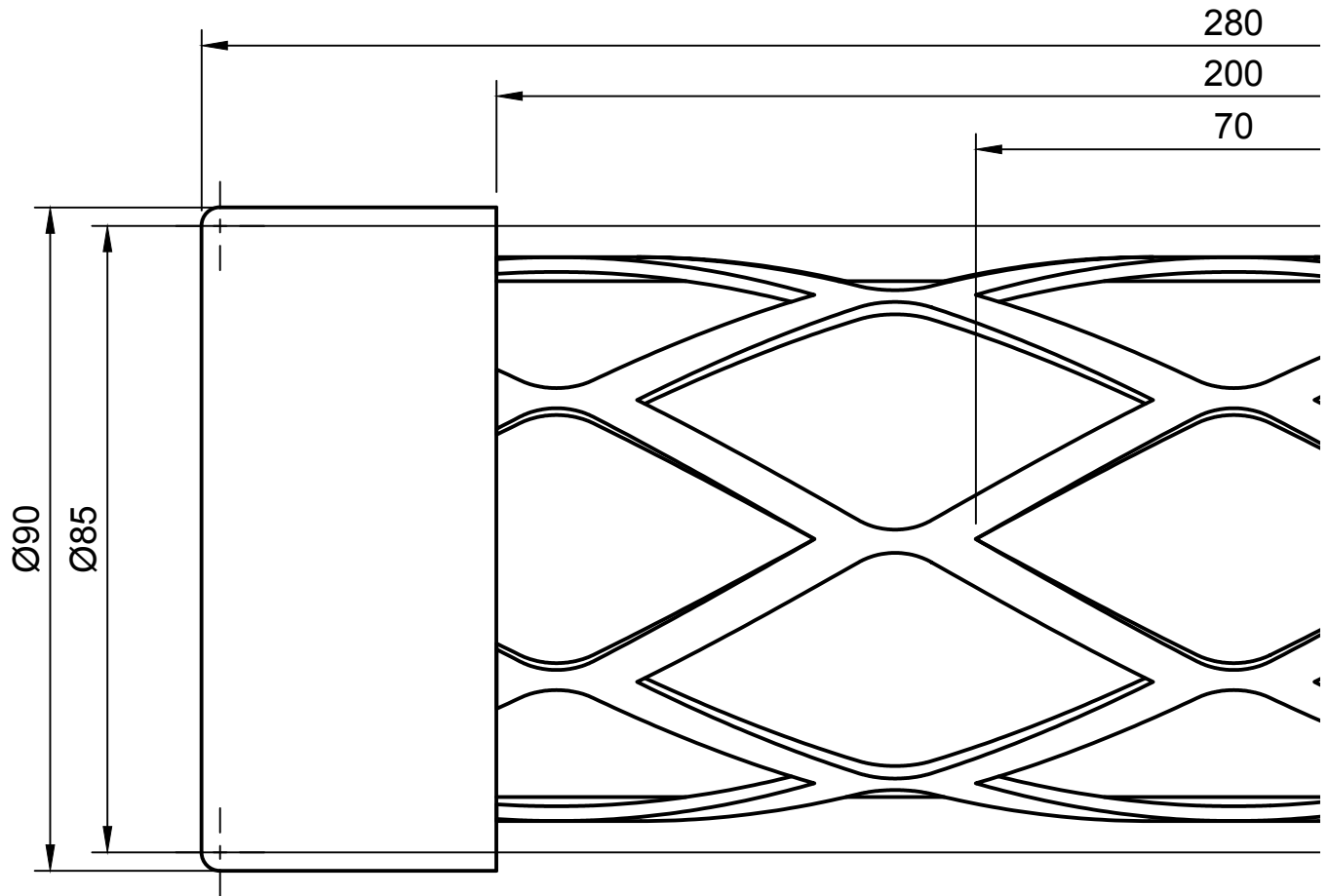
## Form und Maßstab

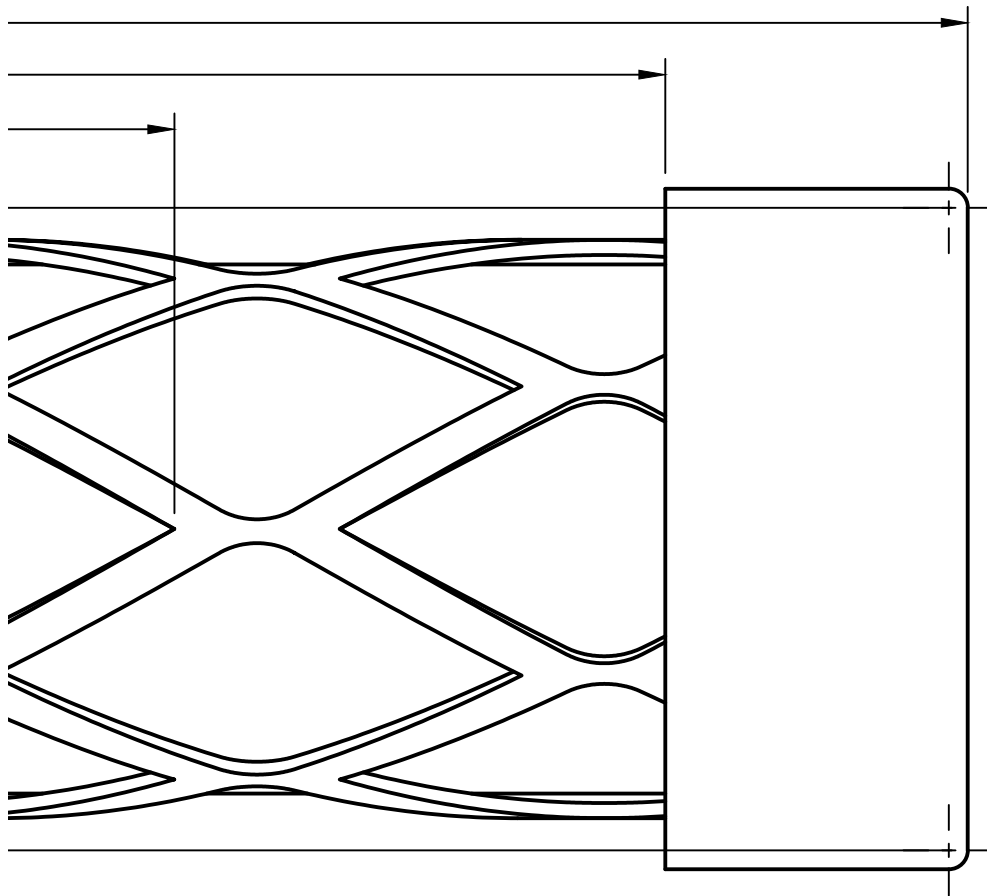
Zur Überprüfung von Maßstab und Proportion wurde ein Papiermodell eingesetzt. Ziel war es, eine Größe zu finden, die körpernah funktioniert, ohne dominant oder zu klein zu wirken. Unterschiedliche Längen und Strukturbreiten wurden getestet und miteinander verglichen.

Dabei zeigte sich, dass die Wirkung des Objekts stark von seiner Länge abhängt. Eine zu kurze Form wirkte technisch und unruhig, während eine zu lange Form den Körper visuell überlagerte. Die finale Länge wurde so gewählt, dass das Objekt präsent bleibt und sich selbstverständlich in die Nähe des Kopfes einfügt. Das Papiermodell bildete die Grundlage für die spätere technische Ausarbeitung und das Endmodell.









## Farbauswahl

Im Entwurfsprozess wurden verschiedene Materialien untersucht, um Materialwirkung, Lichtdurchlässigkeit und Oberflächencharakter zu bewerten. Die gezeigten Muster dienten der systematischen Entscheidung über Farbe und Material der einzelnen Bauteile und machten den Einfluss des 3D-Drucks auf die Gesamtwirkung des Objekts nachvollziehbar.

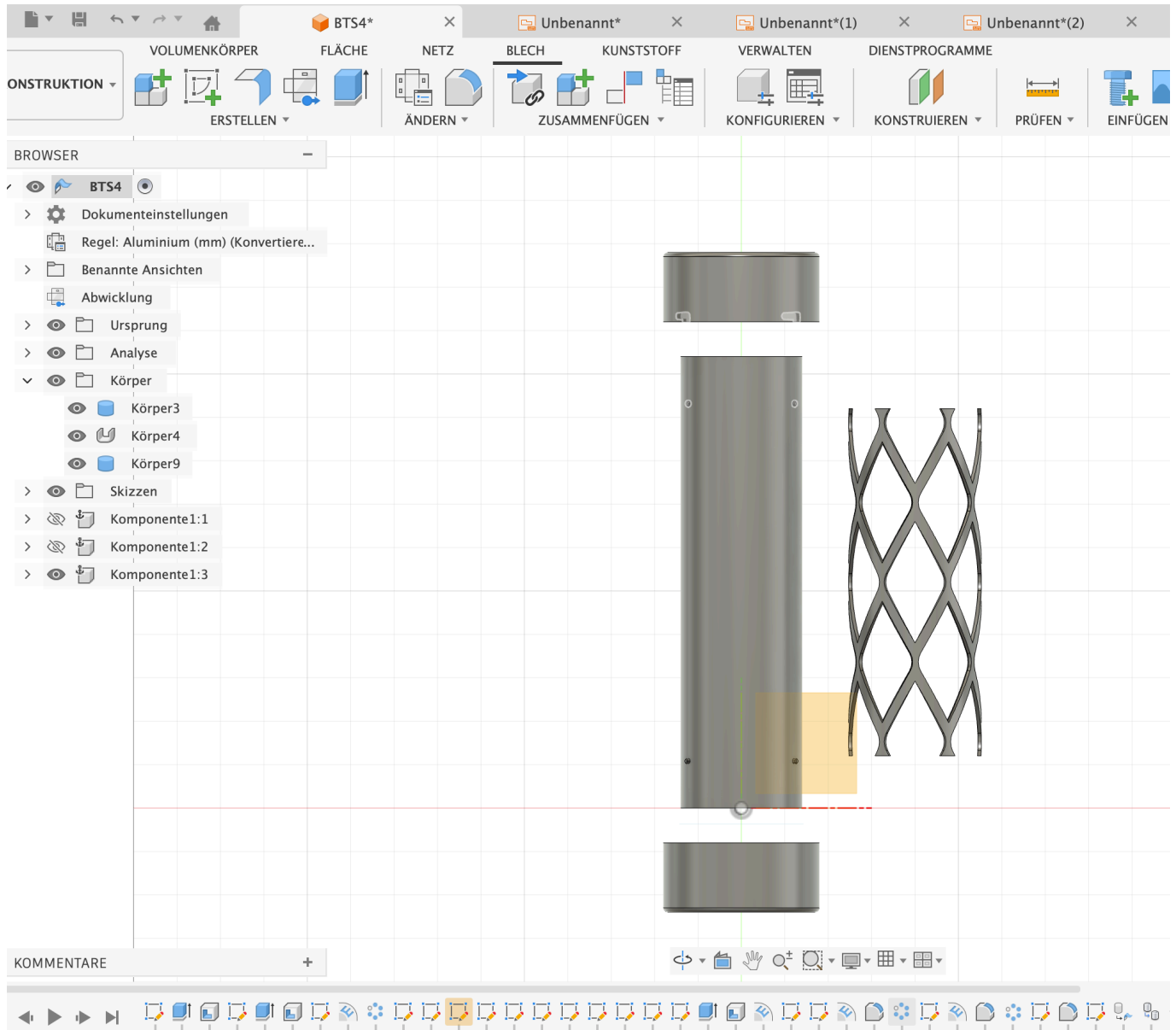
Für das Innenrohr wurde PLA Transparent gewählt. In Kombination mit einer Wandstärke von etwa 8 mm ermöglicht das Material eine gleichmäßige, diffuse Lichtverteilung, ohne dass die integrierte Lichtquelle sichtbar wird. Das Licht tritt weich nach außen und wird durch Material und Struktur gefiltert. Das transparente PLA unterstützt damit gezielt die Funktion des Innenrohrs als lichtführendes Element.

Die Abschlusskappen wurden aus schwarzem PLA gefertigt. Die dunkle Farbgebung kaschiert die integrierte Technik und lenkt den Fokus auf Lichtwirkung und Struktur. Gleichzeitig verstärkt Schwarz die futuristische Anmutung des Objekts und bildet einen klaren Kontrast zum leuchtenden Innenkörper.

Auch die additiv gefertigte Struktur wurde in Schwarz ausgeführt, um ein einheitliches Erscheinungsbild zu erzeugen. Die reduzierte Farbpalette unterstützt die Lesbarkeit der Form und lässt Material, Licht und Struktur als zusammenhängendes System wirken.

Die Material- und Farbwahl verdeutlicht, dass der 3D-Druck nicht nur als Fertigungsmethode, sondern als integraler Bestandteil des Entwurfsprozesses verstanden wird. Durch gezielte Tests konnten Eigenschaften wie Lichtdurchlässigkeit, Oberflächenwirkung und technische Integration frühzeitig bewertet und in den Entwurf überführt werden.





## Umsetzung 3D- Druck

Vor der Fertigung wurden alle Bauteile von LUMINA gezielt für den 3D-Druck vorbereitet und überprüft. Die finalen Modelle wurden als STL-Dateien exportiert und vor der Einreichung in Bambu Studio kontrolliert. Dabei wurde geprüft, ob die Geometrien fehlerfrei sind, ob sich problematische Stellen ergeben und in welchem Umfang Stützmaterial erforderlich ist. Die Software wies keine geometrischen Fehler auf, sodass die Dateien ohne weitere Korrekturen für den Druck verwendet werden konnten.

Für den Druck wurden drei separate Dateien angelegt: eine für das Innenrohr, eine für die innere Struktur sowie eine für die Abschlusskappen, die jeweils zweimal gedruckt wurden.

Der Druck wurde von Herr Maurer ausgeführt. Das Innenrohr wurde dabei vertikal in zwei Teilen gedruckt, jeweils als halbe Länge. Die Struktur wurde vertikal als zusammenhängendes Bauteil gedruckt, ebenso die beiden Abschlusskappen, die jeweils mit der Öffnung nach oben als vollständige Einzelteile entstanden.

Die Nachbearbeitung der gedruckten Teile fiel gering aus. Das Innenrohr wurde nach dem Druck mithilfe von Sekundenkleber passgenau zusammengefügt. An der Struktur wurden lediglich feine Fäden und vereinzelte Druckreste entfernt. Anschließend konnten alle Bauteile ohne Anpassungen zusammengesteckt werden.

Der 3D-Druck erwies sich damit als zuverlässiges und präzises Fertigungsverfahren für den Entwurf. Die enge Übereinstimmung zwischen digitalem Modell und physischem Objekt zeigt, dass die Konstruktion von Beginn an auf die additive Fertigung abgestimmt war und der Druckprozess erfolgreich in den Entwurfsablauf integriert wurde.



## Konstruktion und Material

Der Aufbau von LUMINA folgt einem klar geschichteten Konstruktionsprinzip. Das Objekt setzt sich aus mehreren übereinanderliegenden Ebenen zusammen, die jeweils unterschiedliche funktionale und gestalterische Aufgaben übernehmen. Durch diese Trennung von Struktur, Technik und Hülle entsteht eine nachvollziehbare, logisch aufgebaute Konstruktion, die sowohl technisch als auch gestalterisch lesbar bleibt.

Die innere Struktur wird additiv gefertigt und bildet die konstruktive Grundlage des Objekts. Sie definiert die zylindrische Grundform, nimmt die Lichttechnik auf und dient als Träger für alle weiteren Bauteile. Gleichzeitig fungiert sie als Schnittstelle zwischen Technik und Erscheinungsbild. Die additiv gefertigte Struktur erlaubt eine präzise Kontrolle von Form, Wandstärke und Geometrie und eignet sich besonders für die Integration technischer Komponenten wie Lichtmodule und Sensorik. Die innere Struktur ist damit das funktionale Rückgrat von LUMINA.

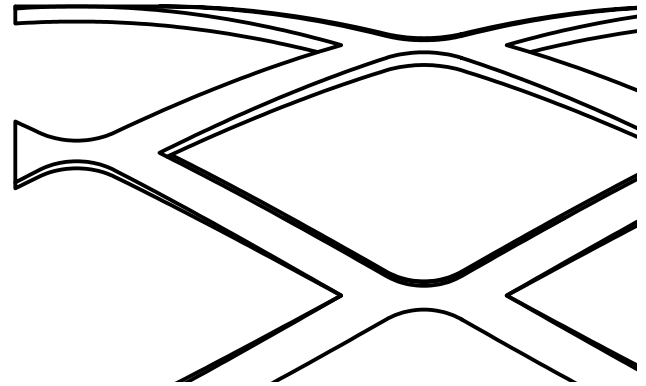
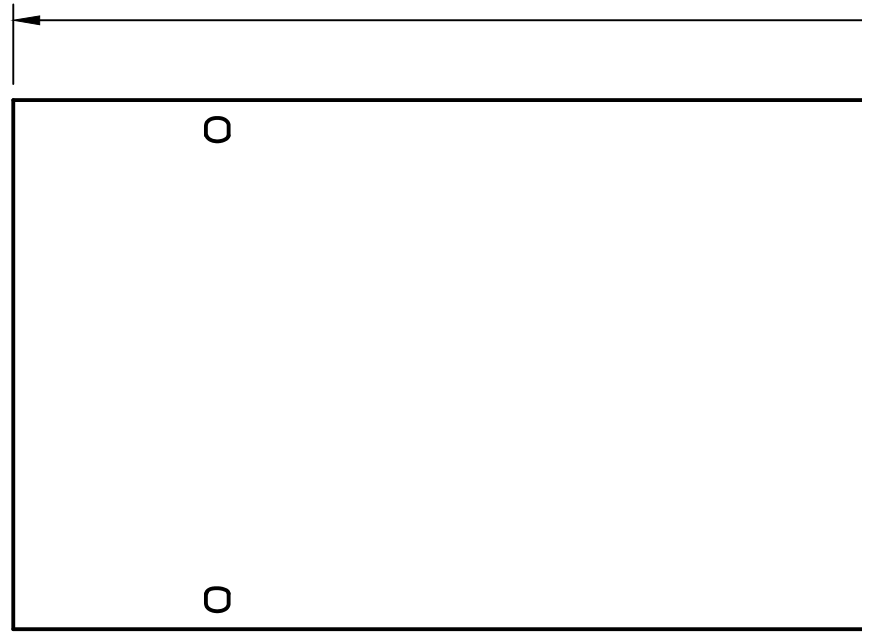
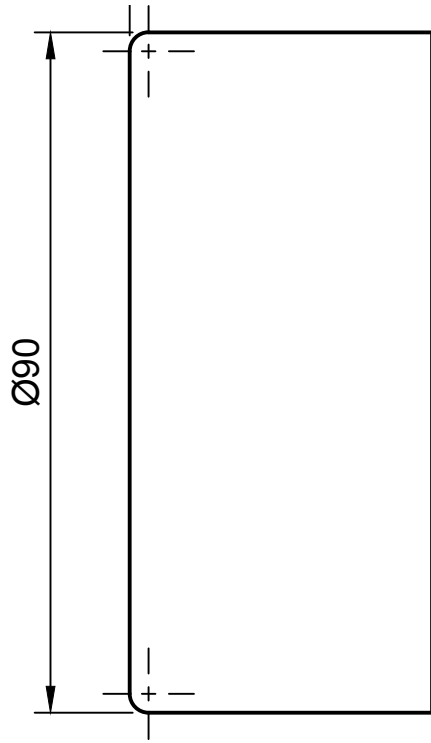
Über diese innere Struktur wird eine zweite, äußere additive Schicht und eine 2. Schicht aus Holz gelegt. Diese Holzstruktur ist nicht tragend, sondern fungiert als zusätzliche Hülle, die gezielt auf Wahrnehmung und Lichtwirkung Einfluss nimmt. Für diese Hülle wurde Holz furnier verwendet, das mithilfe eines Laserverfahrens strukturiert wurde. Durch das Lasern lassen sich feine, präzise Öffnungen erzeugen, die die wabenartige Struktur aufnehmen und gleichzeitig eine kontrollierte Lichtdurchlässigkeit ermöglichen.

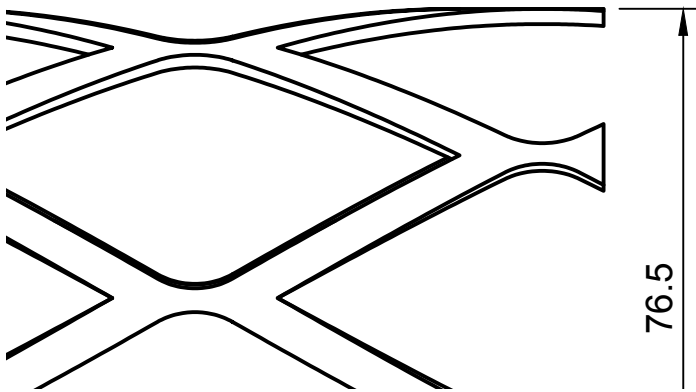
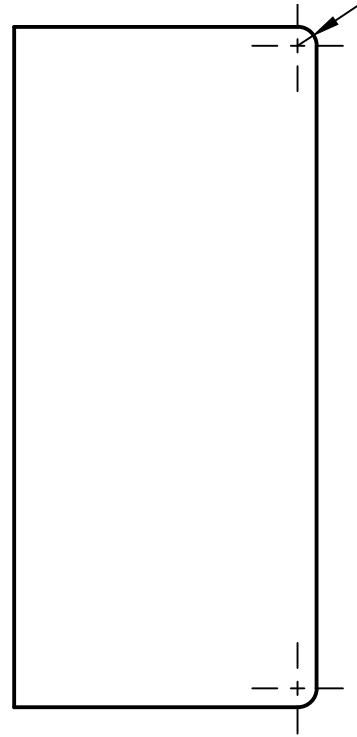
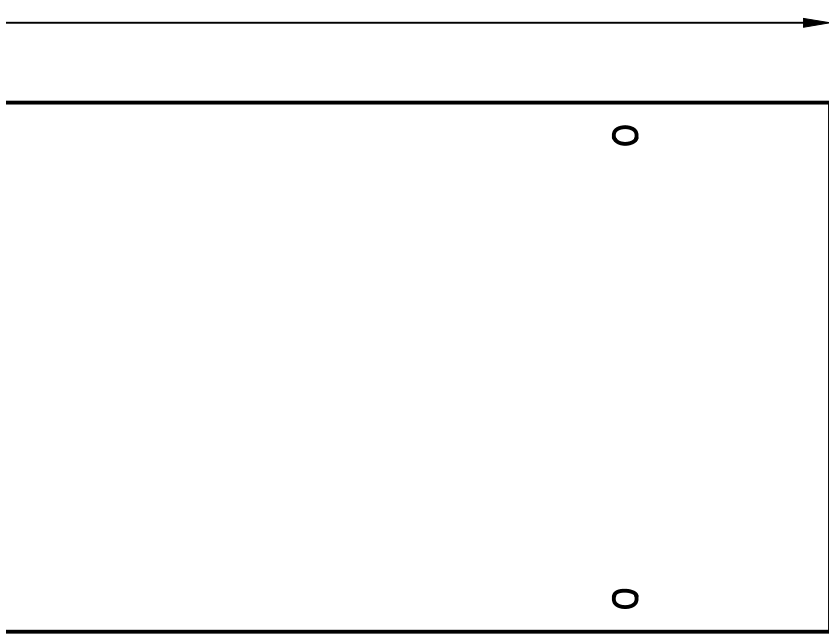
Um das flache Furnier an die zylindrische Form von LUMINA anzupassen, wurde es in heißem Wasser plastifiziert und anschließend in Form gebracht. Durch diesen Prozess wird das Holz flexibel, ohne zu brechen, und kann

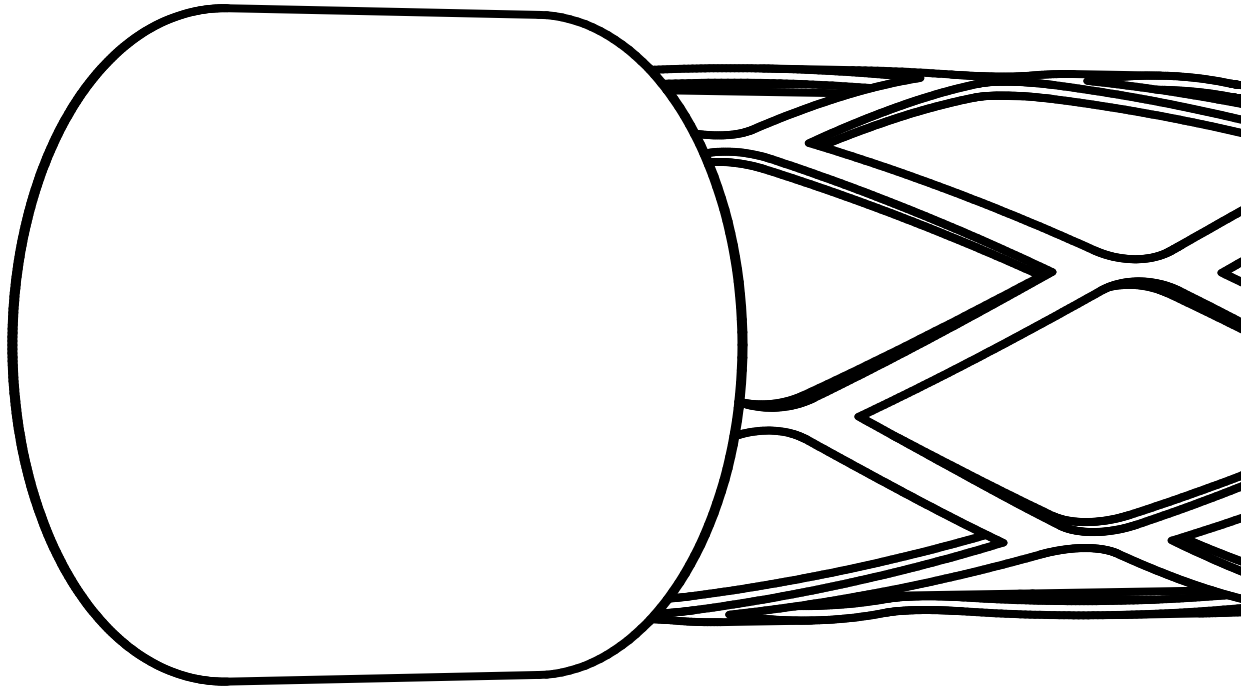
spannungsfrei um die innere Struktur gelegt werden. Nach dem Trocknen behält das Furnier seine Form und kann als passgenaue äußere Schicht aufgeschoben werden. Die Holzstruktur liegt dabei locker über der additiv gefertigten Struktur und wird konstruktiv durch die Abschlusskappen fixiert.

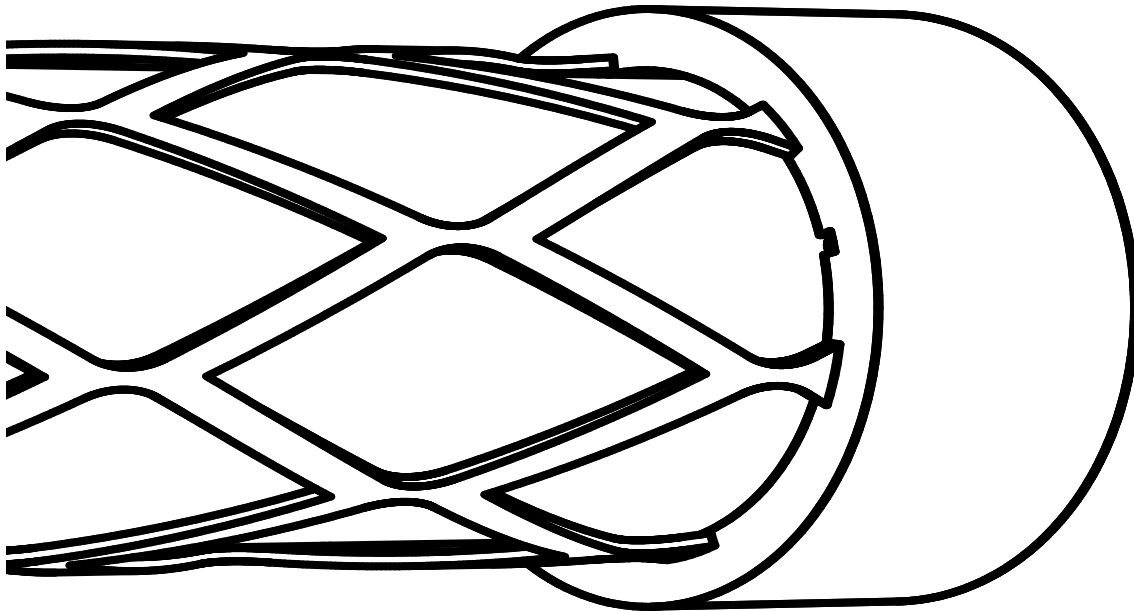
Die Wahl von Holz erfolgt bewusst und ist nicht rein dekorativ. In einem künstlichen Lebensraum im Weltraum verweist Holz auf natürliche Materialien der Erde und erzeugt eine emotionale Verbindung zur Herkunft des Menschen. Gleichzeitig bildet es einen bewussten Kontrast zur technischen Präzision des 3D-Drucks.

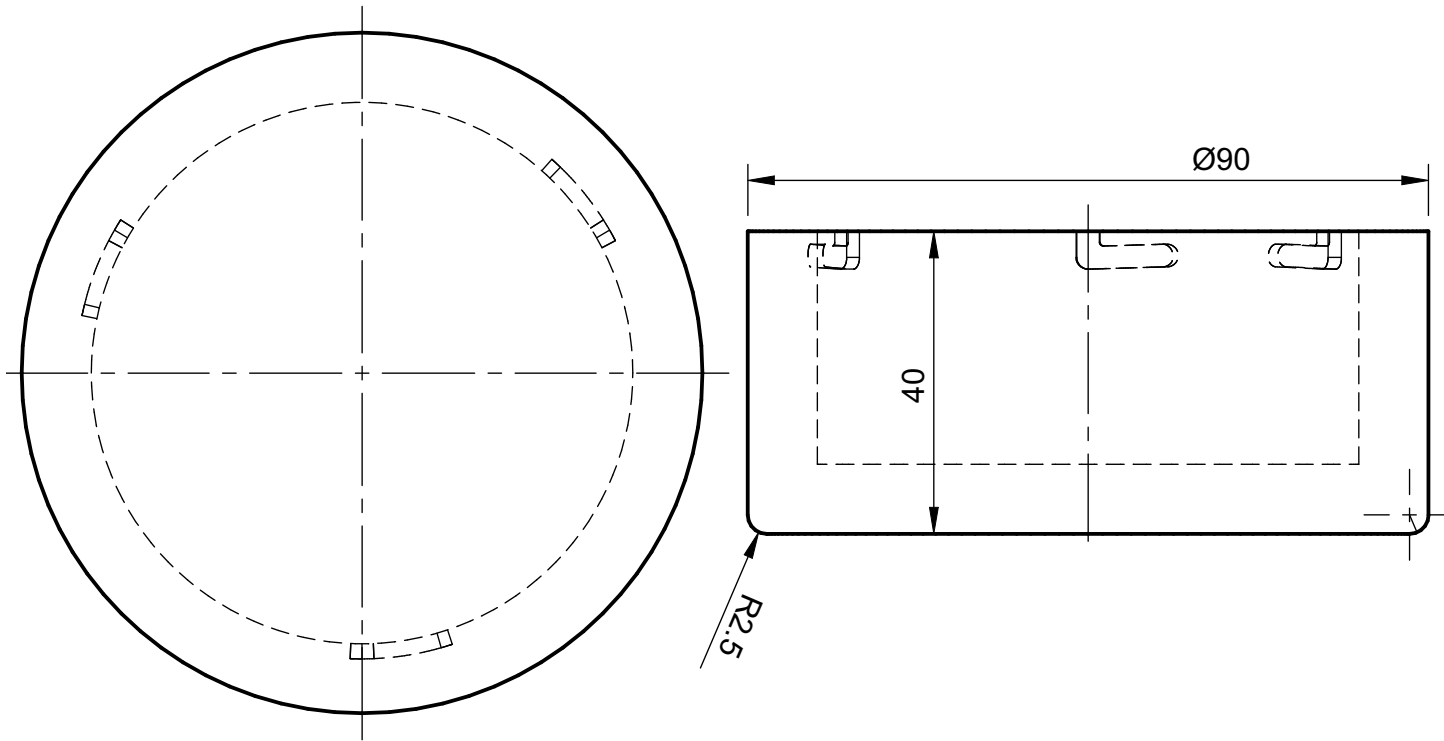
Durch die Überlagerung von additiv gefertigter Struktur und geformtem Holz furnier entsteht ein vielschichtiger Aufbau, bei dem Technik und Materialität sichtbar miteinander in Beziehung treten. LUMINA verbindet so konstruktive Logik, additive Fertigung und natürliche Materialwirkung zu einem Gesamtsystem.

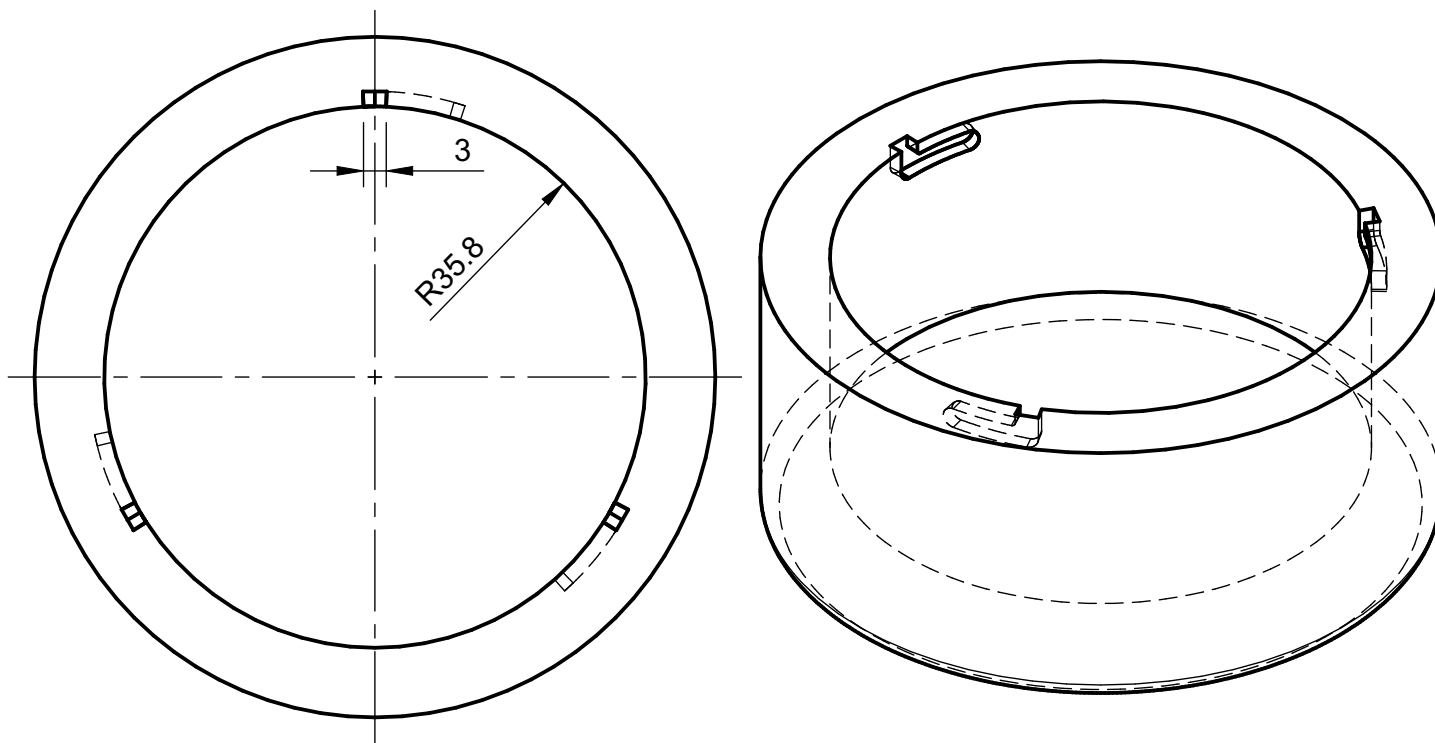


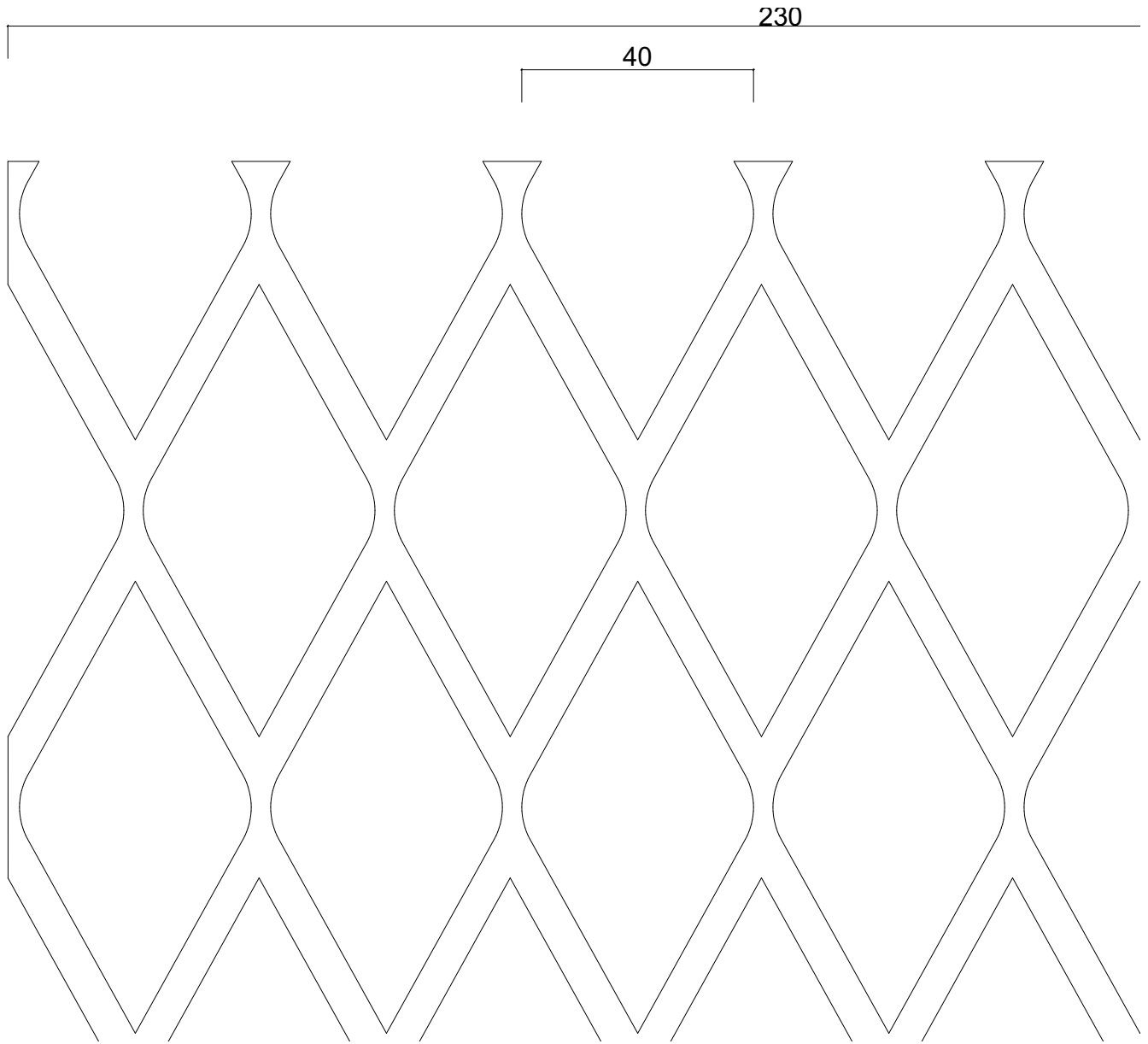


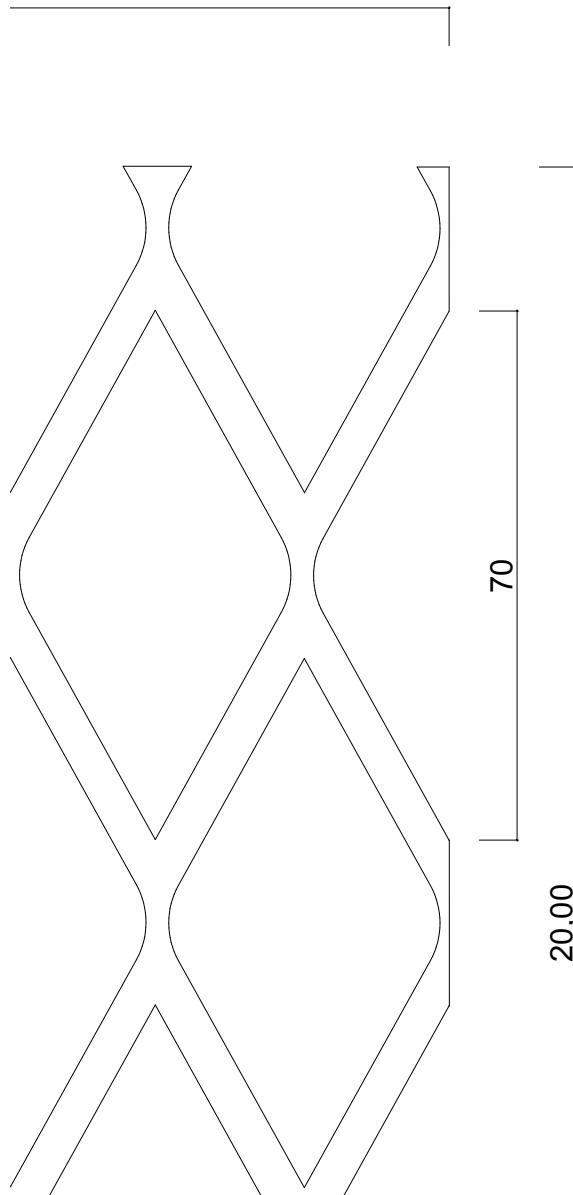












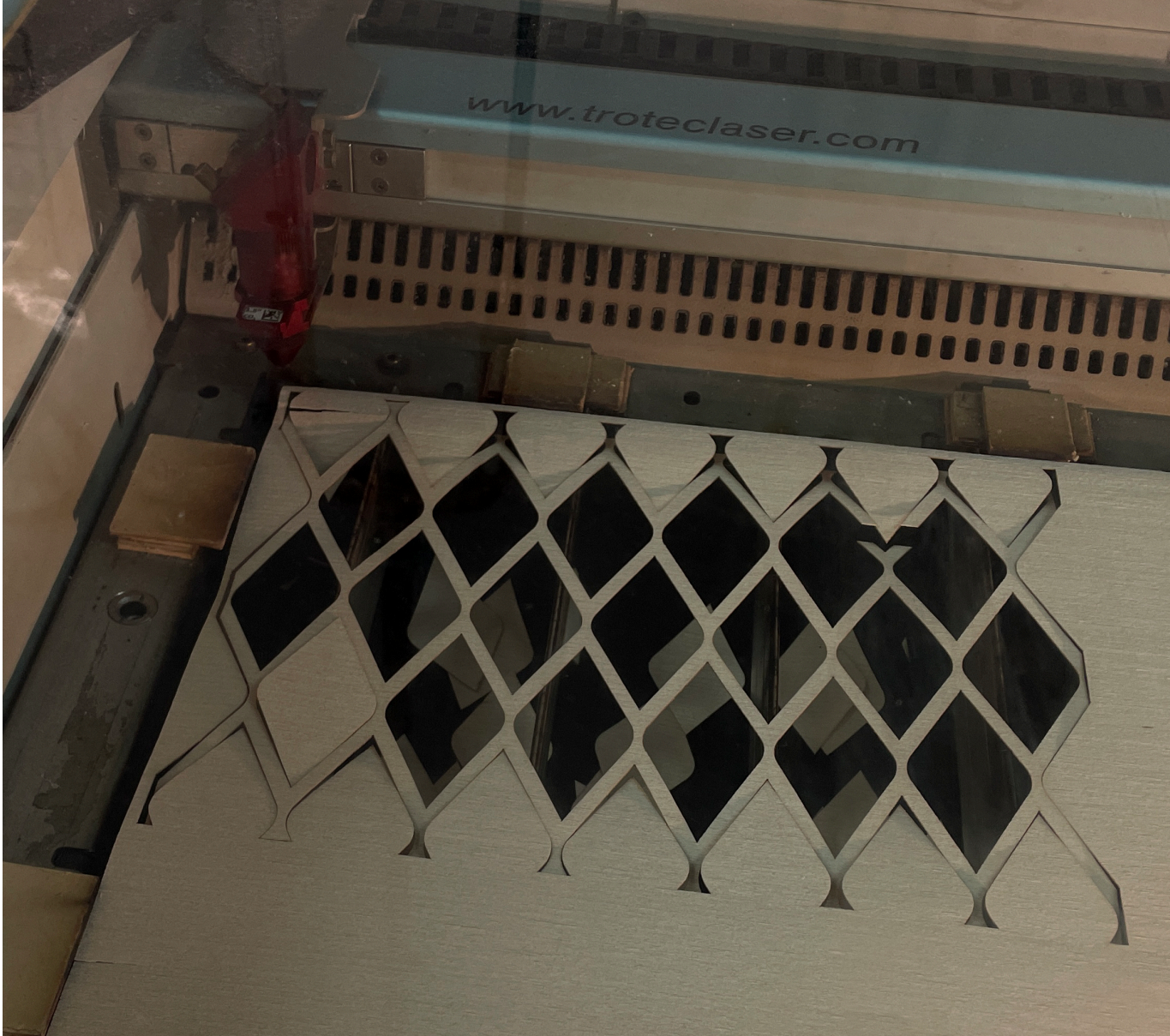
Abwicklung Zellstruktur Maßstab 1:1 | Fusion Serihan Türk

## Abwicklung

Die digitale Entwicklung der äußeren Zellstruktur erfolgte in Fusion 360 direkt auf einem zylindrischen Grundkörper. Ziel war es, eine Struktur zu entwerfen, die sich präzise an die Geometrie des Objekts anpasst und gleichzeitig als eigenständiges Gestaltungselement wirkt.

Zunächst wurde die gewünschte Linienführung der Zellstruktur auf die Oberfläche des Körpers gezeichnet. Diese Zeichnung definierte die Proportion, den Rhythmus und die Ausrichtung der Zellen entlang der Längsachse. Im nächsten Schritt wurde die Struktur entlang dieser Linien geprägt und als umlaufende, regelmäßige Zellanordnung ausgearbeitet. Die Geometrie wurde dabei bewusst so gewählt, dass sie sowohl konstruktiv logisch als auch visuell leicht wirkt.

Nach Abschluss der dreidimensionalen Modellierung wurde die äußere Hülle digital abgewickelt. Die Abwicklung übersetzt die komplexe 3D-Geometrie in eine zweidimensionale Darstellung und bildet die Grundlage für die spätere Fertigung. In der Abbildung ist diese Abwicklung als flächige Struktur sichtbar, die exakt der späteren äußeren Form entspricht.



## Laserschnitt und Formgebung

Die abgewickelte Zellstruktur wurde als Vektordatei exportiert und für den Laserschnitt vorbereitet. Als Material kam sehr dünnes Furnier der Koch GmbH Furniere und Edelhölzer zum Einsatz. Aufgrund seiner geringen Materialstärke ist das Furnier flexibel und gut formbar, gleichzeitig jedoch äußerst empfindlich gegenüber mechanischer Belastung. Diese Eigenschaft wirkt sich insbesondere bei filigranen Geometrien mit schmalen Stegen aus.

Beim Laserschnitt der Zellstruktur zeigte sich, dass das Furnier an den schmalen Verbindungselementen wiederholt riss. Die Stege der Struktur liegen konstruktiv nahe an der materialbedingten Belastungsgrenze. Das Reißen konnte nicht vollständig verhindert werden, da es aus dem Zusammenspiel von geringer Materialstärke, Holzfaserverlauf und Geometrie resultiert. Aus diesem Grund waren mehrere Laserschnitte erforderlich.

Im weiteren Verlauf wurde die Abwicklung erneut gelasert und die Ausrichtung der Struktur verändert. Die Abwicklung wurde hochkant angeordnet, sodass sich der Faserverlauf des Holzes anders zur Richtung der schmalen Stege verhält. Durch diese Anpassung konnte die strukturelle Belastbarkeit der gelaserten Form verbessert werden. Auch bei dieser Variante traten Risse auf, jedoch in geringerem Umfang, sodass die Struktur als zusammenhängendes Element weiterverarbeitet werden konnte.

Da eine vollständig unversehrte Struktur mit diesem Material nicht realisierbar war, bestand die Lösung darin, die gerissene Struktur so weit wie möglich weiterzuverwenden. Intakte Bereiche wurden erhalten und beschädigte Zonen nicht verworfen, sondern als Teil eines zusammengesetzten Gesamtgefüges integriert. Die Holzstruktur wurde aus mehreren Teilsegmenten neu zusammengesetzt und ergänzt, sodass die Gesamtform der Zellstruktur weiterhin nachvollziehbar blieb.

Nach dem Laserschnitt wurden die Furnierteile in heißem Wasser eingelegt, um das Material temporär zu erweichen und für die Formgebung vorzubereiten. In diesem Zustand konnten die einzelnen Segmente vorsichtig in die zylindrische Form gebracht werden.

Der Prozess zeigt, dass das gewählte Material grundsätzlich geeignet ist, jedoch eine sehr sorgfältige Handhabung erfordert. Gleichzeitig macht er deutlich, dass die entworfene Struktur an den Grenzen der Materialeigenschaften arbeitet und für ein vollständig unversehrtes Ergebnis eine vereinfachte Geometrie erforderlich wäre. Die Vorgehensweise verdeutlicht den pragmatischen Umgang mit materialbedingten Einschränkungen und die Anpassung des Fertigungsprozesses an reale Bedingungen.

## Befestigung der Struktur

Zur Befestigung der Holzstruktur wurde Sprühkleber eingesetzt. Der Kleber wurde gleichmäßig auf die Oberfläche der additiv gefertigten inneren Struktur aufgetragen. Anschließend wurde das Modell vorsichtig auf das gelaserte Holzfurnier gerollt. Durch diese Vorgehensweise konnte das Furnier kontrolliert und spannungsarm an die zylindrische Geometrie angepasst werden.

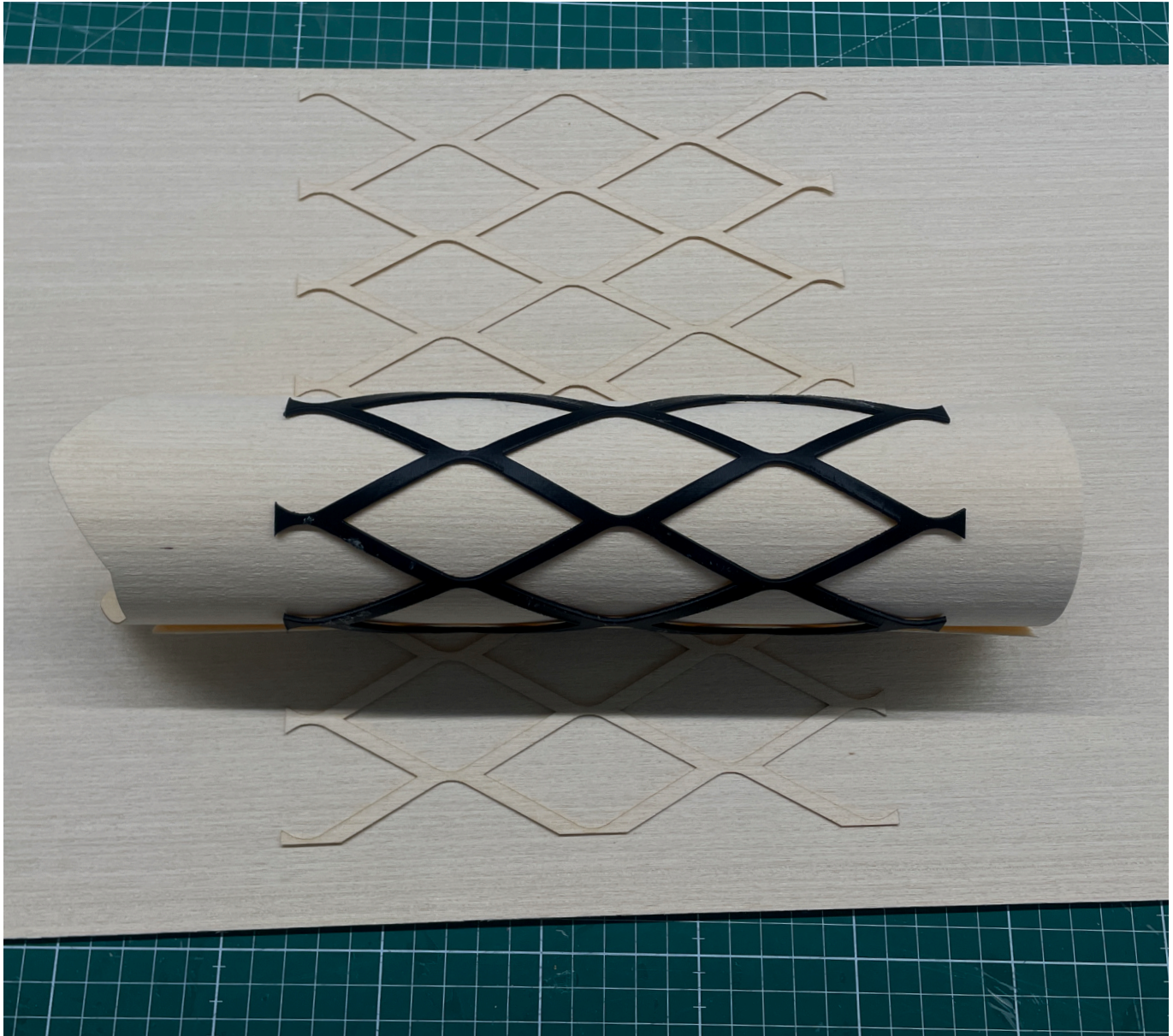
Da die Holzstruktur aus mehreren zuvor getrennten Teilsegmenten besteht, übernimmt der Kleber eine doppelte Funktion. Zum einen verbindet er die einzelnen Furnierteile miteinander zu einer zusammenhängenden äu-

ßeren Hülle, zum anderen fixiert er diese Hülle dauerhaft auf der 3D-gedruckten Struktur. Auf diese Weise entsteht aus den einzelnen Segmenten eine geschlossene Schicht, die als Ganzes funktioniert und der inneren Struktur exakt folgt.

Durch die Montage der Holzstruktur wird der Fertigungsprozess abgeschlossen. Die zuvor getrennten Schritte der digitalen Modellierung, der additiven Fertigung und der manuellen Materialbearbeitung werden in einem physischen Objekt zusammengeführt, das den Entwurf in realer Form umsetzt.



Pattex Sprühkleber | Serihan Türk



Struktur Furnier | Serihan Türk

## Lichtintegration

In jeder der beiden Abschlusskappen von LUMINA ist ein LED-Lichtmodul integriert. Verwendet wurden handelsübliche Baltimore LED Light Sets mit weißem Licht, integrierter Akkufunktion und Fernbedienung. Die Entscheidung für zwei identische Lichtmodule an beiden Enden des Objekts wurde bewusst getroffen, um eine gleichmäßige, symmetrische Lichtverteilung entlang der Längsachse zu erzielen. Dadurch entsteht ein ruhiges, ausgewogenes Lichtbild, das den zylindrischen Körper von LUMINA als durchgängiges Volumen erfahrbar macht.

Die Lichtquellen sind vollständig in den Abschlusskappen verborgen und von außen nicht sichtbar. Das Licht tritt nicht direkt aus den Modulen aus, sondern wird durch das Innenrohr sowie die darüberliegenden Strukturen diffus nach außen geführt. Das Innenrohr ist dabei bewusst nicht vollständig transparent ausgeführt, sodass die technische Lichtquelle selbst nicht wahrnehmbar ist, sondern ausschließlich ihre Lichtwirkung. Auf diese Weise wird eine gleichmäßige, weiche Ausleuchtung erzeugt, die die Struktur des Objekts betont.

Die Befestigung der LED-Module erfolgt magnetisch. In den Abschlusskappen sind Metallplatten integriert, die im Inneren verklebt sind und als Gegenstücke zu den Magneten der Lichtmodule dienen. Diese Lösung ermöglicht eine einfache Montage und Demontage der Lichtquellen und erlaubt es, die Module zum Aufladen herauszunehmen, ohne sichtbare Anschlüsse oder Öffnungen am Objekt vorsehen zu müssen. Der Ladeprozess erfolgt extern über USB-C, wodurch die äußere Form von LUMINA frei von technischen Schnittstellen bleibt.

Die Abschlusskappen selbst sind einteilig additiv gefertigt und übernehmen mehrere Funktionen gleichzeitig. Sie fixieren die einzelnen Schichten des Objekts, nehmen die Lichtmodule auf und schließen den Lichtkörper formal ab. Durch diese funktionale Verdichtung werden Konstruktion, Technik und Gestaltung in einem Bauteil zusammengeführt. Die Abschlusskappen bilden damit nicht nur einen konstruktiven Abschluss, sondern sind ein zentrales Element der technischen Integration von LUMINA.



Baltimore aufladbare LED-Spots, Action Deutschland | Abb. 18



Metallplättchen in Abschlusskappe, Lichtquelle | Serihan Türk

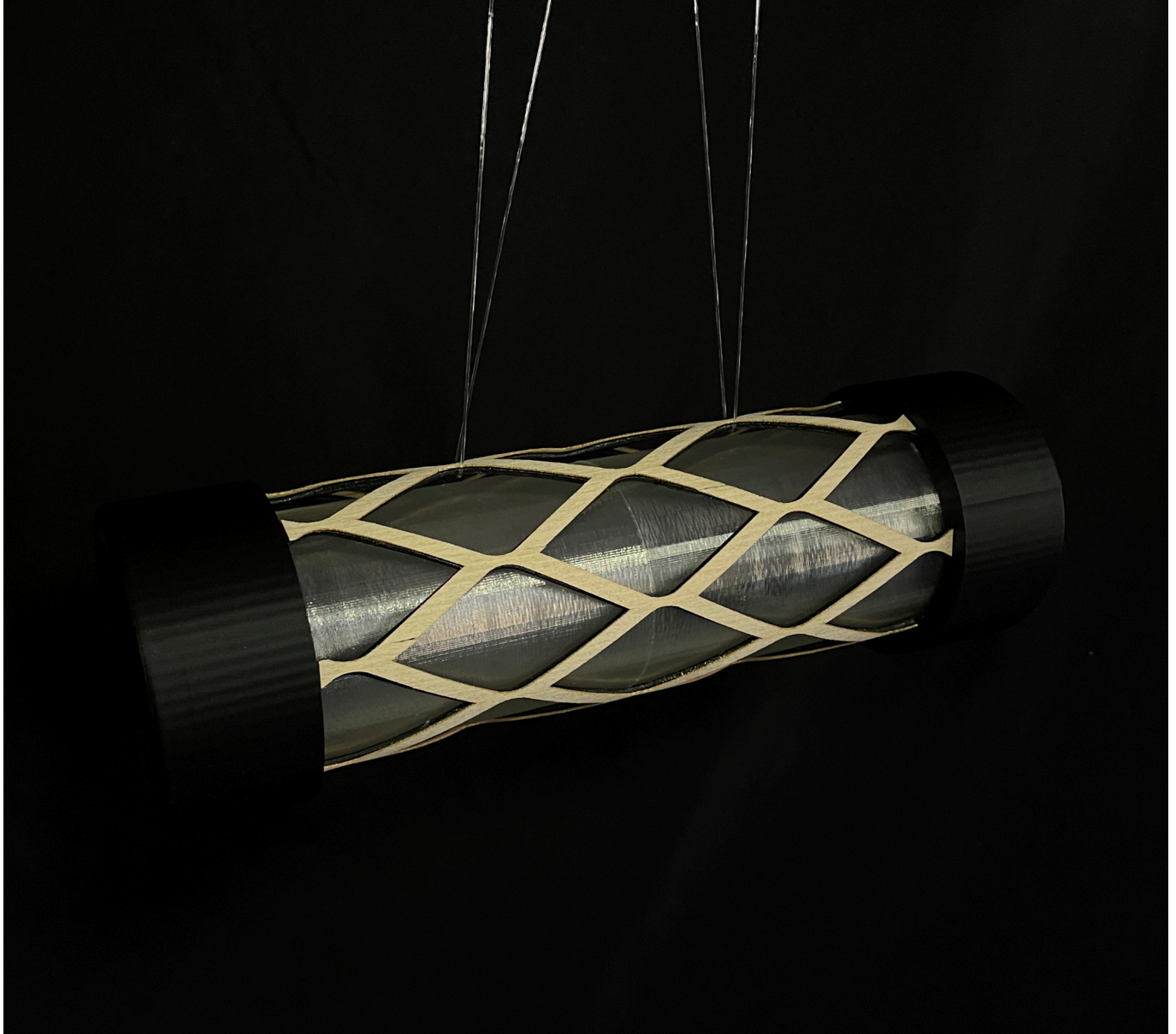


## Struktur und Material

Die Aufnahmen zeigen den Prototypen im ausgeschalteten Zustand. Sichtbar wird die äußere Holzstruktur mit ihrer Zellgeometrie sowie das Zusammenspiel von Holzfurnier und additiv gefertigter Innenstruktur. Ohne aktive Beleuchtung steht die konstruktive Logik des Objekts im Vordergrund: Schichtung, Materialität und die präzise Ausformung der Hülle.



Modell | Serhan Türk



Modell | Serihan Türk

## Lichtführung und Wirkung

Im eingeschalteten Zustand wird die zentrale Funktion von LUMINA erfahrbar. Das Licht wird durch das Innenrohr und die strukturierte Hülle gefiltert und tritt weich nach außen. Die Zellstruktur wirkt dabei als lichtlenkendes Element, das Tiefe erzeugt und die Lichtabstrahlung räumlich differenziert. Struktur und Licht verschmelzen zu einer gemeinsamen Wirkung.





Modell | Serihan Türk

## Alltag im Habitat

Der Tag im Habitat beginnt nicht mit Sonnenlicht. Er beginnt mit einer Veränderung der Atmosphäre. Ein langsames Aufhellen markiert den Übergang von Ruhe zu Aktivität. Licht ersetzt den Horizont, es strukturiert Zeit und Bewegung in einer Umgebung ohne oben und unten.

Zwischen den modularen Strukturen schwebt eine einzelne Person. Die Bewegungen sind ruhig, kontrolliert, routiniert. Über dem Kopf begleitet sie ein kleines Lichtobjekt. Es hält konstant Abstand, reagiert auf jede Veränderung der Körperhaltung und bleibt stets dort, wo Orientierung benötigt wird. LUMINA ist Teil des Alltags geworden, kein technisches Gerät im klassischen Sinne, sondern ein persönlicher Begleiter.

Während sich der Körper durch den Raum bewegt, passt sich das Licht unmerklich an. Es verstärkt sich, wenn Konzentration erforderlich ist, wird weicher in Phasen der Ruhe. Wege durch das Habitat werden nicht markiert, sondern lesbar gemacht: Kanten treten hervor, Übergänge werden sichtbar, Räume öffnen sich durch Licht. Orientierung entsteht nicht durch Beschilderung, sondern durch Wahrnehmung.

LUMINA folgt nicht dem Raum, sondern dem Menschen. Es merkt sich Gewohnheiten, erkennt Bewegungsmuster und reagiert auf gesprochene Befehle. Ein kurzes Wort genügt, um den Fokus zu verändern, den Weg zur Schlafzone zu betonen oder den Arbeitsmodus zu aktivieren.

Das Licht bleibt dabei stets zurückhaltend, präsent, aber nicht dominant.

In einer Umgebung, in der Schwerkraft fehlt und klassische architektonische Orientierung versagt, übernimmt Licht eine neue Rolle. Es schafft Nähe, Sicherheit und Verlässlichkeit. LUMINA bringt Struktur in eine Welt ohne feste Bezugspunkte und übersetzt Raum in eine persönliche, verständliche Erfahrung.

So wird Licht nicht mehr als Teil der Architektur wahrgenommen, sondern als Schnittstelle zwischen Mensch und Umgebung. LUMINA ist kein Objekt, das beleuchtet, sondern ein System, das begleitet. Ein vertrautes Element in einem künstlichen Lebensraum, das den Alltag ordnet, Präsenz erzeugt und den Menschen im Orbit verankert.

Prompt:

Realistische, futuristische Darstellung eines orbitalen Wohnraums. Ein schwebendes, zylindrisches Lichtobjekt mit strukturierter Hülle beleuchtet einen persönlichen Arbeitsbereich. Warmes, diffuses Licht, reduzierte Architektur, Alltagssituation im Habitat. Cinematic lighting, glaubwürdige Materialien, ruhige Atmosphäre.



Visualisierung LUMINA im Arbeitsmodus | ChatGPT 5.2



Arbeitsprozess während der Entwurfs- und Konstruktionsphase von LUMINA | Serihan Türk

## Fazit

Das Seminar Baustofftechnologie – Sondergebiete bot die Möglichkeit, gestalterische Fragestellungen konsequent mit digitalen und materiellen Fertigungsprozessen zu verknüpfen. Ein zentraler Bestandteil der Arbeit war der Umgang mit dem CAD-Programm Fusion 360 sowie die Auseinandersetzung mit additiver Fertigung und materialbezogenen Herstellungsverfahren.

Zu Beginn des Seminars bestanden nur geringe Vorkenntnisse im Bereich des 3D-Drucks. Der Entwurfs- und Fertigungsprozess zeigte jedoch, dass sich komplexe Geometrien mithilfe digitaler Werkzeuge schrittweise entwickeln und realisieren lassen. Durch die praktische Anwendung wurde deutlich, dass additive Fertigung nicht ausschließlich industriellen oder hochspezialisierten Anwendungen vorbehalten ist, sondern auch im Entwurfsprozess eigenständig genutzt werden kann. Die Umsetzung von LUMINA machte erfahrbar, dass selbst entworfene Bauteile in überschaubarem Rahmen realisierbar sind.

Besonders der Prozess aus Modellierung, Prototyping und Anpassung trug zum Verständnis der Zusammenhänge zwischen digitalem Entwurf und physischer Umsetzung bei. Fehler, Materialgrenzen und konstruktive Herausforderungen wurden dabei als Bestandteil des Lernprozesses verstanden. Der 3D-Druck erwies sich als zentrales Werkzeug, um Entwurfsideen zu überprüfen, weiterzuentwickeln und in reale Objekte zu überführen.

Die Arbeit mit Fusion 360 wurde als besonders zugänglich und strukturiert wahrgenommen. Trotz anfänglicher Unsicherheiten im Umgang mit 3D-Programmen wie Rhino. Die Software unterstützte sowohl die Entwicklung komplexer Geometrien als auch deren Vorbereitung für den 3D-Druck, den Laserschnitt und die Erstellung technischer Zeichnungen.

Zusammenfassend ermöglichte das Seminar einen umfassenden Einblick in digitale Entwurfs- und Herstellungsprozesse. Die Kombination aus konzeptioneller Arbeit, technischer Umsetzung und materieller Auseinandersetzung führte zu einem vertieften Verständnis von Gestaltung als ganzheitlichem Prozess. Die im Seminar erworbenen Kenntnisse bilden eine wichtige Grundlage für zukünftige Entwurfsaufgaben, bei denen digitale Werkzeuge und experimentelle Fertigungsmethoden eine zentrale Rolle spielen.

Prompt:

Realistische Visualisierung eines Menschen im orbitalen Lebensraum (Habitat 7). Eine zylindrische Leuchte (LUMINA) schwebt etwa 20 cm vor bzw. über dem Kopf und erzeugt ein warmes, diffuses Licht. Blick auf die Erde im Hintergrund, ruhige Schwerelosigkeit, reduzierte futuristische Umgebung. Fokus auf Mensch-Licht-Beziehung und Licht als persönlicher Begleiter.

# Abbildungsverzeichnis

## Seite 8

Abb.1: Pinterest, KI-modifizierte Visualisierung, Urheber unbekannt, <https://de.pinterest.com/pin/15551561209235900/>, abgerufen am 15.01.2026.

## Seite 11

Abb.2: Pinterest, KI-generierte Visualisierung, <https://de.pinterest.com/pin/65372632084609598/>, abgerufen am 15.01.2026.

## Seite 12

Abb. 3-11: Pinterest, visuelle Referenzen, [https://de.pinterest.com/pin/AeUQXjPDuCGbT8gfCK-FObwU\\_4n66zy41HGdbUtAQ5lJx5A0ThMjPmYBgpLuryIH-JXnln2FQYGpF7XNRtN7rH0/](https://de.pinterest.com/pin/AeUQXjPDuCGbT8gfCK-FObwU_4n66zy41HGdbUtAQ5lJx5A0ThMjPmYBgpLuryIH-JXnln2FQYGpF7XNRtN7rH0/);

<https://de.pinterest.com/pin/537195061826205834/>;

<https://de.pinterest.com/pin/537195061826206110/>

<https://de.pinterest.com/pin/537195061826205864/>;

<https://de.pinterest.com/pin/537195061826205872/>;

<https://de.pinterest.com/pin/537195061826205877/>;

<https://de.pinterest.com/pin/537195061826206091/>;

<https://de.pinterest.com/pin/537195061826206095/>;

<https://de.pinterest.com/pin/537195061826206110/>,

abgerufen am 10.01.2026.

## Seite 22

Abb. 12–15: Pinterest, visuelle Referenzen, <https://de.pinterest.com/pin/565412928234978872/>;

<https://de.pinterest.com/pin/2533343537799141/>;

<https://de.pinterest.com/pin/161003755422964365/>;

<https://de.pinterest.com/pin/161003755422964365/>,

abgerufen am 14.10.2026.

## Seite 24

Abb. 16: Saudi Arabia Pavilion, Biennale Architettura 2023, Foto: [venicedocumentationproject](https://venicedocumentationproject.com/), online verfügbar: <https://sabinebvogel.at/18-architektur-biennale-venedig-neues-aus-afrika/>, Zugriff: 19.01.2026.

## Seite 25

Abb. 17: Saudi Arabia Pavilion, Biennale Architettura 2023, [venicedocumentationproject](https://venicedocumentationproject.com/), online verfügbar über Instagram: <https://www.instagram.com/p/Cu5ALeDokqY/>, Zugriff: 19.01.2026.

## Seite 51

Abb. 18: Action Deutschland: Baltimore aufladbare LED-Spots, Produktseite, <https://www.action.com/de-de/p/3207305/baltimore-aufladbare-led-spots/>, 19.01.2026.



# Impressum

## Fachhochschule Dortmund

Fachbereich Architektur

## Verfasser

Serihan Türk

## Semester

Wintersemester 2025|26

## Lehrgebiet | Modul

Baustofftechnologie Sondergebiete

## Lehrender

Paul-Andreas Maurer B.A.

## Mitarbeit

Dipl.-Ing. Daniel Horn M.Sc.

## Deckblatt

ChatGPT 5.2

## Fotografien

Serihan Türk

## Konzeption

Paul-Andreas Maurer B.A.

Dayna Hülsevoort

Winfried Schmidt

Martin Wossning

## Gestaltung und Umsetzung

Paul-Andreas Maurer B.A.

Dayna Hülsevoort

## Bindung

Japanische Fadenbindung

## Redaktionelle Überarbeitung und Professionalisierung von Projekttexten

ChatGPT 5.2



**Fachhochschule  
Dortmund**

University of Applied Sciences and Arts