

The image features a black background with several overlapping, bright pink geometric shapes: a circle on the left, a square tilted to the right, and a larger, more complex polygonal shape on the right. In the center, the words "UNNE", "XPE", "COCTE", and "D" are stacked vertically in a bold, white, sans-serif font. The text is partially obscured by the pink shapes, creating a layered, abstract effect.

UNNE  
XPE  
COCTE  
D



## Einleitung

In meiner praktischen Bachelorarbeit geht es um die haptische Erfahrung und die Interaktion zwischen Menschen und Material, welche durch die Erwartungen an eine Materialität durch unsere Erkenntnisse vom Material eine Überraschung in der taktilen Erfahrung hervorrufen soll. Es dreht sich um die Erwartung und das Unerwartete, die Vorstellung und die Enttäuschung, die Wahrnehmungszustände und die tatsächlichen Erfahrungen.

## Vorhaben

Das Ziel der Arbeit ist nicht, ein fertiges Produkt herzustellen, sondern eine Versuchsreihe von Möglichkeiten an Materialien und Techniken zu erarbeiten, wobei die Oberfläche bei Bedarf zwischen zwei Zuständen variieren kann.

Ein Zustand sollte hart, widerstandsfähig oder starr sein. Es kann auch mit unbequem, still oder straff in Verbindung gebracht werden. Dieser Zustand sollte mit Hilfe einer bestimmten Technik oder Material eine verformbare Oberfläche bilden. Diese weiche, druckempfindliche sowie flexible, bewegliche, bequeme oder schlappe Oberfläche reagiert auf Druck und passt sich dem Gegenstand, der diesen Druck auslöst, an. Sobald sich dieser Druck auflöst, befindet sich die Oberfläche in ihrer Ursprungsposition und kann sich wieder in den ersten Zustand verändern.

Exemplarisch könnte man ein Sofa herstellen, bei dem die weiche Sitzfläche in eine harte Oberfläche umgewandelt werden könnte. Das bedeutet, anstatt einen Tisch zu kaufen und vor oder neben dem Sofa hinzustellen, können Teile des Sofas zu einer harten Oberfläche umgewandelt werden. Das unterstützt den Minimalismus, das Leben mit weniger Gegenständen, durch die Multifunktionalität.

Der Einsatzort für diese Anwendung kann sehr variieren und muss sich nicht unbedingt auf die Möbelwelt beschränken. Diese Forschung wird als ein neuer Gestaltungsansatz für Designer, als eine neue Wahrnehmung von Materialien, als ein Indikator für die Interaktion betrachtet und kann auch als ein Ersatz für eine Polsterung angesehen werden.

## Kernpunkte

Diese Versuchsreihe sollte in der Finalästhetik im Bereich der Low-Technologie bleiben, das heisst mit simplen Materialien oder Techniken hergestellt werden. Der Überraschungseffekt ist auch ein zentraler Punkt, der in meinen Objekten die Interaktion mit dem Material fördert. Ein weiterer Punkt, der eine bestimmte Wichtigkeit in meiner Arbeit, hat ist die Trennbarkeit von Materialien. Ich probierte diesen Kernpunkt so gut wie möglich in meine Entwicklung einzubauen.

## Vorgehen

Mein Prozess besteht darin, Ideen aufzuzeigen, Experimente mit Materialien und Techniken durchzuführen, Versuche genauer zu analysieren und Modelle herzustellen.

Um Inspirationen zu sammeln, habe ich mich in der Recherche in verschiedene Themen wie Materialien, Überraschungseffekt, spezielle Möbel und Interaktives Design eingeleitet sowie regelmässig den OFFCUT in Emmenbrücke besucht, ein Unternehmen der Materialverwertung. Mit der Zeit sind erste Entwürfe von Möglichkeiten entstanden, wie ich eine Oberfläche bei Bedarf zwischen zwei Zuständen variieren kann. Schlussendlich wurden sieben Ansätze entwickelt, welche ich alle ausprobiert habe und nach einer Kriterienliste für meine Intentionen analysiert habe. Davon habe ich drei Ansätze ausgewählt, welche meiner Meinung nach meinen Intentionen am nächsten kommen und das Potenzial haben, weiterentwickelt zu werden.

Jeder Ansatz besteht aus mehreren einzelnen Experimenten, welche in Kleinserien aufgeteilt werden. Jede Kleinserie hat einen bestimmten Fokus und ein bestimmtes Ziel. Die Resultate einer Kleinserie werden in der nächsten Kleinserie erweitert, überarbeitet und in Verbindung gebracht.

Im Detail wird erläutert, wie die Idee eines Ansatzes zusammengesetzt ist, aus welchen Materialien dieser besteht, was damit erreicht werden soll, was ich im Prozess herausgefunden habe und welches die Vor- und Nachteile dieser Versuchsreihe sind.



# ANSATZ 1



flexibel



starr



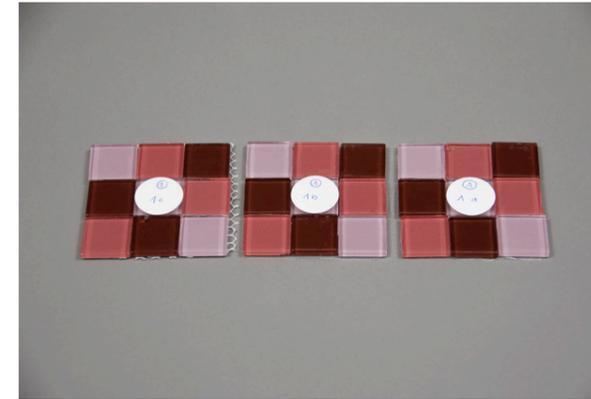
## Idee

In diesem Ansatz erfolgt die Zustandsveränderung, indem das Material umgedreht wird. Die harte, widerstandsfähige Fläche entsteht durch eine Blockade, welche durch die nahe Platzierung der Elemente zur Stande kommt. Indem Druck von oben kommt und es keine Ausweichmöglichkeit nach unten gibt durch das befestigte Gewebe, wird der Druck auf die Seiten ausgeübt. Es gibt keinen Raum mehr für Bewegung, das bedeutet, die Oberfläche ist starr.

Um eine weiche, flexible Oberfläche zu generieren, muss das Material umgedreht werden, damit das Gewebe nun die Oberseite des Konstrukts formt. Das Gewebe hat die Aufgabe, die Elemente an ihrer Position zu behalten. Durch Druck werden die Elemente nun nach aussen gedrückt und haben genug Raum für Bewegung.

## Experimente

Erste Inspirationen bekam ich im OFFCUT durch die Mosaik-Netze, welche in Badzimmern eingesetzt werden. Um effizienter zu arbeiten und bessere Resultate zu bekommen, bin ich schnell auf Holz umgestiegen. Für das Gewebe habe ich verschiedene ausprobiert. Schlussendlich fügte ich zu diesem Ansatz noch Schaumstoff hinzu, für ein bequemeres Sitzergebnis.

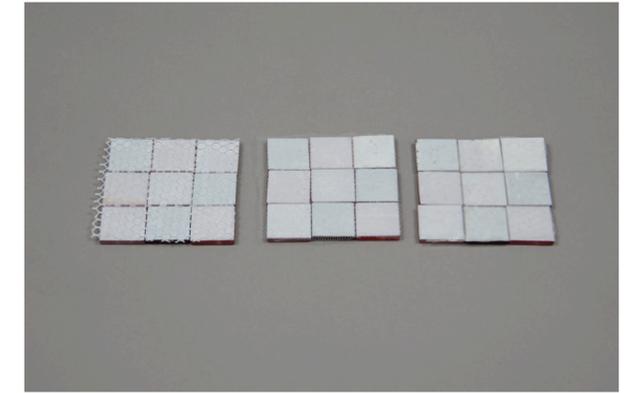


### Serie 1

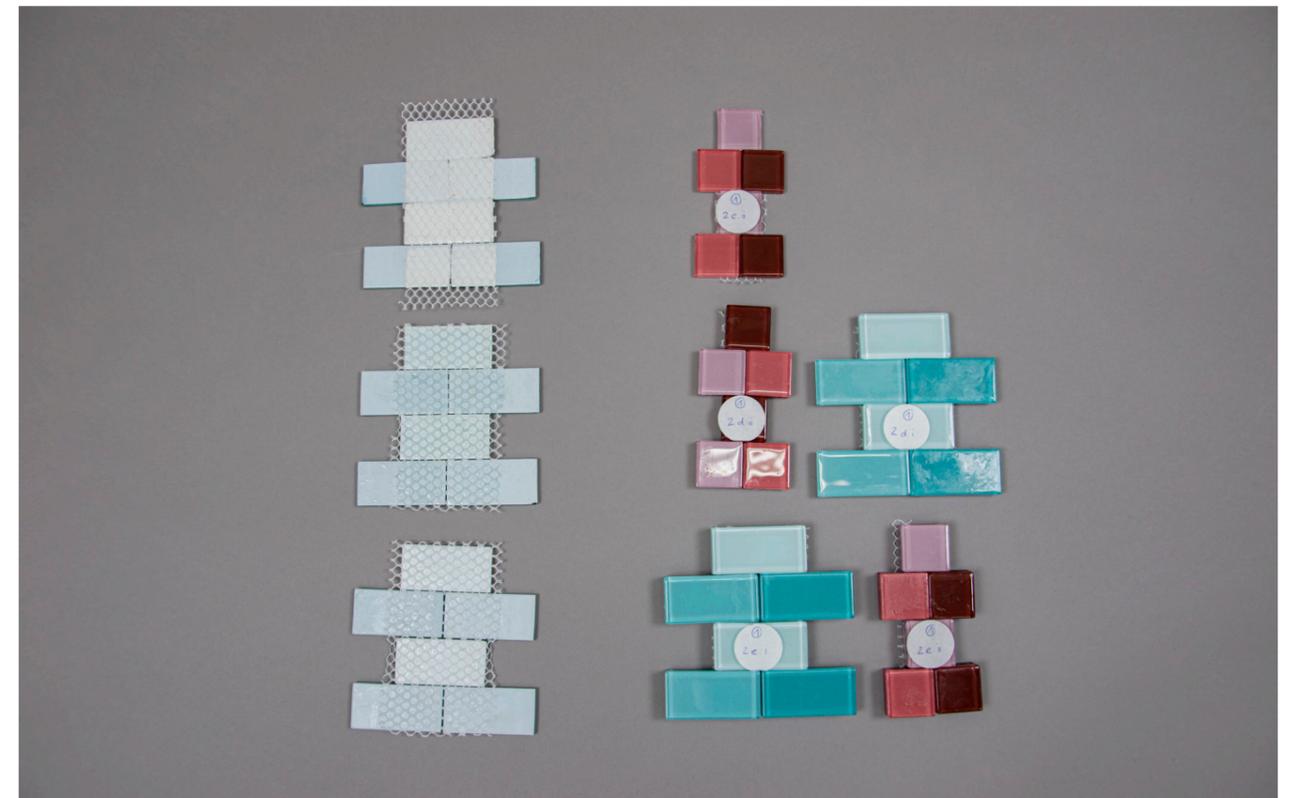
Fokus: Gewebe für Verbindung von Elementen  
Material: Glasgewebe, Tüll, Mosaik-Netz & Armierungsnetz  
Resultat: Armierungsnetz ist flexibel, reißt nicht, da es dicker ist, und ist deshalb viel stabiler.

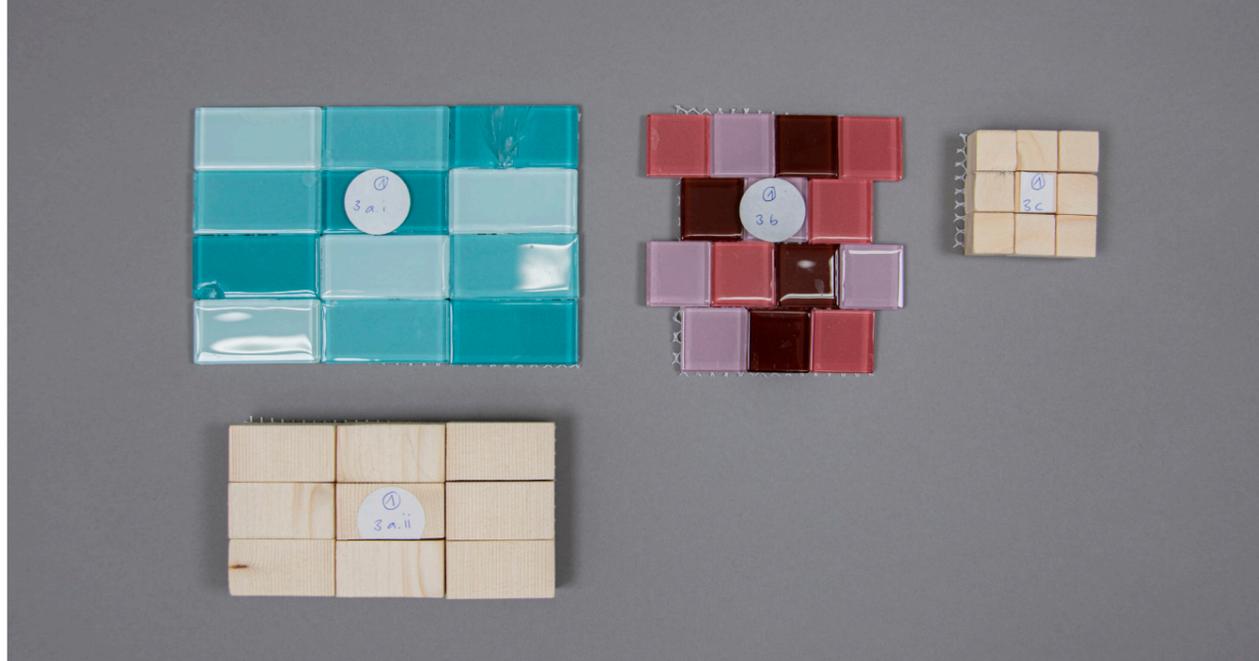
### Serie 2

Fokus 1: Verbindung von Gewebe und Elementen  
Material: Mosaik quadratisch und rechteckig, Mosaik-Netz, Doppelseitiger Klebeband, Epoxidharz, Cyanacrylat-Klebstoff (Sekundenkleber)  
Resultat: Sekundenkleber ist gut für Experimente, Epoxidharz reißt mit der Zeit.



Fokus 2: Höhe und Breite von Elementen  
Material: Mosaik quadratisch und rechteckig, Mosaik-Netz, Sekundenkleber  
Resultat: Höhe muss mindestens drei Zentimeter betragen sein für genug Blockierfläche und Stabilität. Breite spielt eigentlich keine Rolle, aber je kleiner die Elemente sind, desto flexibler ist die flexible Seite.





**Serie 3**

Fokus: Reihenanordnung von Elementen

Material: Mosaik quadratisch und rechteckig, Mosaik-Netz, Armierungsnetz, Holzstücke verschieden breit und hoch, Sekundenkleber

Resultat: Die Elemente müssen gleich breit sein und gleichbleibend nebeneinander angeordnet werden für eine gleichmässige Beweglichkeit auf der flexiblen Seite.

**Serie 4**

Fokus 1: Einfluss der abgeschliffene Kanten auf Flexibilität und Stabilität

Material: Holzstücke verschieden breit und hoch, Mosaik-Netz, Sekundenkleber

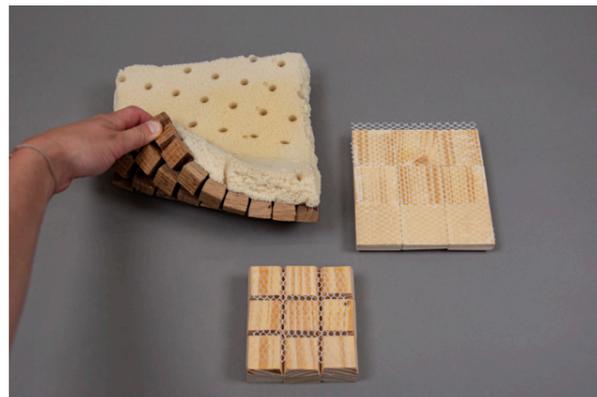
Resultat: Gewebe auf die Seite der abgeschliffenen Kanten befestigen. Die Elemente blockieren sich nicht gegenseitig und sind immer noch stabil als starre Fläche. Die Elemente sind unter anderem auch beweglicher als eine druckempfindliche Fläche.



Fokus 2: Schaumstoff auf der flexiblen Seite

Material: Holzstücke, Armierungsnetz, Sekundenkleber, Naturlatex Matratze

Resultat: Der Naturlatex hat einen kleinen Einfluss auf die Flexibilität, ist dafür viel bequemer und weicher zum Sitzen.

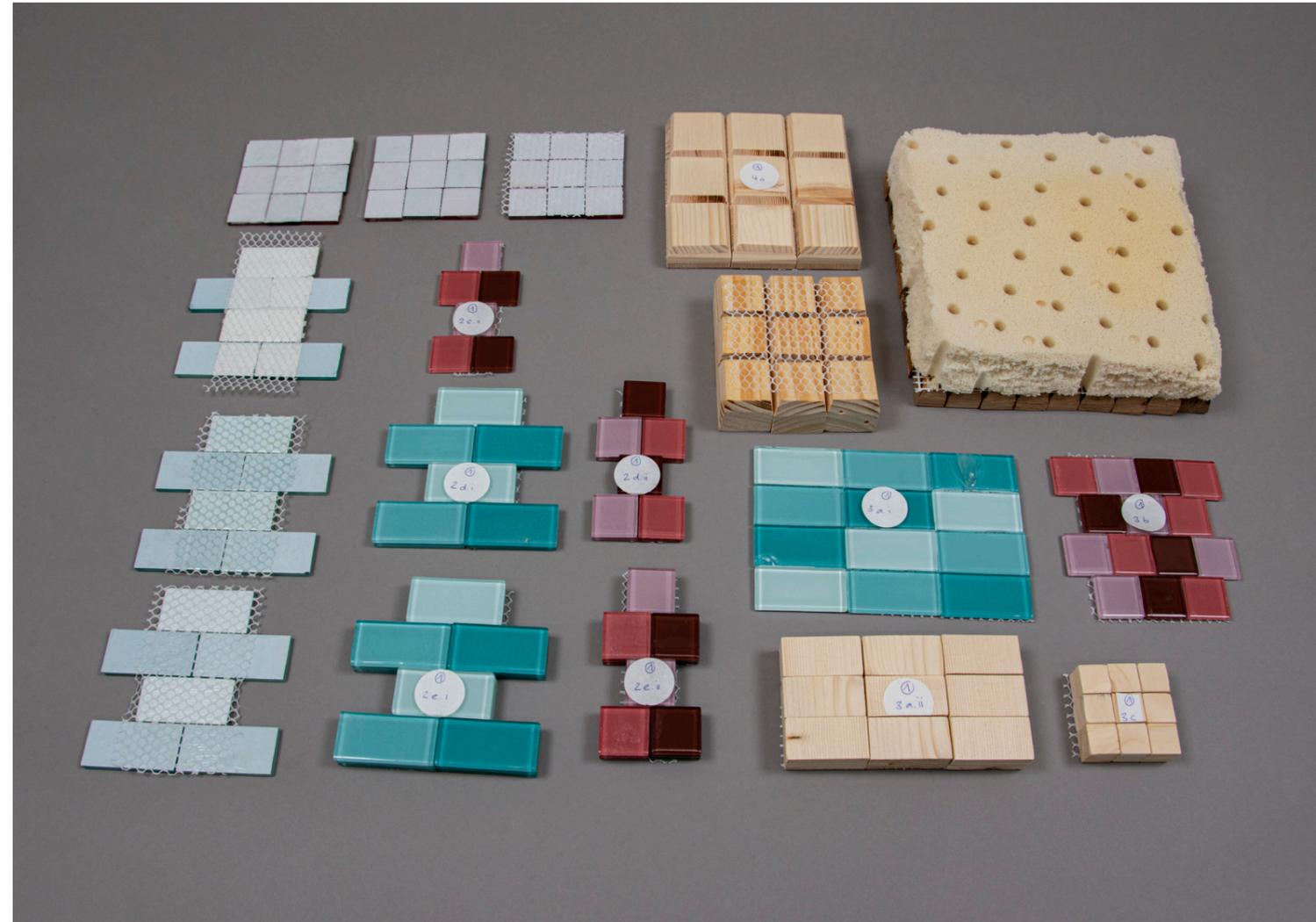


**Zukunft**

Als nächsten Schritt könnte man die Trennbarkeit näher untersuchen. Es wäre vielleicht möglich, anstatt Sekundenkleber zu verwenden diese Materialien mit Nähen zu verbinden.

Der Ansatz funktioniert in der Beweglichkeit und als stabile Fläche. Sie ist simpel aufgebaut und ist bequem als Sitzfläche. Jedoch ist der Überraschungseffekt und somit auch die Interaktion zwischen Material und Mensch sowie die Trennbarkeit der Materialien bei diesem Ansatz sehr gering.

Diese Experimente sind für mich sehr spannend in der Zusammensetzung und Funktion. Ich könnte mir vorstellen, diese Idee weiter zu erforschen und daraus ein multifunktionales Möbel herzustellen. Ich sehe Potenzial in dieser Versuchsreihe, leider aber nicht für meine Intentionen in dieser Bachelorarbeit.



# ANSATZ 2



flexibel



starr

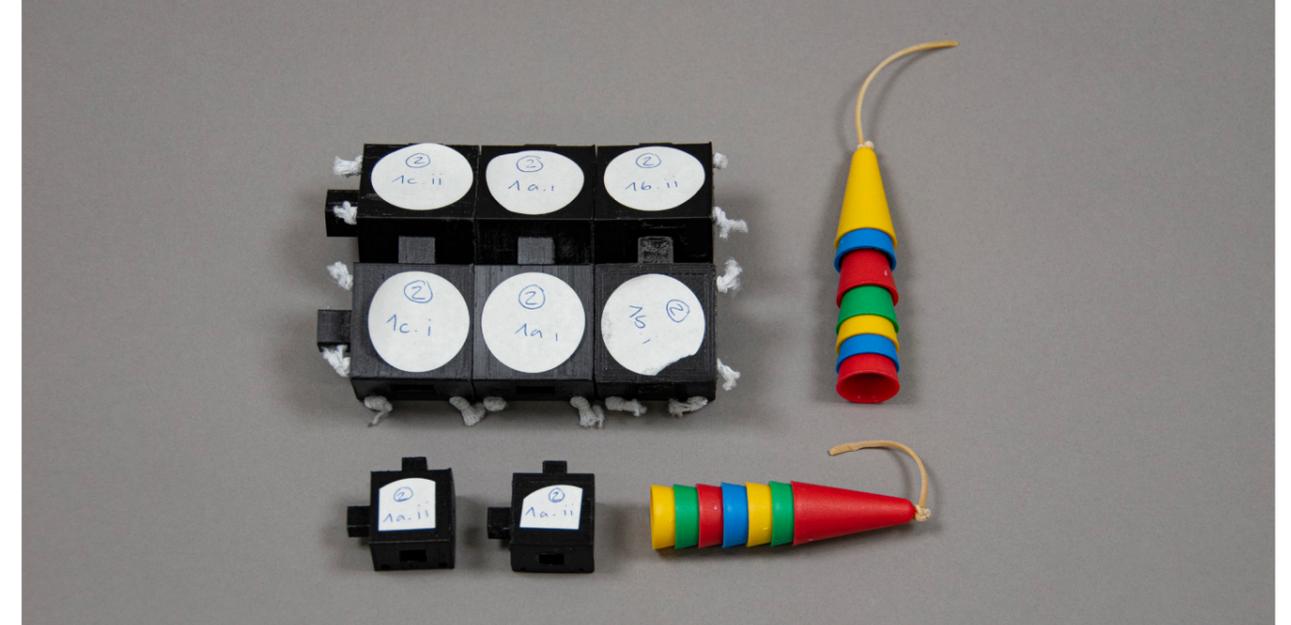


## Idee

Im Ansatz 2 wird mit einer Steckmethode gearbeitet, bei dem sich die Elemente verhaken und eine harte, widerstandsfähige Oberfläche bilden. Elastik-Bänder verbinden die Elemente miteinander. Sobald die Elastik Bänder durch ein Auseinanderziehen unter Spannung stehen, schweben die Elemente in der Luft. Dies gibt ihnen viel Bewegung und Flexibilität.

## Experimente

Damit eine Steckmethode mit mehreren Elementen einwandfrei funktioniert, müssen die Steckteile kompatibel sein. Ich habe mich für den 3D-Druck entschieden, da dieser in der Herstellung viel Zeit spart und die Elemente sehr genau angefertigt werden können. Ich habe verschiedene Größen sowie verschiedene Steckmethoden ausprobiert.



### Serie 1

Fokus: Grösse der Elemente festlegen und eine Steckvariante verbessern

Material: 3D-Druck schwarzes PLA, Elastikband

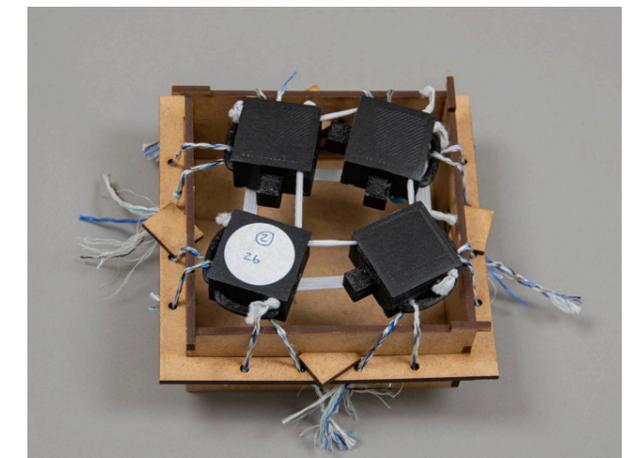
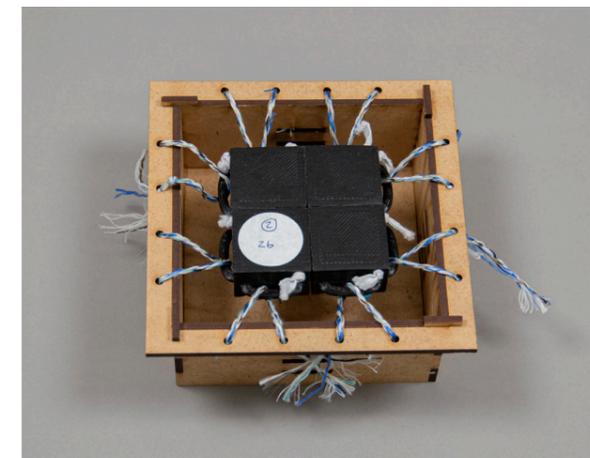
Resultat: Eine grössere Variante ist genauer und etwas stabiler, da sie mehr Blockierfläche hat. Daher ist eine Grösse von 30x30x22 mm für das Element und 9 mm für den Stecker geeignet. Um das Verkanten beim Stecken zu minimieren, werden die rechte, linke und untere Seite des Stecklochs um 1 mm abgerundet.

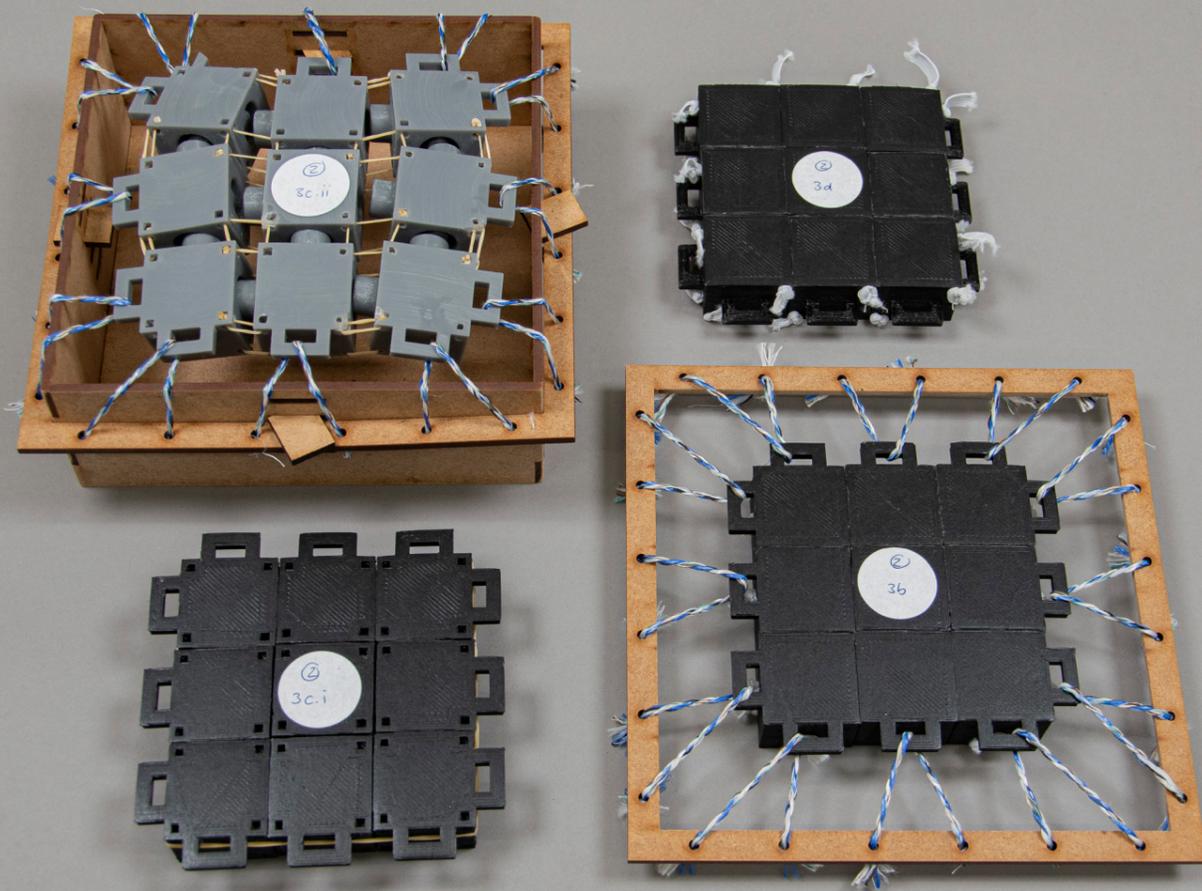
### Serie 2

Fokus: Stecksystem testen

Material: 3D-Druck schwarzes PLA, Elastikband, MDF 3 mm, Sekundenkleber

Resultat: Das System funktioniert einigermaßen, bedarf aber einer Überarbeitung.





## Zukunft

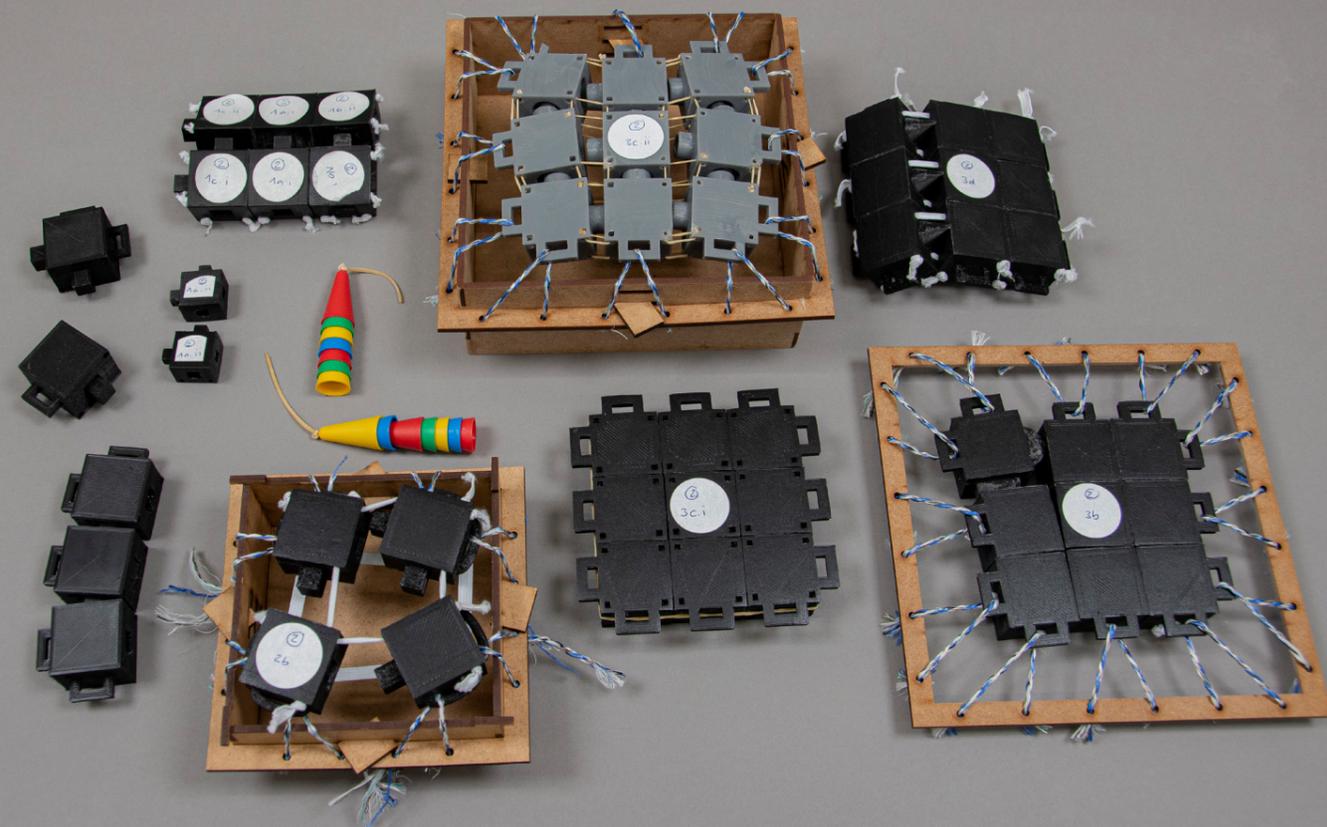
Der nächste Schritt wäre, herauszufinden, ob man die ganze Konstruktion aus einem Material machen könnte. Spritzguss mit PET wäre für diesen Ansatz auch eine spannende Idee und zieht zudem die Nachhaltigkeit in Betracht.

Das Design-, Muster- und Farbigkeitspotenzial ist in diesem Ansatz recht gross. Zudem ist die Trennbarkeit der Materialien sehr einfach auszuführen. Es findet auch eine Interaktion zwischen Material und Mensch statt, die ein gewisses Mass an Überraschung in sich trägt.

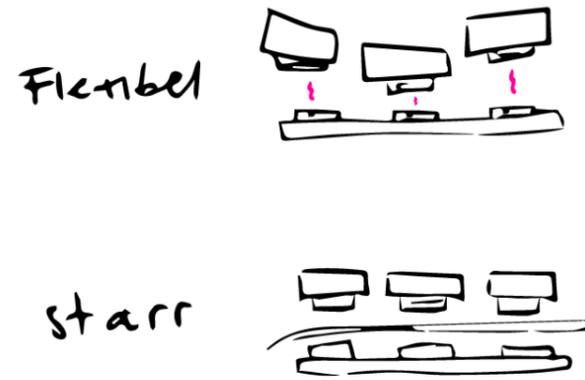
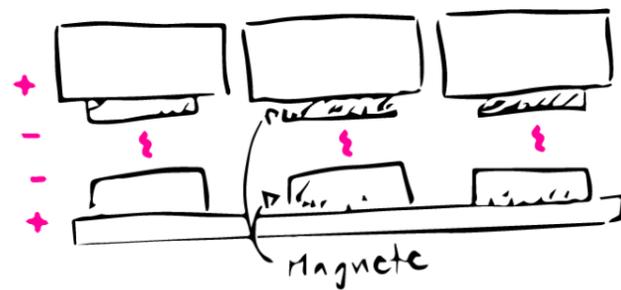
Diese Idee ist aber sehr komplex in der Umsetzung und braucht viele Komponenten, um zu funktionieren. Eine einwandfreie Verwendung wurde leider nicht erfolgreich realisiert, da ein so detailreiches Modell zu viele Probleme aufweist. Daher wird die Forschung an diesem Ansatz abgebrochen.

### Serie 3

Fokus: Stecksystem mit anderen Steckmöglichkeiten und Elastikband-Anordnungen an ein grösseres Modell testen  
 Material: 3D-Druck schwarzes PLA, Elastikband, MDF 3 mm, Sekundenkleber, Schnur, Resin Druck Harz Grey  
 Resultat: Das erste Stecksystem ist am besten in beiden Zuständen. Funktioniert aber leider nicht einwandfrei.



# ANSATZ 3



## Idee

In diesem Ansatz wird mit Magneten und ihrer gegenseitigen Spannung gearbeitet. Wenn zwei gleiche Pole aufeinandertreffen, stossen sie sich gegenseitig ab. Diese Spannung kann in der Stärke differieren, wenn man Druck auf die Magnete gibt. Durch die Kombination von Druck und Spannung entsteht Bewegung in der Oberfläche. Die Elemente sind im Stillstand, wenn die Spannung unterbrochen wird. Sie können sich nicht mehr bewegen und bewirken dadurch eine starre Oberfläche.

## Experimente

Die Magnete müssen an ein Material befestigt werden, das stabil, schnell herstellbar und einfach zu bearbeiten ist. Daher war meine Wahl für die Experimente Holz. Ich habe erforscht, ob die Idee funktioniert und wie man sie am besten umsetzen kann.

### Serie 1

Fokus: Funktioniert die Überlegung der Beweglichkeit  
Material: OSB-Platte in verschiedenen Grössen, runde Magnete 10x2mm, Papier, Gummiband  
Resultat: Es funktioniert nur bedingt bei Elementen mit abgerundeten Kanten und einer Führung.



### Serie 2

Fokus: Wie bleiben die Magnete an ihrer Position  
Material: OSB-Platte, runde Magnete 10x2 mm, Papier, Gummiband, Faden, Draht und Holzdübel  
Resultat: Die Führung anhand von Draht hält die Magnete an ihrer Position, beeinträchtigt dafür ab und zu die Bewegung.



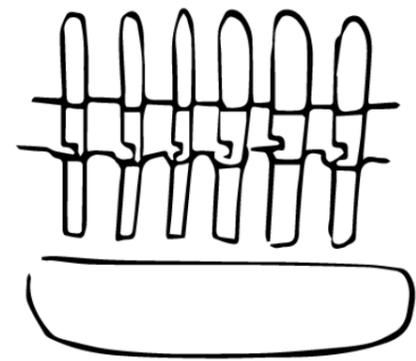
## Zukunft

Als nächsten Schritt würde man den Stillstand näher erforschen und eine grössere Oberfläche herstellen, um die Funktion zu testen.

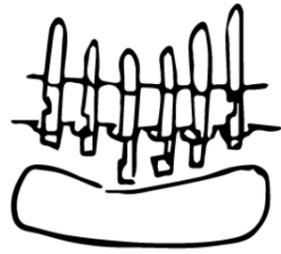
Bei diesem Ansatz würden zwar die Interaktion sowie der Überraschungseffekt stattfinden, aber dafür müsste die Konstruktion einwandfrei funktionieren. Die Idee funk-

tioniert fast gar nicht und ist zudem auch viel zu kompliziert, um sie in einer grossen Fläche umzusetzen. Es braucht mehrere Materialien in grossen Mengen, und eine Alternative zu Leim im Thema Trennbarkeit der Materialien ist schwer zu finden. Daher habe ich mich entschieden, die Experimente für diesen Ansatz zu unterbrechen und mich auf andere Ansätze zu konzentrieren.

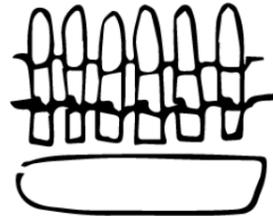




Flexibel



starr



## Idee

Ein früheres Werk von mir mit dem Titel „Black Barrel“ war die Inspiration für diesen Ansatz. Das Konzept wurde angepasst, um eine Zustandsveränderung hervorzuheben. Die Materialität bleibt im gleichen Bereich.

Die Oberfläche besteht aus mehreren einzelnen Holzstücken, die in zwei Rastern stecken. Das erste Raster, welches der Benutzer von aussen sehen kann, ist für die Position der Stöcke zuständig. Das zweite Raster, welches ein paar Zentimeter unterhalb des ersten Rasters liegt, ist für die Blockade zuständig. Unterhalb der Raster befindet sich Schaumstoff.

Die Bequemlichkeit wird erreicht, indem die Holzstücke anhand von Druck durch beide Raster in den Schaumstoff ge-

drückt werden. So wird aus einer vermuteten harten Oberfläche ein überraschend bequemes Sitzserlebnis.

Die widerstandsfähige Fläche wird erreicht, indem das erste Raster die Holzstücke blockiert. Die Blockade kommt zu Stande, wenn das Raster in die Schlitze der Holzstücke gezogen wird. Dadurch wird die Bewegung gestoppt, und die Holzstücke werden wieder starr.

## Experimente

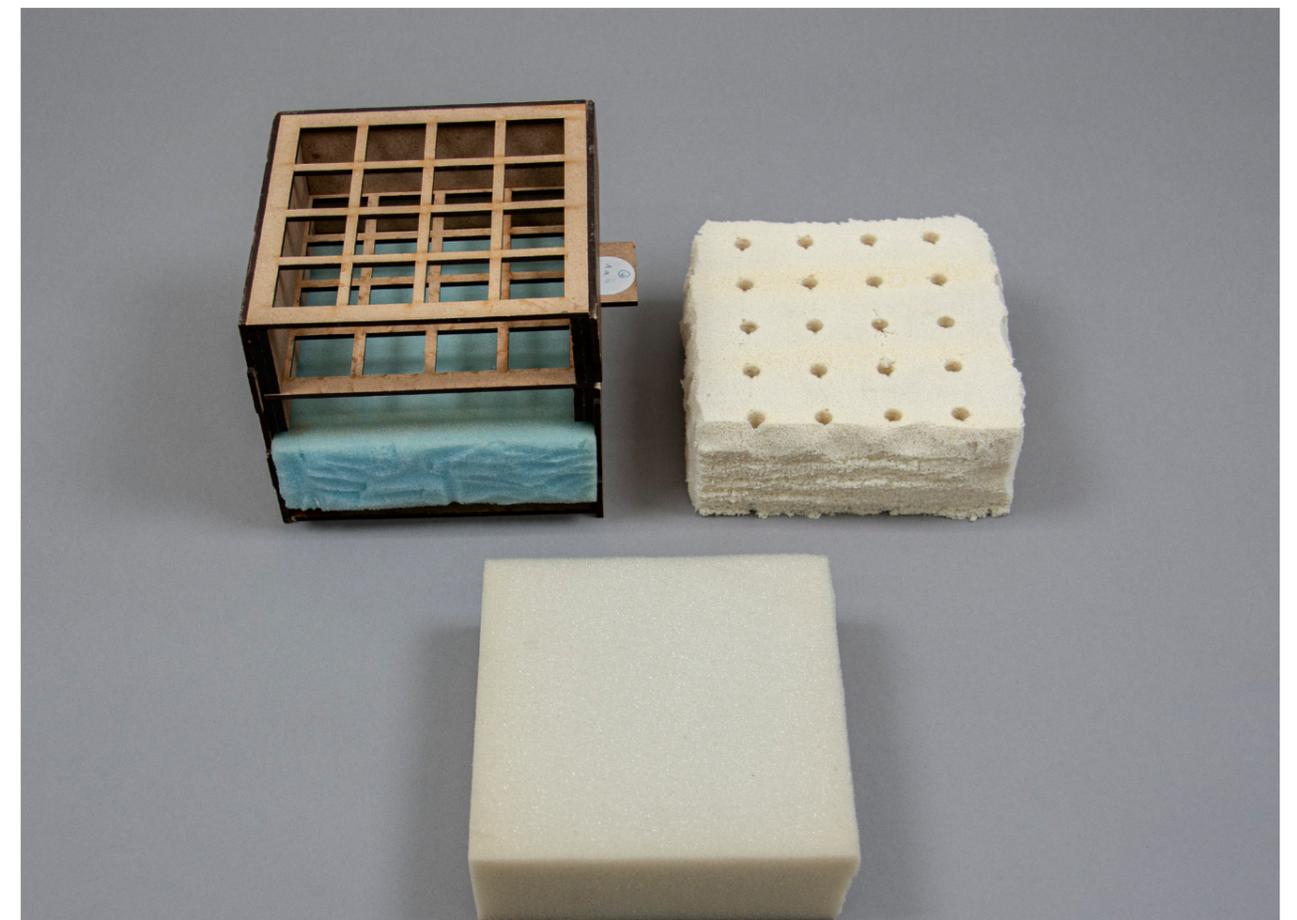
Ich habe mich für die gleiche Materialität entschieden, da ich durch Erfahrungen wusste, wie sich die Materialien miteinander verhalten. So konnte ich mit Gewissheit das Konzept weiterentwickeln und Probleme früher erkennen. Ich habe erforscht, wie die Hölzchen sowie die Box, in dem die Hölzchen platziert werden, aussehen sollten, damit meine Idee umgesetzt werden kann.

### Serie 1

Fokus 1: Schaumstoff für bequemen Zustand  
 Material: SOPUR 4.5 kPA (Polyurethan), SOFTPUR (Polyurethan) 3.5 kPA, Naturlatex Matratze  
 Resultat: Die Holzstücke sollen wieder in die Ursprungposition zurückkehren, daher ist ein härterer Schaumstoff besser wegen die Federfunktion.

Fokus 2: Breite des Abstands zwischen Hölzchen. Dies beeinflusst die Ablagefläche der Stöcke und somit die Stabilität der Raster und Stöcke.

Material: MDF-Platte 3 mm, Holzstücke 25x25x100 mm von Holzlatten aus Fichtenholz  
 Resultat: 5 mm breite Abstände, beispielsweise 5 mm tiefe Schlitze in Hölzchen sind genügend für Stabilität.



## Zukunft

Dieser Ansatz funktioniert als Experiment sehr gut. Die Konstruktion muss aber für ein Modell überarbeitet und erweitert werden. Der nächste Schritt wäre, dies in einem grösseren Massstab anzufertigen und den Designansatz zu bearbeiten.

Der Überraschungseffekt könnte zwar grösser sein, dafür bleibt die Interaktion zwischen Material und Mensch erhalten. Die Trennbarkeit der Materialien ist ein Thema, welches bei diesem Ansatz nicht sehr im Vordergrund steht. Sempel und schnell in der Herstellung ist es sicher nicht. Auch das Design- und Musterpotenzial hält sich in Grenzen. Es ist dafür langlebiger und funktioniert als Experiment sehr gut.



### Serie 2

Fokus: Höhe von Schlitz in den Hölzchen

Material: Holzstöcke 25x25x100 mm von Holzlatten aus Fichtenholz

Resultat: 7 mm breite Schlitz sind genug für das Einrasten.



### Serie 3

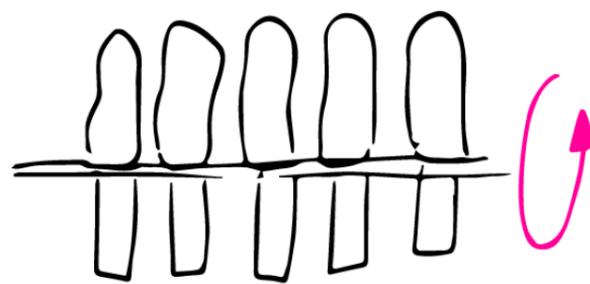
Fokus: Schräger Einschnitt bei den Schlitz

Material: Holzstöcke 25x25x100 mm von Holzlatten aus Fichtenholz

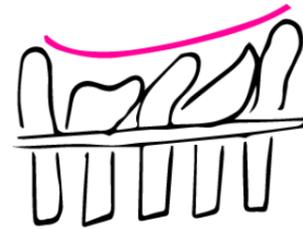
Resultat: Einschnitt mit 45° 2 mm tief ist besser für das Einrasten. Im Gegensatz zu 5 mm tiefem schrägem Einschnitt ist der 2 mm tiefe Einschnitt stabiler und hält die Holzstückchen besser an ihrer Position. Die Holzstückchen haben weniger Bewegung in der starren Form und können nicht rausrutschen.



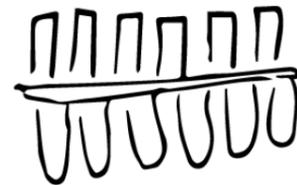
# ANSATZ 5



flexibel



starr



## Idee

Ansatz 5 arbeitet mit der visuellen Illusion. Auf eine Seite des Drehkörpers werden weiche Elemente befestigt, welche vortäuschen sollen, sie hätten eine harte Eigenschaft. Auf der anderen Seite des Drehkörpers werden harte Elemente befestigt, welche vortäuschen sollen, sie hätten weiche Eigenschaften. Der Drehkörper verleiht die Freiheit in der Wahl der zwei Zustände. Es wäre sogar möglich, diese zu kombinieren, wenn man mit mehreren Drehkörpern arbeiten würde.

## Experimente

Da ich viel Inspiration und Material von OFFCUT holte, entstanden Ideen und Versuche oft vor Ort. Ich untersuche zwei Konzepte und probiere die Wirkung mit vier verschiedenen Materialien aufzuzeigen.

### Serie 1

Fokus: Täuschung durch Materialität  
Material: Plastik Kegelstumpf 170x36-63 mm mit runden Löchern, Schwämme, Faden, Filz, Knöpfe  
Resultat: Die Täuschung als hartes Material mit den schwarz angesprayten Schwämmen ist leider nicht erfolgreich. Dafür wirkt die Täuschung als weiches Material mit den Knöpfen versteckt unter dem Filz etwas besser.

### Serie 2

Fokus: Täuschung durch Materialität  
Material: Plastik Kegelstumpf 170x36-63 mm mit quadratischen Löchern, Weisse Wattebällchen, Epoxidharz, Schnur, Klebeband, ISOPUR 4.5 kPA Schaumstoff  
Resultat: Die Täuschung als hartes Material mit spitzig zugeschnittenem Schaumstoff hat nur eine geringe Wirkung, da man das Material schon zu gut kennt. Die Täuschung als weiches Material mit Wattebällchen umkleidet mit Epoxidharz hat eine deutlich bessere Wirkung.



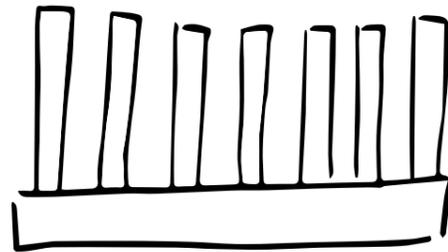
## Zukunft

Dadurch, dass dieser Ansatz sehr stark mit der visuellen Illusion spielt, ist es sehr schwierig, ein Material zu finden, das seine wahren Eigenschaften verstecken kann. Der nächste Schritt wäre, eine weitere Materialforschung zu betreiben und die visuelle Illusion genauer zu betrachten.

Der Überraschungseffekt sowie die Interaktion und Trennbarkeit von Materialien werden in diesem Ansatz nicht ge-

nügend erreicht. Obwohl man im Muster sowie in der Farbgebung viele Freiheiten hat, bin ich der Meinung, dass man designtechnisch wenig beeinflussen kann und der Ansatz daher in der Produktionswelt keine Zukunft finden wird. Er ist nicht ideal für meine Intentionen und wird deswegen nicht mehr weiter untersucht.

# ANSATZ 6

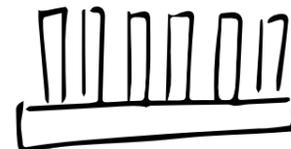


flexibel



viel Druck

starr



wenig Druck

## Idee

In diesem Ansatz geht es um die Zustandsveränderung von widerstandsfähig zu druckempfindlich im gleichen Material. Dies bedeutet, dass ein Material stabil genug ist, Gegenstände bis zu einem gewissen Gewicht zu tragen. Wird die Schwelle überschritten, klappt das Material zusammen, und es wird zu einer bequemen weichen Oberfläche. Dieser Ansatz ist sehr simpel, da es nur aus zwei Materialien besteht und sehr einfach zusammengesetzt werden kann.

## Experimente

In erster Linie hatte ich die Inspiration von Radiergummis, welche man mengenweise im OFFCUT kaufen konnte. Kautschuk ist ein langlebiges Material. Es kann in grosser Menge sehr stabil und je nach Dicke auch sehr biegsam sein. In Kombination mit gefrästen Holzraster aus 20 mm dickes Fichtenholz in verschiedenen Grössen konnte ich die Radiergummis aufrecht befestigen und erste Tests durchführen. Ich versuchte zudem, effizientere Materialien als Ersatz für die Radiergummis zu finden, und habe diese anhand von verschiedenem Muster untersucht.

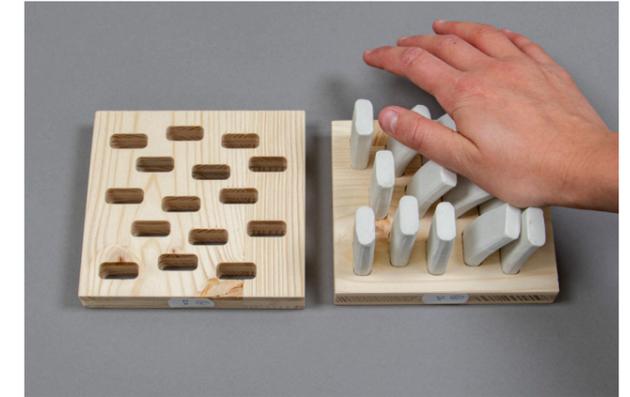


### Serie 1

Fokus: Abstand, sowie paralleles oder versetztes Aufstellen testen

Resultat Radiergummi: Der Abstand sollte maximal 10 mm oder kleiner sein. Versetztes Aufstellen ist besser, damit Gegenstände nicht dazwischen fallen.

Resultat Silikon Shore-Härte 12: Abstand ist zu gross, funktioniert nicht.



### Serie 2

Fokus: Versetztes Muster mit einzelnen leicht versetzten Löchern

Resultat Radiergummi: Zweites Muster mit einzelnen Löchern leicht nach innen versetzt ist die bessere Lösung.

Resultat Silikon Shore-Härte 12: Funktioniert etwas besser durch kleineren Abstand, aber nicht genügend.

### Serie 3

Fokus: Um 90° versetztes Muster

Resultat Radiergummi: Ist zwar stabil, aber sehr unbequem.

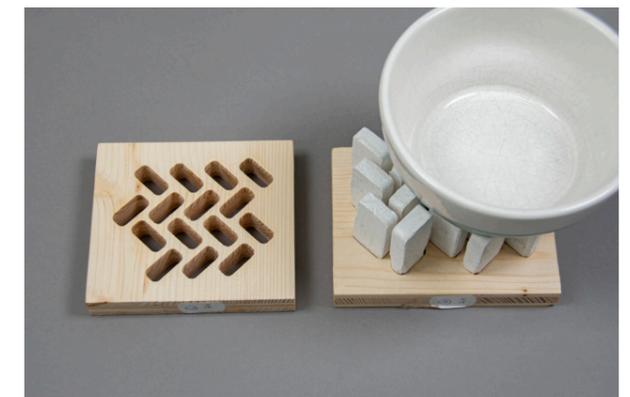
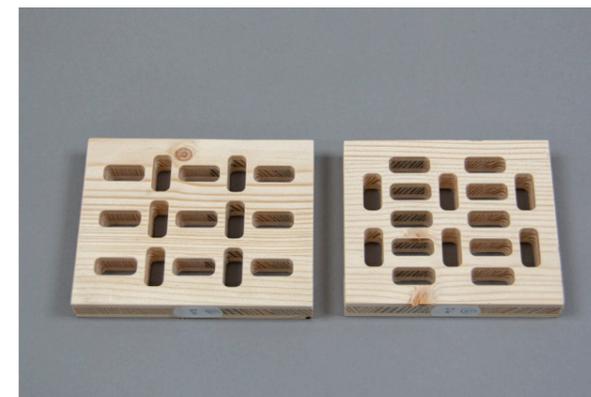
Resultat Silikon Shore-Härte 12: Das zweite Muster ist stabil und bequemer als Radiergummi.

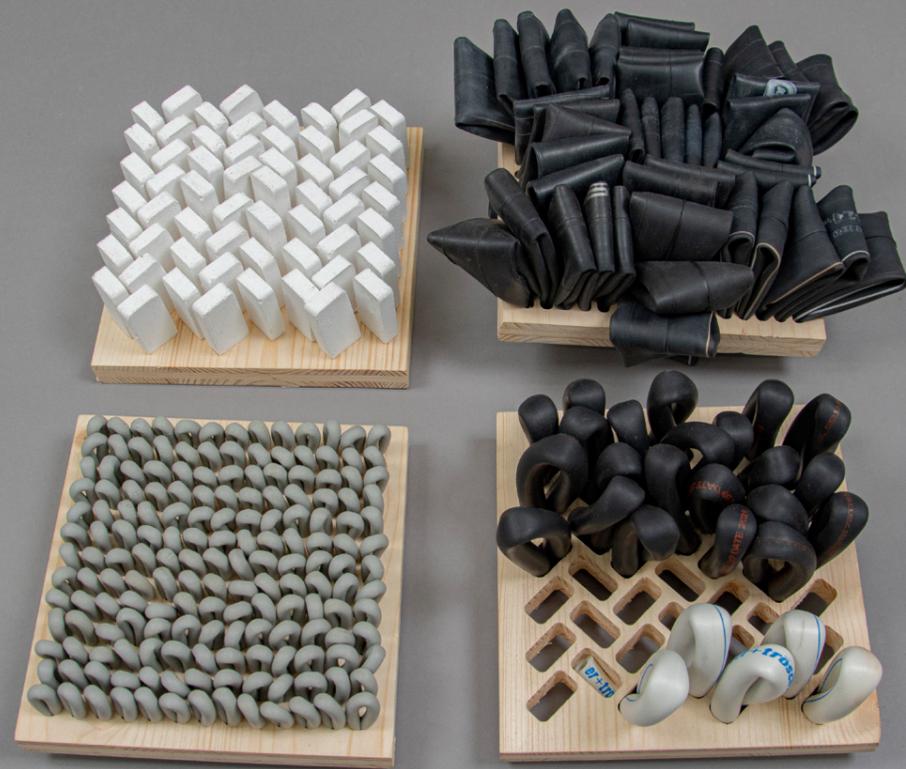
### Serie 4

Fokus: Zickzack-Muster

Resultat Radiergummi: Gleichmässige Abstände von 5 mm ist sehr stabil, und Gegenstände wie ein Stift fallen nicht dazwischen.

Resultat Silikon Shore-Härte 12: Ist in der Stabilität und Bequemlichkeit akzeptabel.





## Zukunft

In diesem Ansatz gibt es viel Potenzial in Designaspekt und Musterung. Es ist sehr bequem als Sitzfläche und durch die Technik auch stabil genug leichte bis schwere Gegenstände zu halten. Durch die kleinen Abstände von 5 mm können kleinere Objekte wie Stifte schlechter dazwischen fallen.

Der Ansatz ist sehr simpel aufgebaut und funktioniert sehr gut. Der Moosgummi hat einen grossen Überraschungseffekt, da man das Material in dieser Form nicht sehr gut kennt und verleitet somit mehr zur Interaktion mit dem Material. Zudem wird die Trennbarkeit von Materialien kein Problem sein.

Der nächste Schritt wäre, ein grösseres Modell mit Moosgummi Rundschnur herzustellen.

### Andere Materialien in verschiedenen Muster

#### Serie 5

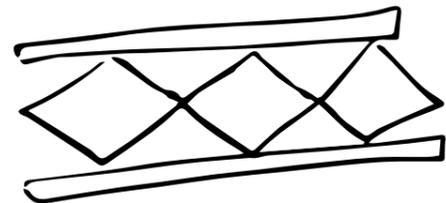
Fokus: Andere Materialien, die in der Herstellung, Befestigung, Aufwand effizienter sind

Material: Silikon Shore-Härte 12 (60 Stück), Moosgummi-Rundschnur  $\varnothing$  6 mm (ca. 17 m) von Maagtechnic, Niederdruckschlauch von Blaser & Trösch AG  $\varnothing$  15 mm (4 m), Kaputte Veloschläuche von GO-IN, Holzraster aus Fichtenholz 175x175x20 mm

Resultat: Moosgummi-Rundschnur ist stabil genug für schwerere Gegenstände wie Bücher, bequem als Sitzfläche und hat einen grossen Überraschungseffekt.



# ANSATZ 7



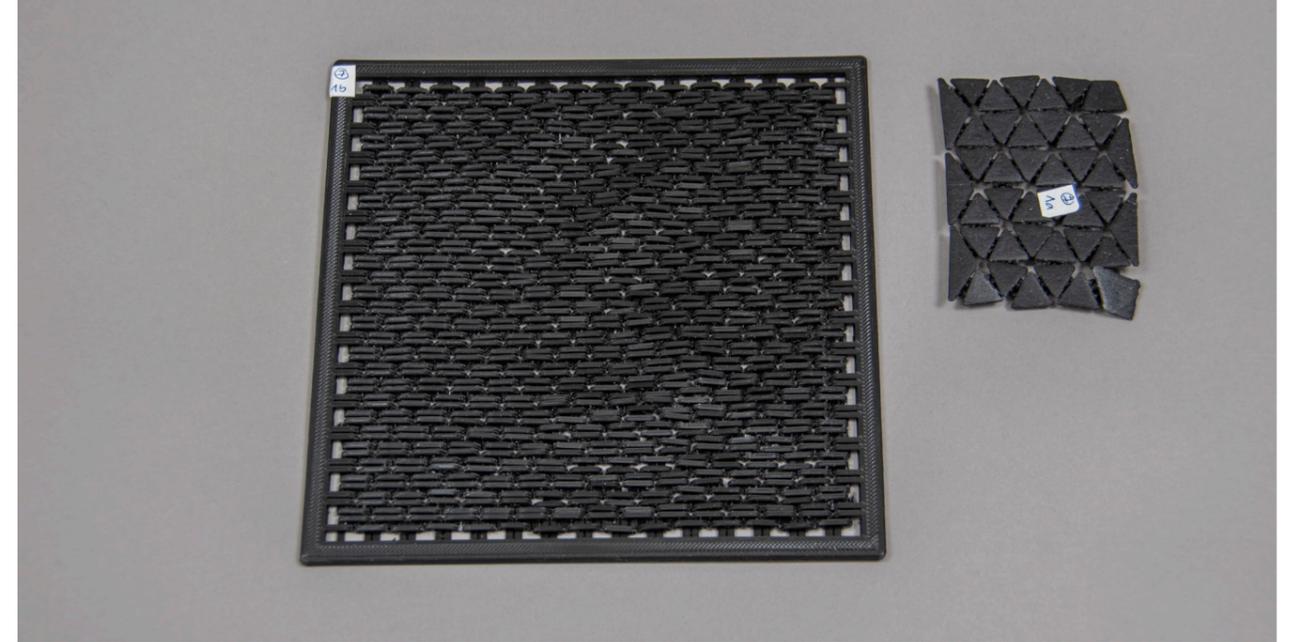
flexibel

viel Druck



wenig Druck

starr



## Serie 1

Fokus: Bewegliches Textil 3D-Drucken

Material: Schwarzes PLA, Snapmaker

Resultat: Das zweite Muster aus dem Internet ist stabil und beweglich.

## Serie 2

Fokus: Mesh zeichnen und verschiedene Grössen ausprobieren

Material: Flexibles Filament Natural, Shore-Härte zwischen A95 - A98, Snapmaker

Resultat: Mesh drucken war erfolgreich. Die Struktur des Meshs ist aber nicht geeignet, auch nicht in grösserer Form.

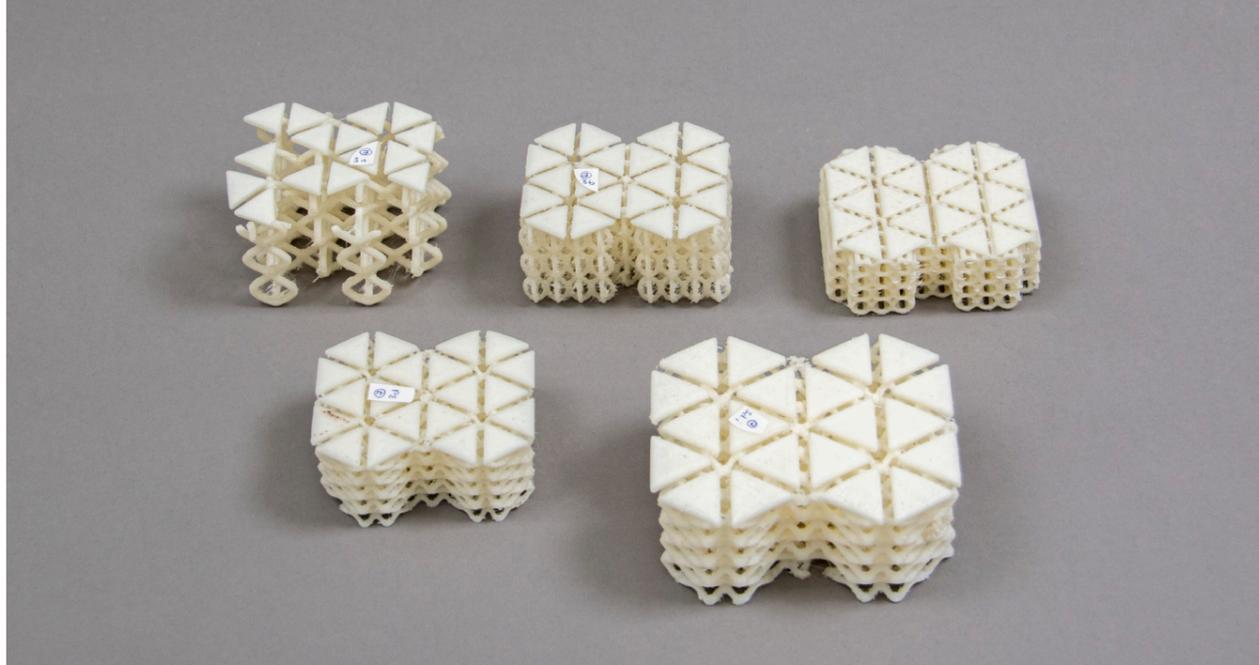
## Idee

Ansatz 7 ist sehr ähnlich wie Ansatz 6. Hier wird auch eine Zustandsveränderung von widerstandsfähig zu druckempfindlich im gleichen Material untersucht. Ein Mesh-Gewebe ist stabil genug, Gegenstände bis zu einem gewissen Gewicht zu tragen. Wird die Schwelle überschritten, wird das Mesh zusammengedrückt und kreierte so eine bewegliche Oberfläche. Dieser Ansatz ist zwar simpel in der Materialität, da man nur ein bestimmtes Material benötigt, doch herausfordernd in der Entwicklung und Herstellung.

## Experimente

Für diesen Ansatz habe ich mich für den 3D Druck mit flexiblem Filament entschieden, da man mit dieser Technik viele Versuche einigermaßen schnell ausprobieren kann. Ich untersuchte, welches Filament für diesen Ansatz am besten geeignet ist und wie die Struktur der Mesh aussehen sollte, damit die Idee funktioniert.





### Serie 3

Fokus: Mesh-Struktur-Möglichkeiten testen

Material: Flexibles Filament Natural, Shore-Härte zwischen A95 - A98, Snapmaker

Resultat: Mesh-Druck in Kreuzform skaliert auf 300 %, das heisst mit Dreieck-Grösse 30 mm funktioniert sehr gut.

### Serie 4

Fokus 1: Geeignete Shore-Härte für 3D-Druck erforschen

Material: Flexibles Filament Natural Shore-Härte zwischen A95 - A98, Recreus Filaflex Blue Shore-Härte A82, eSUN eTPU Black Shore-Härte A95, Snapmaker

Resultat: A95 ist sehr wahrscheinlich eine gute Shore-Härte für ein angenehmes Sitzlebnis.

Fokus 2: Höhe definieren für bequeme Sitzfläche

Material: Flexibles Filament Natural, Shore-Härte zwischen A95 - A98, Zortrax

Resultat: Das Sitzen ist mit einer Höhe von 90 mm genügend.

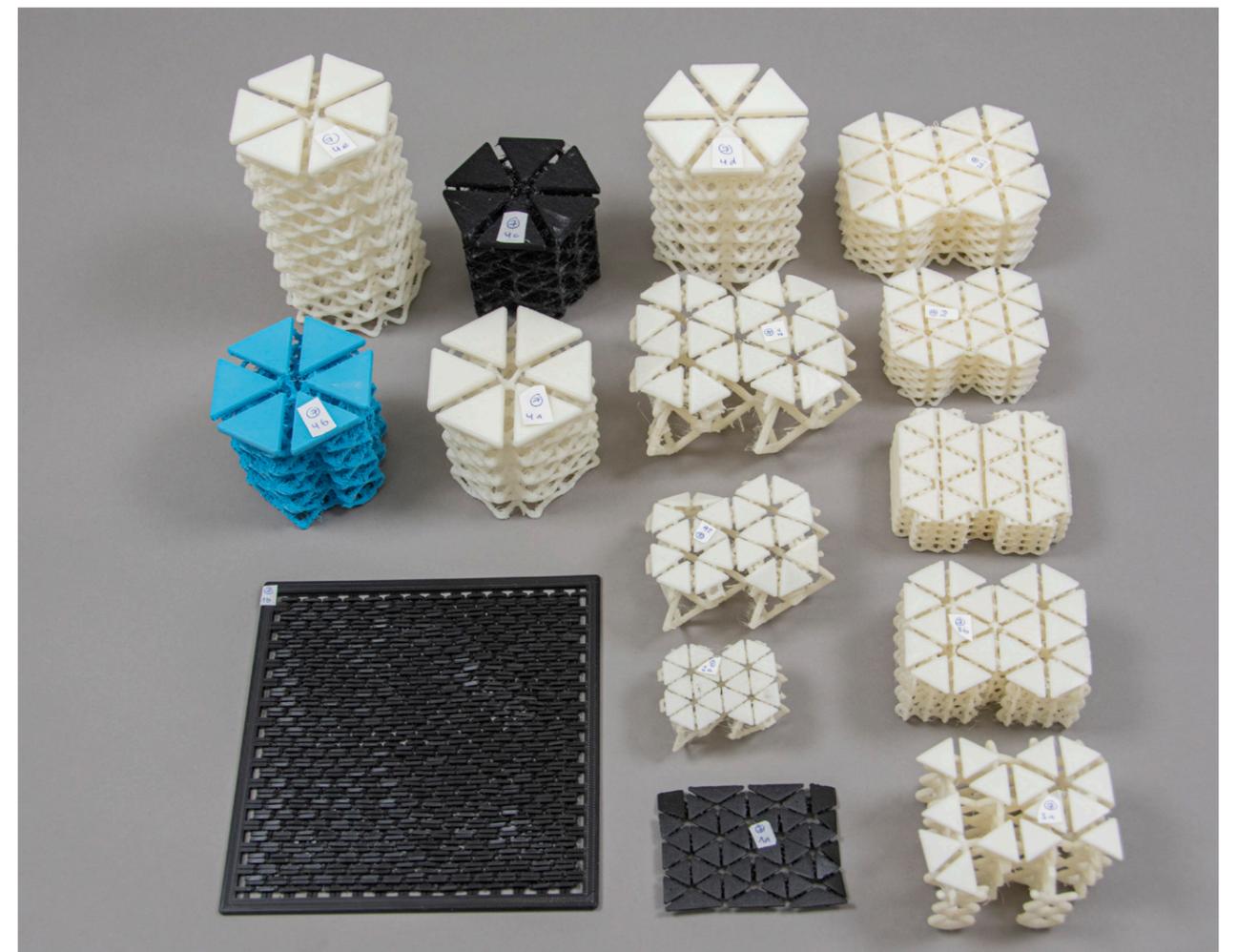


## Zukunft

Dieser Ansatz hat sehr viel Potenzial für eine Weiterentwicklung. Das Konstrukt besteht nur aus einem Material und kann deshalb sehr einfach recycelt werden. Es ist vielleicht sogar möglich, das Filament aus anderen verwertbaren Materialien wie Plastikflaschen herzustellen.

Es funktioniert recht gut, und kann mit einer längeren Forschung sicher perfektioniert werden. Der Überraschungseffekt und das Bedürfnis nach einer Interaktion ist etwas kleiner. Das Material ist zwar in dieser Form nicht sehr bekannt, dafür wird Mesh schon in vielen Bereichen eingesetzt, und wir verbinden diese Konstruktion mit Gegenständen, die ähnlich aussehen.

Es ist jedoch sehr komplex in der Konstruktion und eine Herausforderung für die 3D-Drucker.

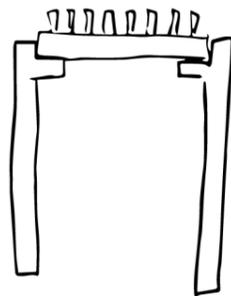


# MODELLE

Ich habe drei Ansätze ausgewählt, die meine Intentionen und die Kernpunkte am besten erfüllen sowie Potenzial haben für eine Weiterentwicklung.

Damit man die Ansätze ausprobieren kann, wurde eine Konstruktion produziert. Die Modelle wurden an einem Rahmen befestigt, damit diese austauschbar sind. Somit musste ich nur eine Konstruktion bauen, welche auch als ein Hocker oder ein Beistelltisch angesehen werden kann.

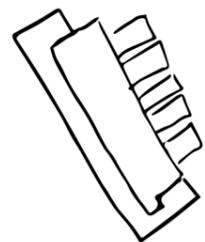
→ Einfacher Hocker :



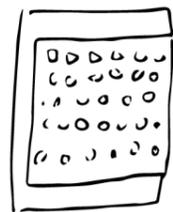
Vorne

- Gerüst
- System mit legen / schreiben für Ansätze = schnell austauschbar

→ Evt. auch dranlehnen :



Seite



Vorne

- Gerüst
- System mit legen / eher stecken
- an einer Wand oderso



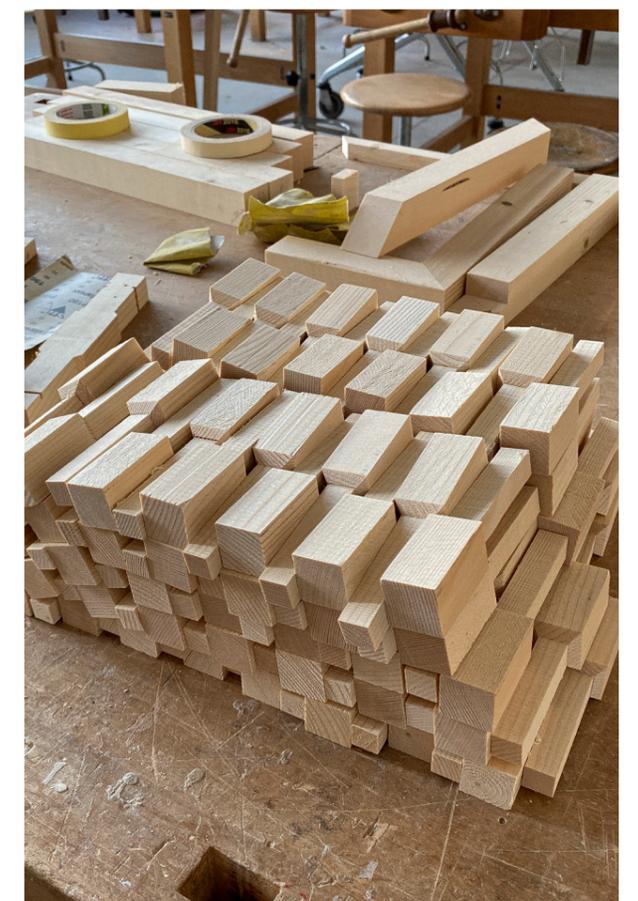
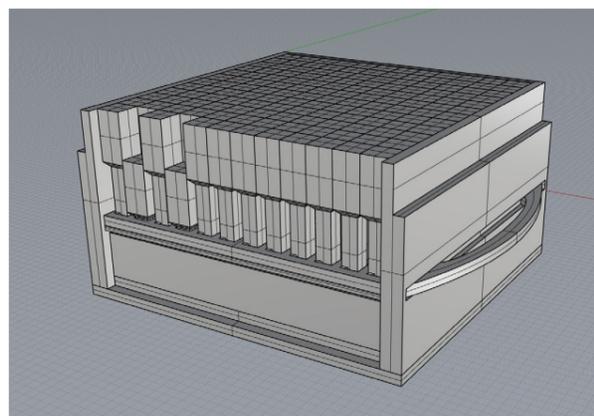
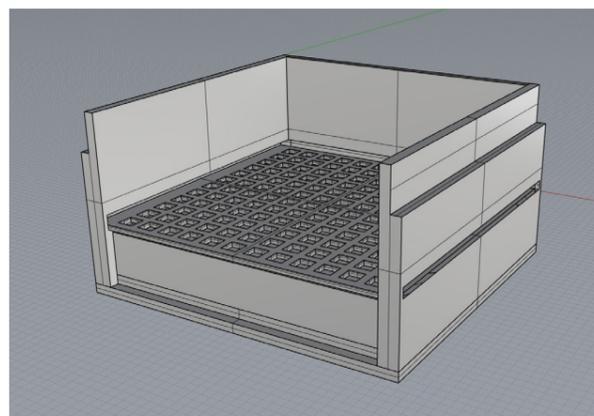
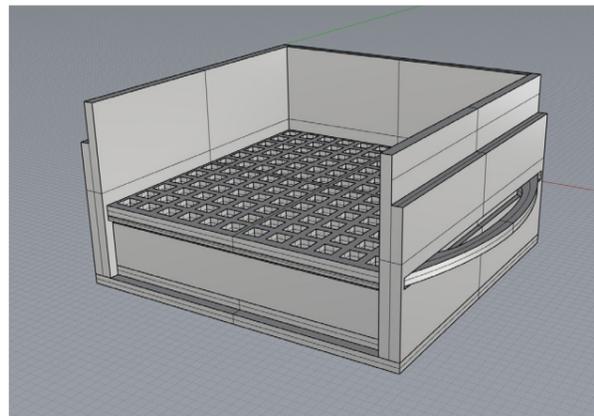
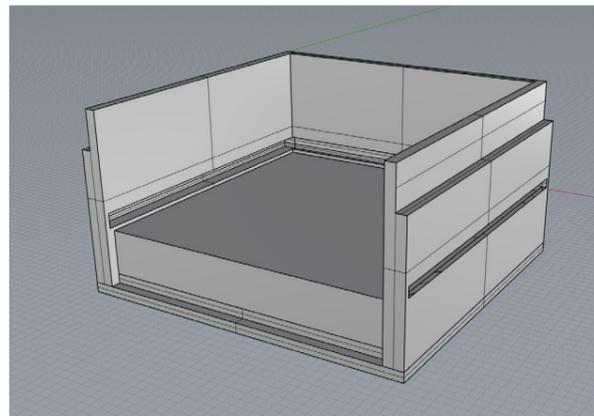
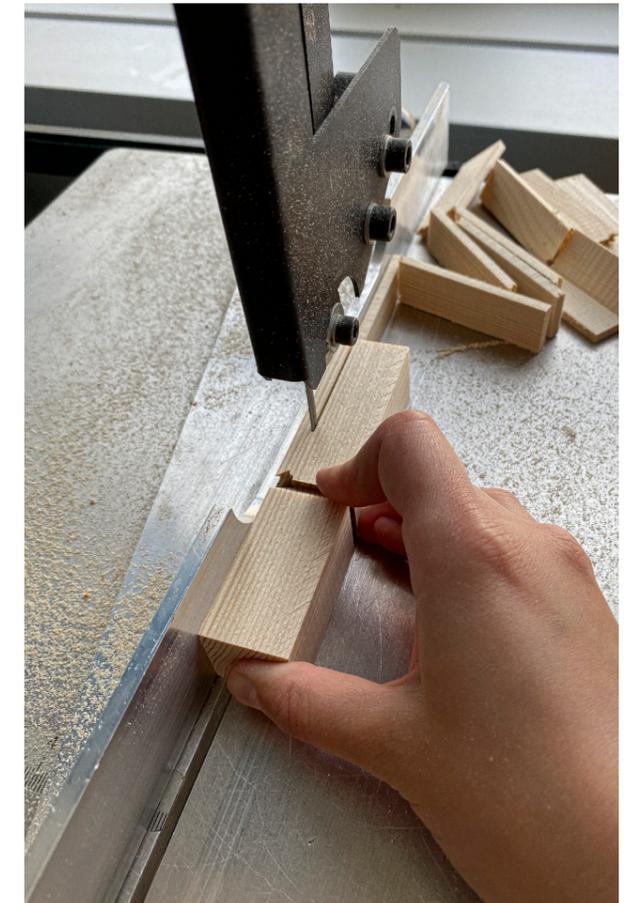
## Ansatz 4 - Holz

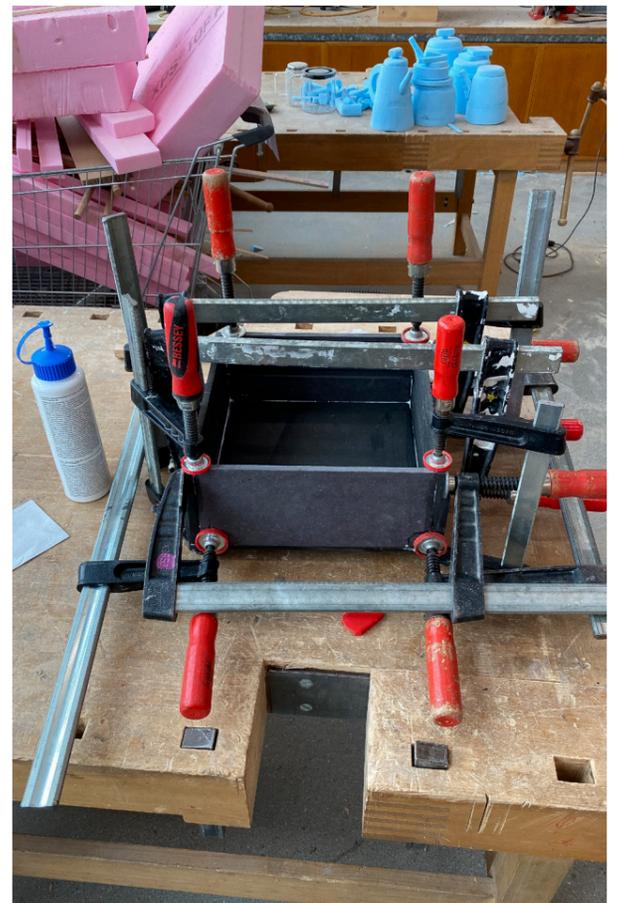
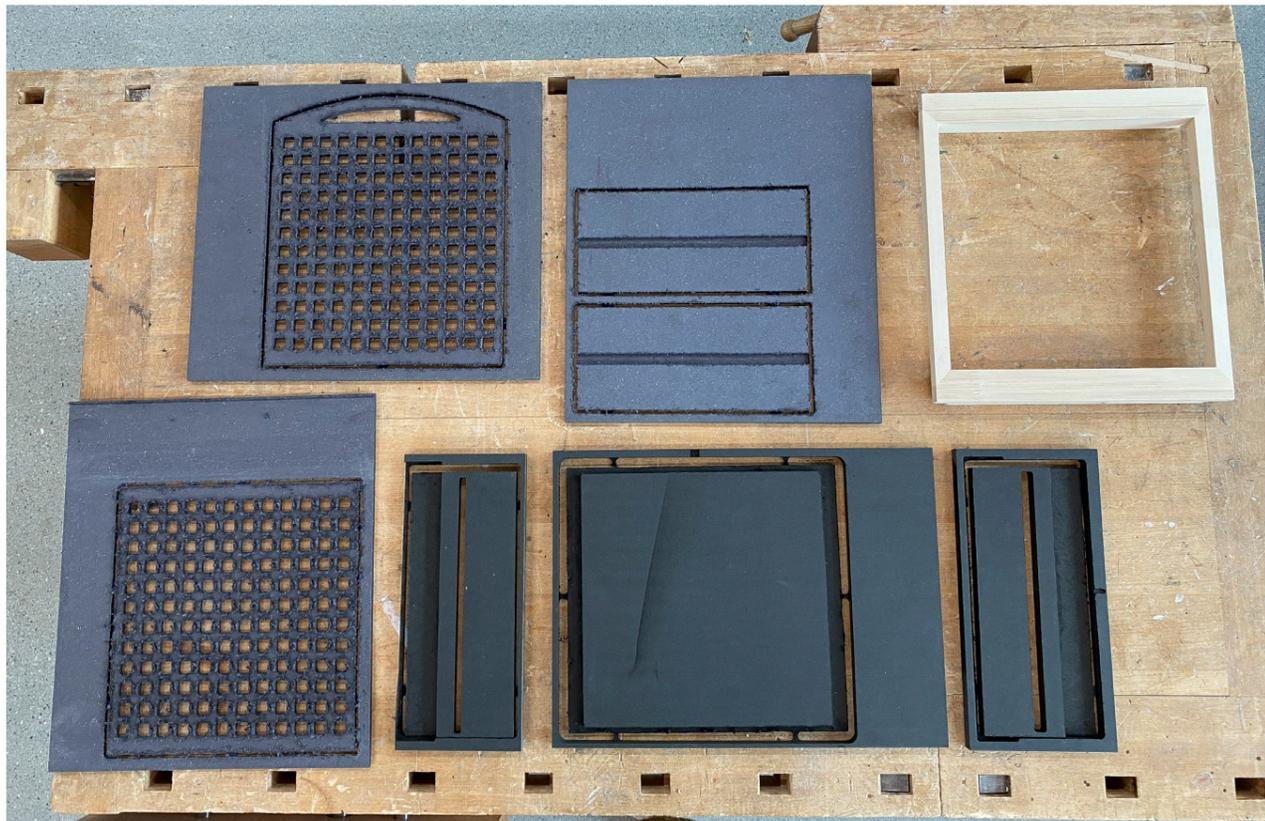
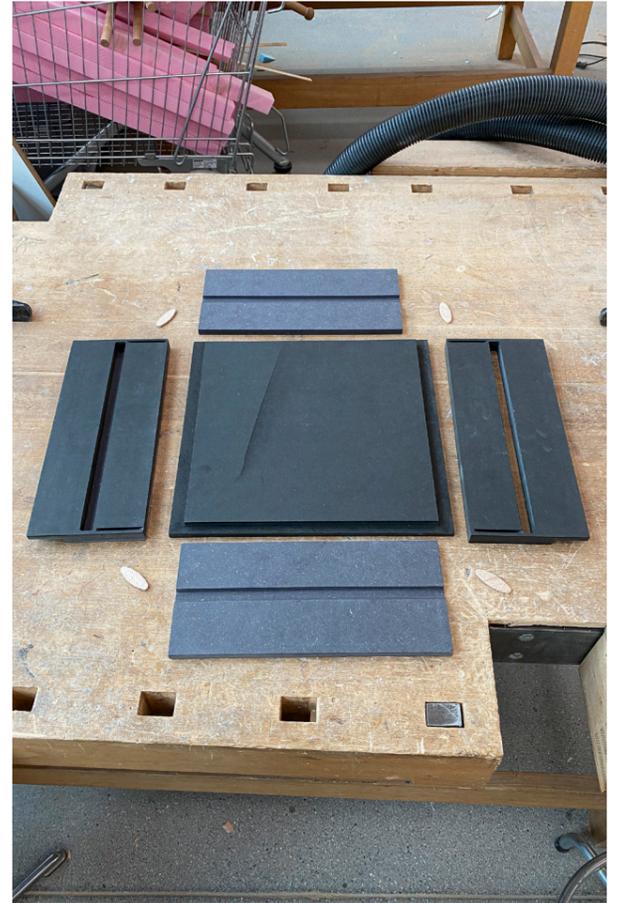
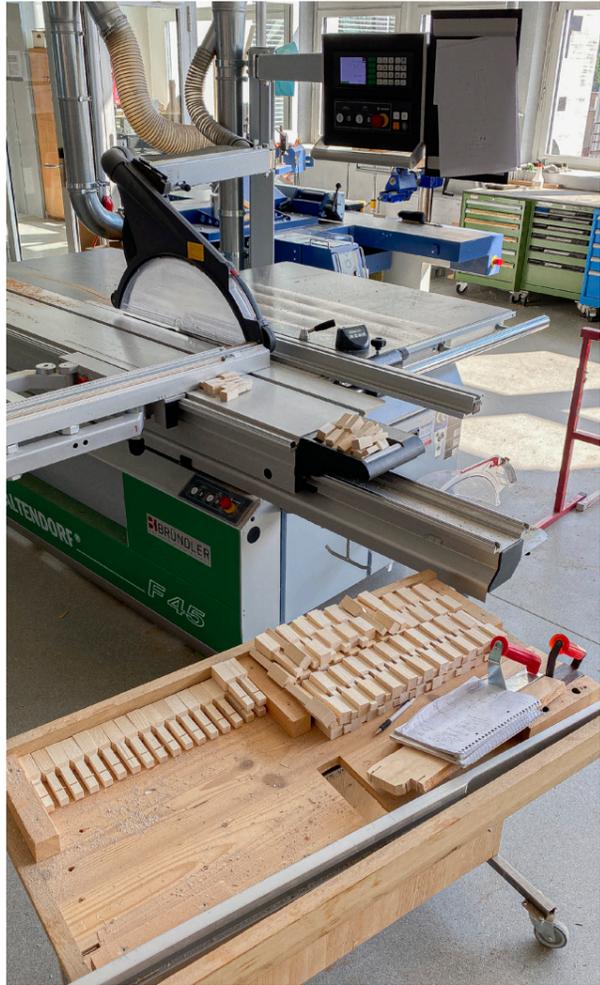
Materialität: Fichtenholz für Holzstöcke 25x25x120 mm, Schwarze MDF Holzplatten 10 - 19 mm dicke und Komfort Kaltschaum Schaumstoff 300x300x35 mm geeignet für Sitz-Polster kPa 4.5-6, Holzleim, 4 Lamello, 8 Schrauben

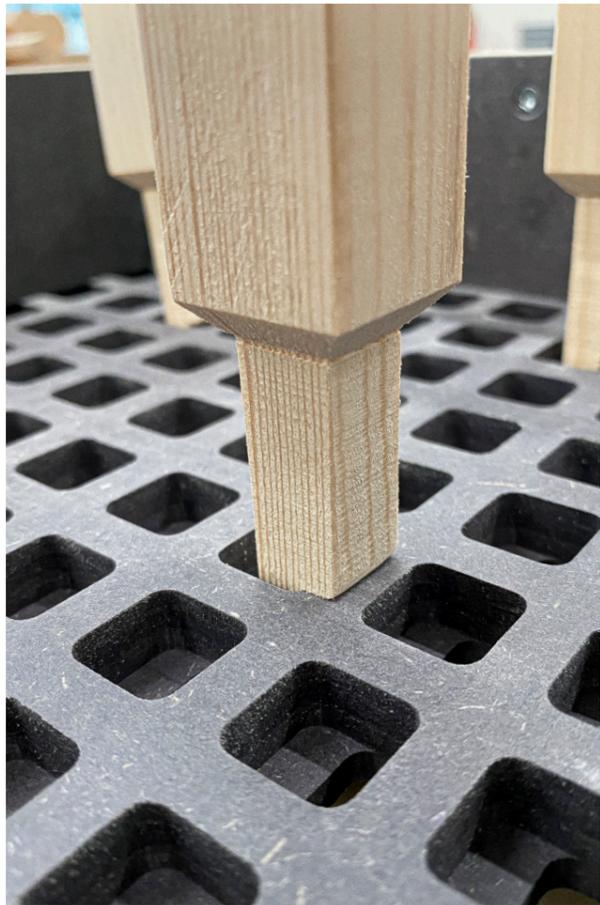
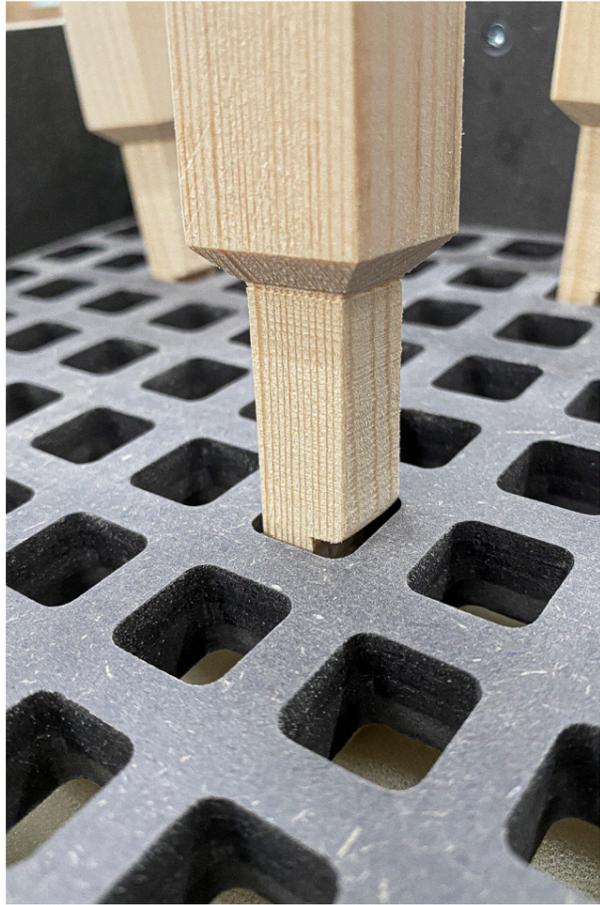
Der Aufbau ist gleich wie im kleinen Modell. Der einzige Unterschied ist die Positionierung der Raster und somit auch das Aussehen der Stöcke. Das erste Raster, welches der Benutzer von aussen bedienen kann, ist für die Blockade zuständig. Wenn man am Hebel des Rasters zieht, blockiert man die Oberfläche, wenn man drückt, sind die Holzstöcke wieder beweglich.

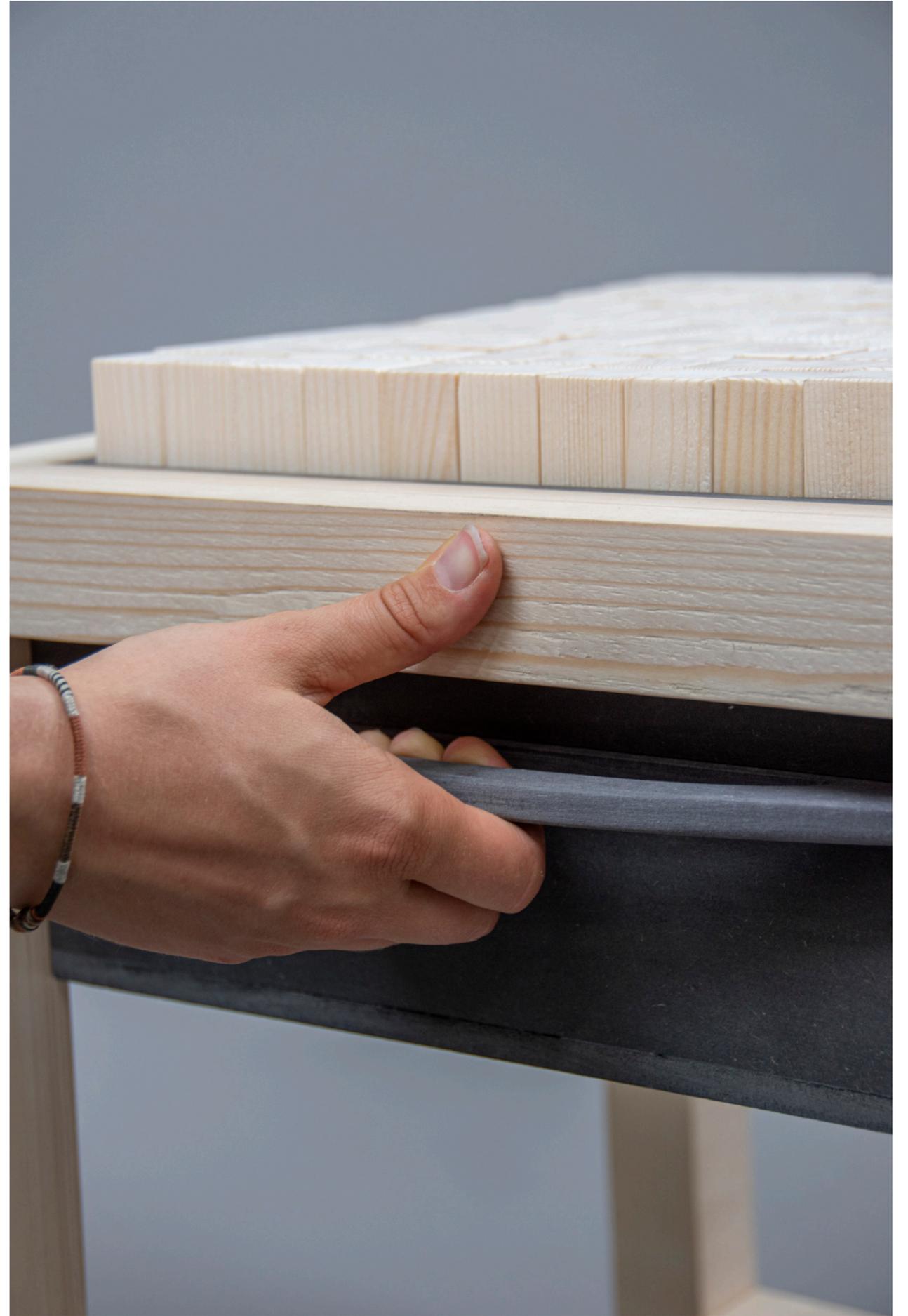
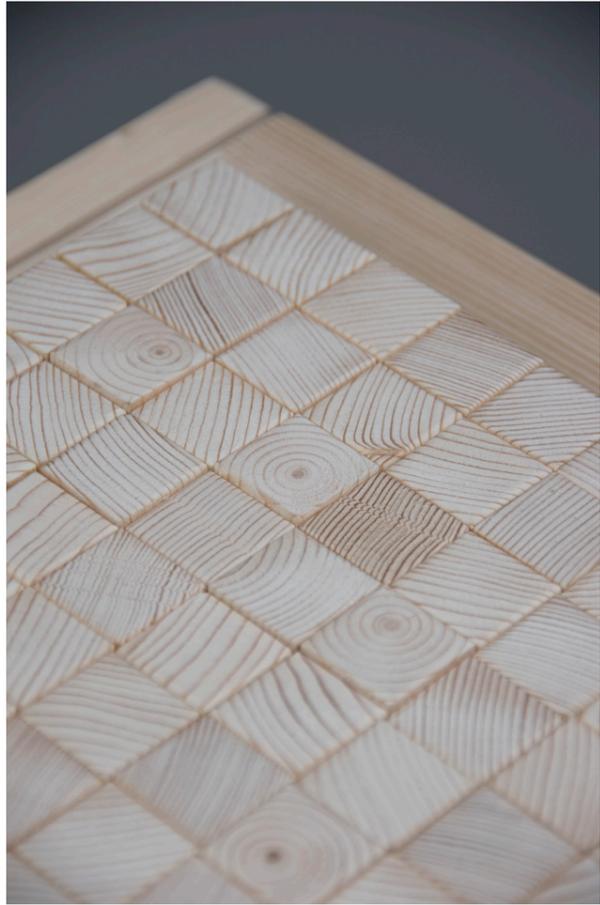
Das zweite Raster, welches unmittelbar unterhalb des ersten Rasters liegt, ist für die Position der Stöcke zuständig. Dies verhindert das Verschieben und Verhaken der Stöcke.

Die 144 Holzstöcke wurden mit der Kreissäge und der Bandsäge bearbeitet. Die Box und die Raster wurden im 3D-Programm Rhino 6/7 gezeichnet und mit der CNC-Fräse produziert.





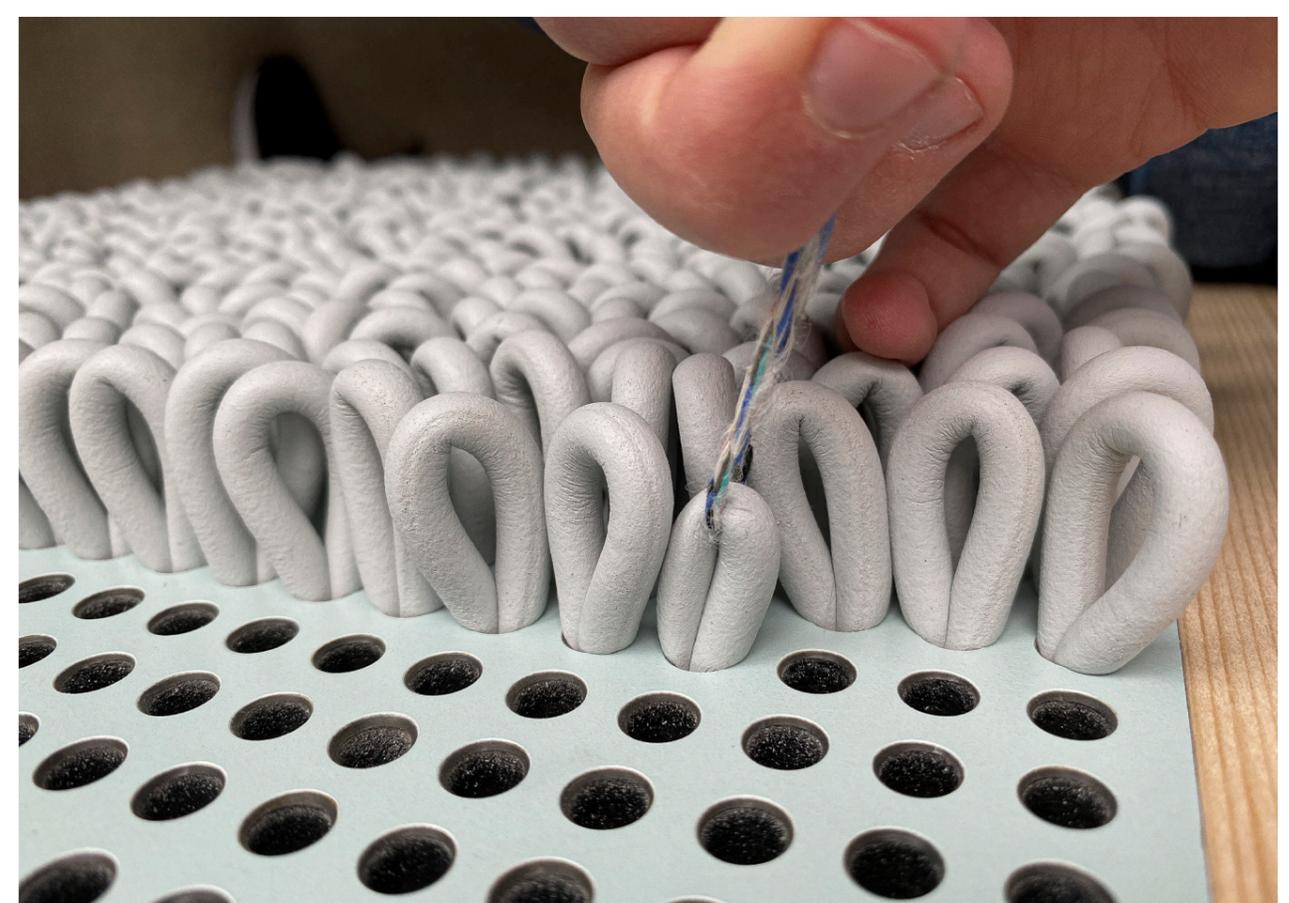
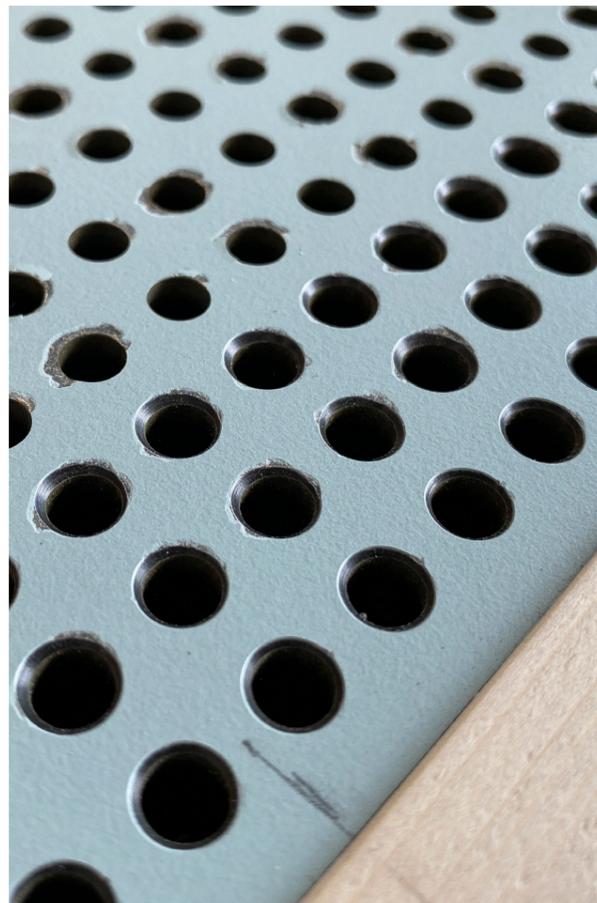
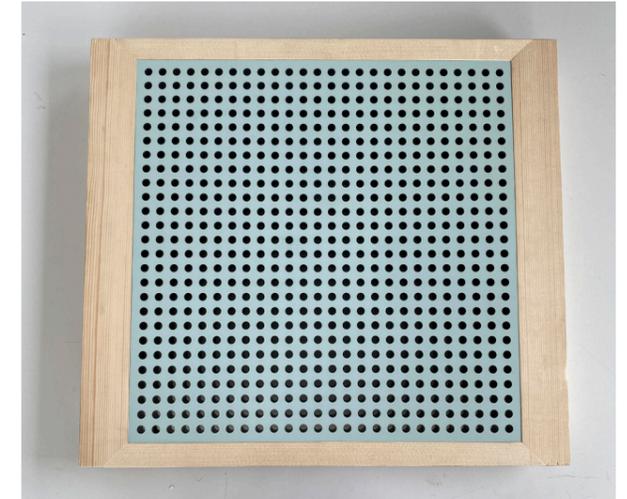
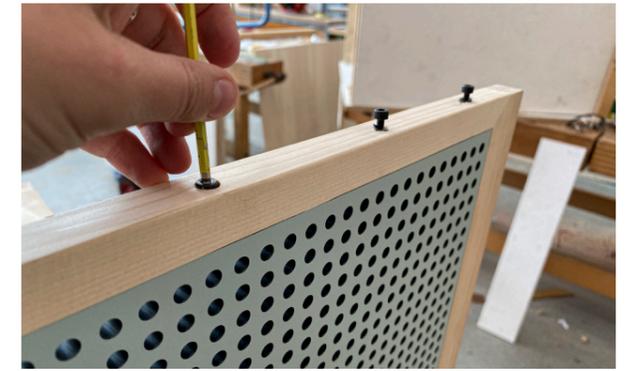
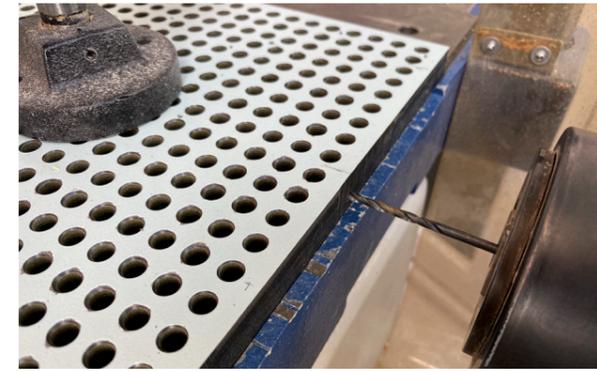
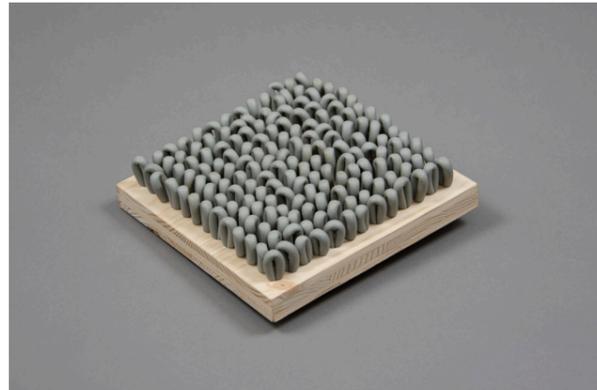


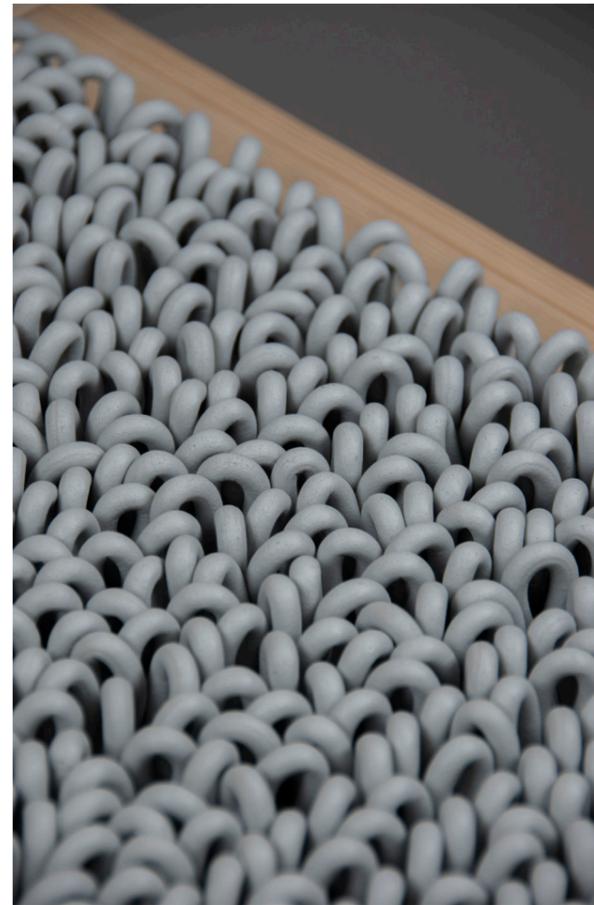
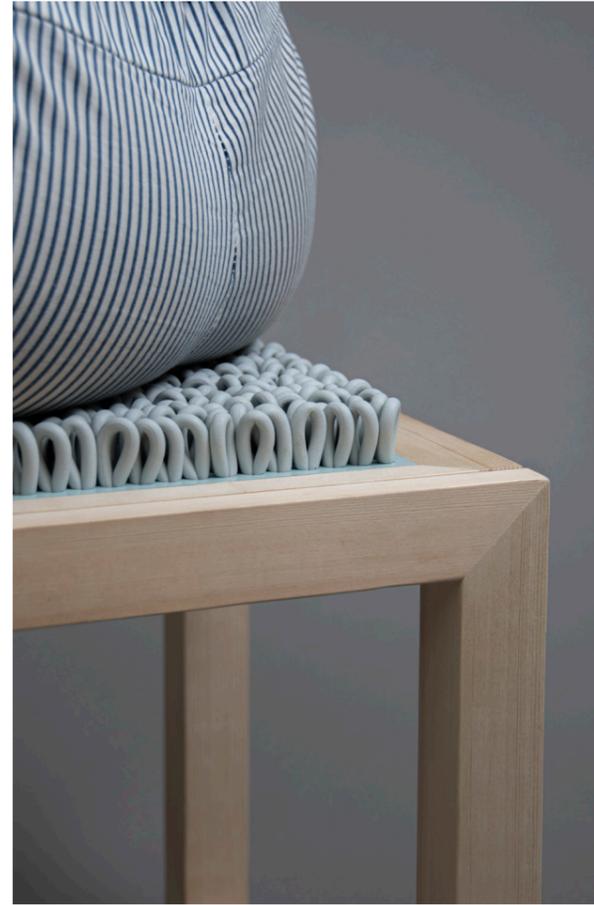


## Ansatz 6 - Moosgummi

Materialität: Moosgummi-Rundschnur aus EPDM  $\varnothing$  6 mm ca. 41 m von Maagtechnic, HPL Kompaktplatte 321x321x18 mm, 8 Schrauben

Das kleine Modell von Ansatz 6 wurde genau so übernommen und in einem grösseren Format hergestellt. In der sehr schweren Kompaktplatte wurden 676 Löcher mit einem Durchmesser von 8 mm mit der CNC-Fräse reingebohrt und mit einem Astlochbohrer von Hand bearbeitet. Das Moosgummi wurde mit Hilfe einer Schnur in einer Zeitspanne von ca. sieben Stunden 30 mm durch die Platte gezogen.



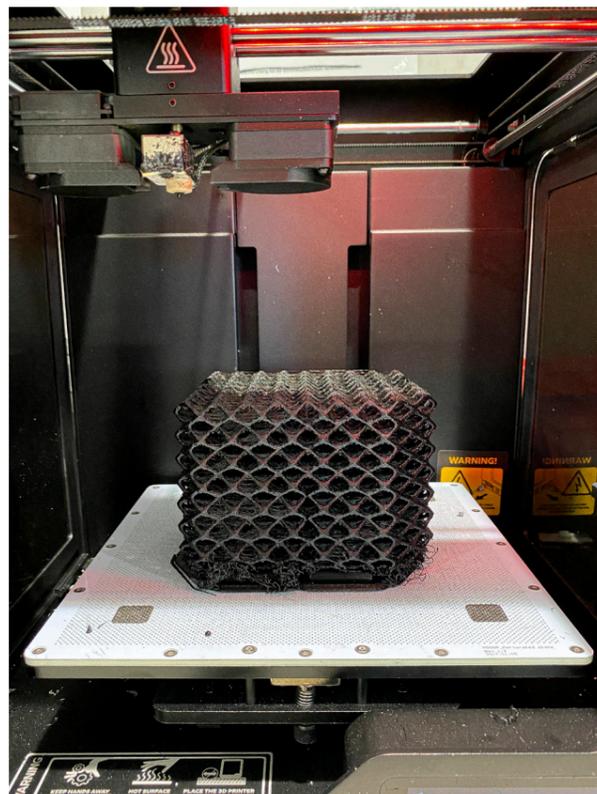
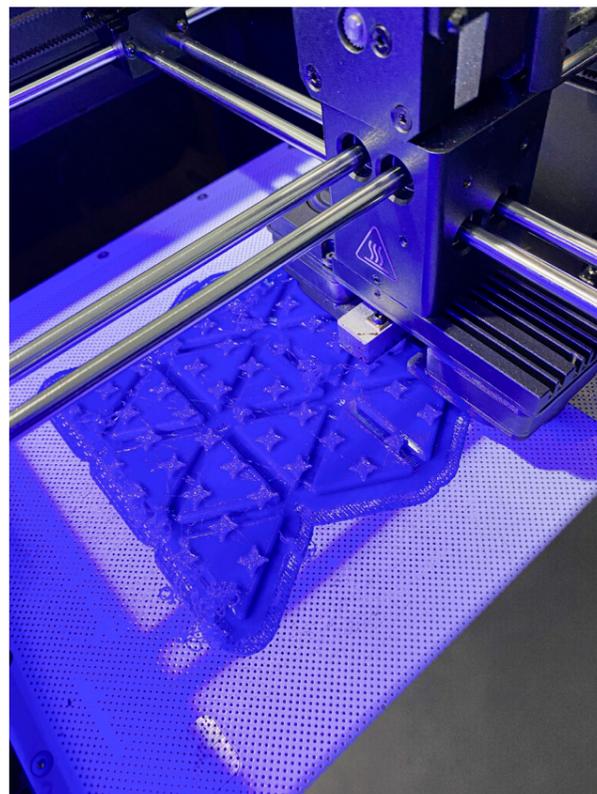
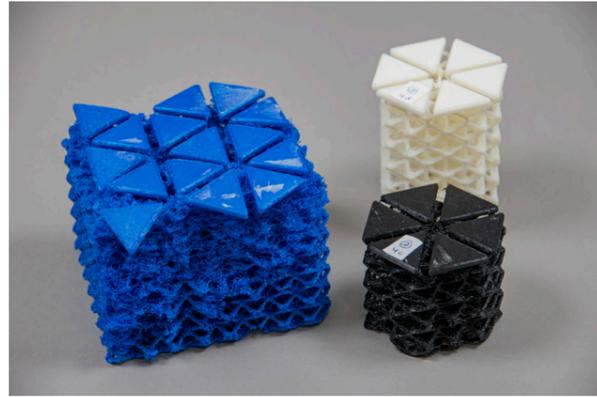


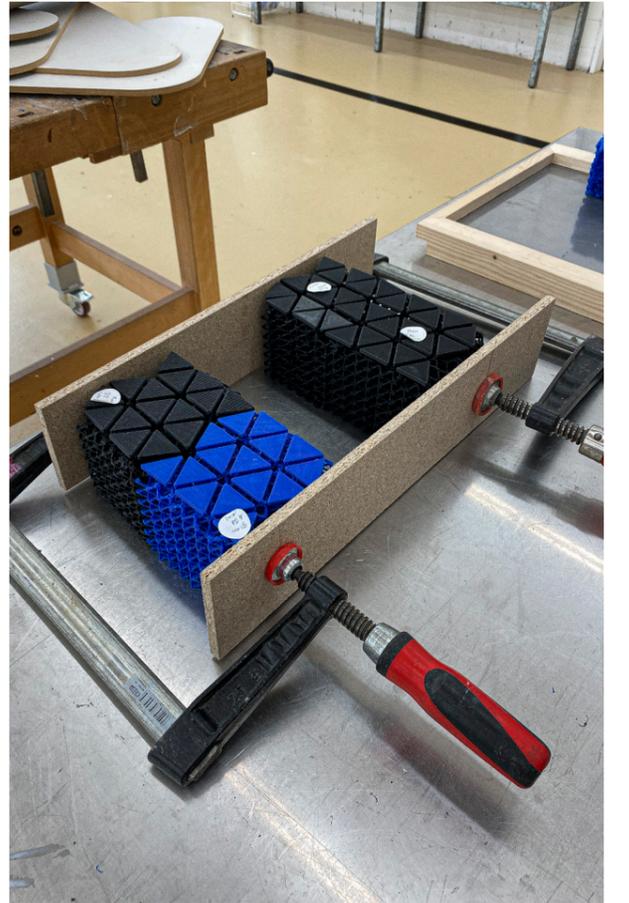
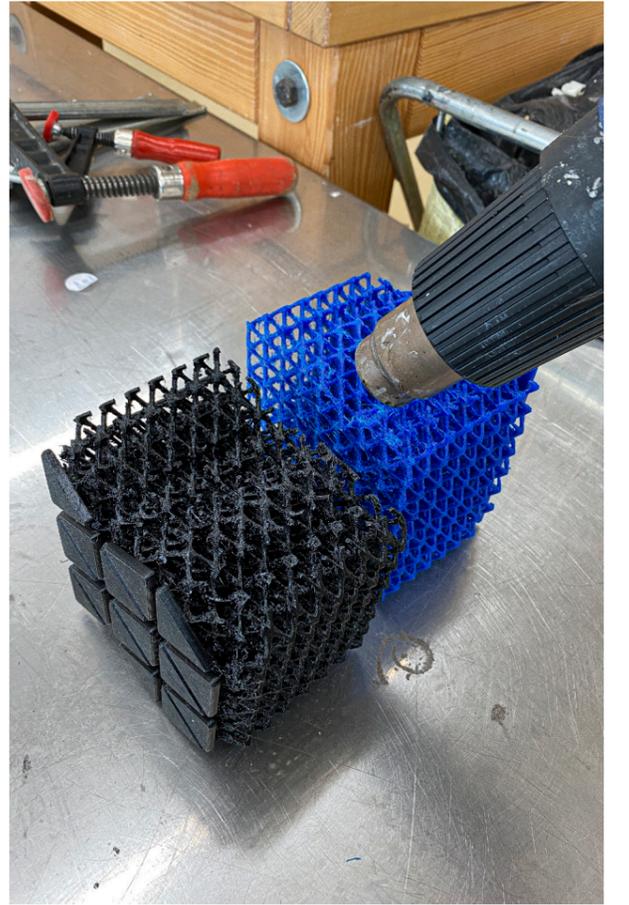
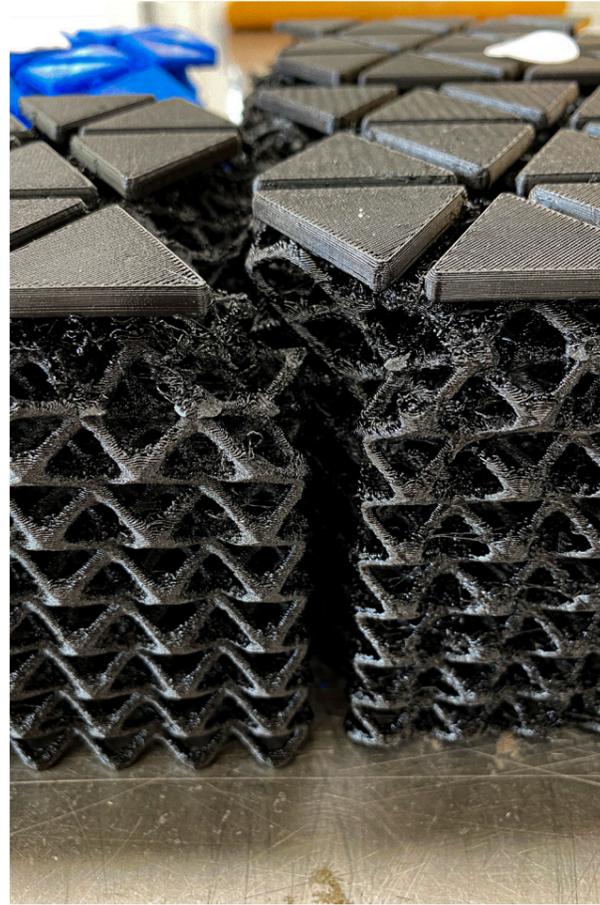


## Ansatz 7 - 3D-Druck

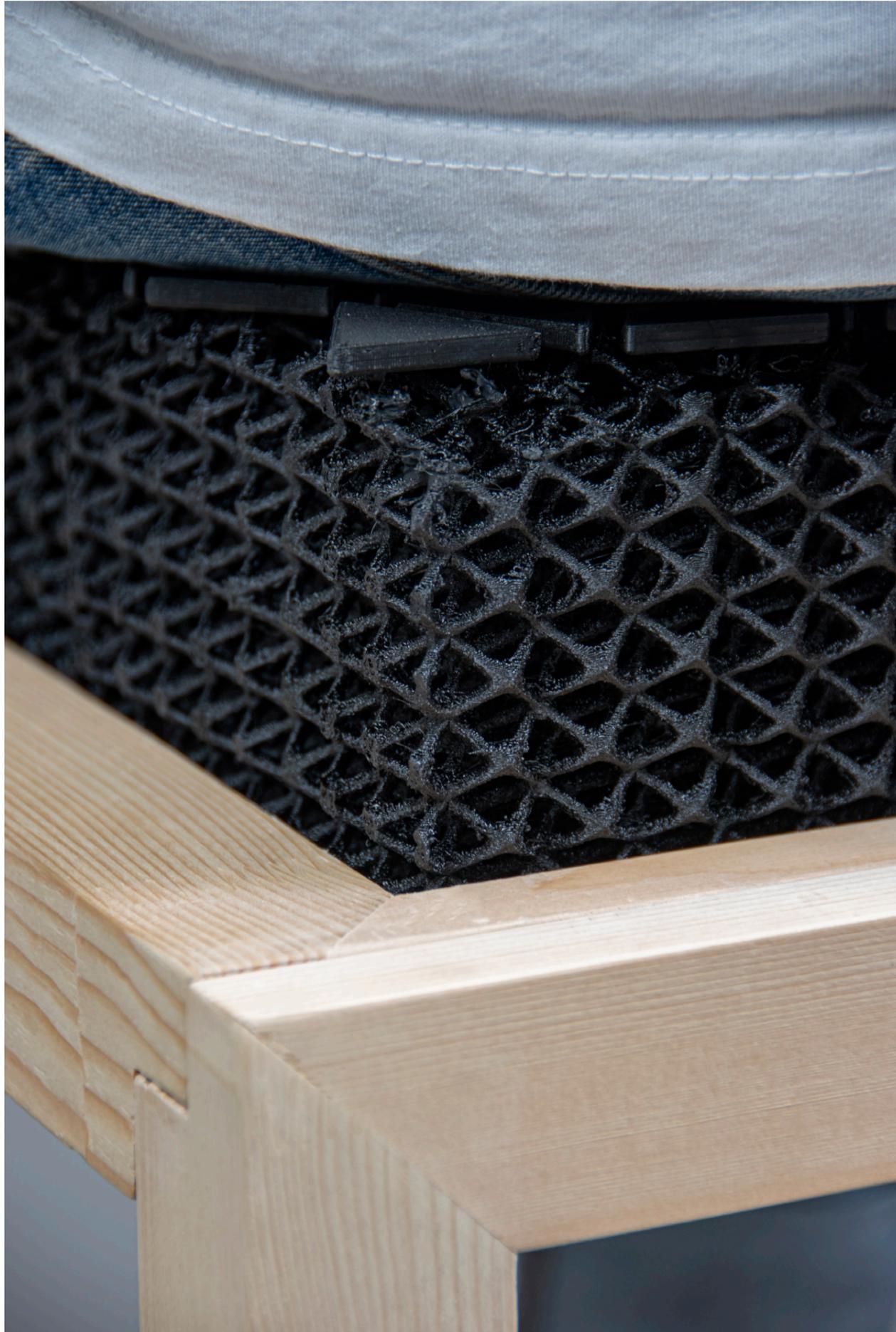
Materialität: 3D-Druck Flexibles Filament von 3DWare: extrudr Filament TPU Blau 1.75mm Shore-Härte A98, extrudr Filament TPU Schwarz 1.75mm Shore-Härte A98 & A85, eSUN eTPU Black Shore-Härte A95, Zortrax & Snapmaker Stahlplatte 338x335x25 mm, 5 Schrauben mit Holzstöcken

Ich habe mit dem 3D-Programm Rhino 6/7 ein Modell für die ganze Sitzfläche gezeichnet. Da die Zortrax-Drucker nur eine gewisse Grösse haben, musste das Konstrukt in neun Teile zerlegt werden. Es entstanden zwei Dateien für die 120x120x90 mm grossen 3D-Drucken zu je ca. 260 g, welche pro Objekt 3,5 Tage Druckzeit brauchten. Die gedruckten Teile konnten sich mit einem Heissluftföhn verbinden. Mit Hilfe eines Stöckchens, das an der Unterseite des 3D-Drucks eingefädelt wurde, kann man die Teile mit einer Schraube an die Platte befestigen.









## Kritik

**Ansatz 4** hat nicht so gut funktioniert, wie ich erhofft hatte. Planung und Konstruktion brauchen sehr viel Zeit und sind sehr aufwendig. Das Objekt braucht zudem unglaublich viel Material. Die Trennbarkeit der Materialien in der Konstruktion der Box ist grenzwertig akzeptabel, da man sie auf Kosten der Stabilität verleimen musste.

Es ist eine spannende Idee, doch die Konstruktionsweise ist leider zu kompliziert für ein Produkt.

**Ansatz 6** ist sehr simpel in der Bearbeitung sowie in der Herstellung und funktioniert in den zwei Zuständen einwandfrei. Es ist ein sehr leichtes und langlebiges Material, da im Testmodell Moosgummi-Rundschnur vom gleichen Geschäft von 1994 verwendet wurde. Es kann zudem Temperaturen von  $-40^{\circ}$  bis zu  $+100^{\circ}$  aushalten.

Ich sehe sehr viel Potenzial für dieses Produkt in der Designwelt, sei es in der Architektur, in der Raumgestaltung oder in einem Möbelstück.

Die Herstellung der Löcher in der Platte war jedoch etwas schwieriger. Es dauerte zudem sehr lange, die Löcher mit der CNC zu fräsen, da dieses Kunstharz ein sehr hartnäckiges Material ist und der CNC nicht dafür ausgelegt ist. Vielleicht wäre es auch möglich, ein anderes Material zu verwenden, das etwas nachhaltiger wäre, aber trotzdem genug stark ist, 80-100 kg oder mehr zu tragen.

**Ansatz 7** war in der Herstellung mit sehr viel Herausforderungen verbunden. Die Konstruktion der Zeichnung war schnell und einfach gemeistert. Probleme gab es vor allem beim Drucken mit den Zortraxdrucker oder den Snapmaker. Es gab viele Fehldrucke durch verstopfte Düsen und unvollständige Drucke durch schlechtes Filament. Zudem raubten mir diese Probleme und die Druckzeit unglaublich viel Zeit. Es ist ein zeitaufwendiges Projekt, welches aber gute Resultate verspricht, wenn man das geeignete Filament verwenden kann.

Dieser Ansatz ist ein Produkt mit sehr viel Potenzial. Das Prinzip funktioniert und könnte in vielen Bereichen als Ersatz für eine Polsterung eingesetzt werden. Mit mehr Forschung und grösseren, sowie leistungsfähigeren Maschinen könnte man Matratzen, Matten, Böden, Wände oder Möbel aus einem Material herstellen. Der Umwelt zuliebe müsste das Filament aus recycelten Materialien hergestellt werden. Es gibt schon Forscher, die aus Plastikschrott wie zum Beispiel Skischuhen flexibles Filament herstellen, daher sehe ich eine grosse Zukunft für dieses Produkt.

# DANK

**Praktische Arbeit** | Andreas Saxer | Tim Frank Andreas Wallimann  
René Odermatt Nadia Müller | André Schuler Isabelle Herzeisen  
Benedict Häner | Nora Kurti | Cyrill Siegrist | Peter Weingartner

**Film** | Benedict Häner | Nora Kurti

## KONTAKT

**Jamie van Duuren**

Mitterrain 10  
6234 Triengen

+41 079 891 55 20

[jamievanduuren@bluewin.ch](mailto:jamievanduuren@bluewin.ch)

[jamievanduuren.com](http://jamievanduuren.com)



## FILM

Unexpected  
Jamie van Duuren  
Bachelorarbeit Objektdesign 2022