

Würfel für kindliche Sinneswahrnehmung

Autor: Wenbo Sun

Betreuung bei: Professor Jakob Gebert,

Frau Valeria Santagati-Juraschek

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1.

Entwicklung der akustische Würfel

Konzept

Skizze1--Test1

Skizze2--Test2

Skizze3--Test3

Modellierung

Verftiefung der inneren Strukturen

Länge, Form und Test mit unterschiedliche Materialien

Aufbau der Prototypen

Kapitel 2.

Entwicklung der haptischen Würfel

Entwicklung der Form

Rechnen nach Volumen

Recherche nach Materialien

Materialien feststellen

Bearbeitungsprozess

Aufbau der Prototypen

Kapitel I.

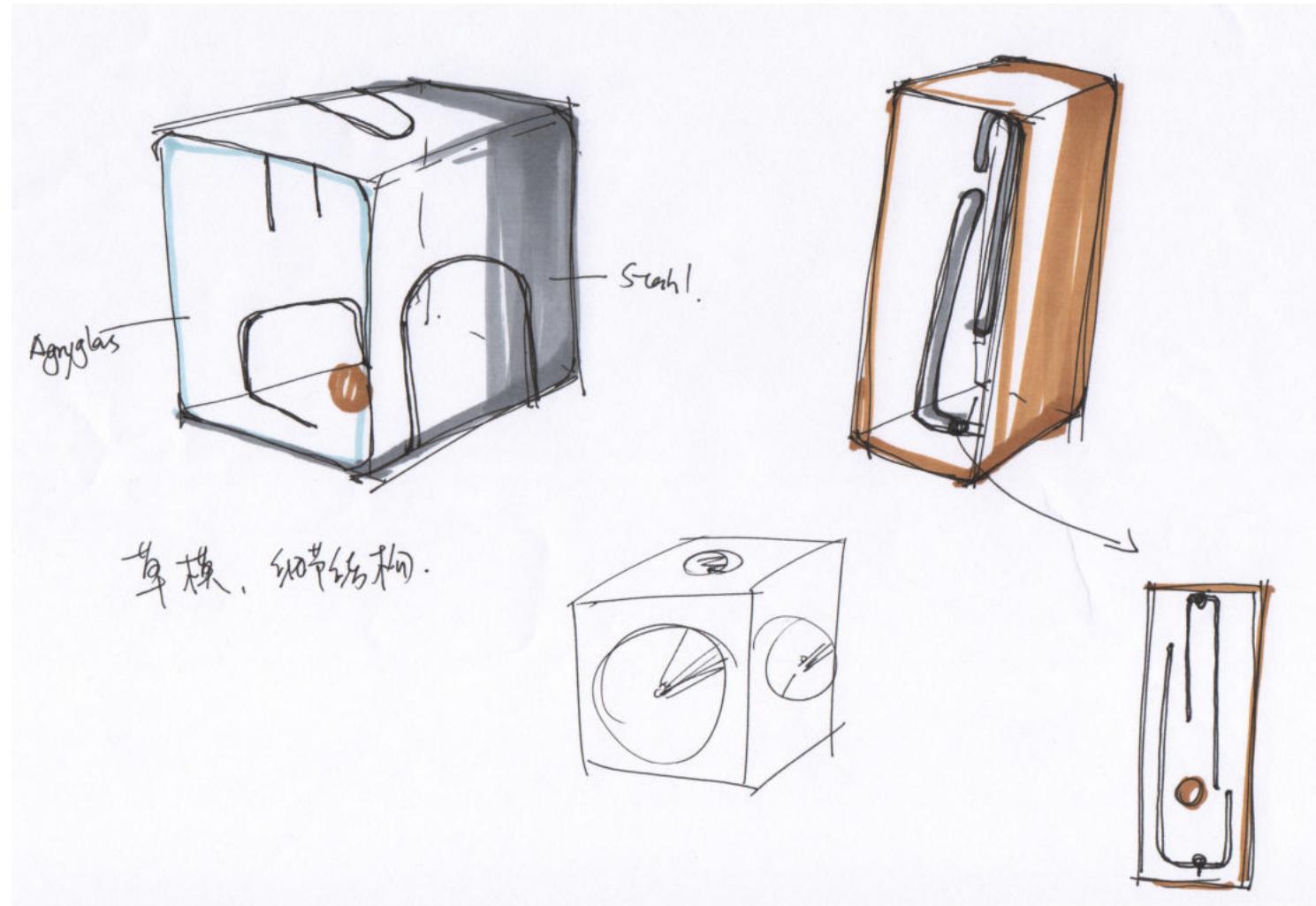
Entwicklung der akustische Würfel

Konzept

In diesem Semester habe ich das Projekt von letzten Semester weiter entwickelt. Ich versuche die Klötze zu bauen, die schöne Töne mit reicher Tonhöhe machen und die sensorische Entwicklung der Kindern fördern.

Da die Klötze im letzten Semester ein Lärmproblem hatten, setze ich mich deshalb wieder ein neues Entwurf ein. Durch die neue Struktur versuche ich das Problem zu lösen und die Gestaltung der Klötzen zu verbessern.

Das neue Konzept hat Zungen mit unterschiedliche Länge. Die Holzperle wird von der Zunge umgeben, und klopft die Holzwände der Klötze nicht mehr. Dadurch wird den Lärm vermieden.



Um neue Idee zu testen, habe ich mit Blechdose probieren.

Durch ersten Test bestätige ich, ob mein Konzept möglich ist, ob man die Tonhöhe durch Änderung der Längen von Zungen steuern kann.

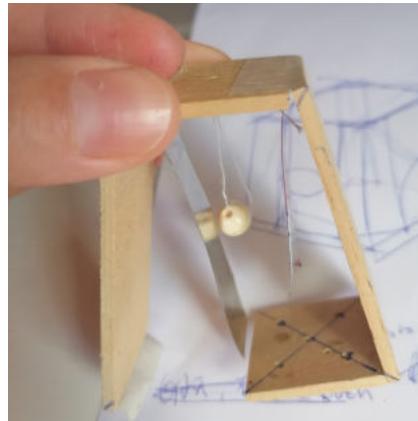
Im zweiten Test versuche ich ein Problem im ersten Test zu vermeiden. (Beim Schütteln haben die Hände die Töne gestört.)

Test I



| Ablauf | Anmerkung |
|---|---|
| I. Auf dünne Doseblech wurden Zungen mit gleicher Breite und unterschiedlicher Längen ausgeschnitten. II. Auf dieselbe Dose wurden Zungen mit gleicher Längen und unterschiedlicher Breite ausgeschnitten. | Problem: Wenn man die Holzperle in der Dose wirft, kann man viele Tonhöhe beim Schütteln hören. Gleichzeitig kann man auch Geräusche hören, wann die Perle den resten Teil statt die Zungen klopft. |
| Ergebnis | |
| I. Wenn man die Zungen klopft, kann man unterschiedliche Tonhöhe hören. Die kürzere Zungen haben höhere Töne | 2. Wenn man die Zungen klopft, kann man keinen Unterschied von Tonhöhe hören. |
| Ablauf | Anmerkung |
| I. Der Test wurde mit dickerem und härterem Blech wiederholt. II. Die Zungen wurden jeweils von Gummikugel und Schaumkugel geklopft. | Vermutung: Nach Theorien des Schalls vermute ich, dass die Hände die Töne stören, wenn sie die Dose festhalten. |
| Ergebnis | |
| I. Es wurde bestätigt, dass die Zungenlänge ist umgekehrt proportional zur Tonhöhe. | 2. Merklich ist es zu hören, die Töne schlechter als die Töne, die durch Holzperle geklopft wurden. |

Test 2



| | |
|---|---|
| Ablauf 1. Um den Einfluss des Handkontakte zu vermeiden, habe ich versucht, die klingende struktur in der Klötze einzusetzen. Ein Streifen wurde von Dose auschneiden, und in drei Teile gefaltet. Die mittlerer Teil wurde mit Holzwand verbunden. Und die andere Teile stehen kurz vor Holz Rahmen. | Ablauf 2. Der Test wurde mit einem härteren und dickeren Blech wiederholen |
| Ergebnis 1. Die Zungen können die Bewegungsbereich von Holzperle begrenzen, dadurch nur die Zungen geklopft wurden. Die Geräusche wurden vermieden. | Ergebnis 2. Im Vergleich zu im letzten Test hören die Töne in diesem Test lauter und schärfer. |
| Ablauf 1. Die Zungen wurden aus dem letzten Test abgeschnitten und auf der Innenwände des Holzrahmens geklebt. Die Zungen auf der Wände wurden durch Holzperle geklopft. | |
| Ergebnis 1. Man kan die Tonhöhe nicht unterscheiden. Und die Töne wurden durch Handkontakt beeinflusst. | |
| Ablauf 1. Die Zungen mit unterschiedlicher Längen wurden ein bisschen gebogen, damit man mehr Möglichkeit für die Form findet. | |
| Ergebnis 1. Die leicht gebogene Zunge kann immer noch angenehme Töne mit unterschiedlicher Tonhöhen machen. | |
| | 2. Die geschlossene Struktur von Zungen kann den Bewegungsbereich der Holzperle effektiv einschränken, so dass sie den Teil nicht mehr klopfen, der keine schönen Töne machen kann. |

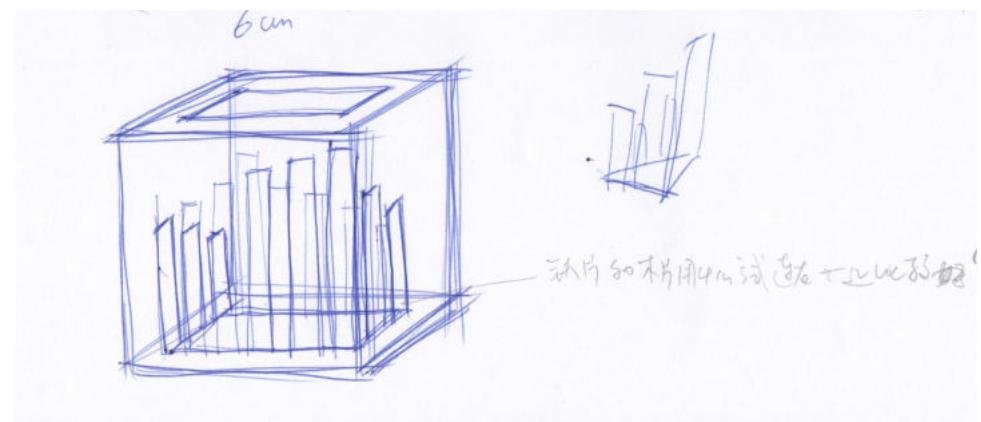
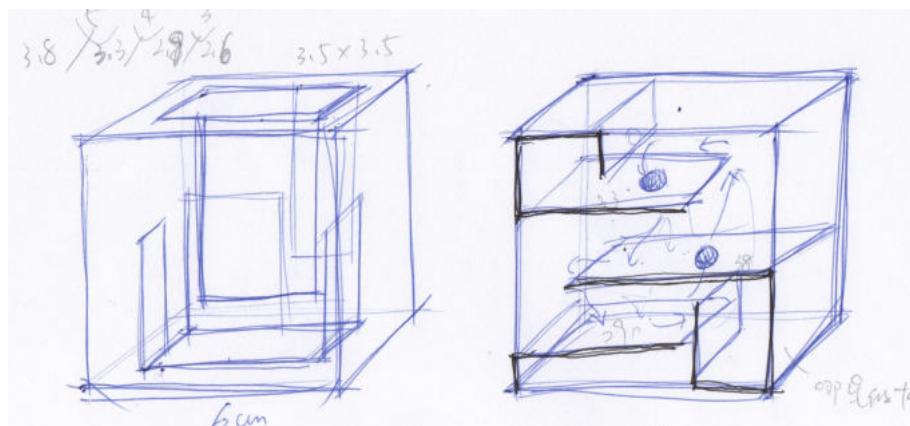
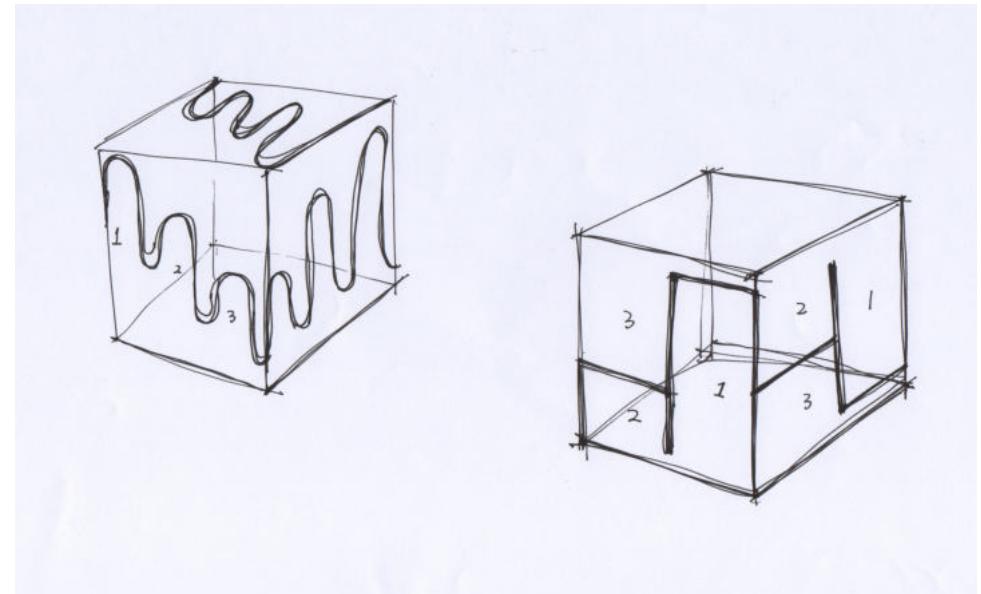
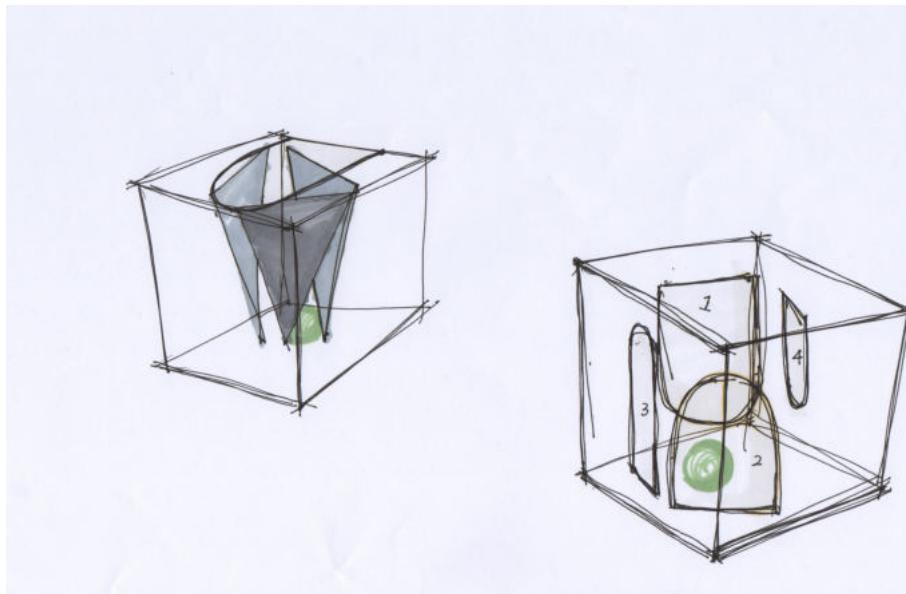
Fazit:

1. Die Zungen mit unterschiedlicher Längen können unterschiedliche Tonhöhe machen, wenn das Beben nicht von Hände gestoppt wurden.

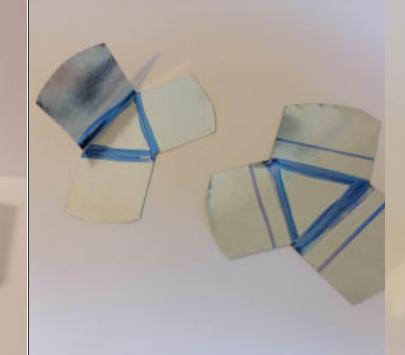
2. Wenn man die Bewegungsbereich von Holzperle begrenzt, wurden nur die Zungen geklopft, sodass die Gräusche vermieden wurden.

Entwicklung des Konzepts

Um die Geräusche zu vermeiden und den akustische Effekt zu verbessern, habe ich die Form von Konzept entwickelt und weitere Testen durchführen. Im dritten Test habe ich viele mögliche Form von die Zungen probiert. Ich wollte die beste Form für die Töne durch die Probe finden.



Test 3

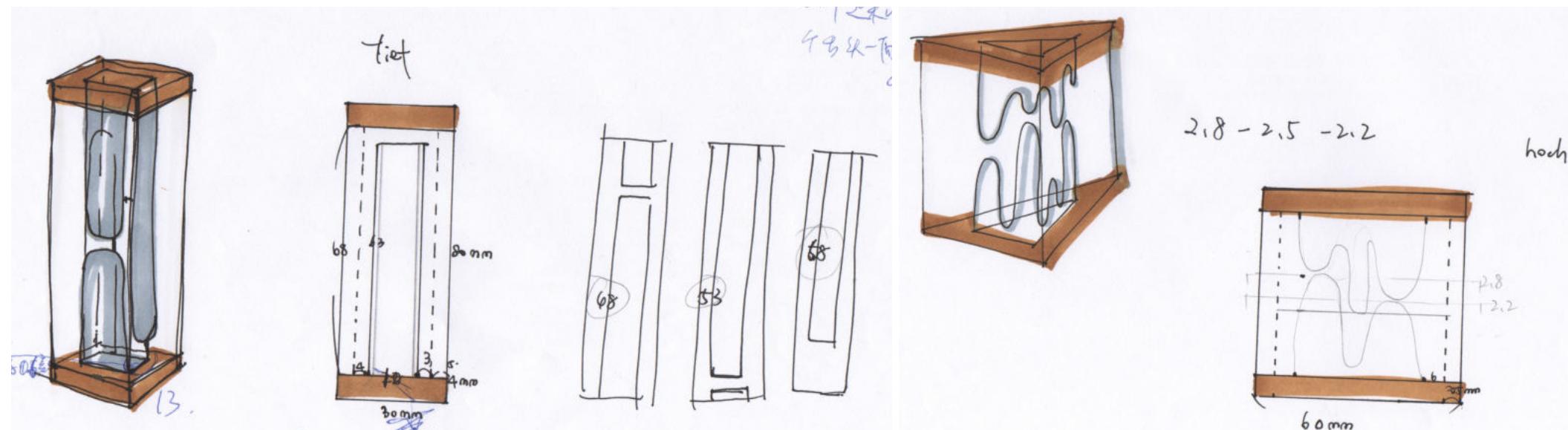
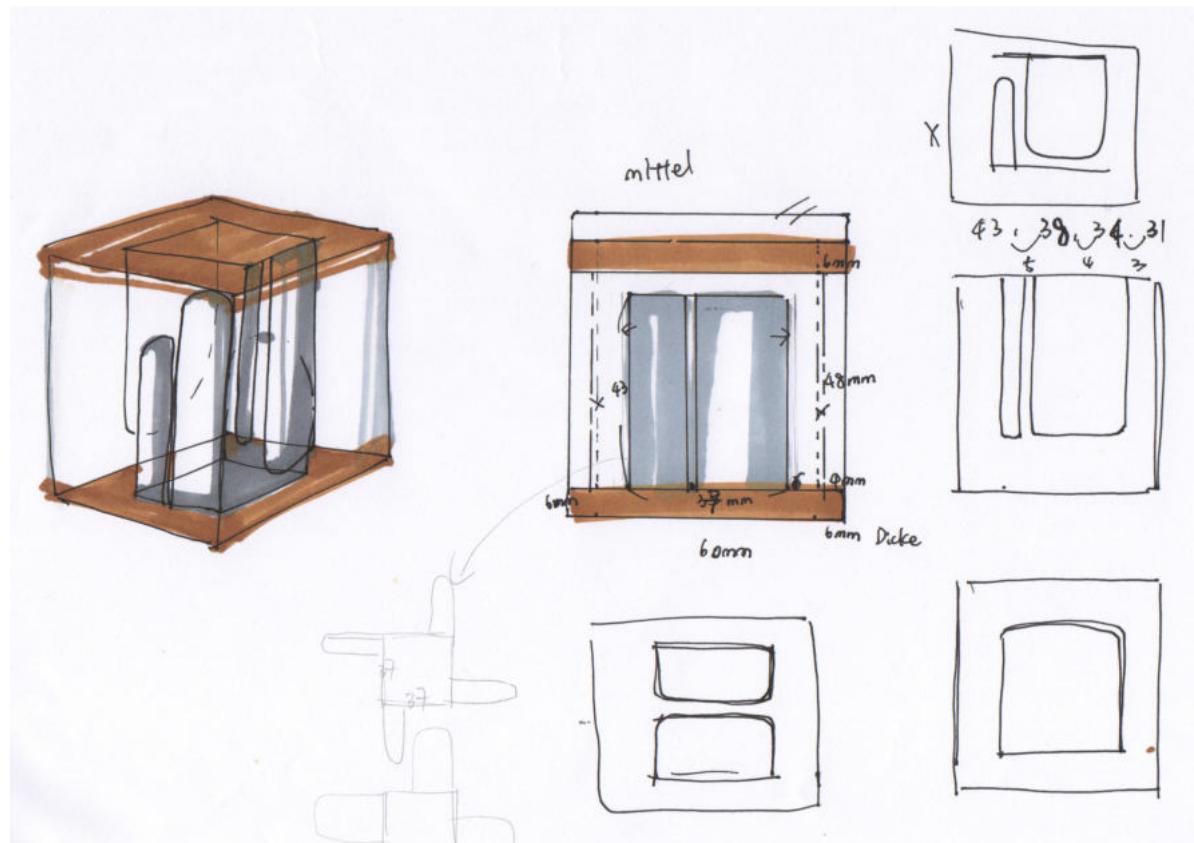
| Mockup |  |  |  |  |  |
|-----------------|--|---|---|---|---|
| Ablauf | <p>Probe1 :</p> <p>Um die Form besser auszusehen, versuchte ich die Form von Zungen und vom Würfel zu vereinen. Auf jeder Seite gibt es zwei Zungen mit ungleicher Längen. Zwischen die Zungen zeigt sich ein "H". Aber die "H" haben ungleiche Formen auf verschiedener Seite.</p> | <p>Probe2 :</p> <p>Die Zungen wurden so viel wie möglich verlängert, damit die Töne tiefer wurden.</p> <p>Die gefaltete Zungen umgeben die Perle von oben und unten. Der Blechrahmen von Probe1 wurden gelöscht, damit die Perle kein Geräusch macht.</p> | <p>Probe3 :</p> <p>Ich versuchte die Zungen mit ungleichen Längen auf einer Seite zu formieren. Und die Menge der Zungen wurde zugenommen, damit die Tonhöhe reicher wurden.</p> <p>Die Form von der Zungen entwickelt sich. Durch transparente Folien kann man schöne innere Struktur sehen.</p> | | |
| Ergebnis | <p>1. Die Zungen, die Form "H" formierten, können unterschiedliche Tonhöhe machen. Aber die Unterschiede der Tonhöhen wurden durch die Größe der Würfel begrenzt.</p> <p>2. Beim Schütteln klopfte die Perle den resten Teil der Blechwürfel und machte geräusch.</p> <p>3. Die Töne wurden durch Handkontakt beeinflusst.</p> | <p>Beim Schütteln ging die Perle machmal durch die Löcher zwischen die Zungen, und Klopfen den Holzrahmen, was machte unangenehme Geräusche.</p> | | | <p>Ich hatte guten Effekt bekommen. Die Probe hat mir eine Inspiration für die interne Strukturen von anderen Klötzen gebracht.</p> |

weitere Entwicklung des Konzepts

Die Zungen für Prisma im dritten Test hatten schöne Töne gemacht, wie ich erwartet habe. Deshalb habe ich die Menge der Zungen in anderen Formen (Würfel und Quader) eingestellt. Nach jeder Richtung stehen dann zwei Zungen. Dadurch die Klötze mehr Töne machen können.

Außerdem habe ich die Größe der Zungen für alle Klötze vertieft. Die längste Zunge ist 68mm, und die kurzeste Zunge ist 33mm. Von 68mm bis 33mm ist jede Zunge 5mm kürzer als die andere. Die längste vier Zungen wurden in Quader eingesetzt. Sie machen tiefere Töne. Die Zungen mit mittlere Längen wurden in Würfel eingesetzt, Sie machen mittlere Töne. Und die kürzeste Zungen wurden in Prisma eingesetzt. Sie machen höhere Töne.

Im vierten Test habe ich ein paar Probe nach der gerechneten Größe gemacht und die Zungen mit Holzperle geklopft. Die Töne wurden getestet, somit weiß ich, ob die Größe richtig gerechnet wurden.



Test 4

| | | | | | |
|-----------------|---|--|---|---|---|
| Mockup |  |  |  |  |  |
| Ablauf | <p>Probe 1 :</p> <p>Die Breite und die Länge von Zungen wurden die Größe der Klötzer angepasst.</p> | <p>Probe 2 :</p> <p>Die Zungen wurden auf zwei Weise gefaltet:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zwei Zungen aus ein Streifen wurden nach der Mitte gefaltet. 2. Vier Zungen aus eine Folie wurden gleichzeitig nach innen gefaltet. | <p>Probe 3 :</p> <p>Auf gleicher Weise versuchte ich die innere Struktur von Würfel aufzubauen.</p> | | |
| Ergebnis | <p>Durch der Anpassung der Breite und der Länge können die Zungen in der Quader harmonischen und tieferen Klang machen.</p> | <p>Durch den Test ist es zu beobachten, dass die Zungen aus eine Folie, die gleichzeitig nach innen gefaltet wurden, können besser Resonanz bringen. Und die Zungen, die aus ein Streifen gefaltet wurden, bringen weniger Resonanz.</p> | <p>Die vier Zungen in Würfel haben auch bessere Resonanz mitgebracht. Außerdem ist es zu beobachten, dass die Resonanz besser wurde, wenn der Raum zwischen die Zungen größer wurde(d.h die Bewegungsbereich von Perle größer wurde).</p> | | |

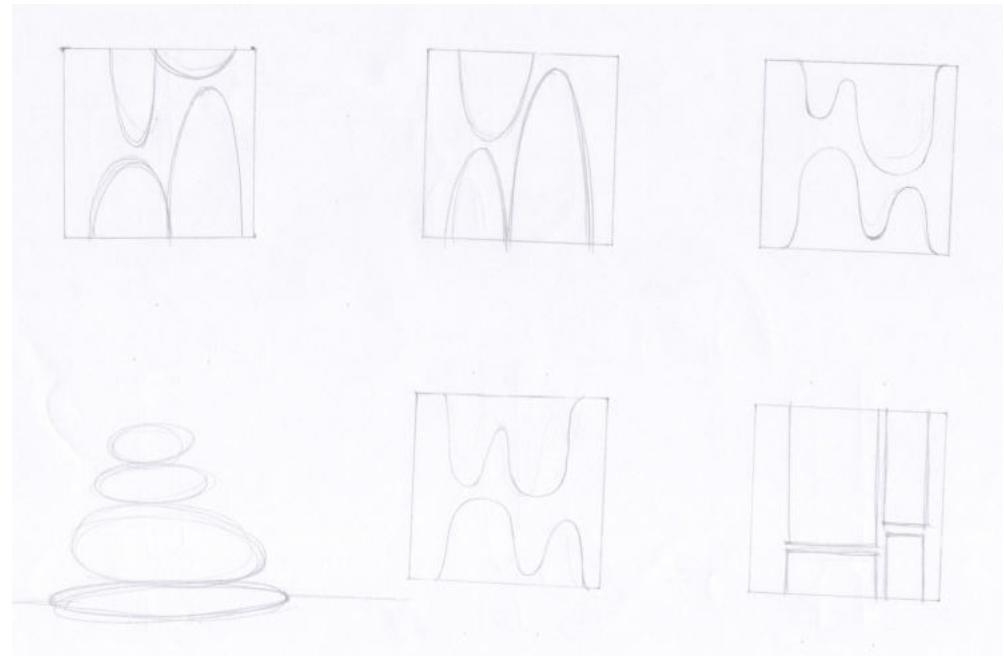
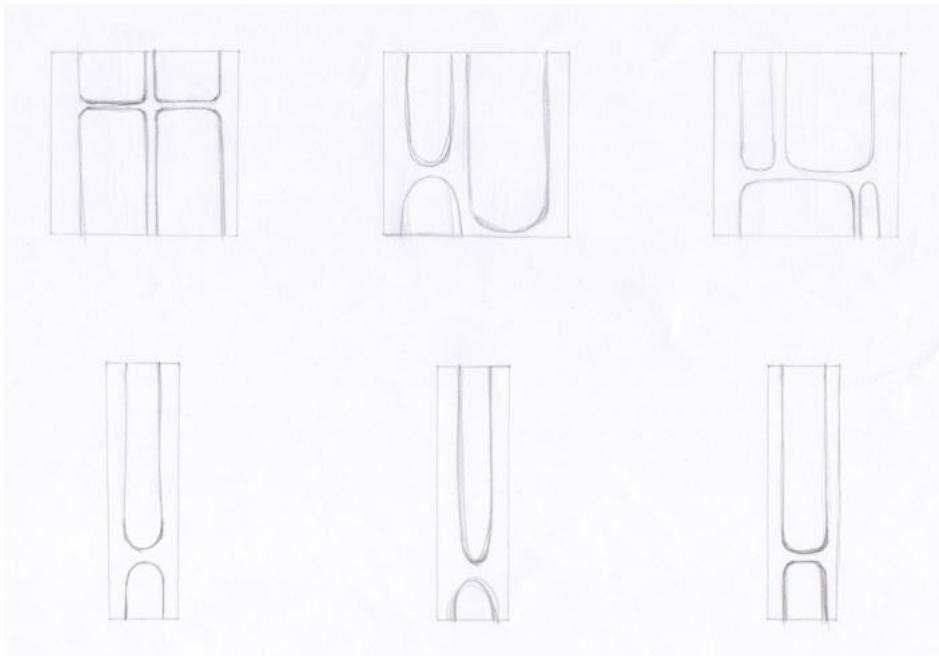
Test 5

In früherer Testen habe ich es bemerkt, dass die Zungen aus andere Dicke und Materialien können auch unterschiedliche Tonhöhe machen, wenn ihre Länge ungleich sind. Aber die Tonfarbe, Lautheit, Frequenz so wie die Resonanzeffekt der Töne aus andere Materialien und Dicke sind unterschiedlich. Es ist zu beobachten, dass die Zungen aus dickere Materialien eine höhere Läutheit haben. Aber die Läutheit und der Resonanzeffekt sind nicht immer positiv mit der Stärke des Materials verbunden. Die Ergebnisse waren nicht zufriedend, wenn die Materialien zu dünn oder zu dick waren. Meine Vermutung ist: Die Holzkugel, die als Schlägel verwendet wurde, war zu leicht. Wenn das Material zu dick ist, kann die dicke Zunge nicht durch leichte Schlägel vibriert wurde.

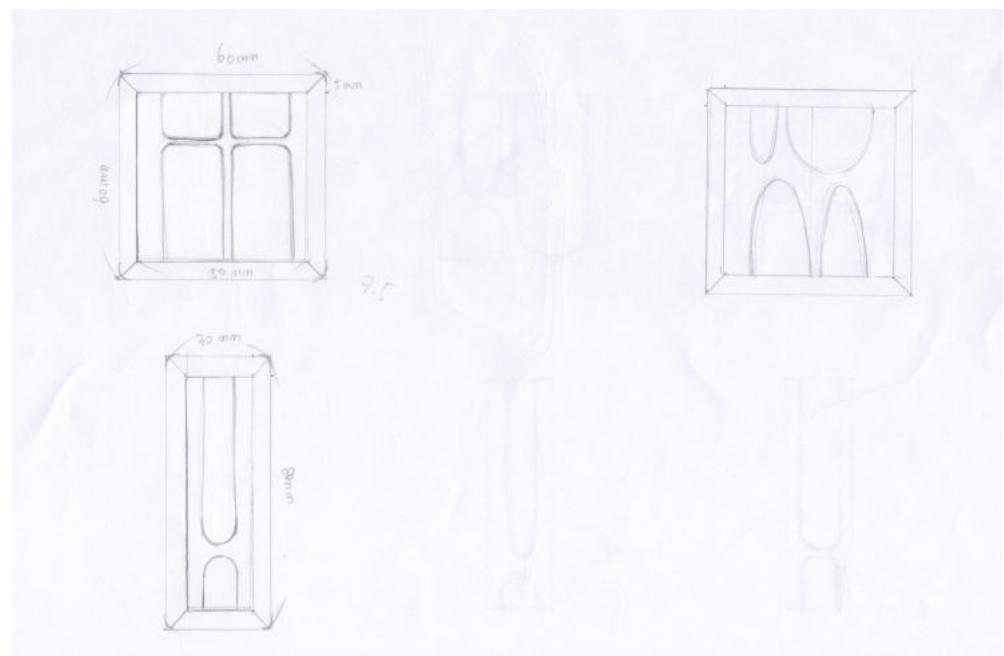
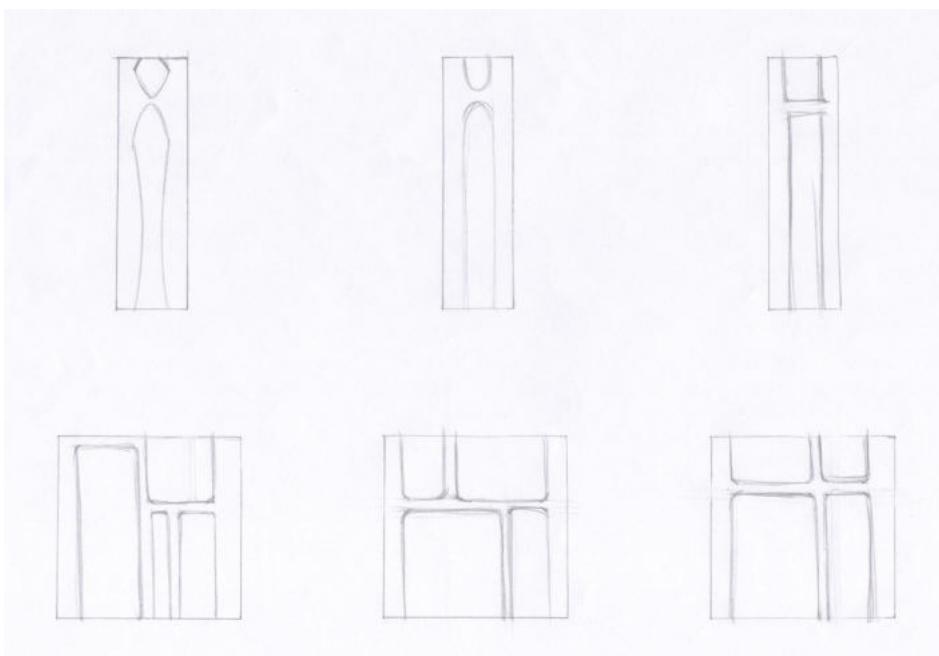
Im Test 5 habe ich Proben, die gleiche Größe wie Endprodukte haben, jeweis mit Aluminiumfolie und Edelstahlfolie aufgebaut. Die Stärker der Folie sind 0.5mm, 0.2mm, und 0.1mm. Mit dieser Proben versuchte ich die Einwirkung von Material und Dicke zu erkennen, und ein richtiges Material und Dicke für meine Zungen finden.



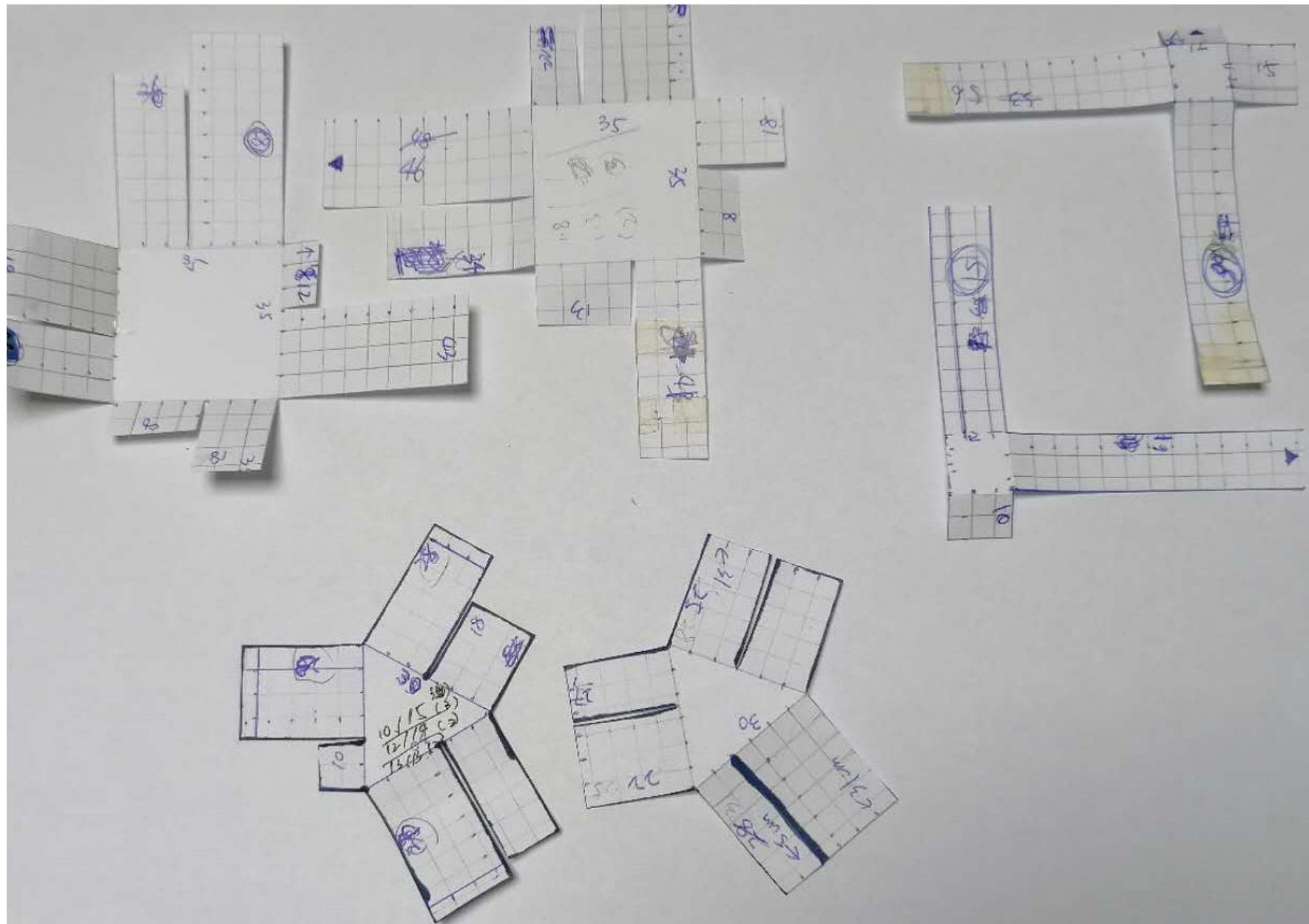
| | | |
|---|---|--|
| <p>Probe 1 : Erstens wurde den 0.5mm Edelstahl Blech in der geplante Größe geschneidet. Und dann wurden die Zungen in Form gebogen und durch eine Holzperle geklopft.</p> <p>Die Töne, die ich durch Test bekommte, waren laut und scharf. Sie haben hohe Frequenz und wenige Resonanz. Das Ergebnis ist ganz anders als ich erwartete.</p> <p>Außerdem habe ich durch diesen Test bemerkt, dass die Zungen besseren akustischen Effekt als der viereckige Streifen haben, die ich nicht abrundet haben.</p> | <p>Probe 2 : Im zweiten Versuch habe ich Aluminiufolie und Stahlfolie mit 0.1mm dick und Aluminiumfolie mit 0.2mm dick verwendent. Sie wurden in der geplante Größe geschneidet und verformt, und durch eine Holzperle geklopft.</p> <p>Die Töne von Aluminiumfolie und Stahlfolie mit 0.1mm dick waren zu leise. Sie sind für meine Klötze nicht geeignet.</p> <p>Die Töne von Aluminiumfolie mit 0.2mm können schöne und zärtliche Töne mit ungleicher Tonhöhe machen. Aber die Resonanz war ziemlich schwach.</p> | <p>Probe 3 : Im dritten Versuch habe ich die Zungen mit Stahlfolie mit 0.2mm dick verformt und geklopft.</p> <p>Die Zungen aus Edelstahl mit 0.2mm dick haben klare und angenehme Klänge gemacht. Deshalb habe ich entschieden, mit dieser Materialien die akustische Struktur in Klötze zu machen.</p> |
|---|---|--|



Verfeinerung der Form von Zungen



Länge und Breite der Zungen



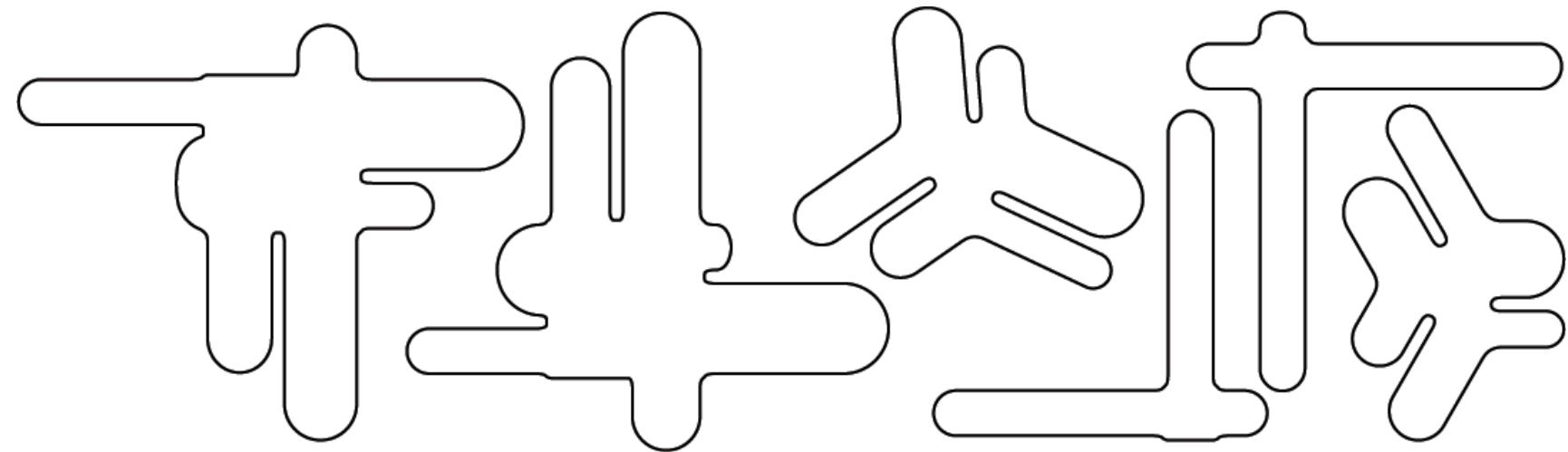


Foto der Zungen

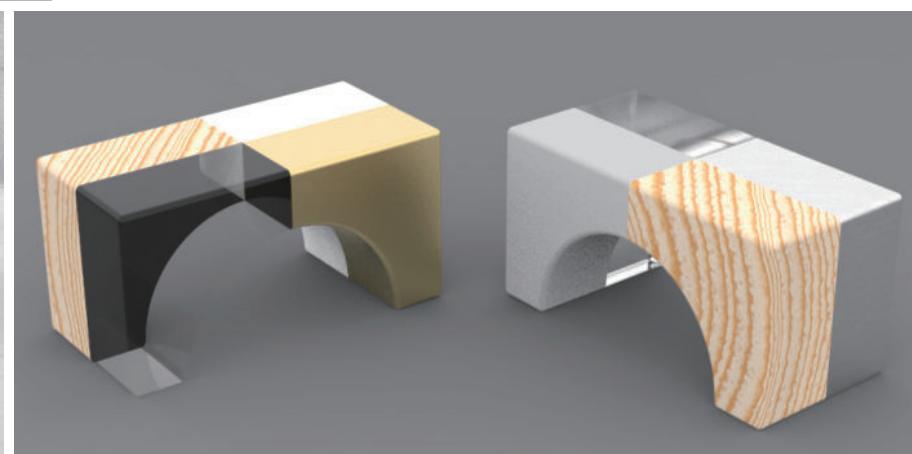
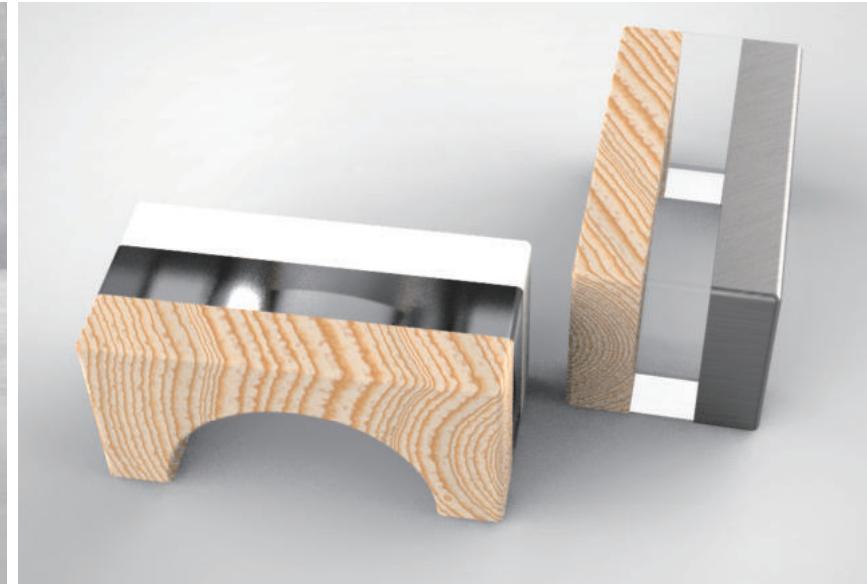


Kapitel 2. die haptischen Würfel

Um die sensorische Entwicklung zu fördern, habe ich neben die akustische Klötze noch haptische Klötze gestaltet. Die beide Teile zusammen gruppieren ein Bausteine Set, das vielfältig Entwicklung der Sinneswahrnehmen fördert. Die haptische Klötze haben drei Formen: bogenförmig, brückeförmig und kreuzförmig. Jeder Klotz besteht aus viele Materialien. Einige dieser Materialien sind weich, einige sind hart, einige sind rau, einige sind glatt, einige sind schwer, einige sind leicht, einige sind kalt, einige sind warm.

Während des Spiels fühlen die Kinder die echte physikalischen Eigenschaften verschiedener Materialien, und kennen die echte Unwelt lernnen. Sie verstehen danach die echte Bedeutung der oben genannten Adjektive und die echte Welt durch Gefühl.

das Konzept



Ausgesuchte Materialien und die haptische Eigenschaften

Die ausgesuchte Materialien können nach Härte, Rauheit, Temperatur und Gewicht in 4 Klassen eingeteilt werden: z.B wenn man die Materialien nach Härte sortiert, sind Stein und Metall am härtesten, Gummi und Kork am weichsten, Zement und Keramik am zweithäritesten und Holz und Kunststoff am zweitweichsten. Die Kinder können unterschiedlicher Härte fühlen und den Unterschied vergleichen. In diesem Prozess wird ihre Tastsinn verfeinert.

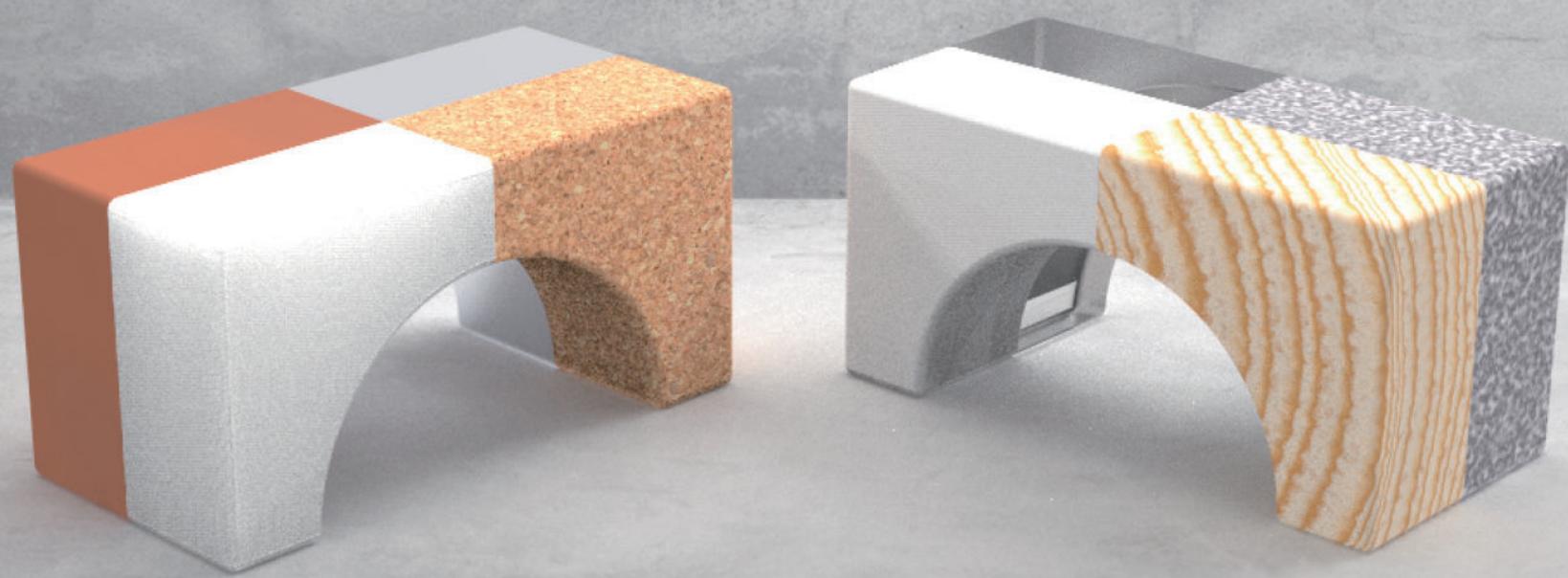
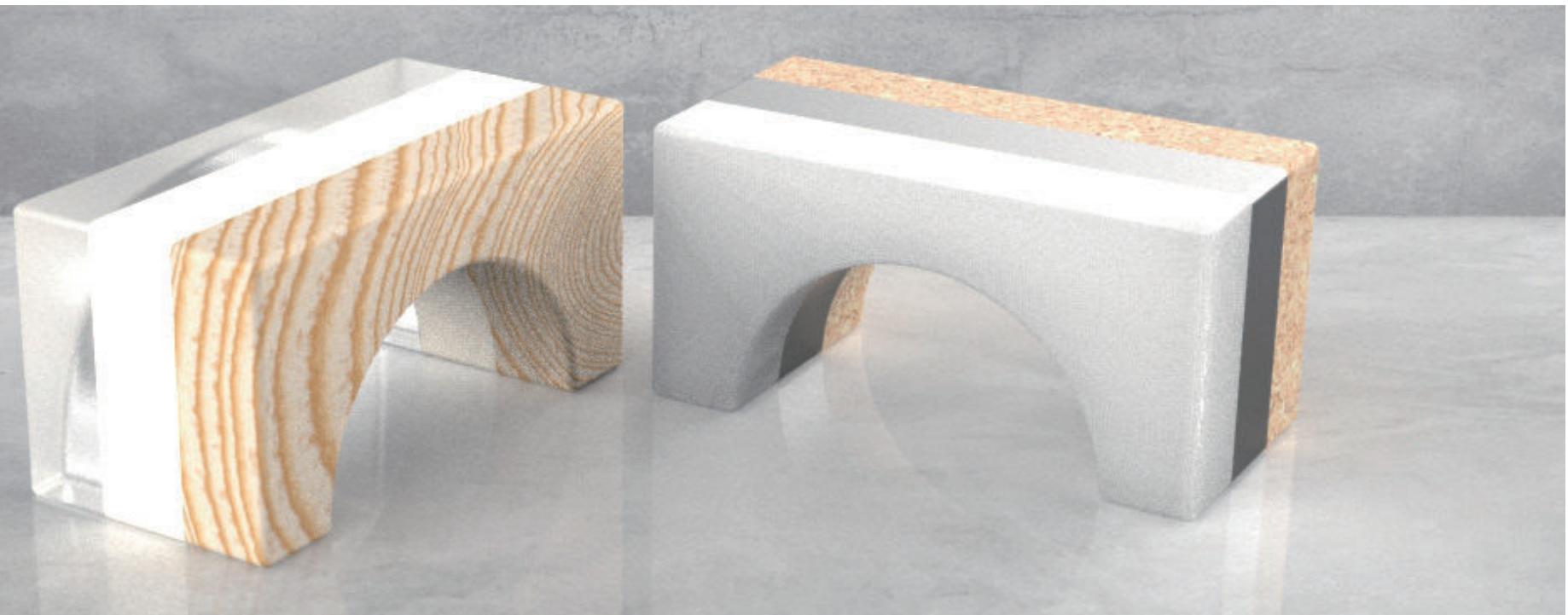
| Material | Härte | Rauheit der Oberfläche | Gewicht | Temperatur |
|--------------------|-------|------------------------|---------|------------|
| Gummi, Kork | ○ | ● | ○ | ● |
| Beton, Keramik | ● | ● | ● | ● |
| Acrylglas, Holz | ● | ● | ● | ● |
| Stahl, Stein | ● | ○ | ● | ○ |

Entwicklung des Konzepts

Einige Bestandteile der Klötze sind hart und schwer. Für die Sicherheit der Kinder habe ich die Position der harten Teile eingestellt. Die weiche Materialien werde als äußere Schichte verwendet, und die harte Materialien werde als innere Schichte verwendet. Das harte Materialien werden von der Weicher Materialien eingewickelt, damit die Kinder nicht verletzt werden, wenn sie die Klötze mit Bestandteile aus Metal und Stein werfen.

Außerdem habe ich das Gewicht jedes Teils anhand des Volumens und der Dichte des Materials berechnet. Dann kann ich bewerten, ob die Teile mit hoher Dichte in meinem Konzept sicher sind.





Größe, Volumen und Gewicht



Zuerst habe ich nach der Dichte jedes Materials gesucht und das Gewicht jedes Teils mit dem geplanten Volumen berechnete. Hier wurde das Gewicht eines Eies(50-60) dargestellt, damit kann man das Gewicht der Bestandteile der Klötze mit einem alltäglichen Objekt vergleichen und einschätzen, wie schwer die Teile der Klötze sind.

die Densität:

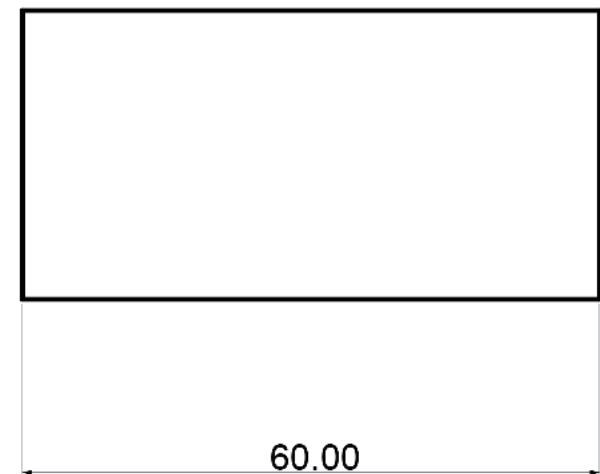
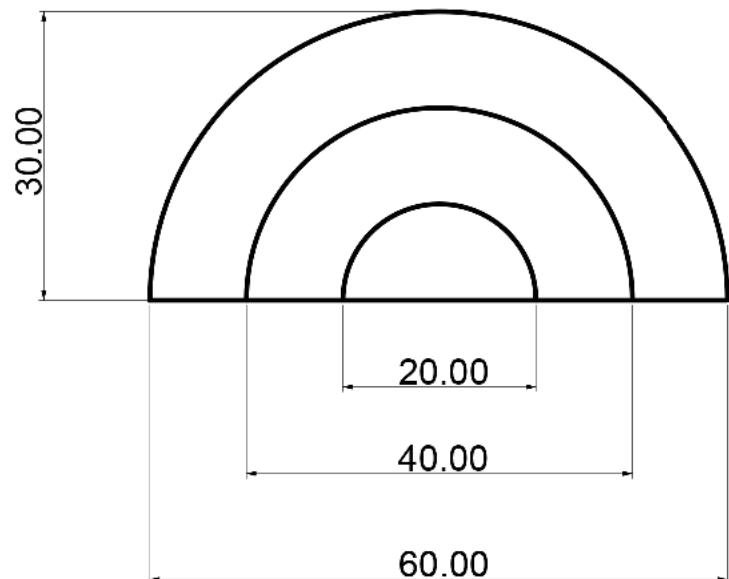
Stein-2.5g/cm³ ~ 3.3g/cm³,
Stahl-7,9 g/cm³,
PMMA-1,19 g/cm³,
Holz- 0.4g/cm³ ~ 0.8g/cm³
Gummi-0,920g/cm³ ~ 0,960 /cm³
Kork-0.480g/cm³ ~ 0,520g/cm³

Größenverhältnis der Densität:

Stahl : Stein : PMMA : Gummi : Holz : Kork \approx 7.9 : 2.5 : 1.2 : 1 : 0.4(0.8) : 0.5

Der Regenbogen

die Größe:



das Volumen:

$$V1 = 47,1 \text{ cm}^3 \quad V2 = 28,26 \text{ cm}^3 \quad V3 = 9,42 \text{ cm}^3$$

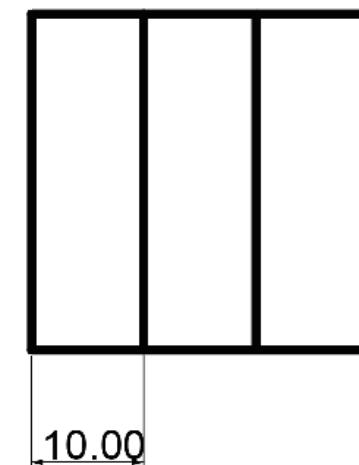
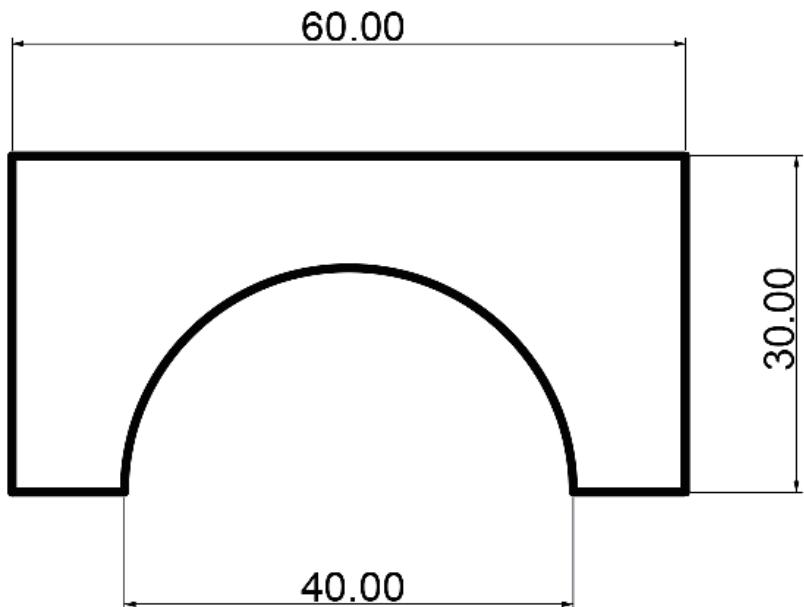
(Formel: $V = \frac{\pi}{3}h r^2$)

das Gewicht:

| | |
|---------------------|--------------------|
| Stein-23,6g ~ 31,1g | Stahl-74,4g |
| PMMA-33,6g | Holz-11,3g ~ 22,6g |
| Gummi-43,3g ~ 45,2g | Kork-22,6g ~ 24,5g |

Die Brücke

die Größe:



das Volumen:

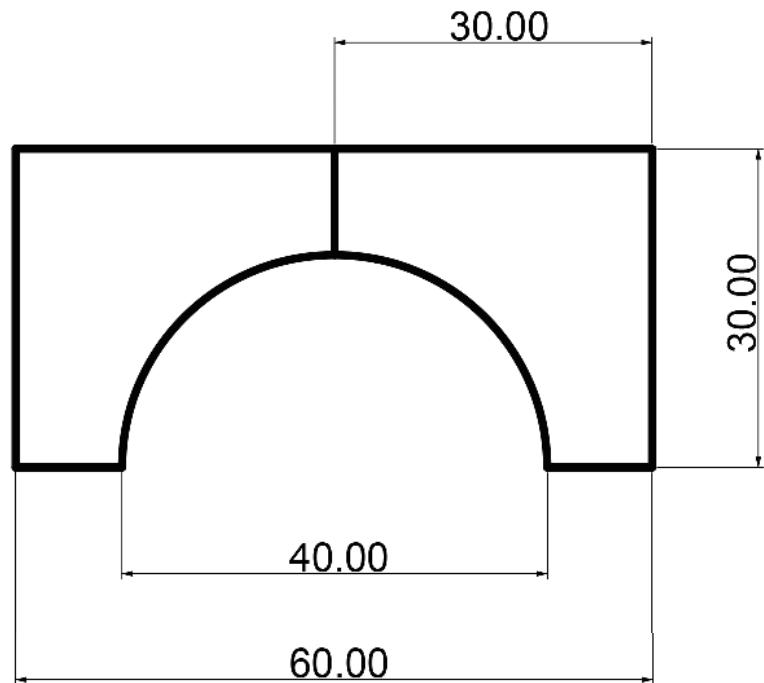
$Vl = 11,72 \text{ cm}^3$
(Formel: $V = h \cdot b$)

das Gewicht:

| | | | |
|-------------|---------------------|-------------|--------------------|
| Stein-29,3g | $\sim 38,7\text{g}$ | Stahl-92,6g | |
| PMMA-13,9g | | Holz-4,7g | $\sim 9,4\text{g}$ |
| Gummi-10,8g | $\sim 11,3\text{g}$ | Kork-5,6g | $\sim 6,1\text{g}$ |

Variante der Brücke

die Größe:



das Volumen:

$V2 = 8.79 \text{ cm}^3$
(Formel: $V = h \cdot b$)

das Gewicht:

Stein-22g-29g
PMMA-10,5g
Gummi-8,1g-8,4g
Stahl-69,4g
Holz-3,5g-7g
Kork-4,2g-4,6g

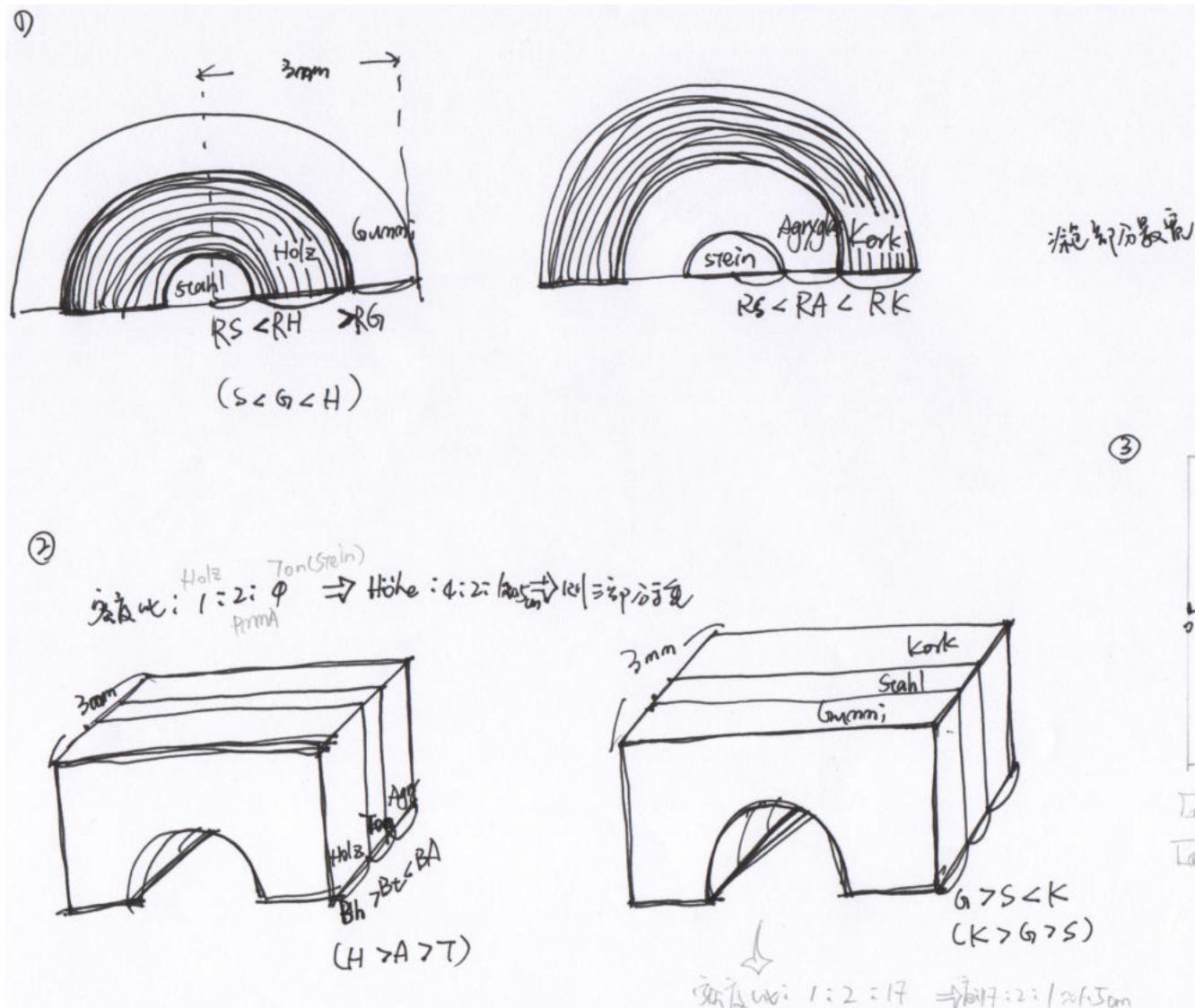
Entwicklung der Größe

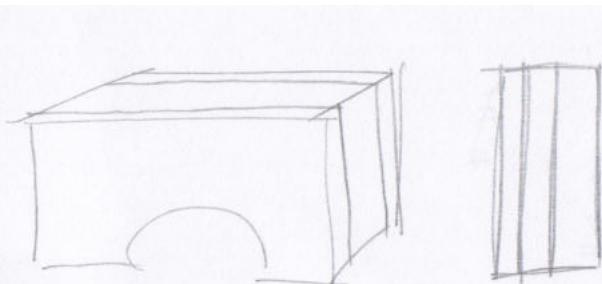
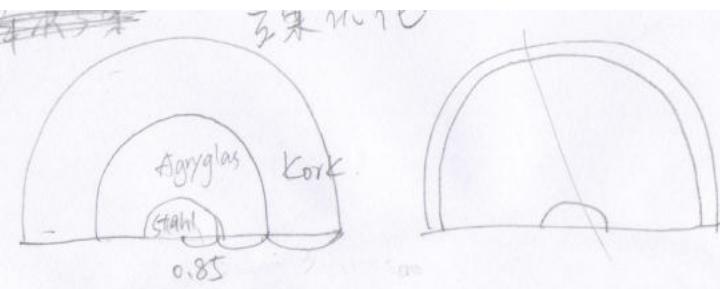
Nach der Berechnung habe ich bemerkt, wenn der Bestandteil aus Metal ein kleines Volumen hat, ist es nicht zu schwer für Kinder und führt deshalb zu keiner Sicherheitsprobleme.

Um die Sicherheit zu versichern, ist es auch möglich, das Volumen der Teilen mit hoher Dichte weiter zu reduzieren, dadurch die Klötze leichter und sicher für Kinder sind. Einer der Entwicklung des Konzept ist wie folgt.

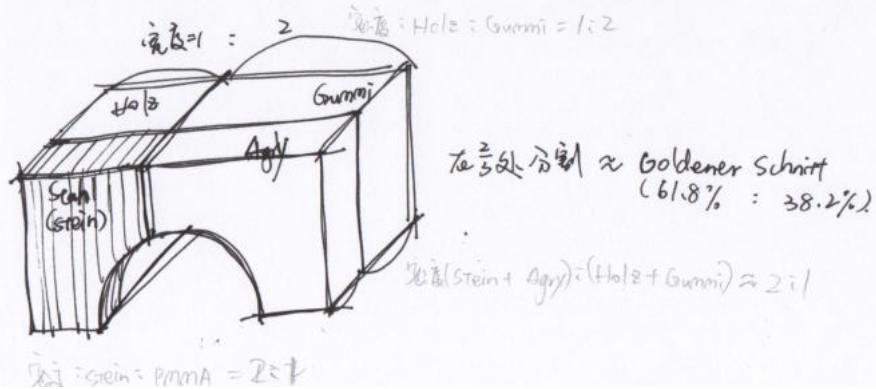
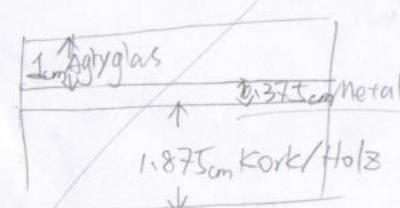
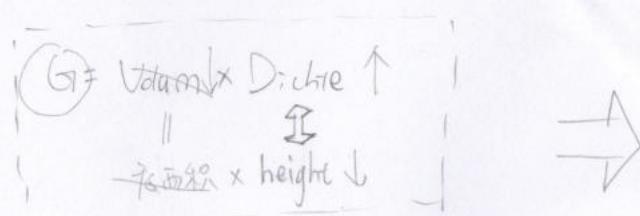
Wenn der Radius des kleinsten Teil von Regenbogen reduziert auf 17mm, wird das Gewicht des Teils durch quadratische Beziehung bis 53.8g reduziert.

Wenn die Breite der mittlere Schichte aus Stahl von Brückeförmige auf 7mm reduziert wird, und die Breite der Schichte aus Kork zunimmt, würde den Klotz sicher werden.





Größenverhältnis von Dichte unterschiedliche Materialien:



Zwar habe ich das Konzept für die Sicherheit weiter entwickelt. Aber ich finde, dass das originale Konzept die Sicherheitsanforderungen schon erfüllt hat und für die Kombination der Bausteine geeignet. Mit der originale Formen können die Kinder die Klötze einfacher kombinieren und das Ergebnis der Kombination wäre auch schöner. Deshalb habe ich die Form der Klötze nach der Berechnung der Volumen und des Gewichts nicht verändert.

Ausdehnung und -kontraktion unterschiedlicher Materialien

Da die Klötze aus verschiedene Materialien bestehen, und ihre Größen aufeinander verschachteln, muss ich die Ausdehnung und -kontraktion der Materialien unter unterschiedlicher Temperatur und Feuchtigkeit rechnen. Zuerst habe ich den Wärmeausdehnungskoeffizienten jedes Materials gefunden. Danach habe ich die Veränderung der Volumen durch Temperaturdifferenz ausgerechnet.

Ausdehnungskoeffizient der Materialien (Längenausdehnungskoeffizient—CLTE):

Holz: $8 \cdot 10^{-6}$

Kork: $62 \cdot 10^{-6}$

Gummi: $17-28 \cdot 10^{-6}$

Stahl: $11-13 \cdot 10^{-6}$

Ziegelstein: $5 \cdot 10^{-6}$

Beton: $12 \cdot 10^{-6}$

Technische Keramik: $2 \cdot 10^{-6}-13 \cdot 10^{-6}$

Porzellan: $3 \cdot 10^{-6}-5 \cdot 10^{-6}$

Nach der Formel $\alpha = \frac{1}{L} \cdot \frac{\Delta L}{\Delta T}$ beträgt die Ausdehnung:

Wenn die Temperatur ändert sich innerhalb von 30 Grad, hat

LHolz: 0.0024mm

LKork: 0.0186mm

LGummi: 0.0084mm

LStahl: 0.0039mm

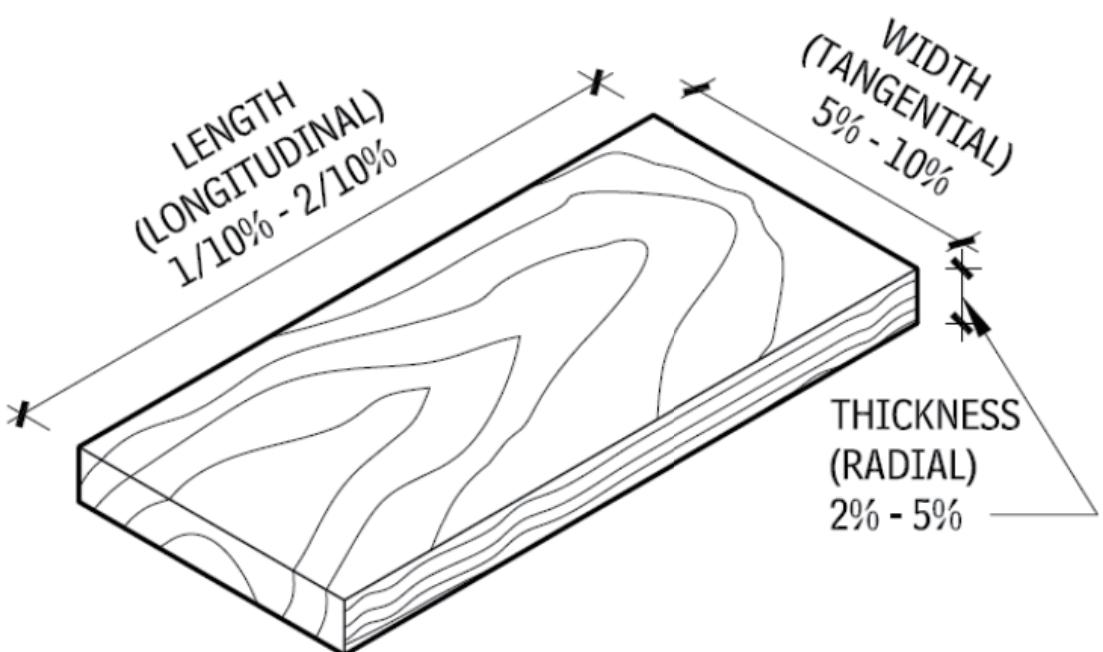
Nach der Formel $V_{\text{Holz}} = L_{\text{Holz}}^3$ beträgt die Ausdehnung des Holzmaterials circa. $1,3824 \text{ mm}^3$, wann die Temperaturdifferenz 30 Grad ist.

Durch Beobachtung ist es festzustellen:

Wenn das Volumen des Materials klein ist, ist seine Ausdehnung wegen der Wärme auch klein. Das Problem von Ausdehnung des Materials von einem Klotz mit 60mm lang kann durch einen Riss mit 1mm breit gelösen.

Ausdehnung wegen Feuchtigkeit:

Die meisten Materialien, die ich ausgesucht habe, sind wasserdicht. Sie werden kaum von Feuchtigkeit beeinflusst. Man kann die Veränderung des Volumens von diesen Materialien ignorieren. Gegenätzlich wird Holz stark beeinflusst von Feuchtigkeit. Deshalb habe ich die Ausdehnung von Teilen aus Holz berechnet. Und ich versuchte die veränderte Holzteile mit anderen Bestandteile der Klötze zu verschachteln.



Longitudinal Shrinkage: 0.1%-0.2%
Tangential Shrinkage: 5%-10%
Radial Shrinkage: 2%-5%

Nach der Berechnung habe ich festgestellt, dass die Ausdehnung der Holzbestandteile unter 0.6mm ist. Mit einem Riss mit 0.5mm bis 0.6mm breit kann man das Problem zur Kombination mit anderen Materialien lösen.

Außerdem, es ist auch wichtig, das richtige Holzmaterial zu wählen, weil das Holz in unterschiedlicher Richtungen unterschiedliche Ausdehnungsgrade haben.

Um eine Ausdehnung der Holzteile so viel wie möglich zu vermeiden, habe ich noch eine Recherche von wasserdichem Termoholz gemacht.

Lösung: Ein Riss mit 0.5mm-0.6mm

Recherche nach Materialien

Thermisch modifiziertes Holz (sog.Thermoholz)

Anders als Erwachsene kennen die Kinder bestimmtes Objekt auf aller Weise: Beißen, Lecken, Werfen, Schütteln und sogar Abbauen. Das Material für Spiezeug für Kinder muss robust, ungiftig und sicher sein. Um richtige Materialien zu finden, habe ich eine Recherche nach Materialien gemacht.

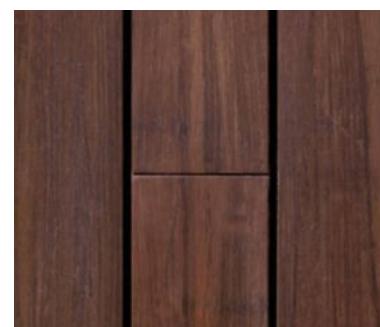
Das Holz ist ein Material, das stark von Feuchtigkeit beeinflusst wird. Aber als Bestandteile von Spiezeuge brauchen die Holzstücke stabiles Volumen. Deshalb habe ich mit Hilfe von Professor zuerst nach Thermoholz recherchiert.

Definition:

Thermisch modifiziertes Holz (sog.Thermoholz) ist das Endprodukt eines Verfahrens zur Behandlung von Massivholz. Dieses Verfahren wird mittels der physikalischen Parameter Temperatur und Wasserdampf gesteuert. Ein essentieller Bearbeitungsschritt ist die Trocknung auf 0% Holzfeuchte und die anschließende Temperaturanhebung und Thermobehandlung bei bis zu 215°C.

Eigenschaften:

Dimensionsstabilität, der Oberflächenhärte, der Fäulnisresistenz, der Rissbildung Dauerhaftigkeit, schnelle Verarbeitbarkeit, niedrige Wärmeleitfähigkeit 100 % chemiefrei und recyclebar



Verwendung:

Die bisherige Produktion konzentriert auf die Laubhölzer wie Erle, Buche, Eiche, Ahorn, Esche, Birke und Robinie sowie die Nadelhölzer wie Fichte und Kiefer. Typische Einsatzbereiche sind Terrassendielen und -möbel sowie Holzböden im Sanitär- und Saunabereich.



Im Aufbauprozess des Projekts wurde Termoholz mehr Mals kapput. Das Material ist ungeeignet zum Fräsen, weil die thermische Bearbeitung die Struktur des originale Holz verändert hat. Deshalb habe ich mein Prototyp endlich mit anderem Holzmaterial (hartes festes Rote Sandelholz) aufgebaut. Trotzdem ist es interessant, das Material kennenzulernen.

Der Kork

Kork ist ein weltweit beliebtes, ungiftiges und umweltfreundliches Material. Es ist häufig im Bereich des Spielzeugdesigns zu finden. Anders als Korkbeutel und Korkaccerrios brauchen die Korkspielzeuge verschleißfeste und robuste Eigenschaften. Deswegen habe ich die großen Korkblöcke von Korkxx für kleine Kinder recherchiert. Und habe es gefunden, dass die großen Blöcke durch spezifischen Pressprozess verformt werden, dadurch giftige Kleberstoffen, die dem Kork noch beigemischt werden, beseitigt werden, und feste Endprodukte hergestellt werden.

Definition:

Als Kork (Phellem) wird die äußerste Gewebebeschicht der Periderm bezeichnet. Es wird aus dem Korkkambium (Phellogen) gebildet.

Im Alltagsgebrauch wird mit dem Begriff Kork das Material aus der Rinde der Korkeiche (*Quercus suber*) bezeichnet, aus dem vor allem Korken gewonnen werden. Kork wird zudem aus der Borke des asiatischen Amur-Korkbaums (*Phellodendron amurense*) gewonnen. Weltweit größter Korkproduzent ist Portugal.

Eigenschaften:

wasserabweisend
warm, Schall isolieren
elastisch
schlecht brennbar

Verwendung:

Kork ist geeignet für zahlreiche Anwendungen: in der Fischerei als Schwimmer an Angeln und Netzen, als Dichtungsmaterial in Maschinen und Geräten, als Flaschenverschluss, als Pinnwand, als Fußbodenbelag, im Blasinstrumentenbau, als orthopädisches Schuheinlagenmaterial, für Yoga-Blöcke, im Textilbereich für Kleidung, Taschen und Portemonnaies sowie als Bau- und Wärmedämmstoff.





Das Silikon

Das Silikon ist ein alltägliches Material. Je nach Verwendungsbereich hat Silikon viele verschiedene Arten. Meistens bestehen die Gummispielzeuge für kleine Kinder aus weichem und Lebensmittel-Silikon, das in Heißwasser gekocht werden kann, und keine Verformung durch Temperatur hat. Es ist BPA-frei, sicher und ungiftig.

Aber das Lebensmittel-Silikon ist teur. Zur Prototypaufbau verwendet man eben günstigere Art mit gleicher haptischer Eigenschaften.



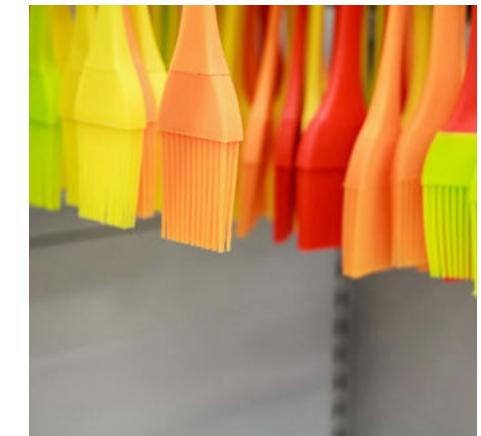
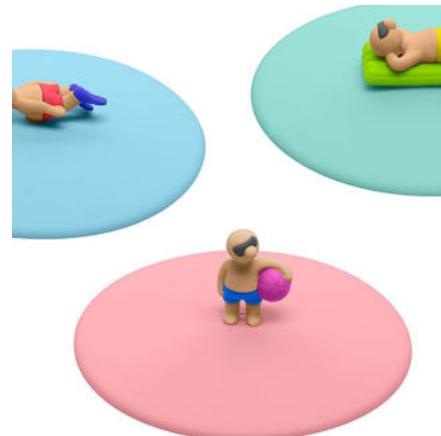
MM720FG Lebensmittel-Silikon

Additionsvernetzendes, gießfähiges, lebensmittelechtes Formbausilikon mit einer Lebensmittelfreigabe nach FDA. Speziell entwickelt für die Anwendung in der Lebensmittelindustrie und der Confiserie. Einfach zu evakuieren. Hohe Reißfestigkeit und hohe Formstabilität.



Produktinformationen "EROSIL-10 Silikon (Silikonkautschuk)"

Additionsvernetzendes RTV2 Silikonkautschuk (Platin-Silikon) mit Shorehärte 10 ShA für den Einsatz im Formenbau, Modellbau, SPFX, Abformung und vielen anderen Bereichen. Produkte aus diesem Silikon sind für den direkten Kontakt mit der Haut bzw. Schleimhaut geeignet. EROSIL-10 enthält keine als gefährlich eingestuften Substanzen (Gemäß EG Richtlinie 67/548/EWG)



Die technische Keramik

Keramik ist ein brüchiges Material. Aber die Kinder werfen ihre Spielzeuge immer gerne. Deshalb suchte ich nach einem Material, das die Rauheit und die Temperatur wie Keramik hat, aber fest wie Metal ist, sodass es durch Zerstörung der Kindern nicht kaputt wird. Dann habe ich eine Recherche über technische Keramik gemacht.

Definition:

Unter Technischer Keramik versteht man hochspezialisierte keramische Werkstoffe, deren Eigenschaften für technische Verwendungen ausgelegt sind. Die technische Keramik wird auch als Hochleistungskeramik oder Industriekeramik bezeichnet. Da die Eigenschaften der Werkstoffe durch die Herstellungsprozesse sehr unterschiedlich beeinflusst werden können, kommt die Technische Keramik in vielen Anwendungsbereichen zum Einsatz.

Funktion:

Die Technische Keramik wurde speziell für technische Anwendungen entwickelt. Im Vergleich zu gewöhnlicher Keramik, welche für dekorative Zwecke oder Geschirr verwendet wird, unterliegt die Hochleistungskeramik gewisser qualitativer Ansprüche, wodurch sich einige Werkstoffeigenschaften zur Allgemeinen unterscheiden. Zu den Eigenschaften gehören unter anderem eine höhere Hitzeresistenz, Verschleißfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Lebensmittelverträglichkeit und Biokompatibilität. Aus diesen speziellen keramischen Werkstoffen lassen sich leistungsfähige Bauelemente für die Industrie erstellen.



Einsatzgebiete:

Aufgrund der vielen vorteilhaften Materialeigenschaften kommt die Technische Keramik in vielfältigen Tätigkeitsfeldern zum Einsatz. Dazu zählt die Medizintechnik, die Automobilbranche, die Elektronik und der Maschinenbau. Hochleistungsgeramik wird teilweise als Ersatzprodukt zu Metall verwendet. Vor allem in der Lager- und Dichtungsstechnik findet diese Art von keramischem Werkstoff ihre Anwendung. Zu den Produkten der technischen Keramik gehören z. B. Rohre, Dichtungen, Kühlkörper, Werkzeuge, Verbindungsstücke, Stecker und Durchführungen.

Eigenschaften:

Verschleißarme Bauteile mit Standzeiten

Elektrisch neutral

Formbeständig

Chemische Beständigkeit

Mechanische Festigkeit

Hohe Härte

Hitzebeständig niedrige oder hohe Wärmeleitfähigkeit (je nach Werkstoff)

Geringer Ausdehnungskoeffizient



Nach der Recherche habe ich erkannt, dass die technische Keramik tolle physikalische Eigenschaften haben. Leider die Oberfläche der technischen Keramik hat keine rauhe Textur wie normale Keramik. Das taktile Gefühl mit technischer Keramik ist ganz anders als mit normaler Keramik. Deswegen habe ich das Material aufgegeben und mein Endprodukt mit der Mischung von Beton und Epoxidhartz gemacht. Das Gefühl mit der Mischung ist ähnlich wie mit echtem Beton. Es ist rau und kalt.

Der Edelstahl



Wenn die Kinder spielen, ist es möglich, sie die Spiezeuge beißen. Deshalb müssen die Klötze rostfrei sind. Ich habe mehrere alltägliche Arten von Edelstahl gefunden. Sie sind fest, rostfrei, geeignet für Geschirr und günstig.

WNr. 1.4016 (X6Cr17), AISI 430

Ein ferritischer, 17-prozentiger Chromstahl mit guter Korrosionsbeständigkeit, dessen Anteil an der Produktion von nichtrostenden Stählen bei ca. 16–18 % liegt. Verwendung: Der hohe Chromgehalt verleiht dem Stahl eine gute Beständigkeit gegen Wasser, Wasserdampf, Luftfeuchtigkeit sowie schwache Säuren und Laugen. Die Anwendungsmöglichkeiten sind sehr vielfältig, z. B. für Haushalts- und Küchengeräte, im Gastgewerbe, bei der Nahrungsmittel- und Getränkeproduktion, in der Möbelindustrie, Innenarchitektur, Medizintechnik und in bestimmten Zweigen der chemischen Industrie, bei Sanitär-, Heizungs- und Klimaanlagen und in vielen anderen Bereichen.

WNr. 1.4301 (X5CrNi18-10), AISI 304, (V2A), SUS304

1.4301 ist die erste kommerzielle nichtrostende Stahlsorte und mit einem Produktionsanteil von 33 % die am häufigsten eingesetzte. Es ist ein austenitischer, säurebeständiger 18/10 Cr-Ni-Stahl, der wegen seines niedrigen Kohlenstoffgehalts nach dem Schweißen bei Blechstärken bis 5 mm auch ohne nachträgliche Wärmebehandlung interkristallin beständig ist. Er ist für eine Temperaturbeanspruchung bis 600 °C zugelassen.

Verwendung: Der Stahl ist gegen Wasser, Wasserdampf, Luftfeuchtigkeit, Speisesäuren sowie schwache organische und anorganische Säuren beständig und hat sehr vielfältige Verwendungsmöglichkeiten beispielsweise in der Nahrungsmittelindustrie, im Maschinenbau, bei der Getränkeproduktion, in der Pharma- und Kosmetikindustrie, im chemischen Apparatebau, in der Architektur, im Fahrzeugbau, für Haushaltsgegenstände, -besteck und -geräte, für chirurgische Instrumente, im Schrank- und Küchenbau, bei Sanitäranlagen, für Schmuckwaren und Kunstgegenstände. Die Korrosionsbeständigkeit wird durch das Elektropolieren wesentlich erhöht. Dies wird insbesondere in der Pharma-, Lebensmittel-, Medizin- und Fassadentechnik gefordert. Ungeeignet ist dieser Cr-Ni-Stahl für Anwendungen in Schwimmbädern und in Seewasser (siehe auch Spannungsrißkorrosion).

WNr. 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2), AISI 316, (V4A)

Austenitischer rostfreier Stahl mit ausgezeichneter Korrosionsbeständigkeit. Anwendung: Laut DVGW-Arbeitsblatt WV541 (Grundlage für die Anforderungen an Rohre aus nichtrostenden Stählen für die Trinkwasser-Hausinstallation) wird der Stahlwerkstoff 1.4401 (neben 1.4404, 1.4521 und 1.4571) am häufigsten eingesetzt. Es handelt sich hier um einen Chrom-Nickel-Stahl mit Molybdänzusatz. Dieser Stahl ist gut kalt umformbar (biegen, stanzen, tiefziehen), allerdings nicht leicht zerspanbar. Wegen seiner starken Verfestigung bedarf es entsprechender Werkzeuge.

Dieser Stahl ist mit allen gängigen Methoden leicht schweißbar, mit Ausnahme der Sauerstoff-Acetylen-Flamme. Nach dem Schweißen sollte ein Lösungsglühen mit anschließendem Abschrecken erfolgen, um das Risiko einer interkristallinen Korrosion auszuschließen.

Das Plastik

Kunststoffe für kindliches Spielzeug

Bei der Gestaltung der Spielzeuge für klein Kinder spielt die Sicherheit der Plastik Teile einer der wichtigste Rolle. Um ungiftiges, robustes, sicheres Plastik zu finden, habe ich eine Recherche über das Plastik für Spielzeuge gemacht. Das Ergebnis wird mit folgender Tabelle gezeigt.

| Name/ Abkürzung | ABS Acrylonitrile-Butadiene-Styrene | MBS Methacrylate-Butadiene-Styrene | PS Polystyrene |
|-----------------------|---|--|---|
| Komponente/ /Arten | A macht es beständig gegen chemische Korrosion, und verleiht das Material Hitzebeständigkeit und Härte. B macht das Material hochelastisch und zäh. S verleiht das Material die Verarbeitungs- und Formgebungseigenschaften und verbessert die elektrischen Eigenschaften | M(poly(methyl methacrylate))-macht das Material transparent. Es hat eine hohe mechanische Festigkeit, Zug- und Schlagfestigkeit. | GPPS, HIPS, EPS, SPS |
| Eigenschaft | 1. Es ist ungiftig, wasserundurchlässig, leicht wasserdampfdurchlässig, und hat geringe Wasseraufnahme. 2. Es hat ausgezeichnete physikalische und mechanische Eigenschaften, Schlagfestigkeit, Verschleißfestigkeit, Wärmebeständigkeit, Niedertemperaturbeständigkeit und gute galvanische Eigenschaften. Es ist 3-5 mal stärker als normale Kunststoffe. 3. Die Schrumpfungsrate des Materials ist gering, die Größe ist stabil, die Oberfläche des Produkts aus dieses Material kann poliert werden. Und dann kann man hochglänzende Produkte bekommen. 4. ABS-Rohstoff ist hellgelb und undurchsichtig. | Transparent, gute Tenazität, Säure- und Alkalibeständigkeit, gute Fließfähigkeit, leicht zu formen und zu färben, stabile Größe. | 1. Polystyrol hat gute Fließfähigkeit, gute Verarbeitungseigenschaften, gute Dimensionsstabilität und Färbbarkeit. 2. Es ist hart und spröde und farblos. Es kann mit viele Farbstoffen gemischt wird, um verschiedene Farben zu erzeugen. 3. Es wird leicht korrodiert durch starke Säure und Alkali, und kann in organischem Lösungsmittel gelöst werden. 4. Es ist nicht fettbeständig und kann unter ultraviolettem Licht seine Farbe verändern. |
| Verwendung | klassische harte Steine von Lego, das Material zum 3D Ausdruck, Maschinen, Automobile, elektronische Geräte usw. | alltägliche Geräte und Zeuge wie: Waschmaschinen, Staubsaugern, Druckern, Lampen, Spielzeug, Schreibwaren usw. | HIPS: Transparentes Labyrinth(Spielzeug), Fenster und durchsichtige Außenhaut von Spielzeugauto. EPS: Schaumstoff für Haushaltsgeräteverpackung, die Schalldämmplatten |

| Name/ Abkürzung | PMMA Polymethyl methacrylate | PP Polypropylene | PVC Polyvinyl chloride | PC Polycarbonate |
|--------------------|--|--|---|--|
| Eigenschaft | <p>1. transparent, Lichtdurchlässigkeit erreicht 90% - 92%</p> <p>2. robust, hart und starr</p> <p>3. Gute Hitzebeständigkeit, und Isolierung</p> <p>4. einfach zu verarbeiten und die Größe der Endprodukte ist stabil.</p> <p>5. leichte Gewicht und niedriger Preis</p> | <p>1. gute mechanische Eigenschaften und Verarbeitungseigenschaften</p> <p>2. chemischer Beständigkeit, Wärmebeständigkeit, elektrischer Isolierung</p> <p>3. gute Fließfähigkeit und Formbarkeit, und die Endprodukt hat glänze Oberfläche.</p> <p>4. hohe Zähigkeit und hohe Verschleißfestigkeit</p> <p>5. hohe chemische Stabilität, unlöslich in organischen Lösungsmitteln.</p> <p>6. Die Schrumpfungsrate ist groß (1,6%), die Größe ist relativ instabil . Die Endprodukte verformen und schrumpfen.</p> | <p>1. Es ist flammhemmend. Jedoch setzt es giftiges Gas frei, wenn es auf über 148 ° C erhitzt wird</p> <p>2. Zusatzstoffe oder Weichmacher muss verwendet werden. Wegen der Zusatzstoffe kann die Eigenschaft des Material von weich und elastisch bis hart und spröde variieren.</p> <p>3. Es ist säure- und alkalibeständig, hitzebeständig als Polyethylen, aber nicht so gut wie Polypropylen.</p> | <p>1. Es ist transparent, starr und zäh. Es ist flammhemmend und oxidationshemmend</p> <p>2. Die Schlagfestigkeit von PC ist die beste unter Kunststoffen.</p> <p>3. Die Schrumpfungsrate ist gering (0,5 bis 0,7%). Das fertige Produkt weist eine hohe Präzision und eine hohe Dimensionsstabilität auf.</p> <p>4. Es ist gegen organische Lösungsmittel wie Alkali, Ketone und aromatische Kohlenwasserstoffe nicht beständig.</p> <p>5. Es hat eine schlechte Dauerfestigkeit</p> <p>6. hohes Preis</p> <p>7. PC hat eine schlechte Hydrolysebeständigkeit.</p> <p>8. gute elektrische Eigenschaften</p> |
| Verwendung | <p>bunte Bausteine von Dusyma,</p> <p>Architekturglas, transparentes Dach, Telefonzelle,</p> <p>Badewanne, Waschbecken, Schminktisch,</p> <p>Leuchtkästen für Straßenwerbung usw.</p> | <p>Wasserpistole, ferngesteuertes Auto, Bausteine usw.</p> <p>die Herstellung von Kleidung, Decken und anderen Faserprodukten, medizinischen Geräten, Automobilen, Fahrrädern, Teilen, Pipelines, Chemikalienbehältern usw.</p> <p>Es wird auch für Verpackungen von Lebensmittel und Arzneimittel verwendet.</p> | <p>Barbies, Puppen, Badeenten, Springpferd von Rody usw.</p> <p>Drahtscheiden, Glasfaserscheiden, Schuhe, Handtaschen, Taschen, Accessoires, Werbetafeln, Dekoration, Möbel, Ornamente, Spielzeug, Puppen, Türvorhänge, Rolltore, medizinische Hilfsgüter, Handschuhe, Lebensmittelverpackung, Mode usw.</p> | <p>In der Vergangenheit wurde PC zur Herstellung von Babyflaschen verwendet. Heute ist es jedoch festgestellt, dass PC BPA enthält. Daher gibt es heute kaum Babyflaschen und Spielzeug aus PC.</p> <p>optischer Beleuchtung, mechanischen Geräten, medizinischen Geräten, elektronischen Geräten usw.</p> |

| PE Polyethylen | SBS | PA Polyamide(nylon) | POM Polyformaldehyde |
|--|---|---|--|
| <p>1. ungiftig, geruchlos, mit milchig weißem Aussehen</p> <p>2. Die Wasserabsorptionsrate ist gering, aber die Luftdurchlässigkeit ist groß. Es ist für Verpackungen von frischem Lebensmittel nicht geeignet. Aber ist für feuchtigkeitsbeständige Verpackungen geeignet.</p> <p>3. Die mechanische Festigkeit ist nicht hoch, sie weist Schlagfestigkeit, Dehnbarkeit und Verschleißfestigkeit sowie eine gute Zähigkeit bei niedrigen Temperaturen auf. Die Zugfestigkeit ist gering.</p> <p>4. große Schrumpfensrate</p> <p>5. Es schmilzt bei Raumtemperatur in keinem Lösungsmittel und hat stabile chemische Eigenschaften</p> <p>6. Die Wärmebeständigkeit ist schlecht. Die Niedertemperaturbeständigkeit ist gut, der lineare Ausdehnungskoeffizient ist groß und die Wärmeleitfähigkeit ist hoch.</p> <p>7. tolle elektrische Eigenschaften, können als Hochspannungsisolationsmaterialien verwendet werden.</p> | <p>Transparent, gute Elastizität, leicht zu formen.</p> <p>Es hat die Eigenschaften von Kunststoff und Gummi.</p> <p>Es ist ein guter Polymermodifikator, der mit PP-, PE-, PS- und ABS-Harzen gemischt werden kann, um die Schlagzähigkeit und die Biegeeigenschaften von Produkten zu verbessern.</p> | <p>1. Nylon hat eine gute Zähigkeit und Abriebfestigkeit</p> <p>Es ist selbstschmierend und selbstverlöschend.</p> <p>2. Es hat gute Leistung bei niedrigen Temperaturen, hohe Schlagfestigkeit, hohe Zugfestigkeit und gute Elastizität.</p> <p>3. Die Schrumpfungsrate beträgt 0,8 bis 1,4%.</p> <p>4. Es ist beständig gegen schwache Säuren, schwache Basen und allgemeine Lösungsmittel und kann bei Raumtemperatur in Phenol geschmolzen werden (Phenol kann als Bindemittel verwendet werden.)</p> <p>5. schlechte Feuchtigkeitsaufnahme und Färbbarkeit</p> | <p>1. POM ist ein weiße glänzende Kunststoff.</p> <p>2. Es hat gute mechanische Eigenschaften, hohe Härte und Steifigkeit, gute Schlagfestigkeit und ausgezeichnete Verschleißfestigkeit und Selbstschmierung.</p> <p>3. gute Beständigkeit gegen organische Lösungsmittel</p> <p>4. Nach dem Formen ist die Größe der Endprodukte relativ stabil und wird von der Temperaturumgebung weniger beeinflusst. Sein Schrumpfrate ist bis zu 2% ~ 3,5%.</p> |
| <p>LDPE eignet sich für Filmprodukte wie landwirtschaftliche Folien, Bodenbelagsfolien und pflanzliche Gewächshausfolien.</p> <p>Folien für Verpackungen von Süßigkeiten, Gemüse, Tiefkühlkost usw.</p> <p>Und für Flüssigverpackungen: von Milch, Sojasauce, Sojadrink usw.</p> <p>LDPE wird auch für Spritzgussprodukte wie kleine Behälter, Deckel und Kunststoffblumen verwendet</p> <p>Pharma- und Lebensmittelverpackungsmaterialien, Draht- und Kabelbeschichtung usw.</p> | <p>Räder eines Spielzeugautos, Schuhsohlen, Griffe, Elektrische Komponenten, Autolenkräder, Stoßstangen usw.</p> | <p>Textilien wie verschleißfeste Strümpfe, Nylongaze, Moskitonetze, Nylonspitze usw.</p> <p>industrielles Textil, Leine, Förderbänder, Zelte, Fischernetze usw.</p> <p>Gegossenes Nylon ersetzt weitgehend verschleißfeste Teile mechanischer Geräte, wie Turbinen, Zahnräder, Lager, Laufräder, Schrauben, Muttern, Dichtungen usw.</p> <p>Luftballons, Fallschirme usw.</p> | <p>POM hat einen sehr niedrigen Reibungskoeffizienten und eine gute geometrische Stabilität. Es ist insbesondere für die Herstellung von Zahnrädern und Lagern geeignet.</p> <p>1. Audiogeräte wie Videorecorder, CD-Player, Radios, Kopfhörer, Stereolautsprecher usw.</p> <p>2. OA-Geräte wie Drucker, Tastaturen, CD-ROM-Laufwerke usw.</p> <p>3. Haushaltsgeräte wie Waschmaschine, Trockner, Fön</p> <p>4. Kfz-Teile wie Sicherheitsgurtteile, Türaußengriffe, Reflektoren, Maschinenräume usw.</p> <p>5. Präzisionsteile für Kameras, Uhren usw.</p> <p>6. Und Formmaterialien für Baumaterialien, Spielzeug und Schreibwaren.</p> |

"Ungiftige" Kunststoffe im Bereich Gastronomie - sind diese Kunststoffe wirklich sicher?

Die Kunststoffe für Lebensmittel haben viele Arten. z.B PP, PE, PS, PET, ABS, PC, PMMA usw. Aber nur PP ist für Mikrowellenerwärmung geeignet. Mit der folgenden Tabelle zeige ich die Sicherheitsrisiken alltäglicher Kunststoffe für Lebensmittel.

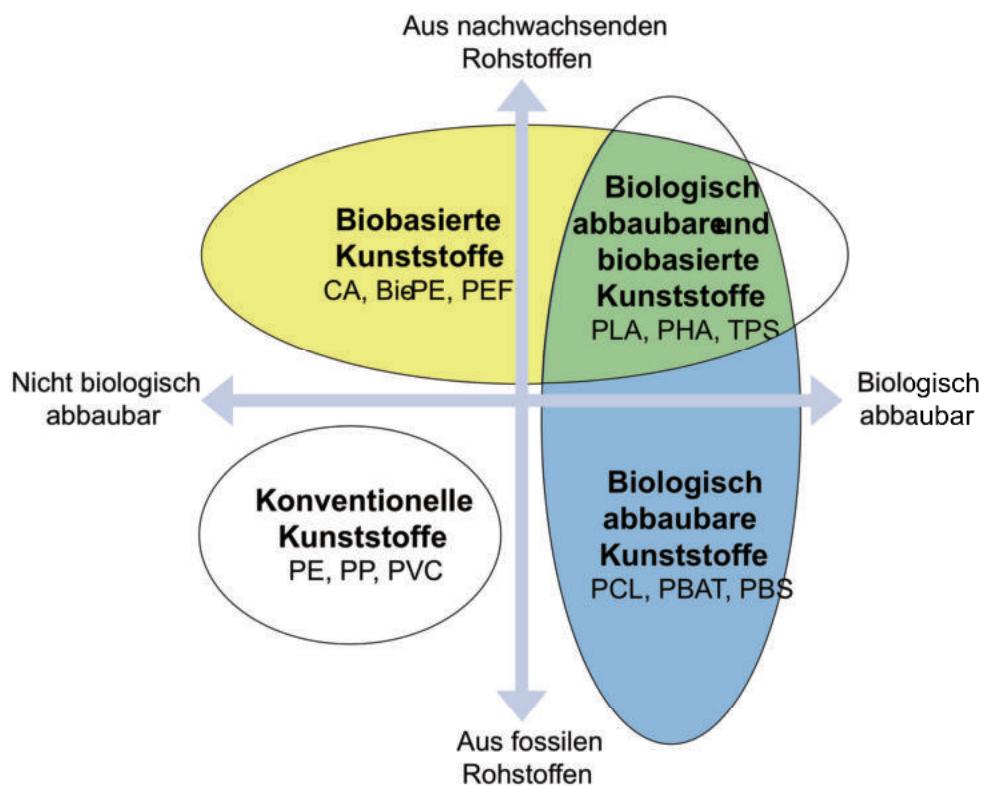
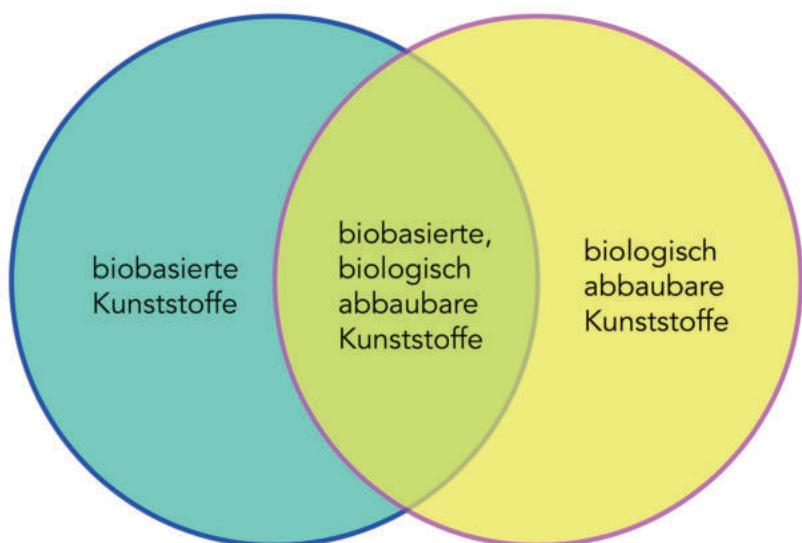
| Name/ Abkürzung | PET | HDPE polyethylene | PVC polyvinyl chloride | LDPE | PP polypropylene | PS | PC |
|---------------------|--|--|--|---|--|--|--|
| Begrenztheit | Es ist hitzebeständig bis 70 ° C. Es ist für heiße Getränke nicht geeignet. Es wird verformt, wenn es mit heiße Flüssigkeit gefüllt wird. Schädliche Substanzen werden herausgeschmolzen. | | Polyvinylchlorid-Kunststoffe setzt bei hoher Temperatur und in Kontakt mit Fett leicht Phthalate und unvollständig polymerisierte giftige Vinylchloridmonomere frei. | Wärmeschmelzen tritt auf, wenn die Temperatur 110 ° C überschreitet | | Es ist hitze- und kältebeständig, kann jedoch nicht in eine Mikrowelle gestellt werden. Wenn die Temperatur zu hoch ist, werden Chemikalien freigesetzt. Es ist für starkes saures und alkalisches Getränke nicht geeignet(wie Orangensaft), weil es Polystyrol zersetzt wurde. | PC setzt Bisphenol A frei, wenn es gehitzt wird. |
| Verwendung | Getränkeflasche | Flaschen für Lebensmittel und Medikamente, Flaschen für Reinigungsmittel und Badezusätze, Einkaufstaschen, Mülleimer | Frischhaltefolie Es ist nur zur Konservierung von Gemüse und Obst geeignet. Es ist für Fleisch, Kuchen und andere Fett enthaltedes Lebensmittel nicht geeignet. Und für das Erhitzen in der Mikrowelle auch nicht geeignet. | Frischhaltefolie, Plastikfolie, Folie in Milchpackung, Getränkepackung. | Mikrowelle Lunchbox, Die To-go Box im Restaurant | Fast-Food-Box, Instant-Nudelbox | Wasserkocher, Wasserglas, Milchflasche |

Das Bioplastik

Außerdem habe ich Recherche über die sogenannte "ungiftige, sichere und umweltfreundliche" Biokunststoff gemacht.

Definition des Bioplastiks:

Biokunststoff oder Bioplastik ist die Bezeichnung für einen Kunststoff auf der Basis nachwachsender Rohstoffe **oder** einen Kunststoff, der biologisch abgebaut wird.



Beispiele auf dem Markt



Bio-Bausteine von Lego:
Die Elemente sind aus PE(Polyethylen)--Kunststoff aus nachhaltig erzeugtem Zuckerrohr. Es ist **Recyle-, aber nicht abbaubar.**

Polyethylen ist einer der am häufigsten verwendeten Kunststoffe im täglichen Leben. Es wird in großen Mengen zur Herstellung von Plastiktüten, Folien, Fässern und anderen Produkten verwendet. Es ist die Hauptsache der Quelle für Kunststoffabfälle auf der Erde Heutezutage.



Spielzeug von Dantoy werden auch aus Biokunststoffe aus Zuckerrohr hergestellt.



Das Sandkasten Set aus Bio-Kunststoff von SWOBODA sind biologisch abbaubar und besteht aus nachwachsenden Rohstoffen wie z.B. Zellulose.



Die eKubo Bausteine bestehen vollständig aus Materialien pflanzlichen Ursprungs und sind zu 100% biologisch abbaubar.

Der Biokunststoff wird aus erneuerbaren Rohstoffen, wie Mais, Rote Beete und Rutenhirse (eine Grasart) hergestellt.

Recycling System des Bioplastik aus Zuckerrohr(Dantoy als Beispiel)



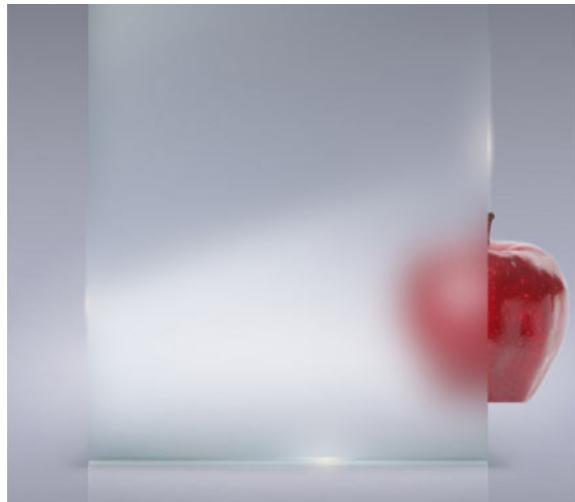
Fazit

Nach der Recherche über Plastik habe ich gefunden, dass die meisten alltägliche Plastik ungiftig sind. Einige Kunststoffe werden giftig während der Verarbeitung. Normalerweise enthalten nur Kunststoffklebstoffe unsichere Inhaltsstoffe.

Für mein Projekt habe ich endlich durchsichtiges PMMA ausgesucht. Das Acrylglass, das den europäische Norm für Spielzeuge entsprechen, trifft oft bei der Gestaltung von Kinderspielzeug ein.

Materialien feststellen

Nach der Recherche und dem Versuch mit der Materialien habe ich folgende Materialien für mein Projekt festgestellt: mattes Acrylglas, Kork, eine Mischung aus Zement und Epoxidharz, weichem Silikon, Edelstahl, und Rotes Sandelholz.



Aufbau der Prototypen

Da in dem Projekt verschiedene Materialien verwendet wurden, habe ich während des Aufbauprozesses zwischen die Werkstätten hin- und zurückgeläuft. Die Silikonteile wurden nach 3D-Druck in der Form gegossen. Für die Mischung von Beton und Epoxidharz habe ich erstens Gummiform gemacht und dann die Mischung in der Form gegossen. Das Stahlblech ist unter 0.5mm stark. Man kann es nicht lasern oder fräsen. Die Zungen in Prototypen wurden durch wasserstrahlschneiden gemacht. Besonderer bedanke ich an die Werkstattleiter für ihre Bemühung.



Photos der Prototypen



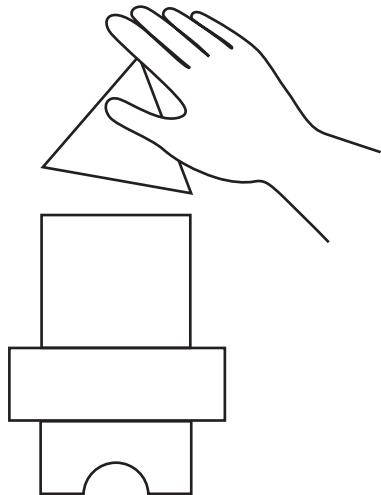


Photos des einzelnen Klotzes

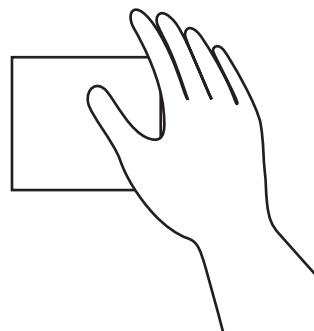




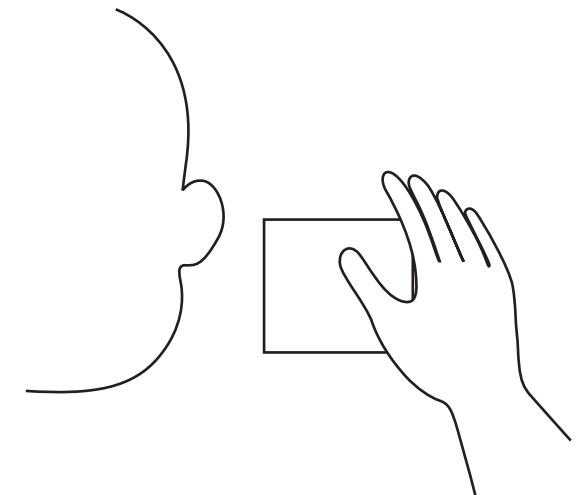
Spielverhalten



1. bauen wie mit traditioneller Klötz



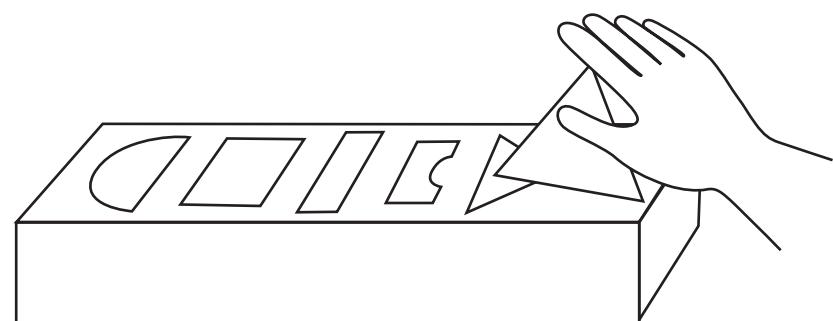
2. schütteln, um lautere Töne zu machen



3. schütteln und hören



4. wegwerfen



5. anordnen nach dem Spiel

Konzept für Verpackung

Recherche nach der Verpackungen für Bauklötzte:

Es gibt viele Arten von Bausteinverpackungen auf dem Markt, z.B. umweltfreundliche Stofftaschen, einfache Papierboxen, exquisite Holzkisten, praktische Plastikeimer, und Boxen, mit der die Kinder die Klötzte nach der Formen sortieren können. Die schöne Verpackung bringt ein Produkt neues Highlight. Inspiriert von diesen Verpackungen habe ich Verpackungen für meine Bausteine entworfen.



Konzept der Verpackungen meiner Bauklötzen

Skizze

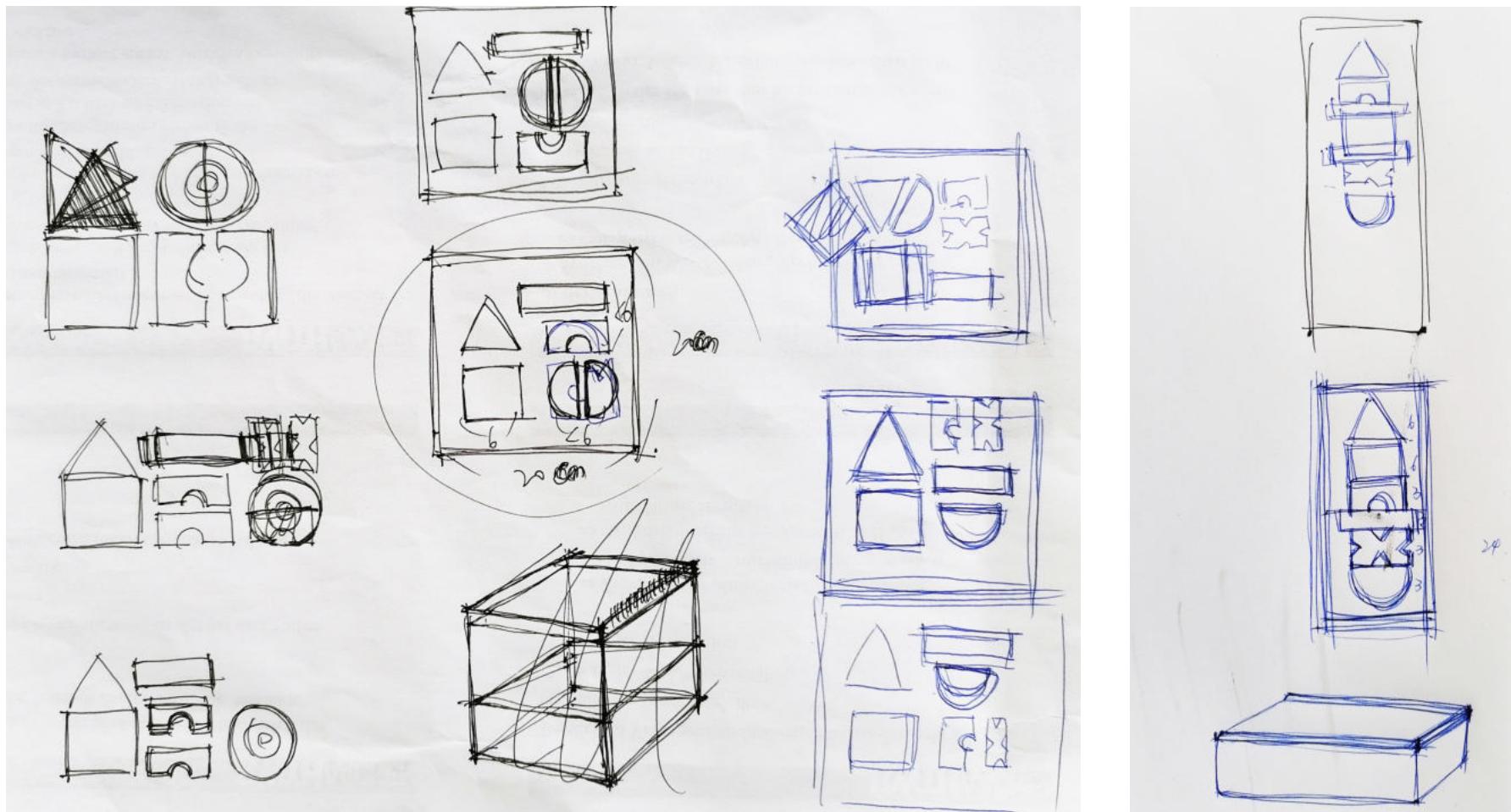
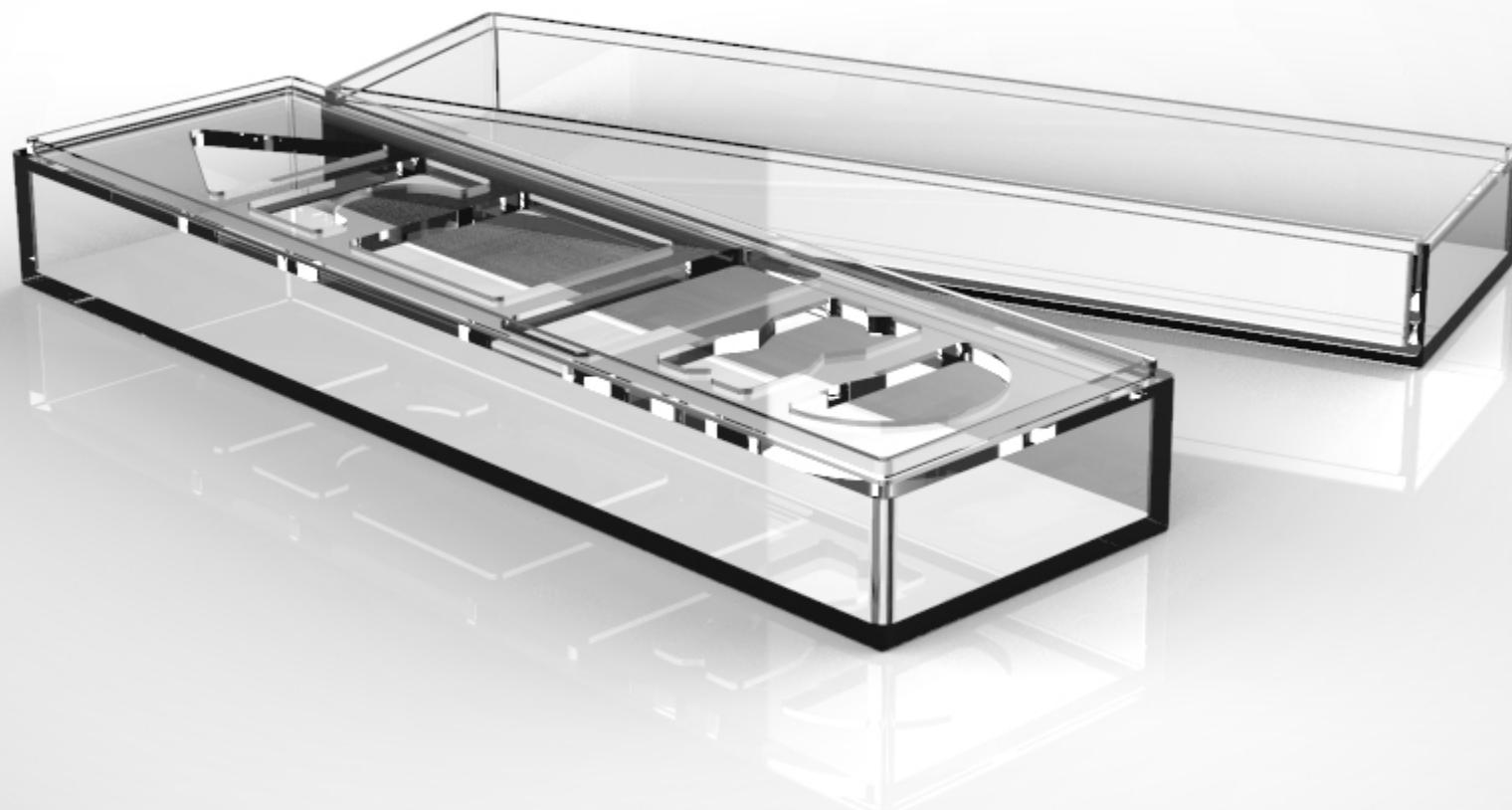


Foto der Rendering

Die Verpackung von Klötze besteht aus transparentes Acrylglas. Durch die Verpackung sind die Klötze sichtbar, sodass keine Dekorationen und Muster auf der Verpackung nötig sind. Die Formen der Blöcke sind in der Mitte des Kastens ausgehölt. Diese Formen sind 1 mm größer als die Größe der Bauklötze. So können Kinder beim Sortieren von Spielzeug die Bauklötze reibungslos in dieser Löcher stecken. Gleichzeitig üben die Kinder, verschiedene Formen zu sortieren, während sie die Klötze anordnen.



TIANSHI

akustisch und haptische WÜRFEL

neue artige Würfel mit spezieller inneren Struktur und Materialien

**ab 24 Monate
robust und sicher**

Produktbeschreibung

Die TIANSHI-Klötzte Set wird von drei akustische Klötze und drei taktile Klötze gruppiert. Die Kinder können mit der Klötzte verschiedene Formen bauen wie mit traditionelle Klötze. So schaffen die Kinder Häuser, Türe, Innenhöfe usw.

Durch die einzigartige Klangstruktur innerhalb akustische Klötze und die vielfältigen Materialien der taktilen Klötze wird der Hör- und Tastsinn der Kinder gleichzeitig beim Spielen angeregt und die Entwicklung der Sinne gefördert.

Verwendung -Bauen

Das Spielen mit Tianshi Würfel ist ähnlich wie mit traditionelle Würfel. Die akustische Würfel machen Klang, während die Kinder die Würfel miteinander bauen.

-Schütteln

Woher kommt der Klang? Wenn die neugierige Kindern nach dem Klang suchen, können sie es finden, eine Bewegung mit die Würfel den Klang bringt, insbesondere es zu schütteln.

-Werfen

Sportliche Baby, das alles werfen möchte? Ja! Die würfel sind robust und sicher. Die Klang Würfel kann man werfen. Und gleichzeitig hört man eine schöne Melodie.

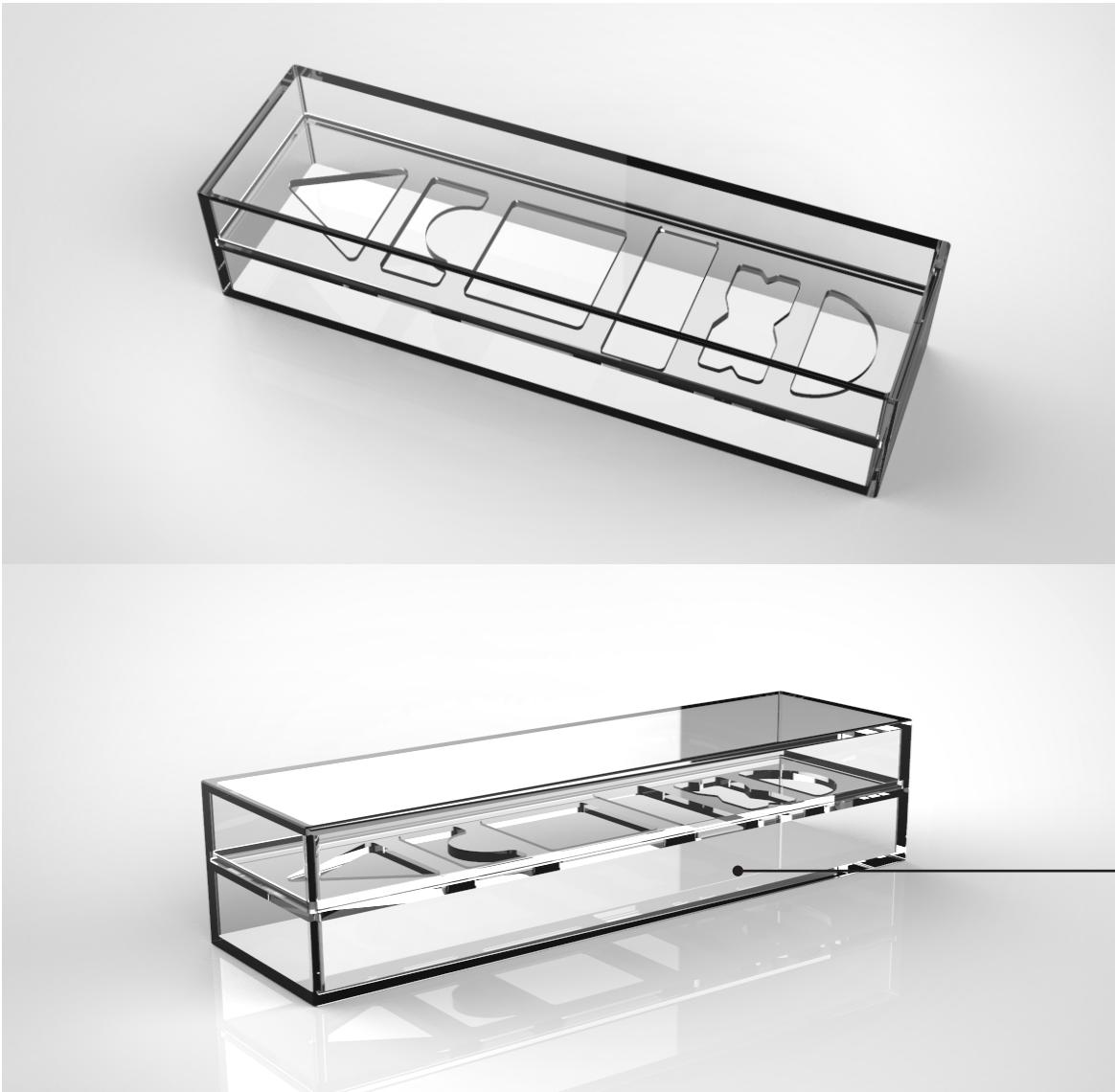
-berühren

Beim Spielen mit haptische Würfel liefern die Würfel die Kinder unterschiedlicher taktiles Gefühlrau und glatt, warm und kalt, weich und Hard.

-vergleichen

Mit unterschiedliche Volumen und Dichte haben die taktil Würfel aus verschiedne Materialien unterschiedliches Gewicht. Die Kindern vergleichen die taktil Würfel beim Spielen und dadurch erste Eindruck von Gewicht, Volumen und Dichte haben.

**Das Etikett mit wichtigsten
Informationen der Klötzte wird
auf dem Boden der Verkpakung
geklebt.**



Beim Spielen mit der Würfel hören die Kinder die schöne Töne aus Würfel, damit ihre hörsinn provoziert werden und die Sinneswahrnehmung gefördernt werden.

Bedanken an:

Herr Professor Jacob Gebert, Frau Valeria Santagati-Juraschek

Herr Ulrich Scholz, Herr Matthias Heß, Herr Thomas Dörsch
und Herr Markus Schein