

LOOP

„Öffnen leicht gemacht: einfache
Zerlegung für Reparatur und
Recycling.“

Linus Potter

Linus Potter

Zürich, 07.06.2023

Bachelor Praxisdokumentation

Vertiefung Industriedesign

Departement Design

Zürcher Hochschule der Künste

Bachelor Diplom

FS 2023

Mentoren: Nicole Kind, Hanspeter Wirth

Inhalt

1	Vorwort	9
2	Ausgangslage	10
	2.1 Recycling von Elektroschrott	10
	2.2 Kategorien	12
	2.3 Projektgrenze	13
	2.4 Ziel	13
3	Recyclingsystem	14
	3.1 Aktuelles Recycling	14
	3.2 Bestehende Sammlung	16
	3.3 Neue Sammlung	17
	3.4 Der Vergleich	18
	3.5 Wer soll trennen?!	20
	3.6 Erarbeitung neuer Richtlinien	21
	3.7 Richtlinien	22
4	Produktwahl	24
	4.1 Produktauswahl	24
	4.2 Prozess Produkte	32
	4.3 Öffnungsarten	33
	4.4 Öffnungsarten / Prozessprodukte	38
	Perforationsstreifen	
	Sollbruchstelle	
	Sicherungsstift	
	Click-Verschluss	
	Zusammenfassung	
	4.5 Finale Produktwahl	47

5	Öffnungskonzepte	49
5.1	Siegelstreifen	50
5.2	Batterieklappe	54
5.3	Werkzeug im Produkt	58
6	Szenario	62
6.1	Moodboard	64
6.2	Tragen	65
6.3	Farben	66
6.4	Form	67
7	Gestaltung Beispielprodukt	68
7.1	Skizzen	68
7.2	Modellbau der Entwürfe	70
7.3	Ausarbeitung	76
7.4	Designrichtung	80
8	Umsetzung	84
8.1	Proof of Concept	86
8.2	Das Modell	88
8.3	Der Prozess	91
8.4	Produktgrafik	93
8.5	Farbliche Umsetzung	100
8.6	Materialität	101
8.7	Wrap-Up	102
9	Abschluss	104
9.1	Danksagung	104

1 Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

Mit großer Freude präsentiere ich Ihnen meine Bachelorarbeit, die sich mit der Entwicklung eines neuen Recyclingsystems für Elektroprodukte beschäftigt.

In einer Zeit, in der Elektroprodukte einen immer größeren Teil unseres täglichen Lebens einnehmen, wird die Notwendigkeit eines effizienten und nachhaltigen Recyclingprozesses immer deutlicher. Das herkömmliche Vorgehen stößt an seine Grenzen und erfordert neue Lösungsansätze, um den wachsenden Bedarf an Elektroaltgeräten zu bewältigen und gleichzeitig die Umweltauswirkungen zu minimieren.

Die Motivation für diese Arbeit liegt in meinem Interesse an Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Es ist meine Überzeugung, dass wir als Produktdesigner: innen eine Verantwortung tragen, den Lebenszyklus von Elektroprodukten zu optimieren und sicherzustellen, dass wertvolle Ressourcen effizient genutzt werden. Daher habe ich mich dazu entschlossen, ein neues Recyclingsystem zu entwickeln, das eine verbesserte Sortierung, Sammlung und Wiederverwertung von Elektroprodukten ermöglicht.

2 Ausgangslage

Electronical and Electronic Equipment (EEE) sind Produkte, welche einen Stromanschluss oder eine Batterie besitzen (vgl. dazu Forti et. al. 2020. p. 13). In EEE, oder auf Deutsch Elektroprodukte, sind diverse Materialien enthalten. Die Materialien sind oft so miteinander verbunden, dass es sehr aufwendig ist, sie zu trennen. Wenn die Produkte defekt sind, oder keinen Verwendungszweck mehr finden, werden sie als Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) bezeichnet (vgl. dazu Forti et. al. 2020. p. 13).

2.1 Recycling von Elektroschrott

Im Jahr 2019 gab es weltweit 53.6 Millionen Tonnen (Mt.) Elektroschrott, wovon mehr als 17% dokumentiert gesammelt und recycelt wurden und über 80% wurden nicht dokumentiert gesammelt (vgl. dazu Forti et. al. 2020. p. 14). Von den dokumentiert gesammelt und recyceltem Elektroschrott flossen insgesamt 7.5% (4 Mt.) als sekundäre Materialien zurück in den Materialkreislauf (siehe Abbildung 1). Dadurch gingen viele primäre Materialien verloren, welches sich negativ auf die CO₂-

Bilanz von Elektroprodukten auswirkt (siehe Materialrecycling). Die unsachgemäße Gewinnung von sekundären Materialien aus Elektroschrott ist mit einem gesundheitlichen Risiko für betroffene Personen verbunden (vgl. dazu Forti et. al. 2020. p. 41). Durch die Verbrennung der Kunststoffgehäuse, um wertvolle Metalle freizulegen, gelangen viele Schadstoffe in die Atmosphäre (vgl. dazu Forti et. al. 2020. p. 41).

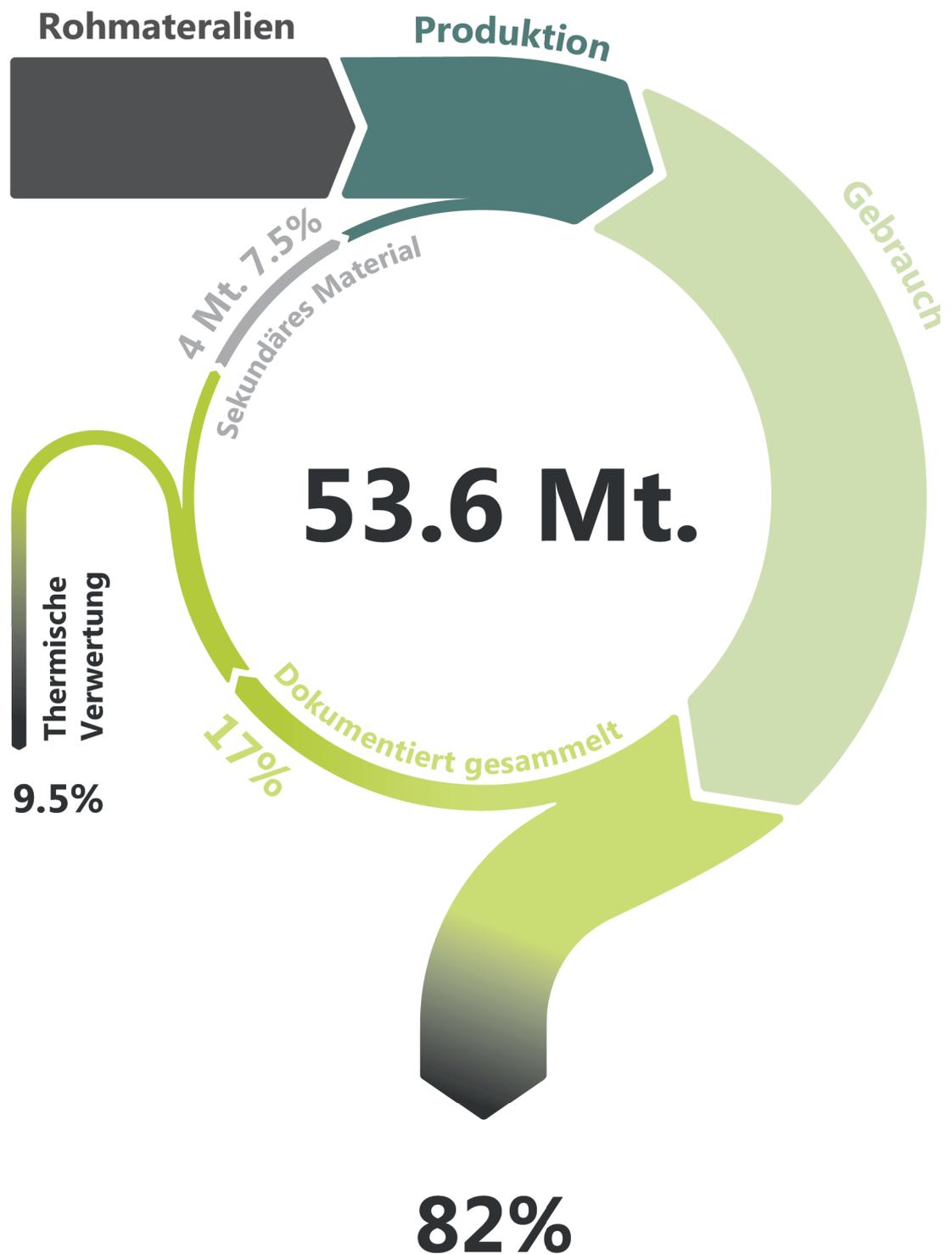


Abb 1. Darstellung der Recyclingzahlen, im Jahr 2019, Grafik. Es wird ersichtlich, dass nur wenig sekundäres Material zurück in den Kreislauf kommt.

2.2 Kategorien

Der Elektroschrott wird in sechs Kategorien aufgeteilt. In dieser Arbeit fokussiere ich mich auf die kleinen Geräte, welche mehr als einen Drittel des gesamten Elektroschrottes im Jahr 2019 ausmachten (vgl. dazu Forti et. al. 2020. p. 24).

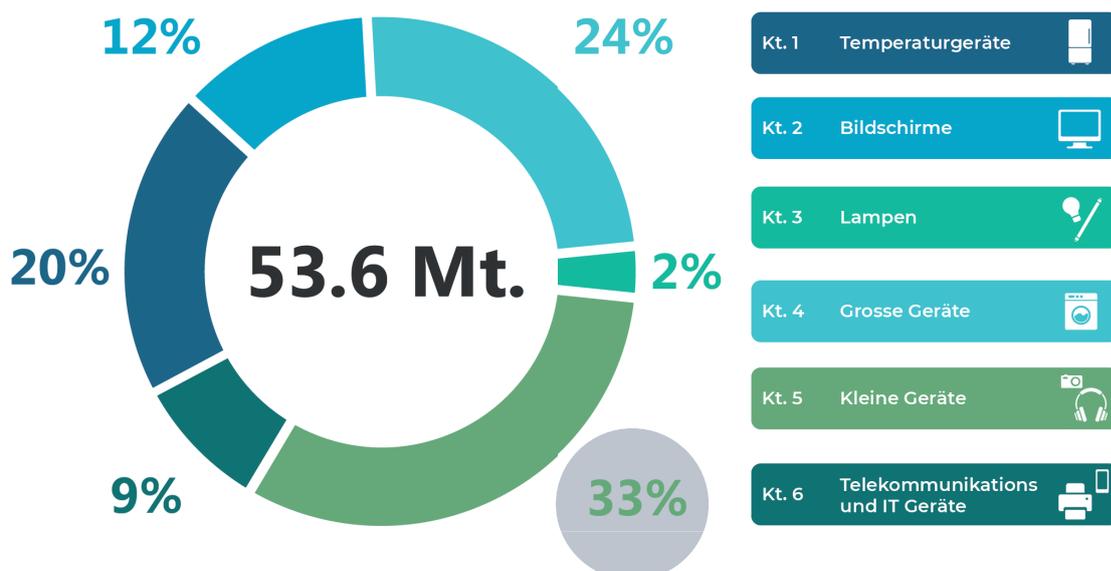


Abb 2. Die 6 Kategorien von E-Waste und ihr Anteil im Jahr 2019. Hervorgehoben die Kleinen Geräte mit 33%. Grafik vom Autor

2.3 Projektgrenze

Um den Themenbereich für meine Praktische Arbeit einzugrenzen, habe ich mich für folgende Kriterien entschieden.

- Batteriebetrieben
- Kt. 5 Kleine Geräte
- Kt. 6 IT und Telekommunikationsgerät

Begründung der Kriterien

Batteriebetriebene Geräte sind eine Herausforderung für das Recycling, denn bei der maschinellen Verarbeitung, bergen diese ein grosses Brandrisiko. Aus meiner Theoriearbeit hat sich ergeben, dass eine getrennte Sammlung sinnvoll ist. Jedoch muss noch entschieden werden, durch wen diese Trennung stattfindet, und wie diese getrennte Sammlung aussehen könnte.

2.4 Ziel

Mit meiner Arbeit will ich das Recycling von Elektroprodukten neu denken und eine getrennte Sammlung ermöglichen. Dafür will ich bestehende Recyclingsysteme nutzen und diese mit dem neuen System vereinen. Um eine getrennte Sammlung zu ermöglichen will ich Richtlinien für neue Produkte erarbeiten und diese Beispielhaft an einem Produkt umsetzen.

3 Recyclingsystem

3.1 Aktuelles Recycling

Elektroprodukte werden aktuell unsortiert gesammelt und von Recyclingunternehmen zerlegt und für den Weiterverkauf aufbereitet. Das Zerlegen benötigt viele manuelle und maschinelle Arbeitsschritte. Die zerlegten Produkte werden in so genannte Fraktionen unterteilt. Fraktionen sind Materialgruppen oder Materialien, welche an spezialisierten Unternehmen für die Gewinnung von sekundären Rohstoffen verkauft werden. Dies ist in der Grafik alles vereinfacht dargestellt.

Nachteile vom Aktuellen System

- Viele Transportwege
- Maschinelle und manuelle Sortierung
- Zerlegung ist kompliziert

3.2 Bestehende Sammlung

Kunststoff



Immer vermehrt können alle Kunststoffe von 01-07 zusammen in einem Sack gesammelt und abgegeben werden. Das vereinfacht die Sammlung im Haushalt und die Sortierung bleibt bei dem spezialisierten Unternehmen.

Batterien



Batterien können in fast allen Geschäften oder Recyclingstellen zurückgegeben werden. Bei der Rücknahme wird nicht in Akkus oder Batterien unterschieden, diese werden erst durch die spezialisierten Unternehmen sortiert.

Aluminium



Aluminium wird bei hohen Temperaturen eingeschmolzen, daher kann der Anteil von Fremdmaterialien bis zu 40% betragen. Bei der Sammlung ist die Grösse der Teile massgebend. Alle Teile die Grösser und dicker als eine Aludose sind, müssen in der Metallsammlung gesammelt werden.

Metall



Metall ist ein gut zu recycelnder Rohstoff und wird ungetrennt gesammelt. Dieser wird anschliessend durch das spezialisierte Unternehmen getrennt und aufgearbeitet. Zu der Metallsammlung gehören auch dickere Aluminium Teile.

Elektroschrott



Auch wenn die Elektrogeräte zerlegt gesammelt werden, gibt es Komponenten, die Maschinell zerlegt werden müssen. Diese müssen weiterhin durch das Recyclingunternehmen verarbeitet werden, jedoch kann durch die getrennte Sammlung das Gewicht drastisch reduziert werden.

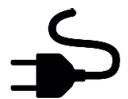
3.3 Neue Sammlung

Im heutigen Recyclingsystem werden Kabel und Leiterplatten von spezialisierten Unternehmen verarbeitet. Aus diesem Grund müssen diese zwei Fraktionen neu gesammelt, um eine getrennte Sammlung zu ermöglichen. Die Sammelstellen könnten sich direkt neben den Batterien befinden, so wären alle elektronischen Fraktionen bei der Rückgabe an einem Ort.



Leiterplatten

Leiterplatten bestehen aus faserverstärktem Kunststoff und enthalten eine dünne Kupferschicht. Die Komponenten, welche auf der Platine sitzen, sind mit einem Lot befestigt. Dieses Lot besteht aus verschiedenen Metallen, wie Zinn, Blei, Kupfer oder auch Silber.



Kabel

Kabel sind oft aus Kupfer und sind mit einem Kunststoff umhüllt. Dabei wird nur das Kupfer zurückgewonnen, da die Umhüllung aus einem brandhemmenden, flexiblen Kunststoff besteht, was das Recyceln fast unmöglich macht.

Sammelstellen

Somit können die bestehenden Systeme optimal genutzt werden. Es müssen zu dem bestehenden System nur zwei neue Sammelstellen integriert werden.

Bestehend



Neu



Abb 4. Neue Icons für Sammelstellen von Fraktionen

3.4 Der Vergleich

In dieser Grafik werden die Vorteile des neuen Recyclingsystems in Gelb, klar sichtbar. Durch direktere Wege und weniger Arbeitsschritte kommen die Fraktionen direkt zu den spezialisierten Unternehmen. Dadurch können sie schneller als sekundäre Roh-

stoffe nutzbar gemacht werden. Der Sammelaufwand wird grösser, aber durch die Nutzung von bestehenden Recyclingsystemen können viele Wege kombiniert werden. So werden jetzt neu Leiterplatten und Kabel an allen Recyclingstellen angenommen.

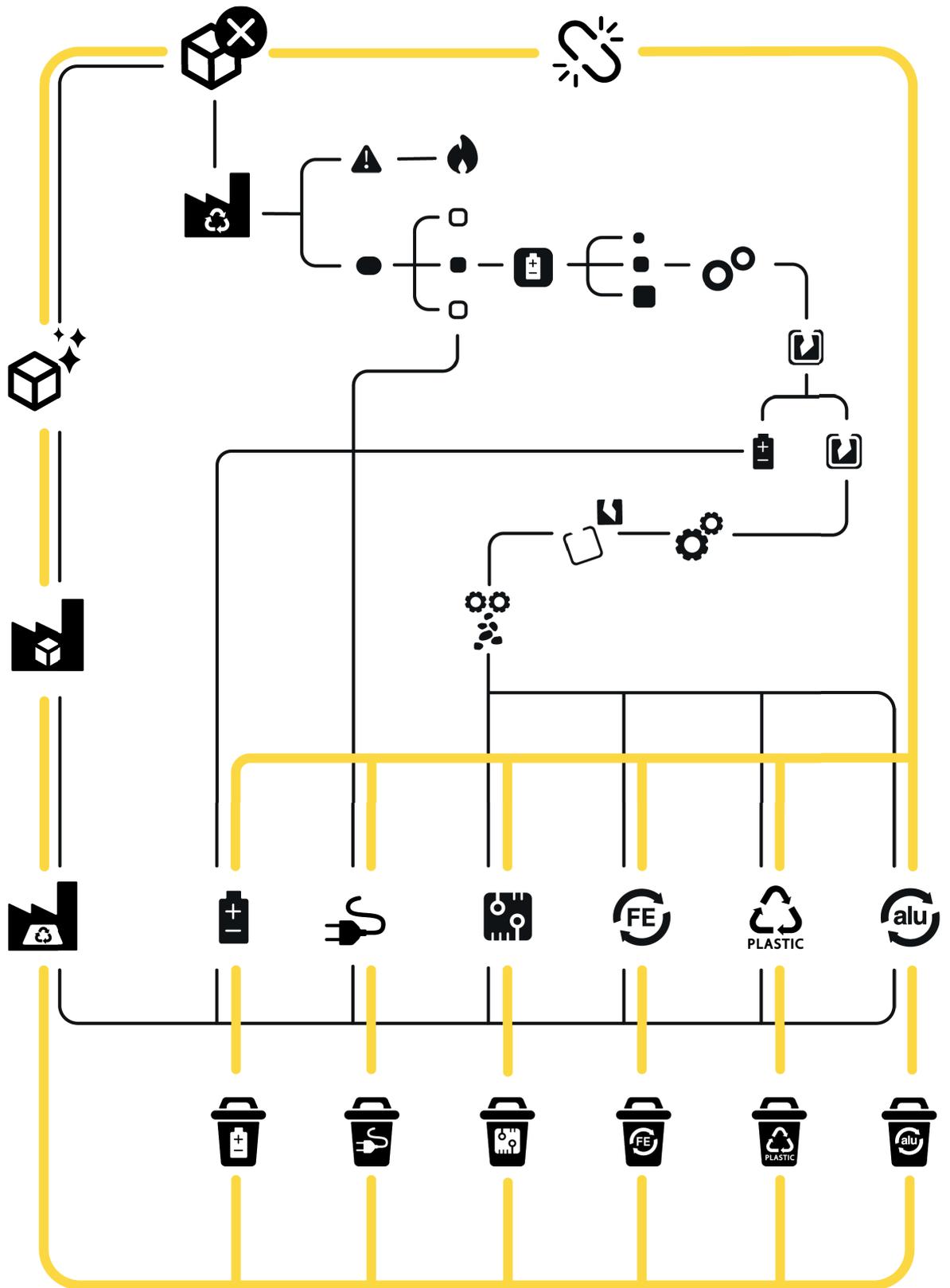


Abb 5. Überlagerung vom neuen (gelb) zum alten System (schwarz).

3.5 Wer soll trennen?!

Die Konsument: innen

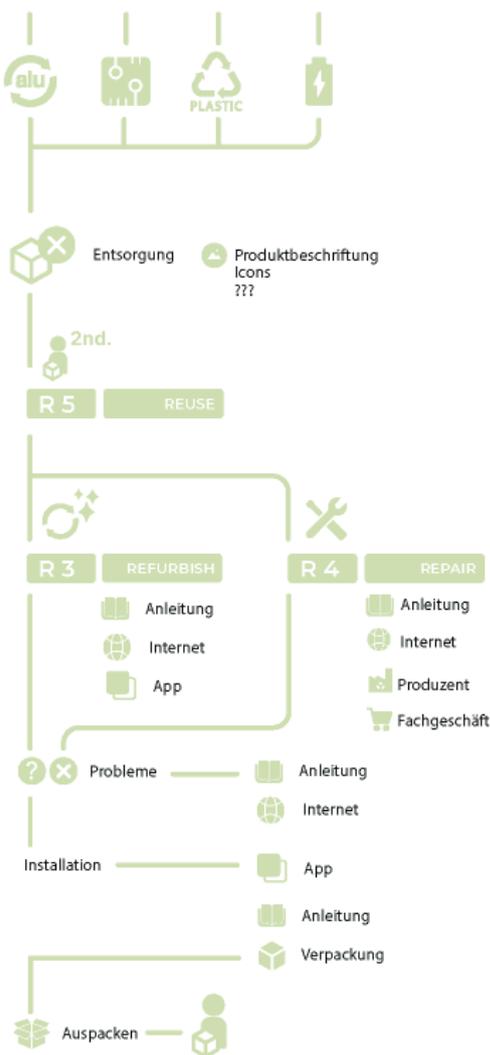


Abb 6. Die User-Journey vom Kauf bis hin zum Recycling abstrakt, grafisch dargestellt.

Verantwortung nicht abschieben

Die Konsumenten haben eine wichtige Rolle im Lebenszyklus des Produktes. Die Konsument: innen entscheiden nicht nur über die Nutzung des Produktes, sondern auch über die Reparatur und das Recycling. Heutige Produkte sind nicht für die Reparatur oder das Recycling gestaltet. Daher ist es unrealistisch zu fordern, dass Konsument: innen die heutigen Elektroprodukte reparieren oder getrennt recyceln. Aus diesem Grund müssen sich Produkte verändern, um das neue System umsetzen zu können.

Öffnung neu denken!

Produkte sollen neu über einen verbesserte Zugänglichkeit verfügen. Damit ist die verbesserte Öffnen und Zerlegung, möglichst ohne Werkzeuge gemeint. Das ermöglicht nicht nur ein getrenntes Recycling, sondern ermöglicht eine einfachere Reparierbarkeit der Produkte.

Sammlung

Bei der Sammlung ist es wichtig, dass ein dichtes und gut strukturiertes Rückgabernetz existiert. Das vereinfacht die regelmässige Rückgabe des Recyclingmüll im Haushalt. Die Sammlung zu Hause ist sehr individuell und diese Lösung ist nicht Teil dieser Arbeit.

3.6 Erarbeitung neuer Richtlinien

Für die Gestaltung von neuen Elektroprodukten habe ich die bekannten Begriffe, Reuse, Repair, Recycle erweitert. Bei der User Journey mapp fällt auf, dass oft keine Informationen zugänglich sind, wenn keine Gebrauchsanleitung oder die Verpackung nicht mehr existiert. Im Internet ist es schwer, die verifizierten Informationen vom Hersteller zu finden.

So will ich in den Richtlinien die Informationen ebenfalls inkludieren. Das Ziel ist es, nur mit dem Produkt alleine alle relevanten Informationen zu erhalten über Reuse, Repair und Recycle.

3.7 Richtlinien

Reveal



Aussen

Durch das Exponieren von Informationen gegen aussen werden den Konsument: innen Auskunft über die Reparierbarkeit und das Recycling des Produktes gegeben.

Informationsfläche

Durch die Installation des Gerätes sollen auf weiterführende Informationen hingewiesen werden. Dabei soll klar kommuniziert werden, was ich bei diesen weiterführenden Informationen zu finden ist, wie zum Beispiel Reuse, Repair, Recycle.

Verpackung

Bei der Packung soll, wenn möglich einen Reuse angedacht werden. So kann die Verpackung nach dem Transportschutz für etwas anderes gebraucht werden.

Remind



Remind ist das Erinnern an die Informationen auf dem Produkt. Durch Hinweise, welche grafisch oder farblich sind, wird von aussen auf die Informationen hingewiesen werden.

Reuse



Wenn ein Produkt durch ein anderes Ersetzt, oder nicht mehr gebraucht wird, dann ist der Reuse durch eine Weitergabe oder Verkauf vom Produkt die beste Option. Diese Entscheidung soll durch die Informationsfläche und die weiterführenden Informationen unterstützt werden.



Repair

Auf der Informationsfläche hat es Hinweise zur Reparatur. Auf den weiterführenden Informationen über hat es folgende Informationen:

- Hilfestellung Fehler-Identifikation
- Bestellmöglichkeit für Ersatzteile
- Lokale Reparaturunternehmen
- Bedeutung der Erstöffnung
- Anleitung für die Reparatur

Es sind folgende Punkte wichtig für eine einfache Reparatur:

- Zugänglichkeit der Komponente
- Kennzeichnung der Bauteil
- Wenige oder keine Hilfsmittel



Recycle

Wenn das Produkt recycelt wird, dann sind alle Informationen am Produkt enthalten, um dieses zu zerlegen und getrennt zu sammeln. Bei den weiterführenden Informationen ist eine Recyclanleitung zugänglich. Dabei sind folgende Punkte wichtig für das Recycling.

- Wenige Zerlegungsschritte
- Grafische Führung
- Grafische Zuordnung der Komponente
- Hilfestellung für die Sammlung
- Bedeutung der Erstöffnung

4 Produktwahl

Das Ziel der Arbeit ist es, diese Richtlinien und das neue System in einem Beispielprodukt umzusetzen. So habe ich eine Produktauswahl erstellt, welche in die Systemgrenzen fallen. Ich habe nach Produkten gesucht, welche mit Batterien oder Akkus betrieben sind, und in die Kategorien der Kleinen Geräte oder IT und Telekommunikationsgeräte fallen. Diese Produkte wurden nach selbst festgelegten Kriterien bewertet, um so eine engere Auswahl für die Beispielprodukte zu erhalten.

4.1 Produktauswahl

Kategorie	Produkt	Gut/Schlecht	Relevanz
Accessoire	Handventilator	Nutzen?	1
Accessoire	Wärme Pads und Jacke	Nutzen?	1
Alltag	Vape/Elektronische Zigarette	Nicht aufladbar / Trendprodukt?	3
Alltag	Portabler Speaker		4
Alltag	Uhr/Smartwatch	Klein, Kompakt, Schwer trennbar	5
Alltag / IT	Kopfhörer	Klein, Kompakt, Schwer trennbar	4
Freizeit	Projektor		2
Freizeit	Lampen/Taschenlampe		2

Nutzungsdauer	Nutzungsintensität	Reparaturkosten	Batterie fix verbaut	Total
1	2	5	Ja/Nein	9
2	1	5	Ja	9
2	5	5	Ja	15
5	4	4	Ja	17
3	5	3	Ja	16
3	5	3	Ja	15
4	2	2	Ja	10
4	2	4	Ja/Nein	12

Kategorie	Produkt	Gut/Schlecht	Relevanz
Freizeit	Powerbank	Fest Umschlossene Batterie	4
Freizeit / IT	Gamekontroller		3
Freizeit / IT	Gamekonsole/Gameboy		3
Freizeit / IT	VR Headset	Upcoming Tech	5
Haushalt	Haar Föhn		2
Haushalt	Staubsauger	Viel Kunststoff	3
Haushalt	Waage/Küchenwaage	Enthält oft Glas	1
Haushalt	Seifendispenser		1
Haushalt	Teelicht / Dekor Lichterkette / Lampe	Viel Ramsch	1
Hobby / Freizeit	Kamera/GoPro	Entfernbarer Akkus	3
Hobby / Freizeit	Drohne	Teils Entfernbarer Akkus	4
Hobby / Freizeit	Navigations- und Board- Computer		3
Hobby / Haushalt	Werkzeuge Garten/Handwerk	Entfernbarer Akkus	3
IT	Maus	Veraltet?	3
IT	Handy/Tablet	Klein, Kompakt, Schwer trennbar	4
IT	Laptop	Klein, Kompakt, Schwer trennbar	4

Nutzungsdauer	Nutzungsintensität	Reparaturkosten	Batterie fix verbaut	Total
4	3	4	Ja	15
3	2	4	Ja	12
3	2	2	Ja	10
3	3	3	Ja	14
4	3	4	Ja	12
4	3	4	Ja	14
3	3	4	Ja/Nein	11
3	4	5	Ja/Nein	13
2	2	5	Ja/Nein	10
5	3	2	Nein	11
4	2	3	Ja/Nein	13
3	2	3	Ja	9
5	2	2	Ja/Nein	12
4	4	4	Ja/Nein	15
2	5	2	Ja	13
2	4	1	Ja	11

Kategorie	Produkt	Gut/Schlecht	Relevanz
IT	Tastatur		3
IT	Portabler Printer		2
Medizin	Gesundheitsgeräte/Massage-Gun		2
Medizin	Thermometer	Knopfatterie	2
Mobilität	E-Bikes (Zu Gross)		4
Mobilität	E-Scooter		4
Spielzeug	Kinderspielzeug/RC Cars, Boats	Viel Plastik, Kurze Lebenszeit	3
Spielzeuge	Sex Spielzeug		4

Nutzungsdauer	Nutzungsintensität	Reparaturkosten	Batterie fix verbaut	Total
3	3	4	Ja/Nein	13
4	2	3	Ja	11
3	2	3	Ja	10
3	2	5	Nein	12
5	3	1	Nein	13
4	2	2	Ja/Nein	12
2	2	4	Ja/Nein	11
3	3	4	Ja/Nein	14

Resultat

Kategorie	Produkt	Gut/Schlecht	Relevanz
Alltag	Portabler Speaker		4
Alltag	Uhr/Smartwatch	Klein, Kompakt, Schwer trennbar	5
Alltag / IT	Kopfhörer	Klein, Kompakt, Schwer trennbar	4
IT	Maus	Veraltet?	3
Freizeit	Powerbank	Fest Umschlossene Batterie	4
Alltag	Vape/Elektronische Zigarette	Nicht aufladbar / Trendprodukt?	3
Haushalt	Staubsauger	Viel Kunststoff	3
Freizeit / IT	VR Headset	Upcoming Tech	5

Nutzungsdauer	Nutzungsintensität	Reparaturkosten	Batterie fix verbaut	Total
5	4	4	Ja	17
3	5	3	Ja	16
3	5	3	Ja	15
4	4	4	Ja	15
4	3	4	Ja	15
2	5	5	Ja	15
4	3	4	Ja	14
3	3	3	Ja	14

4.2 Prozess Produkte

Aus der Tabelle haben sich folgende Beispielprodukte ergeben. Dabei habe ich die Vape aus persönlichen Gründen rausgenommen, da ich mich nicht vertieft mit diesem Produkt auseinandersetzen will.

Die Produkte, welche als Beispiele für den Prozess brauche sind folgende.

- Maus
- Portabler Speaker
- Powerbank
- VR Headset

Diese Produkte gelten als Ausgangslage für die Gestaltung der Öffnung der Produkte.



Abb 7. Bilder der Beispielprodukte aus dem Internet.

4.3 Öffnungsarten

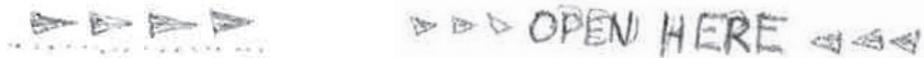
Inspirationen aus Verpackungen

Die Öffnung der Produkte ist ein wichtiger Bestandteil der neuen Richtlinien. Um an bekannte Symbole und Funktionen anknüpfen zu können habe ich Grafiken von Lebensmittelverpackung

und anderen Verpackungen gesammelt. Weiter habe ich mich an anderen Öffnungsmechanismen inspirieren lassen, um diese auf die Produkte übertragen zu können.

Grafisch

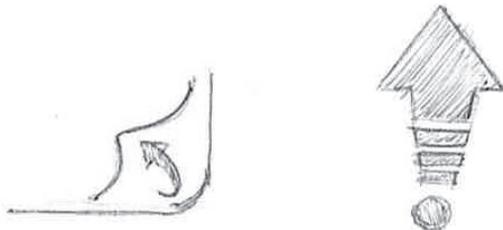
Reissen



Schneiden



Anheben/Ziehen



Drehen



Abb 8. Skizzierte Grafiken von Verpackungen aus dem Lebensmittelbereich.

Reversibel mit Erstöffnung



Abb 10. Skizzen von verschiedenen Öffnungsarten aus dem Lebensmittelbereich

Destruktiv

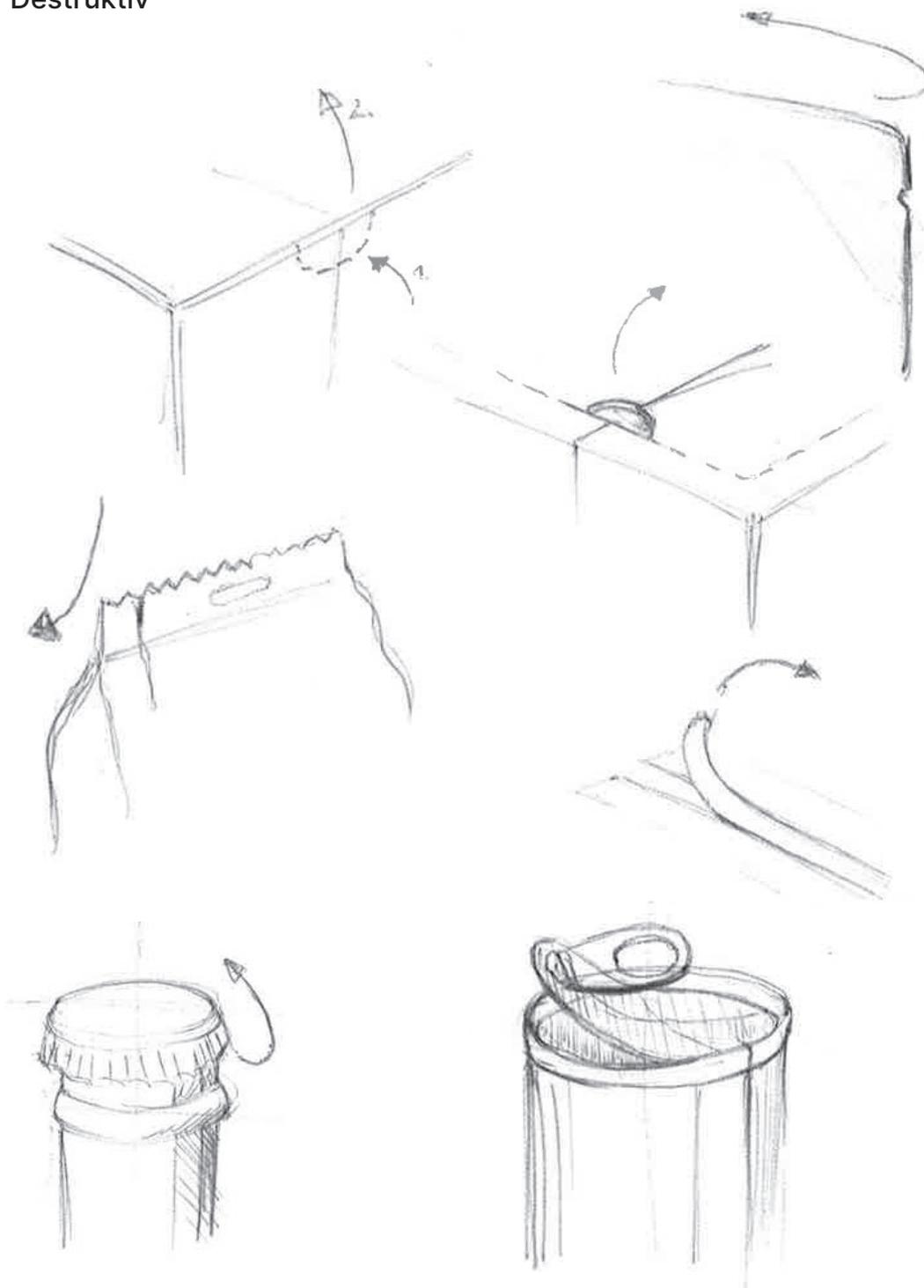


Abb 11. Skizzen von verschiedenen Öffnungsarten aus dem Lebensmittelbereich



Übertrag auf Elektroprodukte

Für die Zugänglichkeit von Elektroprodukten eignet sich eine Reversible Öffnung mit einer Erstöffnung. So kann der Hersteller die Garantieleistungen anbieten da es ersichtlich wird, ob die Produkte bereits geöffnet wurden. Die Erstöffnung kann durch ein Siegel oder eine Initiale Destruktive Öffnung zu der Reversiblen Öffnung führen. Die Destruktive Öffnung kommt nicht in Frage, da dies der Reparierbarkeit in Zukunft nicht helfen würde. Durch die Reversible Öffnung mit Erstöffnung sind alle positiven Aspekte vereint und alle Beteiligten können sich absichern.

Charakteristiken von Bewegungen

Bewegung	Anzeichen
Drehen	Rotationssymmetrisch mit Features
Anheben	90° Überhängende Kante
Drücken	Konkave oder Konvexe Fläche Rotationssymmetrisch mit Einbuchtung
Aktionsfläche	Musterung Struktur
Schieben	Langloch
Reissen	Zacken Perforierung

4.4 Öffnungsarten / Prozessprodukte

Perforationsstreifen

mit und ohne Materialverbund

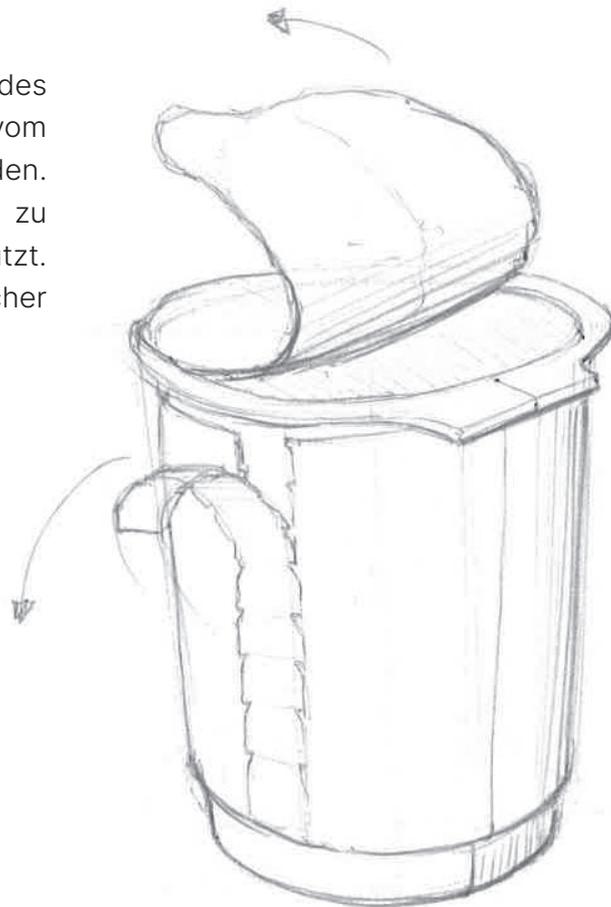
Joghurt Becher

Der Joghurt Becher ist eine interessante Verpackung, da sie aus Kunststoff, Aluminium und Karton besteht. Ich habe schon als kleines Kind gelernt, dass der Joghurt Becher getrennt recycelt werden muss. Daher will ich den Joghurt Becher unter anderem als Inspiration für die Trennbarkeit und Recyclingabläufe nehmen.

Durch den Streifen auf der Seite des Bechers kann der Karton einfach vom Kunststoffbecher getrennt werden. Die Perforierung ist von aussen zu sehen und wird grafisch unterstützt. Der Deckel ist aus Aluminium, welcher auch getrennt recycelt wird.

Eigenschaften

- Klare Assoziation
- Erstöffnung
- Prägend
- Destruktiv



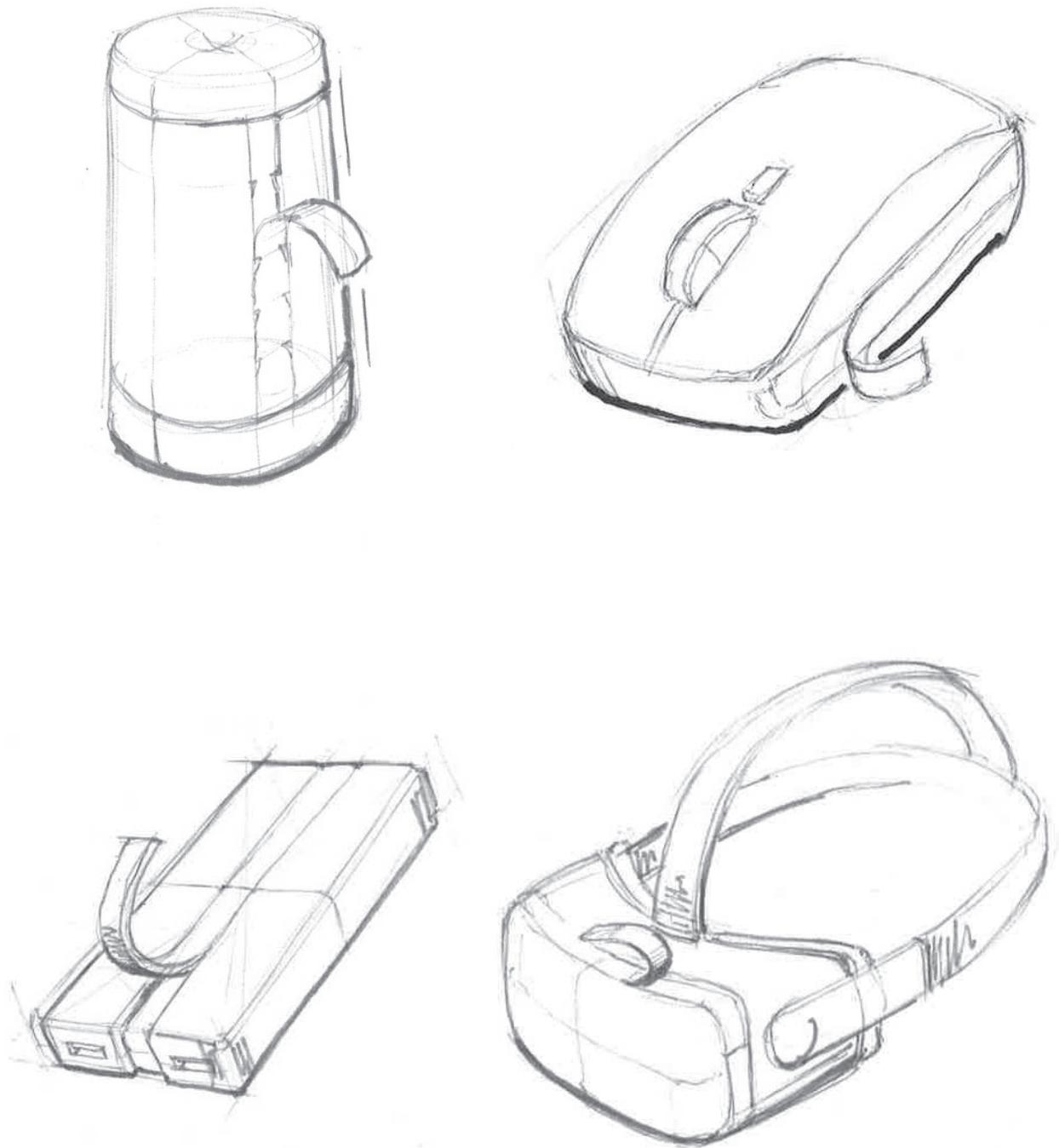


Abb 12. Den Perforationsstreifen skizzenhaft auf die Beispielprodukte übertragen.

Sollbruchstelle

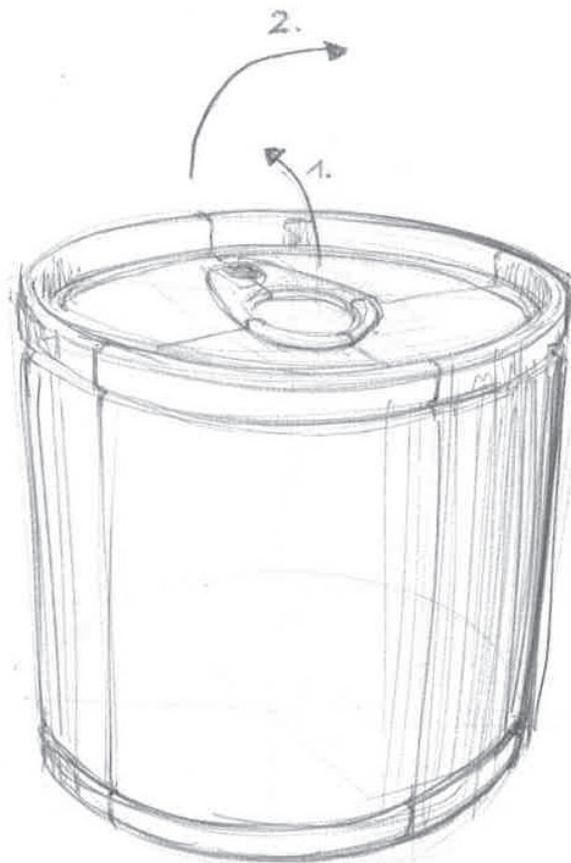
Mit Hebelwirkung

Konservendosen

Die Konservendosen oder auch die Aluminiumdosen haben eine interessante Art der Öffnung. Konservendosen stehen für lang haltbare Esswaren. Durch die angebrachte Lasche wird das geritzte Metall aufgetrennt und der Deckel kann so geöffnet werden. Dabei ist es vollkommen klar, dass es sich dabei um eine irreversible Öffnung der Dose handelt.

Eigenschaften

- Schützend
- Erstöffnung
- Destruktiv
- Prägend



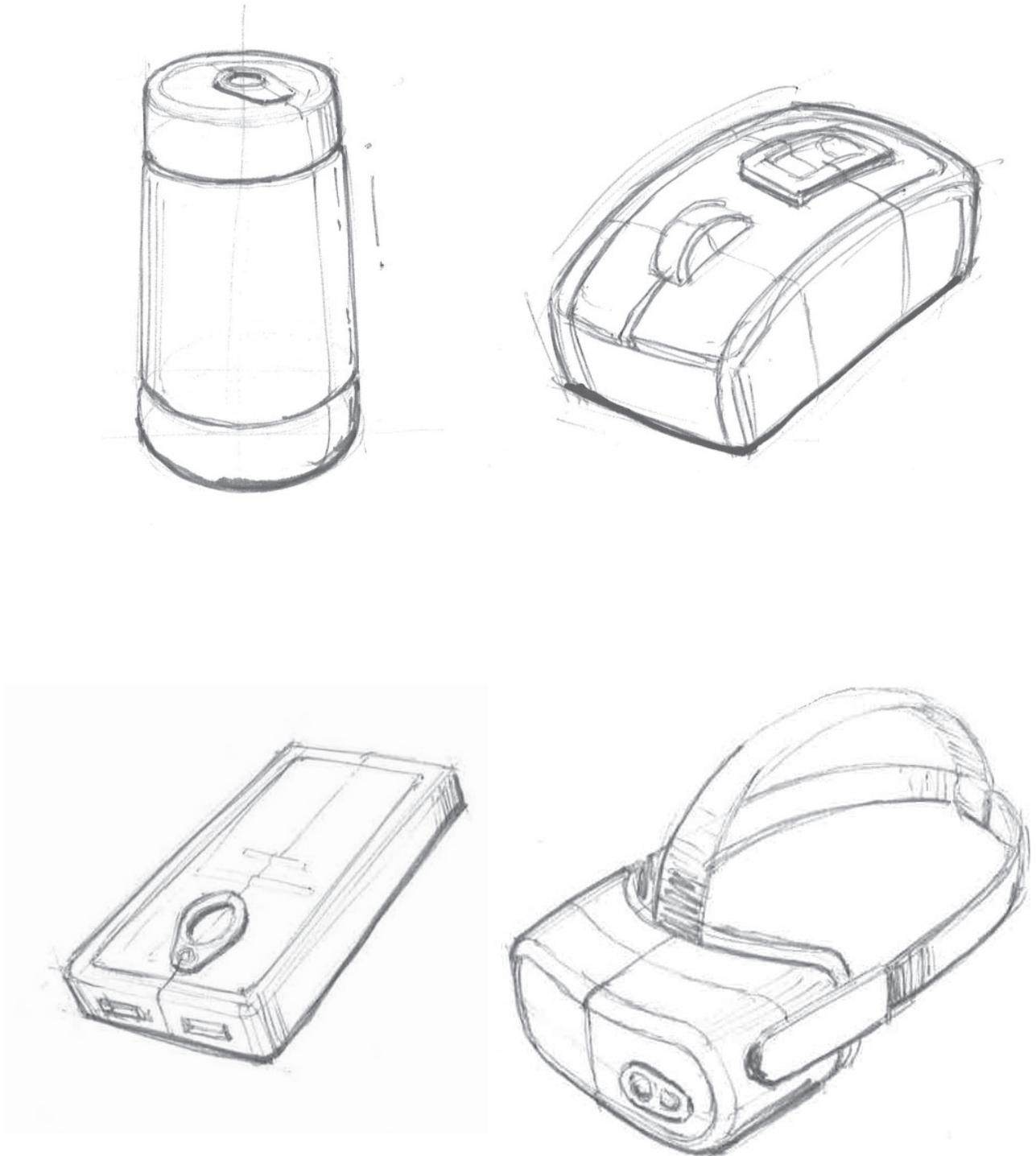


Abb 13. Die Sollbruchstelle skizzenhaft auf die Beispielprodukte übertragen.

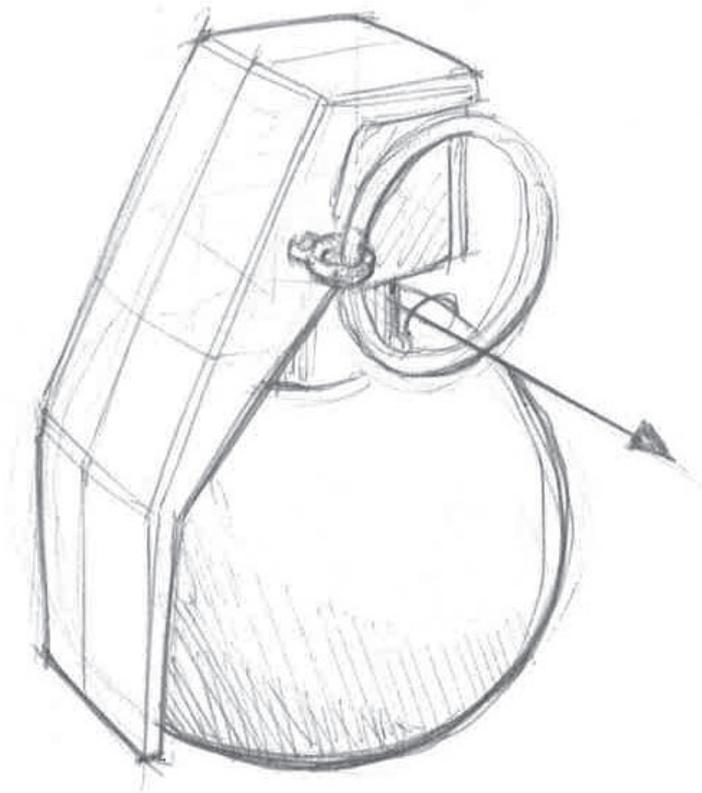
Sicherungsstift mit Zughilfe

Handgranate

Es ist ein kontroverses Produkt im Kontext vom Produktdesign. Den wichtigen Aspekt, den ich aber herausheben will, ist das Entfernen des Sicherungsstiftes. Durch das Entfernen des Sicherungsstiftes zerstört sich das Produkt. Der Sicherungsstift wird aber auch in Kontext von Anhänger oder Baugerüsten verwendet.

Eigenschaften

- Subtil
- Schlechte Assoziation
- Unklare Funktionszuweisung



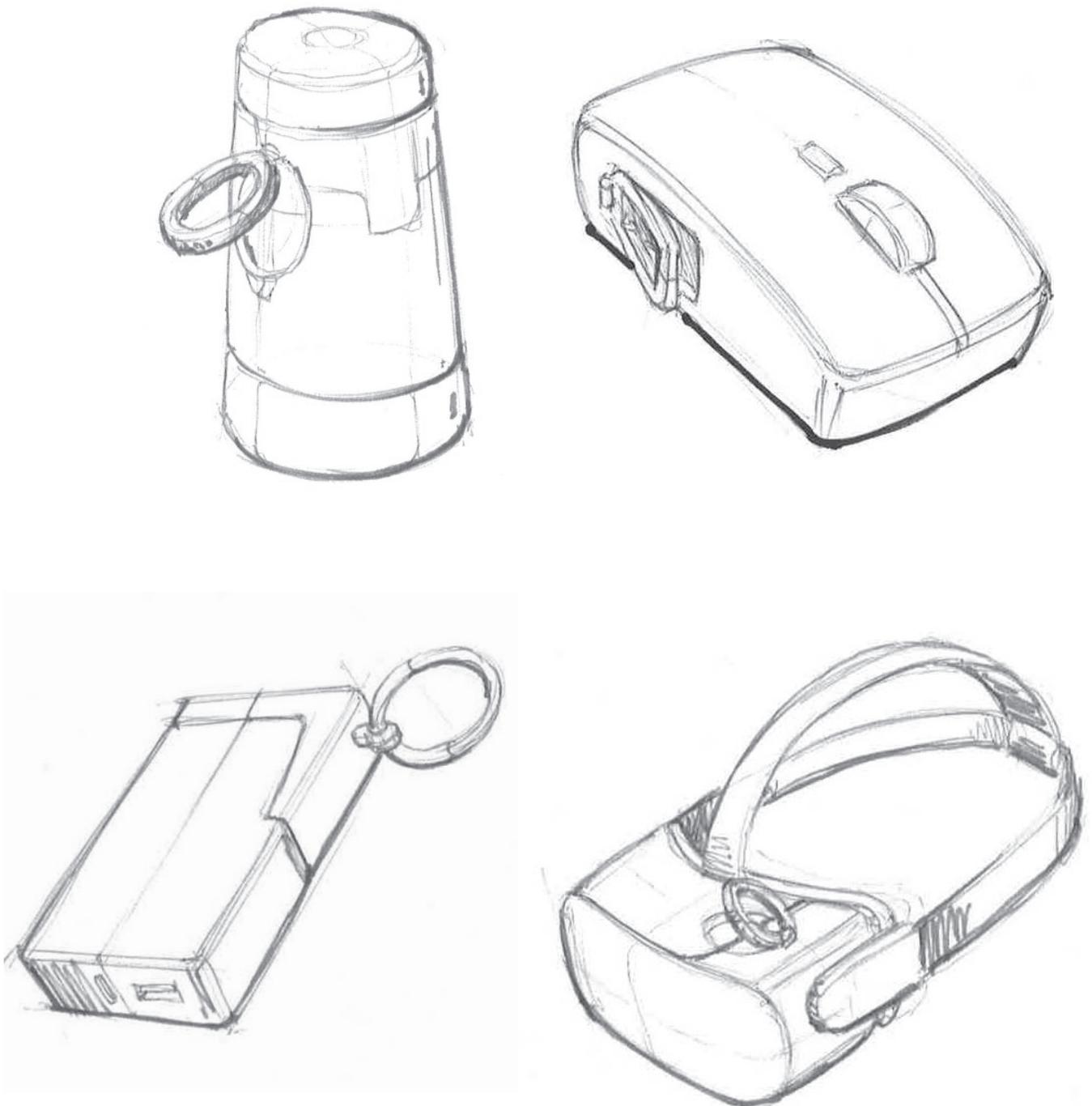


Abb 14. Den Sicherungsstift mit Zughilfe skizzenhaft auf die Beispielprodukte übertragen.

Click-Verschluss

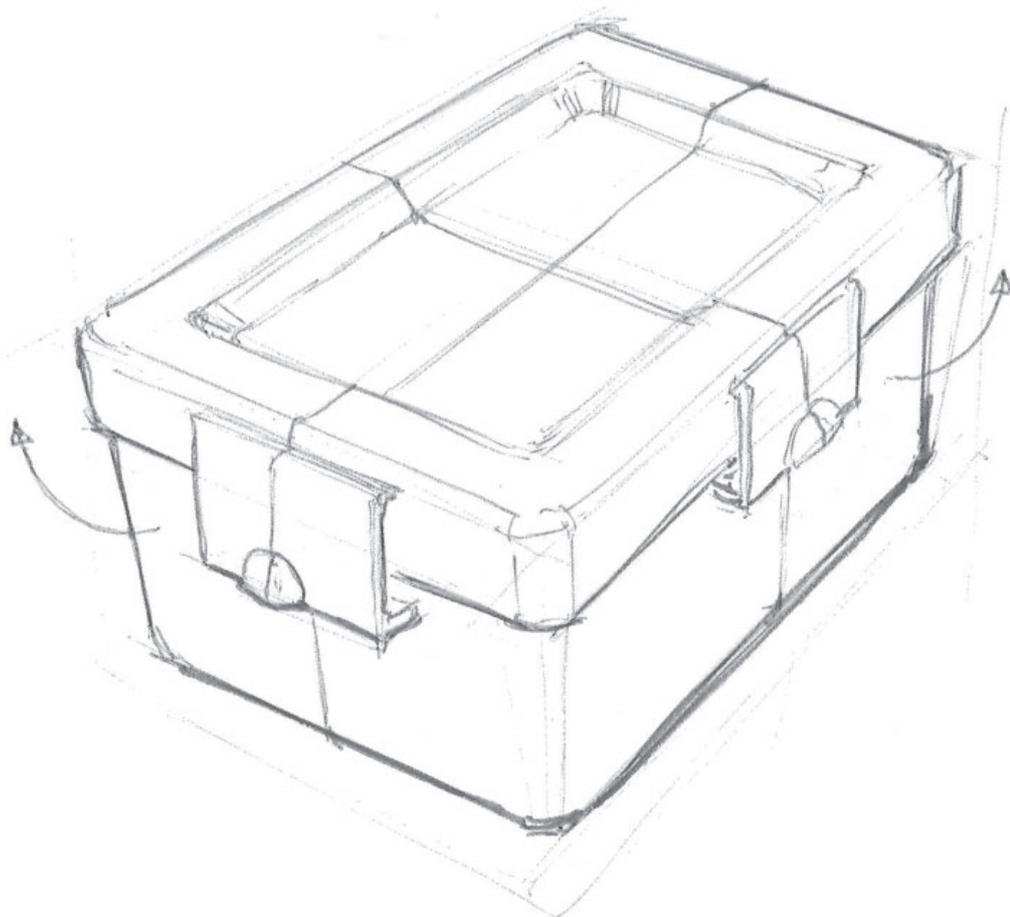
mit Lasche

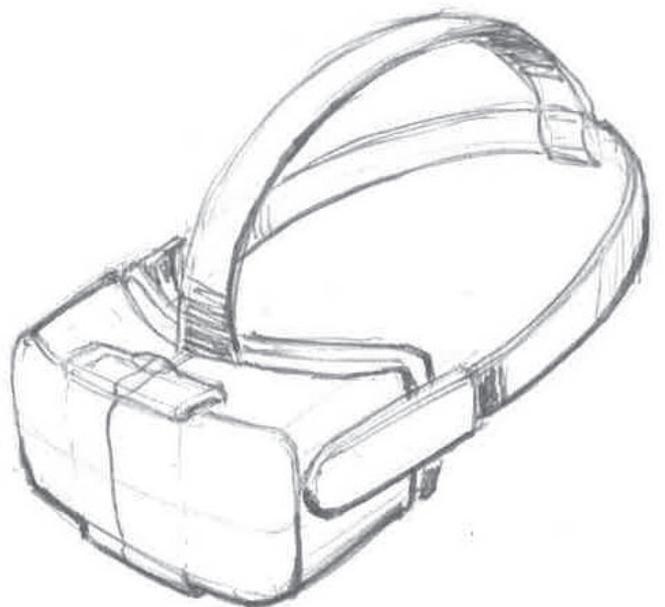
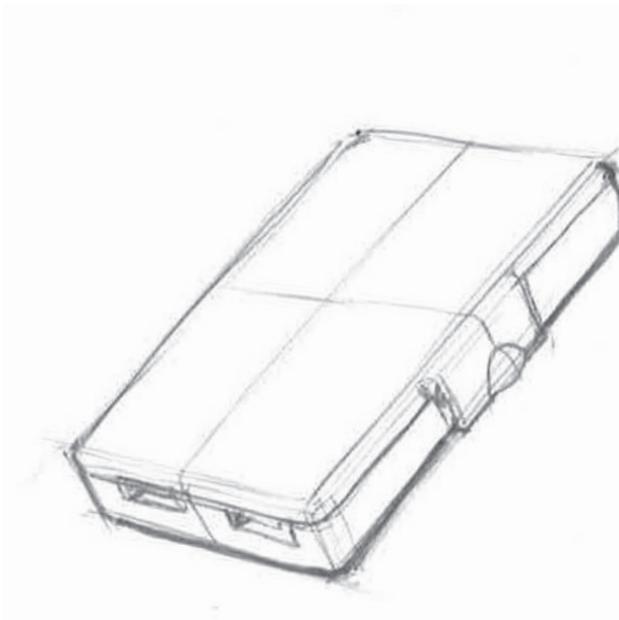
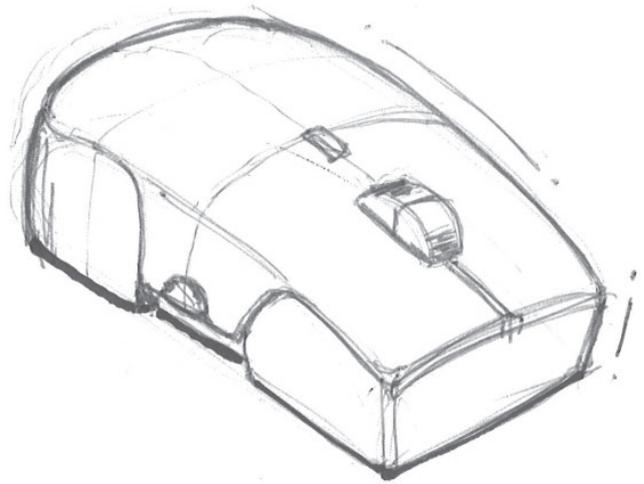
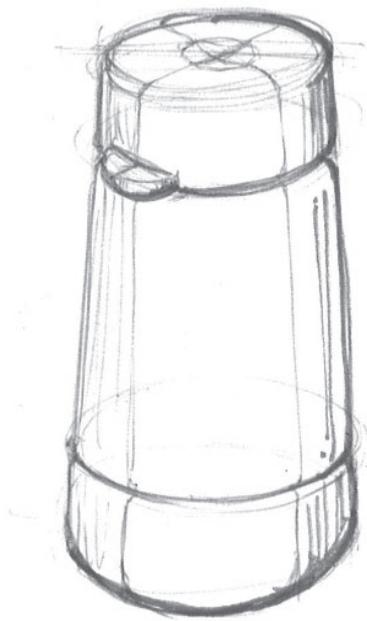
Tupperware

Tupperware sind meist Plastik oder Glas Gefässe, die für Lagerung von diversen Dingen, vorwiegend in der Küche oder im Essensbereich verwendet werden. Für mich ist die Assoziation des erneuten Schliessens die Wichtigste für das Projekt.

Eigenschaften

- Wiederverschliessbar
- Subtil
- Modular
- Offensichtlich
- Provokativ





Zusammenfassung

Abhängig von der Inspiration der Öffnungsart, wird ein Produkt komplett anders wahrgenommen. Etwas das im Gespräch mit anderen Personen aufgefallen ist, dass die Konservendose stark und prominent wahrgenommen wird. Für mich ist die Öffnung einer Konservendose etwas Destruktives und das Brechen eines Siegels. Dadurch kann ich es nicht mehr wieder verschliessen, ähnlich wie der perforierte Streifen des Joghurtbechers. Der perforierte Streifen vom Joghurt erinnert stark an ein textiles Material, durch die Flexibilität, welche dieser Verschluss aufweisen muss. Jedoch ist es für mich ebenso ein destruktiver Mechanismus. Im Gegenteil ist das Tupperware etwas modulares, das etwas Aufbewahrt. Das wiederkehrende Schliessen und den erneuten Gebrauch finde ich eine treffende parallele für dieses Projekt. Bei den Entwürfen sticht dies auch stark hervor, was zu einer neuen Assoziation von Elektroprodukten führt.

4.5 Finale Produktwahl

Um die Richtlinien und das Konzept darzustellen will ich ein Beispielprodukt ausarbeiten, welche die Aspekte der Richtlinien und des neuen Systems aufzeigen. Die Produktwahl wurde erst Mitte April getroffen, aber so konnte sichergestellt werden, dass das Produkt das System, sowie auch das gesamte Konzept gut repräsentiert.

Produkte zur Wahl

- Maus
- Portabler Speaker
- Powerbank
- VR Headset

Das VR-Headset ist eine neue Technologie und ist noch nicht so weit verbreitet, daher schwer für eine Betrachtende Person, eine Verbindung zu schaffen.

Die Powerbank ist eine grosse Batterie/Akku und das wird oft mit Brandgefahr oder auch Explosionsgefahr assoziiert.

Dieses Konzept soll einen Ausblick geben, wie Elektroprodukte in Zukunft recycelt werden könnten. Das Konzept ist daher aus Gründen der Sicherheit oder speziellen Anforderungen nicht direkt auf alle Produkte übertragbar.

Die Maus und der Portable Speaker habe ich anhand der Inhalte einander gegenübergestellt, sowie auch der Anwendungsbereiche um die Vielfältigkeit der Anwendung um einen Vergleich zu erhalten.

Das Finale Produkt ist der Portable Speaker.

Kriterium	Portabler Speaker	Maus
Akku	X	X
Kabel	X	X
Leiterplatte	X	X
Metall	X	X
Diverse Elektronik	X	-
Anwendungsbereiche	Verschiedene	Office

5 Öffnungskonzepte

Mit der Produktwahl des Lautsprechers war der nächste Schritt Öffnungskonzepte zu entwerfen. Diese Konzepte sollen folgende Punkte erproben.

- Position der Information
- Art der Erstöffnung
- Umsetzen der reversiblen Öffnung

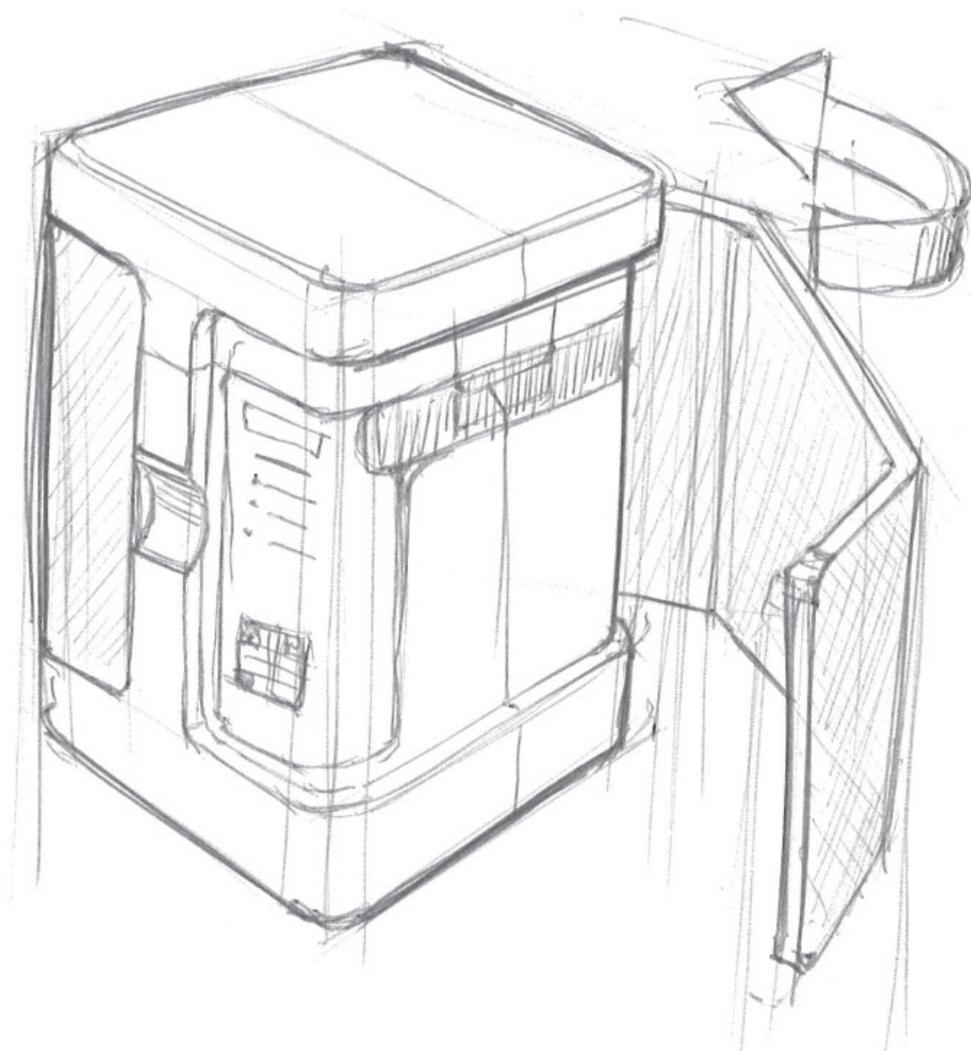
Dabei war es wichtig, offen zu bleiben und noch nicht viel auf das Design zu achten. So sollen möglichst viele Ideen zusammenkommen, welche ich zu einem späteren Zeitpunkt mit der Gestaltung des Beispielproduktes zusammenbringen kann.

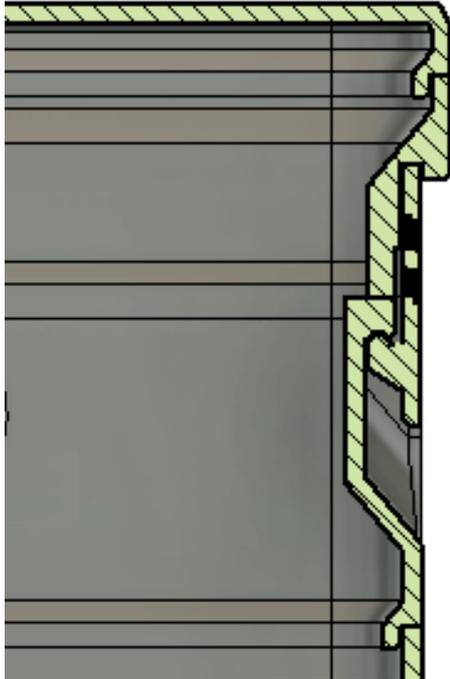
5.1 Siegelstreifen

Inspirationen für das erste Konzept.

- Yoghurt-Becher
- Tupperware
- Perforationsstreifen

Ausgehend diesen Inspirationen habe ich den ersten Entwurf konzipiert.





Verbindung

Das Gehäuse kann wie ein Tupperware geöffnet werden. Durch einen flexiblen Haken wird der Deckel auf dem unteren Teil gehalten.

Ablauf



Abb 15. 3. Konzept von hinten, mit der Ummantlung.



Abb 16. 3. Konzept, hinten aufgeklappt mit den Informationen



Abb 17. Die Ummantelung ist magnetisch und wird komplett entfernt.



Abb 18. Entfernen vom Perforationsstreifen, welcher rundherum geht.

Grafik

ARE YOU SURE??

After breaking the seal there is no warranty left for this product. Feel free to take a look inside!

Follow the steps and if you need more help, scan the QR Code



}

WARRANTY SEAL

WARRANTY SEAL

Vorteile

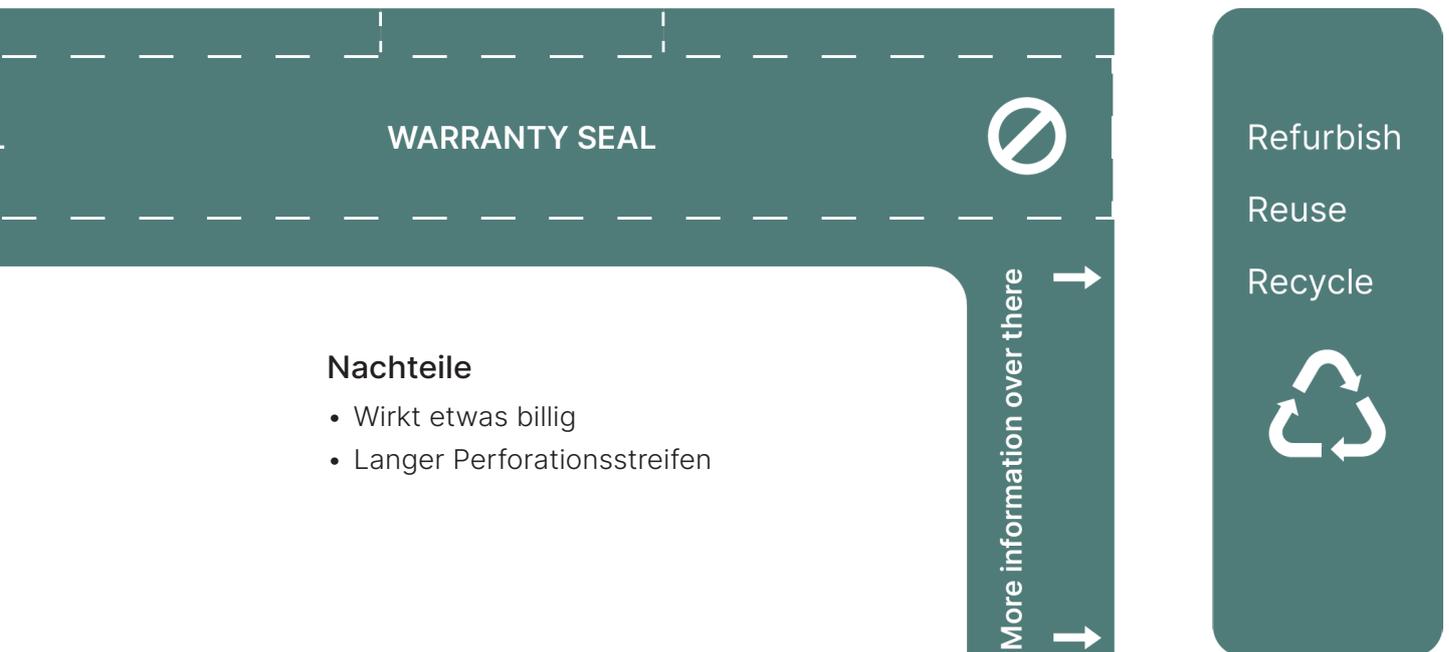
- Ummantelung kann immer getauscht werden
- Viele Umsetzungsvarianten



Abb 19. Die Laschen der Clips können nun gegriffen werden.



Abb 20. Das 1. Konzept komplett geöffnet.

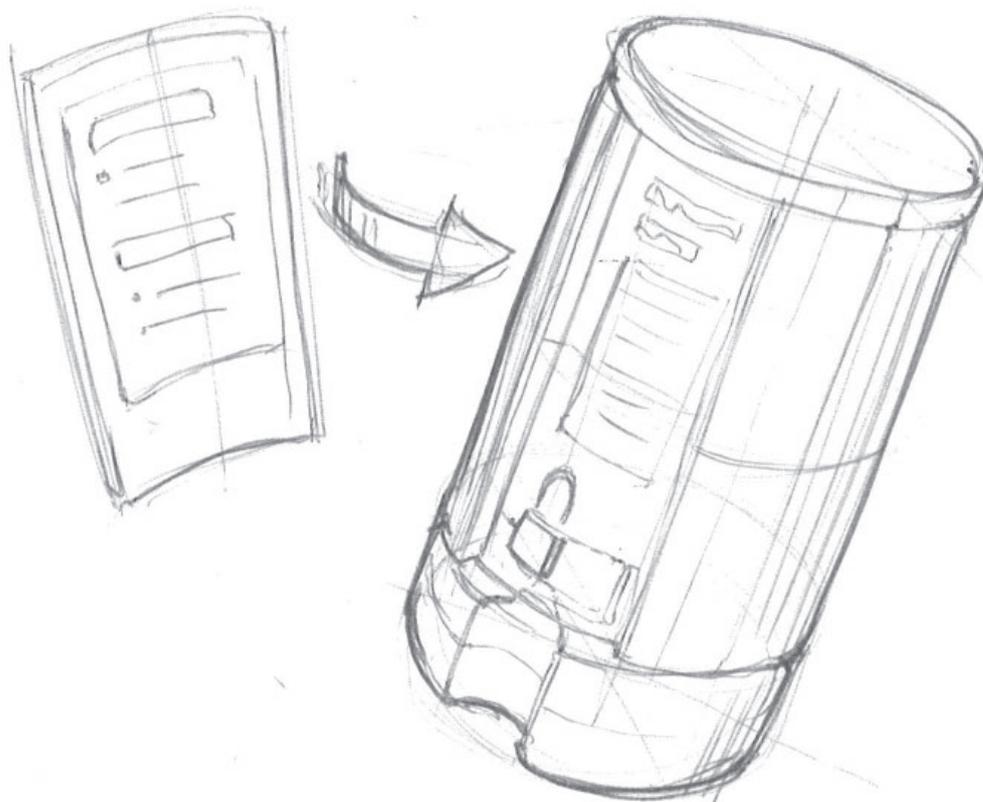


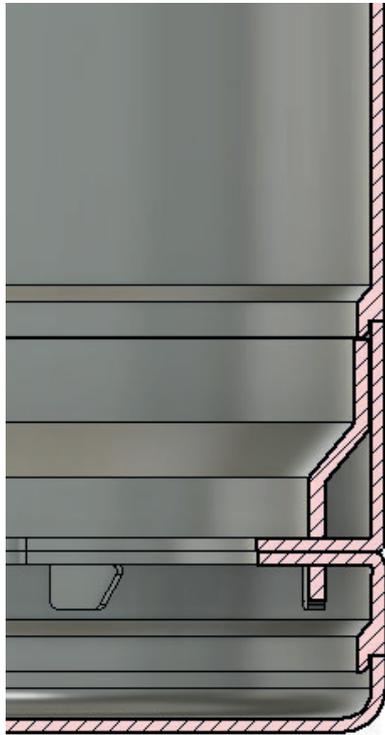
5.2 Batterieklappe

Inspirationen für das zweite Konzept.

- Batteriefach
- Schieberiegel
- Perforationsstreifen

Ausgehend diesen Inspirationen habe ich den zweiten Entwurf konzipiert.





Verbindung

Das obere Teil wird durch den Hakenring mit dem unteren Teil verbunden. Durch das Schieben vom Riegel wird diese Verbindung gelöst.

Grafik

ARE YOU SURE??

After breaking the seal there is no warranty left for this product. Feel free to take a look inside!

Follow the steps and if you need more help, scan the QR Code



3 →



1

Refurbish

Take good care of me and treat me some time with a spa.

Reuse

If you don't use me anymore, maybe someone else would love to use me as their speaker.

Recycle

At some point it is okay to recycle me.

Ablauf



Abb 21. 2. Konzept von hinten mit der Klappe, welche klickbar ist.



Abb 22. Unter der Klappe mit der Informationsgrafik.



Abb 23. Wegreissen vom ersten Sicherheitssiegel.



Abb 24. Entfernen der Rotationsverriegelung



Abb 25. Durch das schieben des Riegels von links nach rechts



Abb 26. Die zwei Teile können nun getrennt werden.

Vorteile

- Grosse Informationsfläche
- Intuitiver Ablauf
- Grafisch gut gestützt

Nachteile

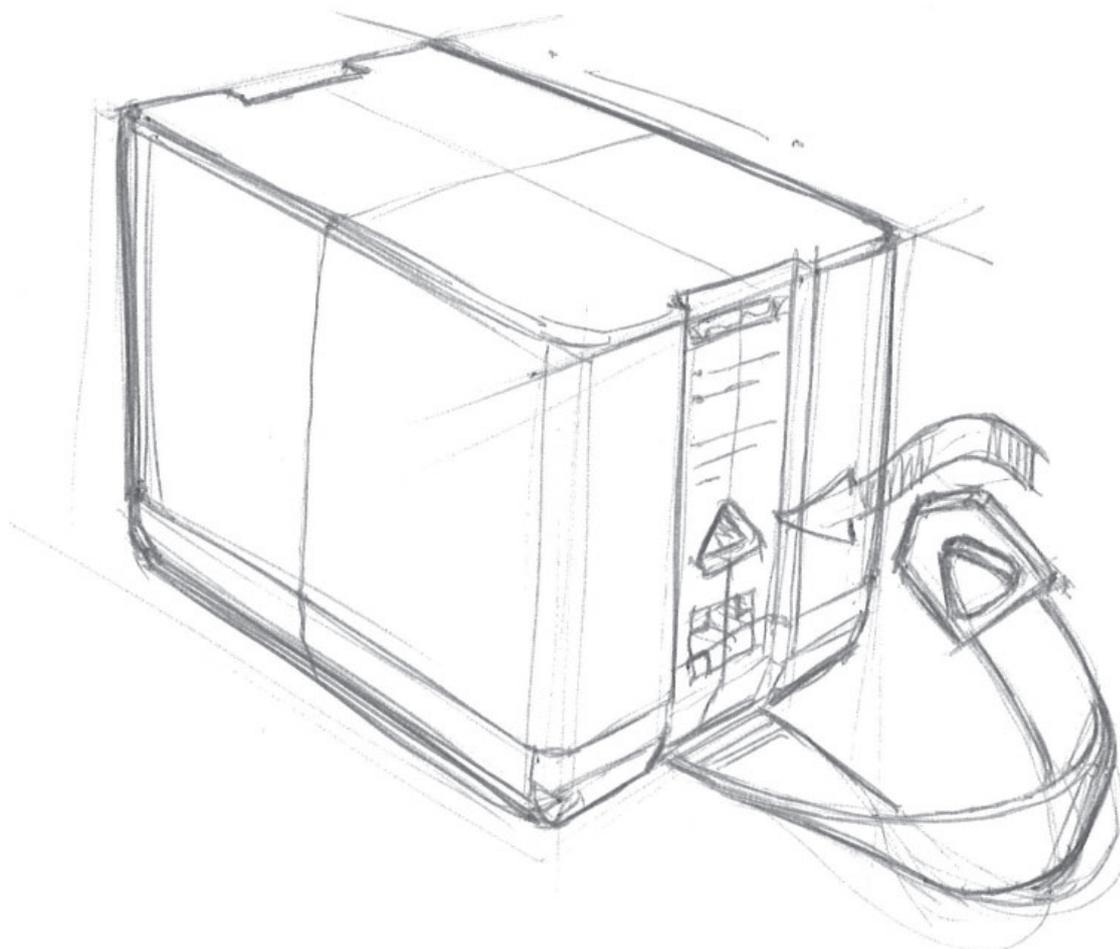
- Viele Schritte
- Verbindung braucht viel Platz
- Einfach reversibel

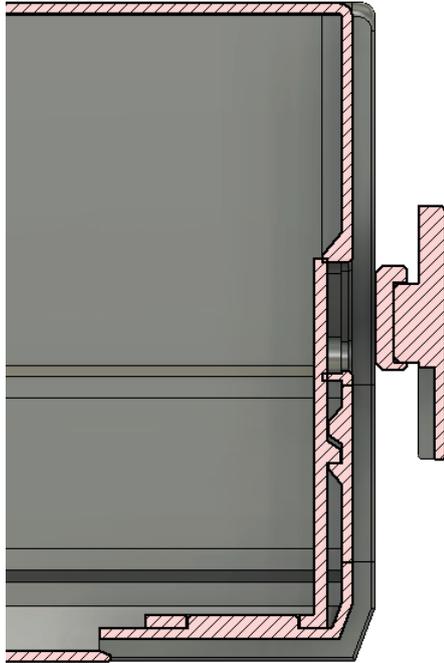
5.3 Werkzeug im Produkt

Inspirationen für das dritte Konzept

- Werkzeugkiste
- I-Fixiti Tool
- Puzzlebox/Rätselspiel

Ausgehend diesen Inspirationen habe ich den dritten Entwurf konzipiert.





Verbindung

Durch das Hineindrücken des Schlüssels wird das Gehäuse entriegelt und der Lautsprecher kann geöffnet werden.

Grafik



Ablauf



Abb 27. 3. Konzept mit einem Tragegurt.



Abb 28. Herunterschieben der Tragegurt-Halterung.



Abb 29. Durch das Entfernen des Tragegurts, wird das Werkzeug nutzbar.



Abb 30. Die Grafik mit dem QR-Code für die Anleitung.



Abb 31. Entriegeln des Gehäuses mit dem Werkzeug.



Abb 32. 3. Konzept komplett geöffnet.

Vorteile

- Kleine Informationsfläche
- Viele Möglichkeiten ein Werkzeug zu integrieren
- Informationen schnell sichtbar

Nachteile

- Anfang schwer zu finden.
- Erfordert grosse kognitive Leistung

6 Szenario

Jugendlich 14-18 Jahre

Jugendliche sind dynamisch und in diesem Alter sind sie stark in ihrer Entwicklungsphase. Dabei ist Musik eine Ausdrucksweise, Rückzugsort und trägt viel zu der Identität bei. Ihr Verhalten und Interessen sind sehr sprunghaft und die Kleidung verändert sich in dieser Zeit oft sehr stark.

Vorteile

Durch die vielseitigen Aufenthaltsorte und Interessen werden die tragbaren Lautsprecher viel und an verschiedenen Orten genutzt. Somit ist es von Vorteil, wenn sich die Lautsprecher gut reinigen lassen und reparierbar sind.

Nachteil

Das Interesse am Recycling und an der Nachhaltigkeit ist nicht zwingend vorhanden. Der Fokus liegt oft an anderen Orten, wie Freunde, Liebe oder Sport, um einige als Beispiel zu nennen. Das Recycling wird oft durch die Eltern vorbestimmt und die Finanzierung der Unterhaltungselektronik ist ebenfalls durch die Eltern oder Familienmitglieder.

Erwachsenen 18-28 Jahre

Erwachsene Personen beginnen ihr Umfeld selbst zu bestimmen. Durch die eigene Wohnung bekommen sie die Möglichkeit sich selbst zu verwirklichen. Dabei erhalten sie viel Freiheit und finanzieren sich oft selbstständig. Zu der eigenen Wohnung gehört das Putzen, Kochen und auch das Recycling. Wo kann was entsorgt oder recycelt werden und wie und wo wird es in der Wohnung gelagert?

Vorteile

Durch die Auseinandersetzung vom Recycling kann flexibler etwas Neues hinzugenommen werden. Dadurch ist das Recyclingverhalten von Erwachsenen Personen eher beeinflussbar durch äussere Einflüsse. Durch die finanzielle Eigenständigkeit können selbst Kaufentscheidungen getroffen werden, somit können die Erwachsenen direkt ein Produkt kaufen.

Nachteil

Die finanziellen Mittel sind vielleicht eher knapp, wegen dem Job oder der Wohnungslage.

Einzug

Frisch eingezogen und alles ist noch in den Kartons. Die Beim Umzug und einräumen hat Musik eine motivierende Wirkung. Daher wurden die neuen Portablen Lautsprecher als erstes in der leeren Wohnung installiert.

Vorteil

Keine bestehendes Recyclingkonzept. Die Verpackung der Lautsprecher geben eine Inspiration für die Sammlung von Wertstoffen in der Wohnung.

Schwierigkeit

Beim Einzug braucht es oft eine Recyclinglösung, aber das ist im Moment oft nicht der wichtigste Fokuspunkt.

Neuanschaffung

Nach einem Jahr in der neuen Wohnung gehen die alten Lautsprecher kaputt und somit muss ein neuer her.

Vorteil

Die Wohnung ist schon eingerichtet und der neue Lautsprecher ergänzt die Wohnung perfekt. Das Recycling ist schon teils eingerichtet, aber durch die Verpackung vom Lautsprecher wird die Wertstoffsammlung thematisiert und eine Neuorganisation wird angestrebt.

Schwierigkeit

Es soll möglichst viel Möglichkeiten geben, um sich an bestehende Recyclingsysteme anzupassen.

6.1 Moodboard



Abb 33. Moodboard für ein Wohnzimmer oder eine kleines WG-Zimmer.

6.2 Tragen



Abb 34. Das Szenario bietet sich an für einen tragbaren Lautsprecher

6.3 Farben



Abb 35. Eine Zusammenstellung an verschiedenen Farbpaletten.

6.4 Form



Abb 36. Einfache und klare Formen, die eine Verspieltheit oder eine formale Gewichtung aufweisen.

7 Gestaltung Beispielprodukt

7.1 Skizzen

Um schnell Variationen für das Design auszuarbeiten habe ich basierend auf meine Mood- und Foarmboards, Ansichtsskizzen entworfen. Bei den Entwürfen habe ich die Tragbarkeit vom

Lautsprecher, ausgehend vom Szenario als gegeben genommen. Die Aspekte, welche ich besonders interessant fand, habe ich markiert um in 3D-Skizzen verfeinert darzustellen.

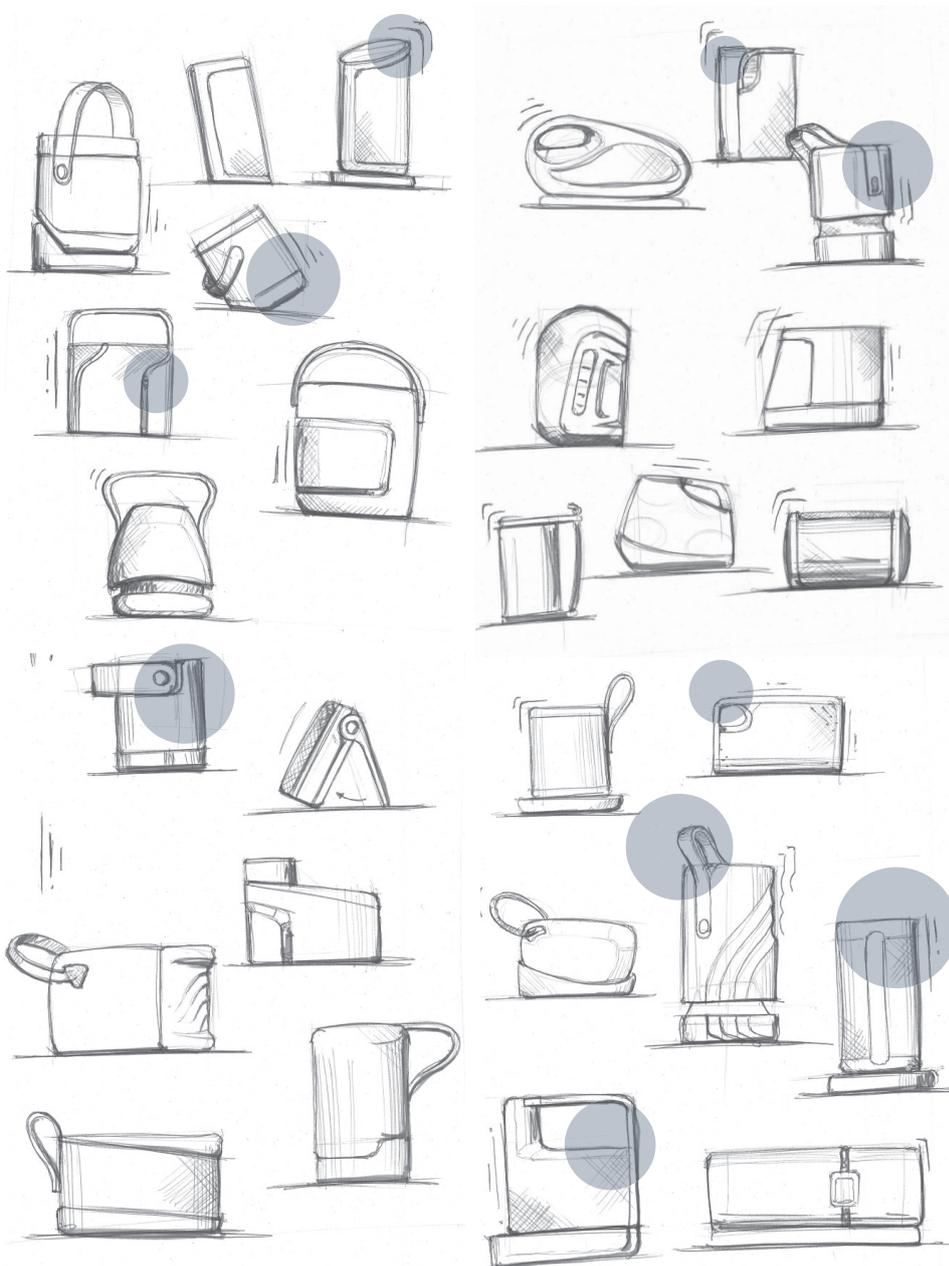


Abb 37. Erste Ansichtsskizzen ausgehend vom Formboard und Moodboard.

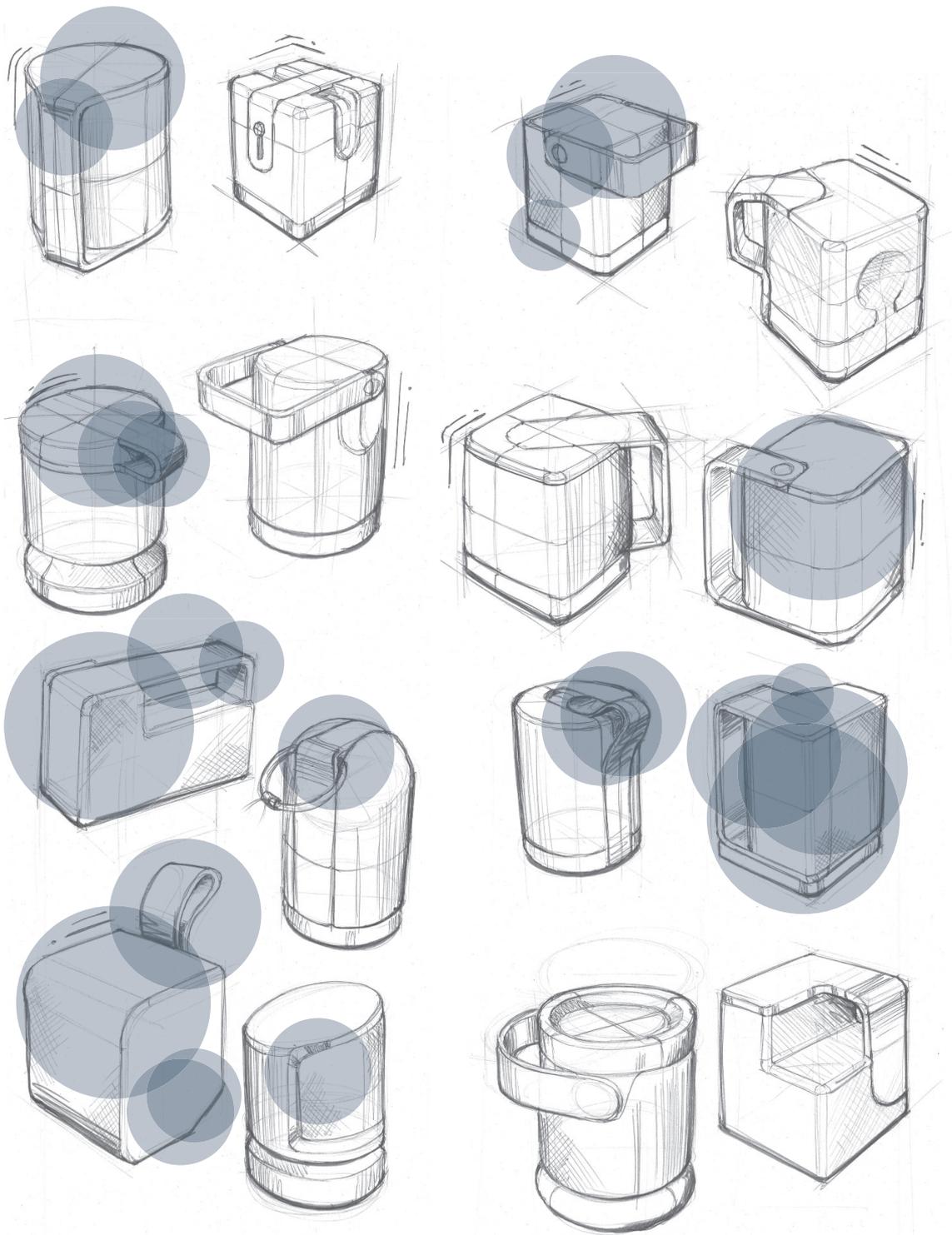
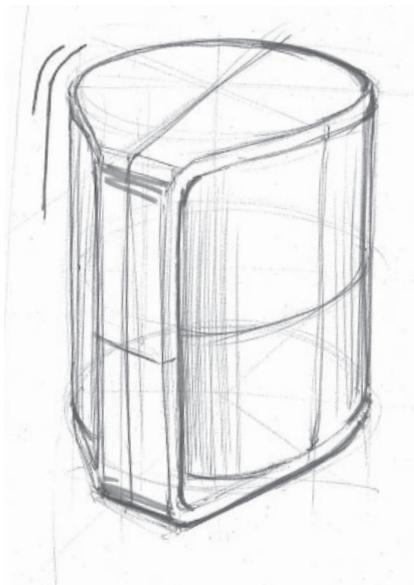


Abb 38. Verfeinerte 3D Skizzen der Entwürfe mit Markierungen der interessanten Aspekte.

Im Gespräch mit meinen Kommilitonen, habe ich alle Aspekte gesammelt, die als ansprechend oder interessant angesehen wurden. Diese Aspekte habe ich dann in fünf Formmodellen

Umgesetzt, um diese im Raum zu betrachten. So konnte ich sie auch genauer anschauen und sie in eine Umgebung setzen.

7.2 Modellbau der Entwürfe



Version Rund

Durch die runde Grundform wirkt der Lautsprecher rundum beschallend. Ob stehend oder liegend, der Griff ist greifbar und die Gewichtung ist sehr ausgeglichen.

Vorteile

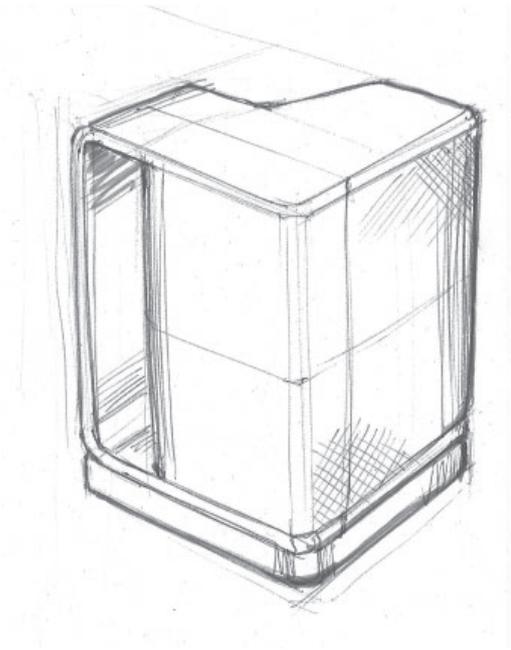
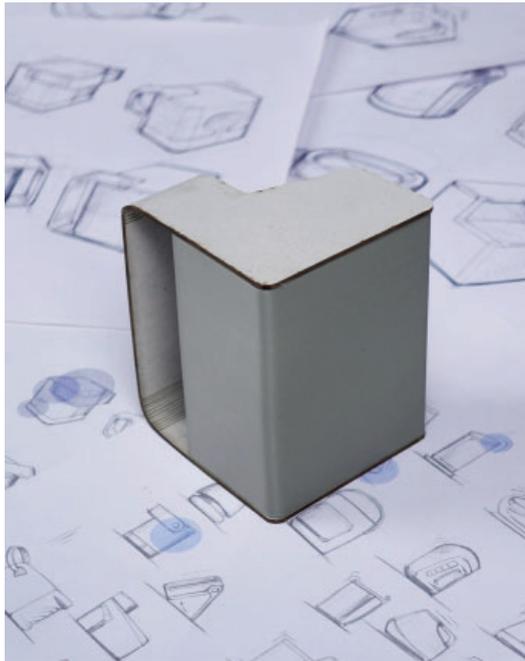
- Rundum beschallend
- Greifbar

Nachteile

- Sehr bekannte Form



Abb 39. Fotografie von einem 1:2 Modell.



Version Eckig

Durch die grosse Hauptfläche wirkt es zuerst klar, wo die Musik rauskommt, jedoch wenn der Lautsprecher anders hingestellt wird, ist es nicht mehr ganz klar, wo die Musik raus kommt.

Vorteile

- Interessante Form
- Robuste Form (Stage Lautsprecher)

Nachteile

- Unklare Orientierung
- Der Griff wird zur Ablage

Abb 40. Fotografie von einem 1:2 Modell.



Version Schlaufe

Diese Version ist sehr nahe an bekannten Formen von Lautsprechern. Die Schlaufe allein lässt sich verschieben und ist eines der wenigen Bedienelemente.

Vorteile

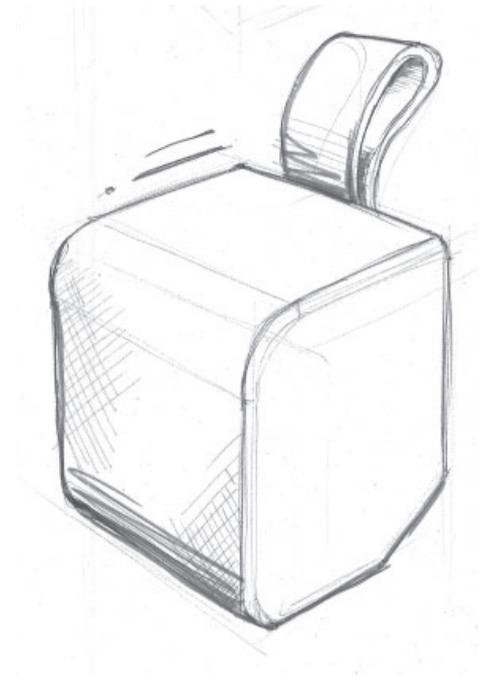
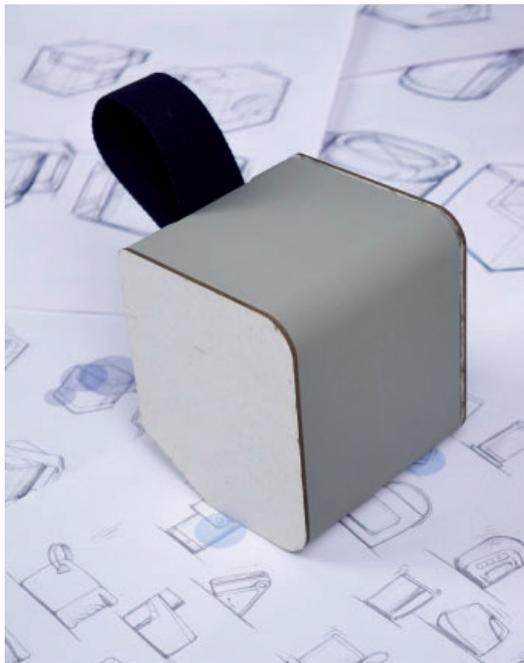
- Interessante Schlaufe

Nachteile

- Sehr bekannte Form
- Statische Anmutung



Abb 41. Fotografie von einem 1:2 Modell.



Version Würfel

Der Würfel ist eher verspielt und ist klein und kompakt. Die Musikfläche ist nicht gleich gross, wie bei den anderen.

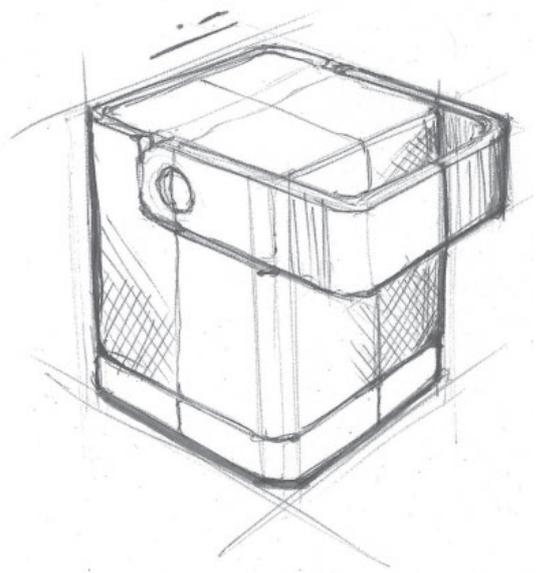
Vorteile

- Wipp-Bewegung durch abschräge
- Anlehnung an das Mobiliar (Eckig)

Nachteile

- Wirkt wie ein Outdoorspeaker

Abb 42. Fotografie von einem 1:2 Modell.



Version Henkel

Ein klassischer Henkel für eine klare Tragbarkeit. Die Tragbarkeit überwiegt jedoch in der Gestaltung.

Vorteile

- Klar tragbar

Nachteile

- Starke Anzeichenfunktion vom Henkel



Abb 43. Fotografie von einem 1:2 Modell.

Konzepte für die Ausarbeitung

Die Interessantesten Konzepte bezüglich weiteren Möglichkeiten sind folgende Versionen.

- Eckig
- Würfel

Von diesen Versionen will ich weitere Varianten bilden, um mich für eine finale Richtung entscheiden zu können.

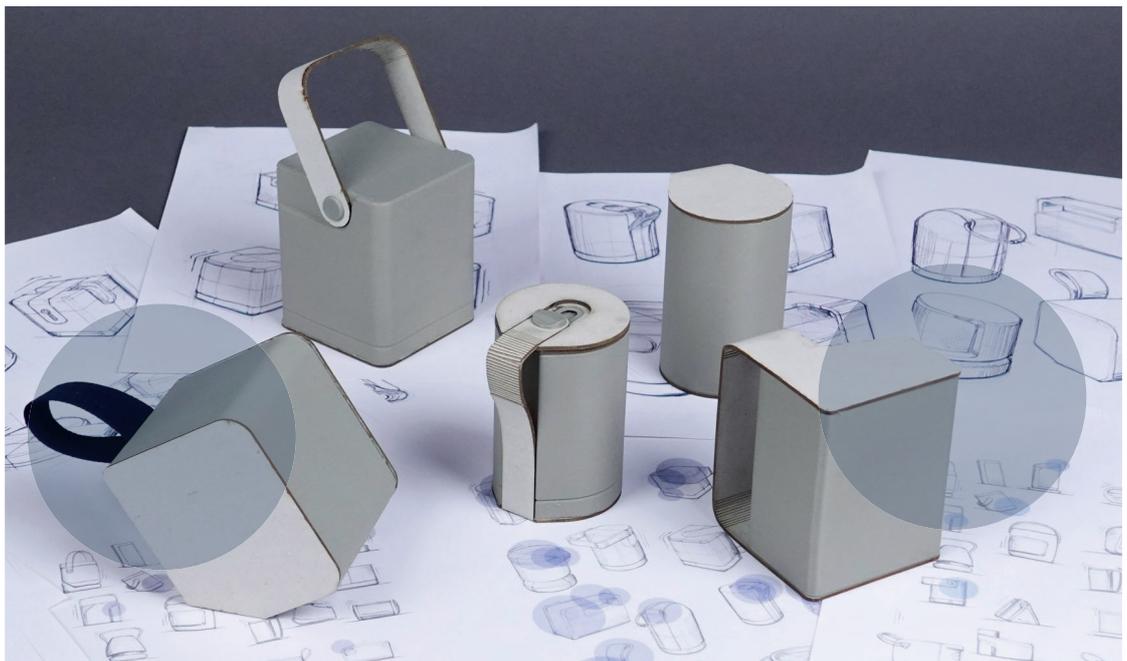
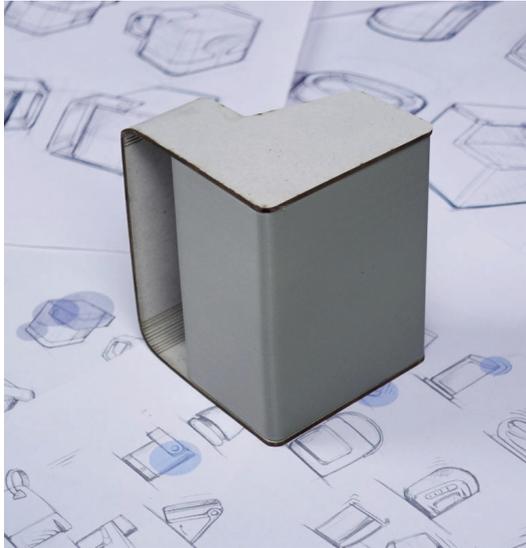


Abb 44. Zusammenfassung der fünf verschiedenen Konzepte.

7.3 Ausarbeitung



Ausarbeitung Eckig

Die Form ist sehr viel anwendbar und hebt sich klar von der Gestaltung bei Portablen Lautsprechern ab. So habe ich weitere Varianten entworfen, um zu sehen, wo das hinführen könnte.

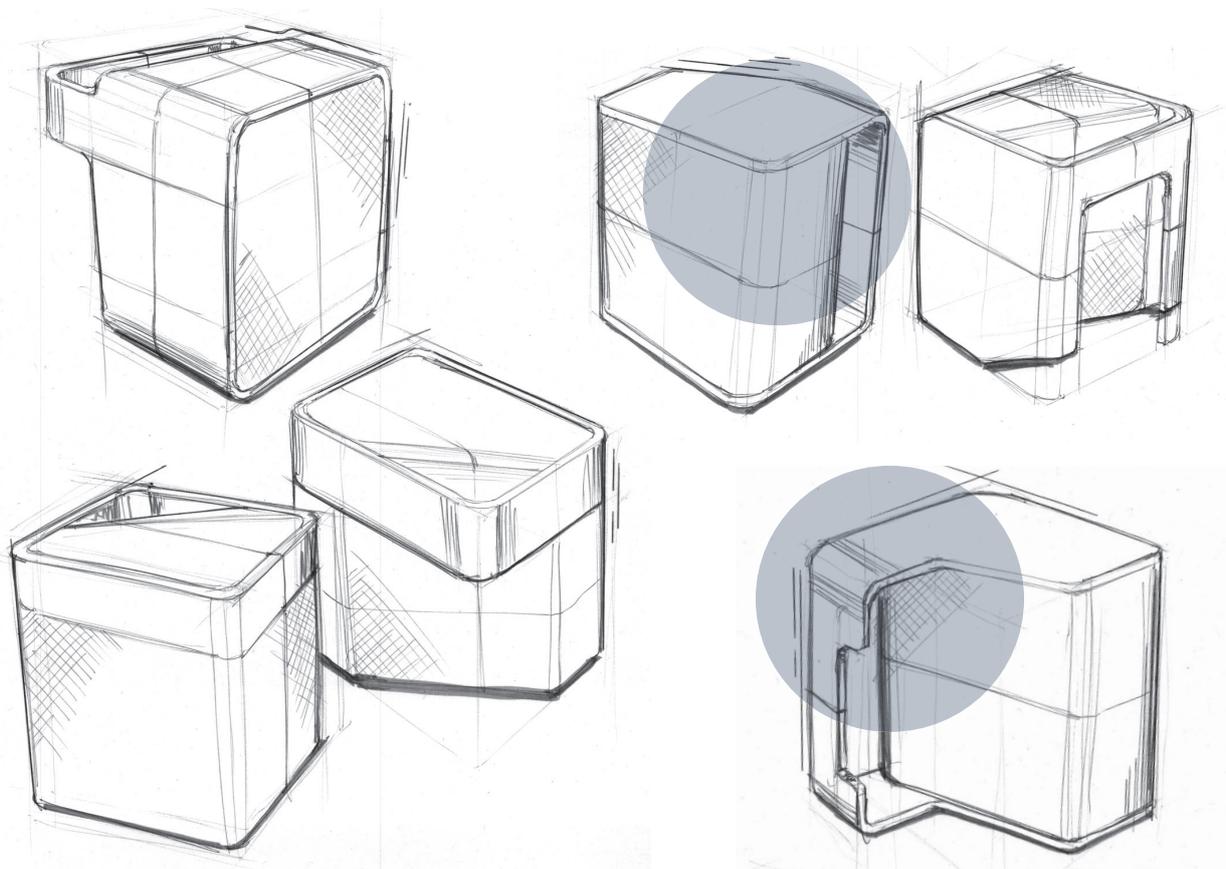


Abb 45. Varianten Skizzen der Eckigen Version

Variante Eckig 01



Variante Eckig 02



Abb 46. Modelle der Eckigen Version, 3D gedruckt mit Karton.



Ausarbeitung Würfel

Die Grundform ist sehr verspielt, jedoch sehr stark im Outdoor-Bereich angesiedelt. Durch die Lasche ist das Verlangen, es an einen Rucksack zu hängen, es an einen Rucksack zu hängen. Daher will ich eine andere Lösung für die Lasche finden.

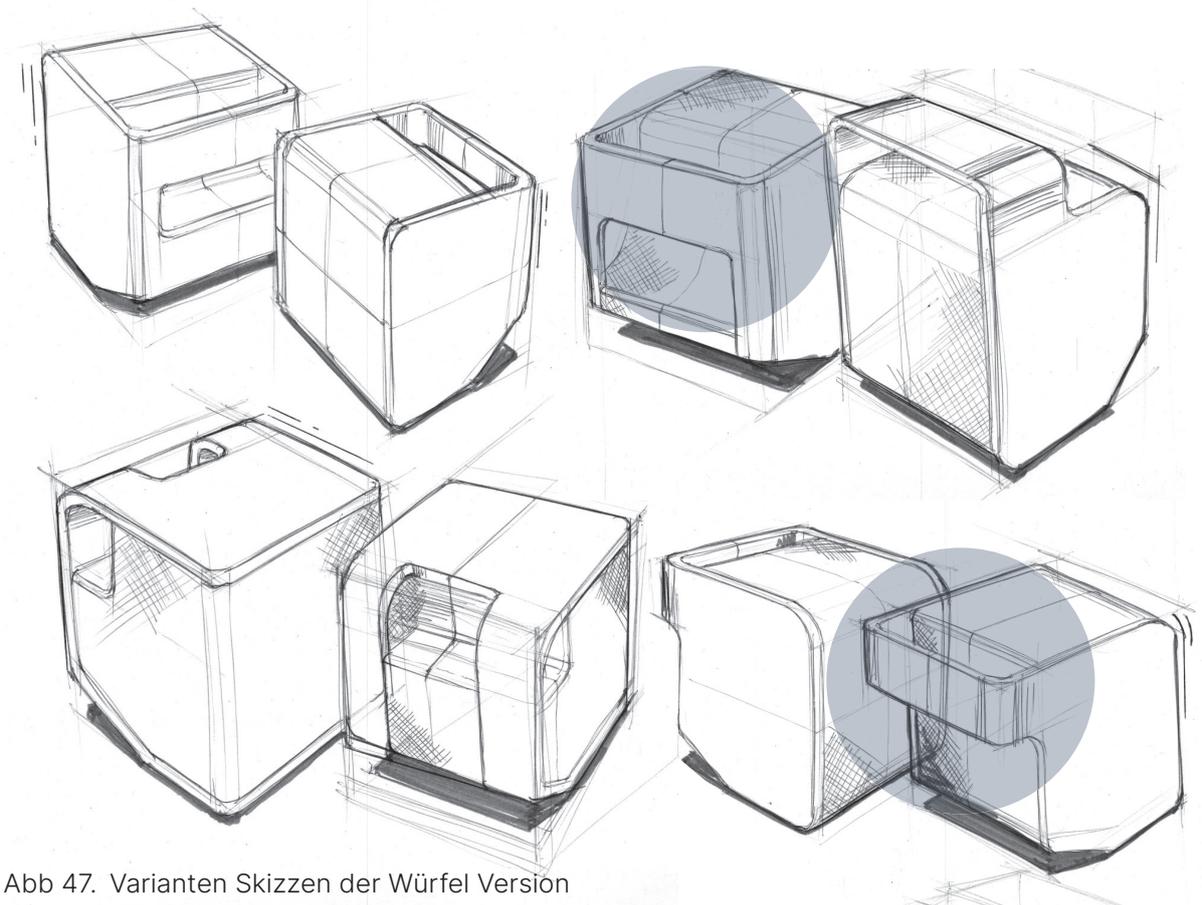


Abb 47. Varianten Skizzen der Würfel Version



Variante Würfel 01



Variante Würfel 02



Abb 48. Modelle der Eckigen Version, 3D gedruckt mit Karton.

7.4 Designrichtung

Durch die einfache Form passt der Lautsprecher gut in verschiedene Wohnungstypen und Zimmer. Durch die Abschrägung am Boden wirkt die Form verspielt und adaptiv. Dies verstärkt die verschiedenen Einsatzorte

in der Wohnung. Der Griff integriert sich gut in die Form und gibt Platz für verschiedene Handpositionen, was das Herumtragen in der Wohnung unterstützt.

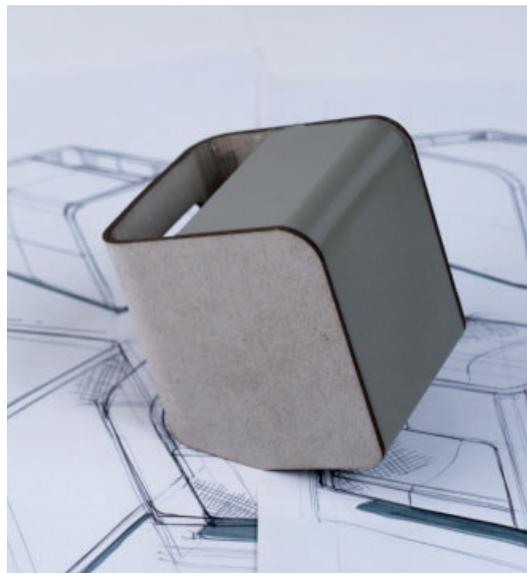
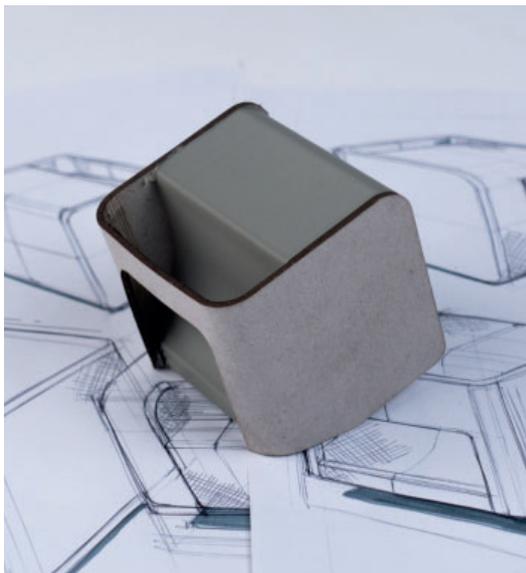
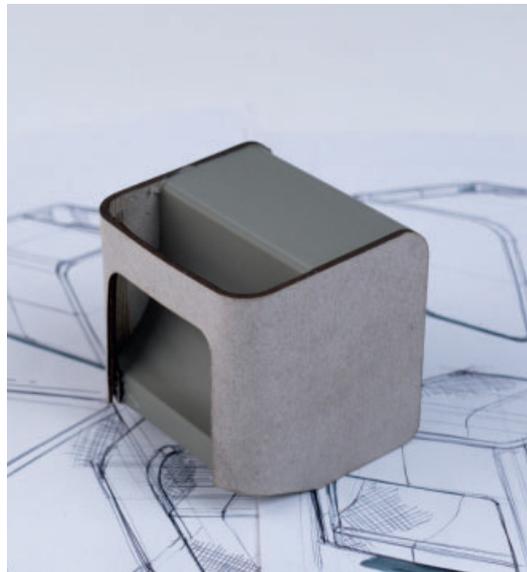
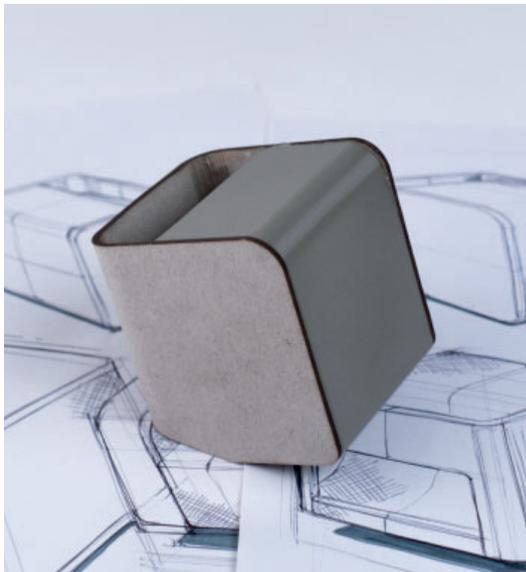


Abb 49. Ansichten der Designrichtung als 1:2 Modell.

Variantenbildung

Bevor ich mich mit dem finalen Design zufriedengab, habe ich noch drei neue Ansätze ausprobiert. Der herausstehende Tragegriff ist etwas provokativer und eignet sich gut für die Umsetzung der verschiedenen Öffnungskonzepte und neuen Richtlinien.



Abb 50. Variante mit Einfassung gegen hinten, mit Grifflöchern.

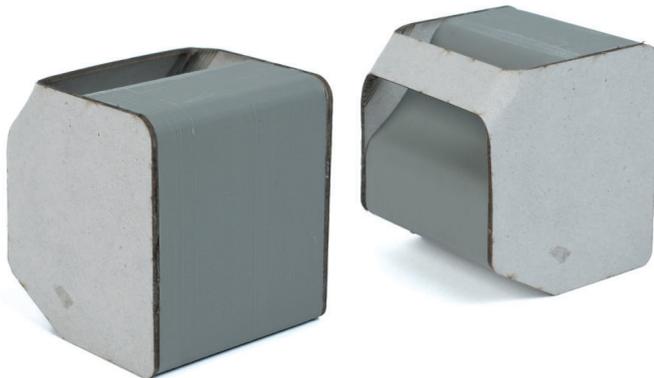


Abb 51. Variante mit abgeschrägtem Griff
Formschlüssig.

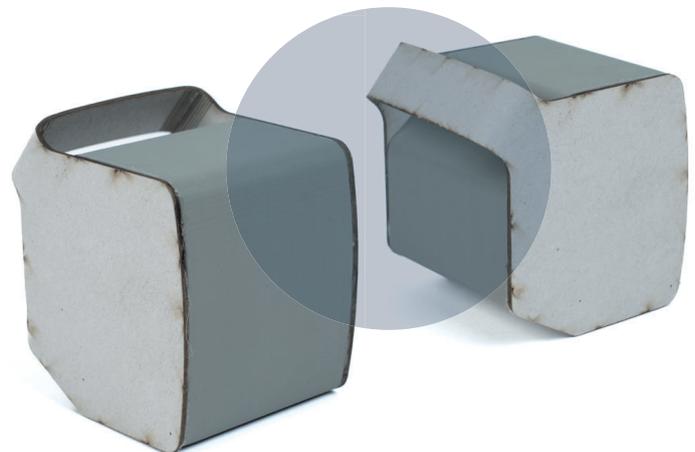


Abb 52. Variante mit herausstehendem Griff gegen hinten.

Bedienfeldoptionen

Für die Bedienung vom Lautsprecher lehnte ich mich an bestehende Produkte an, um das Konzept zu prüfen. So habe ich verschiedene Varianten aufskizziert. Damit ich das Design sehr schlicht halten kann, habe ich mich für eine vereinfachte Bedienung entschieden. Folgende Funktionen wollte ich integrieren:

Pflicht

- Power (Ein/Aus)
- Verbindung (Pair-Button)

Optional

- Volume +/-

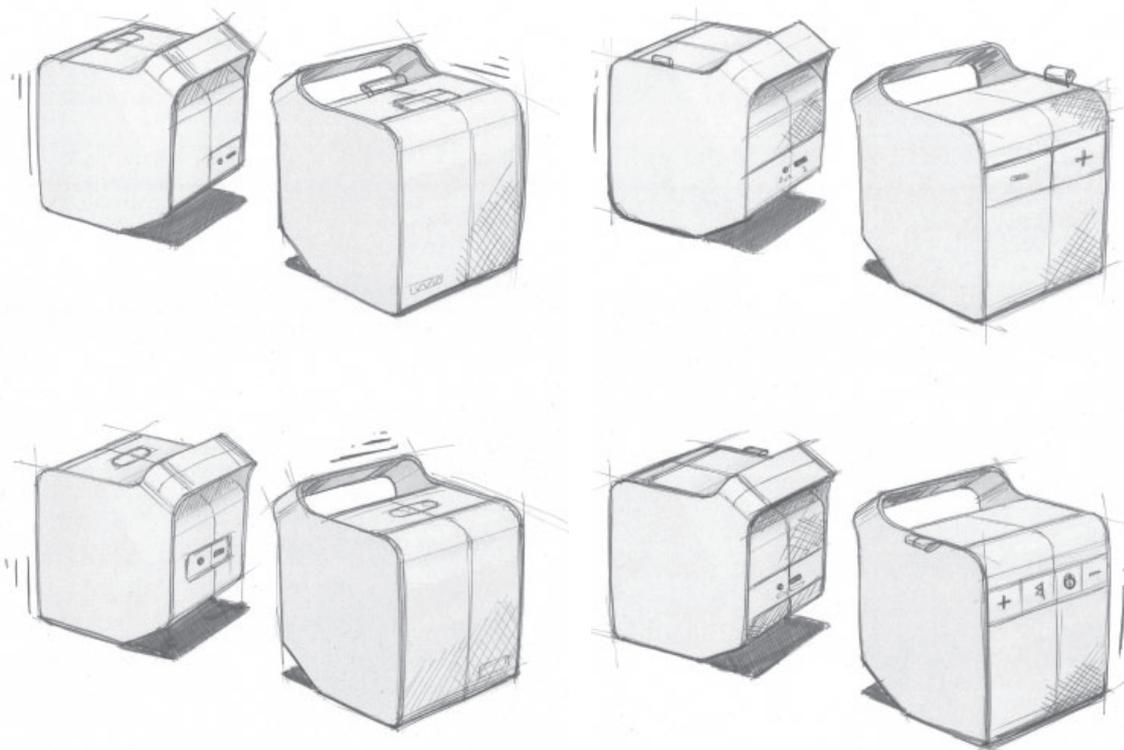
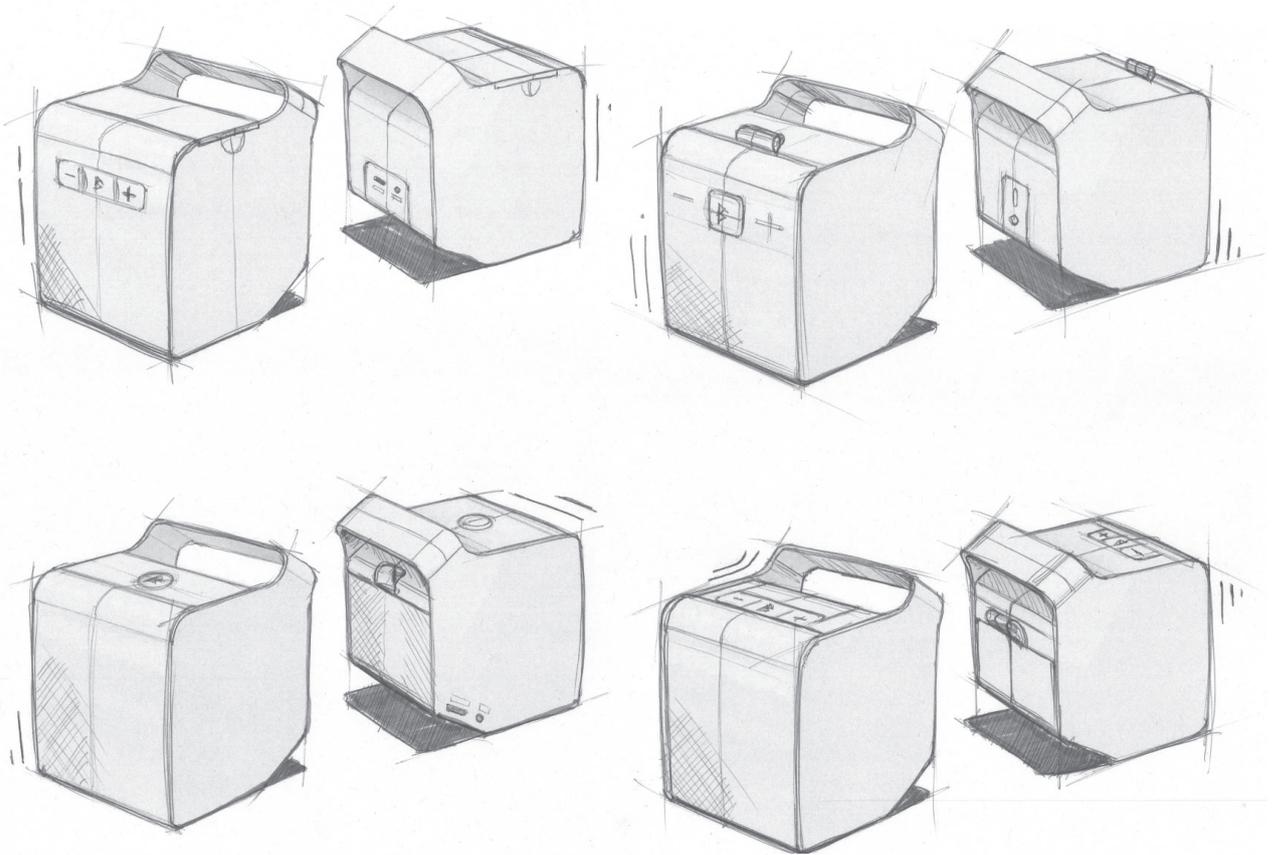


Abb 53. Bedienfeldoptionen und Flächentrennungen in Skizzenhafter Darstellung



Entscheidung

Die Bedienelemente werden auf der Seite angebracht. So kann ich das Recycling auf der oberen Fläche Raum geben. Der Knopf auf der Seite ist ein kombinierten ON und Pair Button. So ist die Bedienung sehr reduziert.

Das Weglassen der Volumen-Knöpfe begründe ich, dass das Handy oftmals für die Musikwahl in der Nähe befindet, und so auch das Volumen verstellt werden kann.

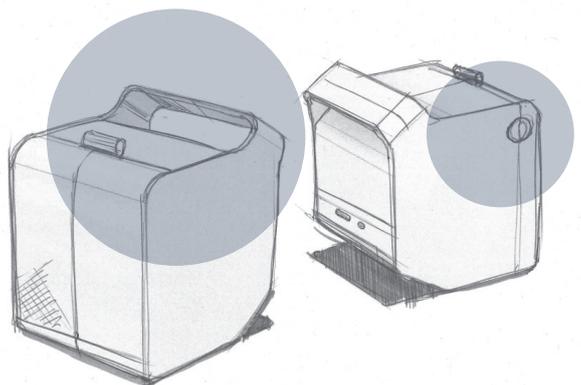
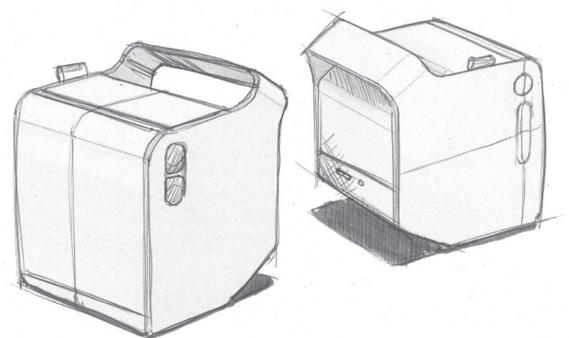
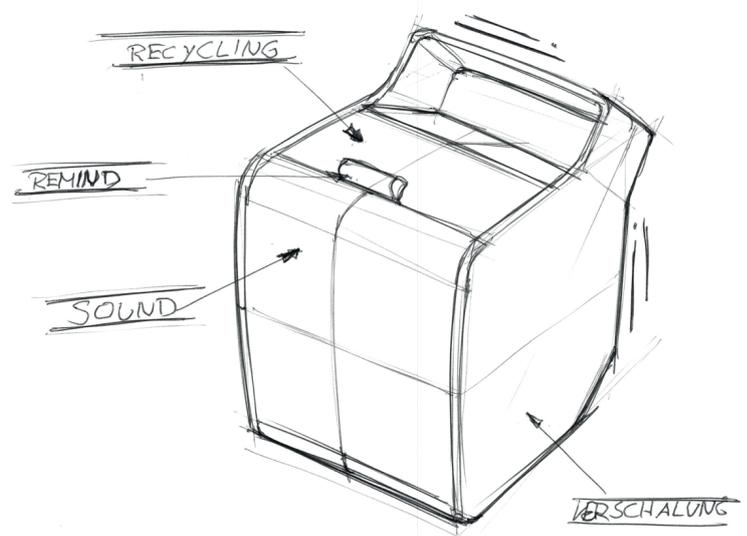


Abb 54. Bedienfeldoptionen und Flächentrennungen in Skizzenhafter Darstellung, mit der finalen Version.

8 Umsetzung

Übertragen der Konzepte auf das Beispielprodukt

Das Beispielprodukt ist fertig gestaltet, soweit es nötig ist für dieses Projekt. So habe ich die Richtlinien auf die Produktflächen appliziert. Durch die technische Voraussetzung des Lautsprechers ist die vordere Fläche für die Musik angedacht. Die obere und somit die prominenteste Ebene schreibe ich dem Recycling also der Informations- und Aktionsfläche zu. So kann das Remind und Reveal einfach und gut für die Konsument: innen zugänglich gemacht werden.



Öffnungsvarianten

Das Öffnen und Zerlegen von Loop ist im Zentrum dieses Projektes. Um eine einfache Öffnung und Zerlegung zu garantieren, habe ich mich für die markierte Variante entschieden. Dabei kann Loop auf einem Tisch ste-

hen und die Verschalung einfach nach hinten gezogen werden. Dies soll das zusammensetzen erleichtern, da die Tischfläche als Ausgangslage genutzt werden kann.

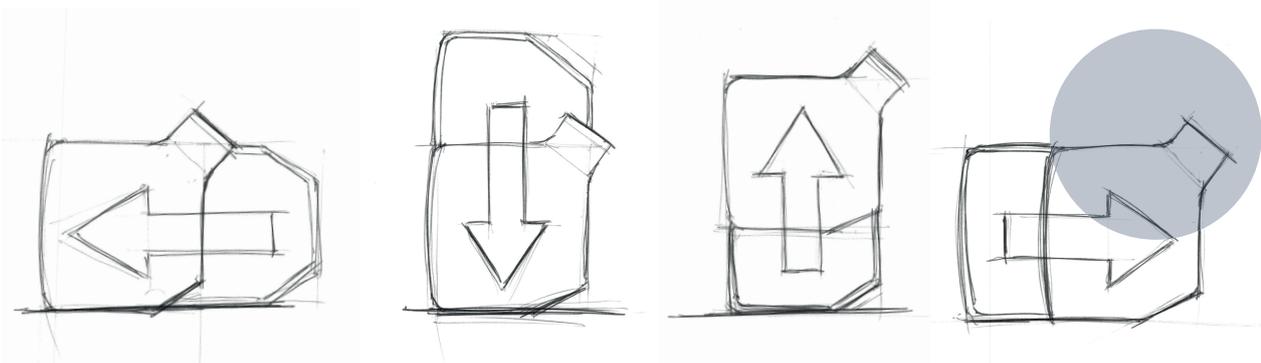


Abb 55. Verschiedene Öffnungsvarianten für das Zerlegen von Loop.

Anordnung der Komponente

Die innere Anordnung der Komponente gibt teils das Design vor, wie zum Beispiel die Anschlüsse für den Strom ect. Somit habe ich mich dazu entschieden, dass die Leiterplatte hinten

aufrecht steht. So ist die Technologie und Logik des Produktes an einem Ort und kann sich, wie unten in der Grafik ersichtlich, von der Aussenschale trennen.

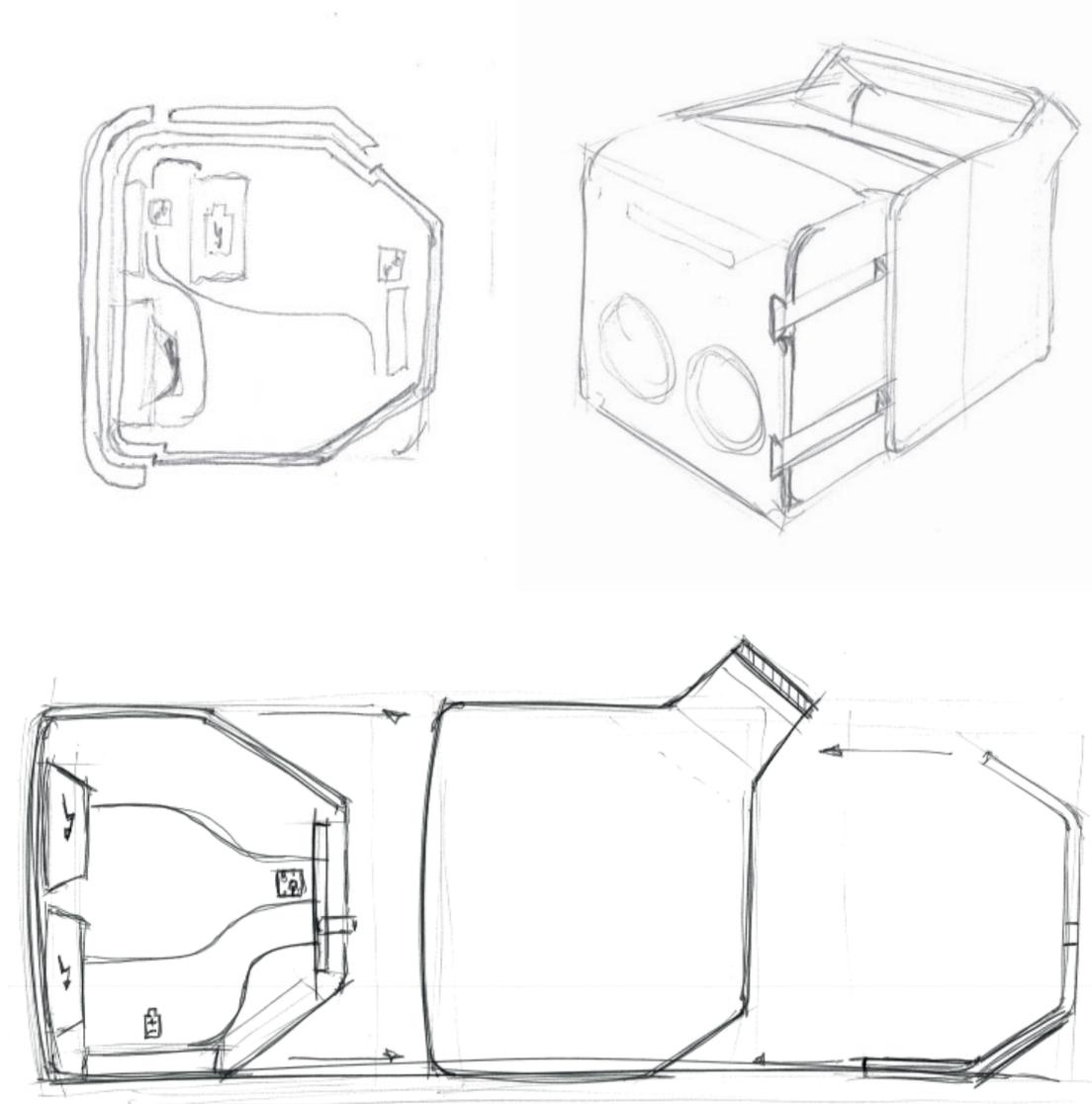


Abb 56. Skizzen von der Anordnung der inneren Komponente.

8.1 Proof of Concept

Um diese Variante Testen zu können, habe ich einen Prototypen erarbeitet und diesen 3D gedruckt. Die Elektronischen Komponente habe ich aus alten Lautsprechern ausgebaut, um für dieses Projekt exemplarisch nutzen zu können.

Fazit

Das Grundkonzept hat gut funktioniert und ich konnte es so übernehmen. Durch das Testen ist mir bewusst worden, dass der Lautsprecher sehr viele Anforderungen hat, was die Musikqualität angeht. Dabei habe ich mich dazu entschlossen diese weitgehend ausser Acht zu lassen für dieses Projekt, denn der Hauptfokus soll auf der Zerlegbarkeit und dem Recyclingsystem liegen.

Kennzeichnung der Komponente

Für die Kennzeichnung der Komponente habe ich mich für eine Markierung mit den Icons entschieden. So werden die inneren Komponente mit Stickers versehen um die Konsument:innen beim Recyclen der Einzelteile zu unterstützen. Ich habe mich bewusst gegen eine Farbgebung der Komponente entschieden. Der Grund dafür war, dass jedes Land andere Farben für das Recycling nutzt. So war es mir unmöglich eine sinnvolle Farbzuweisung zu machen, die nicht mit bestehenden Systemen kollidiert.

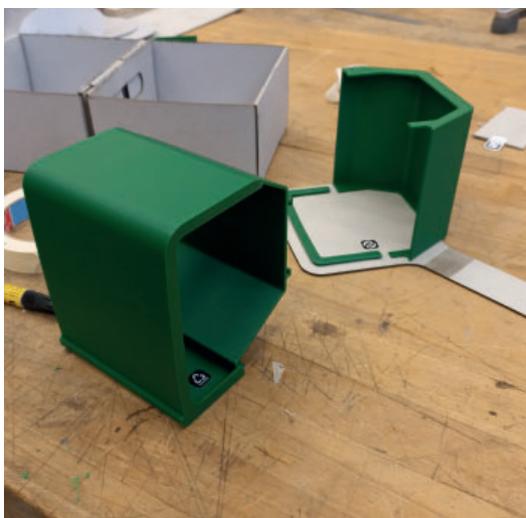


Abb 57. De Prototyp und die Kennzeichnung der inneren Komponente mit Icons.



Abb 58. Der Prototyp mit den drei Hauptbestandteilen, dem Kern, die Verschaltung und dem Deckel.



Abb 59. Der Akku und die Leiterplatin sind im Prototyp verbaut, mit einfacher Zugänglichkeit für das Recycling und die Reparatur.

8.2 Das Modell

Mit dem Wissen aus dem ersten Prototyp, habe ich ein Modell erstellt. Für die Konstruktion der Einzelteile habe ich mich von bestehenden Lautsprecher inspirieren lassen. Die Konstruktion ist nicht produzierbar, so wie sie

ist, jedoch mit mehr Aufwand, wäre eine solche Konstruktion mit Spritzguss und Aluminium-Blech umsetzbar. Für das Modell genügt diese Ausarbeitung ausreichend, denn sie zeigt eine Umsetzung des Konzeptes.

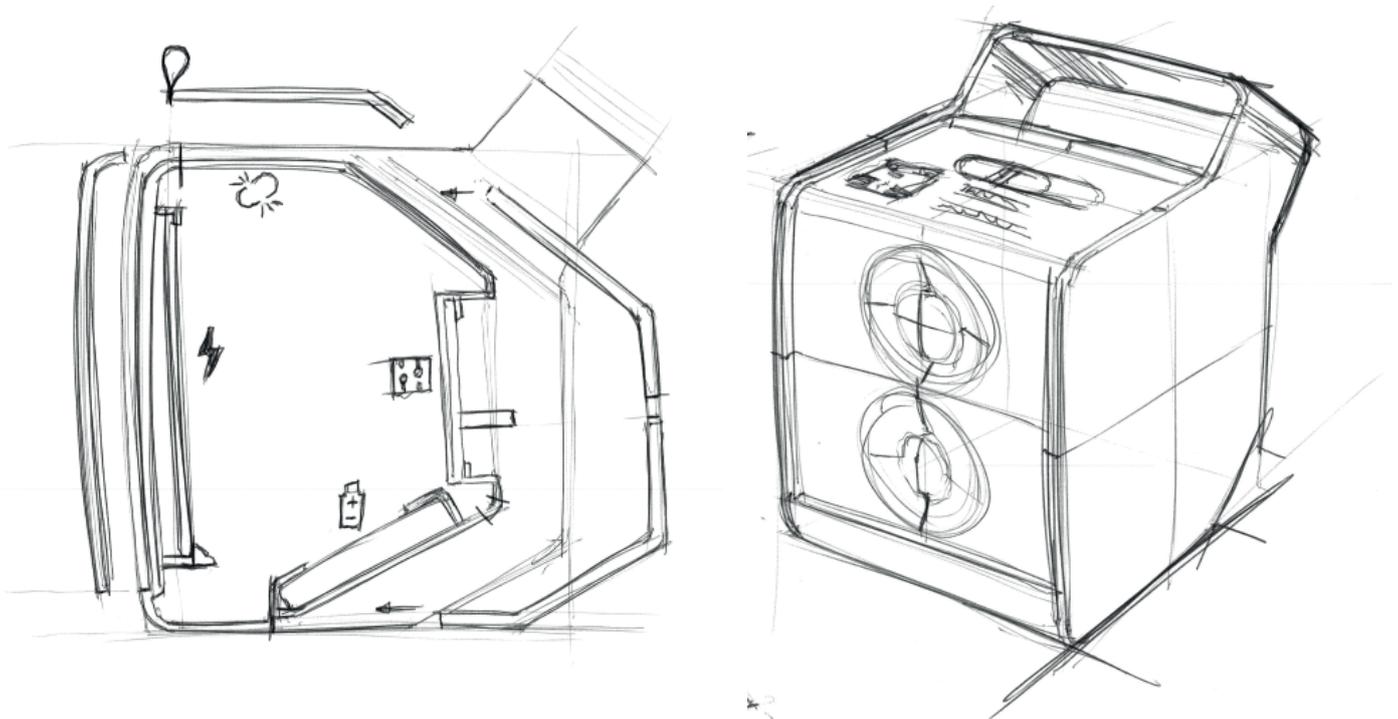


Abb 60. Grobe Skizzen der Einzelteile und der Aktionsfläche oben.



Abb 61. Das Modell in den Einzelteilen mit den elektronischen Komponenten.

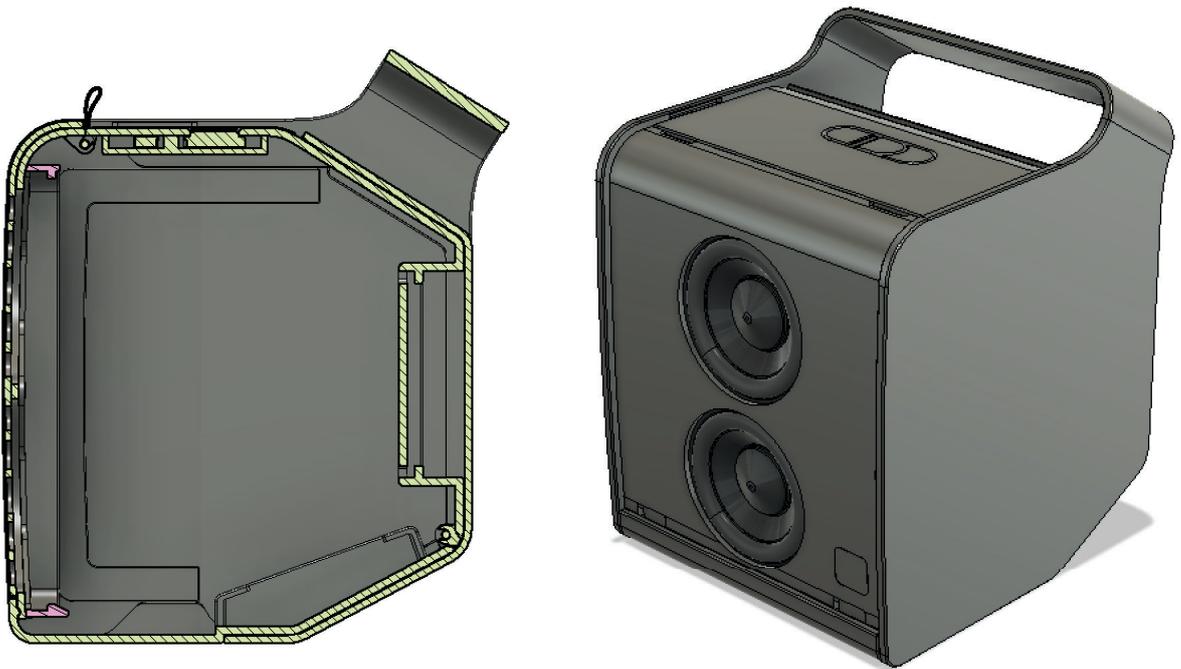


Abb 62. Fertige CAD -Umsetzung des Konzeptes.

Das Modell wurde für die Ausstellung im SLS-Verfahren 3D gedruckt. Die inneren Komponenten sind aus alten

Lautsprechern zusammengetragen und helfen, das Konzept so echt wie möglich darzustellen.



Abb 63. Das fertige Modell mit den eingebauten Lautsprechern.

8.3 Der Prozess

Um zu dem finalen Modell zu gelangen, habe ich dazwischen viele kleinere Versionen 3D gedruckt und Tests gemacht. Das ist eine selektive Sammlung aus meinen Prototypen. Durch diese Arbeitsweise konnte ich Zwischenschritte erproben und in kurzer Zeit verschiedene Konzepte ausprobieren.

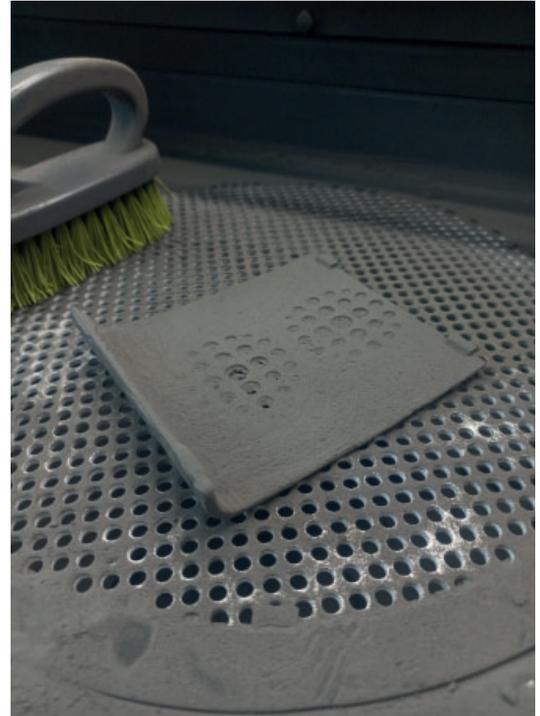


Abb 64. Prozesseinblicke in den Modellbau.

8.4 Produktgrafik

Die Produktgrafik ist relevant für die Punkte REVEAL und REMIND bezüglich den neuen Richtlinien von neuen Produkten. Dabei hat mich Tim Frei

aus dem 2. Semester Industriedesign massgeblich unterstützt. Er hat für mich das Logo von Loop und weitere Produktgrafiken gestaltet.

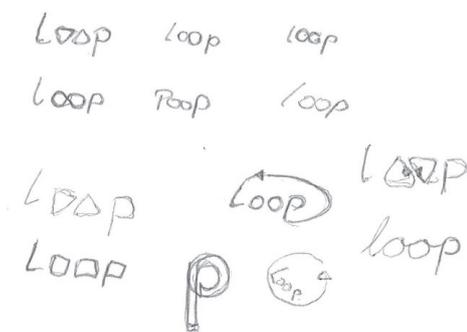


Abb 65. Logo Skizzen vom Autor



Abb 66. Umgesetztes Logo von Tim Frei.

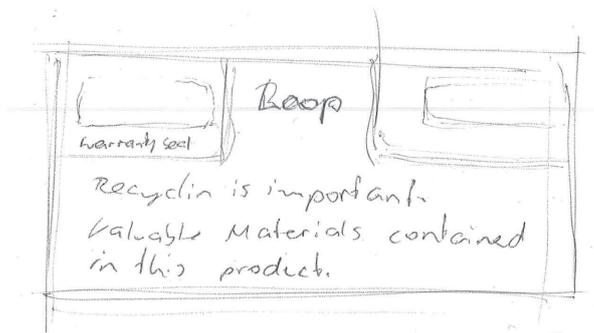


Abb 67. Skizzen für die Aktionsfläche oben auf dem Lautsprecher

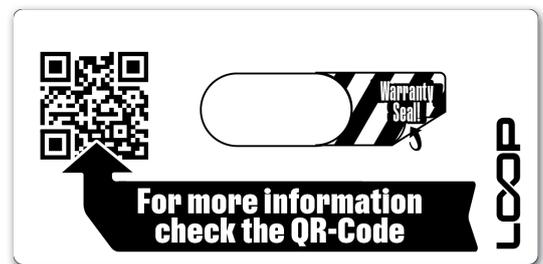


Abb 68. Umgesetzte Aktionsfläche von Tim Frei, die als Grundlage für die Ausarbeitung diente.

Aktionsfläche

Diese Fläche dient dazu, die Konsument: innen über ihre Möglichkeiten zu informieren und eine klare Nachricht zu senden. Durch die Aufforderungen dem QR-Code zu folgen, können die Konsument: innen dort weitere wichtige Informationen erhalten. Diese Web-Applikation ist nicht Teil dieser Arbeit und soll mehr darauf hinweisen, dass weitere Informationen zugänglich gemacht werden sollen.

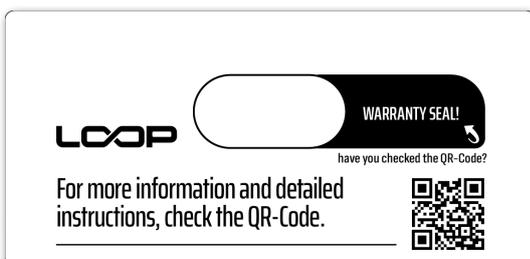
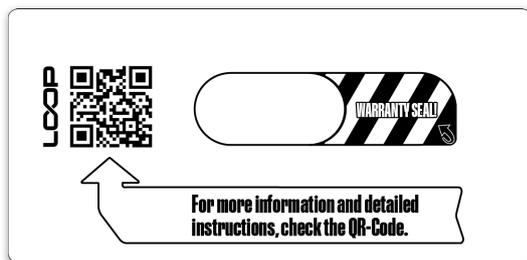


Abb 69. Varianten der Aktionsfläche.

Remind Fläche

Diese Fläche soll die Konsumenten spielerisch dazu auffordern, über das Produkt nachzudenken und bei Problemen als Entscheidungshilfe dienen. Ich habe das in einem Flow-Chart umgesetzt und REUSE, REPAIR, RECYCLE ins Zentrum gerückt, um den Fokus auf diese Schritte zu lenken.

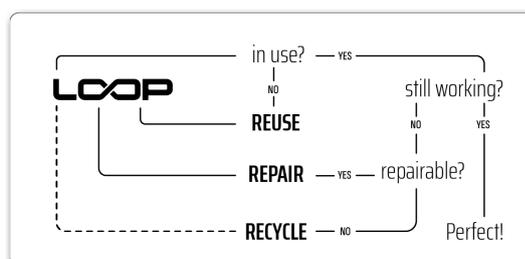
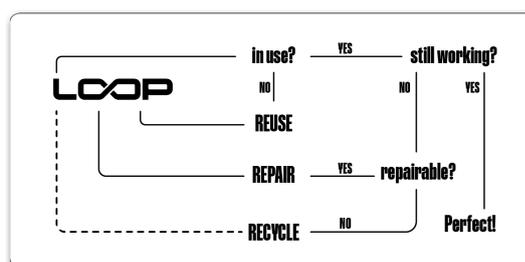
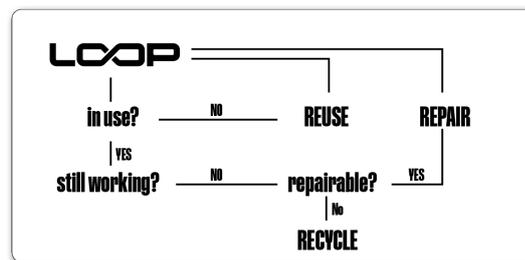


Abb 70. Varianten der Remind Fläche.

Finale Produktgrafiken

Das „Warranty Seal“ oder auch Garantiesiegel ist ein Produzentenschutz. Durch das Brechen dieses Siegels erlischt die Gerätegarantie. Dies ist dazu da, um die Produzenten, sowie auch die Konsument: innen zu schützen. Das Siegel soll nur für Reparaturen oder das Recycling gebrochen werden. So kann der Produzent auch ein Service anbieten, welches das Produkt repariert und auch das Siegel ersetzt. So kann durch den Produzenten eine neue Garantie zugesichert werden.

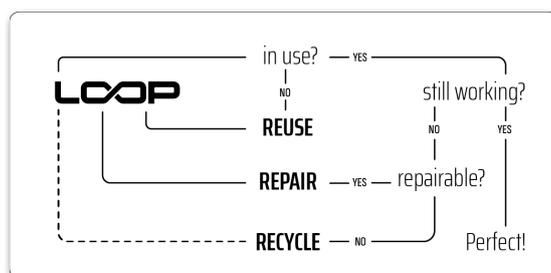
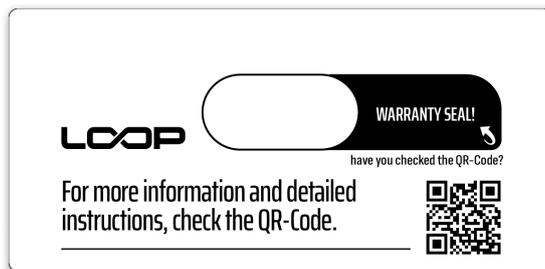


Abb 71. Die fertigen Produktgrafiken für die Aktions- und Remind Fläche.

Reveal

Das Aufzeigen der Informationen wird in den Richtlinien als REVEAL zusammengefasst. So ist die Produktgrafik, welche auch am Produkt zu finden ist, auf der Aussenseite der Verpackung. So wird den Konsument: innen kommuniziert, dass es sich um ein Produkt handelt, dass besser reparierbar und rezyklierbar ist.

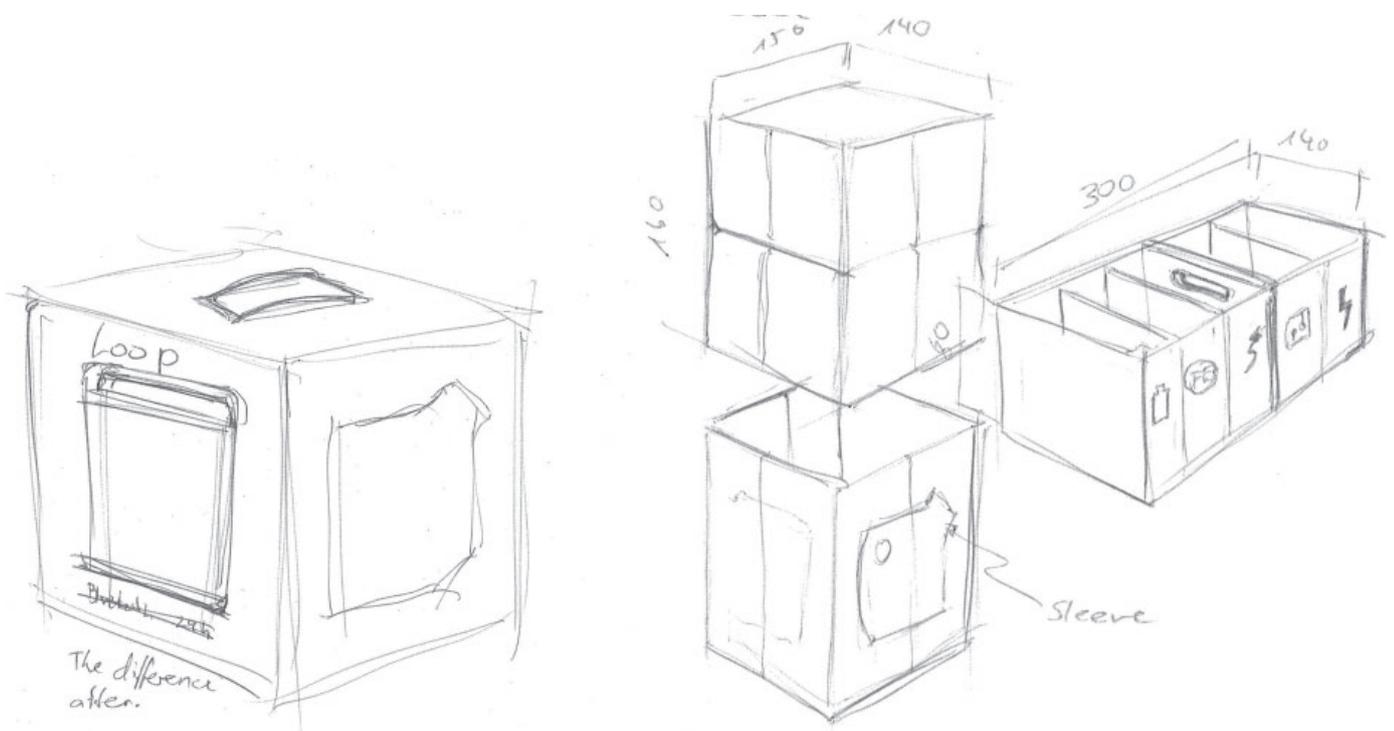


Abb 72. Grobe Skizze von Linus Potter für die Verpackung von Loop

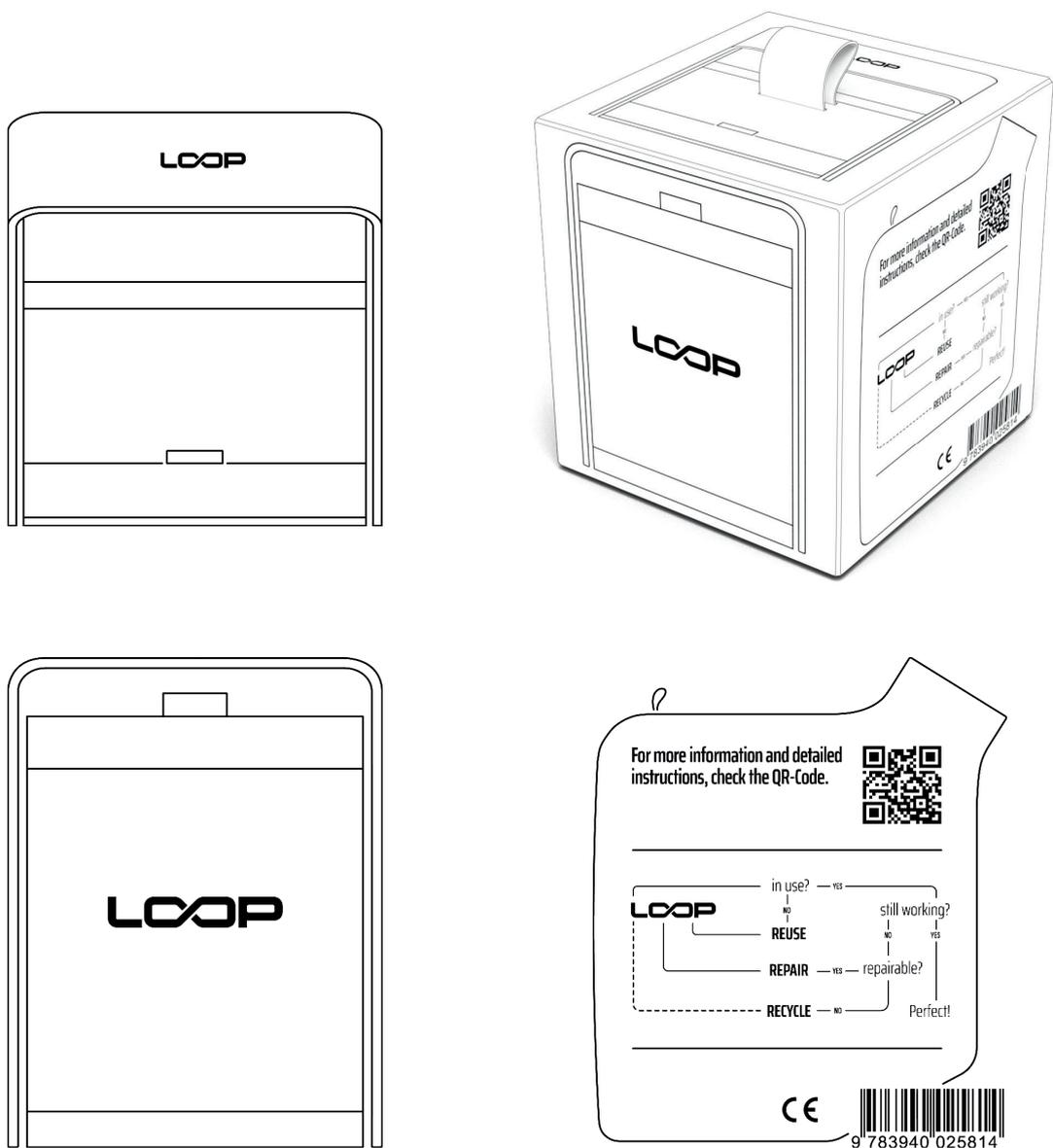


Abb 73. Umgesetzte Verpackungsgrafik von Tim Frei.

Kennenlernen vom Loop

Loop ist so verpackt, dass die Informationen beim auspacken vom Produkt sichtbar werden. So lernen die Konsument: innen alle Aktions- und Remind Flächen während der Installation des Produktes kennen. Durch die Installationsanleitung werden die Konsument: innen durch die einzelnen Schritten geführt.

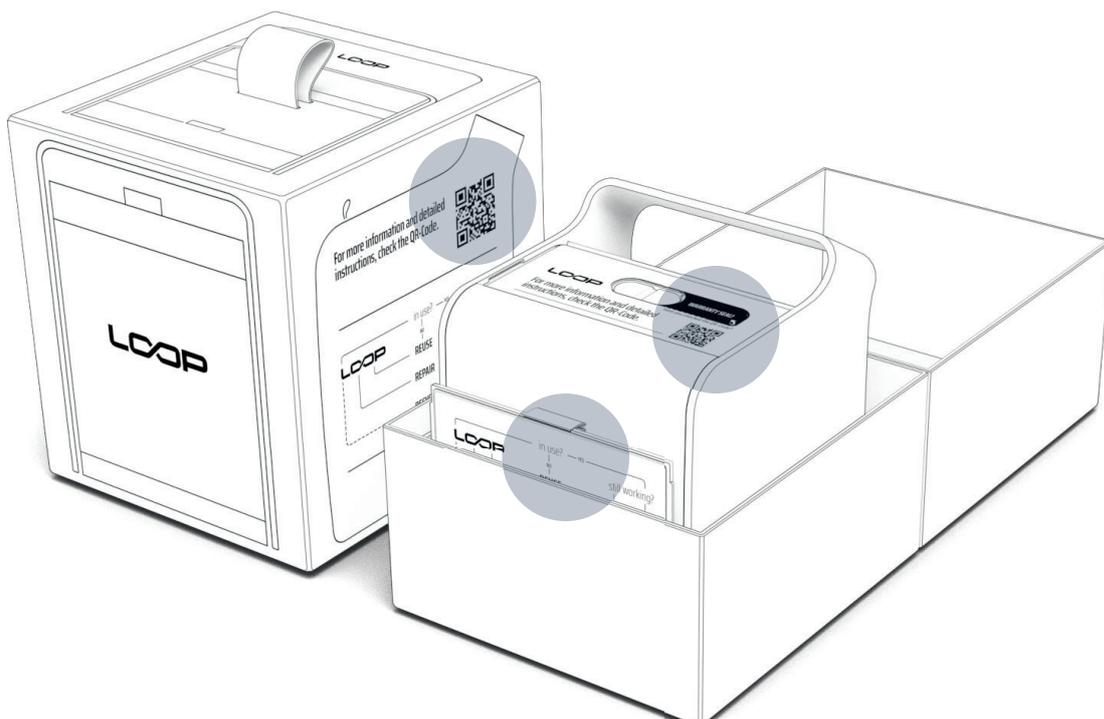


Abb 74. Alle Informationen werden durch die Installation vom Produkt sichtbar und das Recycling und die Reparierbarkeit von Loop wird so kommuniziert.

Reuse der Verpackung

Da das Recycling immer der letzte Schritt sein soll, habe ich für die Verpackung einen beispielhaften REUSE-Case angedacht. Dabei ist die Grundidee, allgemein Produktverpackungen mit einem REUSE zu versehen. In diesem Beispiel habe ich eine Sammelstelle für zu Hause angedacht, um das Recyclingsystem zu unterstützen. Der REUSE, kann aber auch etwas anderes sein, wie eine allgemeine Aufbewahrungshilfe oder eine Schubladeneinteilung

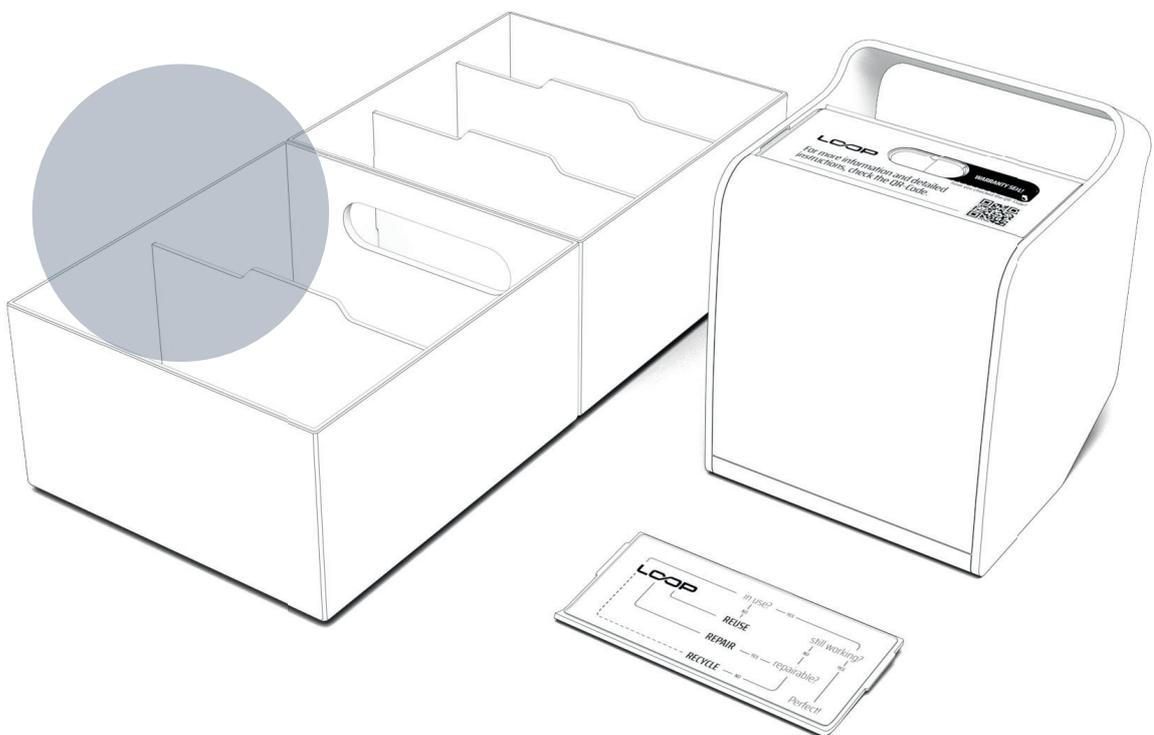


Abb 75. Die Produktverpackung, die einen beispielhaften Reuse als Sammelstelle für zu Hause genutzt werden kann.

8.5 Farbliche Umsetzung

Farbwahl

Die Farbgebung von Loop ist nicht im Fokus des Konzeptes, jedoch habe ich Loop in folgenden Farben umgesetzt. Die Farbgebung ist von Flusssteinen inspiriert, die ein langes Leben haben und sich mit der Zeit verändern.

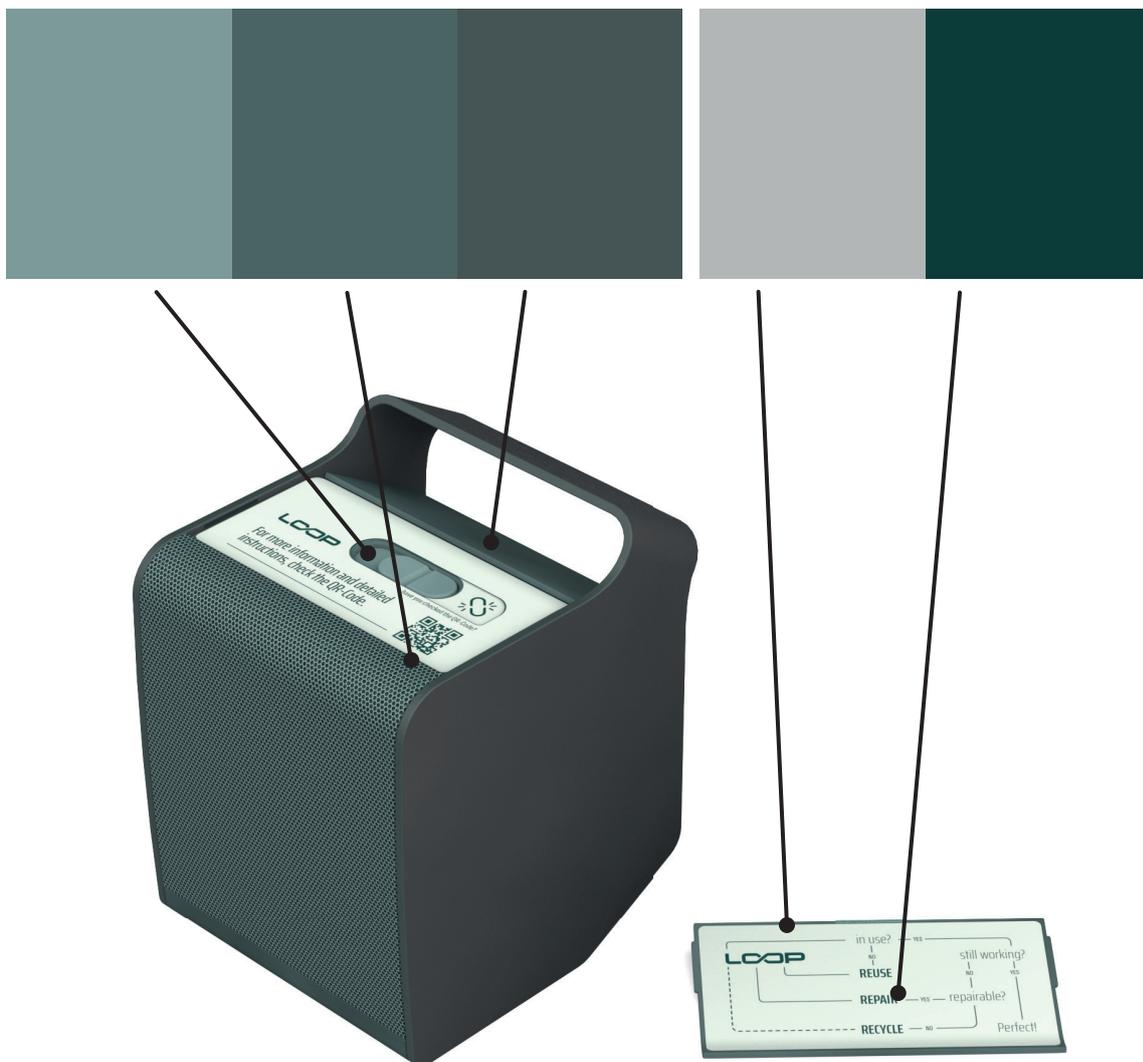


Abb 76. Farbgebung der Einzelteile von Loop.

8.6 Materialität

Materialwahl

Um das neue Recyclingsystem zu testen, wurden möglichst viele Materialien im Beispielprodukt eingesetzt. Es wäre einfacher gewesen, ein Lautsprecher aus einem Monomaterial zu gestalten, aber dann wäre die Anwendung auf weitere Produkte viel schwerer gefallen. Das Recycling soll nicht das Design beeinträchtigen und mit dieser beispielhaften Umsetzung wollte ich das Aufzeigen. So konnte ich das Neue System und die Richtlinien direkt prüfen und während dem Verlauf des Projektes anpassen.

Für die Materialwahl von Produkten ist es schwer einen allgemeingültige Pauschallösung zu definieren. Ich habe meine Erkenntnisse aus der Theoriearbeit zusammengefasst um einen Überblick zu geben.

Material

- Kreislaufwerkstoffe verwenden
- Bestehende Systeme Nutzen

Metall

- Speziallegierungen vermeiden
- Beschichtungen sind unkritisch

Kunststoff

- Bekannte Kunststoffe einsetzen.
- Recycelbare Kunststoffe einsetzen
- Duroplaste vermeiden
- Lackierung oder Veredelungen vermeiden

Weiteres

- Technologie örtlich beschränken
- Textile aus R-PET oder PP

Wrap-Up

Reveal



Informationsfläche

Durch die Installation des Gerätes sollen auf weiterführende Informationen hingewiesen werden. Dabei soll klar kommuniziert werden, was ich bei diesen weiterführenden Informationen zu finden ist, wie zum Beispiel Reuse, Repair, Recycle.

Repair



Auf der Aktionsfläche hat es Hinweise zur Reparatur. Auf den weiterführenden Informationen über hat es folgende Informationen:

Es sind folgende Punkte wichtig für eine einfache Reparatur:

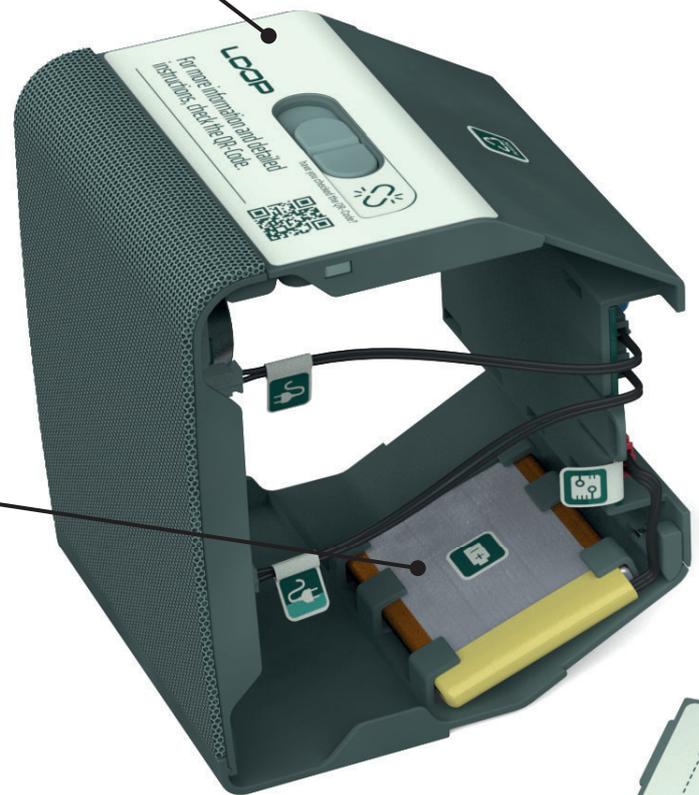
- Zugänglichkeit der Komponente
- Kennzeichnung der Bauteil
- Wenige oder keine Hilfsmittel

Remind



Remind ist das Erinnern an die Informationen auf dem Produkt. Durch Hinweise, welche grafisch oder farblich sind, können auf die Informationen hingewiesen werden.

Dabei sind die Schritte REUSE, REPAIR, RECYCLY im Fokus.





Recycle

Wenn das Produkt recycelt wird, dann sind alle Informationen am Produkt enthalten, um dieses zu zerlegen und getrennt zu sammeln. Bei den weiterführenden Informationen ist eine Recycelanleitung zugänglich. Dabei sind folgende Punkte wichtig für das Recycling.

- Wenige Zerlegungsschritte
- Grafische Führung
- Grafische Zuordnung der Komponente
- Hilfestellung für die Sammlung



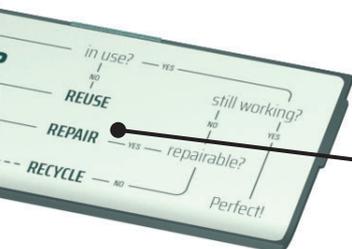
Erstöffnung

- Grafische Führung
- Bedeutung der Erstöffnung



Reuse

Wenn ein Produkt durch ein anderes Ersetzt, oder nicht mehr gebraucht wird, dann ist der Reuse durch eine Weitergabe oder den Verkauf vom Produkt die beste Option. Diese Entscheidung soll durch die Aktionsfläche und die weiterführenden Informationen unterstützt werden.



9 Abschluss

9.1 Danksagung

Mit großer Freude und Dankbarkeit möchte ich meine Anerkennung für die wunderbare Unterstützung und Begleitung während meiner Bachelorarbeit zum Ausdruck bringen.

Ein besonderer Dank gilt Hanspeter Wirth und Nicole Kind, die mich als Mentoren begleitet haben. Ihre Ratschläge und Anregungen haben mir geholfen, mein Projekt weiterzuentwickeln und neue Perspektiven zu gewinnen.

Ein weiterer Dank geht an Tim Frei, der mich bei der Produktgrafik unterstützt hat. Seine kreative Expertise und technisches Know-how haben dazu beigetragen, dass er meine Ideen schnell und exakt umgesetzt hat.

Ich möchte und allen anderen Personen, die mich mit ihrem Feedback und ihrer moralischen Unterstützung unterstützt haben. Speziell danke ich Chiara Zaugg für ihre positive Energie und aufmunternden Worte.

10 Quellenverzeichnis

Literatur

(Forti et. al. 2020)

Forti Vanessa, Baldé Cornelis Peter, Kuehr Ruediger und Bel Garam. 2020. The Global E-waste Monitor 2020. Quantities, flows, and the circular economy potential. United Nations University /United Nations Institute for Training and Research, co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union, International Solid Waste Association. Bonn/Geneva/Rotterdam.

Abbildungen

Abbildung 1-6	Grafiken, Illustrationen und Fotos vom Autor
Abbildung 7	Bilder aus dem Interne, Quellen dem Autor bekannt.
Abbildung 8-32	Grafiken, Illustrationen und Fotos vom Autor
Abbildung 33-36	Bilder aus dem Interne, Quellen dem Autor bekannt.
Abbildung 37-76	Grafiken, Illustrationen und Fotos vom Autor