

ACEIA

Einfachere Anwendung von Medizinalprodukten

Dokumentation

Claudia Zanetti
BA Praxis
Zürich 07.06.2023

Zürcher Hochschule der Künste
Departement Design
Vertiefung Industrial Design | VID
Frühlingssemester 2023
Mentorat:
Nicole Kind
Hanspeter Wirth



Foto von Eva Linder

Kontakt

claudia.zanetti@bluewin.ch

[@claudiazanetti_design](https://www.instagram.com/cla diazanetti_design)

Projektbeschreibung

Tablettendosen, Blisterverpackungen, Augentropfen: Viele medizinische Produkte lassen sich nur mit Mühe bedienen. Vor allem ältere Menschen sind auf Hilfe angewiesen. «ACEIA» zeigt am Beispiel Augentropfen, wie eine userfreundliche Lösung aussehen kann, die den Patient:innen ihre Selbstständigkeit zurückgibt.

Inhaltsverzeichnis

Kriterien	6
Matrix	7
Konzept	8
Recherche	13
Beobachtung	24
Moodboard	34
Abklärungen	40
Entwurfsphase	43
Entscheidung	69
Volumen	70
Auswechselbar	72
Erstöffnungsgarantie	73
Herstellungsverfahren	78
Form	78
Verpackung	93
Umsetzung	100
Danksagung	103

Kriterien

Produkte aus der theoretischen Arbeit

KRAFT

FEINMOTORIK

HANDBEWEGUNG

KOORDINATION

VERSTÄNDLICHKEIT

LESERLICH

Aus der theoretischen Arbeit habe ich folgende Produkte als Ansatz genommen:

Blister Verpackungen, Augentropfen, Sprays und spezifisch das Nasenspray, diverse Verschlüsse, Inhalationsgeräte und verschiedene Pflaster sowie auch das Wärmepflaster. Für den ersten Schritt habe ich sechs Kriterien definiert. Diese Kriterien sind relevant für die neue Gestaltung der medizinischen Produkte.

Matrix

Produkte aus der theoretischen Arbeit

In einem zweiten Schritt habe ich eine Matrix erstellt, mit den sechs Kriterien sowie den genannten Produkten auf der vorherigen Seite (Kriterium „Handbewegung“ wurde mit „Koordination“ verbunden). Dabei habe ich gehofft, dass sich Überschneidungen ergeben und weitere Erkenntnisse.

Produkt variiert dies. Dieser Schritt hat mir nicht viel weitergeholfen.

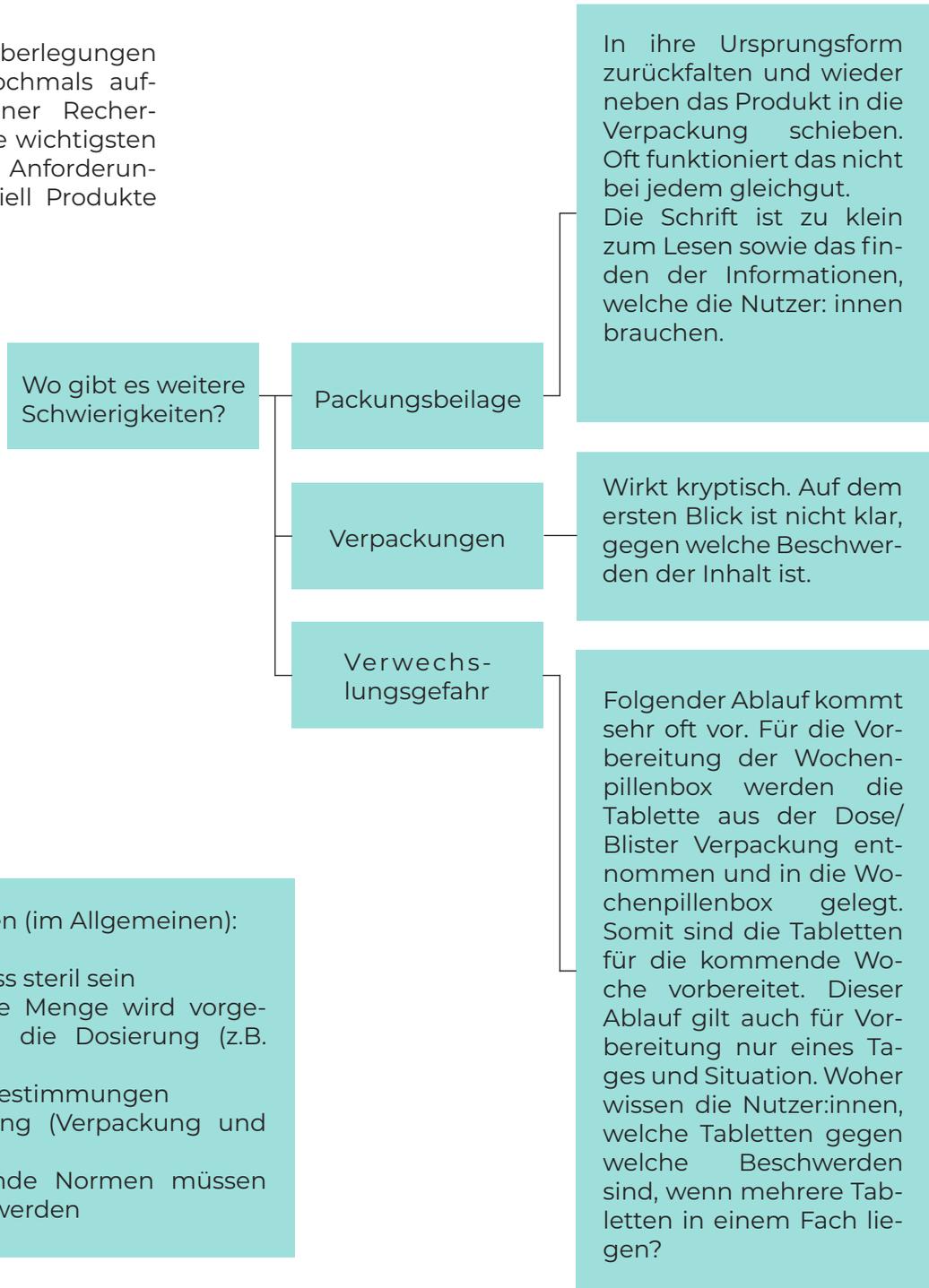
Die Felder, welche ein (X) beinhalten, stimmen nicht immer überein, denn je nach

Kriterien: Produkte:	Kraft	Leserlich	Koordination	Verständlichkeit	Feinmotorik
Blisterverpackungen	X	(X)	X		X
Augentropfen	X	X	X		X
Sprays	X	(X)	(X)	X	
Nasenspray	X	X	X	X	(X)
Verschlüsse	(X)		(X)	(X)	X
Inhalationsprodukte		X		X	
Plaster		(X)	(X)	X	X

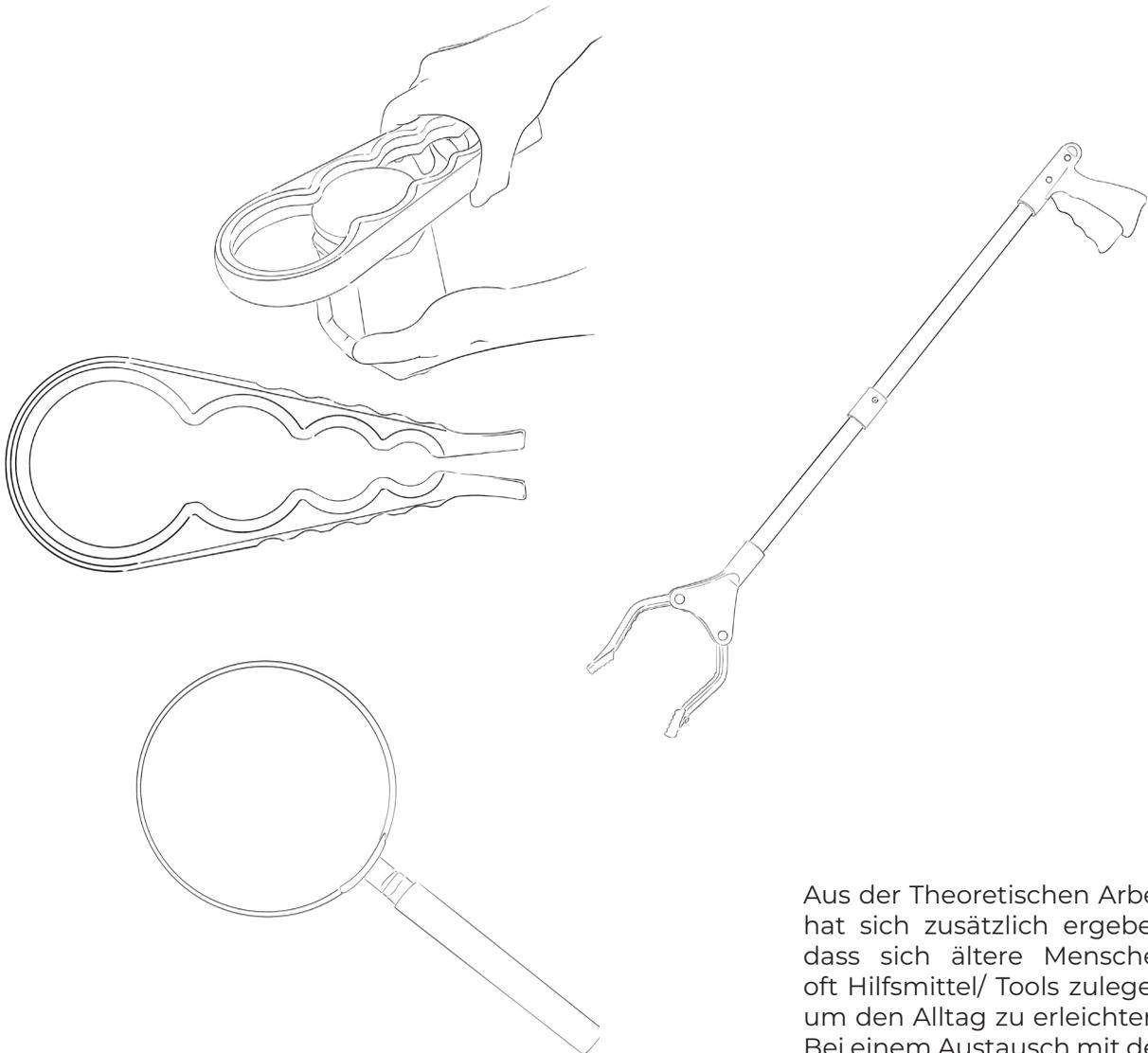
Konzept

Neuer Ansatz

Ergänzende Überlegungen werden hier nochmals aufgelistet. Bei einer Recherche habe ich die wichtigsten Punkte für die Anforderungen der essenziell Produkte aufgelistet.

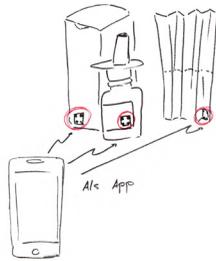


- Anforderungen (im Allgemeinen):
- Inhalt muss steril sein
 - Bestimmte Menge wird vorgegeben an die Dosierung (z.B. Sprays)
 - Material Bestimmungen
 - Beschriftung (Verpackung und Produkt)
 - Behstehende Normen müssen beachtet werden



Aus der Theoretischen Arbeit hat sich zusätzlich ergeben, dass sich ältere Menschen oft Hilfsmittel/ Tools zulegen, um den Alltag zu erleichtern. Bei einem Austausch mit den älteren Personen aus einem Altersheim haben diese folgende Produkte aufgezählt: Deckelöffner, Zange, Lupe. Diese Produkte werden täglich auch von ihnen genutzt.

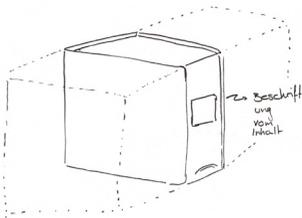
DIGITALE PACKUNGSBEILAGE



- ⊕ Übersichtlicher
- ⊕ Einfach zu bedienen
- ⊕ Leserblich
- ⊕ Zusätzlich zu der Packungsbeilage
- ⊕ Handy ist so gut wie immer präsent
- ⊕ ist eine Erweiterung → dafür braucht es ein Handy
- ⊕ Wenn der QR-Code nicht mehr leserblich ist kann man es nicht mehr Scannen

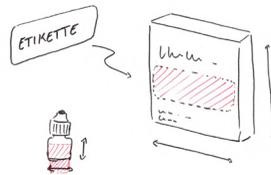
Um nochmals aufzumachen, habe ich ganz viele Konzepte skizziert.

ZUSÄTZLICHES VERSTÄUUNGSTUOL



- ⊕ Übersichtlicher
- ⊕ Verstärkung vom Produkt + Packungsbeilage
- ⊕ Klar übersichtlich sein → aber nicht aufzeigen das man was braucht
- ⊕ Braucht es eine weitere Box? → aus der Besprechung sagen sie NEIN

ETIKETTE



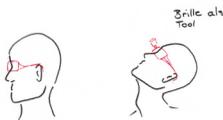
- ⊕ nicht mehr kryptisch
- ⊕ leserblich für alle → es muss gross genug sein!
- ⊕ Nur möglich bei grossen T. → bei kleinen Produkten ist es nicht mehr leserblich durch:
 - überlappen
 - überhängen = nicht gut

BEWEGUNG ÜBER DEM KOPF



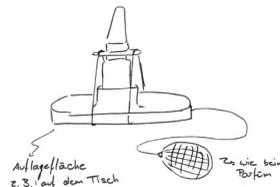
- ⊕ Eine Bewegung für verschiedene Aufgaben
- ⊕ Kraft- und Koordinationsentlastung
- ⊕ Verwirrung beim ersten mal bedienen/nutzen

KRAFT- UND KOORDINATIONSENTLASTUNG „AUGENTROPFEN“



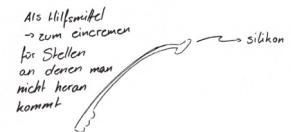
- ⊕ Entlastet Kraft- und Koordination
- ⊕ Vertrauen

KRAFT- UND KOORDINATIONSENTLASTUNG „NASENSPRAY“

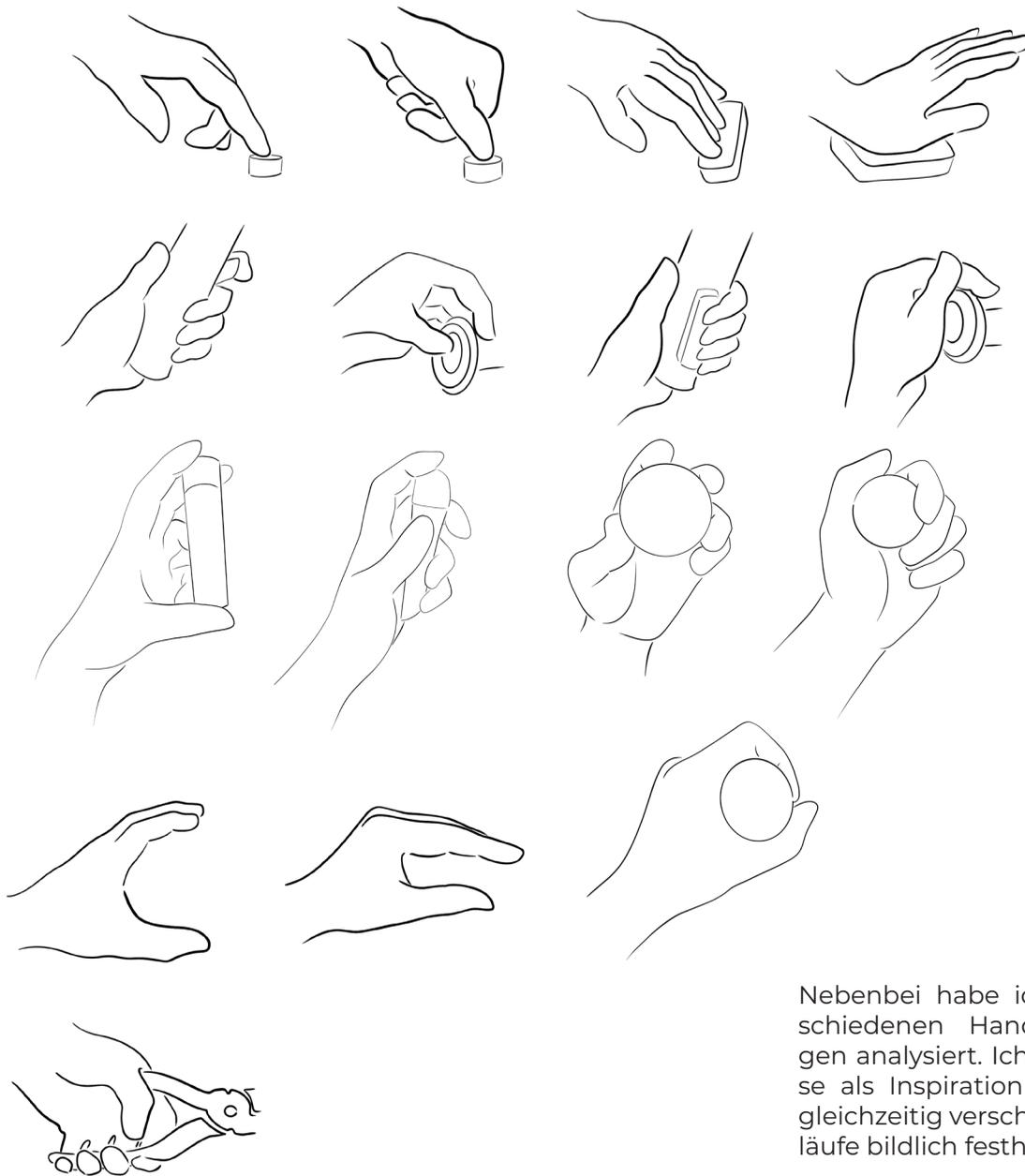


- ⊕ Auf den Tisch legen oder mehr Auflagefläche zum Halten
- ⊕ Kraftverteilung auf eine Hand
- ⊕ Bessere Kräfteinsatz
- ⊕ Nur für das Produkt „Nasenspray“

VERLÄNGERTER ARM



- ⊕ weicher Kopf für Gelenke + über Knochen
- ⊕ Erreichbar für die unteren Extremitäten + Rücken
- ⊕ „Kraft“ wie z.B. beim Rücken



Nebenbei habe ich die verschiedenen Handbewegungen analysiert. Ich nutze diese als Inspiration und kann gleichzeitig verschiedene Abläufe bildlich festhalten.

Meine Überlegung ob ich direkt am Produkt oder bei einem Hilfsmittel ansetzen sollte ist: Da es bereits so viele Produkte auf dem Markt gibt und daher könnte ein Hilfsmittel passender sein.

Der Begriff „Barrierefrei“ wird mit Universal Design in Verbindung gesetzt.

„Produkte sollten im Sinne des «Universal Design» so entworfen und konstruiert sein, dass diese für jede Nutzerin bzw. jeden Nutzer ohne zusätzliche Anpassungen oder Erweiterungen verwendbar sind.“¹

Dieses Zitat bringt es auf dem Punkt und daher habe ich mich entschieden, dass ich diesen Ansatz verfolge und die Produkte neu gestalte.

¹ EnableMe, <https://www.enableme.ch/de/artikel/bedeutung-von-barrierefreiheit-885>

Recherche

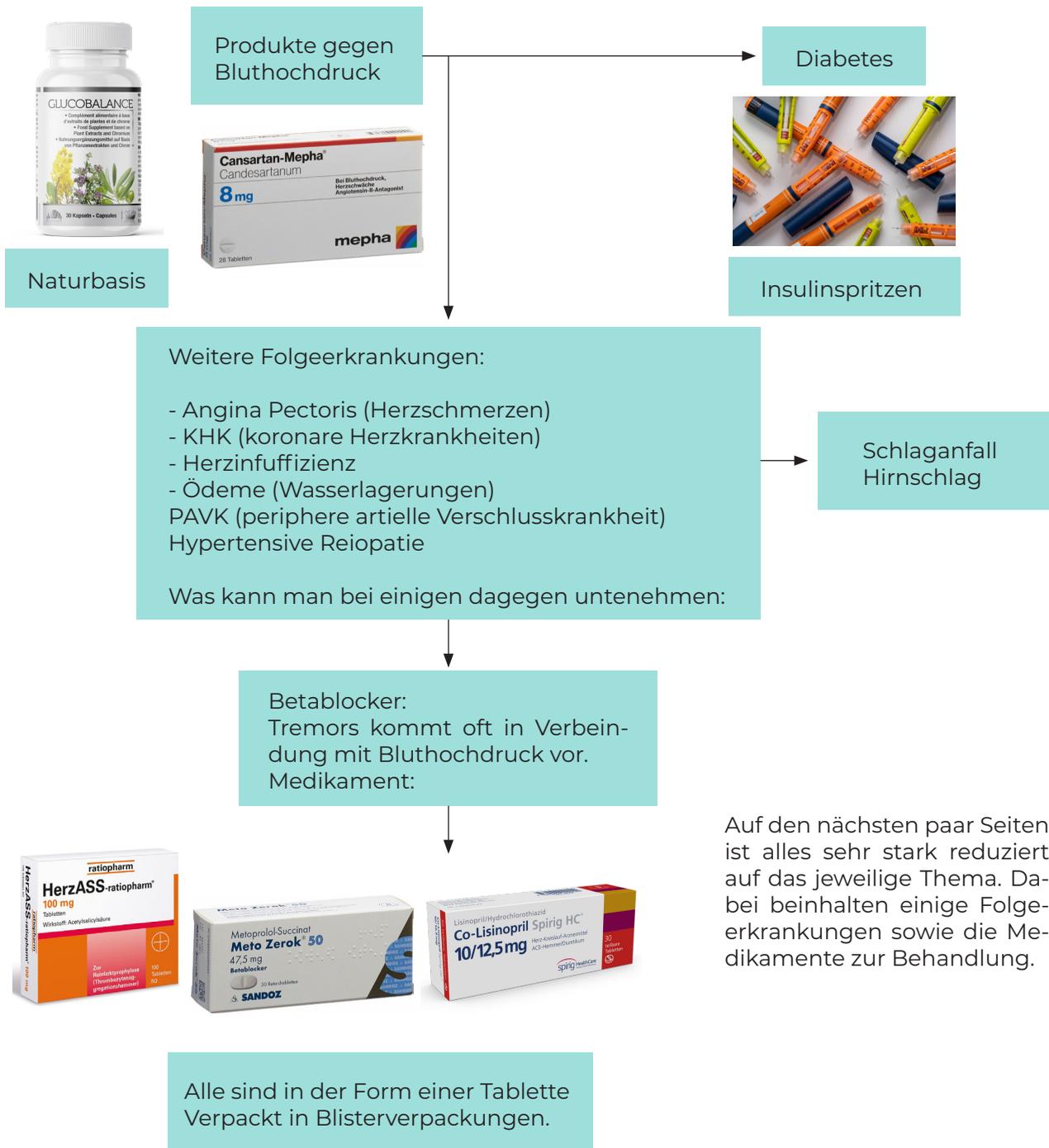
Form der Medizin

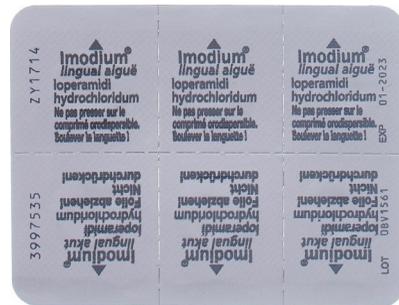
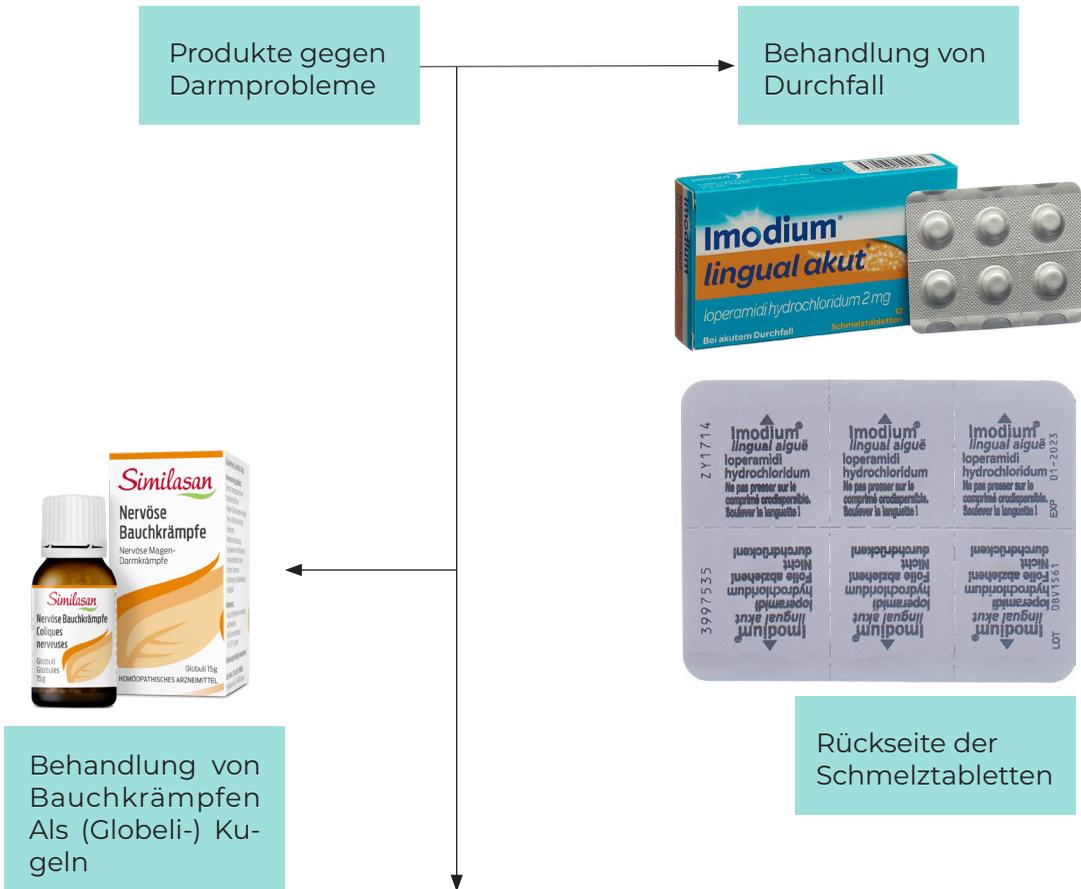
Alterskrankheiten

Diese Krankheitsbilder kommen ab dem 60 Alters-Jahr vermehrt vor:

-
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Bluthochdruck
- Arthrose - Gelenkschädigungen
- Atemwegsinfektionen wie Bronchitis oder Lungenentzündungen
- Diabetes
- Physische Erkrankungen wie Depressionen
- Demenz

Nachdem ich mich entschieden habe, wo ich ansetzte, habe ich mit der Recherche angefangen. Ich wollte herausfinden, welche Beschwerden oder Krankheiten im Alter auftauchen und in welcher Form es das Medikament zu kaufen gibt.





Produkte gegen Arthrose



Produkte gegen Gelenkschmerzen



In der Form von Tabletten

Produkte gegen Muskelkrämpfe





Als Kapseln

Brausetablette

Produkte gegen Bronchitis



Als Sirup



Als Tropfen



Produkte gegen
trockene Augen



Weitere Folgeerkrankungen:
 Chronische Bindehautentzündung
 - Bakterelle konjunktivis
 - Virale Konjunktivis
 - Allergische Konjunktivis
 Was kann man bei einigen dagegen unternehmen:



Augenlidpflege



Augenspray

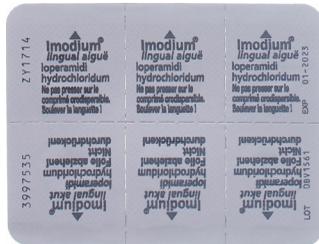


Allergie

Nach der Recherche, anhand der verschiedenen Produktformen habe ich alles neu angeordnet, damit die verschiedenen Formen gruppiert werden.



Blister Verpackungen



Abzieh- Blister Verpackung

Pulver

Wärmepflaster



Insulinspritze



Drehverschlüsse

abmessen



zählen

Drücken (Kraft)



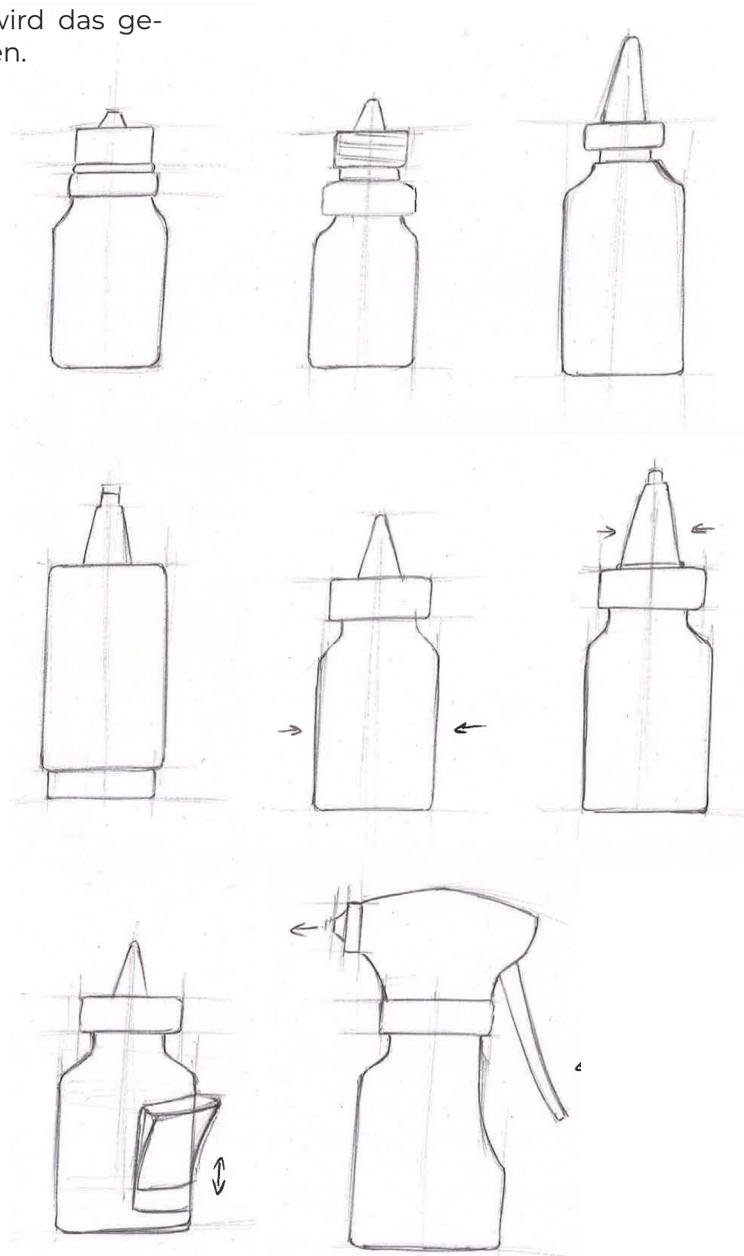
Inhalatoren

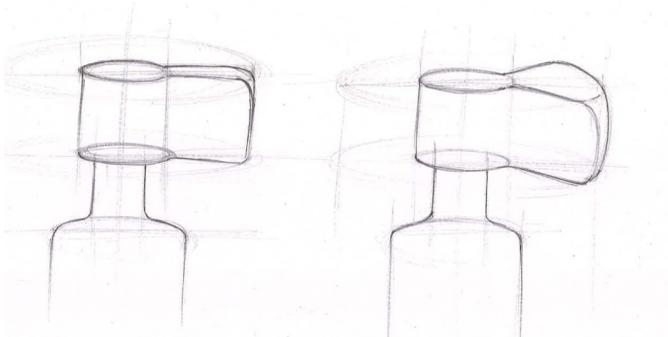
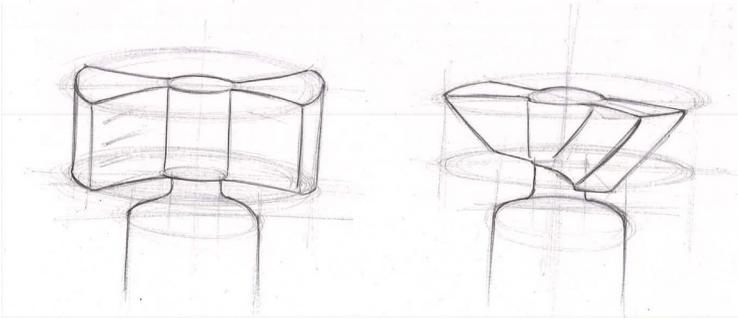
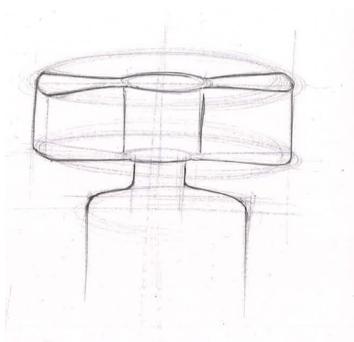
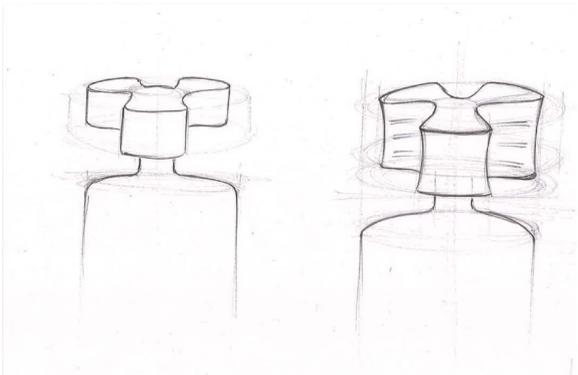
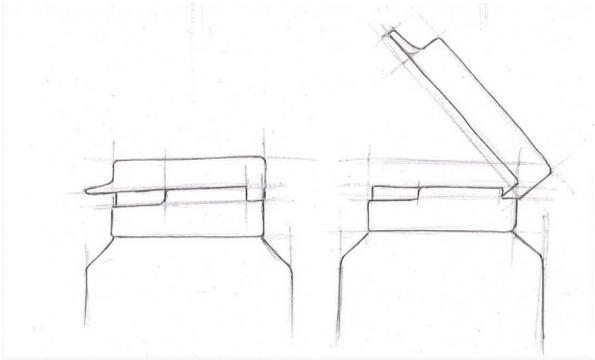
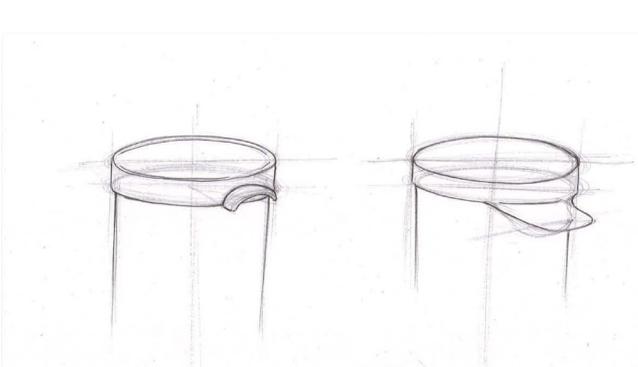


aufklappen



Zuerst habe ich einige Skizzen gemacht aber das hat mir nicht viel weitergeholfen, daher habe ich nachträglich die Tests ausgeführt. Auf der nächsten Seite wird das genauer beschrieben.





Beobachtung

Produktanwendung



Für ein besseres Verständnis habe ich die oben abgebildeten Produkte gesammelt und sie mit unterschiedlichen Altersgruppen getestet. Dabei habe ich die Beobachtung der Anwendung festgehalten. Die Insulinspritze lasse ich weg, weil es hier laut Auskunft von Betroffenen bereits viele guten Lösungen in der Anwendung gibt. Dasselbe gilt auch für Inhalatoren, wie von mir befragte Apothekerinnen bestätigen.

Tablettendosen

Mit einer Hand

- beim Schliessen des Deckels
zuerst auf dem Tisch: funktioniert nicht gut
und sieht unbequem aus
- oder direkt in der Hand ist mühsam

Mit einer Hand

- beim Öffnen spickt der Deckel weg

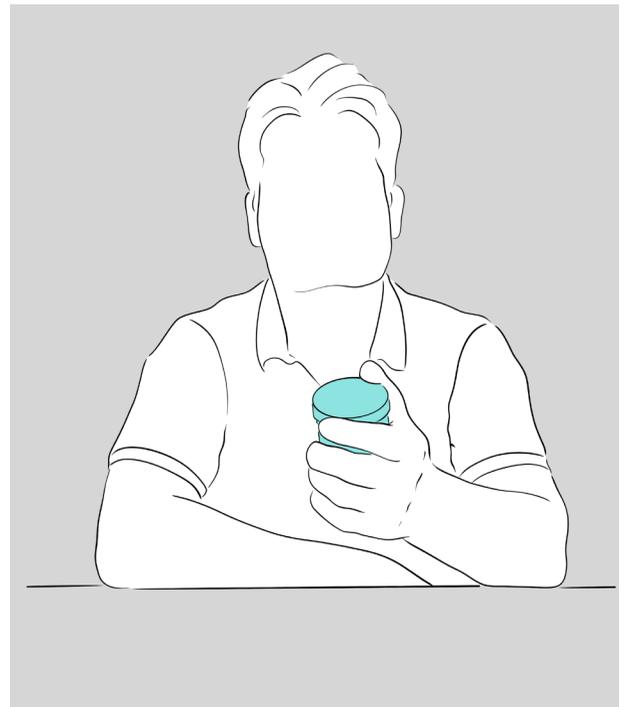
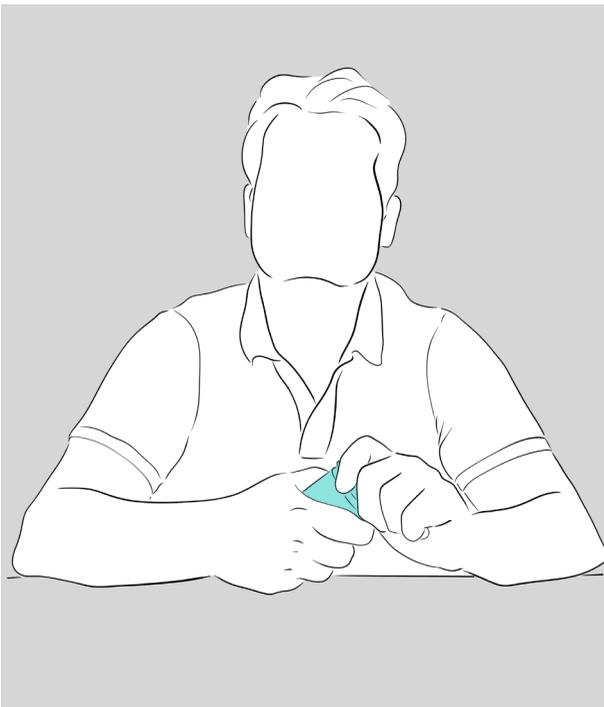


Drehverschlüsse

Wenn beide Hände genutzt werden können, werden diese auch benutzt.

Beim Bedienen mit einer Hand tauchen Schwierigkeiten auf. Vor allem beim Öffnen und Schliessen des Produktes.

Nicht bei allen funktioniert das Zudrehen gleich gut.



bei der Vaseline Verpackung

- rutschig beim Zudrehen des Deckels
- - kein Griff
- beim Öffnen aufgerissen anstatt aufgeschraubt - die Form war nicht verständlich
-

- mit einer Hand: beim Schliessen des Deckels
- zuerst auf dem Tisch: Behälter dreht mit
- dann in der einen Hand = unbequem

Tabletten herausschütteln

Mit beiden Händen werden die Tabletten in die Hand geschüttelt.

Mit einer Hand werden die Tabletten auf den Tisch/ Oberfläche geschüttelt.



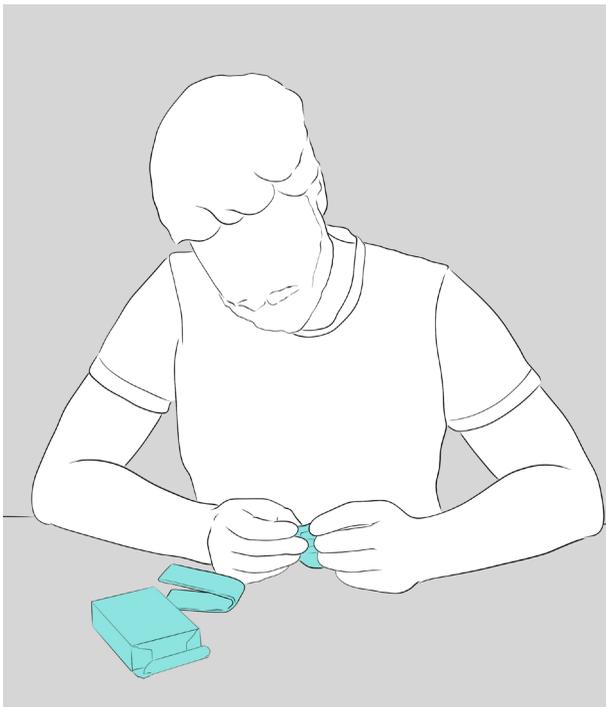
In beiden Situationen kommen oft zu viele Tabletten beim Herausschütteln. Am schwierigsten ist es, wenn der/die Nutzer: in nur eine Tablette braucht.

Tabletten rollen davon.

Blister Verpackungen

Zweihändig
geht einfacher

Einhändig
Nicht so einfach, die Tablette spickt oft weg



Bei unterschiedlichen Blister Verpackungen entstehen oft Schwierigkeiten durch:

-
- das Material der Folie
- die Dicke der Folie
- die Grösse der Tablette

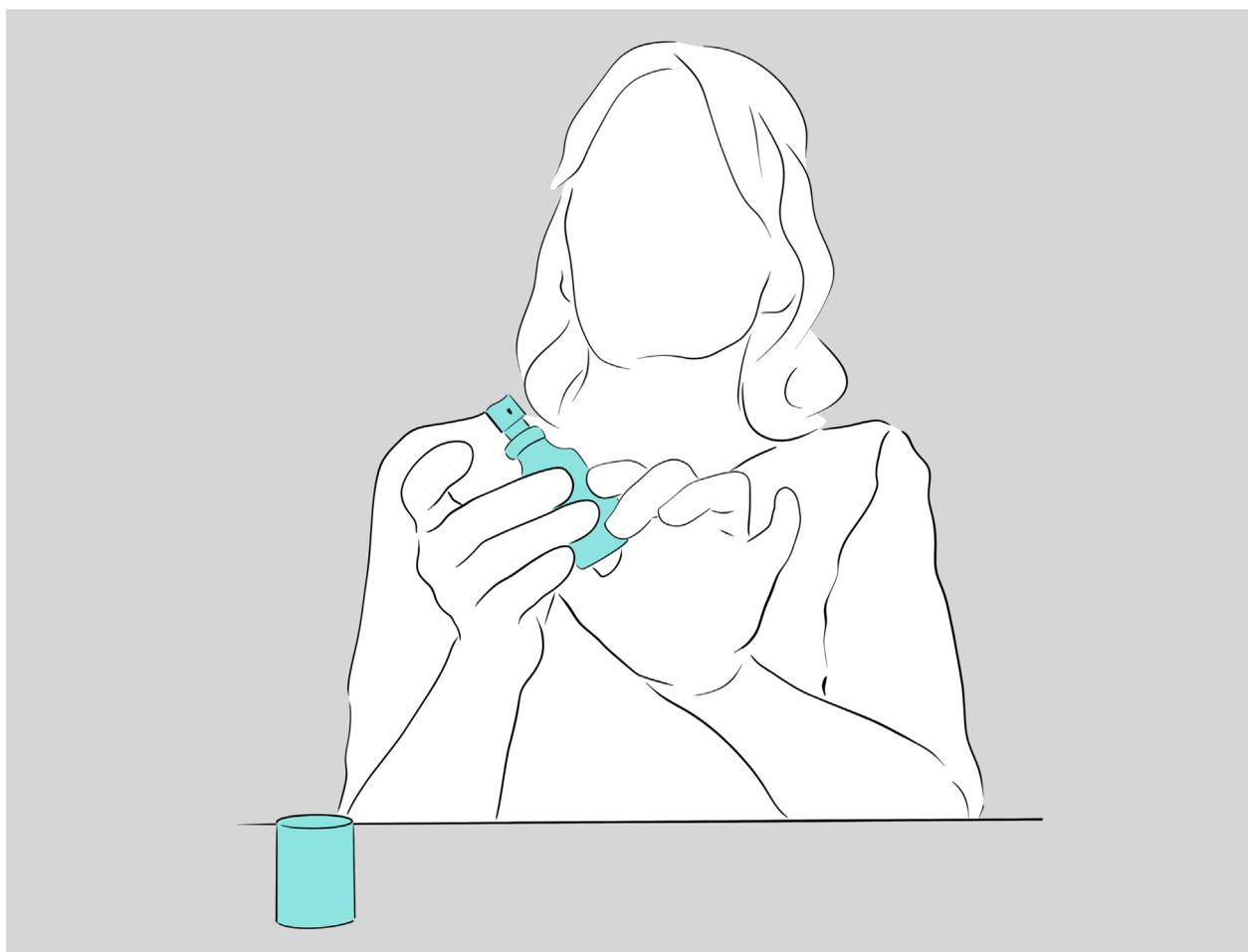
Pflaster

- Beim ersten Benutzen des Pflasters, ist nicht sofort verständlich wie das Produkt funktioniert - Anleitung muss zuerst gelesen werden.
- Die Verpackung ist nicht einfach aufzureisen, es geht nicht gut (man braucht eigentlich eine Schere)
- seitliche Laschen wegnehmen geht nicht gut, da es keine überstehenden Laschen hat -die klebrige Fläche wird berührt und das führt zu Schwierigkeiten.
- Die Folie vom eigentlichen Pflaster hat keine Lasche, das Lösen funktioniert daher nicht sehr gut.
- Der Folienschutz des Klebers wird in der Mitte geöffnet, dabei verrollt sich die Klebefolie
- Das Anbringen des Pflasters ist ein wenig umständlich (auf die unteren Rückenfläche).
- Das Öffnen der Verpackung (welche sich wieder verschliessen lässt) geht dann gut, wenn genug Material zum Greifen vorhanden hat.
- Die Anwendung ist am Anfang gar nicht verständlich, die Anleitung ist oft nicht genau
- Anleitung nicht verständlich.
- Welche Seite des Pflasters auf die Klebefolie geklebt wird ist nicht verständlich.



Spray

- Deckel wird zuerst als Drehverschluss angesehen, obwohl man den Deckel einfach abnehmen kann
- kontrollieren wo die Sprayöffnung ist
- (nicht bei allen) das Hinunterdrücken war ein wenig streng



Tropfen

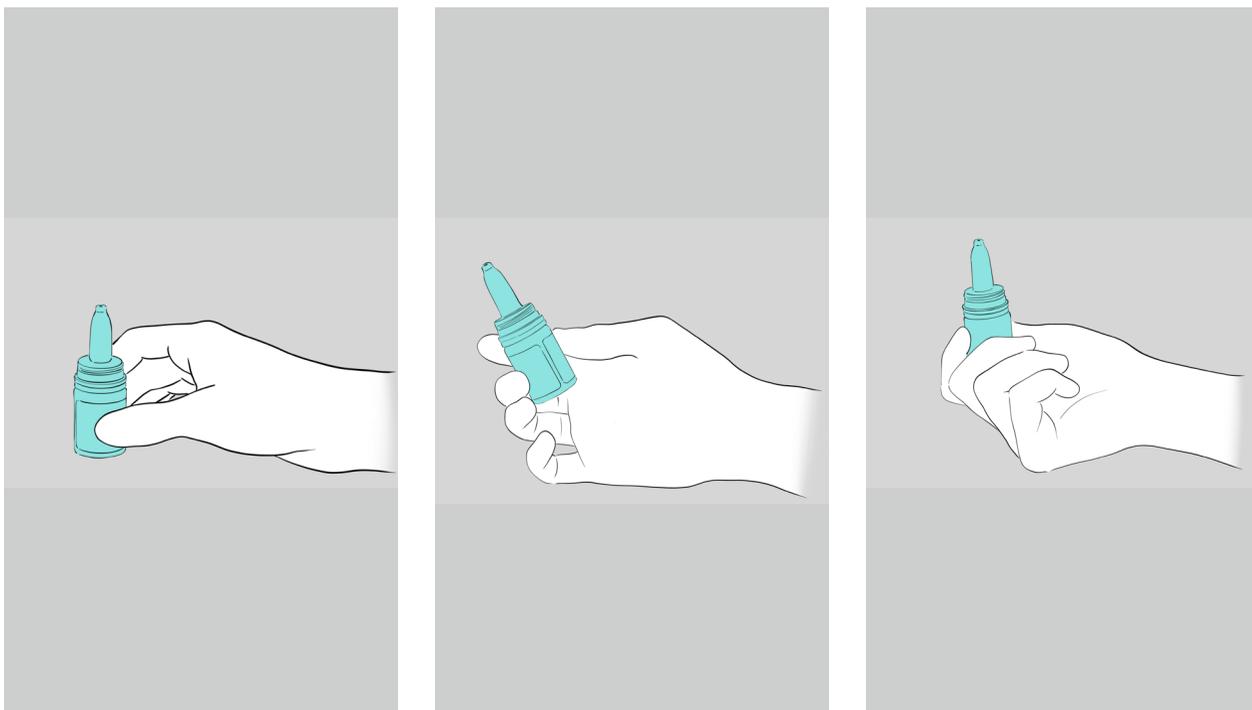
Unterschiedliche Situationen

- zuerst kommen zu viele Tropfen bis realisiert wird wie viele Tropfen schon aus der Flasche gekommen sind - ein zweiter Versuch wird gestartet.
- Tropfen kamen zu schnell heraus um diese zählen zu können.
- Am Schluss kommen einige Tropfen zu viel heraus.
- mit einer Hand den Deckel zuschrauben geht gut - der Deckel ist nicht so gross



Augentropfen

Augentropfen werden in der Hand gedreht bevor sie positioniert wird



Bemerkung:
Im Alter sind bestimmte Handbewegungen nicht mehr so einfach.

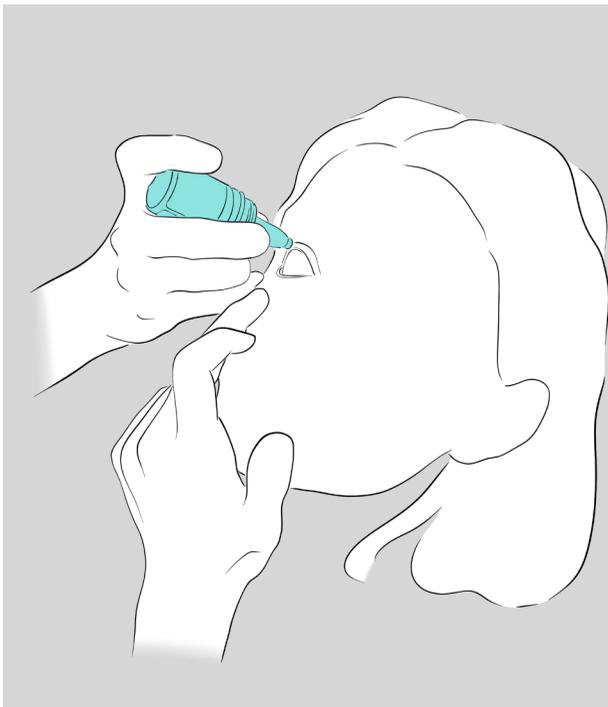
Zum Beispiel reduziert Arthritis den Bewegungsbereich in den Knöchelgelenken.

Augentropfen

Varianten

(nicht überkreuzt)

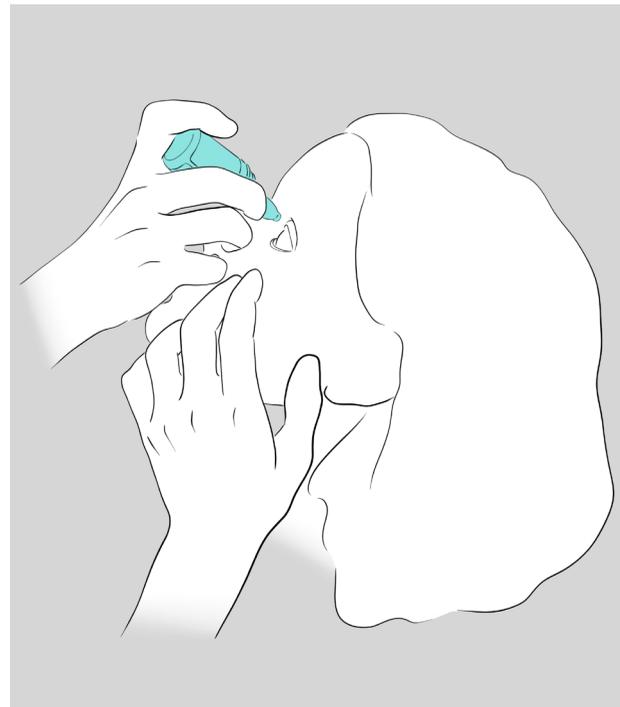
- eine Hand Auge öffnen
- mit der zweiten Hand (überkreuzt) Daume auf die Nase abstützen
- mit Zeige- und Ringfinger Abstand generieren
- Hände schweben über dem Kopf



Varianten

(überkreuzt)

- eine Hand (Zeigefinger) Auge öffnen
- Daume auf die Nase abstützen
- Kleiner- und Ringerfinger stützen unter dem Auge ab
- Hand auf die andere Hand abstützen
- Hände schweben über dem Kopf



- trifft das Auge nicht richtig
- Ungeübte Menschen sind oft übervorsichtig, vermutlich aufgrund der der aggressiven, spitzigen Form

Moodboard

Portionierung Tabletten



Moodboard

Flüssigkeit | Ausgussformen



Moodboard

Öffnungen



Moodboard

Erstöffnungsgarantie



Erkenntnis

Durch die Recherche habe ich folgendes erkannt:

Allgemeine Produkte auspacken wird zu einem Erlebnis.

Medizinische Produkte auspacken ist ein kaltherziger Akt.



Moodboard

Abstand generieren



Moodboard

Inspiration für Pflaster



Abklärungen

Mit Spezialisten

Vor der Entwurfsphase haben wir uns in einem Mentoratsgespräch gefragt: Wo genau gibt es Lücken und warum werden die Produkte, die es bereits auf dem Markt gibt, nicht in der Gestaltung überarbeitet. Warum sehen sie genau so aus wie sie jetzt aussehen?

Bezüglich dieser Thematik hatte ich Kontakt mit Herr Prof. Dr.-Ing. Berndt Joost. Er ist Dozent an der FHNW. Seine Fachbereiche sind unter anderem Pharmazeutische Produktionsanlagen, Automatisierung von Prozessanlagen und hat noch viele weitere Fachbereiche.

Ich habe ihm folgende Fragen vorgelegt:

Warum werden bestimmte Tabletten nicht in einer Blister Verpackung verpackt, dafür in einem Behälter?

Zur zweiten Frage habe ich etwas weiter ausgeholt:

In meine Recherche habe ich bis jetzt herausgefunden, dass viele Behälter (Flüssigkeiten und Tabletten) ähnlich aussehen. Sie werden dann in grossen Massen gekauft, abgefüllt und beschriftet. Bei der Gestaltung dieser Behälter wird nicht auf die Anforderungen der Zielgruppe eingegangen, auch die Bedienelemente sind verwirrend gestaltet. Beispiel Druckkappe vom Tablettenbehälter, dessen Rillierung zum Drehen animiert (siehe Bild im Anhang).

Können Sie diese Lücke in der Gestaltung der Nutzung von einzelnen medizinischen Produkten (wie z.B. Augentropfen, Behälter von Flüssigkeiten, Sprays, Wärmepflaster, Blister Verpackungen oder Behälter von Tabletten) aus medizinischer und herstellungstechnischer Sicht nachvollziehen? Falls ja, können Sie mir den Grund/die Gründe dafür beschreiben?

Die Antwort von Herr Joost:

*Das Thema Blister oder Flasche ist vielschichtiger, als auf den ersten Blick angenommen, und **Design bei Pharmaverpackungen kommt, wenn überhaupt, nur ganz am Ende vor**. Meist werden Ideen zur Gestaltung der Verpackung in Hinblick auf Anwenderfreundlichkeit (Ältere, Kinder) mit dem Argument des Produktschutzes beiseite gewischt. Das Thema ist bekannt und kontrovers diskutiert. Ausserdem ist zu bedenken, dass die **Pharmaindustrie nicht direkt an den Kunden/Patienten verkauft (ausser bei OTC Ware), sondern dass Ärzte darüber entscheiden, welches Mittel zu wählen ist. D.h. eigentlich ist der Arzt der Kunde !!! Die Pharmaindustrie wirbt entsprechend um Ärzte und nicht um Patienten.***

Zusätzlich hat mich Herr Joost weiter geleitet an Herrn Oliver Germershaus. Er ist für die Lehre sowie für die Entwicklung der Verpackungen in der Pharmaindustrie zuständig.

Die Antwort von Herr Germershauser:

*Sie sprechen ein etwas komplexes Thema an. Die Verpackung von pharmazeutischen Produkten muss eine Vielzahl an Anforderungen erfüllen. **Die Benutzerfreundlichkeit ist eine Wesentliche, die beim Design der Verpackung in der Regel eine bedeutende Rolle spielt. Allerdings gibt es auch andere Aspekte, die erfüllt sein wollen und ebenfalls eine grosse Bedeutung haben. Am Wesentlichsten ist hier wahrscheinlich der Schutz vor äusseren Einflüssen, den die Verpackung bieten muss; ein anderer wäre vielleicht auch die Kosten der Verpackung.***

Das von Ihnen erwähnte Beispiel kann ich im Detail nicht kommentieren, da mir nicht bekannt ist, welche Aspekte bei dieser Verpackung konkret wie gewichtet worden sind. Im Allgemeinen kann man aber schon sagen, das Tabletten in Europa vielfach, aber nicht

ausschliesslich, in Blister verpackt werden. In den USA ist das beispielsweise ganz anders, dort sind Flaschen die weit führende Verpackung für Tabletten. Die Gründe für diese Unterschiede sind vielfältig und würden den Rahmen eine Email sprengen. Vielleicht als Anmerkung noch zum Blister und der Benutzerfreundlichkeit für ältere Personen: z.T gibt es gerade hier Probleme, weil die Fingerfertigkeit und/oder Fingerkraft nicht mehr ausreicht, um Tabletten aus Blistern zu drücken (dies ist wiederum abhängig vom genauen Typ des Blisters). Allenfalls kann also in diesem Fall eine (leicht zu öffnende) Flasche eine geeignetere Alternative sein. Dies steht aber wiederum häufig im Konflikt zu z.T. notwendiger kindersicherer Verpackung (d.h. Verpackungen, die für Kinder nicht leicht zu öffnen sein sollen).

In einem weiteren Austausch mit Herrn Germershauser habe ich ein Dokument von ihm erhalten. Einerseits hatte Herr Germershauser nicht die Zeit mit mir genau ins Detail zu gehen andererseits hat sich viele meiner Fragen durch das Durchlesen dieses Dokumentes beantwortet.

Der Titel lautet: „BENUTZERBETEILIGUNG IN PHARMAZEUTISCHEN VERPACKUNGEN DESIGN – EINE FALLSTUDIE“.

Im Folge werde ich die wichtigsten Punkte aus der Fallstudie entnehmen und hier auflisten.

In der Einleitung (Abstarct) der Fallstudie bringt dieser Abschnitt es auf dem Punkt, um was es genau geht:

„Frühere Untersuchungen zeigen, dass ältere Patienten Schwierigkeiten haben, mit dem Medikament umzugehen Verpackung. Die Beteiligung älterer Patienten am pharmazeutischen Verpackungsdesign ist jedoch noch zu wenig erforscht.“ (Gianna Carli Lorenzini, 2017).

Diese Studie interessiert sich besonders für die Suche in die Einbeziehung älterer Menschen in den Gestaltungsprozess.

Die steigende Zahl älterer Menschen setzt Druck auf die Anbieter von Produkten und Dienstleistungen im Allgemeinen und auf die Gesundheitssysteme im Besonderen, Qualität im verlängerten Leben zu bieten (Stremersch, 2008).

Meine Gedanken zu Krankheiten im Alter werden bestätigt.

Eine wichtige Folge des Alterns ist der exzessive Medikamenteneinsatz, insbesondere durch die Zunahme bei chronischen Krankheiten wie Arthritis, Krebs und Multipler Sklerose (Zadbuke et al., 2013).

Die Bestätigung, wieso das diese Arbeit eine Relevanz für Heute sowie in der Zukunft hat: Ältere Patienten haben viele Probleme mit der funktionalen Nutzung von Medikamentenpackungen, z.B.: Schwierigkeiten beim Öffnen der Verpackungen und Schwierigkeiten beim Medikamentenmanagement im Allgemeinen (Lorenzini und Hellström, 2016).

Deffiniung von dem „Alter.

Im Allgemeinen gelten ältere Menschen als alt, wenn sie das Rentenalter von etwa 65 Jahren erreichen (Weltgesundheitsorganisation, 2016).

Warum sehen die Produkt so aus wie wir sie kennen?

Bisher wurde die Verpackung in der Produktentwicklungspraxis vernachlässigt (Olander-Roese und Nilson, 2009).

Schutz des Arzneimittels, Vorschriften für kindersichere Verpackungen und Produktionskosten und -optimierung stehen bei pharmazeutischen Verpackungen an erster Stelle

Entwicklung, die die Beteiligung der Benutzer behindern kann.

Entwicklung von patientenfreundlichen, aber dennoch effizienten und effektiven Verpackungen in der Lieferkette, scheint die größte Herausforderung und Chance für die pharmazeutische Verpackungsentwicklung zu sein. Bis jetzt, in der Gleichung der pharmazeutischen Verpackungsentwicklung wurde der Benutzerteil vernachlässigt.

Wenn heute so viele Behandlungen am Paket scheitern verwendet, könnten wir in Betracht ziehen, dass dies auch daran liegt, dass diese Pakete und der Prozess der Konzeptualisierung Durchführung der Behandlung an sich nicht optimal.

Da die Bevölkerung altert, sind oft ältere Patienten betroffen übernehmen die Verantwortung für die Einhaltung ihrer Behandlung und für die Einnahme ihrer Medikamente. Forschung, die Verständnis und Bewusstsein dafür schafft, dass die Gestaltung von Verpackungen älteren Menschen helfen kann Patienten, mit ihrer Behandlung fertig zu werden, ist ein kleiner, aber wichtiger Beitrag für das zukünftige Altern Gesellschaften (Lorenzini, 2017).

Dabei habe ich an Herrn Germershauser noch einige weitere Fragen gestellt:

Wie werden Beschwerden von den Patienten eines Arztes, welche in der Handhabung einzelner Produkte Schwierigkeiten haben, weitergeleitet? Gibt es eine Anlaufstelle, bei welcher die verschiedenen Ärzte die Anliegen ihrer Patienten aufgeben können? Denn der demografischer Wandel (nach BFS) zeigt sehr offensichtlich auf, dass es immer mehr ältere Menschen in der Schweiz und allgemein auf diesem Planeten gibt. Dabei ist es doch wichtig, dass die Produkte, die wir im Alter zu uns nehmen um unsere Beschwerden zu lindern,

in der Bedienung keine Hürde aufkommen sollten.

Die Antwort von Herr Germershauser:

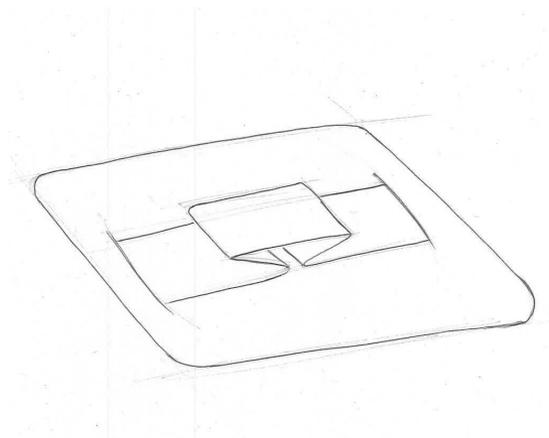
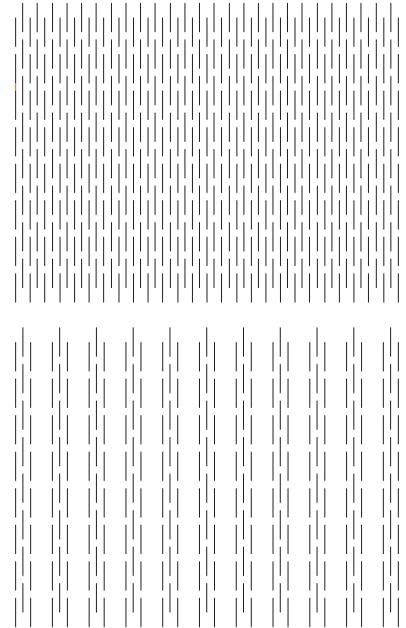
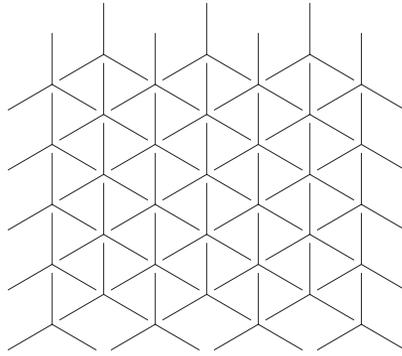
Zudem gibt es in vielen Fällen Produkt- oder Herstellerspezifische Kriterien, die in die Entwicklung von Packmitteln einfließen, sich aber meiner Kenntnis entziehen.

Beschwerden bzw. Probleme bei der Anwendung von Arzneimitteln sollten m.W. in der Regel direkt an der betreffenden Hersteller adressiert werden. M.W. gibt es keine zentrale Anlaufstelle für so etwas in der Schweiz. Anders ist es bei unerwünschten Arzneimittelwirkungen (Nebenwirkungen), die zentral durch die Swissmedic erfasst werden (Stichwort Pharmacovigilance).

Entwurfsphase

Wärmepflaster

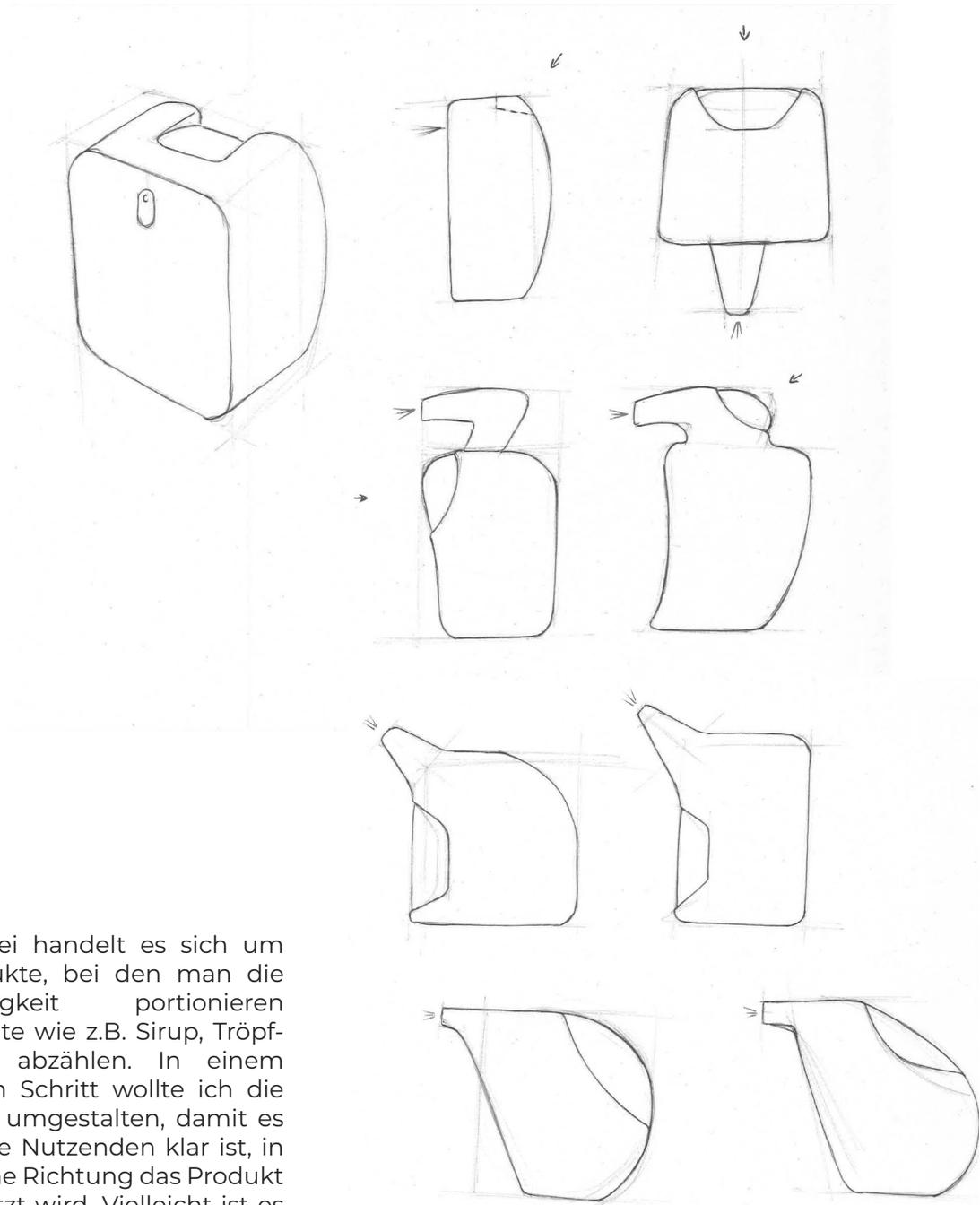
Einige Skizzen, um aufzuzeigen, dass ich mich auch mit diesem Thema auseinandergesetzt habe.



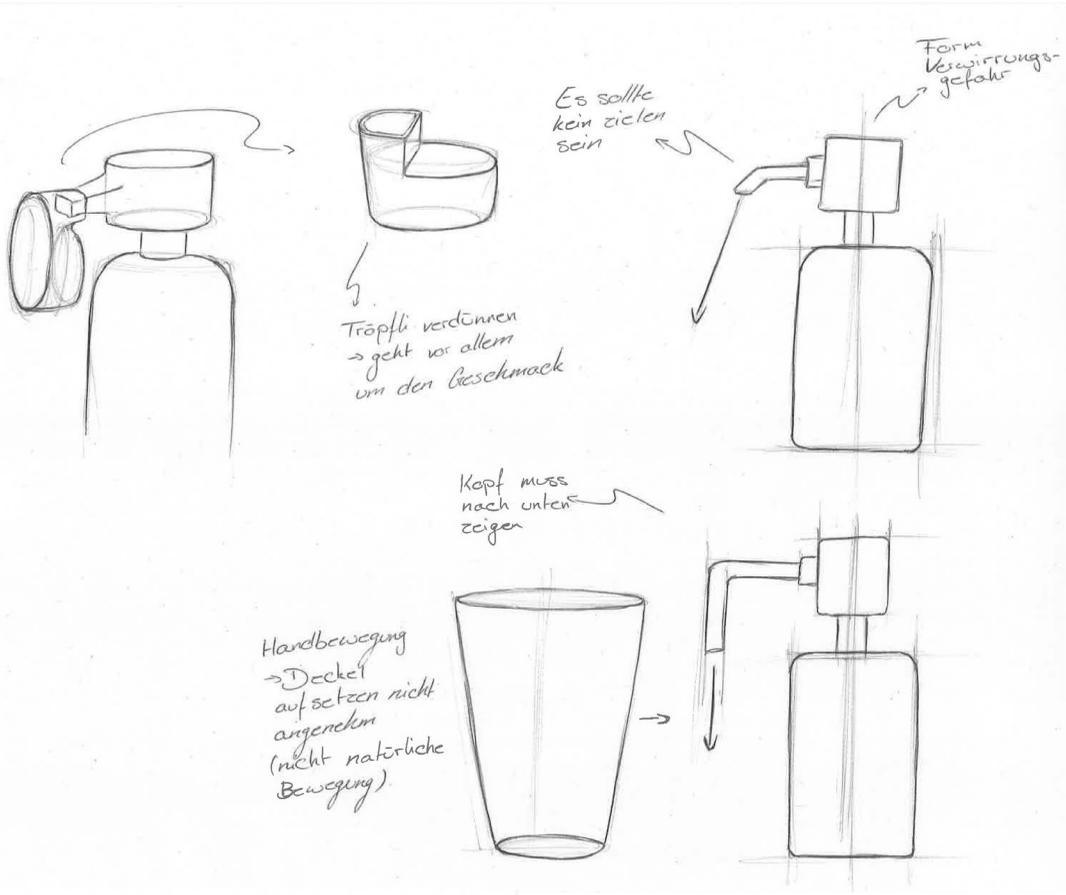
Was wäre, wenn die Pflaster solche Muster eingelasert haben, damit das Pflaster bei Gelenken flexibler werden.

Entwurfsphase

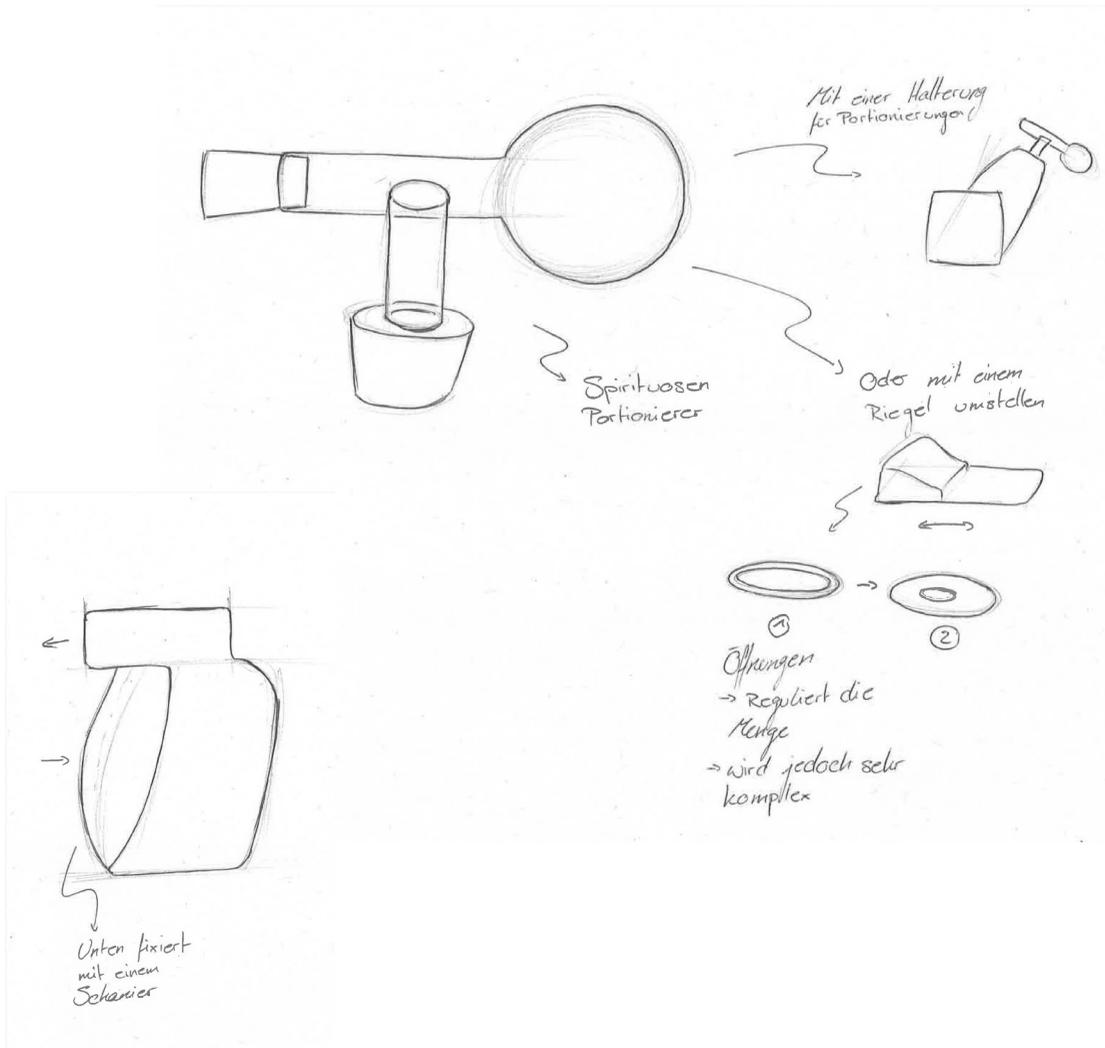
Flüssigkeitsportionierung



Hierbei handelt es sich um Produkte, bei den man die Flüssigkeit portionieren möchte wie z.B. Sirup, Tröpfchen abzählen. In einem ersten Schritt wollte ich die Form umgestalten, damit es für die Nutzenden klar ist, in welche Richtung das Produkt genutzt wird. Vielleicht ist es möglich, diesen Ansatz an den Spray zu adoptieren.



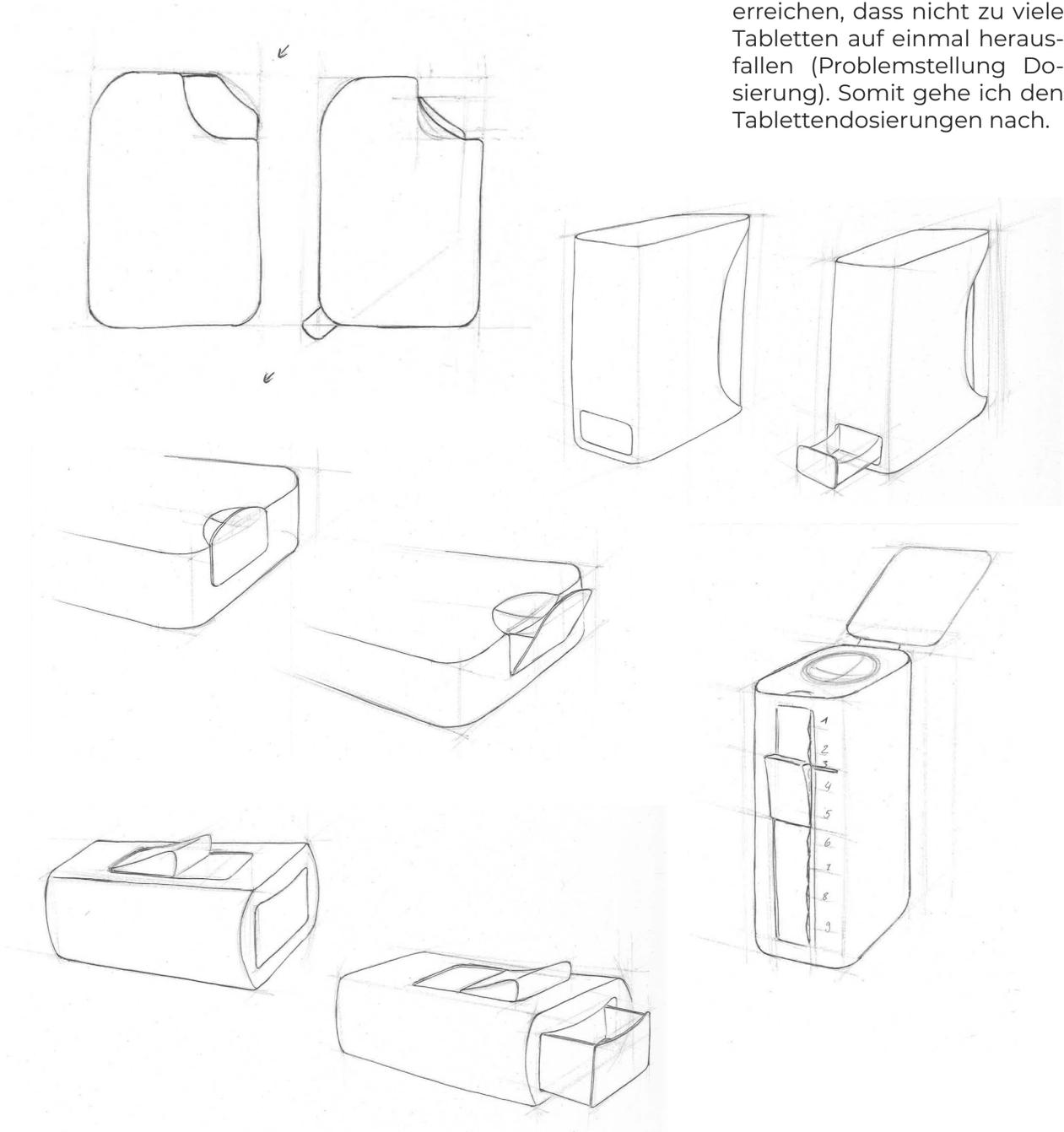
In einem zweiten Schritt wollte ich verschiedene Ideen generieren für die Funktion/ Ablauf.



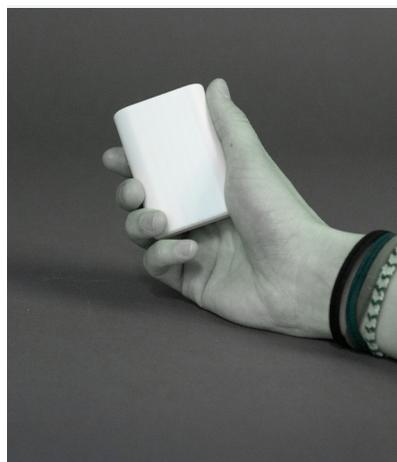
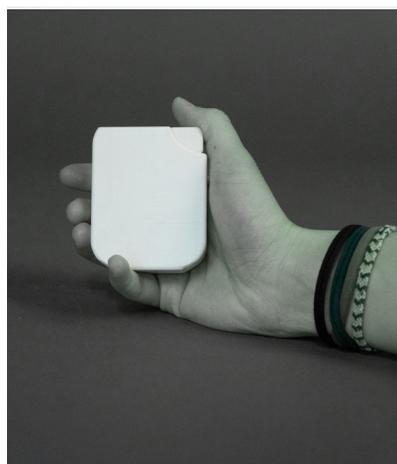
Entwurfsphase

Tablettendosierung

Bei den Tablettenschachteln wollte ich in meinem Ansatz erreichen, dass nicht zu viele Tabletten auf einmal herausfallen (Problemstellung Dosierung). Somit gehe ich den Tablettendosierungen nach.



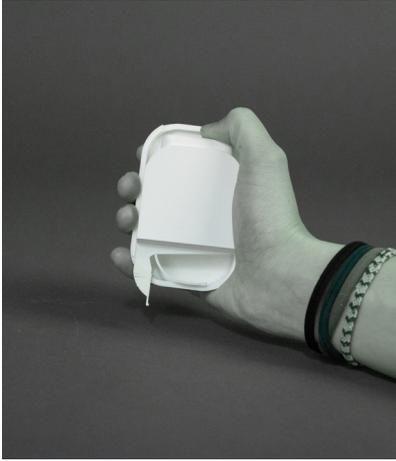
In diesem Schritt habe ich die verschiedenen Formen sowie die Proportionen ausprobiert.



Entwurfsphase

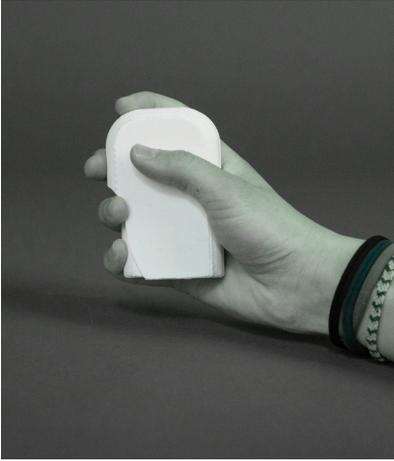
Tablettendosierung

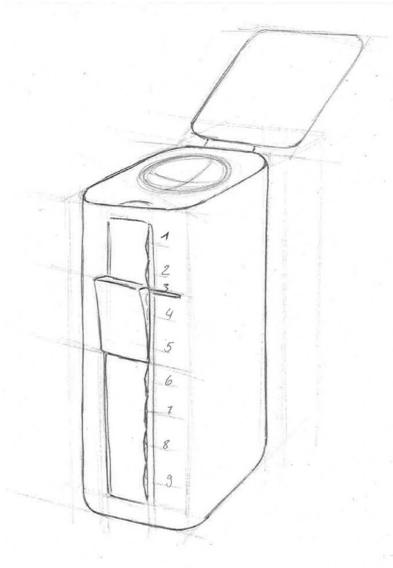
Technische Funktionen der 3D Drucke.





Weiter Funktionsmodelle

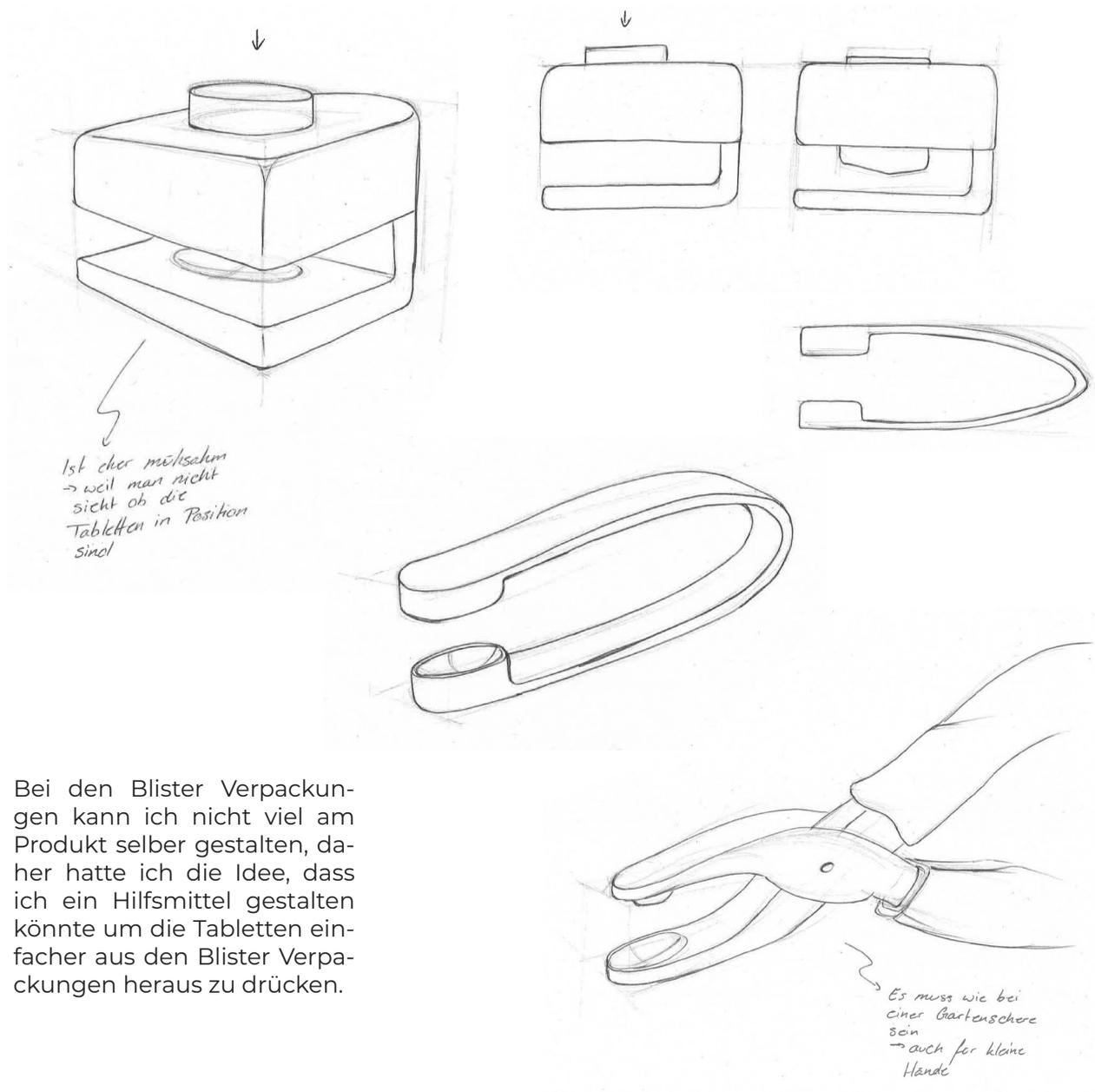




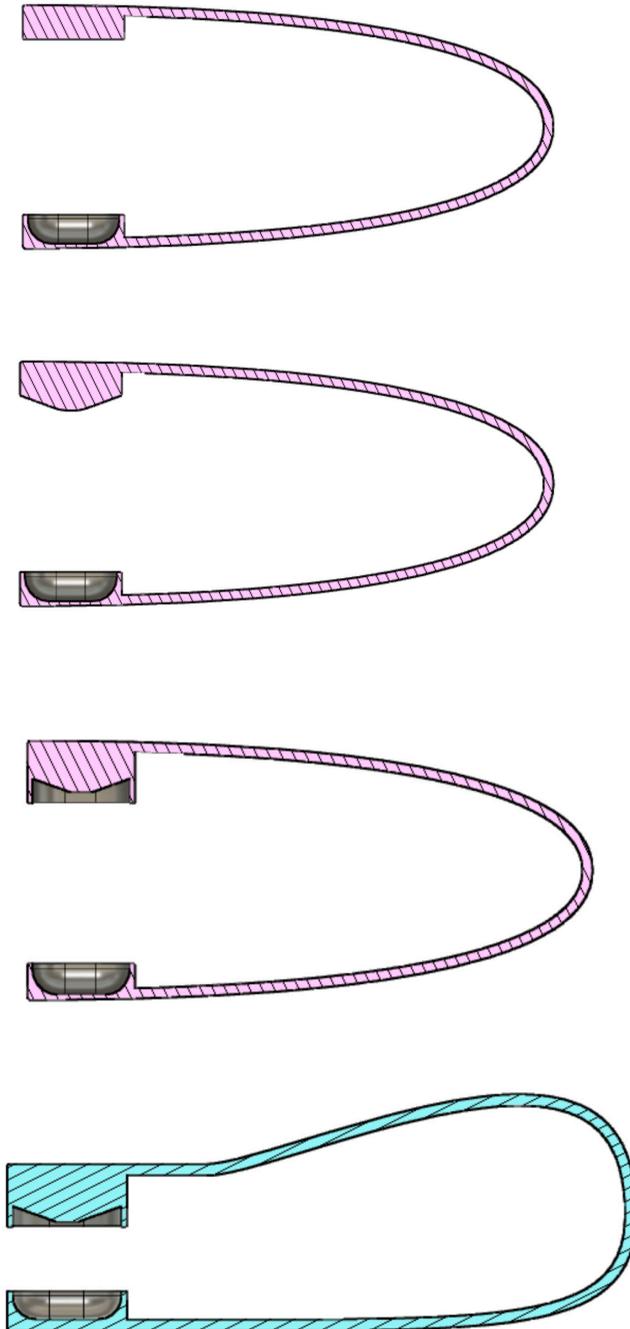
Vor der Realisierung dieser Idee im CAD habe ich festgestellt, dass vielleicht gar nicht nötig ist. Denn bei dieser Idee habe ich wieder das Problem mit dem vielen Hohlraum, den ich brauche. Wenn es immer einen Zwischenelement besitzt, produziert das zu viel Abfall. Der Silikon-schlitz könnte in der Handhabung vielleicht zu streng sein.

Entwurfsphase

Hilfsmittel Blister Verpackung



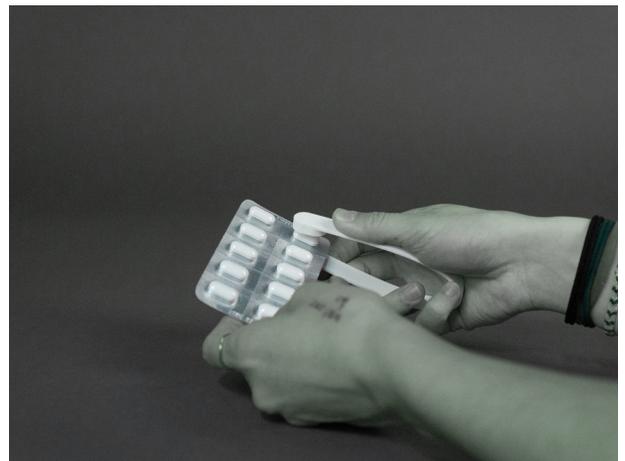
Bei den Blister Verpackungen kann ich nicht viel am Produkt selber gestalten, daher hatte ich die Idee, dass ich ein Hilfsmittel gestalten könnte um die Tabletten einfacher aus den Blister Verpackungen heraus zu drücken.



Die Zange ist die einfachste Lösung, daher habe ich im CAD diese Idee aufgebaut. Beim Ausprobieren habe ich das Modell immer wieder ein wenig angepasst damit es noch optimaler wird. Jedoch ist mir beim Ausprobieren aufgefallen, dass die Übersetzung der Kraft bei dieser Idee nicht optimal ist. Die Schere wäre die bessere Lösung.

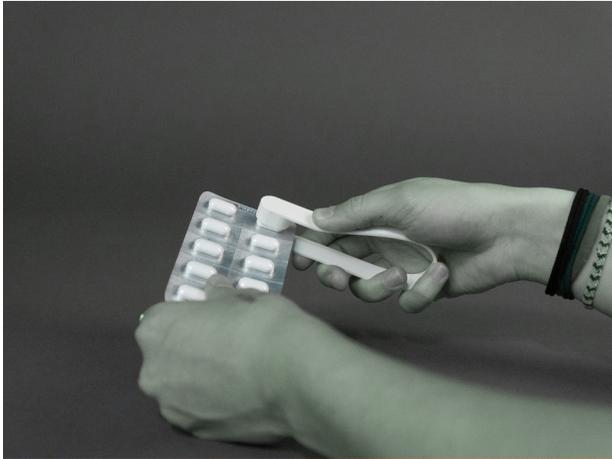
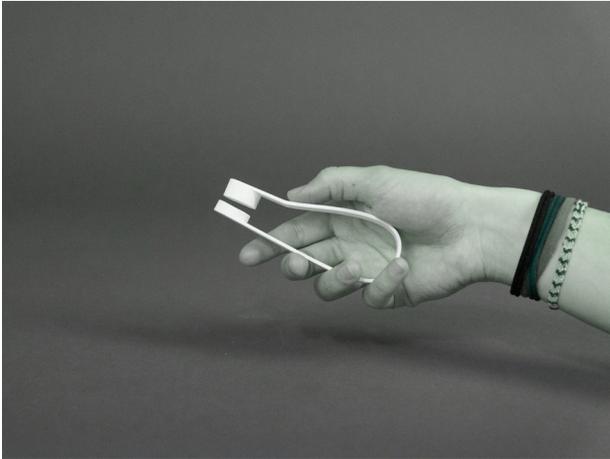
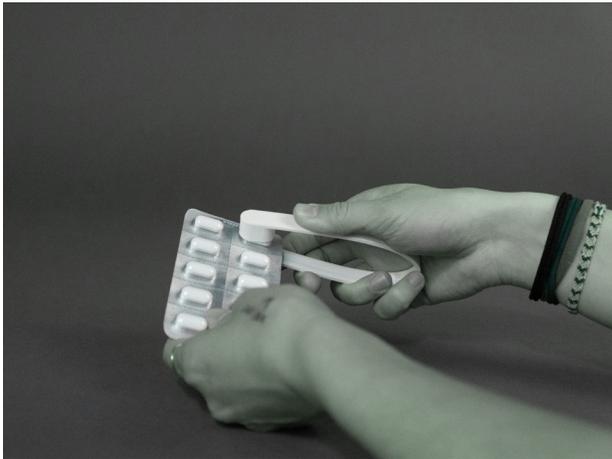
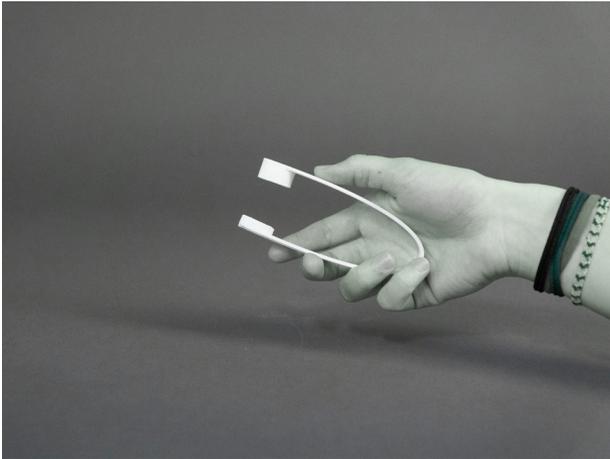
Entwurfsphase

Hilsmittel Blister Verpackung



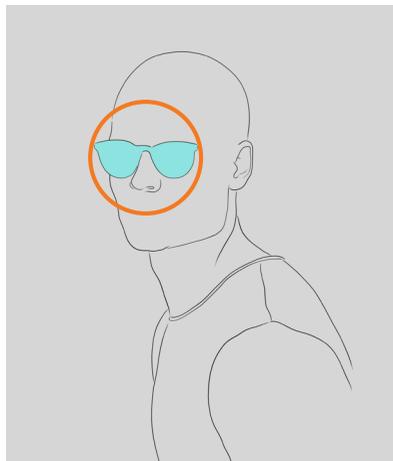
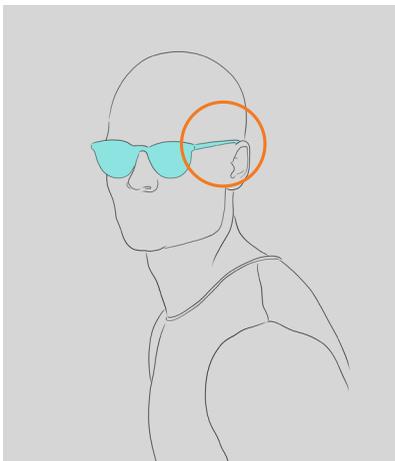
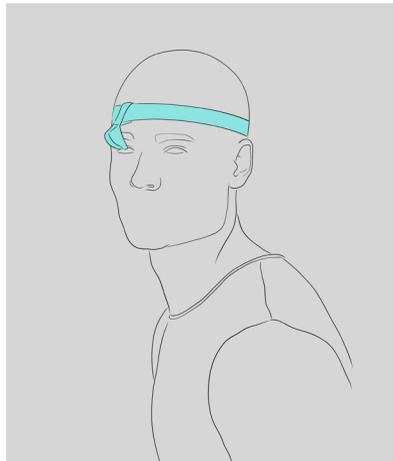
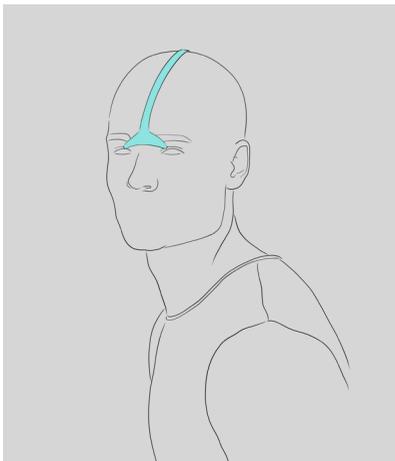
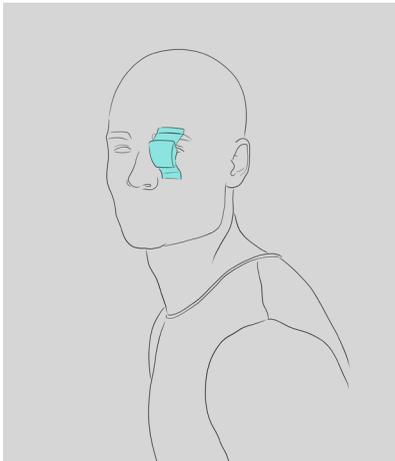
Entwurfsphase

Hilsmittel Blister Verpackung



Entwurfsphase

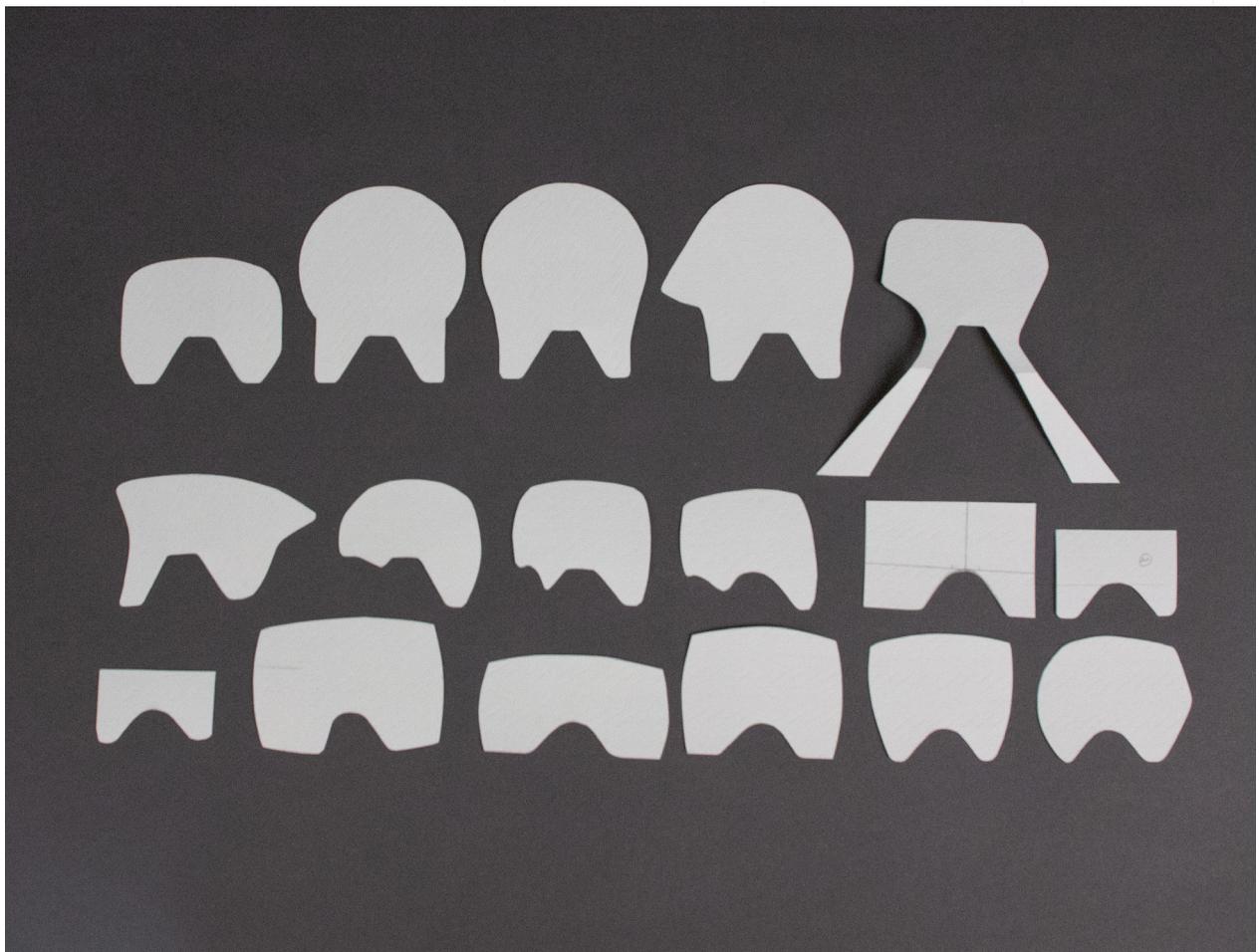
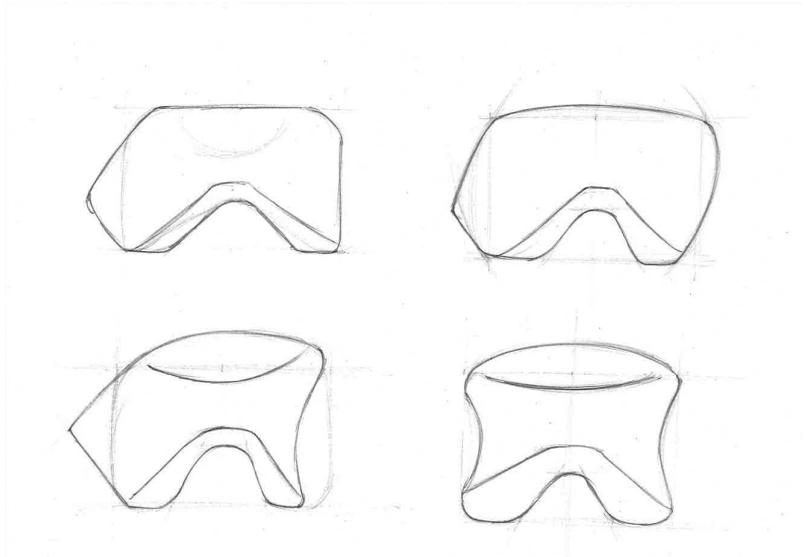
Augentropfen



Ich habe verschieden Varianten aufgezeichnet, bei denen man sieht, was möglich ist und wo am Kopf das Objekt ansetzen könnte um einen Abstand zu generieren. Alles was über den Kopf geht muss an den jeweiligen Nutzer:innen angepasst werden. Wenn man den Ansatz des unteren linken Bildes nimmt: Mit der Brille ohne Bügel hat man schnell eher einen Abstand, der jede:r bereits besitzt.

Erklärung

Zuerst Skizzen und dann in Papier Modelle erstellt, für die Proportionen und Varianten.



Hier erkennt man die Proportionen und wie es ungefähr aussehen könnte.



Entwurfsphase

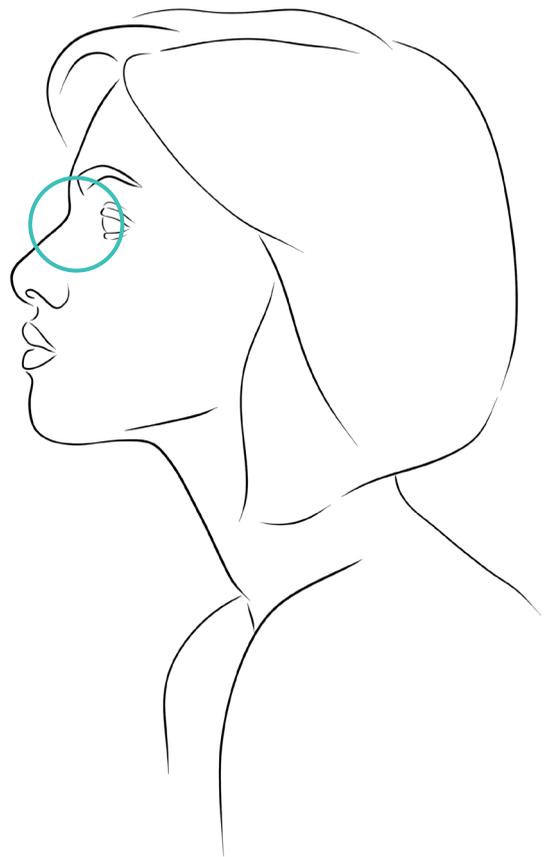
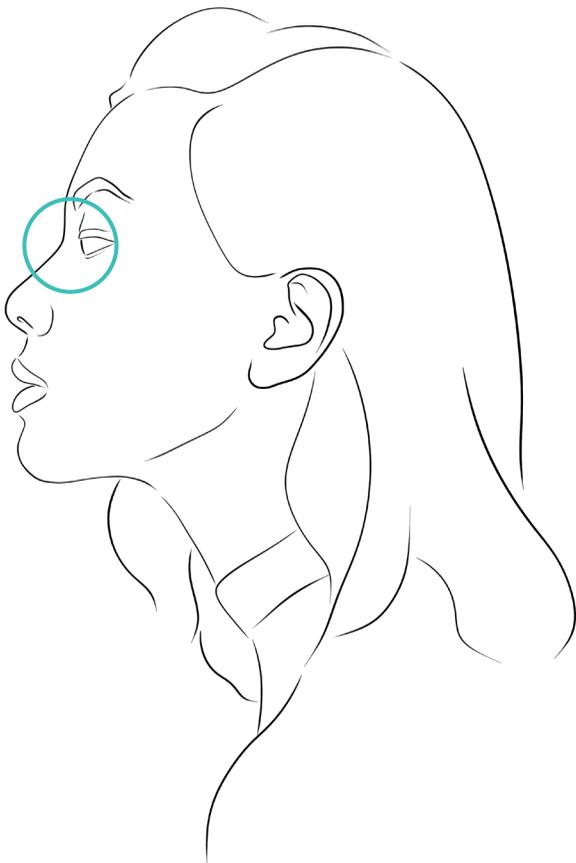
Augentropfen





Beim Ausprobieren ist mir aufgefallen, dass viele meiner Papiermodelle beim Ausschneiden für den Nasenteil sehr tief sind, das habe ich dann während dem Prozess angepasst. Wenn jedoch jemand die Variante mit dem weniger tiefen Ausschnitt nimmt und dabei einen nicht so tiefen Nasenrücken hat, muss das nochmals angepasst werden.

Auf der linken Seite zeige ich anhand einer Zeichnung, was ich genau meine.



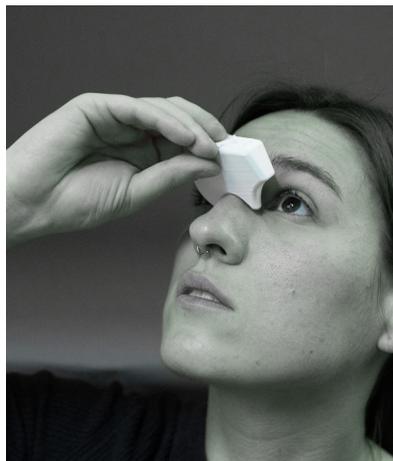
Um ein besseres Gefühl zu bekommen, habe ich drei der Papiermodelle genommen und diese im CAD aufgebaut, um die Dreidimensionalität besser beurteilen zu können.

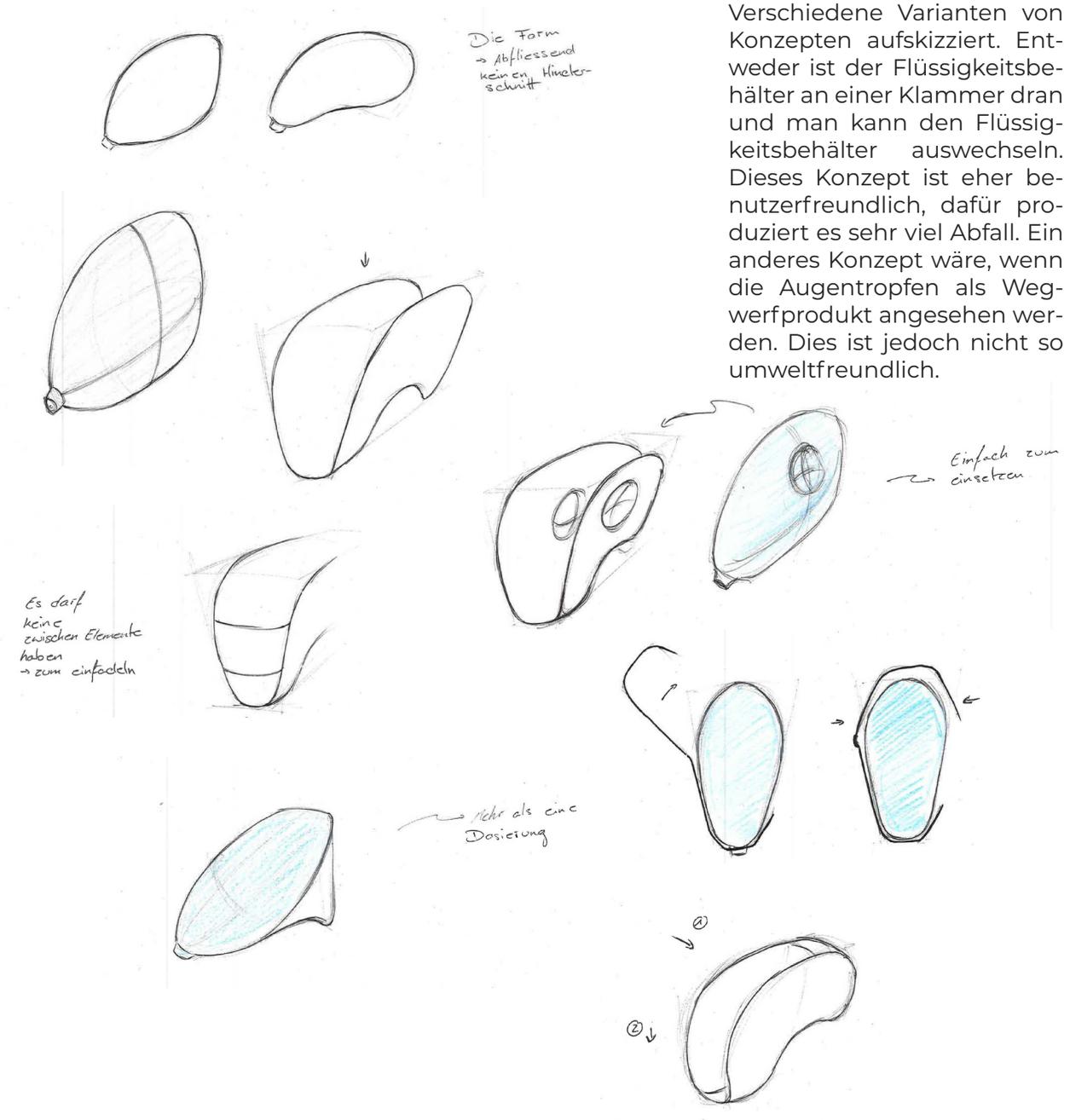


Erkenntnisse

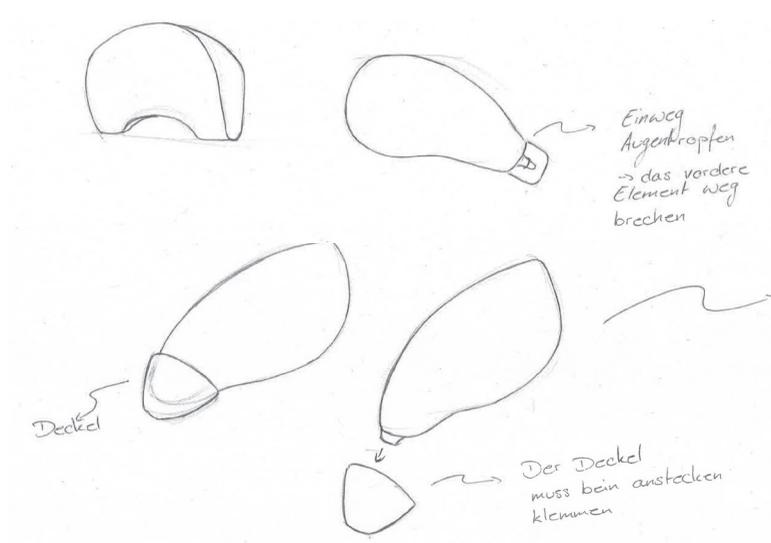
Es brauche nicht so eine starke Ausbuchtung. Der Nasenrücken ist auch bei jedem Menschen unterschiedlich tief und daher reicht eine leichte Andeutung, wenn das Produkt auf der Nase sitzt. Das Gefühl, dass das Auge ausgestochen wird ist nicht mehr vorhanden. Auf der linken Seite sieht man, dass es die zwei nicht so tiefen Gab-

lungen braucht. Sondern nur eine tiefe Gablung und eine Andeutung von der zweiten Seite. Somit können die Nutzer:innen auch Seitlich an die Nase andocken.

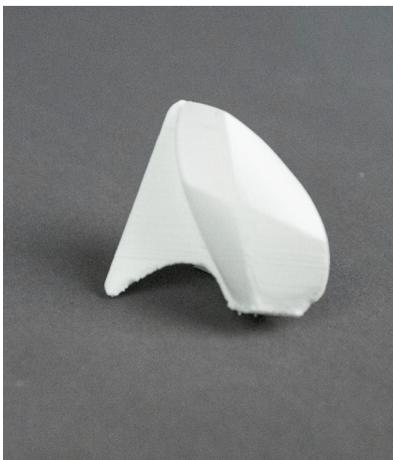




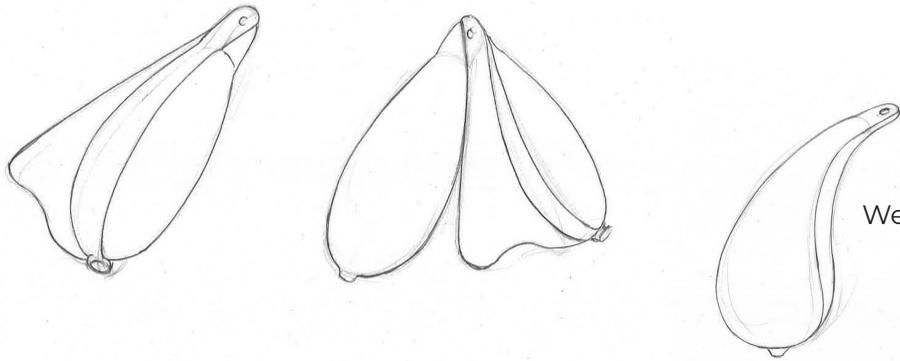
Verschiedene Varianten von Konzepten aufskizziert. Entweder ist der Flüssigkeitsbehälter an einer Klammer dran und man kann den Flüssigkeitsbehälter auswechseln. Dieses Konzept ist eher benutzerfreundlich, dafür produziert es sehr viel Abfall. Ein anderes Konzept wäre, wenn die Augentropfen als Wegwerfprodukt angesehen werden. Dies ist jedoch nicht so umweltfreundlich.



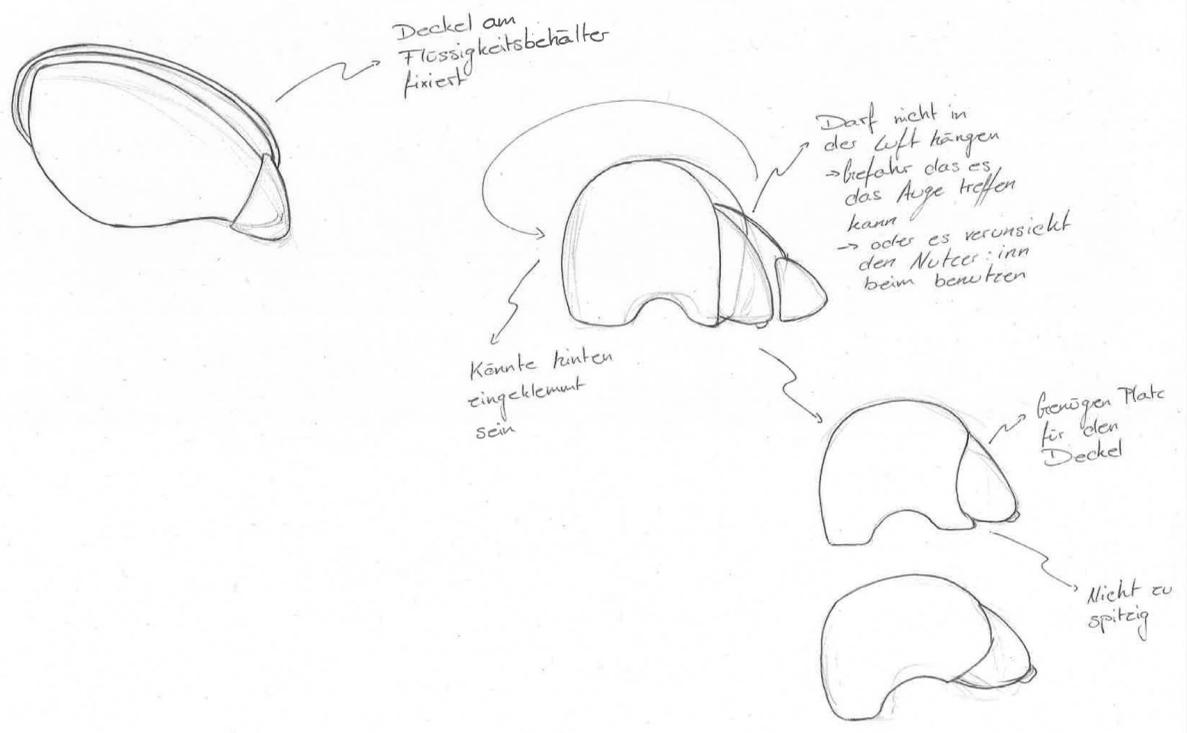
Der Deckel muss am Flüssigkeitsbehälter fixiert sein.
- es besteht keine Gefahr, dass der Deckel verloren geht

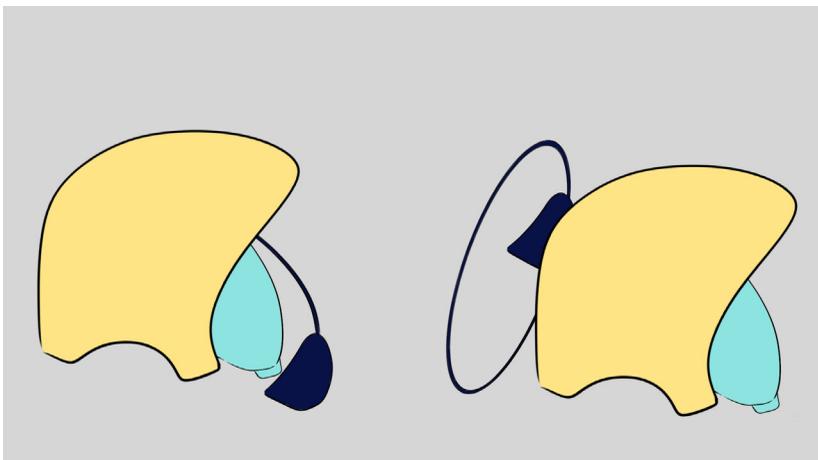
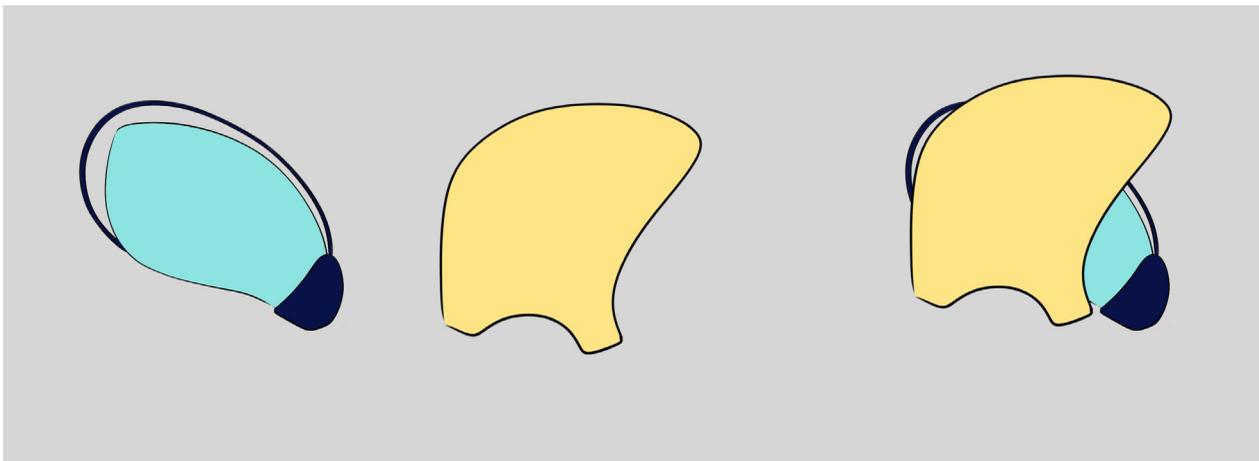
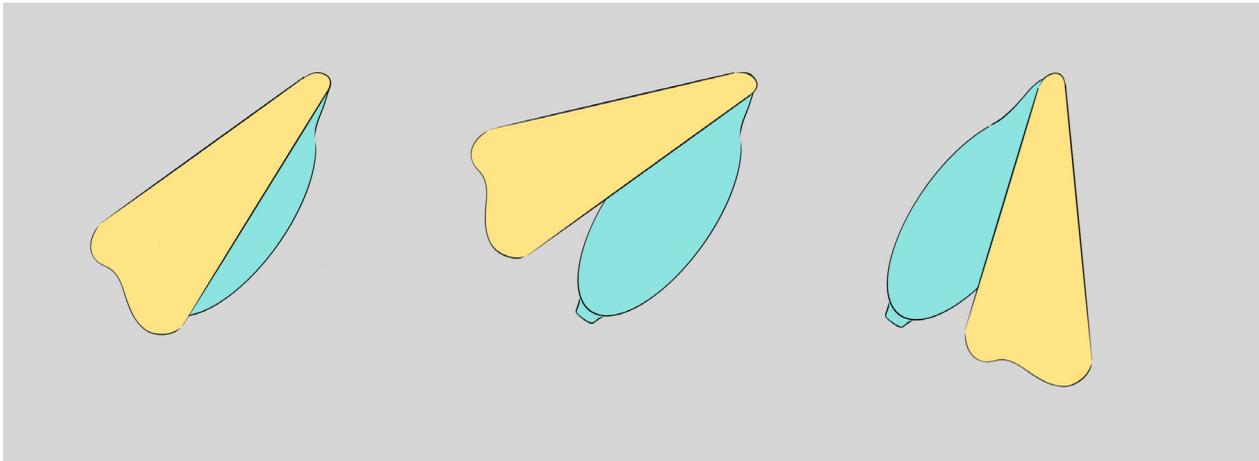


Nach den Skizzen habe ich weitere 3D Modelle ausgedruckt und getestet.



Weitere Formskizzen.

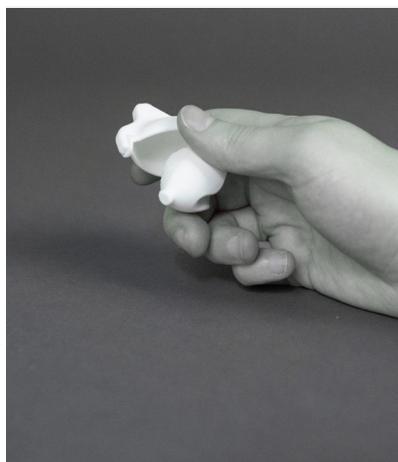
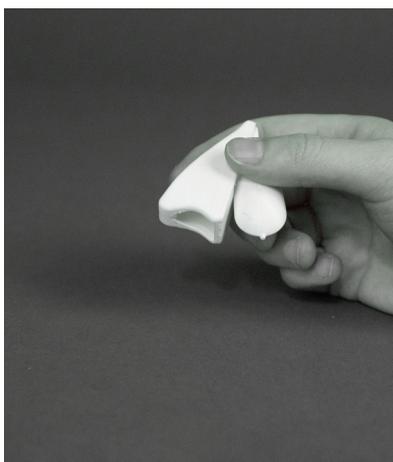
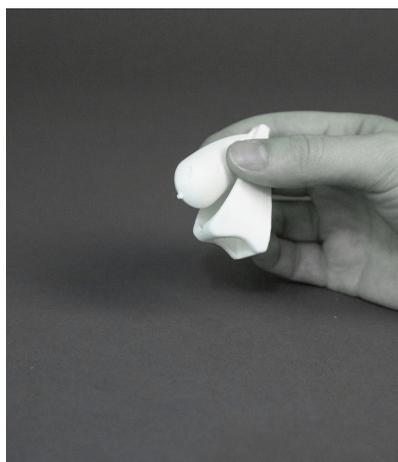




Neuer Ansatz

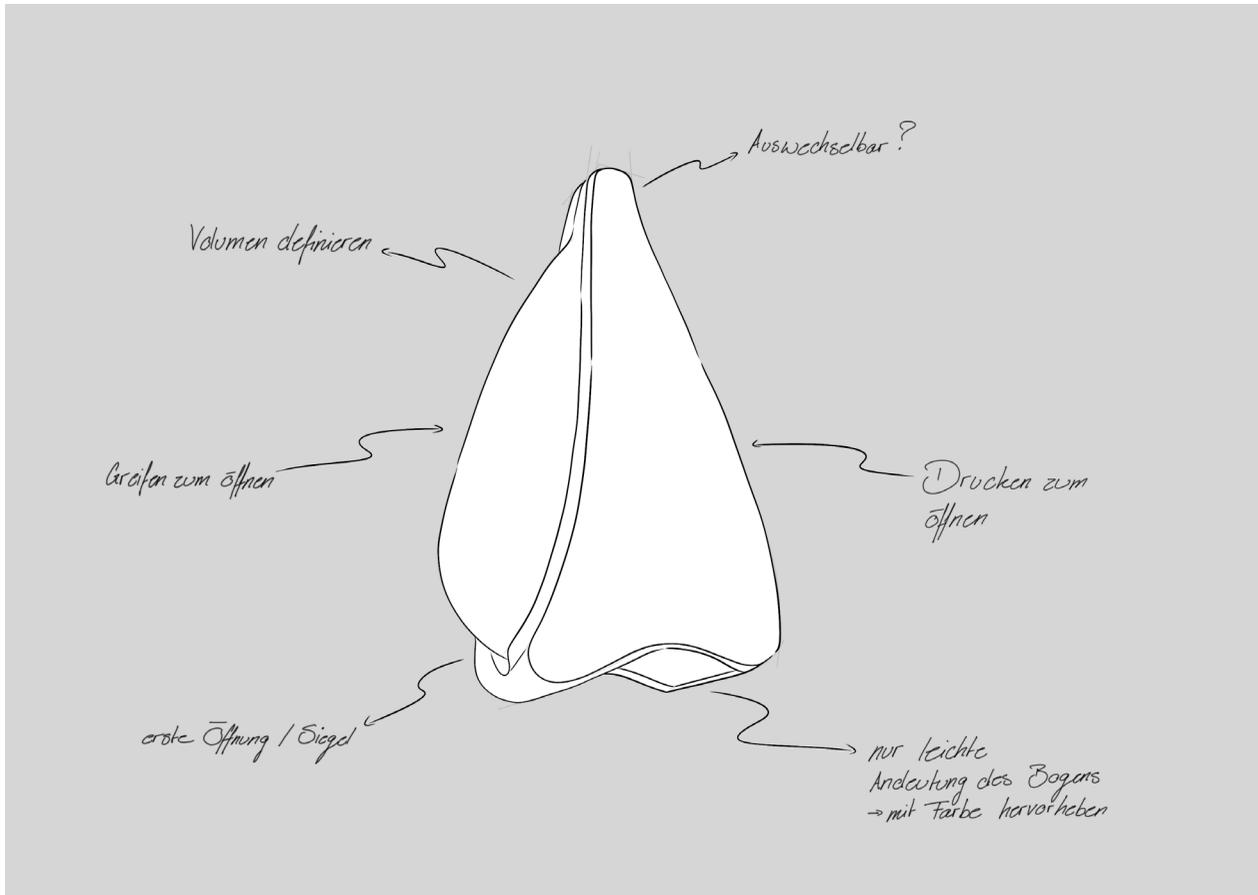
Bei der obersten Zeichnung hat der Deckel eine Zusatzfunktion, welcher den Abstand generiert für die Stütze. Bei der unteren Zeichnung ist der Deckel am Flüssigkeitsbehälter fixiert. Der Deckel darf aber nicht ins Auge fliegen beim Benutzen. Es muss hinten fixiert sein, damit der Deckel aus dem Weg ist. Nachteil: Grösserer Aufwand beim Auswechseln.

Ich habe zwei Varianten als 3D Modell ausgedruckt um das Handling zu testen und um herauszufinden, auf was ich achten muss.



Entscheidung

Wo mache ich weiter?



Ich habe mich entschieden, dass ich mich auf ein Produkt fokussiere, welches sich stellvertretend für alle von mir studierten medizinischen Produkten ausarbeiten werde. Ziel ist es, aufzuzeigen, dass viele medizinische Produkte ein Potenzial für eine Neugestaltung haben.

Als nächstes kommt die Spezifikation. Dabei werden die oben aufgezeigten Punkte bearbeitet. Neben diesen De-

taillösungen muss noch der grafische Ansatz angeschaut werden. Das kommt jedoch erst nach der Definition der Form.

Volumen Augentropfen



Ich habe eine Recherche zum Volum der Augentropfen gemacht. Alle diese Augentropfen haben eine Füllmenge von 10ml.

Augentropfen gelangen üblicherweise mit einem geringen Volumen von 5 bis 10 ml in den Handel. Die maximale Füllmenge wird vom Arzneibuch vorgeschrieben. Einzeldosen enthalten beispiels-

weise nur 0.5 ml.

Augentropfen dürfen nach dem Anbruch nur während einer gewissen Zeitspanne verwendet werden. Die Haltbarkeit der Augentropfen im Fläschchen beträgt üblicherweise einen Monat. Heute sind auch Augentropfen verfügbar, die nach dem ersten Öffnen bis zu 12 Monate haltbar sind. Die Einzeldosen sol-

len sofort verwendet werden. Sie können abhängig vom Produkt bis zu 24 Stunden aufbewahrt werden.²

² Pharmawiki, <https://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Augentropfen>



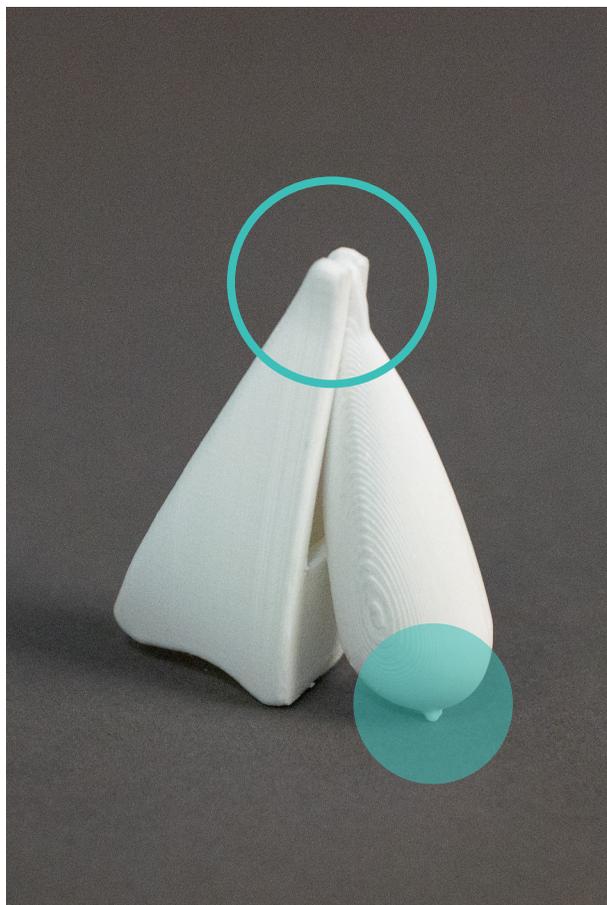
Volumen ca. 13,2ml



Volumen ca. 5,8ml

Auswechselbar

Mehrfache Nutzung des Deckels?



Herausforderung

Falls ich mich entscheide dass der Füllbehälter von der Halterung weggenommen werden kann, um diese auszutauschen, dann sollte es keine umständliche Prozedur sein. Es sollte eine einfache Anbringung gewährleistet sein, um ein mühsames Handtieren zu vermeiden.

Falls die Augentropfen im offenen Zustand herunter-

fällt sollte das Produkt nicht so schnell auseinanderfallen. Das gleiche gilt in der Anwendung.

Zugleich stellt sich die Frage, ob es aus hygienischen Gründen überhaupt akzeptabel ist, dass der Ausguss des neuen Füllbehälters mit dem alten Deckel in Kontakt kommt. Daher denke ich das es besser ist, wenn der Füllbehälter nicht ausgewechselt werden sollte.

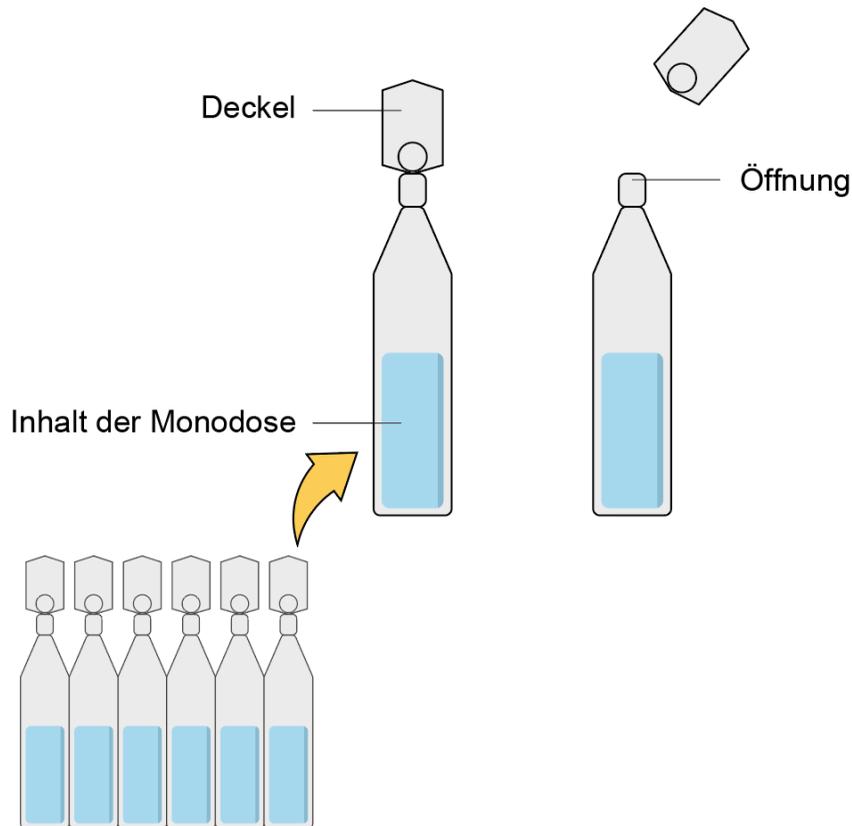
Des Weiteren muss überlegt werden, wie die erste Versiegelung des Füllbehälters aufgebrochen werden kann. Dies stellt bereits den Monodosen eine grosse Herausforderung dar. Daher sollte dieser Schritt eine Vereinfachung für die Nutzenden werden.

Erstöffnungsgarantie

Siegel brechen

Ein wichtiger Aspekt betrifft das Aufbrechen des Siegels für die erste Öffnung. Aus Sicherheitsgründen sowohl für Hersteller als auch für den Verbraucher:innen ist es wichtig, dass erkennbar ist, dass es sicher um ein neu gekauftes Produkt handelt, das noch nicht im Besitz einer anderen Person war. Daher besteht die Idee darin, das Prinzip der Monodosen zu übernehmen.

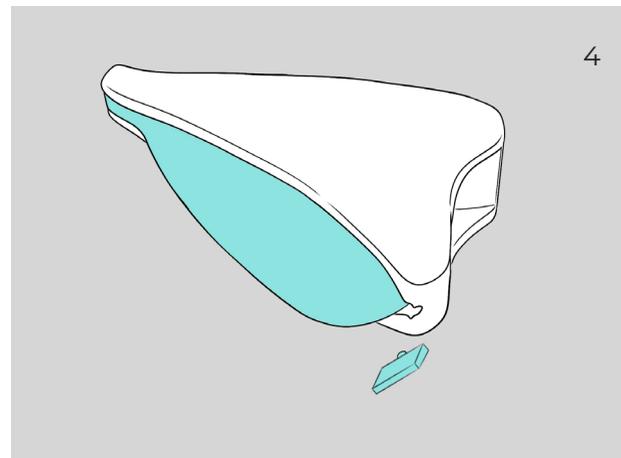
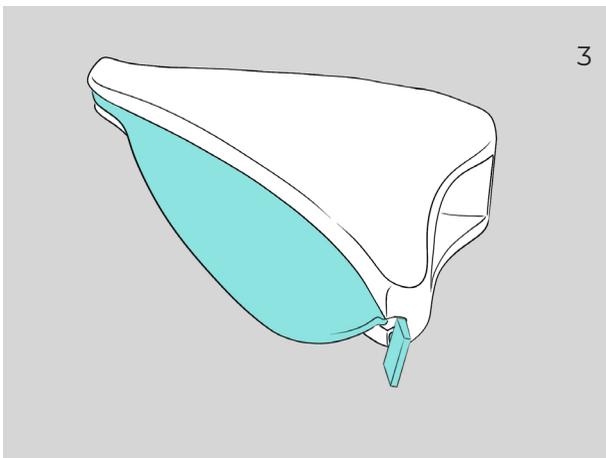
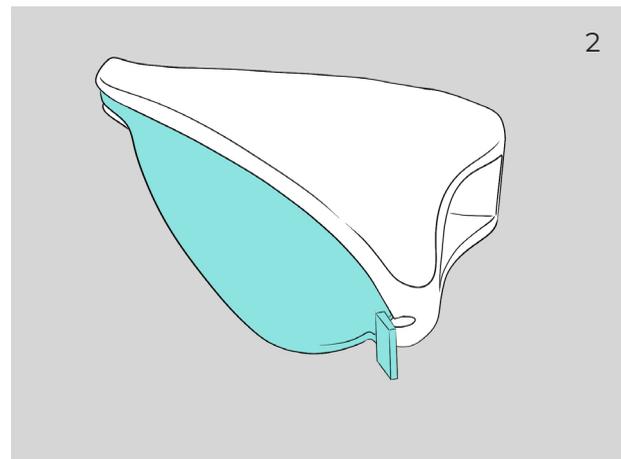
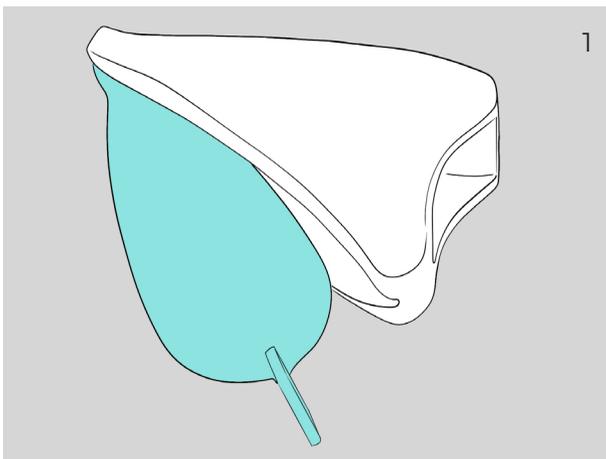


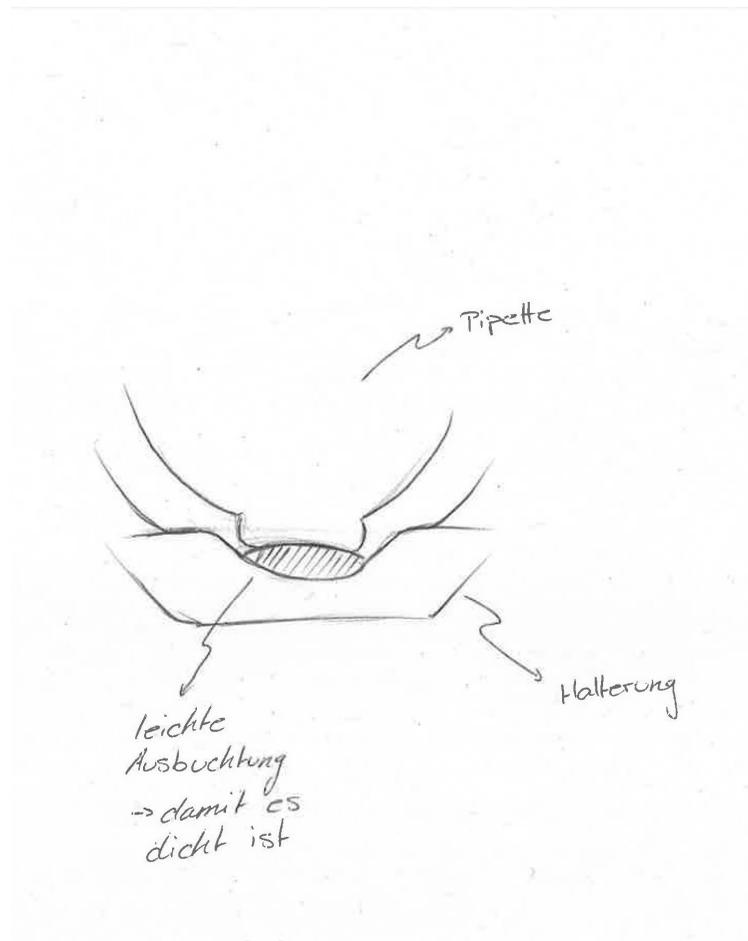


Nach Rücksprache mit einem Kunststoffspezialisten habe ich den Herstellungsprozess für die Monodosen notiert. Diese werden durch ein Aufblasverfahren hergestellt, bei dem die Form aufgeblasen wird (wie bei einer PET Flasche). Anschliessend wird die Flüssigkeit der Augentropfen in die Form

gefüllt. Das verschliessen erfolgt durch Pressen und Verschweissen des Kunststoffes, ähnlich wie bei Zahnpasta Tuben.

Ich beabsichtige, dieses Prinzip auf den Füllbehälter der Augentropfen zu übertragen. Dadurch können die Benutzer:innen erkennen, ob es sich um ein unbenutztes Produkt handelt, wenn die es zum ersten Mal kaufen. Beim Verschliessen des Füllbehälters wird das Siegel abgebrochen und der Behälter ist im verschlossenen Zustand.





Sollte die Pipette selbst nach dem Verschliessen immer noch leicht auslaufen, könnte eine leichte Wölbung des Materials erforderlich sein, um eine sichere Abdichtung zu gewährleisten. Dies müsste jedoch mit den originalen Materialien getestet werden, wenn es soweit ist.

Herstellungsverfahren

Pipette und Halterung

Um die weitere Gestaltung der Form voranzutreiben, habe ich untersucht, welche Möglichkeiten es für die Herstellung gibt. Bei meiner eigenen Recherche habe ich herausgefunden, dass für die Halterung (Spritzguss) und für die Pipette (Blasformen) geeignete Kunststoffe verwendet werden können, wie zum Beispiel Polypropy-

len (PP) und Polyvinylchlorid (PVC). Meine Recherche habe ich nochmals mit einem Spezialisten genau angeschaut.

Herbert Pauser ist ein Dozent an der ZHdK und Spezialist im Bereich Kunststoffe.

Antwort von Herbert Pauser:

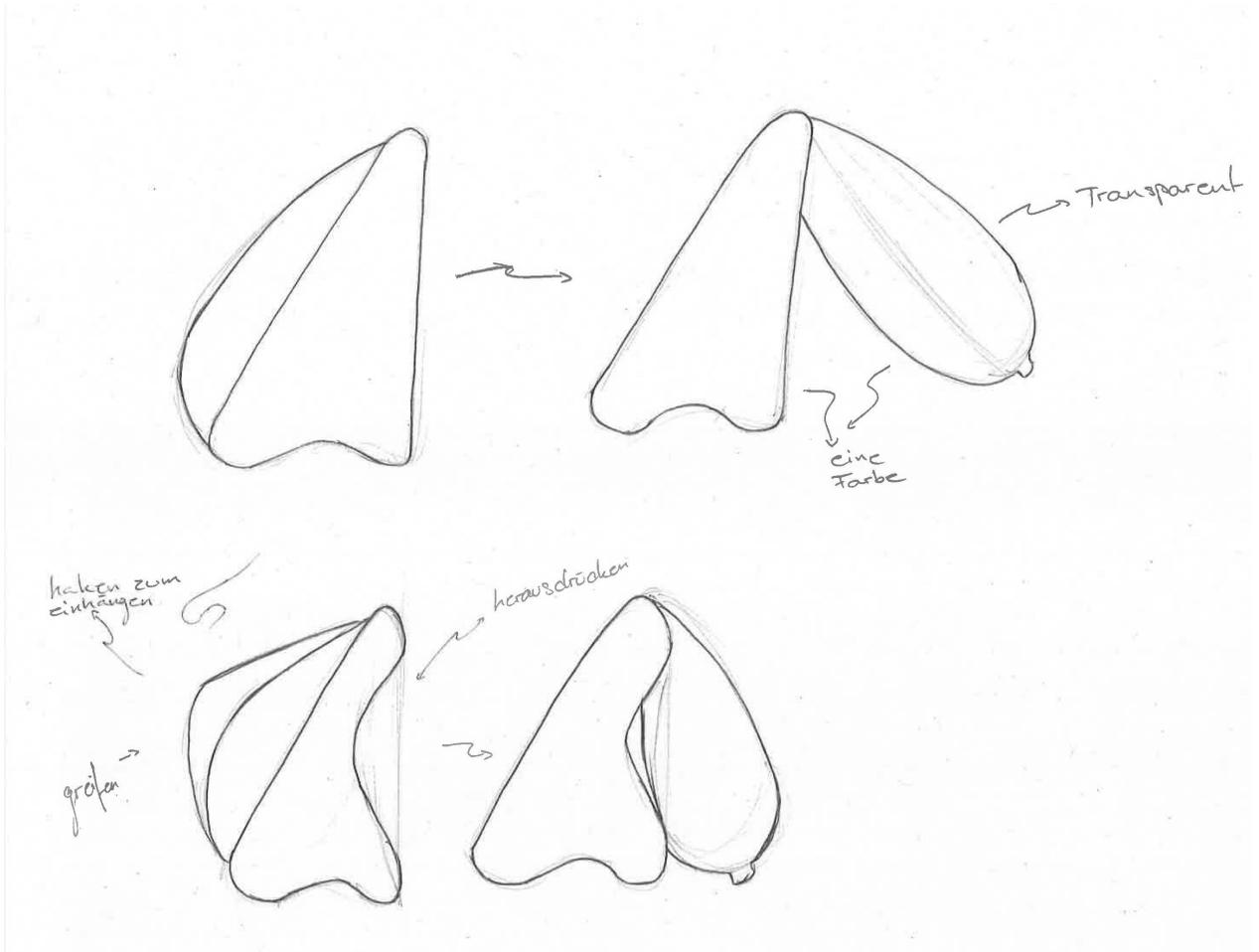
Beide Materialien werden in der Medizintechnik verwendet und du kannst sie einsetzen. Tendenziell würde ich PVC bevorzugen.

Das hat zwar einen schlechten Ruf aus der Baubranche, ist aber überhaupt nicht mit der Medizinbranche vergleichbar. Wenn PVC verbrannt wird, entsteht Salzsäure. In der Baubranche wurde PVC für Deckenverkleidungen eingesetzt und als es im Düsseldorfer Flughafen gebrannt hat, gab es Verätzungen bei den Menschen. Des-

halb hat PVC allgemein einen schlechten Ruf. In der Medizinbranche ist das aber ganz was anderes. Dort wird der Kunststoff gezielt eingesetzt. Z.B. Blutbeutel etc. sind aus PVC. Ich würde PVC bevorzugen, weil es, im Gegensatz zu PP, eine höhere Bandbreite in der Festigkeit oder Weichheit besitzt. Bei deinem Produkt gibt es ja eher weiche Bauteile (Monodose) und härtere Bauteile (Halterung). So wie ich es aus der Darstellung (siehe Seite 75) sehe, soll im unteren Bereich sogar eine Art Klinge entstehen, damit der Zapfen der Monodose abgetrennt werden kann. Das ist mit PVC möglich, da unterschiedliche Härtegrade möglich sind. Man unterscheidet in Hart PVC und Weich PVC.

Form

Halterung | Pipette

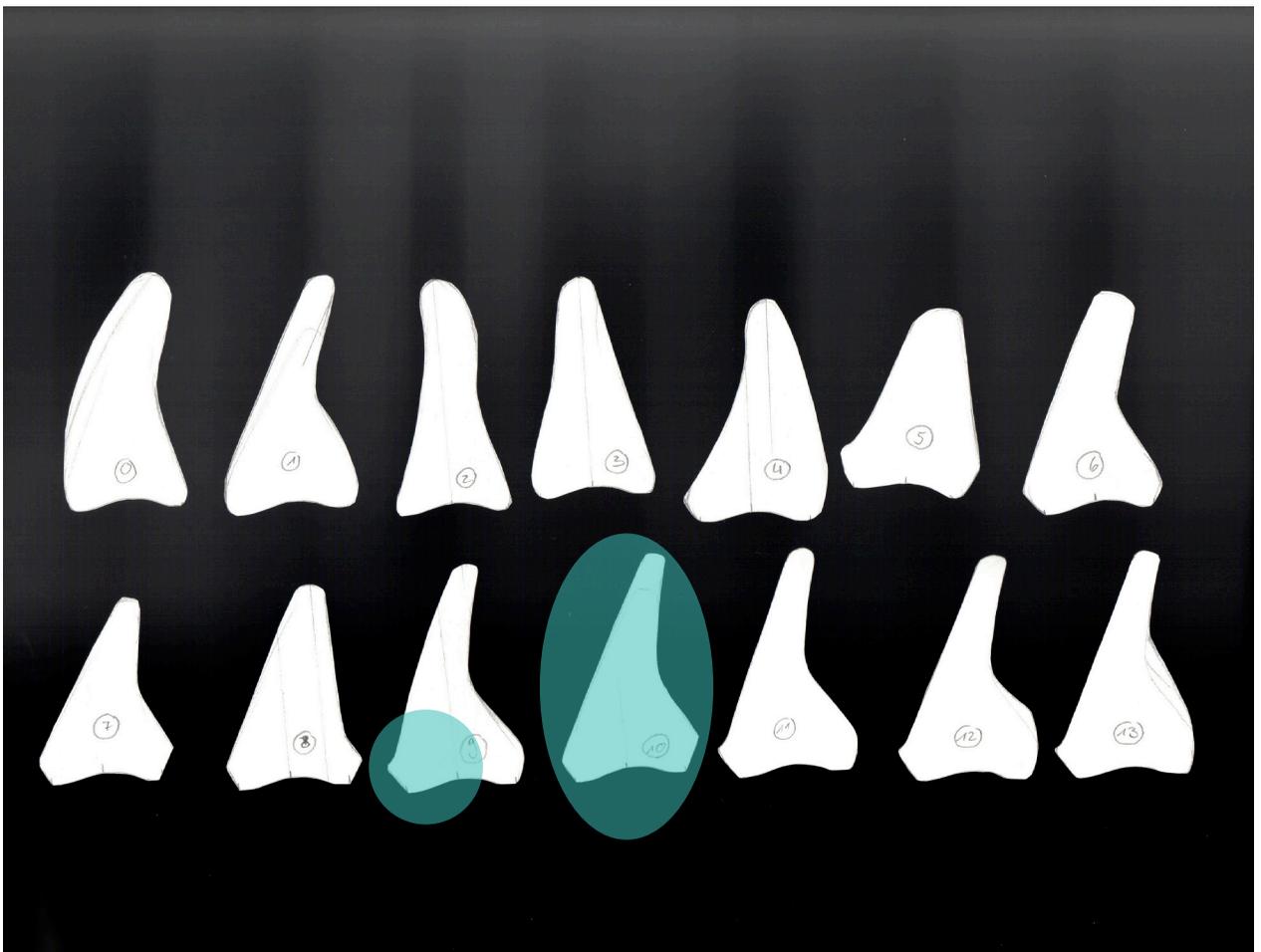


Ich plane, die aktuelle Form der Augentropfen zu überarbeiten. Zunächst habe ich mit Skizzen begonnen, doch schnell festgestellt, dass diese Herangehensweise nicht der ideale Weg ist.

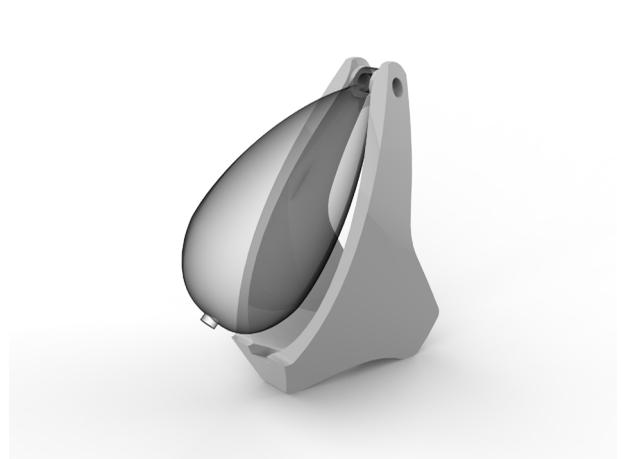
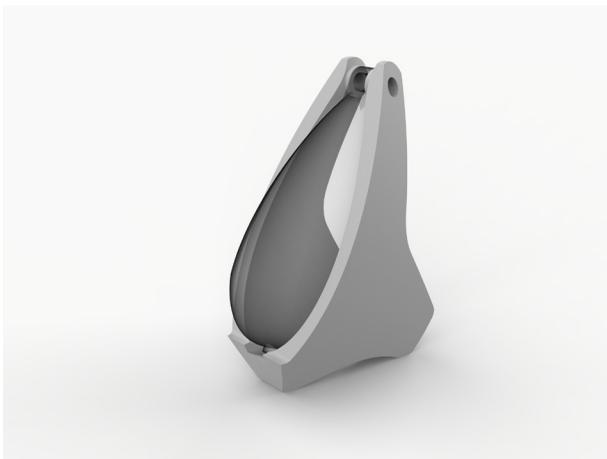
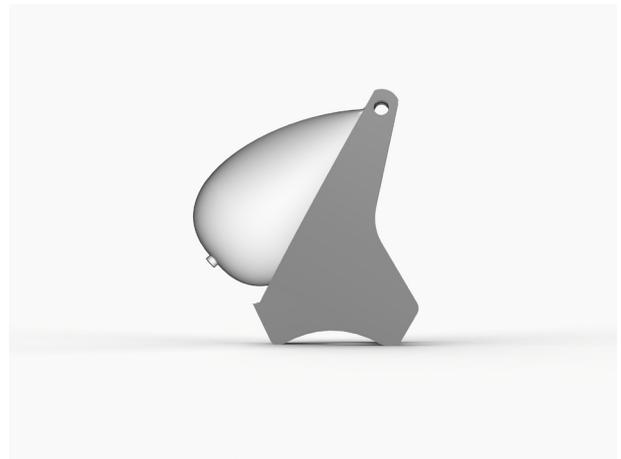
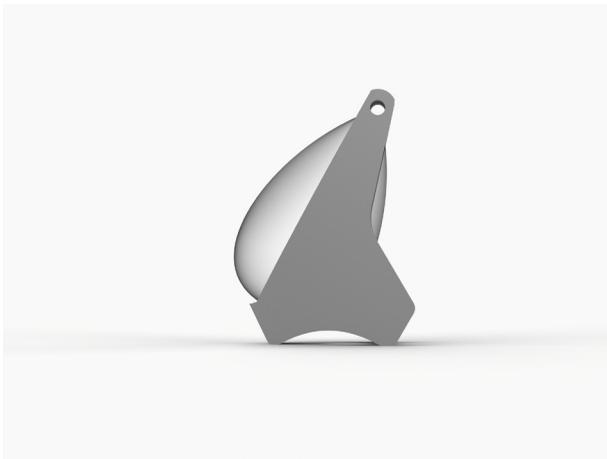
Ich habe eine alternative Strategie ausprobiert, bei der ich versucht habe, mit Illustrator schnell zu Formen zu gelangen. Leider stellt sich auch dieser Ansatz als nicht der richtige Weg für mich.

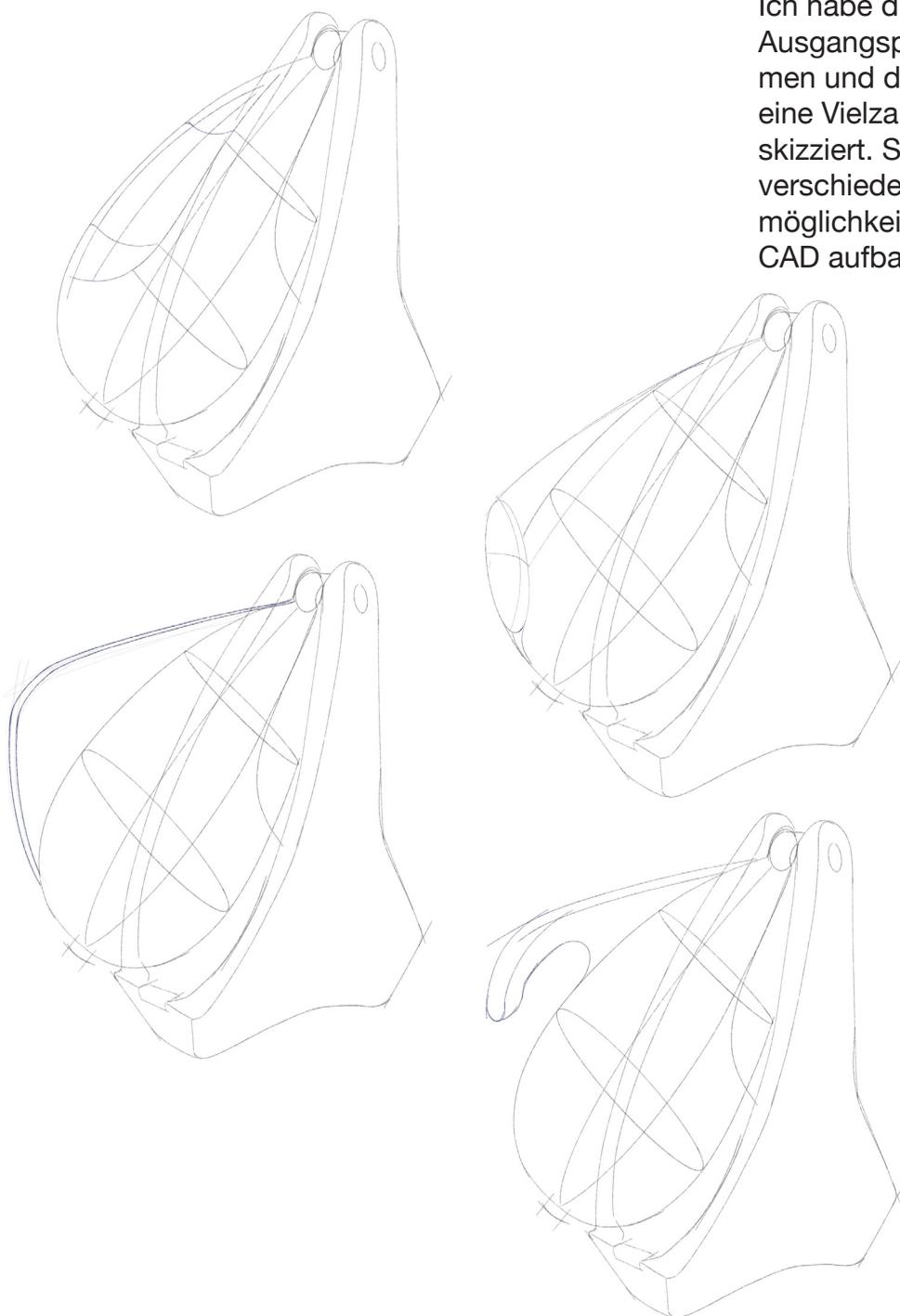


Damit ich schneller zu verschiedenen Varianten komme, habe ich es wieder mit Papiermodell versucht.



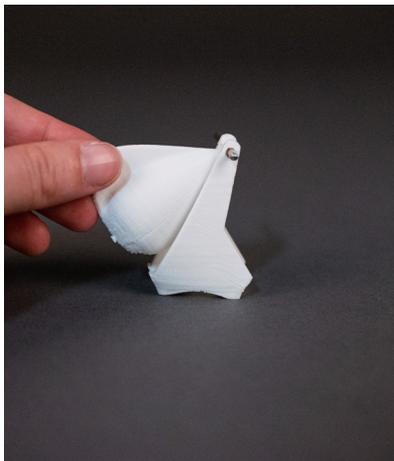
Im nächsten Schritt habe ich versucht, die Form der Halterung zunächst im CAD aufzubauen und dann im Illustrator weiter zu bearbeiten. Leider war dies nicht sehr erfolgreich.





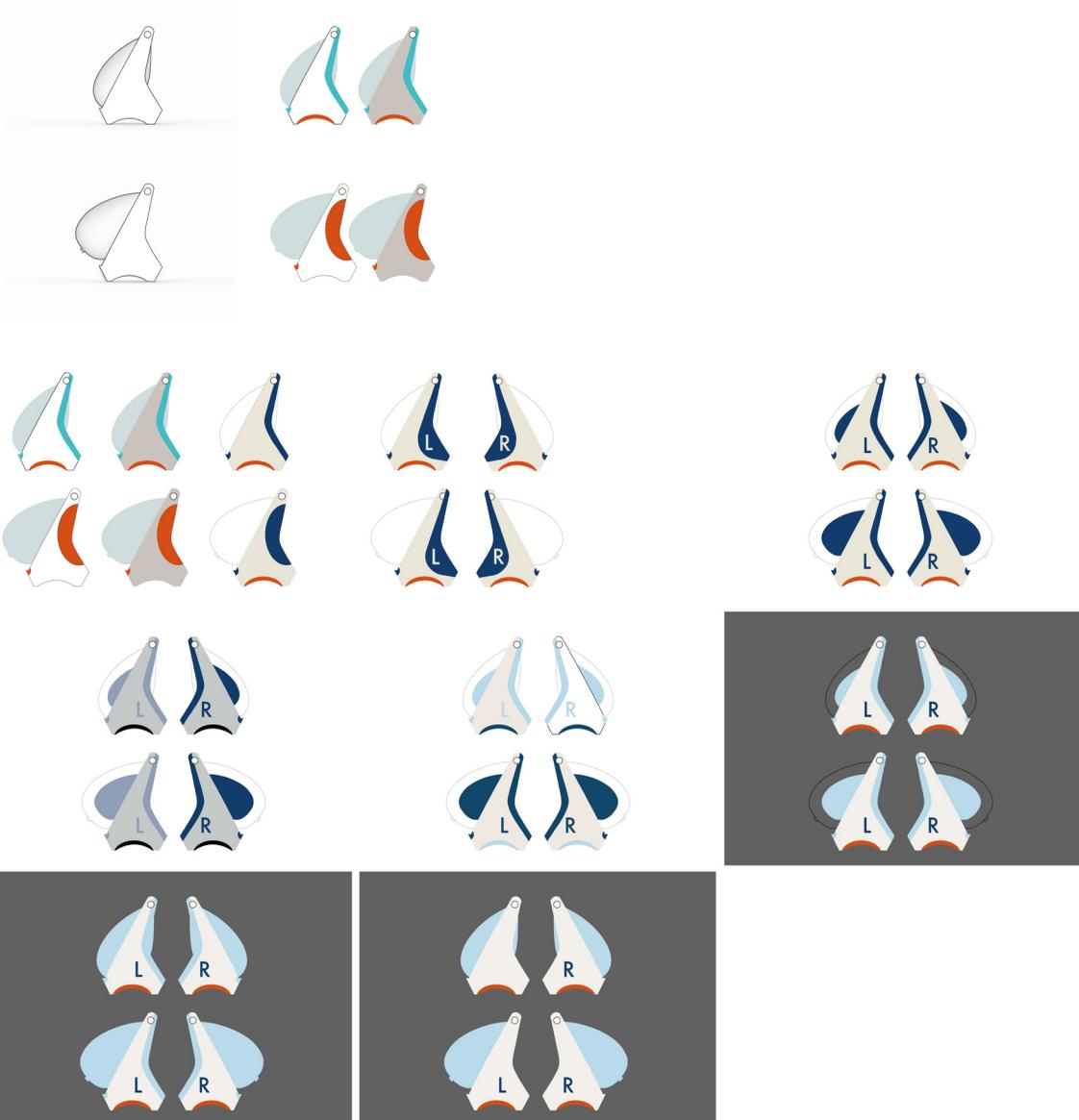
Ich habe die Pipette als Ausgangspunkt genommen und darauf aufbauend eine Vielzahl von Varianten skizziert. Somit habe ich verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten, die ich im CAD aufbauen könnte.





Wie man erkennen kann, habe ich auf dieser und der vorherigen Seite die Formen ausgedruckt um diese zu testen.

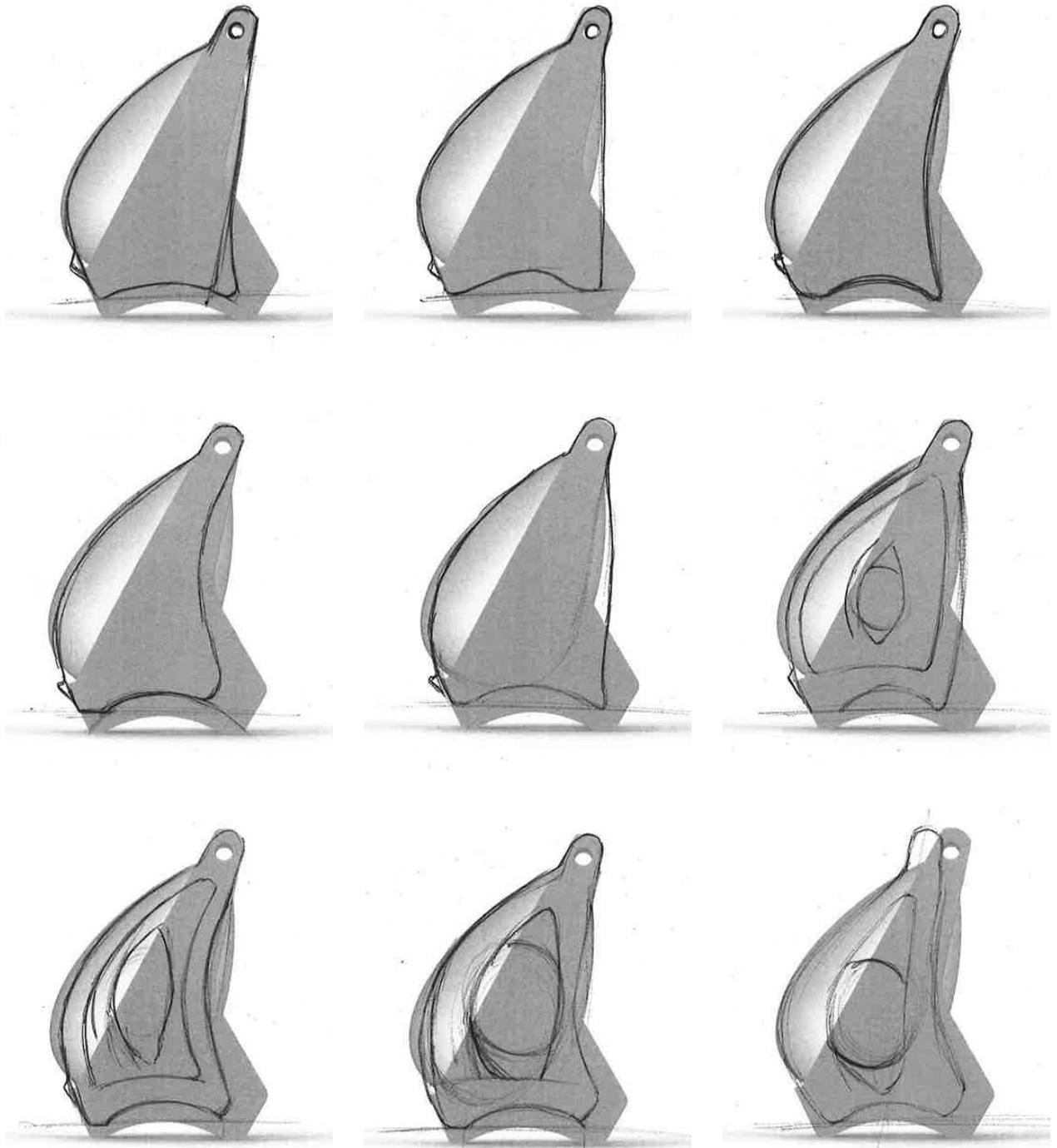
Ich habe mir auch Gedanken über verschiedene Farbvarianten gemacht und dabei verschiedene Optionen erstellt.

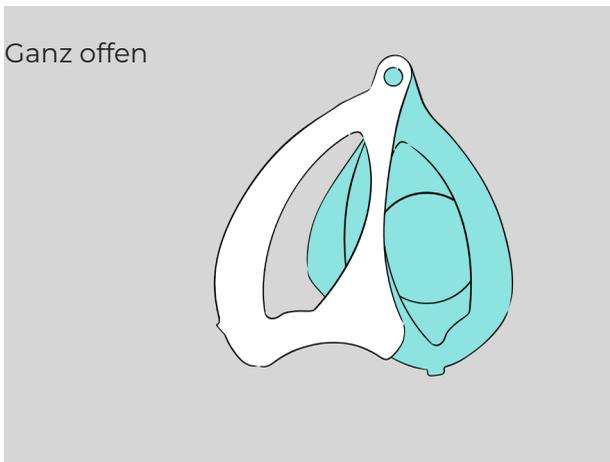
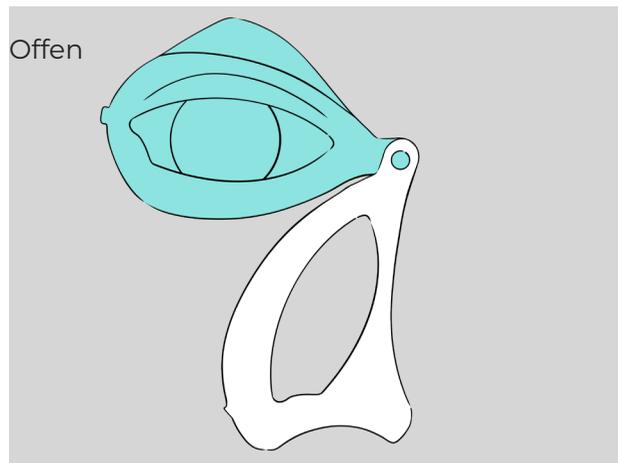
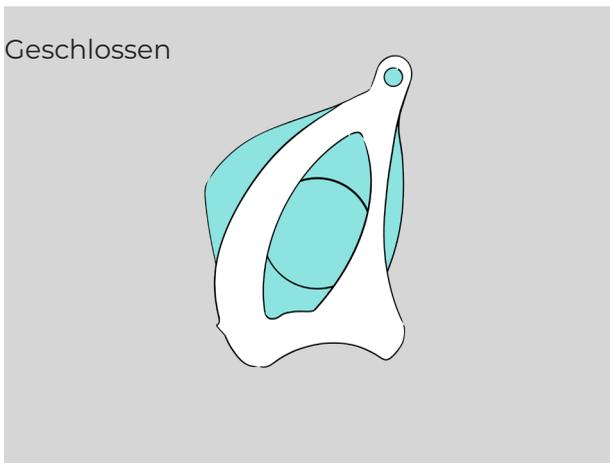
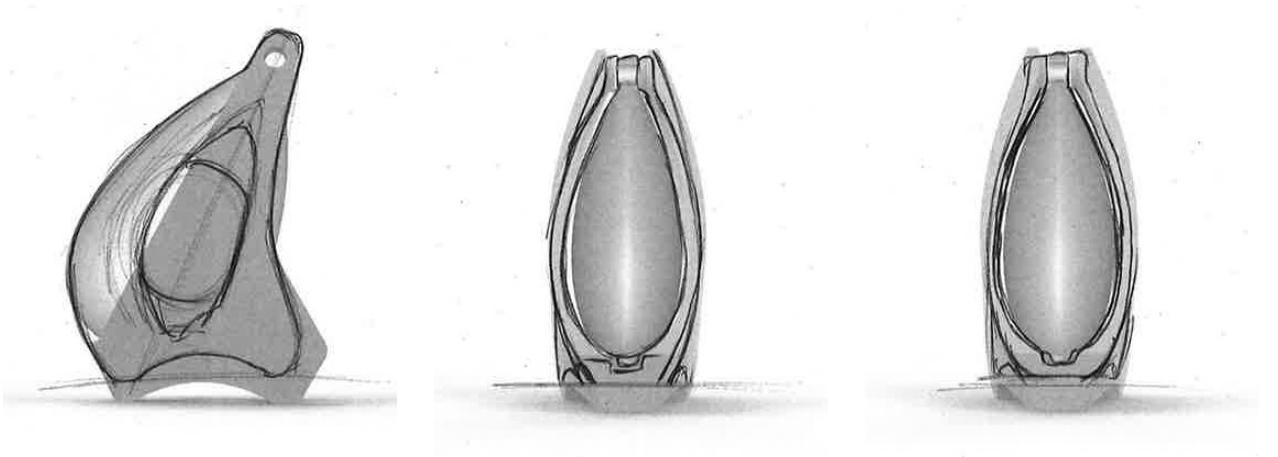




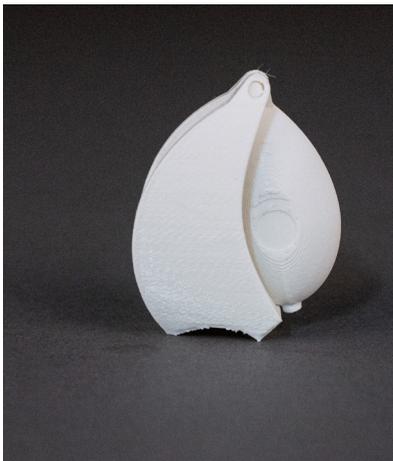
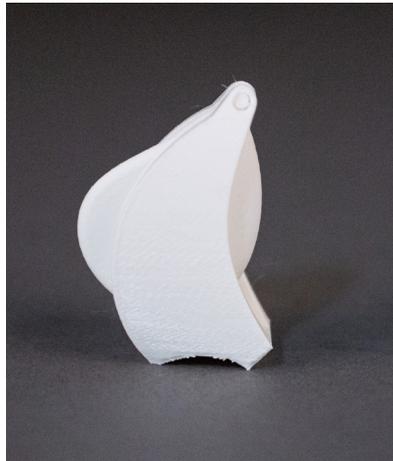
Die Form stellte sich für viele Testpersonen eher als verwirrend als logisch dar. Zudem ergab sich bei einer Diskussion über die Farben, dass diese mit einem hohen Kostenfaktor verbunden wären. Daher entscheide ich, dass die Form für sich selbst sprechen sollte und das Produkt nur eine minimale bis gar keine Farbgebung benötigt. Aufgrund dieser Erkenntnisse habe ich die Form der Halterung und der

Pipette erneut überarbeitet.





Es wurde diskutiert, ob die Form nicht wie ein Auge gestaltet werden könnte, um deutlich zu machen, dass es sich um Augentropfen handelt und nicht versehentlich für andere Anwendungen wie z.B. für die Ohren verwendet wird. Allerdings wirkt die letzten drei Farbvarianten etwas drastisch, weshalb ich die Gestaltung nochmals überarbeitet habe.



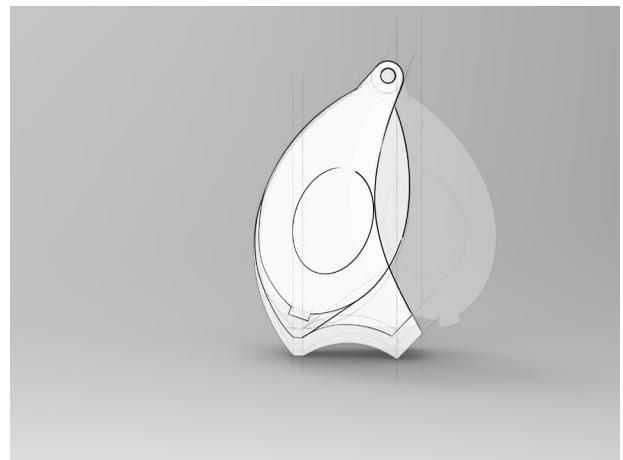
Die bevorzugte Form der Pipette war diejenige ohne zusätzliches Element, da dadurch weniger Material benötigt wird. Einige fanden den Griff des zusätzlichen Elements zu gross was als störend empfunden wurde. Bei der Formsprache zum Eindrücken war klar, dass eine konkave Form angenehmer ist als eine konvexe Form. Darüber hinaus könnte es problematisch sein, Material von der Halterung wegzuschneiden zu müssen. Die Favoriten wurden markiert.



Ich habe die äussere Form der Augentropfen erneut überarbeitet, da ich mit der bisherigen Form immer noch nicht zufrieden war. Bei der aktuellen Formgebung ist nun deutlich erkennbar, dass die Augentropfen verschlossen sind. Allerdings besteht nun das Problem, dass im geöffneten Zustand die Vertiefung der Pipette nicht vollständig sichtbar ist, um sie in die Mulde zudrücken.



Ich habe die Form erneut überarbeitet und komme der endgültigen Gestaltung immer näher. Dennoch gibt es noch einige Anpassungen, die vorgenommen werden müssen. Aus diesem Grund habe ich die letzte Variante überzeichnet, um sie anschließend im CAD sauber aufzuarbeiten.

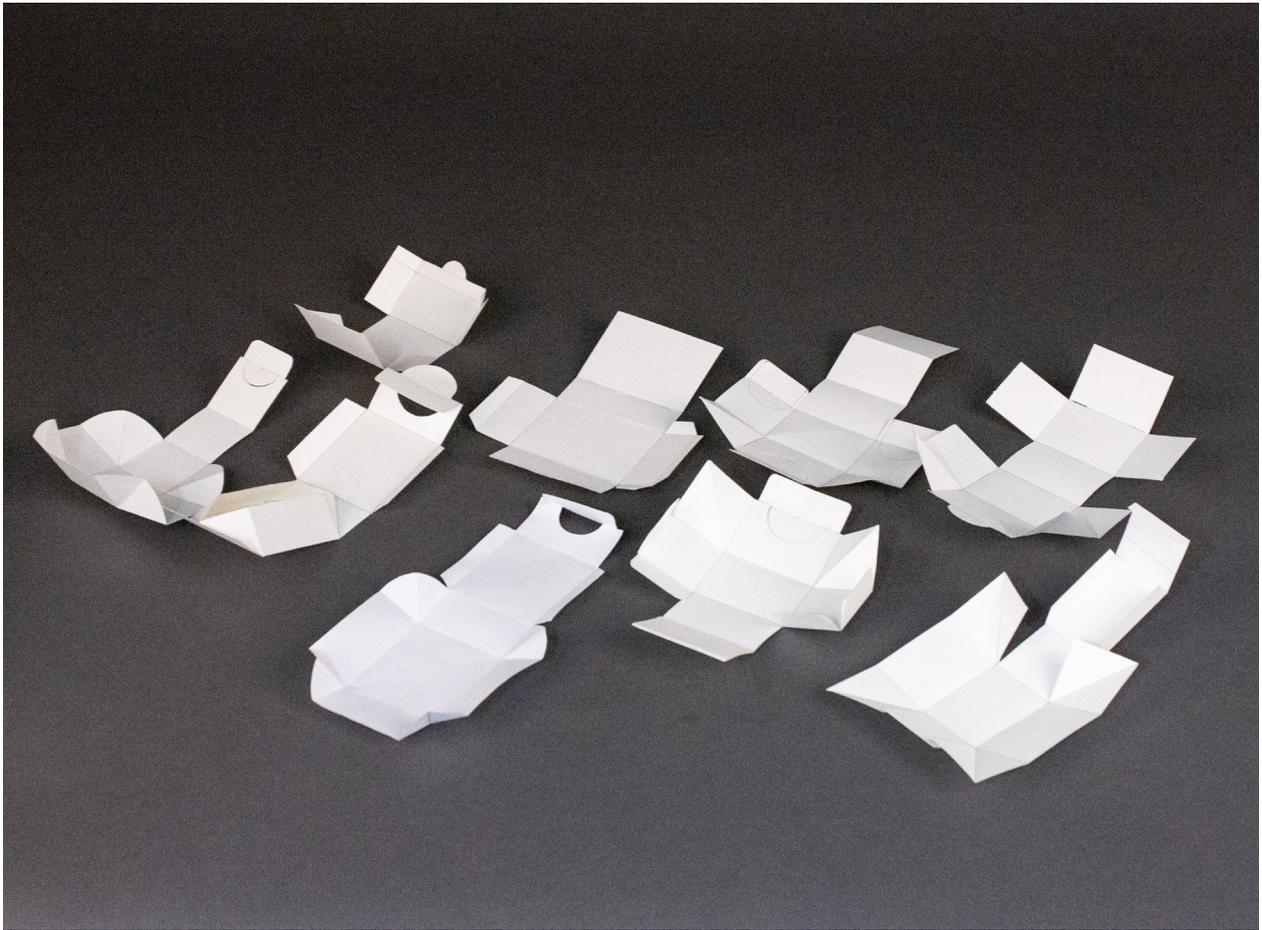




Ich finde, dass die Form der Augentropfen in diesem Stadium gelungen ist. Sowohl im geschlossenen als auch im geöffneten Zustand ist die Form gut verständlich, ebenso wie das Siegel. Die Vertiefung der Pipette ist nun vollständig sichtbar und ermöglicht ein einfaches Drücken.

Verpackung

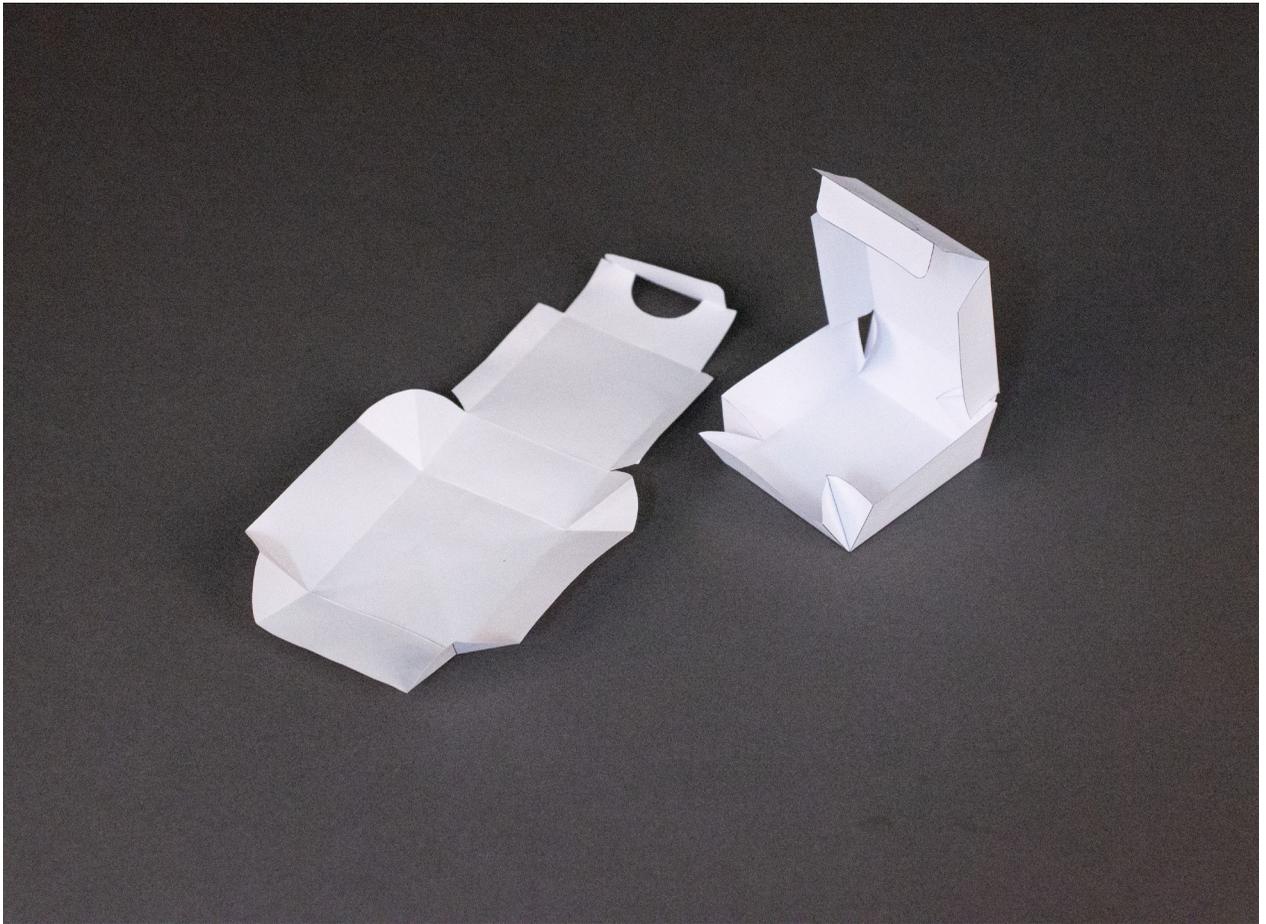
Anleitung



Um das Produkt abzurunden, hatte ich die Absicht, eine Verpackung mit einer integrierten Anleitung zu gestalten. Aufgrund der innovativen Form der Augentropfen ist es für viele Personen von aussen nicht sofort verständlich, wie das Produkt richtig angewendet werden sollte. Daher sollte die Verpackung eine klare Anleitung enthalten um die Nutzung des Produktes zu erleichtern.

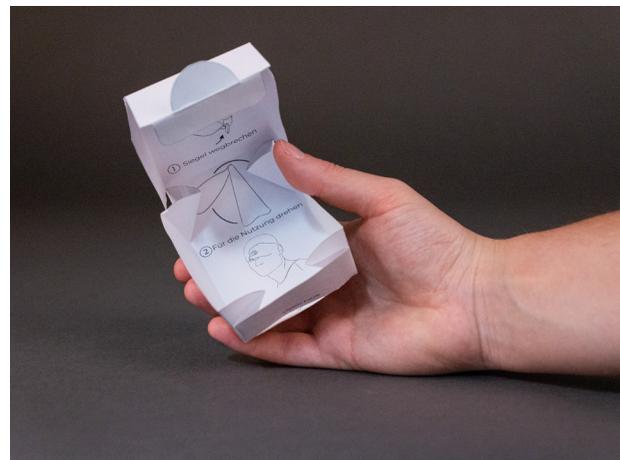
Daher habe ich verschieden

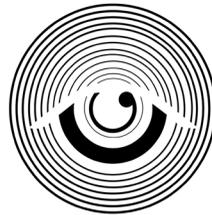
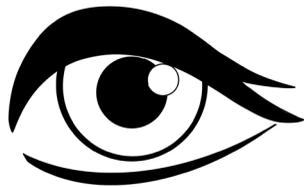
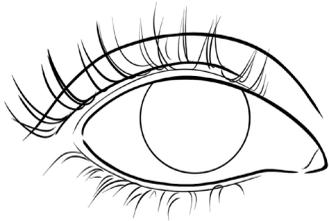
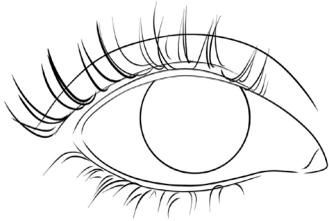
Falttechniken ausprobiert, um sicherzustellen, dass die Verpackung einfach zu öffnen und wieder zu verschliessen ist. Die Idee besteht darin, dass die Verpackung vollständig geöffnet werden kann, um die Innenseite zu nutzen und dort die Anleitung aufzudrücken. Dadurch sollte eine einfache und praktische Lösung der Fläche genutzt werden.



Ich habe mich für diese spezifische Form der Verpackung entschieden. Als nächster Schritt steht die Gestaltung der Grafik und Informationen sowohl auf der Aussen- wie auch auf der Innenseite der Verpackung an.

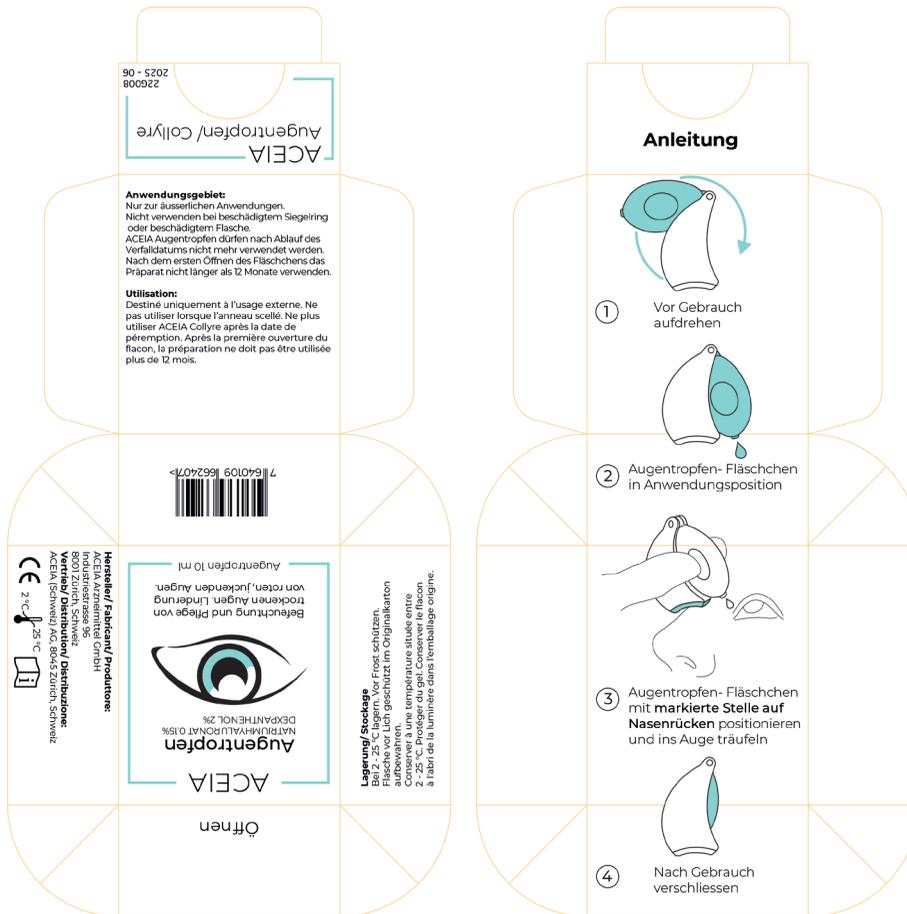
Um den Ablauf des Öffnens der Verpackung verständlicher zu machen, habe ich vorläufig die Zeichnung und Informationen grob auf die Verpackung angebracht. Dabei sind natürlich noch einige Fehler aufgetreten, weshalb ich sie erneut überarbeiten musste.





Auf der linken Seite habe ich weitere Varianten der Verpackung erstellt, wobei ich verschiedene Anordnungen, Schriftgrößen und einige geringe Menge an Farben eingearbeitet habe. Bei der Gestaltung des Auges auf der Aussenseite habe ich verschiedene Varianten illustriert. Einige davon waren etwas zu extrem. Mein Ziel war es, eine vereinfachte Version eines Auges grafisch darzu-

stellen, bei dem die Details reduziert sind.



Ich habe bewusst darauf verzichtet, das Siegelbrechen in die Anleitung aufzunehmen. Der Grund dafür ist, dass das Siegelbrechen eine einmalige Handlung ist, während die Anleitung in der Verpackung für die regelmässige Anwendung des Produktes gedacht ist. Daher habe ich die Informationen zum Siegelbrechen direkt am Produkt angebracht, um es entsprechend anzupassen. Auf

der rechten Seite seht ihr das Resultat. Zusätzlich habe ich die untere Stelle der Halterung orange eingefärbt, da vielen älteren Personen nicht sofort klar war, welche Stelle die Halterung auf den Nasenrücken gehalten werden sollte. Durch die farbig markierte Stelle auf der Anleitung der Verpackung sowie am Produkt ist es nun sehr deutlich erkennbar.



Umsetzung



Umsetzung





Danksagung

Ich möchte Nicole Kind und Hanspeter Wirth herzlich für ihr begleitendes Mentoring bedanken.

Ebenso möchte ich mich bei allen Fachexperten und -expertinnen bedanken, die mir während dieser Arbeit begegnet sind und mit denen ich einen guten Austausch hatte. Ein besonderer Dank geht an Florian Bissig für seine Unterstützung bei meiner

Arbeit. Er hat mir geholfen, das letzte Modell im CAD aufzubauen und mich bei der Animation unterstützt. Zudem möchte ich mich bei Christian Bissig bedanken, der meine Arbeit gegengelesen hat.

Ein grosses Dankeschön gilt auch allen älteren Personen, die meine Produkte getestet haben und mir wertvolles Feedback gegeben haben.

Ich bin ihnen sehr dankbar für ihre Unterstützung und ihr Eingemengt.

Ein grosses Dankeschön gilt auch alle lieben Menschen in meiner Umgebung, die mir mentalen Beistand geleistet, mir Mut gemacht und unzählige gute Gespräche mit mir durchgeführt haben.

