

# Dokumentation

Gruppe 1

Medieninformatik Projekt  
Informationsvisualisierung WS 20/21

Björn Glawe  
Lanea Lilienthal  
Taeeun Kim

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>2</b>
1.1 Ideenfindung	2
1.2 Konzept	2
<b>2. Analysephase</b>	<b>3</b>
2.1 Recherche	3
2.1.1 Wasserkonsum	3
2.1.2 Luftqualität	4
2.2 Datenanalyse	5
2.3 Personas	5
2.4 Szenario	6
2.5 Interaktion mit dem Tangible	6
<b>3. Designphase</b>	<b>7</b>
3.1 Formstudie	7
3.2 Finaler 3D-Körper	9
3.3 Datenvisualisierung	11
3.4 Color Coding	12
3.5 Screendesign Tangible	13
3.5.1 Erste Iteration	13
3.5.2 Alternative Designs	14
3.5.3 Finales Design	15
3.6 Screendesign App	15
3.6.1 Homescreen	16
3.6.2 Verläufe	16
3.6.3 Wasserkonsum Übersicht	17
3.6.4 Wasserkonsum eintragen	18
<b>4. Prototyping</b>	<b>19</b>
4.1 Low Fidelity Prototyping	19
4.2 High Fidelity Prototyping	19
<b>5. Resultat</b>	<b>21</b>
<b>6. Ausblick</b>	<b>22</b>
<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>23</b>

# 1. Einleitung

Ziel dieses Moduls ist es ein Konzept für ein Tangible zu entwickeln, das bestimmte Sensoren mit einbezieht und den Nutzern in ihrem Alltag behilflich ist.

Im Speziellen soll es sich um ein Gerät handeln, das Temperatur und Luftfeuchtigkeit messen und ausgeben kann. Zusätzlich stehen weitere Sensoren zur Verfügung.

## 1.1 Ideenfindung

Im Zuge eines Brainstormings zusammen mit allen Teilnehmern des Moduls ergaben sich viele Möglichkeiten der Entwicklung eines solchen Tangibles. Die Entscheidung ist letztendlich darauf gefallen, ein Tangible zu entwickeln, dass den Nutzer dabei unterstützt ausreichend zu trinken und dass dabei die jeweilige Umgebung (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftqualität) mit einbezieht.

## 1.2 Konzept

Durch den stressigen Lebensalltag, fehlende Motivation oder einfach Vergesslichkeit fällt es vielen Leuten schwer über den Tag verteilt genug zu trinken. Etwa 2 bis 2.5 Liter täglich werden von der Verbraucherzentrale empfohlen, aber viele schaffen es nicht diesen Richtwert zu erreichen, was zu nachhaltigen gesundheitlichen Schäden, wie beispielsweise verringelter körperlicher Leistungsfähigkeit, führen kann.

Aus diesem Grund befasst sich dieses Projekt mit der Konzeption eines funktionellen Prototypen, dessen Ziel es ist, seinen Nutzer an einen regelmäßigen und gesunden Wasserkonsum zu erinnern und der zusätzlich Informationen zu Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftqualität visualisieren kann.

Um eine nahtlose Integration dieser Funktionen in den Alltag zu bringen, werden diese auch über eine mobile Applikation auf dem Smartphone des Nutzers ermöglicht. Komplexere Einstellungsmöglichkeiten, wie auch detaillierte Daten werden zusätzlich in der App dargestellt.

## 2. Analysephase

### 2.1 Recherche

#### 2.1.1 Wasserkonsum

Wie viel Flüssigkeit braucht der Körper?

Wasser ist überlebenswichtig. Der menschliche Organismus besteht in der Regel zu 70% aus Wasser. Flüssigkeit wird kontinuierlich über die Haut, den Darm (Stuhl), die Nieren (Urin) und beim Atmen ausgeschieden. Aus diesem Grund muss Flüssigkeit immer aufgenommen werden, um diese Verluste auszugleichen.

Eine Mindestmenge von 1.5 Liter Wasser aus Getränken sollte deshalb jeden Tag von Erwachsenen getrunken werden. Wenn man nicht genug trinkt, kann dies eine verringerte Leistungsfähigkeit oder weitere Gesundheitsbeeinträchtigungen verursachen. (Quelle: 1; 4)

Wie viel sollte man pro Tag trinken?

Im Allgemeinen sollte man ungefähr 2 Liter Wasser pro Tag trinken, allerdings gilt dies für einen gesunden Erwachsenen. Zur Berechnung des persönlichen Wasserbedarfs pro Tag kann das Körpergewicht in kg mit dem Faktor 0.03 l multiplizierte werden. Für eine Person mit einem Gewicht von 40 kg wird demnach eine Wasseraufnahme von 1.2 Liter pro Tag empfohlen. Eine 70 kg schwere Person muss hingegen schon ca. 2.1 Liter Wasser zu sich nehmen. Noch nicht berücksichtigt ist hierbei der erhöhte Wasserbedarf, der an heißen Tagen oder nach sportlichen Aktivitäten auftreten kann.

Die folgende Tabelle zeigt eine Einteilung bei der nicht das Gewicht, sondern das Alter berücksichtigt wird, um den Wasserbedarf zu berechnen. Diese Einteilung ist nicht so genau, bietet aber einen Überblick über den unterschiedlichen Wasserbedarf im Laufe des Lebens. (Quelle: 1; 4)

Alter	Gesamtwasserzufuhr in ml/Tag	Getränke ml/Tag
0 bis 4 Monate	680	620
4 bis unter 12 Monate	1000	400
1bis unter 4 Jahre	1300	820
4 bis unter 7 Jahre	1600	940
7 bis unter 10 Jahre	1800	970
10 bis unter 13 Jahre	2150	1170
13 bis unter 15 Jahre	2450	1330
15 bis unter 19 Jahre	2800	1530
19 bis unter 25 Jahre	2700	1470
25 bis unter 51 Jahre	2600	1410
51 bis unter 55 Jahre	2250	1230
65 Jahre und älter	2250	1310

### Wie beeinflussen Temperatur und Luftfeuchtigkeit den Wasserbedarf?

Durch erhöhte Temperaturen fängt der Körper üblicherweise an zu schwitzen, um die Körpertemperatur zu senken und stabil zu halten. Somit sollte vor allem an sehr heißen Tagen auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr geachtet werden. Jedoch sollten auch kalte Temperaturen nicht unterschätzt werden. Durch die meist geringe Luftfeuchtigkeit und das entstehende Gefälle kann der Körper ebenfalls etwas mehr Wasser absondern, vor allem bei einem Temperaturanstieg, wenn die Luft eine höhere Kapazität an Feuchtigkeit wieder aufnehmen kann. Des Weiteren wird die Einatemluft stets erwärmt und befeuchtet, was zu einem erhöhten Flüssigkeitsbedarf führt. Dies kann sogar zu einem höheren Flüssigkeitsbedarf führen als im Sommer. (Quelle: 2)

### Was passiert bei Abweichungen des Bedarfs?

Eine erhöhte Wasseraufnahme ist selten negativ und wäre sogar ideal, um einem Wassermangel vorzubeugen. Um zu viel Wasser zu trinken, müsste ein gesunder Erwachsener 6 Liter in kurzer Zeit trinken. Da dies in der Regel nicht vorkommt, ist die Wahrscheinlichkeit für eine Wasservergiftung vernachlässigbar.

Allerdings nicht zu vernachlässigen ist das andere Extremum: Wassermangel. Ohne genügend Flüssigkeit wird der Blutkreislauf beeinträchtigt und dies führt u.A. dazu, dass Schadstoffe nicht ausreichend ausgeschieden werden können. Durst und Trockenheit im Mund sind erste Anzeichen eines Mangels.

### 2.1.2 Luftqualität

In diesem Tangible wird ein MQ 135-Gassensor verwendet, um die aktuelle Luftqualität zu messen. Dieser analoge Gassensor besitzt ein kleines Heizelement mit einem elektronisch-chemischen Sensor. Er ist für die Verwendung in Gebäuden geeignet und kann erst nach Beendigung der Aufwärmphase genaue Messwerte ausgeben.

Die messbare Substanzen sind unter anderem Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Ammoniak (NH<sub>3</sub>), Sulfid, Rauch, CO<sub>2</sub> und andere Luftverunreinigungen. Genaue Unterscheidungen können mithilfe des Sensors kaum vorgenommen werden.

Der Sensor wird von Temperatur und Luftfeuchtigkeit beeinflusst und hat einen Messbereich von 10 - 1000 ppm. Wichtig anzumerken ist nochmal, dass es sich hierbei um einen Mischgassensor und keinen ausschließlichen CO<sub>2</sub>-Sensor handelt. Mithilfe der MQUnifiedsensor-Library (Arduino-Library) lassen sich folgende Gase in der Luft abschätzen: (Quelle: 3)

Gas	Optimaler Bereich	Maximum
CO	0.5 - 5 ppm	50 ppm
Alcohol	-	1000 ppm
CO <sub>2</sub>	Drinnen: 1000 ppm Draußen: 250 - 400	5000 ppm
Toluol	-	200 ppm
NH <sub>4</sub>	5 - 25 ppm	50 ppm
Aceton	-	1000 ppm

Folgendes Problem könnte sich für das Tangible ergeben: Die Kalibrierung des Sensors müsste bei komplett sauberer Luft erfolgen, was im Umfang dieses Kurses nicht möglich sein wird. (Quelle: 5)

## 2.2 Datenanalyse

Das Tangible sammelt Daten, die in der App zusammengeführt und ausgewertet werden. Um diese für den gewählten Anwendungsfall nutzbar zu machen, müssen sie zunächst ausgewählt und aufbereitet werden. Entsprechend stellt sich die Frage welche Datenwerte in diesem spezifischen Anwendungsfall zum Einsatz kommen und welchen Datenstrukturen und -typen diese zuzuordnen sind.

Gesammelt werden in diesem Fall folgende Daten:

- Temperatur über Zeit und Ort (Quantitativ, Nominal)
- Luftfeuchtigkeit über Zeit und Ort (Quantitativ, Nominal)
- Luftqualität über Zeit und Ort (Quantitativ, Nominal)
- Menge des konsumierten Wassers über Zeit (Quantitativ).

Zur Darstellung dieser Daten, gibt es unterschiedliche Visualisierungsmöglichkeiten. Nach ausgiebiger Abwägung, fiel die Entscheidung auf folgende Visualisierungsform: Konkrete Momentwerte werden direkt als Zahlenwert angezeigt, Wertverläufe (z.B. Temperaturverlauf in einer Woche) werden mit Hilfe von Line Graphs dargestellt und der Wasserkonsum soll in Form von Datenglyphen visualisiert werden.

## 2.3 Personas

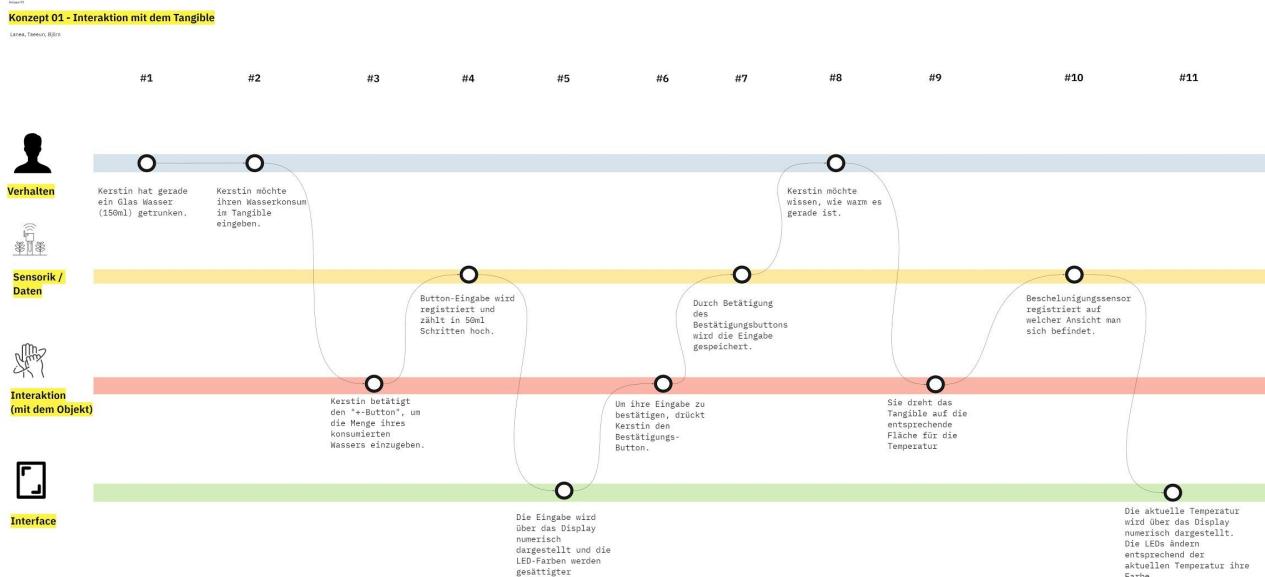
Bei der Primär Persona für diesen Anwendungsfall handelt es sich um Kerstin Müller.

Kerstin Müller arbeitet viel im Home Office. Sie trinkt Leitungswasser und füllt sich oft eine Kanne Wasser für ihren Schreibtisch auf. Leider ist sie häufig so vertieft in ihre Arbeit, dass sie das Trinken vergisst. Dadurch bekommt sie schnell Kopfschmerzen und möchte deshalb regelmäßiger Wasser trinken.

Selbst ist sie sehr an neuen technologischen Lösungen interessiert. Mit ihrer Smartwatch und dem Handy nutzt sie bereits viele "Personal Wellbeing"-Anwendungen. Jedoch möchte sie noch präsenter auf ihren Wasserkonsum achten und hingewiesen werden, um besser darauf aufmerksam zu sein. Am Besten könnte sie sich ein Gerät an ihrem Arbeitsplatz in Sichtweite zu ihrem Computer vorstellen.

## 2.4 Szenario

Dieses Beispielszenario behandelt die oben genannte Primär Persona Kerstin, die ihren Wasserkonsum im Tangible eintragen, sowie die Temperatur nachschauen möchte.



## 2.5 Interaktion mit dem Tangible

In dieser Tabelle sind alle möglichen Interaktionen mit dem Tangible und deren Funktionsweise aufgelistet.

**Konzept 01 - Interaktion mit dem Tangible**

**Modi**  
Sensoren  
Ausgabe

Der Nutzer sitzt zuhause im Home Office und arbeitet an seinem Schreibtisch. Während der Arbeit vergisst er leider das Trinken und bekommt dadurch häufig Kopfschmerzen. Dabei ist es auch nicht hilfreich, wenn er große Mengen einzeln am Tag trinkt. Besser wäre eine regelmäßige Wasseraufnahme.

	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
<b>Verhalten</b>	Nutzer möchte wissen, wie viel er heute getrunken hat	Nutzer möchte eingeben, wie viel er <b>getrunken</b> hat	Nutzer möchte die aktuelle Temperatur wissen	Nutzer möchte die aktuelle <b>Luftfeuchtigkeit</b> wissen	Nutzer möchte <b>Luftqualität</b> wissen	Nutzer möchte die <b>Temperatur</b> verlauf wissen	Nutzer möchte benachrichtigt werden, wenn er mehr trinken soll
<b>Sensorik / Daten</b>	Daten zum Konsum sind gespeichert, Anzeige über <b>Display/LEDs</b> , Auswahl durch Drehen (Beschleunigungssensor)	Eingabe über <b>Knopf/Drehen</b> (Beschleunigungs-sensor)	<b>Temperatursensor</b> , Anzeige über Display/LEDS, Auswahl durch Drehen (Beschleunigungssensor)	<b>Luftfeuchtigkeits-sensor</b> , Anzeige über Display/LEDS, Auswahl durch Drehen (Beschleunigungssensor)	<b>Kohlenstoffsensor</b> , Anzeige über Display/LEDS, Auswahl durch Drehen (Beschleunigungssensor)	Temperatursensor, Anzeige über Display/LEDS, Auswahl durch Drehen (Beschleunigungssensor)	Temperatursensor/Luftfeuchtigkeitssensor zur Berechnung, LEDs und evtl. Vibrationsmotor zur Visualisierung der Warnung
<b>Interaktion (mit dem Objekt)</b>	Nutzer dreht das Tangible auf die entsprechende Ansicht (verschiedene Flächen stehen für verschiedene Ansichten)	- Knopf wird über eine Fläche gedrückt und Tangible wird so weit gedreht, bis Eingabemenge korrekt. (falls zu lang/zu oft gedrückt, bis Menge korrekt abbruch) keine Eingabe für längere Zeit führt zur Bestätigung	Nutzer dreht das Tangible auf die entsprechende Ansicht (verschiedene Flächen stehen für verschiedene Ansichten)	Nutzer dreht das Tangible auf die entsprechende Ansicht (verschiedene Flächen stehen für verschiedene Ansichten)	Nutzer dreht das Tangible auf die entsprechende Ansicht (verschiedene Flächen stehen für verschiedene Ansichten)	Nutzer dreht das Tangible auf die entsprechende Ansicht (Temperatur), Switch von Gradzahl zu Graph durch Betätigen eines Buttons	Nutzer sieht das Tangible
<b>Interface</b>	Das Tangible zeigt Daten durch farbiges Leuchten seiner selbst oder über ein Display an	Knopf bzw. Objekt selbst zum Drehen	Das Tangible zeigt Temperatur auf dem Display	Das Tangible zeigt Daten durch farbiges Leuchten seiner selbst oder über ein Display an	Das Tangible zeigt Daten durch farbiges Leuchten seiner selbst oder über ein Display in Form eines Graphen an	Das Tangible zeigt Graph des Temperaturverlaufs auf dem Display	Das Tangible zeigt die Warnung durch farbiges Leuchten seiner selbst oder über ein Display an

## 3. Designphase

### 3.1 Formstudie

Zur Ideensammlung für die Form und das Design des Tangibles, wurden verschiedene Vorschläge gebracht und zu diesen Formstudien durchgeführt.

Aus den Ideen, die sich in der ersten Formstudie ergeben haben, wurde das Truncated Cuboctahedron (s. unten) ausgewählt. Die gute Handlichkeit und die möglichen Freiheitsgrade (z.B. Drehen) bieten eine gute Ausgangslage für tiefergehende Designs des Tangibles.

**Formale Beschreibung**

Beschreibe das Aussehen:  
rund-eckig / regelwidrig-frei /  
hoch-niedrig / eben-gewölbt ...

**Geometrische Formstudie**

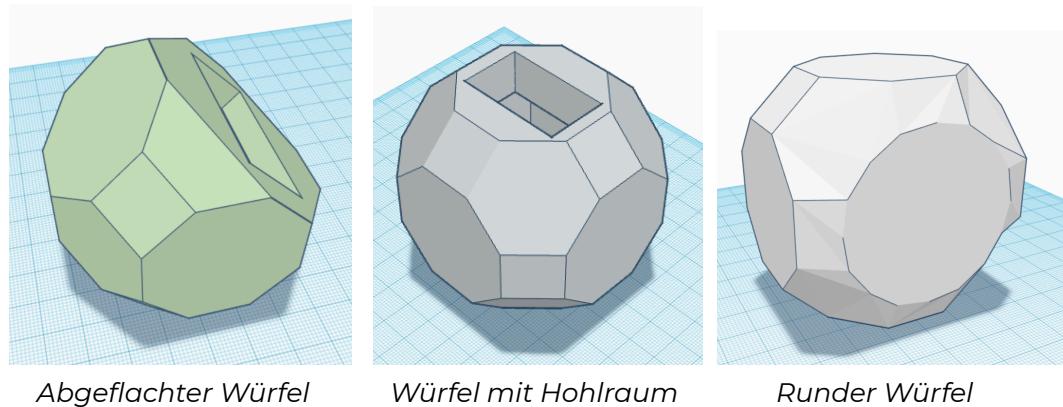
Was ist das geometrisch?  
Punkt- Linie - Flächen /  
Schnitte - Körper - Raum

Der Körper hat viele  
fünf-, sechsseitige Flächen,  
die von allen Seiten des  
Körpers betrachtet werden  
können. Der Körper hat  
plana, angeschrägt immer  
eine annähernd zonale  
Fläche, Form.

**Freiheitsgrade**

Wie geh ich damit um? Welche  
Interaktionen sind möglich?  
Hochheben / drehen / drücken  
klippen / rollen etc.

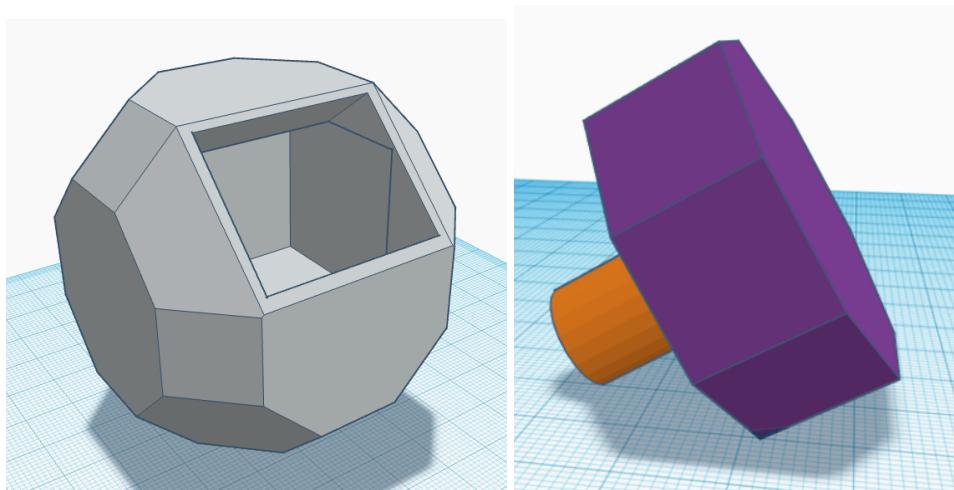
Auf Grundlage dieses Designs wurden weitere Variationen dieser Form entwickelt und in Formstudien zusammengefasst. Folgende Abwandlungen kamen dabei zustande:

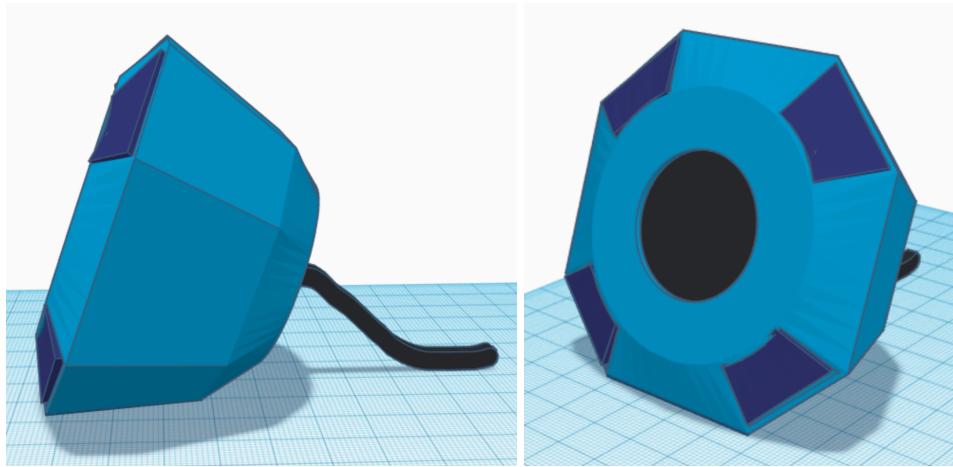


Diese zweite Formstudie hat gezeigt, dass ein abgeschrägtes Modell optimal wäre, da dies einen natürlichen Blick auf den Bildschirm zulässt. Jedoch muss das Drehen des Körpers, was als eine Eingabe zum Wechseln der Anzeige dienen sollte, ebenfalls mit der Form gut harmonieren, so dass der Bildschirm jederzeit schräg nach oben zum Nutzer geneigt ist. Dies hat einige Schwierigkeiten bereitet. Letztendlich ergaben sich drei ausgearbeitete Modelle.

Eckiger Körper: Dieser Körper erlaubt eine abgeschrägte Sicht, ist allerdings schwierig zu drehen.

Körper mit Ständer: Dieser Körper erlaubt sowohl das stufige Drehen, als auch die schräge Ansicht, mangelt aber noch an Ästhetik und wirkt etwas klobig.





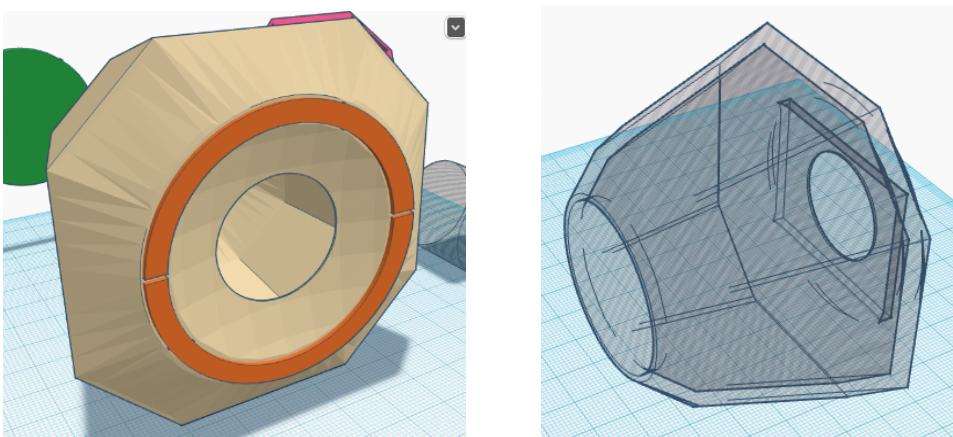
Praktischer Körper: Dieser Körper erlaubt sowohl das stufige Drehen, als auch eine leicht abgeschrägte Sicht.

Ausgehend von dem dritten hier entstandenen Modell (praktischer Körper) erfolgten weitere Ausarbeitungen, die letztendlich zum endgültigen Körper geführt haben.

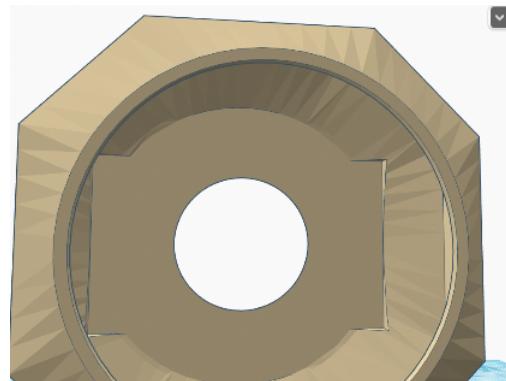
### 3.2 Finaler 3D-Körper

Die Entwicklung des finalen Körpers ausgehend von den vorigen Überlegungen (s. Formstudie) erfolgte in den nachfolgenden Schritten:

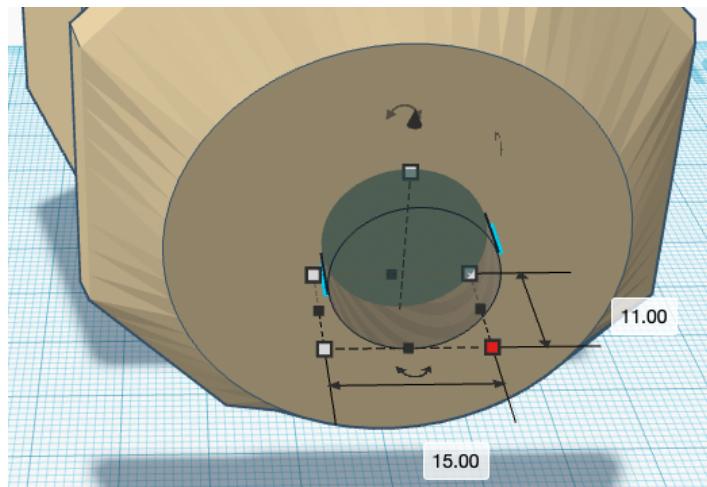
Zunächst wurde der im Folgenden zu sehende Körper modelliert. Die abgeschrägten Kanten sorgen dafür, dass eine schräge (und somit angenehmere) Ansicht möglich ist. Des weiteren gibt es zwei Halbkreise, die als Buttons fungieren, um das Getrunkene einzutragen.



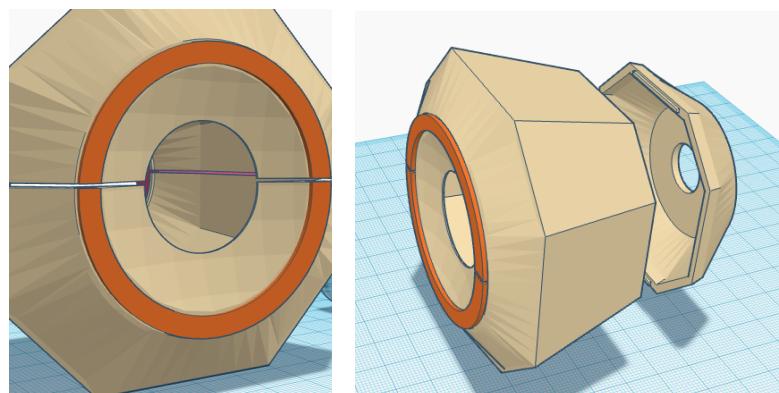
Für das Display wurde eine Einkerbung in der entsprechenden Größe angebracht, damit es fest sitzt.



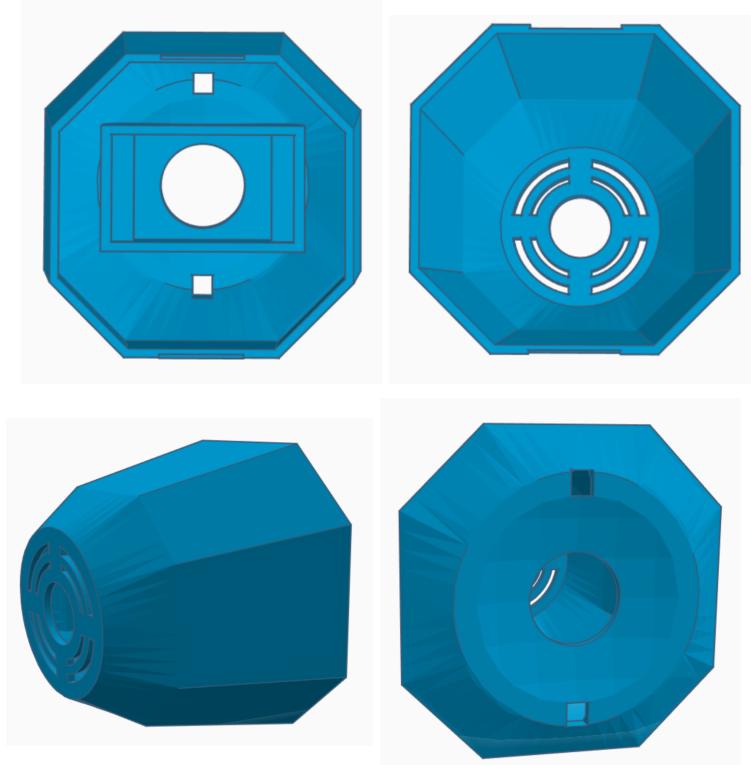
Außerdem gibt es hinten am Tangible ein Loch, durch das später die Kabel geführt werden können. Im ersten Design war dieses zu klein angesetzt und wurde für die weiteren Schritte vergrößert.



Um das Tangible zusammenzubauen zu können und alle Sensoren im Innern zu integrieren, muss dieses geteilt und wieder zusammengesteckt werden können. Dazu erfolgte die Überlegung, wo diese Teilung stattfindet. Nach Abwägung zwischen horizontaler (1. Bild) und vertikaler Teilung, fiel die Entscheidung auf die vertikale Teilung, etwa mittig des Körpers (2. Bild), um alle Teile einfach einzubauen zu können.



Der letztendliche Druck erfolgte nach einigen kleineren Anpassungen, wie die leichte Vergrößerung des Körpers und Druckknopf-Löcher, mit dem folgendem Modell:



### 3.3 Datenvisualisierung

Die von den Sensoren aufgenommenen Daten, sollen sowohl auf dem Tangible, als auch auf der zugehörigen App visualisiert werden können. Hierzu bedarf es zunächst einer Abgrenzung zwischen den visualisierten Daten durch das Tangibles und den Visualisierungsmöglichkeiten der App.

Das Tangible soll einem schnellen Überblick dienen, der nebenbei (z.B. während dem Arbeiten am Schreibtisch) getätigkt werden kann. Entsprechend sollen hier nur aktuelle Werte visualisiert werden. Die Darstellung erfolgt durch konkrete Zahlenwerte, die durch eine farbliche Visualisierungskomponente unterstützt werden (s. Kapitel 3.4 Color Coding). Zusätzlich soll dem Nutzer die Möglichkeit gegeben werden schnell und einfach die Menge seines Getrunkenem einzugeben.

Die App hingegen soll neben aktuellen Werten auch Wertverläufe anzeigen können, die über Liniengraphen angezeigt werden und eine Glyphdarstellung des bereits Getrunkenen beinhalten.

Für die genaue Visualisierung s. Kapitel 3.5 "Screendesign Tangible" und Kapitel 3.6 "Screendesign App".

### 3.4 Color Coding

Zusätzlich zur textuellen Darstellung der Werte auf dem Display, soll das Tangible Ambient Visualization nutzen und die Werte farblich darstellen. Dazu ist es nötig die Werte der verschiedenen Bereiche Farbskalen zuzuordnen. Die Zuordnung wurde wie folgt vorgenommen:

#### Luftfeuchtigkeit



#### Luftqualität



#### Temperatur



#### Wasserkonsum



400 ml getrunken



800 ml getrunken



1600 ml getrunken



2000 ml getrunken



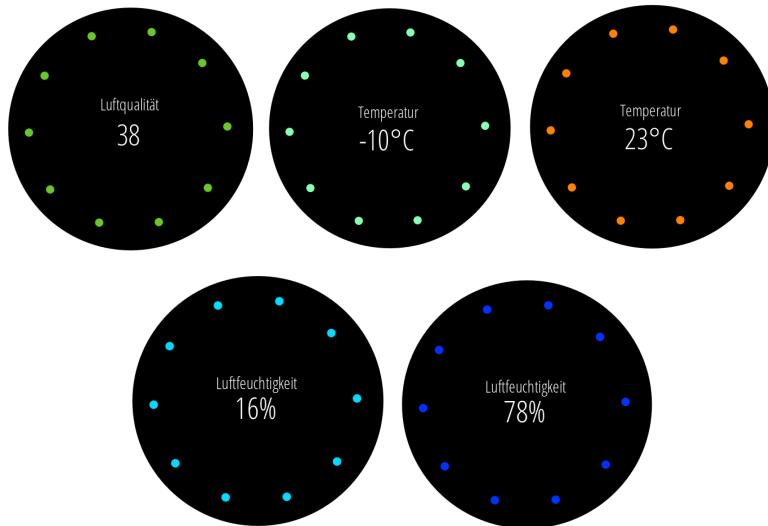
Problematisch könnten einige Überschneidungen werden. Zum Beispiel ähneln sich der Werte der Temperatur mit denen der Luftqualität. Hier wird durch die zusätzliche textuelle Beschreibung des aktuellen Bereichs Abhilfe geschaffen, man könnte aber auch noch über alternative Farbskalen nachdenken, um auch beim Blick auf das Tangible aus der Ferne direkt erkennen zu können, was gerade angezeigt wird.

### 3.5 Screendesign Tangible

#### 3.5.1 Erste Iteration

Das Tangible verfügt über ein Display, das in der Lage ist, Verläufe und Werte anzuzeigen. In diesem Fall soll das Screendesign des Displays möglichst simpel gehalten werden, da das Tangible (im Gegensatz zur App) einen schnellen Überblick über die aktuellen Werten im jeweiligen Raum bieten und den Nutzer nicht mit Informationen überladen soll.

Hierzu wurde zunächst ein Design gewählt, das den jeweiligen aktuellen Wert als Zahl anzeigt. Zusätzlich wird die aktuelle Ansicht textuell angezeigt, damit der Nutzer den Wert klar zuordnen kann. Des Weiteren befindet sich am Rand des Displays ein Ring aus kleineren Kreisen, die jeweils die Farbe des aktuellen Werts annehmen (s. Color Coding). Diese Farbe entspricht auch der Farbe der LEDs, die das Tangible außen leuchten lassen.



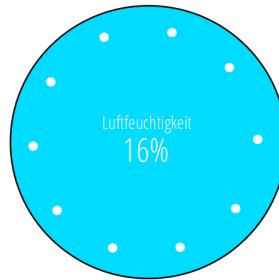
Im Fall des Wasserkonsum ändert der Ring je nach der bereits getrunkenen Menge die Farbe von Rot zu Grün. Außerdem gibt es hier ein Plus und Minus, um die intuitive Eintragung von Getrunkenem zu ermöglichen. Plus und Minus befinden sich hier jeweils in unmittelbarer Nähe zum jeweiligen Button.



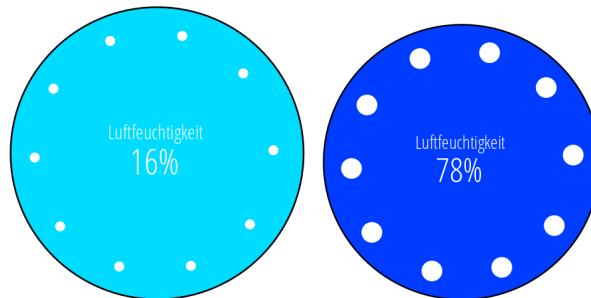
### 3.5.2 Alternative Designs

Nach dieser primären Designidee wurden weitere Design ausgearbeitet:

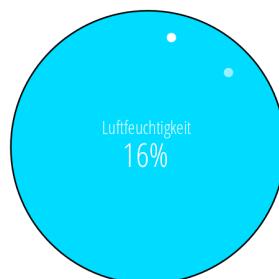
Alternative 1: Eine Alternative zur oben dargestellten Darstellung, ist die im Folgenden zu sehende. Hier wurde der Hintergrund, anstelle der Punkte, in der dem Color Coding entsprechenden Farbe eingefärbt. Dies führt dazu, dass die aktuelle Farbe und somit der aktuelle Wert schneller und von weiter weg erkennbar ist. Zusätzlich verringert es aber auch den vorhandenen Farbkontrast, der für die Ästhetik und Lesbarkeit zu beachten ist.



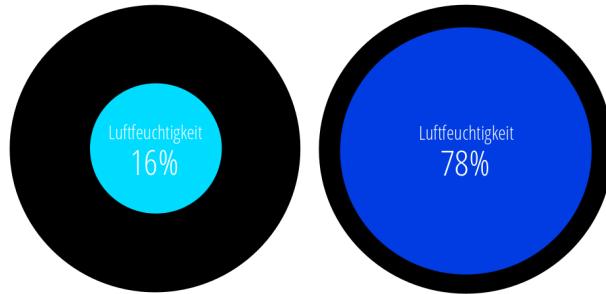
Alternative 2: Eine weitere Alternative ist das zusätzliche Kodieren der Werte durch die Größe der Kreise, wie unten zu sehen. Die Wertzuordnung nur anhand der Größe der Kreise ist hier allerdings schwierig, da die Kreise nicht sonderlich groß sind und ein kleiner prozentualer Größenunterschied ohne Vergleichswert vom menschlichen Auge schwer zu erfassen ist. Dies wäre also eher als zusätzliche ästhetische Maßnahme zu betrachten.



Alternative 3: Zusätzlich zu den oben genannten Darstellungsmethoden, bietet sich auch die Möglichkeit an, die Werte (hier: prozentuale Luftfeuchtigkeit) auf die Anzahl und zusätzlich auf die Transparenz zu mappen. Hier entspricht ein Kreis von zehn mit Alpha-Wert 1 zehn Prozent und ein Kreis mit Alpha-Wert 0.5 entsprechend 5%.



Alternative 4: Als letzte hier aufgeführte Methode gibt es eine weitere Möglichkeit zur Kombination des Mappings der Werte auf Farbe und Größe. Im Gegensatz zu Alternative 2 ist der Wert hier nicht auf die Größe der kleinen Kreise, sondern auf die Größe des mittleren Kreises gemappt (die kleinen Kreise fallen bei dieser Darstellung weg). Dies sorgt für eine einfachere Erkennung der Größenunterschiede.



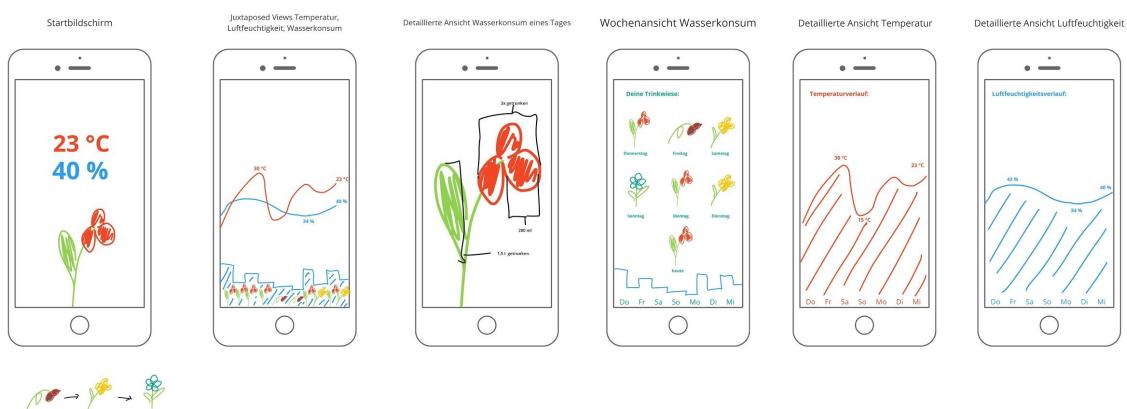
### 3.5.3 Finales Design

Letztendlich fiel die Entscheidung auf das ursprünglich erdachte Design: schwarzer Hintergrund mit Text, Wert und farbigem Kreis. Zusammen mit den schwarzen Halbkreisen um das runde Display, welche die beiden Druckknöpfe sind, ist der schwarze Hintergrund des Displays eine gute Kombination. Hier ergibt sich nur eine kleine Abwandlung, die sich aus den alternativen Design ergeben hat: Der Ring aus Kreisen und nun nicht immer durchgehend, sondern füllt sich je nach Wert langsam auf. Somit sind Farbe und Anzahl der Punkte der die optische Wiedergabe des jeweils aktuellen Wertes.

### 3.6 Screendesign App

Wie bereits oben erwähnt, soll die App einen detaillierteren Blick auf alle gesammelten Werte bieten. Hierzu ergab sich folgende erste Iteration eines Screendesigns.

Storyboard



Diese wurde im Folgenden verbessert, erweitert und spezifiziert.

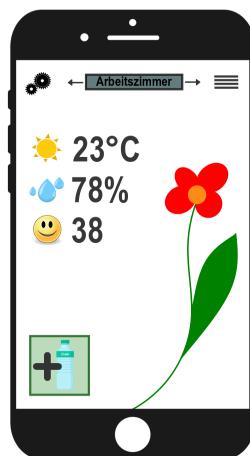
### 3.6.1 Homescreen

Der Home Screen dient als schnelle Übersicht über alle aktuellen Daten. Angezeigt werden die aktuelle Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftqualität, sowie eine bildliche Darstellung des aktuellen Wasserkonsums in Form einer Blume (Datenkodierung s. Mapping).

Falls der Nutzer mehrere Tangibles (z.B. in unterschiedlichen Räumen) besitzt, kann hier direkt über einen Button zwischen den selbst benannten Räumen gewechselt werden.

Des Weiteren gibt es einen Button, um schnell zur Wassereingabe zu gelangen. Über den "Zahnrad-Button" können weitere Einstellungen (z.B. Synchronisation weiterer Tangibles, Umbenennung der Räume, Customization der Blumenfarben etc.) vorgenommen werden und über das Menü (4 Striche) können weitere Views erreicht werden.

Auch durch das direkte Antippen der Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder Luftqualität können die jeweiligen Tagesverläufe in Graphenform erreicht werden.



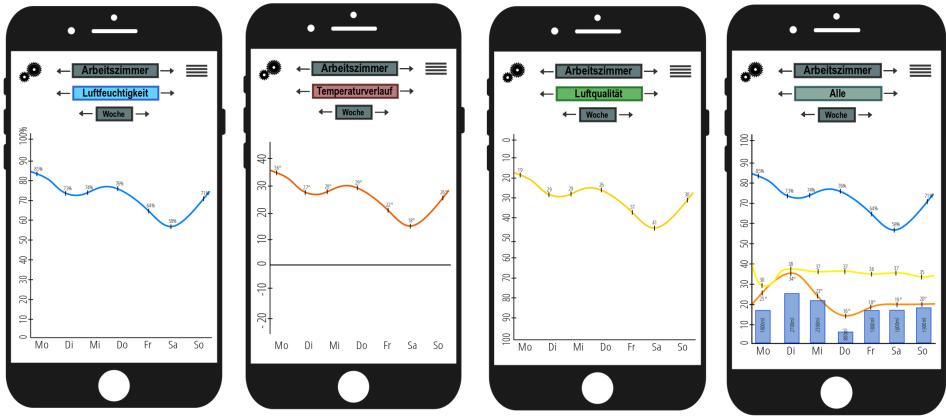
### 3.6.2 Verläufe

Für alle Datenarten (Temperatur, Luftqualität, Luftfeuchtigkeit, Wasserkonsum) gibt es eine gesonderte Ansicht in Graphenform, in der der jeweilige Verlauf in einem Line-Graph sichtbar ist. Umgestellt werden kann diese Ansicht über einen Button oder über das Menü.

Der Nutzer hat jeweils die Wahl zwischen dem Tages-, Wochen-, Monats- oder Jahresverlauf des jeweiligen Wertes, der einfach über den jeweiligen Button umgestellt werden kann.

Die Farbe der Verlaufslinie repräsentiert den jeweiligen Durchschnittswert nach dem Color Coding, um eine Verbindung/Einheitlichkeit mit dem Tangible Design und dessen Farbdarstellung zu erreichen.

Zusätzlich zu den einzelnen Verläufen, kann der Nutzer sich alle Verläufe in einem Graphen (Juxtaposed View) anzeigen lassen, um zum Beispiel mögliche Zusammenhänge in seinem Trinkverhalten erkennen zu können.



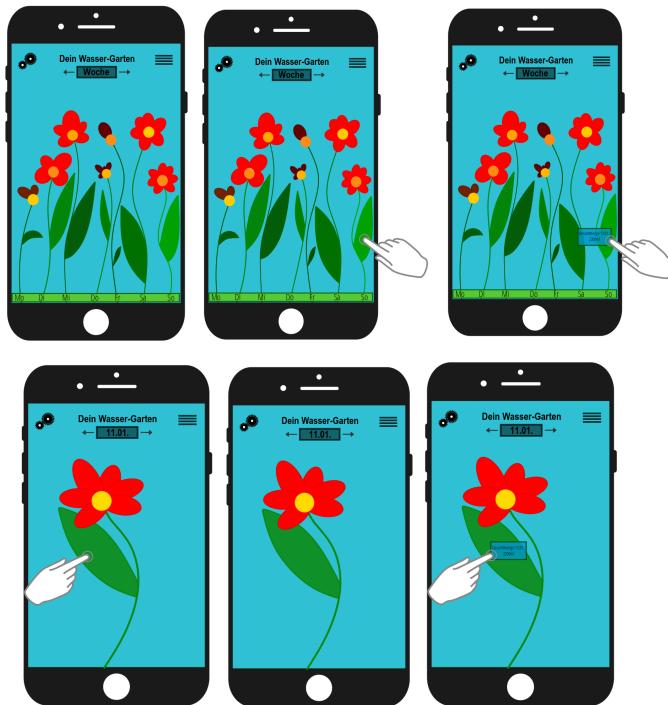
### 3.6.3 Wasserkonsum Übersicht

Der Wasserkonsum kann zusätzlich zur Balkengraphsform im sogenannten "Wassergarten" dargestellt werden. Dieser dient dazu die intrinsische Motivation des Nutzers zum Trinken zu erhöhen, da dieser optimalerweise einen "schönen" Garten haben möchten.

Der Nutzer hat die Möglichkeit sich seinen Wochen-, Monats- oder Jahresgarten anzeigen zu lassen, wobei der Wochengarten hier die beste Übersichtlichkeit und Vergleichsmöglichkeit bietet, mit der Option einzelne Werte abzulesen. Der Monats- und Jahresgarten dienen der visuellen Stimulation und einen zusätzlichen Ansporn mehr zu trinken.

In der Wochenübersicht befinden sich immer die letzten sieben Tagesblumen. Mit dem Antippen auf spezifische Teile der Blume (z.B. Stielblatt), lassen sich spezifische Werte für den jeweiligen Tag (z.B. gesamte Trinkmenge) anzeigen.

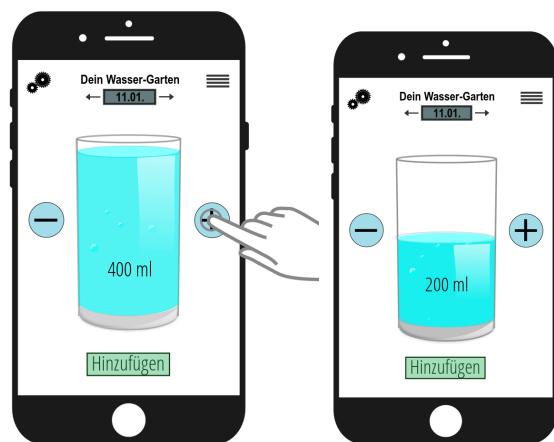
Die Tagesansicht bietet einen genaueren Blick auf den Wasserkonsum des aktuellen Tages. Auch hier können durch das Antippen spezifische Werte angezeigt werden.



### 3.6.4 Wasserkonsum eintragen

Das Eintragen des Wasserkonsum erfolgt über den “Plus-Button”. Hierbei füllt sich das Glas allmählich auf bzw. bei mehr als 400 ml auf einmal, werden weitere Gläser hinzugefügt. Durch Betätigung des “Hinzufügen-Buttons”, wird die Eingabe bestätigt und der Verlauf des Wasserkonsums, bzw. die Blumen entsprechend angepasst.

Durch Betätigung des “Minus-Buttons” können eventuelle Fehleingaben korrigiert werden.



## 4. Prototyping

### 4.1 Low Fidelity Prototyping

Nach der oben beschriebenen Designphase wurde ein Lo-Fi-Prototyp aus Pappe angefertigt, um die Interaktionen austesten und das Design besser abschätzen zu können.

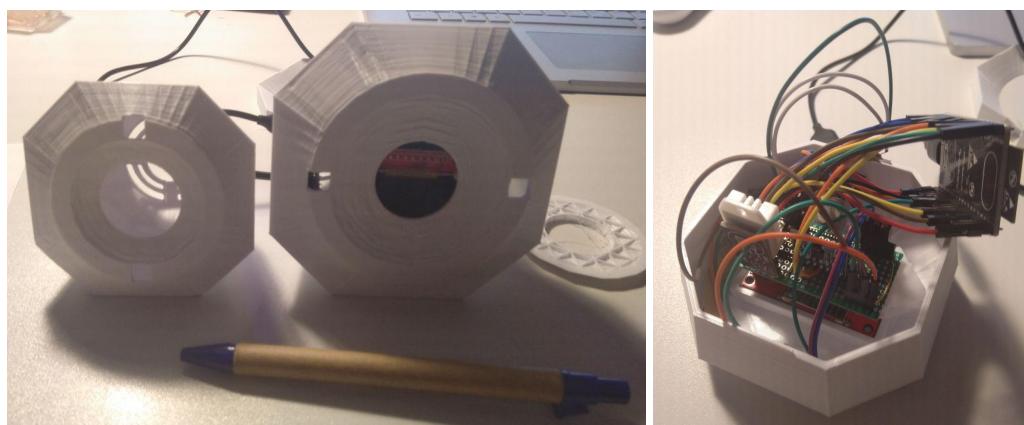


### 4.2 High Fidelity Prototyping

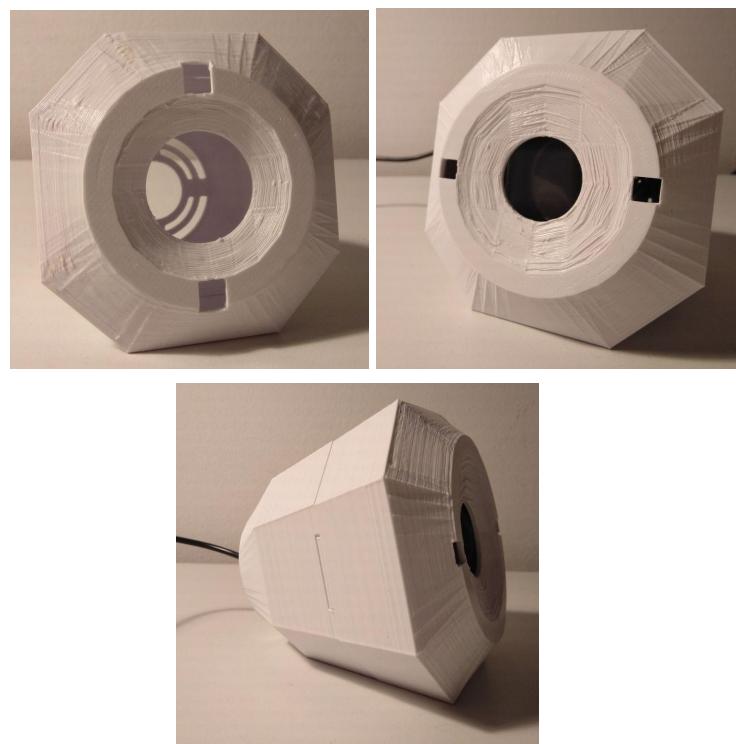
Danach wurde der erste Probbedruck des Vorderteils angefertigt. Hierbei wurde festgestellt, dass das Modell etwas größer sein muss, um alle Kabel und Sensoren integrieren zu können.



Daraufhin wurde das Modell proportional vergrößert und ein weiterer Druck angefertigt, der nun genug Platz für alle Komponenten bietet.



Nachdem alles gepasst hat, wurde als nächster Schritt das hintere Teil gedruckt und alle Komponenten zusammengesetzt.



## 5. Resultat

Hier noch einmal zusammengefasst das Konzept, das sich aus allen vorhergehenden Phasen ergeben hat:

**Wer soll mit dem Tangible erreicht werden?**

Die Gesundheit spielt für jeden Menschen eine große Rolle. Besonders aber soll das Tangible den Menschen helfen, die ihren Wasserhaushalt nicht von allein im Gleichgewicht halten können oder gerne eine genaue Übersicht über ihren Wasserkonsum haben möchten.

Durch die einfach Bedienung ist die Verwendung durch eine große Zielgruppe möglich und das Tangible überall anwendbar.

**Was ist der Hintergrund und wie findet die Umsetzung statt?**

Ein Großteil der Menschen nimmt ungenügend Wasser zu sich. Dies kann auf Dauer zu gesundheitlichen Schäden und Beeinträchtigungen führen. Das Tangible soll hierbei bei der Regulation des täglichen Wasserbedarfs helfen.

Durch die einfach Eingabe der bereits getrunkenen Wassermenge ("Plus - und Minus-Button" am Tangible oder über App), berechnet das System die fehlende Differenz und schickt Erinnerungen in Form von Vibration und farblicher Visualisierung, wenn der Wasserbedarf nicht gedeckt sein sollte.

Für die Platzierung des Tangibles gibt es keine Einschränkungen. Idealerweise sollte es dort platziert werden, wo der Nutzer oft Wasser konsumiert. Auch der Einsatz mehrerer Tangibles, die mit der App verknüpft sind, ist möglich und empfehlenswert.

**Was ist noch zu erwarten?**

Neben der Regulation des Wasserbedarfs, verfügt das Tangible über weitere Funktionen:

- Messung der Temperatur
- Messung der Luftfeuchtigkeit
- Messung der Luftqualität

Die stetige Messung dieser drei Punkte liefert Informationen über das Umfeld des Nutzers und kann somit zum Wohlbefinden der Person beitragen. Dies ist ein vorteilhaftes Feature, das vor allem im Winter, wenn weniger gelüftet wird und längere Aufenthalte in verschlossenen Räumen stattfinden.

Außerdem kann dadurch eine genauere Berechnung des Trinkbedürfnisses erfolgen, da dieser durch Temperatur und Luftfeuchtigkeit beeinflusst wird. Diese Berechnung soll in zukünftigen Iterationen implementiert werden.

Der Nutzer erhält durch unterschiedliche Visualisierungsformen (konkrete Werte, Linien Graphen, Daten Glyphen) einen guten Überblick über seine Umgebung und seinen Wasserkonsum.

## 6. Ausblick

Dies ist nur ein erster funktioneller Prototyp des konzipierten Tangible-App Systems. Wird die Umsetzung dieses weiter verfolgt und steht mehr Zeit zu Verfügung, ergeben sich noch viele weitere Möglichkeiten.

Zum einen wäre ein erneuter Druck nötig, um kleinere Unreinheiten des Tangible-Gehäuses (Rillen etc.) zu beseitigen. Dies könnte mit einem länger angesetzten Druck oder aber auch mit der Bearbeitung des gedruckten Modells durch Aceton erreicht werden.

Außerdem ist die App bisher nur konzeptionell - die Programmierung dieser wäre ein weiterer Schritt.

Auch vorstellbar wäre die Integration verschiedener Arten von Tangibles. Wasser wird ständig und überall konsumiert. Um eine schnelle und möglichst einfach Eingabe des aktuellen Wasserkonsums zu ermöglichen, wäre es möglich weitere Arten von Tangibles zu entwickeln. Hierbei würden zum Beispiel Wearables in Form von Ketten oder Armbändern in Frage kommen, die der Nutzer immer bei sich hat und somit schnell Eingaben tätigen kann.

## Quellenverzeichnis

1. Gesundheitsportal Österreich -  
<https://www.gesundheit.gv.at/leben/ernaehrung/info/fluessigkeitsbedarf>
2. Chemie.de - <https://www.chemie.de/lexikon/Luftfeuchtigkeit.html>
3. The Engineering ToolBox -  
[https://www.engineeringtoolbox.com/air-contaminants-limits-d\\_1538.html](https://www.engineeringtoolbox.com/air-contaminants-limits-d_1538.html)
4. Deutsche Gesellschaft für Ernährung - <https://www.dge.de/>
5. Instructables - <https://www.instructables.com/Air-Quality-Monitoring/>