

Selbstbestimmt.

Autonome demokratische Teilhabe

für blinde Menschen

Selbstbestimmt.

Autonome demokratische Teilhabe für blinde Menschen

Luis Praxmarer
21-587-639

Lars Ziegler
21-587-613

Datum: Juni 2024

© Zürcher Hochschule der Künste

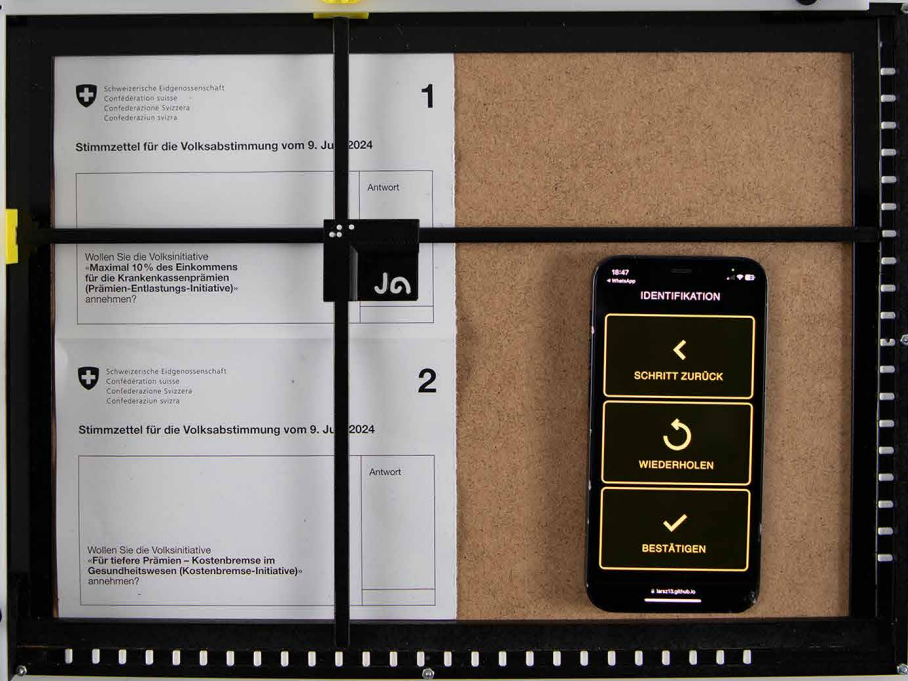
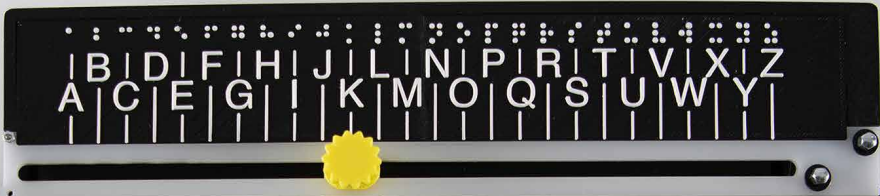
Department Design, Interaction Design

Mentorierende: Dr. Roman Kirschner, Mona Neubauer

Schriftart: Aktiv Grotesk, LL Bradford

Inhaltsverzeichnis

Abstract	5
Danksagung	7
Motivation	9
Einleitung	10
Hintergrundrecherche	12
Begriffe rund um Sehbeeinträchtigung	13
Unterstützung für Betroffene	16
«Behinderung» im Generellen	23
Historischer Kontext	25
Aktuelle Situation in der Schweiz	27
Einblicke und erste Kontakte	28
Politisches System der Schweiz	35
Politische Teilhabe und Repräsentation	36
Entscheidungsfindung	37
Konzept	40
Forschungsfragen	41
Zielgruppe	43
Definition Lebensqualität	43
Verwandte Arbeiten	44
Vorgehen	49
Workshops	54
Vorbereitung	55
Methoden	58
Erkenntnisse	65
Produktentwicklung	86
Experimente und erste Prototypen	87
Prototyp I	94
Prototyp II	106
Resonanzen	116
User-Tests – Teilnehmende	117
User-Tests – Planung und Ablauf	118
User-Tests – Eindrücke und Erkenntnisse	120
Produktvorstellung bei Jan Rhyner	127
Begegnungen im BBZ	128
Kommunikation	130
Aussage unserer Arbeit	131
Artefakte	132
Fazit	134
Forschungsfrage 1	135
Forschungsfrage 2	137
Ausblick	140
Literaturverzeichnis	142
Darstellungsverzeichnis	145



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

1

Stimmzettel für die Volksabstimmung vom 9. Juli 2024

Antwort

Wollen Sie die Volksinitiative
-Maximal 10% des Einkommens
für die Krankenkassenprämien
(Prämien-Entlastungs-Initiative)-
annehmen?

Ja

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

2

Stimmzettel für die Volksabstimmung vom 9. Juli 2024

Antwort

Wollen Sie die Volksinitiative
-Für tiefere Prämien - Kostenbremse im
Gesundheitswesen (Kostenbremse-Initiative)-
annehmen?



Abstract

«Selbstbestimmt.» ist ein Projekt für eine autonome demokratische Teilhabe für blinde Menschen. In der Schweiz fehlen nämlich auf den Abstimmungs- und Wahlunterlagen haptische Merkmale. Dadurch ist es derzeit für eine blinde oder stark sehbehinderte Person nicht möglich, autonom – also ohne die Hilfe einer Drittperson – abzustimmen oder zu wählen.

Es gibt politische Vorstösse, die dies ändern möchten, allerdings dauern sie aufgrund der bürokratischen und föderalistischen Prozesse sehr lange.

Gemeinsam mit blinden und sehbehinderten Menschen sind wir in selbstkonzipierten Co-Design-Workshops den genannten Problemen auf den Grund gegangen und haben einen Lösungsansatz entwickelt, der das autonome Abstimmen ermöglicht. Die in den Workshops verwendeten Designmethoden wurden dabei für die Teilnehmenden abgewandelt und teils neu kreiert. Sie sollen eine Hilfe für zukünftige Projekte mit blinden und sehbehinderten Menschen sein und Designende dazu motivieren, diese Personengruppe stärker in den Prozess miteinzubeziehen.

Das Ergebnis aus den Workshops ist ein funktionaler Prototyp in Form eines Abstimmungs-Kits. Es besteht aus einer digitalen Smartphone-Applikation und einem analogen, haptischen Koordinatensystem. Damit ist es möglich, die Abstimmungsunterlagen selbstständig zu identifizieren, zu orientieren und auszufüllen. Das Kit wurde nach den Workshops ausgiebig getestet und in der Grundidee verifiziert.

Mit den in den Workshops verwendeten Methoden erforscht «Selbstbestimmt.» neue Wege, wie Designende mit Menschen, die eine Sehbehinderung haben, zusammenarbeiten können. Gleichzeitig gibt das Projekt einen positiven Ausblick, was abseits der Schwerfälligkeit des Politsystems möglich ist.



Wollen s
Maxi
für

Danksagung

An dieser Stelle möchten wir uns bei allen Personen bedanken, die während des Prozesses mitgewirkt und uns mit viel Engagement unterstützt haben.

Zuerst bedanken wir uns ganz herzlich bei Jan Rhyner vom Schweizerischen Zentralverein für das Blindenwesen (SZBLIND) und Urs Lüscher vom Schweizerischen Blinden- und Sehbehindertenverband (SBV), die uns seit Anbeginn unserer Bachelorarbeit immer wieder zur Seite standen, etliche Fragen beantworteten und uns halfen, ein tolles Netzwerk aufzubauen.

Einen besonderen Dank möchten wir an unsere engagierte Workshopgruppe richten. Gemeinsam mit Jonas Pauchard, Roland Gruber und Verena Thurnheer ist in vier intensiven Co-Design-Workshops der Lösungsansatz des Abstimmungs-Kits entwickelt worden. Die Zusammenarbeit mit ihnen hat uns viel bedeutet.

Wir bedanken uns bei Bettina Chatelain, Susan Gasser, Urs Lüscher, Daniel Burri, Larissa und Anton, die unsere Prototypen getestet haben und uns wichtige und hilfreiche Erkenntnisse lieferten, um diesen zu verbessern.

Ebenfalls möchten wir uns bei Goran Arnold von der Apfelschule und Stephan Mörker sowie Arnd Graf-Beilfuss von SZBLIND bedanken. Durch sie haben wir weitere Tipps und Einblicke erlangt.

Danke an das Bildungs- und Begegnungszentrum (BBZ) und deren Leiter Gerald Knoll in Dietikon, bei dem wir spontan mehrmals für spannende Gespräche und User-Tests vorbeischauen durften.

Abschliessend bedanken wir uns bei unseren Mentoren Dr. Roman Kirschner und Mona Neubauer für den offenen und stressfreien Austausch sowie die vielen kleinen Hilfestellungen. Danke auch an Nicole Foelsterl und Matthias Kappeler, die uns bei der Erarbeitung unseres Storytellings unterstützt haben.





17:47
NATIONALER STIMMZETTEL
(SCHRITT 1/11)

SCHRITT ZURÜCK

WIEDERHOLEN

BESTÄTIGEN

Stimmzettel für die Volksabstimmung vom 9. Juni 2024

Wollen Sie die Volksinitiative
«Maximal 10% des Einkommens
für die Krankenkassenprämien
(Prämien-Entlastungs-Initiative)»
annehmen?



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Stimmzettel für die Volksabstimmung vom 9. Juni 2024

Antwort

Wollen Sie die Volksinitiative
«Für tiefere Prämien – Kostenbremse im
Gesundheitswesen (Kostenbremse-Initiative)»
annehmen?

Motivation

Vor dem Start unseres Prozesses für die Bachelorarbeit ist uns aufgefallen, wie stark visuell unsere westliche Welt und dementsprechend auch wir geprägt sind. Luis ist beispielsweise in einer sehr visuellen Familie aufgewachsen, in der Grafikdesign, Fotografie, Film und Fernsehen aus beruflichen Gründen stets allgegenwärtig ist und ihn in seiner Entwicklung begleitet hat. Bei Lars ist dieser optische Fokus sehr stark in seiner Designarbeit angekommen, was einer der Gründe war, weshalb er ein Austauschsemester in der Visuellen Kommunikation absolviert hat. Unser Interaktionsdesign-Studium zieht zwar grundsätzlich auch die anderen Sinneswahrnehmungen in Betracht, dennoch merkten wir rückblickend, wie in unseren Projekten die visuelle Komponente stets eine wichtige Rolle übernahm. Es wirkte für uns fast so, als ob – sobald eine Arbeit einen solch sehbaren Aspekt beinhaltet – die haptischen oder auditiven Ebenen weniger stark wahrgenommen und gewichtet werden.

9

In Zusammenhang mit diesen Beobachtungen haben wir uns gefragt, wie es für eine Person mit einer Sehbeeinträchtigung ist, durch diese Welt zu gehen und wo vielleicht auch die grössten Herausforderungen stecken. Selbst haben wir keine Seheinschränkungen und hatten vor der Arbeit auch keinen Kontakt mit betroffenen Personen. Wir spürten aber ein grosses Interesse, uns mit diesem uns grösstenteils unbekanntem Thema auseinanderzusetzen. Dabei interessierte uns vor allem auch die Frage, wie Designende mit blinden und sehbehinderten Menschen zusammenarbeiten können. Da viele der Techniken und Methoden primär für Sehende optimiert sind, sahen wir grosses Potenzial für Optimierungen, die zu inklusiveren Designmethoden führen können.

Unsere Bachelorarbeit möchten wir also dafür nutzen, mit blinden und sehbehinderten Menschen gesellschaftliche Probleme anzugehen und im Designkontext Prozesse neu zu denken. Dabei ist uns explizit wichtig, nach fast drei Jahren der Tätigkeit im Hochschulkontext, eine Arbeit mit grosser gesellschaftlicher Relevanz durchzuführen und damit auf Menschen ausserhalb der Schule zuzugehen. Wir sind gespannt, was wir mit unserem Ansatz erreichen können und wie wir unsere persönlichen Wahrnehmungskonzepte durch uns unbekanntes hinterfragen und erweiterten werden.



Einleitung

Für blinde und sehbehinderte Menschen ist es in der Schweiz immer noch schwierig, barrierefrei an politischen Prozessen teilzunehmen. Diese Herausforderung der demokratischen Teilhabe zeigt sich beispielsweise in der spärlichen Repräsentation von Betroffenen in wichtigen politischen Ämtern (Jankovsky, 2023) oder in den öffentlichen Anfeindungen, denen sie ausgesetzt sind (Banholzer & Sturzenegger, 2008).

Die herausragendste Schwierigkeit rund um das Thema der demokratischen Teilhabe ist jedoch das Fehlen haptischer Merkmale bei den Abstimmungs- und Wahlunterlagen. Dadurch ist es derzeit für eine blinde oder stark sehbehinderte Person nicht möglich, autonom abzustimmen oder zu wählen (Glatthard, 2022). Die Möglichkeit, eine Drittperson einzusetzen, welche die Stimmunterlagen für betroffene Menschen ausfüllt, untergräbt das Stimmgeheimnis und schränkt sehbehinderte Personen in ihrer Selbstbestimmung ein. Andere Länder wie Deutschland oder Kanada kennen bereits alternative Wege, um ihre Wahlen inklusiv zu gestalten (Glatthard, 2022). In der Schweiz gibt es ebenfalls politische Vorstösse zum Thema, die bürokratischen Prozesse dauern aber sehr lange (Schweizer Parlament, 2022).

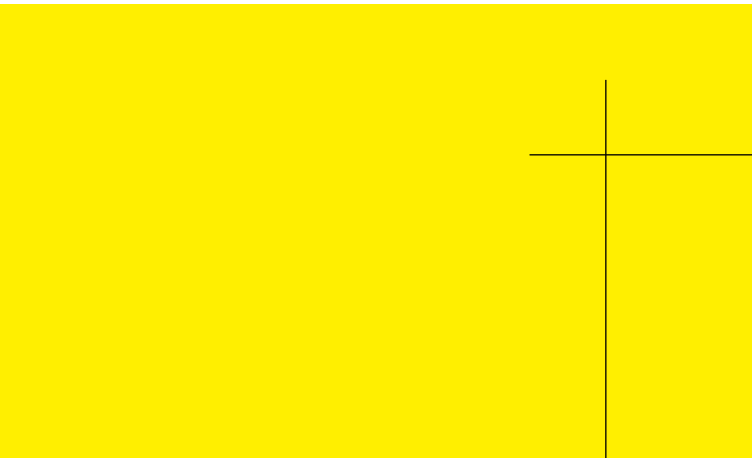
In unserer Bachelorarbeit setzten wir uns mit diesem Thema auseinander und versuchten, eine Verbesserung im Bereich der demokratischen Teilhabe von blinden und sehbehinderten Menschen in der Schweiz zu erzielen. Da wir selbst aber nicht von einer Sehbehinderung betroffen sind, haben wir unseren Prozess im Sinne des Co-Designs aufgegleist und in einer regelmässigen Workshopreihe gemeinsam mit betroffenen Personen einen Lösungsansatz entwickelt. Die Workshops bildeten einen kompletten Designprozess von Problemdefinition über Prototyping bis hin zu User-Tests ab. Als weiterer wichtiger Teil unserer praktischen Arbeit haben wir uns bei der Planung der Workshops damit beschäftigt, wie Designmethoden für blinde und sehbehinderte Workshopteilnehmende abgewandelt werden können. Wir erhofften uns daraus, neue und abgewandelte Methoden zu kreieren, welche in Zukunft eine Hilfe für weitere Projekte ähnlicher Art sein können.

Die schriftliche Arbeit ist chronologisch aufgebaut: Das erste Kapitel «Hintergrundrecherche» beschreibt, welches Hintergrundwissen wir uns aneigneten, um eine Zusammenarbeit mit





blinden und sehbehinderten Menschen durchzuführen. Ebenfalls Thema ist die gleichzeitig begonnene Bildung unseres Netzwerks, mit dem wir während des gesamten Prozesses im regen Austausch standen. Das Kapitel «Konzept» handelt vom, aus den ersten Eindrücken abgeleiteten, konzeptionellen Vorgehen sowie unseren beiden Forschungsfragen. Anschliessend gehen wir im nächsten Kapitel vertieft auf die Workshops ein, erzählen von deren Aufbau, den abgewandelten Methoden und den daraus resultierenden Erkenntnissen. Diese sind massgeblich für das nachfolgende Kapitel «Produktentwicklung», bei dem wir unseren Lösungsansatz für die verbesserte demokratische Teilhabe von blinden und sehbehinderten Menschen vorstellen und genauer über dessen Erarbeitung berichten. Im letzten Kapitel «Resonanzen» geht es darum, wie der Lösungsansatz unter anderem durch User-Tests weiter optimiert und vorangetrieben wurde.



A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M



01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

12

12

13

14

15

16

17

18

19



Hintergrundrecherche



Oberbegriffe

Im deutschsprachigen Raum gibt es verschiedene Ansätze, wie die Oberbegriffe rund um die Beeinträchtigung des Sehens definiert und eingeordnet werden können. Grundsätzlich kann zwischen den folgenden zwei Sichtweisen unterschieden werden.

Sehschädigung

In der Medizin orientierten Sichtweise werden die Kategorien «Blindheit», «hochgradige Sehbehinderung» und «Sehbehinderung» unter dem Oberbegriff «Sehschädigung» zusammengefasst. Anhand der gemessenen Sehschärfe (Visus) oder anderen Einschränkungen, die das Gesichtsfeld betreffen, werden die Untergruppen eingeteilt (Lang & Heyl, 2021). Der Begriff «Sehschädigung» sollte nur dann verwendet werden, wenn die Einschränkungen der Körperstrukturen und -funktionen sowie medizinische Aspekte im Vordergrund stehen (Lang & Heyl, 2021).

Sehbeeinträchtigung

Da diagnostizierte Sehschädigungen nicht zwangsläufig zu Behinderungen der Teilnahme an Aktivitäten und der Gesellschaft führen, wird in der Sichtweise der sozialen und pädagogischen Kontexte der Oberbegriff «Sehbeeinträchtigung» verwendet (Lang & Heyl, 2021). Auch hier sind die Untergruppen in die Kategorien «Blindheit», «hochgradige Sehbehinderung» und «Sehbehinderung» eingeteilt. Nebst der Bestimmung des Visus oder einer vergleichbaren Beeinträchtigung, fließen hier nun aber die Faktoren aus dem bio-psycho-sozialen Modell mit hinein, die die individuelle Situation als «behindernd» definieren. Das Modell wird im Kapitel ««Behinderung» im Generellen» erläutert.

Sehschärfe (Visus)

Eine normale Sehschärfe, auch Visus genannt, entspricht dem Visuswert 1,0. Mithilfe von Sehzeichen (Optotypen) kann der individuelle Visuswert bestimmt werden. Dabei wird die Prüfdistanz, bei der die Testperson die Sehzeichen noch erkennen kann, durch eine Normdistanz geteilt. Dazu ein Beispiel: Ein Sehzeichen ist auf eine Distanz von fünf Metern normiert. Wenn die Testperson das Zeichen erst ein Meter davor erkennen kann, dann liegt ein Visus-

wert von einem 1/5 Meter vor – was der Dezimalzahl und somit dem Visuswert von 0,2 entspricht (Lang & Heyl, 2021).

Gesichtsfeld

Das Gesichtsfeld ist der Bereich der Aussenwelt, den wir bei unbewegtem Kopf wahrnehmen können. Bei einer Person ohne Sehbeeinträchtigung entspricht das in der Horizontalen einem sichtbaren Winkel von zirka 180 Grad und in der Vertikalen zirka 130 Grad (Lang & Heyl, 2021).

Blindheit

Blind ist nicht gleich blind. Bei «Vollblindheit» gibt es keine Wahrnehmung von visuellen Reizen mehr. Das betrifft aber nur sehr wenige Personen (Cory & Laemers, 2023). «Blindheit» liegt vor, wenn der Visuswert geringer als 0,02 ist. Je nach dem können aber noch Unterschiede zwischen Hell und Dunkel oder leichte Umrisse wahrgenommen werden. Zudem gilt ein Mensch ebenfalls als blind, wenn eine sehr starke Gesichtsfeldeinschränkung wie ein Tunnelblick (Röhrengesichtsfeld) bei einem Winkel von 5 Grad vorliegt.

Sehbehinderung

Ein Mensch gilt als «sehbehindert», wenn ein Visuswert von nicht mehr als 0,3 erreicht wird. Bei einem Visuswert von 0,05 liegt eine «hochgradige Sehbehinderung» vor. Auch hier können Gesichtsfeldeinschränkungen der Grund für eine Sehbehinderung sein.

Ursachen

Aus medizinischer Sicht sind die Ursachen von Sehschädigungen vielfältig. Entweder kommt es zu einer Schädigung, beziehungsweise Erkrankung von Teilen des Sehorgans (Linse, Hornhaut, Netzhaut etc.) und/oder zu einer Störung der Reizverarbeitung im Gehirn – auf der sogenannten zerebralen Ebene. Im Kindes- und Jugendalter sind zerebrale Sehschädigungen häufige Hauptursachen (Lang & Heyl, 2021). Bei Frühgeborenen sind Entwicklungsverzögerungen mögliche Gründe, die zu Störungen am Sehorgan oder auf zerebraler Ebene führen können. Im Erwachsenenalter können Unfälle, Erkrankungen und genetische Veranlagungen zu einer Sehschädigung führen (Schweizerischer Zentralverein für das Blindenwesen, 2019). Im höheren Alter kommen zusätzlich





altersabhängige Faktoren dazu, wie die altersabhängige Makuladegeneration. Die nun folgende Auflistung beschreibt einen Teil von Sehschädigungen, die am Sehorgan oder auf zerebraler Ebene entstehen können:

Altersabhängige Makula Degeneration (AMD)

Es kommt zu einer Schädigung im Zentrum der Netzhaut, die die Sehschärfe betrifft. Sie gehört zu den häufigsten Ursachen einer Sehbehinderung und Erblindung im höheren Lebensalter. Im Zentrum der Netzhaut befindet sich die höchste Dichte der Sehzellen, die zur maximalen Sehleistung führt. Die Makuladegeneration schränkt dabei vor allem die Sehschärfe sowie das Fokussieren auf einen Gegenstand ein. Sie wird je nach Verlauf in eine trockene Form und eine feuchte Form unterschieden. Die trockene Form bleibt lange stabil und verschlechtert sich nur langsam, wobei es dabei keine wirksame Behandlung gibt. Bei der feuchten Form kommt es zwar rasch zu einer Sehverschlechterung, diese kann aber mit Medikamenten behandelt werden (Hirslanden-Gruppe, o. D.).

Grüner Star (Glaukom)

Das Glaukom ist die häufigste Ursache für eine Erblindung weltweit. In den meisten Fällen wird bei Glaukom der Sehnerv durch erhöhten Augendruck unwiderruflich beschädigt. Es kommt zu Einschränkungen und Ausfällen des Gesichtsfeldes, die erst bemerkt werden, wenn die Erkrankung weit fortgeschritten ist (Universitätsspital Zürich, o. D.).

Grauer Star (Katarakt)

Beim Katarakt kommt es zu einer Trübung der Augenlinse. Betroffene sehen zunehmend unscharf und verschwommen. Sehen in der Dämmerung gestaltet sich schwieriger und Kontraste werden schlechter wahrgenommen. Ohne Behandlung, wie zum Beispiel durch das Einsetzen einer künstlichen Linse, kann auch diese Augenerkrankung zu einer Erblindung führen (Universitätsspital Zürich, o. D.).

Cerebral Visual Impairment (CVI)

Die zerebrale Sehstörung im Kindesalter entsteht durch eine Veränderung der Weiterleitung und Verarbeitung von visuellen Reizen im Gehirn. Gründe dafür sind zerebrale Strukturschäden oder angeborene Hirnmissbildungen sowie weitere Schädigungen, die das Gehirn betreffen. Manchmal sind diese Schädigungen schwierig zu erkennen, weil sie sich auf mikrostrukturellen Ebenen befin-



den. CVI führt zu einer visuellen Wahrnehmungsstörung, die die Raumwahrnehmung, das Such- und Explorationsverhalten und die allgemeine Entwicklung beeinflussen kann. Laut einem 2015 veröffentlichten Artikel von der Fachzeitschrift Tactuel ist die Ursache und Auftrittshäufigkeit unklar (Zeschitz, 2015).

Weitere Ursachen können erbliche Netzhauterkrankungen sein wie Retinopathia Pigmentosa sein, bei der die lichtempfindlichen Zellen ihre Funktion verlieren (Retina Suisse, o. D.), oder Diabetische Retinopathie, bei der es durch den hohen, Diabetes bedingten Blutzuckerspiegels zu Gefäßänderungen in der Netzhaut kommen kann (Blindenbund, o. D.).

Unterstützung für Betroffene

Traditionelle Hilfsmittel

Langstock

Der Langstock (umgangssprachlich auch Blindenstock genannt) ist ein rudimentäres Hilfsmittel für eine bessere Mobilität von blinden Personen. Während der Fortbewegung schwingen die Personen den Stock bodennah vor sich hin und her, um potenzielle, auf sie zukommende Objekte erkennen zu können. Der Stock fungiert somit als Körpverlängerung. Dieses einfache Hilfsmittel kann dem Stockträger bereits einige Informationen über die Umgebung vermitteln, zum Beispiel die Präsenz von Hindernissen im Raum, Beschaffenheit des Bodens und das Vorhandensein von Löchern. Neben dieser taktilen Ebene sind auch die auditiven Informationen hilfreich für die Fortbewegung (Hersh et al., 2008). Der mit dem Stock erkundbare Raum bleibt jedoch begrenzt. Zudem bietet der Stock keine Unterstützung bei der Identifizierung von Objekten auf Höhe des Oberkörpers und des Kopfes. Viele Blinde geben deshalb an, bereits Zusammenstöße mit Gegenständen auf dieser Ebene gehabt zu haben. Es gibt mittlerweile Entwicklungen, die darauf abzielen, den Langstock durch Integration zusätzlicher elektronischer Sensoren zu optimieren, ohne seine Länge zu verändern (McDaniel & Panchanathan, 2020).



Blindenhund

Wandbilder aus den Überresten Pompejis zeigen, dass Hunde bereits in dieser Zeit als Blindenführer eingesetzt wurden. In unserer westlichen Welt erlebten sie einen grossen Aufschwung in der Zeit nach dem ersten Weltkrieg. Über ein Haltegeschirr kann die blinde Person die Bewegungen des Hundes wahrnehmen. Dabei spielt auch bei dieser Assistenzform die Haptik eine wichtige Rolle (Hersh et al., 2008). Normalerweise werden Labradore als Blindenhunde ausgebildet. Sie und ihre Halter:innen werden von erfahrenen Profis trainiert. Der Hund setzt seine Intelligenz ein, um gemeinsam mit seinem Halter oder seiner Halterin sicher die Strassen zu überqueren und findet sich auf komplexeren Oberflächen zurecht. Einige können auf Befehl auch den Eingang eines Zuges finden. Die Hunde sind über sechs Jahre im Einsatz und gehen danach in den Ruhestand (Hersh et al., 2008). Blindenhunde sind zuverlässige Wegbegleiter. Weil nicht alle blinden Personen Hunde mögen, der Unterhalt aufwendig ist und die Anzahl verfügbarer Hunde begrenzt bleibt, haben viele blinde Menschen trotzdem keinen Blindenhund (Hersh et al., 2008).

Brailleschrift

Louis Braille erfand im Jahr 1829 die heute meistgenutzte Schrift für Blinde: die Brailleschrift. Die alphanumerischen Zeichen (Buchstaben und Zahlen) werden dabei in ein taktilen, 2-Mal-3-Punkte-Grid übersetzt. Jedes Zeichen hat ein eigenes Muster, welches mit den Fingerspitzen erfühlt und gelesen werden kann (McDaniel & Panchanathan, 2020). Unser Tastsinn in unseren Händen ist sehr genau. Insbesondere in den Fingerspitzen sind die Nervenenden konzentriert – das heisst, sie liegen dicht beieinander (Paterson, 2007). Geübte Braille-Lesende können dadurch ein Lesegeschwindigkeit von 90 Wörtern in der Minute erreichen – zum Vergleich: Beim visuellen Lesen sind es je nach Person ungefähr 200 Wörter pro Minute (McDaniel & Panchanathan, 2020). Dieses Tempo kann allerdings nur mit sehr viel Training erreicht werden. Ältere Personen haben oftmals Schwierigkeiten, Brailleschrift zu lesen oder zu lernen, da ihre taktilen Fähigkeiten nicht mehr so gut sind wie bei jüngeren Personen (Hersh et al., 2008).

Die Erfindung der Brailleschrift war insofern ein Meilenstein, als dass sie es blinden Personen ermöglichte, schriftlich miteinander zu kommunizieren – ohne Beizug einer sehenden Person. Trotzdem verringerte sich der Anteil blinder Kinder, die die Brailleschrift noch benutzten, in der Zeitspanne zwischen den 1960er und 1990er Jahren von 51 auf 9 Prozent. Laut Expert:innen war dieser Rückgang auf die neuen Technologien zurückzuführen.



Dennoch gibt es mittlerweile Studien, welche besagen, dass Brailleschrift-Lesende erfolgreicher in Ausbildung und Arbeit sind, weshalb sich dieser Trend wieder umkehren könnte (Kleege, 2018). Mittlerweile gibt es auch sich aktualisierende Braille-Displays, die eine direkte Übersetzung von Inhalten auf dem Computer in Brailleschrift ermöglichen (McDaniel & Panchanathan, 2020).

Moderne assistive Technologien

Dot Pad

Das Dot Pad kann an jedes digitale Gerät angeschlossen werden und überträgt visuelle Inhalte in kleine, haptische Punkte, die berührt werden können. Ausserdem kann Text am unteren Rand des Geräts in Brailleschrift umgewandelt werden. Es scheint zu den bestdurchdachten Produkten auf dem Markt zu gehören. Das Unternehmen Dot Incorporation hat weitere Geräte im Angebot, wie zum Beispiel die Dot Watch – eine intelligente haptische Uhr (Dot Inc., o. D.).

Envision Glasses

Die «Envision Glasses» ist eine intelligente Brille, die den Alltag sehbehinderter Menschen mit Hilfe modernster Technologie erleichtern soll. Sie wandelt visuelle Informationen mithilfe von künstlicher Intelligenz und einer kleinen Kamera in Sprache um. Der Ansatz scheint zuverlässig zu funktionieren und die Technologie ist beeindruckend, dafür ist der Einstiegspreis von fast 2000 Franken hoch im Vergleich zu anderen Hilfsmitteln (Envision, o. D.).

Hable One Braille-Tastatur

«Hable One» ist eine kleine und kompakte Braille-Tastatur, die entwickelt wurde, um die Benutzung eines Smartphones für Menschen mit Sehbehinderungen einfacher und bequemer zu machen. Die heutigen Smartphones sind für die Mehrheit der Menschen ohne Sehbehinderung optimiert. Auch wenn die Bedienung mit speziellen Swipe-Gesten und Sprachausgabe, gemäss unseren Annahmen funktioniert, finden wir Ansätze spannend, die speziell für sehbehinderte Menschen konzipiert wurden (Hable – Smart Devices Made Accessible to Everyone, o. D.).

Wayfindr

«Wayfindr» ist eine App, welche die Position der blinden Person in geschlossenen Gebäuden wie Bahnhöfe und U-Bahnstationen





mit Hilfe von kleinen Bluetooth-Sendern genau orten kann. Auf der Grundlage der genauen Standortinformationen erhält der Nutzende Audioanweisungen, wie er sich im Gebäude orientieren und so sein Ziel finden kann. Der Open-Source-Ansatz des Projekts ist wichtig, um weitere Unternehmen zu motivieren, die Technologie in ihren Gebäuden anzuwenden. Offenbar wurden vor einigen Jahren einige erfolgreiche Tests durchgeführt, aber nach 2020 finden sich auf der Website keine Aktualisierungen mehr (Wayfindr, o. D.).

Kontraste und Beschriftungen

Für Menschen mit einer Sehbehinderung sind Kontraste und deutliche Beschriftungen im täglichen Leben unerlässlich, um trotz eingeschränkter Sehfähigkeit Hindernisse und Gefahren schnell und sicher erkennen zu können. Barrierefreie Kontraste sollen bei Leitstreifen, Beschilderungen, Einrichtungen, Bedienelementen und allgemeinen Informationen stets auffällig sowie gut erkenn- und lesbar gestaltet sein. Lange gab es aber keine festgelegten Definitionen von Kontrasten und Beschriftungen. Durch das Erneuern und Abändern der Gestaltung, ohne Berücksichtigung von barrierefreien Kontrasten, konnte es passieren, dass eine gut lesbare, alte Gestaltung durch eine «moderne» Gestaltung mit einer kontrastärmeren und kleineren Schrift ersetzt wurde. Das änderte sich aber mit der Veröffentlichung der Norm «DIN 32975 – Gestaltung im öffentlichen Raum zur barrierefreien Nutzung», durch die zum Beispiel Gutachter überprüfen können, ob geforderte Kontraste eingehalten werden. Wenn von barrierefreien Kontrasten die Rede ist, geht es dabei fast ausschliesslich um Leuchtdichtekontraste, die sich durch eine unterschiedliche Helligkeit definieren. Während gewisse Farbkontraste zwar auf den ersten Blick kontrastreich aussehen, können die darin vorkommenden Farben die gleiche Helligkeitsstufe haben. Dadurch verschwindet der Kontrast bei zunehmender Dunkelheit, wie zum Beispiel bei Dämmerung oder einer schwachen Lichtquelle. Grund dafür sind die sogenannten Zapfen in unserer Netzhaut. Die Zapfen sind für die Farbwahrnehmung zuständig, brauchen dafür aber genügend Licht und stellen ihre Funktion ein, wenn zu wenig davon vorhanden ist. Dieses Phänomen kann sich bei einer Sehbehinderung verstärken (Böhringer, 2012).



Selbsterstützung – Methoden und barrierefreie Umsetzungen

Es gibt viele pädagogische Methoden und barrierefreie Umsetzungen, die während der Schulzeit sowie später im alltäglichen Leben für blinde und sehbehinderte Menschen eine wichtige Funktion haben. Bei der nachfolgenden Auswahl handelt es sich um erlernbare oder im barrierefreien Kontext zur Verfügung gestellte Methoden, welche die Selbstbestimmung und Selbstständigkeit von betroffenen Menschen fördern.

Allgemeine didaktische Grundlage

In der Schule braucht es individuelle Lernmethoden und Grundlagen, um den Bedürfnissen von blinden und sehbehinderten Schülern und Schülerinnen gerecht zu werden. Eine gute Grundlage bilden die neun in den USA entwickelten Bereiche aus dem «Expanded Core Curriculum» (ECC). Als Teil eines blinden- und sehbehindertenspezifischen Bildungsplans wurden diese im Hinblick auf die selbstbestimmte, gleichberechtigte und gesellschaftliche Teilhabe entwickelt (Lang & Heyl, 2021). Während der Bildungsauftrag in anderen europäischen Ländern wie Deutschland oder Grossbritannien schon in einem erweiterten Bildungsplan festgehalten wird, fehlt solch ein Curriculum in der Schweiz bislang. Das macht es schwieriger, einheitliche Standards für schweizerische Bildungsinstitutionen im Bereich Sehen zu definieren. Der Schweizerische Zentralverein für das Blindenwesen (SZBLIND) hat sich dieses Anliegens angenommen und in Zusammenarbeit mit der Interkantonalen Hochschule für Heilpädagogik (HfH) das Projekt «Erweitertes Curriculum Sehbeeinträchtigung» erarbeitet. Dieses Projekt wurde im November 2023 gestartet und soll im Oktober 2025 enden (Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik (HfH), o. D.). Bis die Schweiz einen erweiterten Bildungsplan ausgearbeitet hat, beschreibt die folgende Auflistung die erwähnten neun Punkten einer didaktischen Grundlage aus den USA.

Daher beziehen sich nun folgende neun Punkte auf eine allgemeine Formulierung aus dem «Expanded Core Curriculum» aus den USA.

1. Kompensatorischer Zugang: Lernen, wie man Informationen erwirbt, teilt und verarbeitet, einschliesslich des allgemeinen Bildungscurriculums, ohne Sehkraft oder bei stark eingeschränktem Sehvermögen.
2. Wahrnehmungsförderung: Nutzung aller Sinne, um Informationen und Kommunikation effizient zu erfassen.
3. Assistive Technologie: Einsatz von High-Tech-Geräten wie Bildschirmlese-Software und erneuerbaren Braille-Tastaturen sowie von Low-Tech-Geräten wie Blindenstöcken und Vergrösserungsgläsern, um





ausgehende und eingehende Kommunikation zu unterstützen und Zugang zur Umwelt zu erhalten.

4. Orientierung und Mobilität: Unabhängiges und sicheres Navigieren durch die Kenntnis der eigenen Position im Verhältnis zu anderen Personen, Objekten und Orten sowie sicheres und effizientes Bewegen von Ort zu Ort.
5. Soziale Interaktion: Lernen, wie man soziale Situationen liest und darauf reagiert, ohne den Vorteil visueller Hinweise.
6. Selbstbestimmung: Lernen, wie man für die eigenen Bedürfnisse einsetzt, Stärken und Grenzen versteht, Selbstvertrauen aufbaut und Probleme löst.
7. Lebenspraktische Fähigkeiten und unabhängiges Leben: Sich so unabhängig wie möglich um sich selbst kümmern, einschliesslich einer breiten Palette von Aktivitäten wie Essen, Anziehen, Geldverwaltung und Haushaltsführung.
8. Freizeit und Erholung: Entdecken und Verfolgen von Interessen und ausserschulischen Aktivitäten, oft mit kreativen Anpassungen und wie man lernt soziale und Freizeitaktivitäten zu planen und daran teilzunehmen.
9. Berufsbildung: Entwicklung der Fähigkeiten und Kenntnisse, die für den Erfolg im Berufsleben erforderlich sind.

Lebenspraktische Fähigkeiten (LPF)

Lebenspraktische Fähigkeiten umfassen grundlegende Kompetenzen und Kenntnisse, die notwendig sind, um den Alltag selbstständig und effektiv zu bewältigen. Dazu gehören persönliche Pflege, Haushaltsführung, Finanzmanagement, Zeitmanagement, Mobilität und Transport, soziale Fähigkeiten sowie berufliche Fähigkeiten. Diese Fähigkeiten sind für Menschen mit Behinderungen besonders wichtig, da sie zur Steigerung ihrer Selbstständigkeit und Lebensqualität beitragen. In der Bildung und Unterstützung von blinden und sehbehinderten Menschen spielen lebenspraktische Fähigkeiten eine entscheidende Rolle, um ihnen ein selbstbestimmtes Leben in einer visuell-orientierten Welt zu ermöglichen.

In der Vermittlung können sich LPF-Lehrer:innen sowie Rehabilitations-Lehrer:innen an das Modell der Aufgabenanalyse halten, um individuelle, lebenspraktische Fähigkeiten mit sehbeeinträchtigten Menschen zu erarbeiten. Im Buch «Mit Sehbeeinträchtigung im Alltag klarkommen: Förderung lebenspraktischer Fähigkeiten» von Pamela Cory und Frank Laemers wird dieses Modell in sechs Schritten dargestellt. Die Schritte 1 bis 4 beziehen sich dabei ausschliesslich auf die Methode und definieren die



«Aufgabenanalyse». Mit Schritt 5 und 6 wird die Aufgabenanalyse dann dem Lernpartner und der Lernpartnerin angepasst. Daraus ergibt sich die «Aufgabenanalyse und ihre individuelle Anpassung» (Cory & Laemers, 2023):

1. Die Sehende oder «normale» Methode muss bekannt sein. Die Methode wird von LPF-Lehrer:innen unter der Augenbinde durchgeführt und überprüft, ob sie auch «ohne sehen zu können» ohne Komplikationen sicher durchführbar ist und immer zum Erfolg führt.
2. Ist dies nicht der Fall, muss die Methode unter Berücksichtigung der Kriterien für eine nicht-visuelle Methode verändert und wieder überprüft werden.
3. Ist die Fertigkeit, ohne sehen zu können durchführbar, zerlegt man sie in ihre einzelnen Schritte.
4. Die erfolgreichen Voraussetzungen, um diese Aufgabe auszuführen, werden definiert.
5. Der Ist-Stand der blinden und sehbehinderten Lernpartner:innen wird festgestellt: Welche Voraussetzungen haben die Lernpartner:innen? Worauf kann aufgebaut werden? Welche Voraussetzungen fehlen?
6. Vorübungen werden vorbereitet, die die Anbahnung entsprechender Voraussetzungen fördern. Die Vorübungen sind nur sinnvoll, wenn sie die Lernpartner:innen da abholen, wo sie sich momentan befinden. Das heißt, sie müssen auf ihren vorhandenen Fähigkeiten aufgebaut werden. Weiterhin müssen Eigenschaften wie Motivation, Durchhaltevermögen, exploratives Neugierdeverhalten und Entfaltung der Kommunikationsbereitschaft gefördert werden.

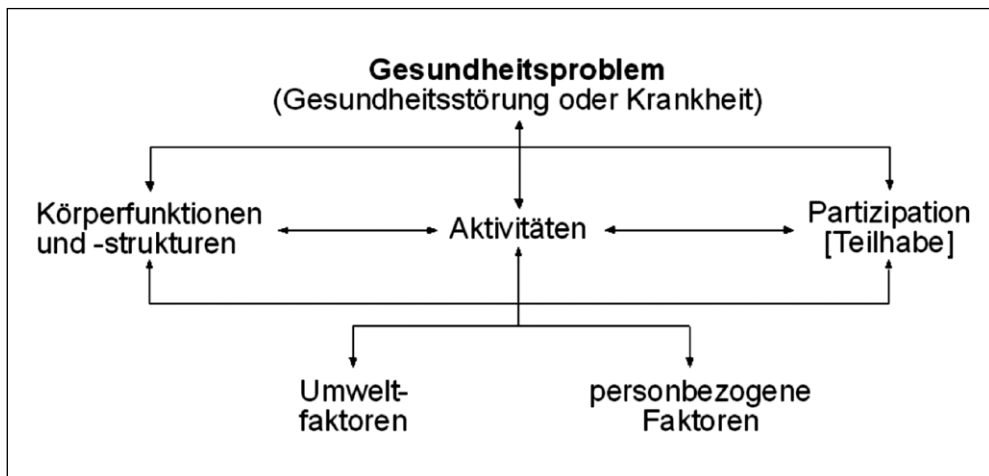


Abb. 1: Bio-psycho-soziale Modell (WHO, 2001)

Begriff

In diesem Kapitel möchten wir auf den allgemein bekannten Begriff «Behinderung» eingehen. Der Schweizerische Zentralverein für das Blindenwesen SZBLIND schreibt 2019, dass der Begriff «Behinderung» in Fachkreisen nicht einheitlich verwendet wird, sondern «Behinderung» durch ein Zusammenspiel aus unterschiedlichen Faktoren entsteht. Nebst den organischen Folgen von eingeschränkten Körperfunktionen und -strukturen, können Umweltfaktoren wie zum Beispiel die öffentliche Infrastruktur behindernd wirken. Des Weiteren gibt es personenbezogene Faktoren wie Alter, Geschlecht, Lebensstil und der Umgang mit der eigenen, persönlichen Situation. Auch die Möglichkeiten der Teilhabe an der Gesellschaft und die Einstellung der Mitmenschen gegenüber Menschen mit Beeinträchtigungen sind entscheidend, um zu verstehen, wie sich Behinderung im Alltag auswirkt (Schweizerischer Zentralverein für das Blindenwesen, 2019).

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definierte diese Faktoren in ihrer internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) aus dem Jahr 2001. Diese werden im sogenannten bio-psycho-sozialen Modell in Abbildung 1 dargestellt (WHO, 2001). «Erst das Zusammenspiel dieser vielfältigen Faktoren in einer bestimmten Lebenssituation entscheidet darüber, ob und wie die Folgen eines gesundheitlichen Problems im konkreten Fall behindernd wirken oder nicht» (Schweizerischer Zentralverein für das Blindenwesen, 2019, S.8).

Ableismus

In unserer praktischen Arbeit werden wir mit Menschen mit Behinderungen arbeiten. Dafür ist es wichtig, mit den Grundsätzen des Ableismus vertraut zu sein. Der Begriff entstammt einer in den 1960er bis 70er Jahren in Grossbritannien und den USA entstandenen Bewegung. Ähnlich wie bei Sexismus und Rassismus geht es dabei um die Ausgrenzung einer bestimmten Personengruppe, in diesem Fall von Menschen mit einer oder mehreren Einschränkungen (Nario-Redmond, 2020). Ableismus beschreibt die Ausgrenzung und Diskriminierung von Leuten, deren Möglichkeiten nicht dem «physischen, mentalen, neuralen, kognitiven oder verhaltensmässigen Standard» entsprechen (Brown & Leigh, 2020). Laut der WHO erleben ungefähr 1,3 Milliarden Menschen eine Art von Einschränkung, also fast jede sechste Person auf dem

Planeten (World Health Organization (WHO), 2022). Man könnte also auch von der grössten Randgruppe überhaupt sprechen. Vielleicht ist diese grosse Anzahl von Betroffenen und der Fakt, dass potenziell jeder Mensch im Laufe seines Lebens selbst marginalisiert werden könnte, der Grund, weshalb das Thema oft als unangenehm empfunden wird. Dazu trägt auch bei, dass viele Leute Mitleid mit Menschen mit Einschränkungen haben (Nario-Redmond, 2020). Gerade aber dieses Mitleid ist einer der kritischsten Punkte im Ableismus. Dies bedeutet nämlich im Umkehrschluss, dass eine bestimmte Lebensform als die einzig Richtige betrachtet wird, während andere als minderwertig oder eben bemitleidenswert angesehen werden, im Beispiel der Sehbeeinträchtigung die Wahrnehmung der Welt über einen anderen als den Sehsinn, anstatt einfach als eine alternative Möglichkeit.

Dieses Mitleid manifestiert sich in unbewussten Handlungen (beispielsweise durch eine höhere Stimmlage im Gespräch mit Menschen mit sichtbaren Einschränkungen) sowie auch in bewussten Handlungen, wie zum Beispiel dem ungefragten und überaktiven Anbieten von Hilfe. Dies wird von einigen Kreisen als Ausdruck der Überlegenheit angesehen und sollte deshalb vermieden werden (Nario-Redmond, 2020).

Eine oft getroffene Aussage im Zusammenhang mit Behindertenrechten ist: «Nichts über uns, ohne uns». Damit ist – zumeist im politischen Sinne – gemeint, dass Menschen mit Behinderungen in Entscheidungen über sie miteinbezogen werden möchten und sollen (Pro Infirmis, 2017). Auch über die politische Bedeutung hinaus sehen wir diesen Grundsatz als wertvoll für unseren Designprozess an.



Bildung – Vergangenheit bis jetzt

Um besser zu verstehen, wie sich die heutigen Einrichtungen und Schulsysteme für blinde und sehbehinderte Menschen etablieren konnten, befassen sich die folgenden Abschnitte mit verschiedenen sozialen und pädagogischen Aspekten aus der Vergangenheit. Der erste Abschnitt bezieht seine Informationen aus dem Buch «Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung» von Markus Lang und Vera Heyl (2021): Seit Menschengedenken bis zum Mittelalter hatten Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung keine guten Voraussetzungen. Oftmals wurden viele – gemäss Hinweisen aus der griechischen und römischen Antike – bei der Geburt getötet. Zwar wurden vereinzelte späterblindete Erwachsene in der Antike als «Seher» und «Propheten» verehrt, die meisten aber verendeten am Rande der Gesellschaft als Sklaven und Bettler. Im christlichen Mittelalter kamen Blinde und Sehbehinderte mehr und mehr in christliche Fürsorge und die Tötungen von Säuglingen wurde beendet. Sie lebten aber weiterhin in Armut und wurden bis weit hinein ins 18. Jahrhundert immer wieder Opfer von Hohn und Spott. Erst durch die positiven Erfahrungen mit Einzelunterricht von Privatlehrern – den sich jedoch nur wohlhabende Familien leisten konnten, entstand Ende des 18. Jahrhunderts die erste Blindenschule in Paris. Im 19. Jahrhundert erfand Louis Braille die erste Schrift für Blinde: Die Brailleschrift. Ausserdem entwickelte Simon Heller Ende des 19. Jahrhunderts eine der ersten, systematischen Theorien der Blindenpädagogik. Heller kritisierte damit auch das vorherrschende Prinzip der vollumfassenden Fürsorge und bestrebte eine moderne Zielstellung, bei der Selbstständigkeit und Selbstbestimmung im Mittelpunkt stehen sollten.

Trotzdem waren die meisten Betreuer, Lehrer, Angehörige und auch Betroffenen selbst bis in die 1970er-Jahren – zumindest in deutschen Einrichtungen – davon ausgegangen, dass Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung nicht in der Lage seien, ihren Alltag selbstständig zu meistern (Cory & Laemers, 2023). Es hatten sich dennoch Unterrichtsformen bezüglich Orientierung und Mobilität etabliert, in denen Strategien und Techniken zur selbstständigen Fortbewegung vermittelt wurden (Lang & Heyl, 2021). Mitte der 1970er Jahre wurden gemäss Berichten aus den Niederlanden Behauptungen aufgestellt, dass das Erlangen einer gewissen Selbstständigkeit doch möglich sei. Dafür sei jedoch eine blinden- und sehbehindertengerechte Systematik erforderlich, bei der die «Art der Ausführungen an nicht-visuelle Techniken angepasst werden

müsse» (Cory & Laemers, 2023). So entwickelte sich neben, vielen technischen Entwicklungen und Frühförderungssysteme, auch der Bereich der «Lebenspraktischen Fähigkeiten» (LPF), die wir im vorgehenden Kapitel der Selbstunterstützung genauer beschrieben haben.

Philosophisch – Visuell orientierte Welt

Es scheint, als sei unsere Gesellschaft visuell getrieben. Bereits Aristoteles hat in seinem Werk «De Anima» die verschiedenen Sinne benannt und den Sehsinn als den Wichtigsten eingestuft. Berührung – gerade für sehbeeinträchtigte Menschen oftmals der wichtigste Sinn, fungiert in Aristoteles Einteilung auf dem letzten Rang. Dies könnte an der Komplexität des Berührungssinnes liegen, schliesslich ist er im Vergleich zu den anderen Sinneswahrnehmungen nicht einem einzelnen Körperteil zugeordnet (Paterson, 2007). Diese Fokussierung auf den Sehsinn kann als «Ocularcentrism» beschrieben werden und ist allgegenwärtig in der westlichen Kultur. Dort gilt die visuelle Observation als Pfad zur Gewissheit und Wissen («certainty and knowledge»), während der Tastsinn oft ignoriert wird (Paterson, 2007).

Menschen ohne Sehvermögen waren in der Philosophie Protagonisten in zahlreichen Gedankenexperimenten zur Wahrnehmungstheorie. So vergleicht zum Beispiel Descartes eine sehende Person mit einem hypothetischen blinden Mann bei der Navigierung im Dunkeln. Dabei mystifiziert Descartes die blinde Person schon fast und spricht von einem sechsten Sinn, den diese besitzt (Kleege, 2018). Solche Gedankenspiele nützen Menschen mit Sinneswahrnehmungen aber wenig und dienen mehr dazu, neue Theorien zur menschlichen Wahrnehmung im generellen aufzustellen (Kleege, 2018).

Dies hat vermutlich auch einen Einfluss auf die Wahrnehmung blinder Menschen in der Gesellschaft. So stimmten in einer Studie 75 Prozent der Teilnehmenden der Aussage zu, blinde Personen hätten eine Art sechsten Sinn (Nario-Redmond, 2020).



1,3 Milliarden Menschen leben Schätzungen zufolge weltweit mit einer visuellen Einschränkung, davon sind 36 Millionen blind und 216 Millionen haben moderate bis starke Sehbehinderungen (McDaniel & Panchanathan, 2020). In der Schweiz gibt es gemäss dem SZBLIND 2019 keine Statistik, die blinde und sehbehinderte Personen oder allgemein das Sehvermögen aller Personen oder eines repräsentativen Teils ausreichend präzise erfasst. Die nachfolgenden Zahlen wurden vom SZBLIND mithilfe von Feldstudien berechnet. Bei gewissen Teilaspekten wurden aber auch öffentliche Statistiken herangezogen. Somit sind in der Schweiz zirka 4 Prozent der Bevölkerung von Blindheit, Sehbehinderung oder Hörsehbehinderung betroffen. Das betrifft 377'000 Personen, wovon zirka 50'000 Personen blind sind. Ein grosser Teil davon sind ältere Menschen. Von den 377'000 Personen sind zirka 120'000 Personen zwischen 60 und 79 Jahre alt, weitere 128'000 Personen sind über 80 Jahre alt. Die Zunahme von blinden, sehbehinderten, sowie hörsehbehinderte Menschen könne zudem bis zum Jahr 2039 auf 600'000 Personen ansteigen (Schweizerischer Zentralverein für das Blindenwesen, 2019).

Organisationen der Schweiz

In der ganzen Schweiz verteilt, gibt es viele grosse und kleine Organisationen, Vereine und Stiftungen, die sich für sehbehinderte, blinde sowie hörsehbehinderte und taubblinde Menschen in unterschiedlichen Lebensbereichen einsetzen. Die grösste Dachorganisation in der Schweiz ist der Schweizerische Zentralverein für das Blindenwesen SZBLIND. Seit 1903 setzt sie sich für mehr Barrierefreiheit, Selbstständigkeit und Selbstbestimmung ein, um betroffenen Menschen eine möglichst uneingeschränkte Teilnahme in der Gesellschaft zu ermöglichen (Schweizerischer Zentralverein für das Blindenwesen, o. D.). Als eine zentrale Anlaufstelle vertritt und koordiniert der SZBLIND die Interessen von blinden, sehbehinderten, hörsehbehinderten oder taubblinden Menschen. Unter dem Dach des SZBLIND gibt es dabei bis zu 65 Mitgliedsorganisationen, die schweizweit und regional verteilt sind. Dazu gehören beispielsweise der Schweizerische Blinden- und Sehbehindertenverband SBV und der Schweizerische Blindenbund. Wie anderen Organisationen bieten sie Beratung und Kurse für sehbehinderte und blinde Menschen an. Sie setzen sich für sozialpolitische Themen wie mehr Chancengleichheit und Zugänglichkeit in unterschiedlichen Lebensbereichen ein. Dabei

spielen auch die Aufklärung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit eine grosse Rolle.

Die Kurse und Angebote der Organisationen sind sehr vielfältig. Es gibt Schulungen zu lebenspraktischen Fähigkeiten, der Brailleschrift und dem Umgang mit dem Langstock und dem Blindenhund. Es gibt Bildungs- und Begegnungszentren vom SBV für den Austausch blinder und sehbehinderter Menschen, in denen auch kreativ gearbeitet werden kann. Der Verein Apfelschule bietet verschiedene Kurse rund um smarte Technologien wie Smartphones und andere mobile Endgeräte an und zeigt, wie diese für mehr Unabhängigkeit genutzt werden können. Für die Ausübung von sportlichen Aktivitäten gibt es Wanderingebote oder Vereine wie Blind-Jogging, die sich für den Blinden-Laufsport in der Schweiz einsetzen.

Einblicke und erste Kontakte

Es war uns ein wichtiges Anliegen, bereits in der Anfangsphase unserer Recherche den Kontakt zu den Menschen zu suchen, welche einen direkten Bezug zur Sehbehinderung und Blindheit haben. Dadurch erhofften wir uns, erste Einblicke in den Alltag der sehbehinderten und blinden Menschen sowie von Organisationen zu erhalten und dadurch auch mögliche Interessenten für eine Zusammenarbeit zu finden.

Begegnung mit der Sportart «Showdown»

Die Sportart «Showdown» besteht aus einer hölzernen Tischplatte bei der an beiden Tischenden Öffnungen als Tore angebracht sind. Der Tisch hat Banden sowie runde Ecken und ist etwa so gross wie ein Tischtennistisch. Im Eins-gegen-Eins versuchen die Spielenden einen rasselnden Ball mit Hilfe eines Holzschlägers in das gegnerische Tor zu schlagen. Beide Spielenden tragen dabei eine Dunkelbrille, um das unterschiedliche Sehvermögen auszugleichen. Somit wird der Ball durch das Abprallen an den Banden und sein Rasseln durch das Gehör lokalisiert. Showdown wird mittlerweile in nationalen und internationalen Meisterschaften auf der ganzen Welt von blinden, sehbehinderten und auch sehenden Menschen gespielt.



In der Fachzeitschrift Tactuel für das Blinden-, Taubblinden- und Sehbehindertenwesen betont Vereinspräsident Marc Sommer von der Swiss Showdown Vereinigung (SSDV) den inklusiven Gedanken des Spiels: «Bei uns sind auch sehende Spieler willkommen. Durch die vorgeschriebene Ausrüstung, wie dem Einsatz der Dunkelbrille sind die Chancen für alle ausgeglichen» (Hug, 2019). Im Dezember konnten wir bei einem Training mit Marc Sommer und einem Teil der Showdown-Trainingsgruppe in Zürich Oerlikon dabei sein (Abb. 2). Diese Erfahrung hat uns gezeigt, wie gut das Gehör das Sehen ersetzen kann. Die Spieler und Spielerinnen konnten sich problemlos orientieren und den Ball nahezu perfekt lokalisieren und kontrollieren. Für uns als ungeübte Spieler war

Abb. 2: Showdown-Training in Oerlikon



es mit der aufgesetzten Dunkelbrille oft enorm schwierig, herauszufinden, wo sich der rasselnde Ball genau befand. Wir bekamen von den routinierten Spielern am Seitenrand Tipps bezüglich der Position des Balls.

Das gemeinsame gesellschaftliche Interesse für diese Sportart zeigt, wie irrelevant es in solchen Momenten ist, ob man sehen kann oder nicht. Daher bedeutet für uns der Begriff «Inklusion» im Grunde folgendes: Personen mit oder ohne Sehbeeinträchtigung sind bestmöglich in verschiedenen Bereichen inkludiert, wenn die Beeinträchtigung dort keine Rolle mehr spielt. Dafür benötigt es die richtigen Werkzeuge, erlernbare Fähigkeiten und pädagogische Hilfsmittel – so wie die Dunkelbrille bei der Sportart «Showdown». Die gemeinsame, für alle zugängliche Aktivität rückt so in den Vordergrund, während die Beeinträchtigung zweitrangig wird. Auch im Bereich der Bildung und Schule im Kindes- und Jugendalter ist Inklusion ein wichtiges Thema. Eine erfolgreiche Bildung definiert sich nicht nur durch einen erreichten Schulabschluss, sondern beinhaltet auch eine umfassende Persönlichkeitsentwicklung und Kompetenzen aus verschiedenen Bereichen, um die Fähigkeit einer selbstbestimmten Lebensführung sowie einer aktiven Teilnahme an der Gesellschaft zu erlangen (Cory & Laemers, 2023). Im Bereich der Bildung fördert das Thema Inklusion die Vielfalt und Verschiedenheit, es führt aber nicht automatisch zu einer optimalen Unterstützung von blinden und sehbehinderten Menschen. Nebst dieser Vielfalt braucht es daher nach wie vor sehr individuelle Unterstützungssysteme, da es sonst sogar zu einem Abbau der gewünschten Unterstützung kommt. Das hat negative Auswirkungen auf die betroffenen Schülerinnen und Schülern (Lang & Heyl, 2021).

Gespräch mit Goran Arnold

Goran Arnold arbeitet als Berater im Bereich der digitalen Barrierefreiheit beim Verein Apfelschule. In unserem Gespräch hat er uns ausführliche und spannende Einblicke in seine Vergangenheit, aktuelle Tätigkeit und seine Sicht auf die Welt gegeben. Er selbst ist sehbehindert, kann aber trotzdem selbstständig seinen Alltag bewältigen. Dabei hat er sich eine breite Palette an kleinen Hilfsmitteln erarbeitet, welche seinen Workflow erleichtert. Diese Aussage brachte uns zu der Überlegung, dass unser Endprodukt möglicherweise mehr als eine Art Toolbox gesehen werden kann, um die eigene Kreativität zu triggern und sich personalisierte Workflows selbst auszudenken («Empowerment»).





Ausserdem erzählte uns Goran Arnold von seinem Werdegang und wie er gemerkt hat, dass ihm der geschützte Rahmen in der Blindenschule nicht sehr gefiel und er danach beschloss, eine Berufslehre als Siebdrucker zu absolvieren. Gleichzeitig betonte er aber auch, dass dies nicht für alle sehbeeinträchtigten Menschen so sei und einige den geschützten Rahmen sehr schätzten.

Goran meinte, dass es durchaus realistisch ist, Personen zu finden, welche uns als Nutzende und Mitgestaltende im Projekt unterstützen würden und bot uns auch direkt an, intern in der Apfelschule nachzufragen.

Grundsätzlich sieht Arnold die Navigation und Fortbewegung im öffentlichen Raum als die grösste Herausforderung, die sehbeeinträchtigte Personen zu meistern haben. Eine weitere Schwierigkeit sei die Sensibilisierung in der Gesellschaft, dabei spricht er explizit davon, dass es mehr Teilhabe braucht und nicht «nur» Inklusion. (G. Arnold, persönliche Kommunikation, 11. Dezember 2023).

Gespräch mit Urs Lüscher

Urs Lüscher ist selbst blind und arbeitet bei der regionalen Interessenvertretung der Sektion Zürich-Schaffhausen des Schweizerischen Blinden- und Sehbehindertenverbands SBV. Zusätzlich ist er Mitglied der Fachkommission Gleichstellung im Gemeinderat von Uster und ehrenamtlich im Vorstand der Behindertenkonferenz Kanton Zürich tätig. Auch ist er Gründer und Geschäftsleiter von Hörfilm Schweiz, einer Firma, die Audiodeskriptionen für Events, Theater und Filme umsetzt. Als Selbsthilfeorganisation versucht der SBV, die Selbsthilfe durch Veranstaltungen wie zum Beispiel einen Lunch jeden letzten Samstag im Monat zu fördern. Neben einem Vortrag und aktuellen Informationen zu Kursen und Angeboten können sich die Mitglieder und Mitgliederinnen austauschen und gegenseitig unterstützen.

Bezüglich der Entwicklung im Bereich des Blindenwesens findet derzeit gemäss Lüscher langsam einen Paradigmenwechsel hin zur Selbsthilfe und weg von der reinen Fürsorge statt. So kann beobachtet werden, dass der Anspruch von blinden und sehbehinderten Menschen auf Gleichstellung und Selbstbestimmung sich in unterschiedlichen Lebensbereichen durchsetzt und allgemein anerkannt wird. Das widerspiegelt sich beispielsweise durch mehr Barrierefreiheit in Wohnungen oder im Internet. Die grössten Herausforderungen sind, so Lüscher, nach wie vor die Mobilität und die Fortbewegung im öffentlichen Raum. Zudem ist Spontantät unmöglich. Vieles muss geplant und systematisch umgesetzt



werden und braucht entsprechend mehr Zeit. Sei es bei der Reiseplanung, beim Kochen oder allgemein im Haushalt. Auch sind die Berufsmöglichkeiten auf Grund der Sehbeeinträchtigung eingeschränkt. Vieles davon könne man kompensieren, aber nicht alles.

Auf die Frage, wie wichtig Brailleschrift, beziehungsweise Punktschrift ist, meint Lüscher, dass diese enorm an Bedeutung verlieren. Der Hauptgrund dafür seien elektronische Hilfsmittel mit Sprachausgabe und der zweite Grund sei aber ein demografisches Problem. Ein Grossteil der Menschen mit Sehbehinderung oder Blindheit sind bereits im fortgeschrittenem Alter. Mit den Jahren nimmt aber die Sensibilität in den Fingerspitzen ab, was das Lesen erheblich erschwert. Hinzukommt, dass es weniger reine geburtsblinde Menschen gäbe, sondern oftmals noch weitere Behinderungen vorliegen, die es verunmöglichen, Brailleschrift zu lernen. Beschriftungen in der Öffentlichkeit behalten ihre Relevanz, das Lesen von Brailleschrift-Büchern werde aber immer mehr zur Liebhaber-Sache. Brailleschrift ist aber durchaus ein grosser Vorteil, da sie mit auditiven Eindrücken kombiniert werden kann.

Als wir darüber sprachen, ein Produkt oder eine Dienstleistung zu entwickeln, riet er uns zur Vorsicht. Gemäss Lüscher verschwinden eigentlich fast alle Produkte für blinde und sehbehinderte Menschen, die nicht ordentlich in einen bestehenden und funktionierenden Prozess eingeflossen sind. Wenn es Teil eines Systems wird und nicht alleinstehend und separat entwickelt wird, könnte es aber bestehen bleiben. Bezüglich Zusammenarbeit und User-Tests findet er den partizipativen Prozess eine sehr zielführende Variante. (U. Lüscher, persönliche Kommunikation, 22. Dezember 2023).

Zwei Richtungen aus dem Konzeptseminar

Mit der bereits erarbeiteten Recherche, fungiert das Konzeptseminar als Startpunkt der Bachelorarbeit. In einer intensiven Ideation-Phase zu Beginn des Seminars kamen wir auf zwei verschiedene Hauptrichtungen: Die erste Idee ist ein Gadget, das auf jeden Langstock montiert werden kann und überstehende Objekte in geringer Höhe erkennt. Anstatt den Langstock völlig neu zu erfinden, soll dieses Gadget eine kostengünstige Möglichkeit sein, den Bereich der Mobilität und Orientierung zu verbessern. Die zweite Idee war, die demokratische Beteiligung durch eine individuell anpassbare Schablone zu erhöhen. Sie soll es blinden Menschen ermöglichen, die verschiedenen Abstimmungsvorlagen in der Schweiz autonom





– also ohne eine dritte Person – auszufüllen, um das Recht auf das eigene Stimmgeheimnis zu wahren.

Relevanz

Um mehr über die Relevanz unserer zwei Konzept-Richtungen herauszufinden, kontaktierten wir erneut Urs Lüscher vom Schweizerischer Blinden- und Sehbehindertenverband (SBV). Seiner Meinung nach sind beide Ideen relevant und wichtig, aber im Bereich der Mobilität und Orientierung wurde bereits viel getan. Es gibt viele verschiedene Hilfsmittel, die aber nur selten genutzt werden und oft wieder verschwinden. Das bedeutete für uns zusätzlich, dass es wahrscheinlich schwieriger sein würde, auch blinde und sehbehinderte Menschen für die Teilnahme an unserem Designprozess zu gewinnen, da es sich nur um ein weiteres dieser Mobilitätsprojekte handeln würde. Der Langstock funktioniert nämlich grundsätzlich und wäre erst ab Brusthöhe nicht mehr hilfreich. Die Idee der autonomen demokratischen Teilhabe für blinde und sehbehinderten Menschen sah er als «top-relevant» an, angesichts der gegenwärtigen Vorstösse im Nationalrat. Gemäss Lüscher wurde in dieser Richtung noch nicht viel umgesetzt und er sehe dies auch als Bedürfnis der Menschen, mit denen er in Kontakt steht (U. Lüscher, persönliche Kommunikation, 11. Januar 2024).

Nach dieser Bestätigung der Relevanz einer unserer Richtungen – die Idee der autonomen, demokratischen Teilhabe – kontaktierten wir Jan Rhyner vom Schweizerischen Zentralverein für das Blindenwesen SZBLIND. Rhyner ist Leiter des Bereichs «Interessenvertretung und Management Support» sowie Mitglied der Geschäftsleitung von SZBLIND. Er vertritt die Interessen des Dachverbands in den Bereichen rund um Gleichstellung, Inklusion und Selbstbestimmung für sehbehinderte, blinde Menschen – wozu auch das Ausüben der politischen Rechte gehört. Der SZBLIND hat 2022 einen Lösungsansatz mit einer Abstimmungsschablone für nationale Abstimmungen entwickelt, die es bis in den Nationalrat geschafft hat und auch vom Ständerat zur Umsetzung angenommen wurde. Auch für dieses Projekt ist Rhyner nach wie vor der Projektverantwortliche. Von ihm erhalten wir auch später in unserem Prozess die vom Verband entwickelten Abstimmungsschablonen-Prototypen.

Da die Etablierung eines E-Voting-Systems in naher Zukunft aus politischen und sicherheitstechnischen Gründen schwierig ist, verfolgt der SZBLIND das Ziel der Umsetzung der Abstimmungsschablonen. Grundsätzlich bräuchte es eine Standardisierung aller Vorlagen und eine einheitliche Gestaltung in der Schweiz. Damit



diese in der Schweiz etabliert werden könnten, müssten auch die Kantone mitanpacken, welche aber aktuell noch abwarten, was auf Bundesebene entschieden wird. Die Bundeskanzlei, die jeweils die Abstimmungen und Wahlen organisiert, möchte jedoch gleichbleibende Prozesse beibehalten und keine zusätzlichen Kosten generieren. Schon das Wegstanzen einer Ecke des Stimmzettels als Orientierungshilfe gestaltet sich als enorm schwierig (J. Rhyner, persönliche Kommunikation, 16. Januar 2024).

Tendenz in Richtung autonome, demokratische Teilhabe

Durch das Gespräch mit Jan Rhyner empfanden wir es als spannend, einen Lösungsansatz zu finden, der diese langwierigen politischen Prozesse umgehen könnte: ein System, das weder von der Bundeskanzlei noch von einem Kanton oder einer Gemeinde abhängig ist. Bevor wir die Idee eines Mobilitäts- und Orientierungsgadgets verwarfen, wollten wir bestätigen, ob das Thema der autonomen demokratischen Teilhabe auch bei einer breiteren Masse Anklang finden würde. Daher kontaktierten wir erneut Urs Lüscher vom SBV. Für die Sektion Zürich-Schaffhausen organisiert er jeden letzten Samstag des Monats ein Mittagessen für alle interessierten Mitglieder des Vereins. An solch einer Veranstaltung werden auch Neuigkeiten, Kursangebote und Ziele des SBVs vorgestellt. Dies war eine gute Möglichkeit für uns, um mit einer grösseren Anzahl von Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung in Kontakt zu kommen. Wir sprachen uns mit Urs Lüscher ab und durften im Januar 2024 dabei sein. Dieses Mittagessen war für uns entscheidend und wird ausführlich im Kapitel «Entscheidungsfindung» beschrieben.



Um tiefer ins Thema der demokratischen Teilhabe einzutauchen, folgt nun eine theoretische Auseinandersetzung mit dem politischen System der Schweiz. Der siebenköpfige Bundesrat bildet die Regierung. Er arbeitet ohne Hierarchien und nach dem Kollegialitätsprinzip (Konkordanz) (Eidgenössisches Department für Auswärtige Angelegenheiten (EDA), 2024). Dies steht im starken Kontrast zu vielen anderen demokratischen Regierungen, bei denen es oft eine Opposition gibt, wobei das Volk in der Schweiz inoffiziell als die eigentliche Opposition angesehen werden kann (Koller, 1987).

Das Parlament besteht aus zwei Kammern: National- und Ständerat, beide Kammern bilden zusammen die Bundesversammlung. Der Nationalrat repräsentiert das Volk und wird dementsprechend proportional zur Einwohnerzahl der Kantone gewählt. Der bevölkerungsreichste Kanton Zürich hat seit der letzten Wahl im Jahr 2023 36 der insgesamt 200 Sitze inne (Bundeskanzlei (BK), 2021). Beim Ständerat hingegen stellt jeder Kanton zwei Politiker:innen. Dadurch sollen bevölkerungsmässig kleinere Kantone mehr Einfluss die Entscheidungen nehmen können (Eidgenössisches Department für Auswärtige Angelegenheiten (EDA), 2024). Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig in der Schweiz die Selbstbestimmung der Kantone ist. Das Land wird nach dem Prinzip des Föderalismus regiert. Neben nationaler und kantonaler Ebenen haben auch die Gemeinden weitreichende Kompetenzen, welche der Zentralstaat nicht übernehmen darf. Dies bedeutet beispielsweise, dass einzelne Kantone eine eigene Verfassung und Regierung haben (Eidgenössisches Department für Auswärtige Angelegenheiten (EDA), 2024) und auch selbstbestimmt über Polizei-, Schul- und Spitalwesen entscheiden können. Diese eigenen Kompetenzen können gerade in einem Land mit sehr unterschiedlichen Regionen – nur schon aufgrund der verschiedenen Landessprachen – von Vorteil sein (Koller, 1987). Gleichzeitig verlangsamten sie jedoch den politischen Prozess für Veränderungen und machen ihn ineffizient (Widmer, 2008), da die «Probleme nicht mehr vor Kantons Grenzen halt machen» (Widmer-Schlumpf, 2009). Im Gespräch mit Jan Rhyner wurde uns somit klar, wie bürokratisch und zeitintensiv es sein kann, eine Änderung wie das schweizweite Wegstanzen einer Ecke auf dem nationalen Stimmzettel zu erreichen (J. Rhyner, persönliche Kommunikation, 16. Januar 2024).

In der Schweiz können die Bürger:innen dank direkter Demokratie in den Abstimmungen Einfluss auf den politischen Prozess nehmen. Dies Volksabstimmungen finden bis zu vier Mal im Jahr statt und umfassen Abstimmungen auf nationaler, kantonaler und kommunaler Ebene. Allein auf nationaler Ebene ist seit 1848 über mehr als 850 Vorlagen abgestimmt worden (Bundeskanzlei (BK), 2024). Diese ausgeprägte Form der Teilhabe ist weltweit einzigartig (Mayer, 2017). Paradoxerweise ist jedoch genau diese gehäufte Mitsprachemöglichkeit ein Grund, weshalb die Abstimmungsbeteiligung mit zirka 43 Prozent eher tief ist. Um eine Abstimmung gewissenhaft auszuführen, können die Menschen mit der Fülle an Informationen überfordert sein, was sich «negativ auf die individuelle Beteiligungsbereitschaft und -fähigkeit auswirkt» (Mayer, 2017). Auch die durchschnittliche Beteiligung bei den alle vier Jahre stattfindenden Parlamentswahlen sind im europäischen Vergleich mit beispielsweise 46.7 Prozent im Jahr 2023 eher schwach (Bundesamt für Statistik).

Wie wir mittlerweile herausgefunden haben, wird blinden und sehbehinderten Menschen der Zugang zur demokratischen Teilhabe in Form von Abstimmungen und Wahlen erschwert. Die Unterlagen haben keinerlei haptische Merkmale, sondern kleine Schriftgrößen und sind über die verschiedenen Ebenen (national, kantonale, kommunale) unterschiedlich gestaltet. Stimmberechtigte können ihre Unterlagen zwar mit einer Drittperson ausfüllen, sind dennoch in ihrer Selbstbestimmung eingeschränkt. In anderen Ländern wie Deutschland, Österreich oder Südafrika gibt es schon länger Schablonen, welche das autonome Abstimmen ermöglichen (Glatthard, 2022). Vor allem Kanada könnte man als Vorzeigebispiel zu diesem Thema nennen, da es bereits Kandidierendenlisten in Brailleschrift, taktile Abstimmungsschablonen in Brailleschrift oder auch Lupen zur Vergrößerung der Inhalte bereitstellt (Baxter, 2023).

Abstimmungen und Wahlen sind nicht die einzigen Arten der politischen Teilhabe in der Schweiz. Betroffene könnten auch selbst in der Politik aktiv werden und zum Beispiel versuchen, ein Amt zu beziehen. Ein Beispiel ist der mittlerweile zurückgetretene Politiker Manuel Bertoli, der über 13 Jahre Mitglied des Tessiner Staatsrates und somit der erste blinde Regierungsrat der Schweiz war. Am Ende seiner Amtszeit gab er an, sich nie diskriminiert gefühlt zu haben, dass er aber dennoch einen Mehraufwand betreiben musste für Dossiers und Reden – da es diese auswendig zu lernen galt (Jankovsky, 2023). Ein offensichtlicher Fall von Dis-





kriminierung fand im Jahr 2008 im Kanton Luzern statt, als der blinde Regierungsrat Ivo Egger für den Gemeinderat kandidierte. Als er nach dem ersten Wahlgang vor seiner Konkurrentin aus der FDP lag, zweifelte die Partei in einem Brief an die Parteimitglieder die Fähigkeiten Eggers an: «Es sind ernsthafte Bedenken an der Amtsführung des blinden SP-Kandidaten angebracht» (Banholzer & Sturzenegger). Solche öffentlichen Anfeindungen und der angesprochene Mehraufwand könnten ein Grund sein, der blinde und sehbehinderte Menschen von einer aktiven Teilhabe in Form eines politischen Amtes abhält – auch wenn dies wichtig für eine angemessene, politische Repräsentation wäre.

Hier gilt es zu erwähnen, dass es grundsätzlich schwierig ist, eine gesamte Bevölkerung in einer kleinen Gruppe von Volkvertretern – dem Parlament – zu repräsentieren. Zu gross sind die Unterschiede der einzelnen Menschen. Es müssten Regeln und Quoten zu Begebenheiten eingeführt werden, bei denen man nicht weiss, welche nun relevant sind und welche nicht (Koch, 2013). Dass seit dem Rücktritt von Bertoli kein Fall einer anderen blinden Person in einem kantonalen oder nationalen Regierungsamt bekannt ist, deutet dennoch klar auf eine Unterrepräsentation von blinden und sehbehinderten Menschen in der Politik hin.

Dies ist insofern kritisch für die Schweiz, als dass die «Repräsentation von Minderheiten sowie der verlässliche Schutz ihrer Rechte als Eckpfeiler liberaler Demokratien gesehen werden können» (Mayer, 2017).

Entscheidungsfindung

Mittagessen beim SBV

Das Mittagessen beim SBV in Uster ermöglichte es uns, das Thema der autonomen demokratischen Teilhabe einer grösseren Anzahl von blinden und sehbehinderten Menschen vorzustellen. Insgesamt waren etwa 20 Personen anwesend, von denen einige zusätzliche Behinderungen hatten, also im Rollstuhl sassen oder ein Hörgerät trugen. In einem Zeitfenster von 15 Minuten stellten wir uns und unsere thematische Richtung der demokratischen Teilhabe von blinden und sehbehinderten Menschen vor. In einer Startumfrage von Urs Lüscher stellten viele Personen klar, dass sie sich für Politik interessierten, beklagten aber, dass sie nicht



selbstständig abstimmen könnten. Eine Person meinte dazu, dass sie gerne abstimmen würde, dies aber erst wieder machen werde, wenn es für sie selbstständig möglich sei. Sie fühlte sich aktuell von der Ungleichbehandlung der Politik «betrogen».

Lüscher äusserte sich zudem zur Problematik, dass es für blinde Menschen dadurch schwieriger sei, ihre Interessenvertreter zu wählen. Ausserdem meinte eine Person, dass sie nicht schreiben kann und dementsprechend Schwierigkeiten beim Ausfüllen der Unterlagen hat. Sie wünsche sich das E-Voting-System.

Nach dem Treffen hatten wir ein positives Gefühl in Bezug auf unser Thema. Es scheint, dass in diesem Bereich Potenzial besteht und eine Reihe von Personen ebenfalls Veränderungen in diesem Kontext anstreben. Diese Erkenntnisse sowie die weiteren positiven Interaktionen während des Mittagessens motivierte uns, diesen Weg nun einzuschlagen.





A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M



01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

40



Konzept



12



13

14

15

16

17

18

19



Forschungsfrage 1: «Wie können wir die autonome, demokratische Teilhabe von blinden und sehbehinderten Menschen in der Schweiz zeitnah verbessern?»

Der Hauptfokus in unserem Projekt liegt auf dem Thema der autonomen, demokratischen Teilhabe von blinden und sehbehinderten Menschen. Ausgehend von der Problematik fehlender haptischer Merkmale auf den Abstimmungs- und Wahlunterlagen und der daraus resultierenden Nicht-Barrierefreiheit für blinde und sehbehinderte Menschen wollen wir herausfinden, wo die grössten Herausforderungen in der demokratischen Teilhabe liegen. Da wir selbst aber nicht sehbehindert oder blind sind, soll dieser Frage mittels Co-Design in Workshops nachgegangen werden. Dabei werden die betroffenen Personen direkt in den Prozess der Problemfeststellung und Lösungsentwicklung integriert.

Parallel zur Workshopreihe möchten wir ein Pool an betroffenen Testpersonen aufbauen, welche die Resultate aus den Workshops testen. Diese Evaluation ist für uns wichtig, da wir bei diversen ähnlichen Projekten – oftmals aus dem Hochschulbereich – das Gefühl hatten, dass die Endergebnisse von sehenden Menschen entwickelt wurden, ohne ein umfassendes Einbeziehen und Testen durch Betroffene.

Die in den Workshops entwickelte Lösung wird eines unserer Projektergebnisse sein. In unserer bisherigen Recherche sind wir auf gewisse Eigenschaften gestossen, welche wichtig für eine angenehme Nutzererfahrung der betroffenen Personen sind. Dazu gehört zum einen, dass blinde und sehbehinderte Menschen sehr unterschiedliche Bedürfnisse haben, welche es zu berücksichtigen gilt. Natürlich ist es nicht möglich, jedes Bedürfnis mit einzubeziehen, dennoch soll unser Ergebnis eine gewisse Art der Personalisierbarkeit beinhalten. Hier könnte ein anpassbares System Sinn machen, bei dem gewisse Komponenten ausgetauscht werden können.

Des Weiteren ist uns eine zeitnahe Verwendungsmöglichkeit wichtig. Mit dem E-Voting und der Abstimmungsschablone sind momentan viele Dinge im Gange, welche in Zukunft die demokratische Teilhabe von blinden und sehbehinderten Menschen verbessern werden. Diese sind jedoch mit langwierigen politischen Prozessen verbunden. Um eine zeitnahe Lösung zu erreichen, ist es uns deshalb wichtig, wenn möglich keinen Einfluss auf politische Prozesse zu nehmen. Stattdessen möchten wir eine Lösung ent-

wickeln, die als Schnittstelle in einem Prozess der demokratischen Teilhabe fungiert.

Ein weiteres zu verfolgendes Merkmal ist die Nachhaltigkeit in Bezug auf die Materialauswahl und die Mehrfachnutzbarkeit. Um eine möglichst inklusive Lösung zu gestalten, ist es uns ebenfalls wichtig, die Kosten des Produktes tief zu halten. Vor allem, weil die teuren und extravaganten Hilfsmittel für blinde und sehbehinderte Menschen – wie uns in der Recherche aufgefallen ist – eher selten gebraucht werden.

**Forschungsfrage 2:
«Wie können wir Workshop- und Designmethoden
so abwandeln, dass sie inklusiv für blinde und
sehbehinderte Menschen sind und diese dadurch im
Designprozess eingebunden werden können?»**

Genauso wichtig, wie das Projektergebnis, ist unser Designprozess mit den Workshops. Wir erhoffen uns dadurch viele neue Eindrücke von blinden und sehbehinderten Personen, gerade weil wir selbst nicht dazugehören. Dieses Setting ist eine Notwendigkeit, um ein authentisches Projektergebnis zu produzieren.

Unsere persönlichen Erfahrungen mit Workshops im Designprozess sind, dass diese sehr visuell orientiert sind. Es werden viele Dinge auf Post-its geschrieben, um diese später zu sortieren, sich einen Überblick zu verschaffen und Zusammenhänge besser zu verstehen. Ausserdem werden oft visuelle Stimuli, wie zum Beispiel Bilder und Videos in Workshops gezeigt, um die Kreativität zu aktivieren. Dies ist für blinde und sehbehinderte Menschen so nicht möglich. Wir legen deshalb in der Erarbeitung der Workshopinhalte Wert darauf, wie man Design- und Workshopmethoden abwandeln kann, damit sie auch für blinde und sehbehinderte Menschen erfahrbar werden. Dies geschieht zumeist mit Umwandlungen der visuellen Ebene auf auditive oder haptische Sinneswahrnehmungen. Neben Methoden werden wir einzelne Workshop-Artefakte entwickeln, welche in ihrer Anwendung offen sein sollen. Damit ist gemeint, dass sie nicht spezifisch für eine, sondern mehrere Methoden funktionieren sollen. Nur so bringen die Artefakte einen Mehrwert für andere Menschen, die Workshops mit blinden und sehbehinderten Menschen durchführen möchten. Durch unsere Methoden und Artefakte erhoffen wir uns, in der Zukunft mehr Menschen aus dem Designbereich dazu zu motivieren, Co-Design mit blinden und sehbehinderten Menschen zu betreiben. Langfristig wäre dies ein wichtiger Schritt, um Produkte inklusiver und barrierefreier für blinde und sehbehinderte Menschen zu produzieren.



Die Zielgruppe für unser Projekt sind blinde und stark sehbehinderte Menschen, speziell jene, welche wegen ihrer Sehbeeinträchtigung nicht mehr in der Lage sind, autonom abzustimmen und zu wählen. Um einen grösseren Pool potenzieller Testpersonen und Workshopteilnehmenden zu erhalten, wurde der Kreis der Teilnehmenden auch auf Menschen mit einer Sehbehinderung ausgeweitet, die noch autonom abstimmen können. Dies ist auch wichtig, um bei unserem Projektergebnis eine vielfältigere Palette an verschiedenen Sehbeeinträchtigungen in Betracht zu ziehen. Auch hier gilt: Die Bedürfnisse von blinden oder sehbehinderten Menschen sind sehr unterschiedlich.

Definition Lebensqualität

Unser Ziel ist es, durch diese Arbeit die Lebensqualität von sehbeeinträchtigten Menschen zu steigern. Da Lebensqualität grundsätzlich sehr schwierig zu messen ist, gibt es verschiedene Ansätze dafür. Das «Social model of disability» versteht darunter, die Lücke zwischen dem, was eine seheingeschränkte Person machen will und dem, was die soziale Infrastruktur zulässt, zu schliessen. Dies kann auf der Ebene der sozialen Integration, beruflichen Tätigkeit oder Mobilität geschehen (Hersh et al., 2008). Thematisch kann man den Begriff der Lebensqualität auch in folgende Dimensionen aufschlüsseln, welche im Buch «Assistive Technology for Visually Impaired and Blind People» aufgeführt sind (Hersh et al., 2008):

- Emotionale Gesundheit (Emotional wellbeing)
- Zwischenmenschliche Beziehungen (Interpersonal relations)
- Materielles Wohlbefinden (Material wellbeing)
- Persönliche Entwicklung (Personal development)
- Physische Gesundheit (Physical wellbeing)
- Selbstbestimmung (Self-determination)
- Soziale Inklusion (Social inclusion)
- Rechte (Rights)

Für unser Thema der demokratischen Teilhabe sehen wir hauptsächlich die Punkte «Rechte» und «Selbstbestimmung» als relevant an.

Verwandte Arbeiten

Um ein besseres Gefühl für unsere Projektrichtung zu erhalten, sind nachfolgend Arbeiten aufgelistet, welche in Zusammenhang mit unserem Vorhaben stehen. Dabei haben wir jeweils herausgehoben, welchen Aspekte der Arbeit für uns spannend sind.

Abstimmungsschablone des SZBLIND

Ein Projekt mit vielen sehr ähnlichen Parametern ist die Abstimmungsschablone vom Schweizerischen Zentralverein für das Blindenwesen SZBLIND (Abb. 3). Wie im Recherche-Teil ausführlich beschrieben, haben wir Kontakt zur Organisation und dem Verantwortlichen Jan Rhyner aufgenommen und wertvolle Informationen erhalten. Die Schablone war ein politischer Vorstoss für die demokratische Inklusion von blinden Menschen. Die Anwendung ist sehr simpel: In die Schablone – die sich aufklappen lässt – kann ein Abstimmungszettel hineingelegt werden. Auf beiden Seiten der Schablone befinden sich kleinen Fenster, die vorgeben, wo das «Ja» oder «Nein» sowie die Unterschrift für den Stimmrechtsausweis

Abb. 3: Abstimmungsschablone des SZBLIND





gesetzt werden muss. Am oberen rechten Rand gibt es eine kleine Ausbuchtung, die bei der Ausrichtung des Abstimmungszettels behilflich sein soll. Dafür müsste allerdings der Abstimmungsstempel an derselben Stelle eine Stanzung besitzen.

Mit dieser Lösung sind bei weitem nicht alle Probleme gelöst. Da es auf kommunaler und kantonaler Ebene verschiedene Formate gibt, ist die Schablone so nur für die eidgenössischen Abstimmungen einsetzbar. Und selbst diese haben in Kantonen mit elektronischer Stimmauszählung ein anderes Format. Für diesen Fall wurde eine Entwicklung von Einweg-Abstimmungsschablonen aus Karton abgeklärt. Dies würde wiederum bei jeder Abstimmung einen regelmässigen finanziellen und zeitlichen Zusatzaufwand bedeuten. Weiterhin gibt es blinde Personen, die nicht schreiben können – auch dies verunmöglicht die autonome Stimmabgabe.

Die Schablone ist also vorerst nur ein Prototyp. Sie war jedoch notwendig, um wichtige politische Prozesse in Gang zu setzen. Jan Rhyner hat davon gesprochen, dass diese Prozesse sehr lange dauern und viel Ausdauer benötigen. Es wirke auf ihn so, als ob die zuständigen Leute sich scheuen, Veränderungen anzustossen. Die Einführung der Schablone werde dementsprechend auch noch mindestens zwei Jahre dauern. Der Prototyp ist somit noch nicht ausführlich mit betroffenen Personen auf seine Funktionalität getestet worden, da grundsätzlich vieles noch unklar ist (J. Rhyner, persönliche Kommunikation, 16. Januar 2024).

Das Projekt zeigt die vielseitigen Problemstellungen innerhalb unseres Themas auf. Insbesondere die Langwierigkeit politischer Prozesse in der Schweiz verdeutlicht uns, dass unsere Lösung möglichst ohne Bürokratie auskommen sollte.

E-Voting

Im Gespräch mit blinden und sehbehinderten Personen ist sehr oft der Begriff des E-Votings gefallen. Von vielen wird dies als die perfekte Lösung für autonomes Abstimmen und Wählen angesehen. In der Schweiz hat das elektronische Abstimmen einen schweren Stand. Seit dem Projektstart zur Jahrtausendwende gab es mehrere Pilotversuche, aber auch Neuausrichtungen (Bundeskanzlei (BK), 2023). Es gibt Bedenken sowohl von linker als auch von rechter politischer Seite bezüglich der Sicherheit eines solchen Systems. Eine Möglichkeit wäre es, die Lösung auf Auslandschweizer:innen und Menschen mit Behinderungen zu beschränken (Vogt, 2019). Dadurch würde der Einfluss von allfälligen Manipulationen auto-



matisch kleiner werden und dementsprechend auch für Kriminelle weniger attraktiv sein.

Mittlerweile wurden die Pilotversuche in den Kantonen Basel-Stadt, St.Gallen sowie Thurgau wieder aufgenommen (Bundeskanzlei (BK), 2023). Eine schweizweite Einführung in den nächsten Jahren steht aber momentan völlig ausser Frage. Auch wenn das E-Voting endlich umgesetzt ist, sind Zweifel bezüglich der Praxistauglichkeit für blinde und sehbehinderte Menschen angebracht. Da das E-Voting nicht in erster Linie für diese Zielgruppe gestaltet wird, ist momentan offen, wie barrierefrei der Prozess tatsächlich sein wird. Nur schon ein Brief mit den Zugangsdaten würde die Bedienung bereits wieder erschweren. Ausserdem könnte das E-Voting auch Menschen ausschliessen, welche Schwierigkeiten in der Anwendung von digitalen Technologien haben.

Abstimmungsschablonen von anderen Ländern

Im Gegensatz zur Schweiz gibt es in Ländern wie Kanada oder Deutschland bereits Abstimmungs- und Wahlschablonen – obwohl es dort weniger politische Termine gibt als in der Schweiz (Glatt-hard, 2022). Diese sind aber jeweils Einwegprodukte und müssen jedes Mal neu gedruckt werden. Wie uns Jan Rhyner im Telefongespräch ausserdem erklärt hat, lässt die Qualität zu wünschen übrig (J. Rhyner, persönliche Kommunikation, 16. Januar 2024). Für unser Projekt stellen diese Produkte ein Negativbeispiel dar, denn wir möchten unser Endergebnis möglichst nachhaltig und mehrfach einsetzbar gestalten.

Vote tandem

Hier handelt es sich um eine Bachelorarbeit aus dem Bereich des Interaction Design. Die Konzeptidee ist simpel: Eine Person, welche nicht abstimmen will – aber kann, gibt ihre Stimme einer Person, welche abstimmen will – aber nicht darf (Holler & Leutenegger, 2019). Das Projekt bewegt sich dabei am Rande der Legalität, setzt jedoch das Thema der demokratischen Mitsprache von beispielsweise in der Schweiz lebenden Ausländern in den Fokus und geht somit ebenfalls in die Richtung von Inklusion und demokratischer Teilhabe von Minderheiten. Bei diesem Projekt ist für uns vor allem die Art der Intervention im politischen Prozess interessant. Das Projekt versucht nicht, politische Prozesse zu verändern, sondern funktioniert als Zwischenebene innerhalb des ordinären Abstimmungsprozesses.



TactiPad



Mit dem TactiPad ist es möglich, freihändige sowie auch geometrische Formen zu zeichnen (Abb. 4). Es ist für das A4-Format ausgelegt und haptisch in Zentimeter-Schritten unterteilt. Geschrieben und gezeichnet wird auf einer Folie, welche eine haptische Perforierung hinterlässt (Thinkable, o. D.). Das Produkt hat diverse Ebenen, welche für unser Vorhaben interessant sind. Zum einen gefällt uns die Offenheit des Designs, welches diverse Anwendungen zulässt. Dadurch kann und soll die Kreativität der Benutzenden aktiviert werden. Weitere Zusatzkomponenten dienen anderen Anwendungszwecken. Weiterhin wurde bei der Umsetzung nicht nur an blinde Menschen gedacht: Die starken Kontraste ermöglichen es, auch sehbehinderte Menschen einzubeziehen. Dies ist ein weiterer Aspekt, den wir in unserem Projekt verfolgen möchten.

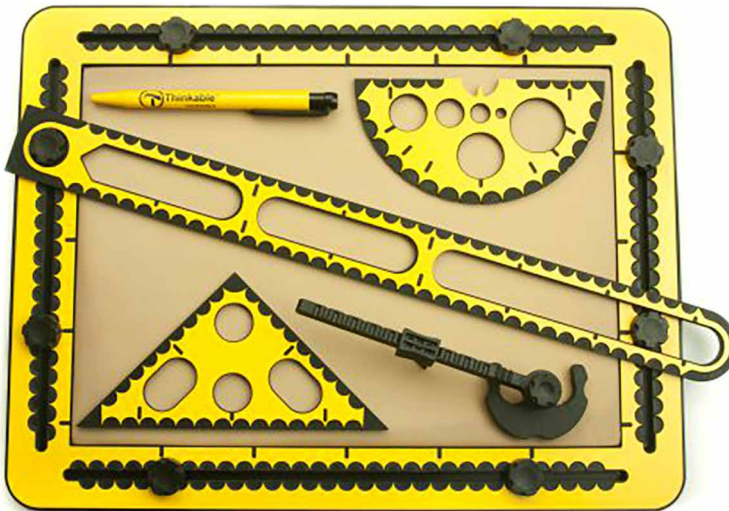


Abb. 4: TactiPad
(Thinkable, o. D.)



Haptische Erweiterung für Kochfelder

Innerhalb des Innosuisse-Programmes ist ein Projekt für eine haptische Erweiterung von Kochfeldern entstanden (Innosuisse, 2022). Dabei ist für uns besonders die Anpassungsfähigkeit der Erweiterung spannend. Die Benutzenden können einzelne Elemente an ihr austauschen und sie an ihre haptischen und auditiven Ansprüche anpassen (Abb. 5). Dies ist ein Versuch, den individuellen Bedürfnissen von blinden und sehbehinderten Menschen gerecht zu werden und etwas, was wir auch in unserer Arbeit verfolgen.

DAISY

In den meisten Kantonen können die Inhalte der Abstimmungen auf CD bestellt und angehört werden. DAISY (Digital Accessible Information System) ist der Name eines weltweit verwendeten Standards, um bequem durch die Inhalte zu navigieren (Abb. 6). Ähnlich wie beim Projekt «Vote tandem» wird auch bei der DAISY-CD nicht versucht, politische Prozesse zu verändern, sondern die Informationen zu den Abstimmungen werden von der Schweizerischen Bibliothek für Blinde, Seh- und Lesebehinderte einge-sprochen und verfügbar gemacht. Bei solch digitalen Lösungen liegt die Herausforderung in den verschiedenen technologischen Bedürfnissen. Die Abstimmungsunterlagen gibt es beispielsweise momentan nur auf CD, jedoch nicht auf SD-Karte (Schweizerische Bibliothek für Blinde, Seh- und Lesebehinderte (SBS), 2016). Dies ist für betroffene Menschen, deren Ausgabegerät ausschliesslich SD-Karten abspielt, suboptimal.

Abb. 5: Haptische Erweiterung von Kochfeldern (Innosuisse, 2022)



Abb. 6: Abspielgerät Victor Reader Stratus 4 M für DAISY-CDs (Schweizerische Bibliothek für Blinde, Seh- und Lesebehinderte (SBS), 2016)



Eigene Limitationen

Wie bereits erwähnt, sind wir beide nicht von einer Sehbeeinträchtigung betroffen. Gerade deshalb ist es uns wichtig, so wenig wie möglich unsere eigenen Interpretationen ins Projekt miteinfließen zu lassen. Es gibt keine Möglichkeit, das Leben mit einer Sehbeeinträchtigung angemessen zu simulieren. Solche Einschränkungssimulationen, in denen man sich zum Beispiel über eine sehr lange Zeit die Augen verbindet, werden negativ eingeschätzt:

«These <simulations> produce an unrealistic understanding of the life experience of disability for a number of reasons: The nondisabled person does not have the alternate skill sets developed by [Disabled people], and thus overestimates the loss of function which disability presents, and is furthermore likely to think of able-normative solutions rather than solutions more attuned to a [Disabled person's] life experience» (Costanza-Chock, 2020).

Das Thema wird in vielen verschiedenen Ressourcen ähnlich beschrieben, zum Beispiel in «Senses of Touch» (Paterson, 2007). Dort wird grundsätzlich davon gesprochen, dass die kognitiven Prozesse eines anderen Lebewesens nicht empirisch imitierbar sind. Auch in «Blind Spots» wird das erlebte Wissen als unmöglich, dafür aber ein empathisches Verständnis für die Gegenseite als wünschenswert beschrieben (Frame, 2004). Sich dem Thema nicht anzunehmen, wäre für uns aber nicht der richtige Weg. Wir sind der Überzeugung, dass es in unserer Gesellschaft wichtig ist, dass Menschen mit ganz unterschiedlichen Voraussetzungen aufeinander zugehen und so die gegenseitige Empathie fördern. Kontakt ist essenziell, um die eigene Weltansicht zu erweitern und die Komplexität und Menschlichkeit anderer Personen zu bemerken. Um dies zu erreichen, muss der Austausch auf einer Ebene und kooperativ strukturiert sein (Nario-Redmond, 2020). Dies haben wir bereits beim Probetraining bei der Sportart Showdown bemerkt (siehe «Erste Begegnungen und Kontakte»). Dieselben Voraussetzungen möchten wir in unserer Arbeit schaffen.

Co-Design

Wir möchten also so nah wie möglich mit blinden und sehbehinderten Personen arbeiten und gemeinsam mit ihnen in einem iterativen Prozess Probleme besprechen, Ideen kreieren, Prototypen erstellen und neue Lösungen finden. Für unser Vorgehen sind

demnach die Begriffe «Participatory Design» und «Co-Design» relevant.

Ersteres hat seinen Ursprung in Norwegen und bedeutet den Einbezug der Endnutzenden über den gesamten Prozess hinweg. Dadurch sollen diese ermächtigt werden, Veränderungen herbeizuführen und die entstandenen Ergebnisse sollen besser auf die Ansprüche der Endnutzenden zugeschnitten sein. Mittlerweile ist diese Methode in Gestaltungsfeldern wie Architektur, Stadtplanung, Computersoftware und ähnlichen Bereichen angekommen und wird oft praktiziert. Fälschlicherweise wird gerade in grösseren Firmen teilweise Participatory Design missverstanden und nur dazu verwendet, neue Produktideen generieren zu lassen (Costanza-Chock, 2020).

Co-Design wiederum ist die höchste Stufe der Partizipation (siehe Tabelle 1), bei dem die Nutzenden nicht «nur» in Entscheidungen, sondern auch in die Lösungsentwicklung miteinbezogen werden. Dies geschieht in einem Team, in dem Designer:innen und Endnutzende gleichwertig als Gestaltende im Projekt mitarbeiten (Stark et al., 2021). Für den weiteren Verlauf der Arbeit werden wir den Begriff «Co-Design» verwenden und stützen uns auf obenstehende Definition.

← <i>Wenig</i> <i>Partizipationsgrad</i> <i>Viel</i> →			
Konsultation	Involvierung	Teilnahme	Co-Design

Tabelle 1: Partizipationsgrad (Costanza-Chock, 2020)

Vortesten von Funktionalitäten

Die einzige Art von Selbstexperimenten ist das Vortesten der Funktionalitäten eines Prototyps ohne dessen Bewertung – zum Beispiel gemäss dem Modell der «Aufgabenanalyse und ihrer individuellen Anpassung». Das Modell wurde im Abschnitt der Erarbeitung von Lebenspraktischen Fähigkeiten genauer erläutert. Unsere Art des Selbstexperiments stützt sich dabei auf den ersten Teil des Modells, der «Aufgabenanalyse». Falls das Testen eines kleinen Aspekts des Prototyps gerade nicht möglich ist, dann ist es demnach in Ordnung, diese selbst mit verschlossenen Augen vorzutesten. Dabei soll aber nur die reine Funktionalität überprüft werden. Dadurch können wir erste Vermutungen anstellen, welche später mit unseren Testpersonen geprüft werden können.

Video- und Audio-Dokumentation

Unserer Arbeit beschäftigt sich mit Demokratie, Selbstbestimmung und der Zusammenarbeit zwischen Menschen mit und ohne Sehbeeinträchtigung. Der Mensch ist bei all diesen Punkten zentral und seine Handlungen, Emotionen und Meinungen spielen neben dem Endprodukt eine genauso wichtige Rolle. Um dies in den zukünftigen Workshops festzuhalten, benutzen wir eine grössere 4K-Kamera von Sony mit einem Sennheiser Richtmikrofon, die auf einem Stativ im Seminarraum die Gespräche und Diskussionen der Teilnehmenden aufnimmt. Für handgeführte Nahaufnahmen benutzen wir zusätzlich eine Kamera von Blackmagic. Die Teilnehmenden sind darüber informiert und damit einverstanden.

Der Nutzen der daraus resultierenden Dokumentationsvideos liegt darin, unseren Lernprozess, die Zusammenarbeit in den Workshops sowie das Endergebnis videografisch festhalten zu können. Durch den persönlichen Bezug versuchen wir ein besseres Bewusstsein für das Thema Blindheit und Sehbehinderung zu schaffen. Die Videos sollen später non-visuell durch Audiodeskription sowie visuell erfahrbar sein.

Wege zur Zusammenarbeit

Aufgrund unserer eigenen Limitationen und dem Wunsch, im Sinne von Co-Design mit blinden und sehbehinderten Menschen zusammenzuarbeiten, sind wir direkt zu Beginn unseres Projekts in die Kontaktaufnahme eingestiegen. Wir wollten die verschiedenen Vereine und die Menschen dahinter kennenlernen, seien es Fachpersonen, Rehabilitationsexpert:innen sowie unterschiedliche Interessenvertreter:innen mit oder ohne Sehbeeinträchtigung – und natürlich unsere Zielgruppe: die betroffenen Personen selbst. Gerade weil die Thematik der Sehbeeinträchtigung so divers ist, streben wir über den gesamten Projektverlauf auch einen vielfältigen Austausch an. Wie in der Hintergrundrecherche erklärt, macht es beispielsweise einen enormen Unterschied, ob jemand von Geburt an blind ist, oder ob die Erblindung erst im Verlauf des Lebens eintritt. Dadurch entstehen sehr individuelle Bedürfnisse, die wir im direkten Kontakt erfahren möchten. Schliesslich sind die Menschen als Individuen die wichtigen Akteure einer Demokratie und somit auch zentral, wenn wir uns mit dem Thema der demokratischen Teilhabe auseinandersetzen.

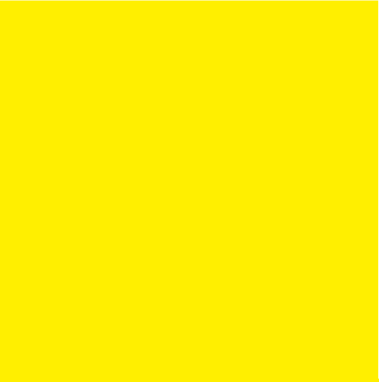
Feedbacks und Tipps zu unserem Workshop-Vorgehen

Im Vorfeld der Aufgleisung und Vorbereitung unserer Workshop-Reihe sprachen wir mit Jan Rhyner und Stefan Mörker (Zuständig für die Hilfsmittelkommission des SZBLIND) über unser Vorhaben. Von beiden Seiten gab es interessante Anregungen.

Jan Rhyner meinte beispielsweise, wir sollten auf die demografische Zusammensetzung unserer Workshopgruppe achten, da es regional oder auch altersbedingt grosse Unterschiede bei Meinungen und Bedürfnissen gibt. Gerade für ältere Menschen können solche Workshops schnell überfordernd wirken. Zusätzlich sollten wir auch versuchen darauf zu achten, welchen Organisationen die Teilnehmenden zugehörig sind, denn jeder Verein verfolgt eine gewisse Rhetorik. Die Ziele seien zwar grundsätzlich dieselben, die Herangehensweise und die Verhältnismässigkeit könnten aber unterschiedlich sein. Es sei wichtig, dass die zukünftigen Teilnehmenden nicht ihren Verein repräsentieren, sondern sich selbst. Rhyner gab uns ausserdem direkte Kontakte weiter, an die wir uns für eine mögliche Teilnahme an Workshops wenden konnten (J. Rhyner, persönliche Kommunikation, 8. Februar 2024).

Von Stefan Mörker erhielten wir Tipps für die Workshop selbst, da er viel Erfahrung in solchen Settings mit blinden und sehbehinderten Menschen hat. Dazu gehörte nur schon die Terminfindung, die beispielsweise für blinde oder sehbehinderte Menschen nicht über «Doodle» laufe, da diese Plattform nicht barrierefrei sei. Eine Alternative dazu ist «Nuudel». Oftmals werden aber nach wie vor gerne E-Mails verwendet. Wichtig beim Versenden des Aufrufs in Form eines Dokuments sei dessen Format. Word-Dokumente sind optimal, da dort die Formatierung der Titel, Überschriften und Lauftexte von der Sprachausgabeassistentz richtig erkannt werden. Bei einem PDF könne es bei der falschen Behandlung schnell zu einem Durcheinander kommen, womit das Dokument unlesbar würde. In den Workshops sei es wichtig, immer alles ausführlich zu kommentieren und zu beschreiben. Methoden, die in Bereiche aufgeteilt werden können, helfen dabei, um sich bei komplexeren Aufgaben auf einzelne Punkte zu fokussieren. Dies könnten zum Beispiel eine SWOT-Analyse sein. Zusätzlich sollten wir beachten, dass es jeweils verschiedene intellektuelle Niveaus geben kann. Hier sei klare Kommunikation wichtig. Falls sich einzelne Personen nicht zu äussern getrauen, sollten diese aktiv aufgerufen und angesprochen werden. Abschliessend gab er uns auf den Weg, stets auf einen respektvollen und offenen Umgang mit den Teilnehmenden zu achten (S. Mörker, persönliche Kommunikation, 8. Februar 2024).





A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M



01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

54

12

13

14

15

16

17

18

19



Workshops



Aufruf und Suche nach Teilnehmenden

Unser Ziel war es, mit dem in der Recherche-Phase erarbeiteten Netzwerk potenzielle Teilnehmer und Teilnehmerinnen zu erreichen. Wir waren uns der enormen Herausforderung bewusst, da der Zeitaufwand für die Teilnehmenden gross sein würde und wir in unserer Studienzeit noch nie ausserhalb der ZHdK nach Probanden und Probandinnen gesucht haben. Mit einem Textaufruf meldeten wir uns bei allen Organisationen und Einzelpersonen, mit denen wir bisher in Kontakt standen. Die kontaktierten Stellen waren:

- SZBLIND (über Jan Rhyner)
- SBV (über Urs Lüscher)
- Schweizerische Caritasaktion der Blinden
- Schweizerischer Blindenbund
- Retina Suisse
- Apfelschule
- Blind Jogging

Grundsätzlich gab es viel positives Feedback für den Aufruf und dieser wurde auch rege verbreitet. Er wurde sowohl vom Schweizerischen Blindenbund als auch von Retina Suisse auf deren Website und Facebook-Seite veröffentlicht.

Teilnehmende

Leider meldete sich nur eine Person, Verena, über diesen Appell bei den Organisationen. Jedoch konnten wir mit Jonas und Roland noch zwei weitere Teilnehmende über Jan Rhyner rekrutieren.

Wir vermuten, dass die Gründe im zu grossen Aufwand liegen, den die Personen für die Workshops hätten auf sich nehmen müssen. Da wir aber auf die Dauer und Anzahl der Sitzungen angewiesen waren, beschlossen wir, mit unseren wenigen Teilnehmenden weiterzufahren. Als die Zeit dann für den ersten Workshop langsam drängte, konnten wir über Jan Rhyner doch noch Susan gewinnen, die zumindest am ersten Workshop teilnehmen würde.

<i>Name</i>	<i>Alter</i>	<i>Geschlecht</i>	<i>Wohnort</i>	<i>Beruf</i>	<i>Sehbeeinträchtigung</i>	<i>Bemerkung</i>
Jonas	32	männlich	Bern	Student; angestellt bei SZBLIND	blind	
Roland	55	männlich	Thurgau	Berater CAB	stark sehbehindert	
Susan	46	weiblich	Glarus	Physiotherapeutin	blind	Konnte nur am ersten Workshop teilnehmen
Verena	68	weiblich	Zürich	Pensioniert	sehbehindert	

Tabelle 2: Ethnografischer Hintergrund der Teilnehmenden

Altersmässig hatten wir mit 32 bis 68 Jahren eine ziemlich breite Bandfläche (siehe Tabelle 2). Auch die beruflichen Hintergründe waren angesichts der kleinen Grösse der Workshop-Gruppe so breit gefächert wie möglich. Von den Teilnehmenden waren Jonas und Susan blind. Da Susan jedoch nur am ersten Workshop teilnahm, setzten wir die restlichen Workshops mit nur einer blinden Person fort. Dies war bedauerlich, da wir gerne mit mehr blinden Personen zusammengearbeitet hätten, um unseren im ersten Workshop gesetzten Fokus auf das barrierefreie Abstimmen zu vertiefen. Wir waren auch zwischen den einzelnen Workshops aktiv und suchten nach weiteren Teilnehmenden, waren jedoch leider nicht erfolgreich.

Ort und Raum

Bezüglich des Standortes für die Workshops entschieden wir uns für das Toni-Areal. Hauptgründe dafür waren die einfache logistische Handhabung unseres Materials (Workshop-Utensilien, Catering und Kameras), das barrierefreie Gebäude und die kostenlose Benutzung der Räumlichkeiten. Da die Teilnehmenden auch aus verschiedenen Regionen der Schweiz kamen, machte Zürich als zentraler und gut erschlossener Standort Sinn. Dies hatte zur Folge, dass wir den Personen einen Abholservice ab dem Zürich HB zur Verfügung stellten. Bei der Raumreservation waren wir aufgrund der für ZHdK-Verhältnisse kurzfristigen Reservierungen eher limitiert. Wir wollten einen Raum, der nah am Eingang lag, somit schnell zugänglich war und sich nicht zu weit von den Toiletten befand. Glücklicherweise fanden wir für alle Termine die passenden Räume, die diesen Anforderungen mehr oder weniger entsprachen.



Da wir zuvor nur vereinzelt Erfahrung in der Durchführung von Workshops im Designfeld gesammelt und noch nie mit blinden und sehbehinderten Menschen zusammengearbeitet hatten, legten wir die genauen inhaltlichen Punkte der Workshops von Workshop zu Workshop fest. Dennoch bauten wir die Workshops um eine grobe Struktur nach dem «Double Diamond»-Modell auf. Nach einer längeren Einführungs- und Kennenlernphase bewegten wir uns also im ersten Workshop im ersten Diamanten rund um die Problemdefinition. Innerhalb der verfügbaren vier Stunden wollten wir eine Iteration des «Aufmachens» und «Schliessens» des Diamanten durchführen. Ziel war es, am Schluss des Workshops eine definierte Problemstellung zu haben. Neben dem Finden neuer Problemstellungen erhofften wir uns dadurch auch, unsere bisherige Recherche dadurch verifizieren zu können. Diese eher theoretische Einheit sollte dann als Grundlage dienen, damit sich alle im Team über die Problemstellung einig sind und aufgrund deren weitergearbeitet werden konnte. Die Folgeworkshops sollen dann praktischer veranlagt sein: Gemeinsam wollten wir dann – im Sinne des zweiten Diamanten – an Lösungsansätzen iterieren. Hierbei kann jeder Workshop eine neue Iteration sein.

Der Zweiwochenrhythmus der Workshops erlaubte es uns, Methoden und Artefakte auszuprobieren und sie dann auf den nächsten Workshops wieder zu verbessern.

Feedback

Damit wir uns auch von Session zu Session verbessern konnten, war es für uns wichtig, am Schluss jedes Workshops eine ausführliche Feedbacksequenz einzuplanen. Dort wollten wir mehr über das Befinden der Teilnehmenden während der vier Stunden herausfinden. Grundsätzlich waren uns dabei die folgenden drei Aspekte enorm wichtig:

- Die Teilnehmenden haben sich während des Workshops wohl gefühlt.
- Der Workshop hat den Teilnehmenden Spass gemacht.
- Das Tempo des Workshops war angemessen.

Das inhaltliche Feedback und der Fortschritt waren natürlich ebenfalls essenziell. Weil die Workshops aber grundsätzlich prozess- und nicht resultatorientiert waren, gewichteten wir die oben aufgelisteten Punkte höher.



Briefing und Zusammenfassung

Wir entschieden uns dazu, vor jedem Workshop ein kleines, textliches Briefing mitzuschicken. Dies, um die Teilnehmenden an den Termin zu erinnern, eine gewisse Vorfreude zu wecken und etwas Kontext zu geben, was sie zu erwarten hätten. Zusätzlich nutzten wir diese Mail auch zur Organisation der verschiedenen Anreisen, teilweise konnten sich die Teilnehmenden auch direkt gegenseitig begleiten. Nach jedem Workshop erhielten die Teilnehmenden eine von uns erstellte detaillierte Zusammenfassung von uns. Damit konnten sie Vergangenes nochmals durchgehen.

Methoden

Die in den Workshops durchgeführten Methoden waren ein Sammelsurium aus schon gekannten und neu recherchierten Methoden. Da die meisten Workshopmethoden jedoch sehr visuell ausgelegt sind, passten wir diese so an, dass sie möglichst barrierefrei waren. Uns fiel auf, dass es dabei gewisse, wiederkehrende Problemstellungen gab. Eine davon war das Erlangen eines Überblicks. Wenn wir beispielsweise in einem Brainstorming alle gesammelten Punkte mit Post-its aufschreiben würden, könnten wir diese visuell jederzeit nochmals durchgehen, uns ins Gedächtnis rufen und neue Ideen generieren. Für blinde Menschen fiel dies aber komplett weg. Klar hätten die Punkte von den Workshopleitenden immer wieder vorgelesen werden können, so könnten aber zum Beispiel keine Zettel überflogen werden. Des Weiteren arbeiteten viele Methoden mit grafikähnlichen Darstellungen, welche verbal ebenfalls schwierig zu vermitteln waren. Dadurch wären viele Methoden durch ständiges verbales Wiederholen schnell anstrengend geworden und hätten die Motivation der Teilnehmenden stark beansprucht. Wir versuchten daher – wenn immer möglich – haptische Lösungen zu finden. Ein Beispiel dafür ist unsere «Brett-Matrix», welche durch ihr offenes Design für verschiedene Methoden anwendbar war.

Brainstorming

Das Brainstorming ist ein oft benutztes Tool in jeglichen Arten von Workshops. Auch wir sehen einiges an Anwendungsfällen in unserer Arbeit. Im klassischen Brainstorming werden in einer



Gruppe miteinander verschiedene Ideen gesammelt, welche in der Regel mit Post-its festgehalten werden. Wichtig dabei ist, dass Ideen in dieser Phase nicht kritisiert werden. Dadurch entsteht ein offenes Arbeitsklima, und dementsprechend werden bestenfalls auch mehr Ideen entwickelt. In der Gruppe besteht zudem die Möglichkeit, sich von anderen Workshopteilnehmenden inspirieren zu lassen. Dadurch können gegenseitige Ideen weitentwickelt werden. Die gesammelten Ideen lassen sich ausserdem thematisch ordnen.

In der Anwendung mit blinden und sehbehinderten Menschen spielt die auditive Ebene eine grosse Rolle. Da die Post-its nicht gelesen werden können, sind die Workshopleitenden dazu verpflichtet, regelmässig das bereits Aufgeschriebene mündlich zu wiederholen. Es sind dabei die Moderationsfähigkeiten der Leitenden gefordert, da die Teilnehmer nicht selbstständig durch das bereits Gesammelte navigieren können.

Mückenschwarm

Hier handelt es sich um eine Methode, welche in einem «ZHdK Design Methods» -Modul entstanden ist. In der Ursprungsidee stehen die Mücken für die vielen kleinen Herausforderungen, die in Projekten vorkommen können. Die Workshopgruppe sammelt dabei zuerst die verschiedenen Punkte auf Post-its und ordnet diese anschliessend nach Relevanz ein (Gerisch, 2023). Die verschiedenen Bereiche sind:

- Catch – Das Problem soll angegangen werden.
- Let it fly – Das Problem wird im Auge behalten.
- Bury – Das Problem ist nicht relevant und wird begraben.

Für den Einsatz in unserem Workshop-Setting wird auch hier auf die auditive Ebene ausgewichen. Dadurch gibt es kein selbstständiges Einteilen in die drei Bereiche, sondern die Gruppe geht jeden einzelnen Punkt gemeinsam durch, diskutiert und sortiert diesen ein. Auch hier sind die Workshopleitenden zum ständigen Wiederholen des Entschiedenen verpflichtet.

How/Wow/Now-Matrix

Diese Matrix ist eine Methode, wie verschiedene Ideen miteinander verglichen werden können. Dafür werden die Punkte nach der Umsetzbarkeit sowie der Originalität bewertet. Die Einteilung erfolgt auf der X- und Y-Achse (msg systems ag, o. D.). Die Matrix selbst wird anschliessend in vier Bereiche aufgeteilt:

- Unten links: Ciao – Die Idee wird nicht weiterverfolgt.



- Unten rechts: Now – Ideen sollen umgesetzt werden oder in der Reserve gehalten werden.
- Oben links: How – An der Idee muss weitergearbeitet werden, um eine mögliche Umsetzung zu erreichen.
- Oben rechts: Wow – Top-Ideen, welche sofort angegangen werden sollen.

Um unsere Workshops interessanter zu gestalten, kann diese Methode mithilfe einer haptischen Matrix durchgeführt werden. Dadurch haben die Teilnehmenden die Möglichkeit, die Einteilung zunächst eigenständig vorzunehmen, was ihre Selbstständigkeit fördert.

Experience Map

Die Experience Map beschäftigt sich ähnlich wie die Customer Journey Map mit dem Ablauf eines Szenarios aus der Sicht des Nutzenden. Sie kann auch als Emotional Journey Map bezeichnet werden. Dabei steht, wie der Name der Methode bereits impliziert, das emotionale Erlebnis im Mittelpunkt. Das Ziel besteht darin, den emotionalen Verlauf des Nutzers klar zu verstehen und Möglichkeiten zu erkennen, negative Erfahrungen zu verbessern. Anhand einer Persona wird auch hier das Szenario zunächst grafisch von links nach rechts in Phasen unterteilt. Bei Bedarf können diese weiter in Aktionen unterteilt werden, sodass am Ende einzelne Schritte übrigbleiben. Die Beschreibungen der Aktionen müssen dabei neutral formuliert sein.

Die Emotionen sind der wichtigste Teil der Erlebniskarte. Um den emotionalen Verlauf des Nutzers für das gesamte Szenario zu erfassen, werden oftmals folgende drei Emotionen verwendet:

- Zufrieden
- Neutral / unbeeindruckt
- Unzufrieden

Für jede Aktion können die Teilnehmenden eine Emotion festlegen. Diese Emotionen werden dann mit einer Linie verbunden, sodass am Ende eine grafische Darstellung des Verlaufs von links nach rechts entsteht. Zusätzlich können die Teilnehmenden zu jeder Emotion die Gründe notieren, oder diese werden nach der Zuteilung aller Emotionen miteinander in der Gruppe diskutiert. Abschliessend werden zu jeder Aktion potenzielle Chancen besprochen und aufgeschrieben.

Für blinde und sehbehinderte Teilnehmende wird zuerst der Aufbau des Szenarios verbal definiert. Unterstützend können hier die haptischen Abschnitte der Brett-Matrix zum Einsatz kommen. Dadurch können die Teilnehmenden einen Überblick darüber be-



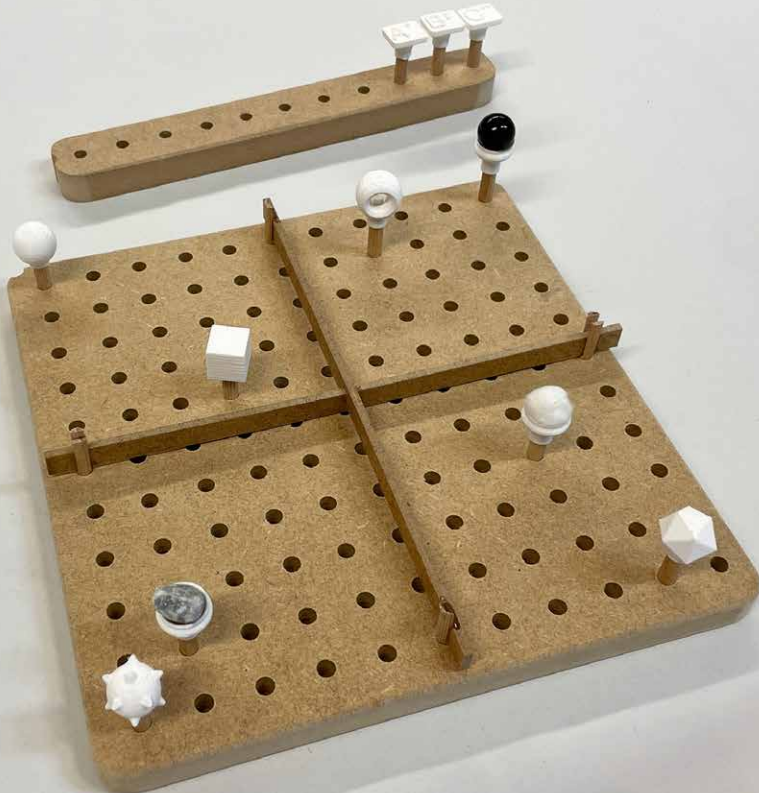


halten, in welcher Phase sie sich gerade befinden. Natürlich bedarf es dennoch stets einer mündlichen Wiederholung der Phasen und Aktionen. Durch Verknüpfungen zu den haptischen Abschnitten können jedoch die Wiederholungen des Gesprochenen reduziert werden. Für die Emotionen kommen haptische Stecker in den Einsatz, die im nächsten Kapitel unter «Brett-Matrix» erklärt werden. Dadurch kann der emotionale Zustand und Verlauf haptisch festgehalten werden. Da jeder Teilnehmende eine Brett-Matrix besitzt, kann diese auch herumgereicht werden, und die Teilnehmenden können die Entscheidungen der anderen auch haptisch erfahren.

Brett-Matrix

Die Brett-Matrix ist ein von uns erstelltes Hilfsmittel um einfache Graphen, Koordinatensysteme und sonstige räumliche Situationen haptisch darzustellen. Sie kann als haptische Unterstützung für diverse Workshop-Methoden eingesetzt werden (Abb. 7).

Abb. 7: Angewendete Brett-Matrix in Workshop 1



Aufbau

Die Basis der Brett-Matrix ist ein zirka 20-mal-20 Zentimeter grosses Holzbrett aus MDF, auf dem sich ein 11-Mal-11-Raster aus gebohrten Löchern befindet. Mittels niedriger Trennwände aus dünnem Holz kann das Raster je nach Methode in zwei oder vier Bereiche eingeteilt werden. In einer Ecke befindet sich eine kleine Einkerbung, die dazu dient, das Brett auszurichten und eine bessere Orientierung zu ermöglichen. Das Herzstück der Brett-Matrix sind die haptischen Stecker (Abb. 9). Die Stecker aus Holz passen in die Löcher der Platte und sind mit haptischen 3D-Aufsätzen ausgestattet. Jeder einzelne Aufsatz hat eine andere haptische Form, die sich von den anderen Aufsätzen unterscheiden lässt. Entwickelt haben wir folgende Aufsätze (Abb. 8):

- Spitzige Kugel
- Dicker Donut
- Kantiges Hexagon
- Kugel
- Würfel
- Rauer Stein
- Glattes Glas
- Flauschige Watte

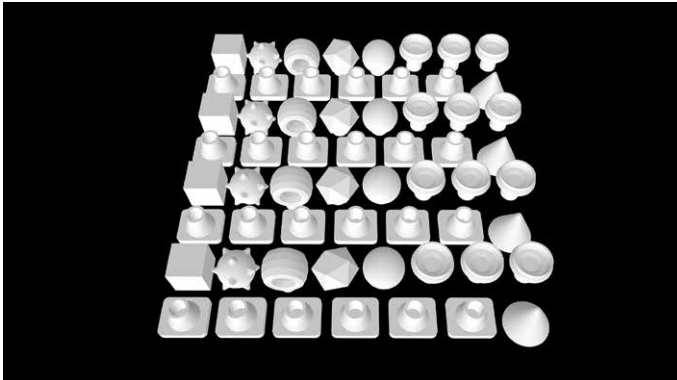


Abb. 8: 3D-Modell der haptischen Aufsätze



Abb. 9: Die 3D-gedruckten haptischen Stecker nebeneinander



Für die letzten drei – Stein, Glas und Watte – haben wir leere 3D-gedruckte Aufsätze kreiert. Darin konnten wir die Steine, das Glas und die Watte hineinkleben, deren haptische Eigenschaften ein 3D-Drucker nicht hätte reproduzieren können. Damit hat man die Möglichkeit ausserhalb des 3D-Drucks mit anderen Materialien weitere haptische Aufsätze zu generieren. Ausserdem haben wir noch Stecker mit Präge und Brailleschrift erstellt. Weil sich diese aber weniger stark unterscheiden, braucht man auch einen Moment länger, um sie zu identifizieren. Dennoch könnten diese eine gute Ergänzung sein, wenn viele verschiedene Stecker gebraucht werden.

Funktion

Alle Teilnehmenden erhalten ein einzelnes Brett und ein Set haptischer Stecker. Die niedrigen Trennwände werden von den Workshop-Moderatoren bereits vor der Ausgabe für die entsprechende Methode montiert. Die Bedeutungen der X- und Y-Achse des Bretts wird je nach aktueller Methode definiert und können zum Beispiel «Machbarkeit» und «Originalität» sein. Die Stecker werden in der Gruppe verbal mit Stichwörtern, beispielsweise Problemen rund um die demokratische Teilhabe, kombiniert. Bei einer Experience Map können die Stecker auch die Emotionen in den jeweiligen Phasen darstellen.

Anschliessend beginnt der Prozess, indem die Stecker einzeln durchgegangen und platziert werden. Die Moderierenden des Workshops besitzen ebenfalls ein Brett, das als «Master-Board» fungiert. Auf diesem Master-Board können die individuellen Meinungen und Einschätzungen der einzelnen Teilnehmenden nach gemeinsamen Diskussionen einheitlich platziert werden. Dieses Brett kann nach Bedarf auch herumgereicht werden, um das Ergebnis nochmals zu besprechen.

Vorteile und weiterer Nutzen

Einer der grössten Vorteile der Brett-Matrix ist die Möglichkeit, dass die Teilnehmenden die Stecker still für sich auf dem Brett platzieren können. Dadurch beeinflussen sie sich nicht gegenseitig bei ihrer Entscheidung, wie es bei einem verbalen Austausch geschehen kann. Die Brett-Matrix ist bewusst offen gestaltet. Die Entscheidung, wie sie sie einsetzen wollen, obliegt grundsätzlich den Moderierenden eines Workshops, wie sie es einsetzen möchten. Aufgrund der herausnehmbaren Trennwände, der verschiedenen Stecker und der Möglichkeit, neue haptische Stecker mit eigenen Materialien zu erstellen, stehen zahlreiche Optionen für viele weitere Methoden zur Verfügung.



Play-Doh-Knete

In der Lösungsentwicklung werden im Designprozess erste Ideen zumeist skizziert. Dies hilft in einem Designteam, die gegenseitigen Vorstellungen besser zu vereinen, damit alle vom Selben sprechen. Skizzieren fungiert als Gedankenstütze und macht es möglich, komplexere Ideen besser zu erklären. Da vor allem Blinde Schwierigkeiten mit Skizzieren und gerade Nicht-Gestaltende oftmals Hemmungen davor haben, wollten wir eine haptische Alternative bieten.

Play-Doh-Knete fungiert hier als gutes Material, da es damit möglich ist, rasch die verschiedensten Formen zu generieren. Das Herausgekommene kann jeweils als physische Elemente herumgereicht und verglichen werden. Das funktioniert auch ohne Sehvermögen.

LEGO

Analog zu Play-Doh macht auch LEGO als «Skizzierungs-Alternative» Sinn. Mit LEGO ist man etwas eingeschränkter als bei der Knetmasse, da die LEGO-Steine von der Form her vorgegeben und weniger organisch sind. Dafür lassen sich robuste und komplexe Konstruktionen erstellen. Zusätzlich gibt es Teile, die verschiedene Funktionen besitzen. Manche können beispielsweise gedreht oder aufgeklappt werden. Je nach Bedürfnis der Teilnehmenden ist dies ein Vorteil.

Mit Play-Doh und LEGO ist es ausserdem möglich, den Teilnehmenden auch mal Zeit zu geben, eine Idee selbstständig mit den Materialien zu bauen und danach in der Gruppe zu zeigen und zu erklären. Die Idee muss somit nicht direkt geäussert werden, wie das bei einem reinen, verbalen Austausch geschieht. Dadurch kann sich die Idee beim selbstständigen Basteln länger entwickeln, ohne die Gedankenprozesse der anderen Teilnehmenden zu beeinflussen. Beides kann auch als Auflockerung nach einer längeren, rein verbalen Diskussionsrunde eingebaut werden.



Die folgenden Abschnitte beschreiben detailliert die verschiedenen Erkenntnisse, die wir aus den Workshops gewinnen konnten. Ergänzt werden diese mit Zitaten der Workshop-Teilnehmenden zu den jeweiligen Punkten. Dies soll einen genaueren Eindruck zu den Diskussionspunkten vermitteln. Es handelt sich dabei um wortgetreue Transkriptionen aus der persönlichen Kommunikation an den jeweiligen Workshops.

Zum besseren Verständnis geben wir eine kurze Übersicht über die Zusammenstellung der verschiedenen Personengruppen:

- Workshop-Gruppe = Jonas, Roland, Susan, Verena inklusiv Lars und Luis
- Workshop-Teilnehmende = Jonas, Roland, Susan und Verena
- Wir / Workshop-Leitende = Lars und Luis

Workshop 1 – Problemdefinition

Zusammenfassung

In Workshops 1 hat die Workshop-Gruppe gemeinsam Probleme rund um demokratische Teilhabe erfasst, genauer untersucht und diese miteinander verglichen und nach Wichtigkeit und Machbarkeit überprüft. Dabei sind folgende vier Probleme als die relevantesten eingestuft worden:

- Wahrung des Stimmgeheimnisses
- Vorgang des autonomen Abstimmens
- Vorgang des autonomen Wählens
- Breiterer Zugang zu Informationen mit mehr Barrierefreiheit

Die folgenden Abschnitte beschreiben nun den Ablauf des ersten Workshops und zeigen, wie der Zwischenstand der beiden Richtungen erreicht wurde.

Eisbrecher

Wir hatten von vornherein bewusst genügend Zeit für ein gegenseitiges Kennenlernen einberechnet. Da die Situation für alle neu war, wollten wir die Teilnehmenden nicht überrumpeln. Wir nahmen uns Zeit, Setting, Programm und unseren bisherigen Prozess ausführlich zu erklären. Dazwischen lockerten wir die Stimmung mit zwei kleineren Eisbrecher-Runden auf. In der ersten Runde stellten wir uns alle gegenseitig vor, in dem wir zwei lockere Fra-

gen zu uns beantworteten. In der zweiten Runde erzählten die Teilnehmenden von ihren Hilfsmitteln, die sie für die demokratischen Teilhabe benutzten. Wir hatten sie im Vorfeld gebeten, ein solches mitzubringen. Dies war der erste weiche Einstieg ins Thema.

«Ich habe keinen CD-Player mehr zu Hause, das SBS ist aber mit der Technologie etwas veraltet und kann die Daisy-Informationen nicht auf einer SD-Karte zur Verfügung stellen.» – *Susan*

Träumen

Später beendeten wir die Einführungsphase mit einem kleinen gemeinsamen Brainstorming. Dabei wurde der Workshop-Gruppe erlaubt zu träumen, wie denn die demokratische Teilhabe von blinden und sehbehinderten Menschen in einer perfekten Welt aussehen würde. Bewusst haben wir dabei jegliche Einschränkungen für eine Umsetzung ausser Acht gelassen. Die Übung funktionierte gut und gab uns einen ersten Einblick in die diversen Bedürfnisse der Teilnehmenden (siehe Tabelle 3).

«Die Unterlagen in Brailleschrift, da hätte ich mega Freude.» – *Jonas*

Auszug aus den Träumen der Workshop-Gruppe

Blinder Bundesrat und 15 blinde Personen im Nationalrat → Repräsentation

Stimme als Verifikationsmerkmal für die Abstimmung

Mehr Sensibilisierung in der Gesellschaft

Die Informationsflut wird mit intelligenter Technologie gedämmt, zum Beispiel in dem es schon erkennt, was jemand weiss, und dies automatisch ausblendet.

Handschuh, der die Gefühle in den Fingerkuppen verstärkt, um auch im Alter zum Beispiel Brailleschrift lesen zu können

Papierlose, demokratische Partizipation

Informationsbeschaffung aus verschiedenen Quellen

PowerPoint wird «on demand» auf Tablet gespiegelt – oder auch automatisch in Braille übersetzt

Offene Diskussionskultur

E-Voting sinnvoll, sicher und barrierefrei umgesetzt

Tabelle 3: Auszug aus den Träumen der Workshop-Gruppe



Brainstorming

Nach einer ersten Pause startete die Workshop-Gruppe dann mit einem ausführlichen Brainstorming zu den vielfältigen Herausforderungen im Themenbereich. Wir führten die Übung hauptsächlich mündlich und notierten die Wortmeldungen für uns selbst auf Post-its. Um den Teilnehmenden einen Überblick zu geben, lasen wir das Aufgeschriebene immer wieder vor (siehe Tabelle 4). Grundsätzlich funktionierte das gut, allerdings bemerkten wir im Nachhinein, dass die genannten Punkte teilweise nicht sehr stringent waren. Wir vermischten zum Beispiel Lösungen wie «E-Voting» mit Problemen wie «Stimmgeheimnis nicht eingehalten». Dies hatte dann insbesondere Auswirkung in der nachfolgenden Aufgabe.

«Ich habe aufgehört zu wählen. [...] Seit ich ganz blind bin, habe ich nie mehr gewählt – zu zeitaufwändig.»

– Susan

Ergebnisse aus dem Brainstorming

Wahrung des Stimmgeheimnisses
Fehlende, vertrauenswürdige Drittperson
Vorgang des autonomen Abstimmens
Vorgang des autonomen Wählens
Wahlvorgang ist kompliziert
Sicherheit, dass richtig gewählt und abgestimmt wurde
E-Voting für Blinde und Sehbehinderte
Schlechte Zugänglichkeit bei der Landsgemeinde Glarus
Unterschiedliche Formate zwischen Kantonen und Gemeinden
Unterlagen und gewisse Hilfsmittel sind zu wenig barrierefrei (wie zum Beispiel Smartvote)
Grosser Aufwand, um ein politisches Amt zu erlangen
Grosser Aufwand, um Wahlkampf zu betreiben
Fehlendes Mobilitäts- und Orientierungstraining in politischen Institutionen wie das Bundeshaus
Fehlende Assistenz vor Ort
Bei politischen Aktivitäten nicht auf die eigene Blindheit, bzw. Sehbehinderung reduziert werden
Parteien müssten bewusst Personen mit Behinderungen für sich gewinnen
Allgemeine Sensibilisierung über das Thema
In Nicht-Blinden-Vereine hineinzukommen ist schwierig.



Die sehende Gesellschaft hat Angst, etwas Falsches zu tun, beim Versuch zu unterstützen.
Die sehende Gesellschaft weiss zu wenig, was einer blinden oder sehbehinderten Person zugetraut werden kann.
Mehr barrierefreie Unterlagen
Informationsflut
Diverse Ansichten – nicht nur vom Bund
Breiterer Zugang zu Informationen mit mehr Barrierefreiheit

Tabelle 4: Ergebnisse aus dem Brainstorming

Mückenschwarm

Hier teilte die Workshop-Gruppe die Punkte nach Relevanz («Catch», «Let if fly», «Bury») ein. Trotz der nicht optimalen Definitionen aus der vorherigen Aufgabe, schaffte es die Workshop-Gruppe, einige Problemstellungen in die Spalte «Catch» einzuteilen, mit denen dann weitergearbeitet werden konnte (siehe Tabelle 5).

«Das ist zentral, würde ich sagen.»

– Jonas über das Thema des autonomen Abstimmens

Punkte unter «Catch»

Parteien müssten bewusst Personen mit Behinderungen für sich gewinnen.
Wahrung des Stimmgeheimnisses
Vorgang des autonomen Abstimmens
Vorgang des autonomen Wählens
E-Voting für Blinde und Sehbehinderte
Breiterer Zugang zu Informationen mit mehr Barrierefreiheit

Tabelle 5: Punkte unter Catch

Brett-Matrix

Nach einer etwas längeren Pause ging es dann an die Wichtigkeits-Machtbarkeits-Matrix. Sie ist eine leichte Abwandlung der How-Wow-Ciao-Matrix. Dabei werden die Probleme anhand ihrer Wichtigkeit und Machbarkeit eingeteilt (Abb. 10). Die Brett-Matrix, welche wir dann für diese Übung verwendeten, war für uns das persönliche Highlight. Wir spürten, dass die Teilnehmenden, vor allem Susan und Jonas davon begeistert waren.

«Die Punkte der Braille-Schrift sind noch etwas zu nahe, um sie zu lesen.» – *Jonas*

Wir liessen die Teilnehmenden zuerst einmal ihre persönliche Meinung und Einschätzung auf dem Brett zu den einzelnen Problemstellungen abstecken und diskutierten die Punkte im Nachhinein miteinander. Den Konsens der Diskussion fassten wir dann auf unserem «Master-Board» zusammen. So hatten wir schlussendlich einige Punkte, die sich im oberen rechten Bereich der Skala befanden und somit unseren Fokus für die kommenden Workshops darstellten. Die Punkte waren:

- Wahrung des Stimmgeheimnisses
- Vorgang des autonomen Abstimmens
- Vorgang des autonomen Wählens
- Breiterer Zugang zu Informationen mit mehr Barrierefreiheit

«Ja, mit Sehrest sinkt die Wichtigkeit.»
– *Verena über das autonome Abstimmen*



Feedback

Die Workshop-Gruppe schloss den Nachmittag mit einer lockeren Feedbackrunde ab. Grundsätzlich war das Feedback sehr positiv, speziell die Brett-Matrix wurde positiv hervorgehoben. Die Gruppe diskutierte ausserdem über die Schwierigkeit, sich als blinde und sehbehinderte Person einen Überblick, beispielsweise bei der Brainstorming-Methode, zu verschaffen. Dies betrachteten wir als eine grössere Herausforderung für die späteren Workshops.

«Die letzte Übung mit der Matrix habe ich cool gefunden, vor allem auch super umgesetzt.» – Jonas

Fazit

Insgesamt waren wir zufrieden mit dem ersten Workshop. Thematisch sind einige neue Punkte hinzugekommen und wir konnten unsere bisherige Recherche und Forschung auch ein wenig bestätigen. Die Workshop-Gruppe hat sich ausserdem kennengelernt, was eine gute Zusammenarbeit für die späteren Workshops ermöglichte und uns ein wenig die Nervosität nahm.

Workshop 2 – Ideenfindung

Zusammenfassung

In Workshop 2 haben wir uns genauer mit dem Prozess des selbstbestimmten Abstimmens als Mensch mit Blindheit auseinandergesetzt und dabei erste Lösungsansätze erarbeitet.

Es sind verschiedene Lösungsansätze entstanden, welche einzeln vor und im nächsten Workshop weiterentwickelt wurden.

Die relevantesten Ideen waren:

- Eine Digitale KI-Assistenz für die Orientierung und Identifizierung der Stimmzettel sowie das Auffinden von Abstimmungs-, Wahl- und Unterschriftsfeldern.
- Ein interaktiver Stift, welcher weiss, wo und auf welchem Stimm- und Wahlzettel er sich befindet. Dadurch kann das Stimmfeld erkannt werden.
- Eine adaptive, effiziente Schablone, welche sich an die verschiedenen Kantonsformate anpassen lässt.
- Eine Schreibhilfe als Schablone oder Stempel für Menschen, die nicht selbst schreiben können.
- Die Möglichkeit, sich den Stimmzettel selbst digital auszufüllen, auszudrucken und diesen anstelle des Zugeschickten zu verwenden.



Experience Map

Wir starteten mit der Erlebniskarte (auch Experience Map genannt). Ihr Ziel war es, den Ablauf des Abstimmungsprozesses aus der Sicht der Nutzenden abzubilden. Der Ablauf wurde in einem ersten Schritt in Phasen und einzelne Aktionen eingeteilt, um danach jeder einzelnen Aktion eine Emotion zuordnen zu können. Dadurch wollten wir feststellen, wo im Prozess der Schuh am meisten drückte. Damit wir nicht aus unserer persönlichen Sicht handelten, verwendeten wir eine Persona – also eine fiktive Person, die unsere Nutzenden im Prozess repräsentierte. In unserem Fall nahmen wir an, dass es sich um eine blinde Person im Alter zwischen 40 und 60 Jahren handelte, die noch einigermaßen technikaffin war und ein Smartphone benutzte. Für den Workshop haben wir den Abstimmungsprozess Phasen und Aktionen aufgeteilt (siehe Tabelle 6):

	<i>Phasentitel</i>	<i>Schritte</i>
1	Informationsbeschaffung	Person erhält die Abstimmungsunterlagen und die Daisy-CD, die sie angefordert hat. Zudem nutzt die Person die App Voteinfo.
2	Erhalt der Unterlagen	Die Person identifiziert die Abstimmungsunterlagen unter der übrigen Post und öffnet sie.
		Die Person öffnet die Abstimmungsunterlagen und verschafft sich einen Überblick über den Inhalt.
3	Stimmabgabe	Die Person weiss, welcher Stimmzettel vor ihr liegt, und ob dieser korrekt positioniert ist.
		Die Person setzt das «Ja» oder «Nein» am richtigen Ort.
		Die Person weiss, dass sie korrekt abgestimmt hat.
		Die Person packt alle Stimmzettel in das Stimmcouvert.
4	Unterschrift	Die Person unterschreibt den Stimmrechtsausweis.
5	Abschicken der Unterlagen	Die Person packt das zugklebte Stimmcouvert mit dem Stimmrechtsausweis zurück in den Umschlag und klebt diesen zu.
		Die Person wirft den Brief in den Briefkasten ein oder bringt ihn zur Post.

Tabelle 6: Ablauf des Abstimmungsprozesses



Danach definierten wir die Emotionen unserer Persona für jede einzelne Aktion. Im ersten Schritt bewerteten die Teilnehmenden von links nach rechts mithilfe der Brett-Matrix und den haptischen Steckern die jeweilige Aktion als positiv, neutral oder negativ (Abb. 11, Abb. 12, Abb. 13). Im zweiten Schritt gingen wir gemeinsam nochmals alle Aktionen durch und diskutierten, wer, was und warum gesteckt hatte.

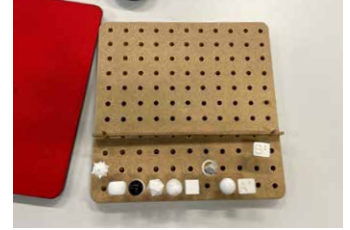
Abb. 11: Emotionen von Jonas



Abb. 12: Emotionen von Verena



Abb. 13: Emotionen von Roland



Erkenntnisse der Experience Map

Wie erwartet, war es vor allem in der Phase der Stimmabgabe schwierig bis unmöglich, die Aktionen selbstbestimmt und ohne eine Drittperson durchführen zu können. Beispielsweise stellten wir fest, dass es nicht möglich war, den Stimmzettel richtig zu orientieren und zu identifizieren sowie das Feld für die Stimmabgabe zu finden. Das betraf auch das Unterschreiben des Stimmrechtsausweises.

«Nein, die Person weiss es nicht. Keine Ahnung!»

– Roland zur Aktion 4: Die Person weiss, welcher Stimmzettel vor ihr liegt, und ob dieser korrekt positioniert ist.

In den Anfangsphasen der Informationsbeschaffung und des Erhalts der Unterlagen gelang der Prozess grundsätzlich. Es bedurfte jedoch weiterer Schritte, um an die für sich passenden Informationen zu gelangen. Sich einen Überblick über den Inhalt zu verschaffen, konnte für manche schwierig sein und wirkte generell verunsichernd. Diese potenzielle Unsicherheit zog sich über den gesamten Verlauf, wie unsere Teilnehmenden bestätigten.

«Die Abstimmung ist etwas Heikles. Wenn ich eine Excel-Tabelle ausfülle, ja dann ist es halt falsch. Aber wenn ich hier, bei einer Abstimmung, für das Gegenteil von dem abstimme, was ich will, würde ich mich blau ärgern.» – Roland



Auch beim Abschicken in der Schlussphase bestand wieder das Problem, dass die korrekte Ausrichtung der Adresse auf dem Stimmrechtsausweis grundsätzlich nicht festgestellt werden konnte. Das Auffinden eines Briefkastens und das Hineinwerfen des Briefes waren jedoch problemlos möglich.

«Das wäre auch negativ, weil es ja richtig in den Brief getan werden muss. Es kommt darauf an wie der Stimmrechtsausweis hineingelegt wird» – *Jonas zur Aktion 9: Die Person packt das zugeklebte Stimmcouvert mit dem Stimmrechtsausweis zurück in den Umschlag und klebt diesen zu.*

Materialien und Umsetzungsmöglichkeiten

Für Menschen ausserhalb der ZHdK war es oft schwierig einzuschätzen, was für uns umsetzbar war. Damit unsere Teilnehmenden einen Überblick über unsere Fähigkeiten, Materialien und Tools erhielten, führten wir ein kurzes «Material-Testing» durch. Wir brachten verschiedene Materialien mit und besprachen sie (siehe Tabelle 7). Darunter waren auch die Abstimmungsschablonen des SZBLIND.

<i>Materialität</i>	<i>Eigenschaften</i>
3D-Druck	Flexible, organische Formen möglich
	Aus Plastik
	Nützlich für Dinge wie Schiebemechanismus, Brailleschrift und verschiedene Formen
	Eignet sich für schnelle Prototypen
Lasercut	MDF-Holz oder Karton
	Gravieren oder Ausschneiden
	Gut für sehr genaue Umsetzung, ebenfalls nützlich für verschiedene Mechanismen
	Eignet sich für schnelle Prototypen
Metall (Aluminium)	Handwerk
	Sehr stabil und leicht
	Teuer
	Handwerk
	Stabil
	Wurde z.B. für die Brett-Matrix angewendet



Digitale Applikationen

Künstliche Intelligenz

Sprachassistentz

Viele flexible Möglichkeiten

Alle können darauf zugreifen, sofern ein Smartphone vorhanden

Tabelle 7: Material-Testing

Ideenfindung

Mit den möglichen Materialien und Verfahren im Hinterkopf starteten wir gemeinsam damit, erste Ideen und Lösungsansätze zu entwickeln. Als Grundlage dienten dazu die festgestellten grössten Probleme innerhalb des Abstimmungsprozesses, wie zum Beispiel die Unmöglichkeit der Identifizierung und Orientierung der Dokumente, das Auffinden der Felder für die Stimmabgabe oder Unterschrift und das über den gesamten Prozess bestehende Gefühl von Unsicherheit. Mithilfe von LEGO und Play-Doh (Abb. 14, 15, 16, 17, 18) begannen die Teilnehmenden und wir, in kurzen Baseteinheiten Ideen zu generieren und neue Gedanken anzustossen. Dabei entstand die Auflistung in Tabelle 8:

Abb. 14: Play-Doh-Beispiel von Roland



Abb. 15: Legobeispiel von Verena

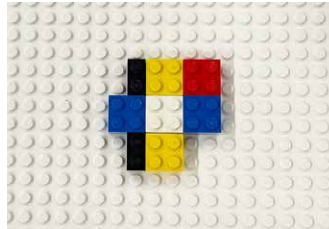


Abb. 16: Legobeispiel von Jonas

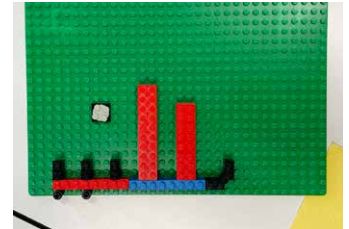


Abb. 17: Play-Doh-Beispiel von Lars



Abb. 18: Play-Doh-Beispiel von Luis



<i>Problem / Idee</i>	<i>Lösungsansätze</i>
Stimmabgabe – Orientierung des Blattes	Digitale App, welche die Orientierung des Blattes mithilfe einer Kamera und künstlicher Intelligenz erkennt (oder als Erweiterung von z.B. VoteInfo)
	Analoge Einkerbung oder Prägung auf dem Papier
	Die Markierung oben links auf den Dokumenten könnten beim Herausnehmen der Abstimmungsunterlagen selbst beim Öffnen mit einem Werkzeug selbst angebracht werden
	Zettel wird in digitaler Maske ausgefüllt und selbst ausgedruckt – keine Orientierung mehr notwendig
Stimmabgabe – Stimme richtig und am richtigen Ort setzen	Verschiedene Schablonen wie von SZBLIND
	Modulare Schablone, die mit einem Rastersystem arbeitet – der Bund oder z.B. SZBLIND kann die Koordinaten der jeweiligen Abstimmungsfelder herausgeben
	Stempel mit Ja/Nein, für Menschen, die nicht schreiben können
	Telefonische Stimmabgabe: im ersten Schritt Verifikation, anschließend Weiterleitung für anonyme Stimmabgabe – schriftliche Stimmabgabe und Unterschrift entfällt
	Spezieller Stift, welcher (eventuell mittels zusätzlicher App) erkennt, wo man sich auf dem Stimmzettel befindet und dabei vibriert
Stimmabgabe – Unterlagen richtig ins Couvert stecken	Ein Gerät, das die Dokumente beim Herausnehmen selbstständig oben links markiert
	App überprüft mit Smartphone-Kamera, ob die richtige Adresse im Fenster ersichtlich ist
	Haptische Linien auf Couvert und Stimmrechtsausweis
Adaptive Schablone	Einfacher Knopfmechanismus, der die Rasterlinien unter dem Blatt erscheinen lässt – ermöglicht eine effizientere Handhabung
	Flexibles Kästchen, das auf der Schablone anhand eines Codes verschoben werden kann
	QR-Code auf der Schablone, mit dem eine digitale Assistenz zu den jeweiligen Abstimmungen geöffnet werden kann
	Kamera, welche die Felder auf dem Abstimmungszettel erkennt
Aspekt Wahlen	Sticker-System mit den einzelnen Kandidierenden, Liste kann so selbst zusammengestellt werden
	Telefonische Wahldurchgabe
	Digital auswählen, anschließend den Wahlzettel selbst ausdrucken – eventuell direkt mit easyvote verbunden

Tabelle 8: Erste Ideen und Lösungsansätze



Adaptive Schablone

Die Grundidee einer adaptiven Schablone ist nicht direkt in diesem Workshop entstanden. Wir hatten sie schon zu Beginn unserer Arbeit. Um jedoch die Ideen der Teilnehmenden nicht zu beeinflussen, haben wir sie ihnen erst gegen Ende der Ideenfindungsphase vorgestellt (Abb. 19). Wir zeigten ihnen unseren ersten, nicht funktionalen Prototyp des Koordinatenbretts. Genauer beschrieben wird dieser Prototyp im Kapitel «Produktentwicklung» unter «Experimente». Der Grundgedanke der Idee kam bei unseren Teilnehmenden gut an.

«So hast du natürlich die Flexibilität. Ja das wäre super.»
– Jonas

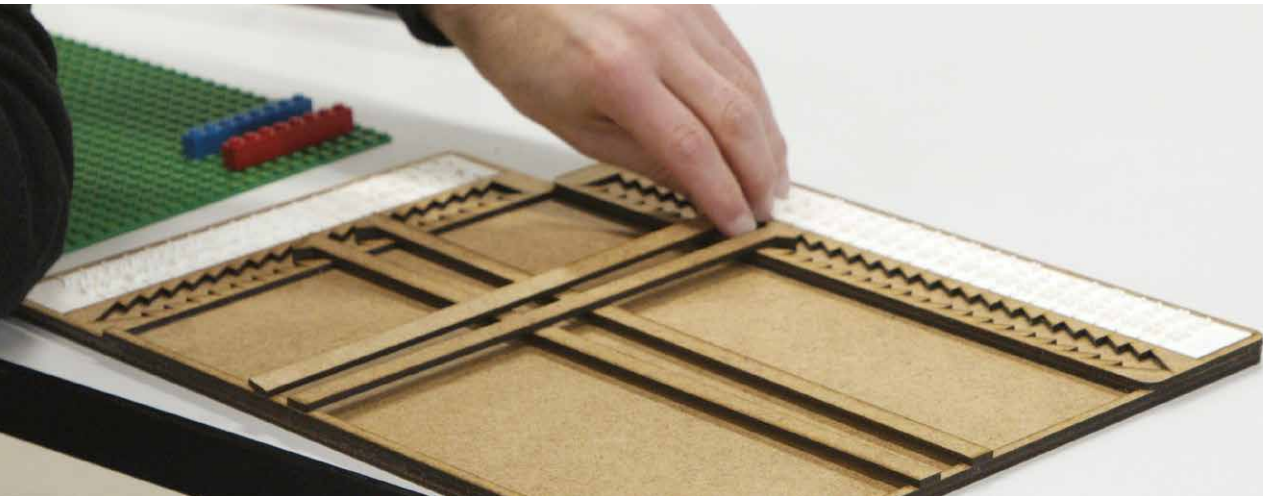
Erkenntnisse

Wir stellten fest, dass viele der Ideen (z. B. telefonische Abstimmung) durchaus sinnvoll sind, aber nicht in kurzer Zeit umsetzbar waren. Es hätte oftmals auch eine Veränderung auf politischer Ebene gebraucht, was wir unbedingt verhindern wollten. Die Idee des Selbstausdruckens der Stimmzettel klang grundsätzlich spannend, hier galt es aber zu klären, ob dies legal wäre. Ausserdem wäre somit auch nur der Punkt des Ausfüllens der Stimmzettel erfüllt, da der Stimmrechtsausweis definitiv nicht selbst ausgedruckt werden dürfte.

Wir diskutierten noch über die Einfachheit, welche das Produkt aufweisen sollte. Es darf nicht zu kompliziert sein, sonst werden keine betroffenen Personen das Produkt nutzen.

«Autonomie in Ehre, aber wenn du nachher eine Stunde länger hast als Blinder, denn nervt es dich und dann machst du es nicht» – Roland

Abb. 19: Der nicht-funktionale Prototyp des Koordinatenbretts





Die Resonanz gegenüber der Idee einer adaptiven Schablone war aber grundsätzlich sehr positiv – vor allem hinsichtlich der Problematik der verschiedenen Stimmzettel-Formate.

«Ich überlege mir, wer würde so etwas Kompliziertes machen. Also welche Blinden und Sehbehinderte würden das machen. In welchem Alter auch. In bin zum Beispiel ein ungeduldiger Mensch, ich würde da nichts zu kompliziertes machen.» – *Verena*

Zudem stellten wir zusammen fest, dass für Blinde, die nicht schreiben könnten, eine Art von Schreibhilfe benötigt werden würde. Hier sahen wir eine mögliche Lösung in verschiedenen kleinen Schreibschablonen, bei denen das «Ja» oder «Nein» mit einem Kugelschreiber nachgefahren werden könnten. Ausserdem würde es auch Schreibschablonen geben, die bei der Unterschrift unterstützten.

Sollte es uns am Ende unserer Arbeit nicht gelingen, eine schnelle und effiziente Lösung zu erarbeiten, wäre unser Endprodukt auch als grösseres Toolkit denkbar. Mit vielen, diversen Werkzeugen würden wir darauf aufmerksam machen, wie kompliziert das selbstständige Abstimmen für eine blinde Person ist. Eine solche Lösung würde die Komplexität und Langwierigkeit der demokratischen Prozesse aufzeigen, weil es ja eigentlich ganz einfach sein könnte, wenn die Stimmzettel über haptische Merkmale verfügen würden.

Feedback

Die Vorgehensweise im zweiten Workshop kam gut an. Die letzten Berührungspunkte der Teilnehmenden mit Knetmasse und LEGO lagen zwar schon eine Weile zurück. Weil wir jedoch klar kommunizierten, dass die Kreationen mit den Materialien nicht perfekt sein mussten und es lediglich darum ging, eine Grundidee zu kommunizieren, nahm das viel Druck heraus. Die Entwicklung von den Problemstellungen in erste umsetzbare Ideen und Lösungsansätze schien geklappt zu haben.

«Ich bin eigentlich auch nicht so der Bastler, aber es hat mich hier auch nicht so gestresst, weil ich den Druck nicht gespürt habe, dass ich etwas Wunderschönes machen muss. Und ich glaube effektiv, dass es etwas in Gang gesetzt hat. Wir sind heute Nachmittag auf neue Ideen gekommen. Also das finde ich schon noch bemerkenswert.» – *Roland*





Zusammenfassung

In Workshop 3 hat die Gruppe die gefundenen Lösungsansätze aus den vorherigen Workshops genauer ausgearbeitet. Die folgenden drei Auflistungspunkte bilden zusammen einen realistischen Lösungsansatz:

- Digitale KI-Assistenz für Identifizierung und Ausrichtung der Stimmzettel
- Adaptive, effiziente Schablone, welche für die verschiedenen Abstimmungsformate der Kantone funktioniert
- Schreibhilfe-Schablonen

Weiterhin wichtig zu vermerken ist, dass es für den gesamten Prozess alle Ansätze braucht. Die Lösung ist also eine Kombination aus Analog und Digital.

Verworfenne Ideen: Interaktiver Stift und Selbstausrucken

In den vergangenen Wochen hatten wir die Idee eines interaktiven Stifts, welcher die Schablone und die KI-Assistenz hätte vereinen sollen. Dabei wäre auch kein Smartphone mehr gebraucht worden. Im Stift hätten sich Lautsprecher, Kamera, Minicomputer und die nötigen Sensoren befunden, um durch Vibrationen und auditivem Feedback den Nutzenden an die richtige Stelle auf dem Stimmzettel zu führen. Im Workshop 3 sind wir dann aber schnell zum Schluss gekommen, dass ein solcher Stift technologisch sehr aufwendig, noch anfälliger für Fehlerquellen und sicherlich auch teuer wäre. Daher wird diese Idee nicht weiterverfolgt.

«Jedes Gerät das mehr ist, ist schwierig zum Einsatz zu bringen. Dann hat es plötzlich kein Akku mehr oder man findet es nicht...» – *Jonas*

Ebenfalls nicht weiterverfolgt wird die Idee des Selbstausruckens des digital ausgefüllten Stimmzettels. In der Vorbereitungszeit auf diesen Workshop waren wir mit Jan Rhyner in Kontakt und haben herausgefunden, dass dies nicht legal umzusetzen wäre.

Schreibhilfe-Schablonen

Aus dem Kontakt mit Jan Rhyner kam ausserdem die Erkenntnis, dass die Stimmzettel zwingend handschriftlich ausgefüllt werden müssen. Da ein Teil der blinden Menschen nicht schreiben kann, ist ein kleines Werkzeug dafür als fixe Anforderung zum Projekt





hinzugekommen. In einer Runde mit Play-Doh haben wir verschiedene Ideen gesammelt, wie diese Schreibhilfe aussehen müsste.

«Ich habe «Ja» und «Nein» auf einer Karte kombiniert. Das kam aus dem Gedanken, dass man flexible Schablonen hat, die man herumschieben und einhängen kann. Dann bräuchte man auch nicht verschiedene Karten.» – *Jonas*

Unsere Diskussions- und Bastelrunde hat dabei ergeben, dass wir vermutlich nicht um eine kleine Schablone herumkommen, mit der man ein Ja oder Nein nachfahren kann. Anforderungen an die Schablone sind:

- Schablone für «Ja», «Nein», «x» sowie einem Feld für die Unterschrift
- Entweder vier einzelne Schablonen oder alle Elemente auf einer Schablone
- Mit Braille gekennzeichnet
- In den verschiedenen Landessprachen

Die kleinen Schreibhilfe-Schablonen werden mit der adaptiven grossen Schablone kombiniert, damit diese dann an der richtigen Stelle platziert werden können.

KI-Assistenz-App

Aus der Diskussion hat die Workshop-Gruppe folgende Anforderungen definiert: Die KI-Assistenz ist eine App auf dem Smartphone, die Schritt für Schritt durch den Prozess des Abstimmens führt. Angefangen mit der Identifizierung und Orientierung der Stimmzettel landet man schliesslich bei der adaptiven Schablone, wobei auch hier die Assistenz mit Hilfestellungen unterstützt. Die einzelnen Schritte können übersprungen oder wiederholt werden. Zudem könnte es einen «Experten-Modus» geben, in dem zum Beispiel mit Sprachbefehlen und Schlüsselwörtern ganze Abschnitte übersprungen werden können. Nachdem der Stimmzettel mithilfe der adaptiven Schablone ausgefüllt wurde, können nun abschliessend mit der Assistenz und der Kamera des Smartphones sowohl die gewollte Abstimmung kontrolliert als auch die korrekte Einsetzung der Unterlagen in das Antwortkuvert überprüft werden.

Die Smartphone-Lösung ist insofern nicht perfekt, als dass sie Menschen ohne Handy ausschliesst. Dennoch sind wir auf keine Alternative gekommen, um das Orientierungs-Problem ohne Einfluss auf den politischen Prozess oder Hilfe einer Drittperson zu lösen.



«Wir müssen uns bewusst sein, dass wir mit den smarten Technologien einen Teil der Blinden ausschliessen, weil sie es nicht können – oder nicht wollen.» – *Roland*

Adaptive Schablone

Das Grundkonzept der adaptiven Schablone blieb grundsätzlich das Gleiche. Auf der kurzen Seite befinden sich Buchstaben, auf der langen Seite befinden sich Zahlen. Mit einem von Organisationen herausgegebenen Code können die Linien so platziert werden, dass für jede Vorlage an der richtigen Stelle auf dem Stimmzettel «Ja» oder «Nein» geschrieben werden kann. Das gilt auch für Stellen, die angekreuzt werden und für die Unterschrift auf dem Stimmrechtsausweis. Für die genau Umsetzung des Mechanismus gibt es verschiedene Ansätze, beispielsweise könnte mit Knopfdrücken eine Koordinate aktiviert werden. Oder es gibt Regler, welche verschoben werden können.

«Ich hatte eine Kaffeemaschine, die hatte Punkte und ist eingerastet.» – *Verena*

Weiterhin konnten einzelne Details geklärt werden. Beispielsweise, dass es Punkt- und Reliefschrift benötigt, die der Standardgrösse entsprechen. Bezüglich Farben muss ein starker Kontrast erreicht werden, dies wäre möglich mit Kombinationen von Gelb-Blau, Gelb-Schwarz oder Neongrün-Schwarz.

Feedback

Der Workshop wurde mit einer kleinen Feedbackrunde abgeschlossen. Dabei wurde vor allem angesprochen, dass wir in dieser Session sehr konkret wurden und die Entwicklung spürbar war. Weiterhin kam die Frage auf, wie es denn weiter gehen soll, wenn wir das Projekt für uns abgeschlossen haben. Die Workshop-Gruppe war sich einig, dass vor allem mit den Organisationen geschaut werden muss, dass die Erkenntnisse und Entwicklungen aus der Arbeit auch weitergetragen werden.

«Ich habe es super gefunden, wir sind weitergekommen und haben konkretere Ideen gefunden. [...] Man bekommt eine Idee davon, in welche Richtung es geht. Ein sehr fruchtbarer Workshop.» – *Jonas*

Workshop 4 – Testen des Prototyps I



Zusammenfassung

Basierend auf den Erkenntnissen aus dem dritten Workshop erarbeiteten wir in den folgenden zwei Wochen einen ersten praktischen Lösungsansatz unserer App und unseres Koordinatenbretts. In Workshop 4 haben wir diesen neu entwickelten Prototyp I ein erstes Mal getestet (Abb. 20) und gemeinsam über Verbesserungsmöglichkeiten und die nächsten Schritte diskutiert. Der Prototyp I besteht aus den folgenden zwei Komponenten:

- Digitale KI-Assistenz-App: Hilft bei der Stimmzettelorientierung und -identifizierung, führt durch den Prozess und kontrolliert die Stimmabgabe.
- Analoges Koordinatenbrett: Ermöglicht die haptische Orientierung auf dem Stimmzettel für die Stimmabgabe mittels Codes und Schreibschablonen.

Test

Der aktuelle Stand des Prototyps wurde zu Beginn durchgespielt und getestet. Ohne grosse vorgängige Erklärung, übergaben wir Jonas unsere Kombination aus App und Koordinatenbrett. In einem ersten Schritt konnte er die Unterlagen mit der KI-Assistenz

Abb. 20: User-Test des Prototyps I mit Jonas



richtig voneinander unterscheiden und diese korrekt orientieren. Mit der einfachen Schritt-für-Schritt Anleitung konnte er danach den nationalen Stimmzettel an den richtigen Stellen ausfüllen.

Erkenntnisse

Der ganze Ablauf hat grundsätzlich sehr gut funktioniert. Einzig der Stift hat an einigen Stellen nicht perfekt geschrieben. Das «Ja» und «Nein» von Jonas war aber dennoch klar erkenntlich. Die App konnte Jonas sicher von Anfang bis Ende führen. Auch die Einfachheit der Buttons mit «Wiederholen», «Schritt zurück» und «Schritt bestätigen» ist gut angekommen.

«Man kann wirklich nichts falsch machen, es ist so gut erklärt. Und wirklich Schritt für Schritt, also ich bin wirklich begeistert. Auch wie ihr das umgesetzt habt.»

– Jonas

Das magnetische Schieberegler-System war natürlich im Vergleich zum alten, nicht funktionalen Prototyp, wo die Linien noch hineingesteckt werden mussten, um einiges besser. Auch war für die Teilnehmenden wichtig, dass die Schieberegler durch das Anschrauben des Drehknopfes fixiert werden konnten. Dadurch entstand mehr Sicherheit.

«Das ist super ja. Ich habe es mich vorher gefragt. [...] Dann kannst du auch besser die Schreibschablone platzieren. Deshalb hatte ich vorher auch wie nochmals kontrolliert, um sicher zu sein, dass es nicht nochmals verrutscht.» – *Jonas*

Des Weiteren entstand beim Verschieben der Schieberegler durch die Magnete ein klickendes Geräusch. Dieses Geräusch gab ebenfalls zusätzliche Sicherheit beim Finden der richtigen Position des Schiebereglers.

«Das ist sehr wichtig, das hilft.» – *Roland*

Die Anwendung der Schreibschablonen auf die Überkreuzung der Schieberegler funktionierte ebenfalls gut. Es bestand zwar die Möglichkeit, sie falsch auf die Überkreuzung zu stecken, aber wenn sich die nutzende Person an der Brailleschrift auf der Schreibschablone orientierte, konnte dies nicht passieren. Zur Sicherheit überlegten wir, ein weiteres kleines Orientierungsmerkmal einzubauen.



Ein weiterer Vorteil war, dass die Kombination aus App und Koordinatenbrett nach wie vor auf alle Stimmzettel angewendet werden konnte – egal, ob diese national, kantonal oder kommunal waren. Es bedurfte lediglich der Codes, die von den Organisationen herausgegeben werden konnten.

«Ich könnte mir vorstellen – wenn es niemanden gibt, der dieses System bewirtschaftet – dass man eine Community-Sache daraus macht. Jemand findet heraus, welche Koordinaten es braucht und schickt diese dann an seine Freunde und Kollegen, die nichts sehen oder sehbehindert sind.» – *Jonas*

Verbesserungen

Mit den Teilnehmenden zusammen haben wir nun weitere Verbesserungsvorschläge und Ideen für die mögliche Weiterentwicklung der App und des Koordinatenbretts gesammelt. Diese sind in Tabelle 9 aufgelistet:

<i>Thema</i>	<i>Details</i>
Digitale KI-Assistenz-App	Soll die Stimme des VoiceOvers für den ganzen Prozess genutzt werden oder die von uns implementierte Stimme? Grundsätzlich wäre beides möglich.
	Für die Orientierung innerhalb des Prozesses könnte ein Stichwort oder ähnliches angezeigt werden.
	Gewisse Punkte (z.B. das Befestigen der Schieberegler) müssten im Text noch ausführlicher ergänzt werden.
	Optimal wäre für eine spätere Umsetzung, dass die Infos zu den Vorlagen automatisch aktualisiert werden.
	Haptisches Feedback in Form von Vibrationen ist nicht zwingend nötig.
	Die Überschneidungen von VoiceOver und Sprachausgabe der App können mit einer längeren Zeitverzögerung verhindert werden.
	Onboarding müsste noch eingebaut werden, speziell für die kommenden User-Tests mit Menschen, welche noch nie damit gearbeitet haben.
	Eignet sich für schnelle Prototypen



Analoges Koordinatenbrett	Die Zahlen-Zeichen der Brailleschrift können noch etwas näher an den Zahlen selbst sein.
	Versatz der Buchstaben und Zahlen machen so Sinn. Das Lesen hat sonst gut funktioniert.
	Die Schieberegler könnten auf der gegenüberliegenden Seite eingerastet werden, oder aber es hätte einfach kleine haptische Linien in gleichen Abständen für mehr Sicherheit.
	Wenn man an die Produktion denkt, könnte Plastik anstatt MDF-Holz spannend sein.
	Farbigkeit: schwarze Schrift und gelber, weisser oder hellgrüner Hintergrund.
	Beschriftungen mit Brailleschrift können mit gewissen Zeichen ergänzt werden, damit diese kürzer werden (z.B. mit St-Zeichen).
	Die Schreibschablonen könnten im Board befestigt werden und bekommen ihren fixen Platz.

Tabelle 9: Verbesserungsvorschläge für App und Brett

Naming

Zum Zeitpunkt der Workshops stand noch offen, wie unsere Arbeit, die App und das Koordinatenbrett heissen sollten. Dazu machten wir in der Workshopgruppe eine kurze Brainstorming-Runde. Vielversprechend war «Votonomy» (bestehend aus «Vote» und «Autonomy»). Wir würden aber von den Workshops losgelöst noch darüber nachdenken, bis wir uns für den endgültigen «Markennamen» entschieden hätten. Zusätzlich machten wir uns in der Gruppe Gedanken über die Namen der restlichen Elemente des Produkts.

Planung von weiteren User-Tests

In der Workshopgruppe besprachen wir gemeinsam unser weiteres Vorgehen. Die Teilnehmenden standen weiterhin für Tests zur Verfügung und gaben uns auch gerne Kontakte für weitere User-Tests. Es galt, unser Produkt ausserhalb der Workshopgruppe zu testen.

Feedback

Der Prototyp I war für uns und auch für die Teilnehmenden ein erster richtiger Erfolg. Es gab noch viele wichtige Dinge, die wir umsetzen, optimieren und anpassen mussten, aber das Grundkonzept und die Grundfunktionen überzeugten. Vor allem die schnelle Entwicklung des Prototyps I beeindruckte die Teilnehmenden.



Zum Abschluss haben wir die Teilnehmenden gefragt, was ihnen grundsätzlich von diesem letzten Workshop und von der gesamten Workshop-Reihe im Gedächtnis geblieben ist. Es wurde sehr geschätzt, dass wir mit einem grossen Hintergrundwissen ins Thema eingestiegen sind, was auch eine gewisse Wertschätzung gegenüber der Teilnehmenden bedeutete. Diese Vorbereitung war auch nötig, um ein kollaboratives Setting in den Workshops zu erzeugen.

«Ich hatte das Gefühl, ihr hattet schon sehr viel Vorarbeit investiert und hattet euch viele Gedanken gemacht. Gleichzeitig seid ihr aber völlig offen (bezüglich der Umsetzung) geblieben. Das hat uns geholfen und überhaupt ermöglicht, ziemlich schnell in die Ideenphase zu gehen. Während ihr schon eine klare Vorstellung davon hattet, wie zum Beispiel eine blinde oder sehbehinderte Person arbeitet und was dabei Herausforderungen sein könnten. Man hat gemerkt, dass ihr euch voll in dieses Thema eingearbeitet habt.» – *Jonas*

«Ja, also ihr habt da wirklich etwas erreicht. Das finde ich gut. Und dass es dann auch öffentlich wird an der Ausstellung. Das finde ich gut. Und Ihr seid ein tolles Team.» – *Verena*



A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M



01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

86

Produktentwicklung

12

13

14

15

16

17

18

19





Vor und während der Workshop-Reihe haben wir uns mit verschiedenen Experimenten und ersten Prototypen auseinandergesetzt um ein besseres Verständnis für Material, Mechanismen und Technologien zu erhalten. Diese halfen uns, um den funktionalen Prototyp I auf den vierten Workshop zu entwickeln. Der nachfolgende Prototyp II ist die Weiterentwicklung des Prototyps I aufgrund von User-Tests und weiteren Resonanzen. Diese werden nun in den folgenden Abschnitten ausführlich beschrieben.

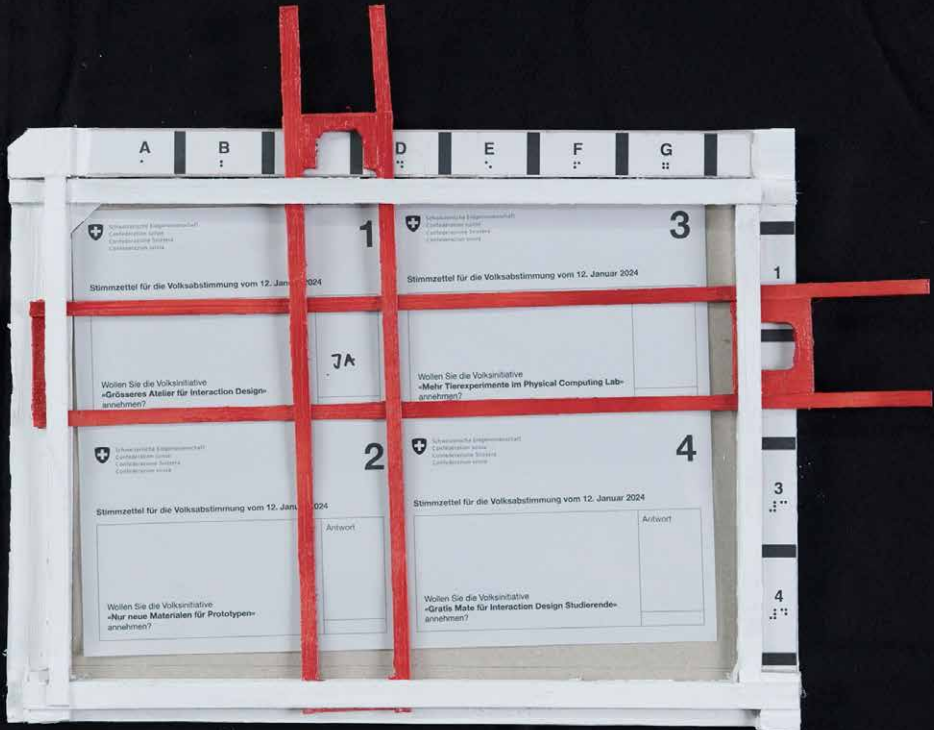
Experimente und erste Prototypen

Aufgrund der Tatsache, dass die Stimmabgabe aktuell mehrheitlich nur analog möglich ist und sich blinde und sehbehinderte Menschen neben auditiven Inhalten vor allem auch durch Haptik orientieren, gingen wir davon aus, dass unser Endprodukt eine physische Komponente beinhalten würde. Dementsprechend versuchten wir mit unseren Experimenten, ein Gefühl für diejenigen Materialien und Verfahren zu erhalten, die sich am besten für Beschriftungselemente (zum Beispiel Brailleschrift) oder haptische Orientierungssysteme eignen. Aufbauend auf der Grundidee einer adaptiven Schablone versuchten wir ausserdem, verschiedene Ansätze für ein Schiebeseystem zu entwickeln. Dies gab uns eine gute Möglichkeit, bereits früh im Prozess mit dem Iterieren zu beginnen.

Erste konzeptionelle Umsetzung mit Graukarton

Für die allererste Umsetzung unseres Konzepts eines adaptiven Koordinatensystems verwendeten wir Graukarton (Abb. 21). Dieser kann mit einem Cutter oder Lasercutter bearbeitet werden. Wir bastelten ein Scharnier, mit dem sich der obere Teil wie bei einem Buch aufklappen lässt, um Dokumente – wie beispielsweise ein Stimmzettel – in das System hineinlegen und herausnehmen zu können. Wir wussten aber von Anfang an, dass Graukarton nur für schnelle, konzeptionelle Umsetzungen geeignet ist. Für mehr Präzision und Langlebigkeit sind andere Materialien notwendig. Auch war die Beschriftung der Brailleschrift sowie der Buchstaben und Zahlen noch nicht haptisch erfahrbar. Die raue Oberfläche eignete sich ausserdem schlecht dafür, Dinge darauf zu verschieben.





Konzeptionelles Schiebeyesystem aus Metall

Für ein nächstes Experiment wendeten wir uns mit Metall einem langlebigen robustem und glattem Material zu. Wir bauten in mehreren Schichten und mit viel Handarbeit ein kleines Brett aus Aluminium (Abb. 22). Die einzige Funktion, die dieses Brett erfüllen musste, war die Gewährleistung der Verschiebbarkeit. Am Brett waren zwei Aluminiumlinien mit jeweils zwei Schrauben auf jeder Seite parallel fixiert. Um ein direktes Reiben von Metall auf Metall zu verhindern, wurden zwischen den Berührungspunkten des Bretts und den Linien kleine Schaumstoffteilchen eingefügt. Da sich die Linien in einer Aussparung zwischen zwei Aluminiumschichten befanden, konnten sie mit beiden Händen geschmeidig nach oben und unten verschoben werden. Während des Verschiebens konnten die Hände an der Seite leichte Einkerbungen spüren, die als Orientierung dienen. Eine wichtige Erkenntnis für uns war dabei, dass für die Verwendung eines solchen Schiebeyesystems beide Hände zum Verschieben benötigt wurden. Beim einseitigen Verschieben entsteht Spannung, die Linien verkeilen sich und bleiben stecken. Damit dieses Schiebeyesystem funktioniert, braucht es somit wohl eine ausgereifere Lösung.



Beschriftung aus dem 3D-Druck

Während wir uns später bei der Entwicklung unserer Prototypen I und II an Normen und Standards für Grössen und Formen orientierten, haben wir in der Anfangsphase mit der Beschriftung frei experimentiert. Zuerst wollten wir allgemein herausfinden, wie präzise die kleinen 3D-Drucker bei uns in der ZHdK-Werkstatt drucken können. Unsere Tests erstellten wir mit Fused Deposition Modeling (FDM). Dabei schmilzt und extrudiert der 3D-Drucker einen Kunststoff – auch Filament genannt – und druckt diesen von unten nach oben. Schicht für Schicht entsteht dadurch die entsprechende Form (Formlabs, o. D.). Des Weiteren gibt es präzisere Verfahren wie Stereolithografie (SLA) und Selektives Lasersintern (SLS), die aber etwas komplexer und aufwändiger sind. Diese haben wir für unsere Experimente nicht verwendet.

Die 3D-Dokumente erstellten wir in Blender und liessen diese via der Software UpStudio drucken. Die kleinen 3D-Drucker der ZHdK können eine Fläche von 16 Zentimeter Mal 16 Zentimeter drucken, mit bis zu einer Höhe von maximal 20 Zentimeter. Die Höhe der Schriften betrug dabei 2 Millimeter, was sich später als viel zu hoch herausstellen sollte (Abb. 23). Viel wichtiger war

jedoch für uns die Erkenntnis, dass wir nun die Möglichkeit hatten, haptische Beschriftungen und Merkmale schnell und kostengünstig zu drucken.

Für das Material-Testing im zweiten Workshop druckten wir kleine Relief- und Brailleschrift-Kärtchen in der Höhe 0,5, 1, 2 und 3 Millimeter (Abb. 24). Dabei stellten wir mit den Teilnehmenden fest, dass sich 0,5 Millimeter für Brailleschrift und 1 Millimeter für Reliefschrift am besten eigneten. Zusätzlich sollte die Brailleschrift abgerundet und die Reliefschrift keilförmig sein. Für unseren Prototypen I und II haben wir uns später an den Größen und Höhen aus den Vorgaben der schweizerischen Fachstelle für hindernisfreie Architektur orientiert.

3D-gedrucktes Schiebeselement mit Einrastfunktion

Wir experimentierten mit verschiedenen Varianten, wie die verschiebbaren Linien an einer bestimmten Position eingerastet oder fixiert werden konnten. Bei unserem ersten Experiment mit Hilfe des 3D-Drucks haben wir uns von einem Cuttermesser inspirieren lassen. Die Klinge liess sich bei unserem Modell über den Schieberegler ausfahren. Sie rastete jeweils in kleinen Schritten immer wieder ein. Dies geschah dank einer kleinen Metallfeder und



Abb. 23: Erster 3D-Druck von Relief- und Brailleschrift

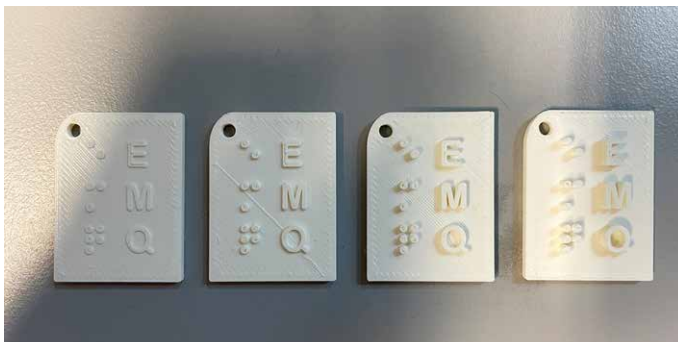


Abb. 24: Relief- und Brailleschrift-Kärtchen für das Material-Testing





einem gezackten Schacht, in dem sich die Klinge befand. Wir versuchten, dieses Konzept mit 3D-gedruckten Teilen zu übernehmen (Abb. 25). Das Druckerergebnis war aber für die feine Mechanik zu grob und es war schwierig, den gezackten Rand mit der 3D-gedruckten Feder so aufeinander abzustimmen, dass der Schiebevorgang nicht zu streng, aber auch nicht zu lose war. Das viel grössere Problem bestand jedoch darin, dass sich der Schieberегler diagonal verschob, was zu einer schrägen und somit unbrauchbaren Linie führte.

Im zweiten Experiment fügten wir bei den jeweiligen Koordinaten und den Schieberегlern einen Haken hinzu. Mit Hilfe eines kleinen Gummibands konnten die Haken miteinander verbunden und fixiert werden (Abb. 26). Zusätzlich war unsere Überlegung, dass durch die Spannung des Gummibands die Linien horizontal und vertikal geradlinig bleiben. Leider war dieser Ansatz suboptimal, da das Gummiband zu flexibel und die Haken zu fragil waren.



Abb. 25: Fertiges Testobjekt des Schiebesystems mit Einrastfunktion

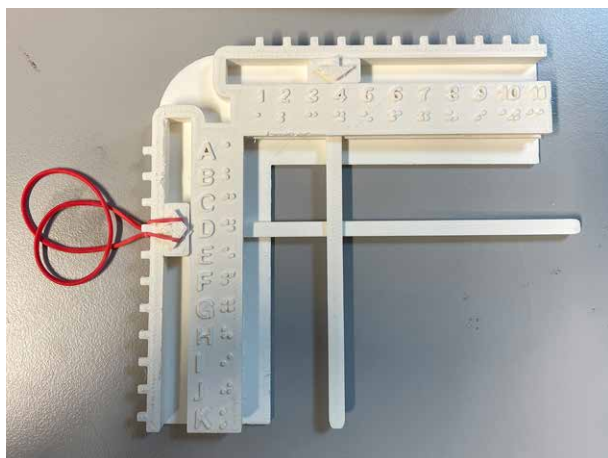


Abb. 26: Fertiges Testobjekt des Schiebesystems mit der Befestigung eines Gummibands



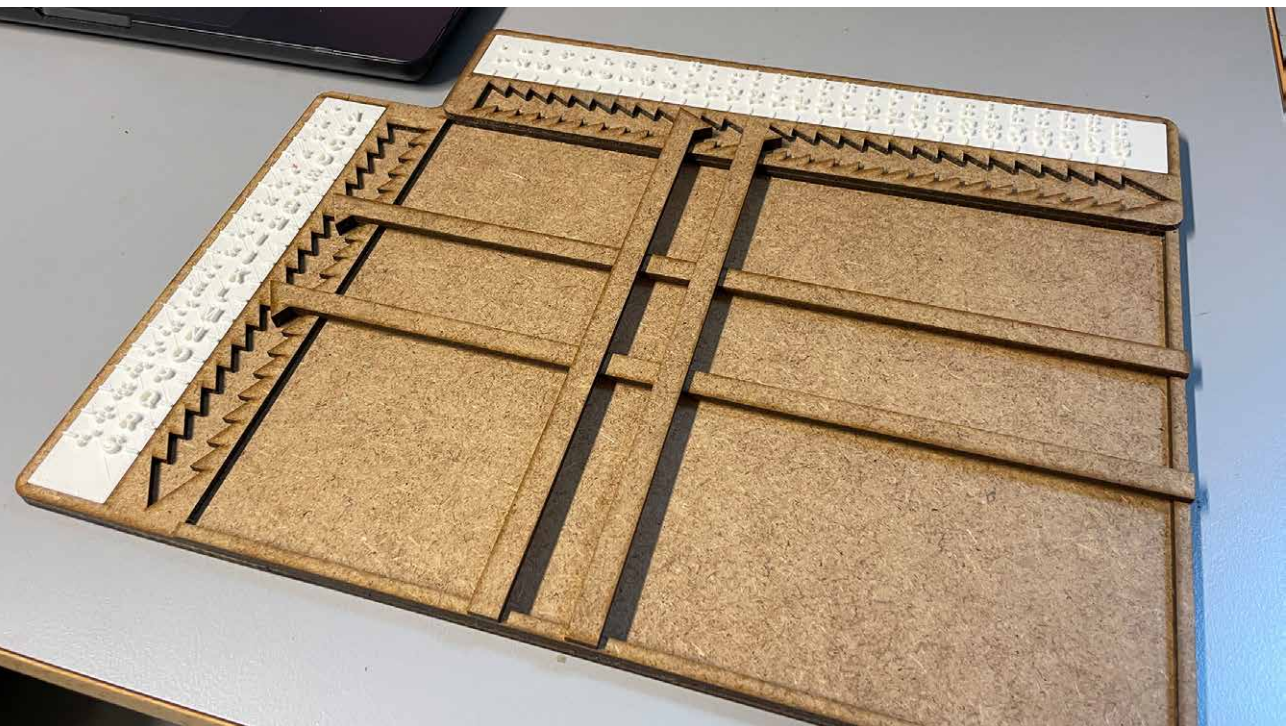
Erster Prototyp aus MDF-Holz und 3D-Druck

Mit den Erkenntnissen aus den Experimenten erstellten wir einen ersten Prototyp des Koordinatenbretts. Schliesslich gab es bis jetzt nur die konzeptionelle Umsetzung aus Graukarton in physischer Form. Die restlichen Experimente hatten jeweils nur einen Teilaspekt berücksichtigt.

Der Prototyp wurde bis auf die Beschriftung aus MDF-Holz angefertigt. Mehrere Schichten wurden mit Illustrator entworfen, im Lasercut-Verfahren ausgeschnitten und anschliessend mit Sprühleim aufeinander geklebt. Das MDF-Holz ist drei Millimeter dick und eignet sich für grossen Flächen wie die Grundbasis des Koordinatenbretts. Oben und auf der linken Seite haben wir für die taktile Beschriftung Aussparungen gelassen. Diese haben wir in Blender modelliert und 3D-gedruckt (Abb. 27). Für diesen Prototypen wollten wir mal einen anderen Ansatz als die Schiebemechanik ausprobieren.

Die Linien wurden in dieser Variante auf die Koordinaten draufgesteckt. Den Prototyp zeigten wir im zweiten Workshop während der Ideenfindungsphase. Die Resonanz war positiv. Wir und die Teilnehmenden stellten aber klar fest, dass der Ablauf schnell und sicher sein musste. Beides erfüllte dieser Prototyp nicht, er hatte aber bestätigt, dass das Grundkonzept eines Koordinatensystems mit Codes und haptischen Linien funktionieren könnte.

Abb. 27: Erster Prototyp aus MDF und 3D-gedrucktem Material



Magnetisches Schiebesystem



Ein vielversprechender Ansatz für die Gewährleistung der Sicherheit und Schnelligkeit sahen wir im Einsatz von Magneten. Während die Schieberegler und die Linien in einem genau passenden Schacht an glatten Wänden entlangfahren, könnten Magnete im Boden und in den Reglern dafür sorgen, dass diese jeweils an den richtigen Positionen präzise einrasten und sich aber auch ohne Probleme wieder verschieben lassen.

Wie bei vielen anderen Experimenten arbeiteten wir auch hier mit 3D-Druck. Das 3D-Modell erstellten wir neu mit der Software Autodesk Fusion. Der Workflow war im Vergleich zu Blender um einiges schneller, präziser und die Bearbeitungsschritte konnten im Nachhinein immer nochmals angepasst werden. Das gedruckte und zusammengebaute Testobjekt (Abb. 28, 29) funktionierte wie folgt: Die zu verschiebende Linie endete in einem Quader, in dem sich auf der nach unten zeigenden Seite ein eingeleimter Magnet



Abb. 28: Bauteile des magnetischen Schiebesystem-Experiments



Abb. 29: Die Magnete im Schiebesystem



befand. Dieser Magnet befand sich in einem Schacht, in dem im Boden ebenfalls Magnete in Zentimeterabschnitten platziert waren. Das Ganze war verschlossen, mit Ausnahme eines Spaltes genau über den Magneten und dem Quader. Durch den Spalt wurde ein Drehknopf mit Stift in den Quader gesteckt. Dadurch liess sich die Linie mit dem Drehknopf verschieben. Dank den Magneten sprang die Linie in Zentimeterschritten immer präzise eins weiter. Zwar war die Konstruktion auf der rechten Seite offen, jedoch war der Quader auf der linken Seite passend angeschlagen. Durch den Stift des Drehknopfs oberhalb des Spaltes konnte er sich nicht verschieben, was dazu führte, dass die Linie grundsätzlich gerade blieb. Die Magnete waren durch den direkten Kontakt aber noch zu stark. Mit einer kleinen Zwischenschicht könnte die Kraft ein wenig reduziert werden. Es könnten aber auch schwächere Magnete genutzt werden.

Der grosse Vorteil der Magnete bestand darin, dass die Schieberegler beim Verschieben automatisch auf die gewünschte Position sprangen. Das magnetische Schiebesystem erachteten wir als sehr vielversprechend für die weiteren Prototypen.

Prototyp I

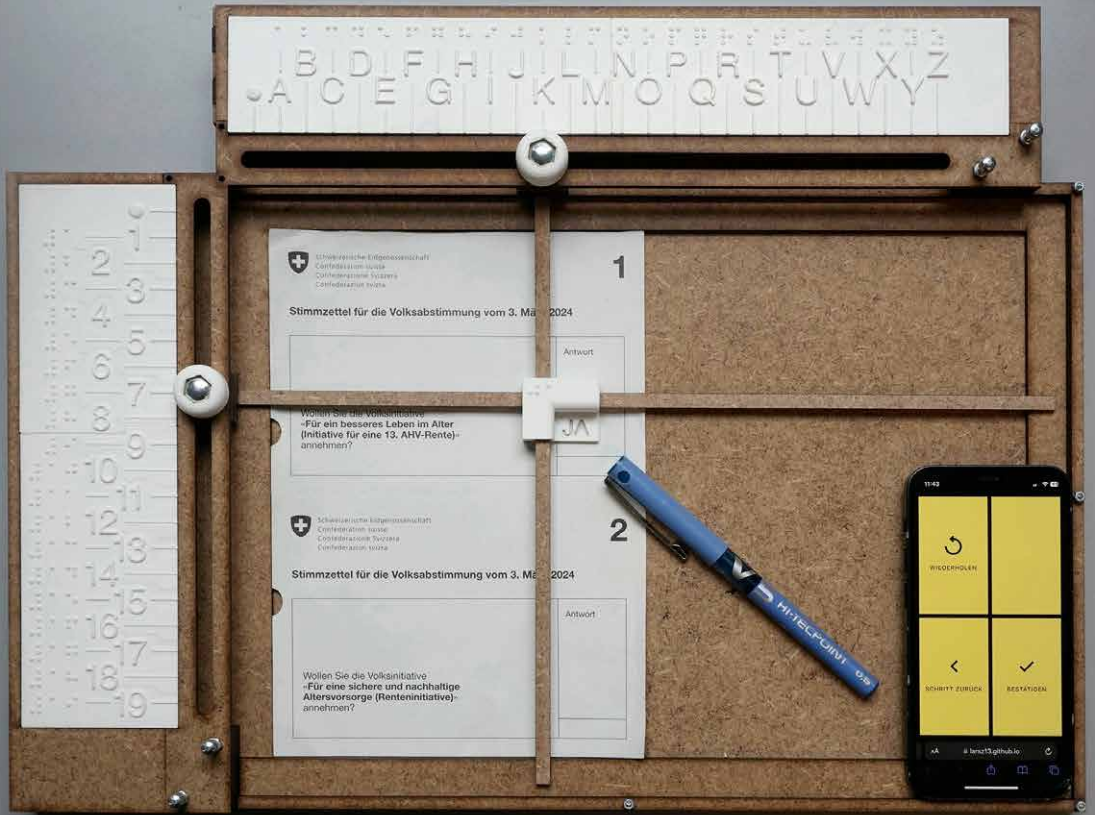
Die sich im Workshop herauskristallisierten Bedürfnisse ergaben ein dreiteiliges Kit, welches für den Prozess der barrierefreien, brieflichen Stimmabgabe benötigt wird (Abb. 30). Die Komponenten sind:

Abb. 30: Prototyp I

- Eine Applikation
- Ein Koordinatenbrett
- Schreibschablonen (Ja-, Nein, x-, Stimm- und Unterschriftsschablone)

User-Flow

Aus der Experience Map des zweiten Workshops konnten wir den Ablauf der brieflichen Abstimmung übernehmen. Für die Entwicklung des User-Flows war es wichtig, jeden einzelnen Teilschritt durchzugehen und zu schauen, welche der oben genannten Komponenten jeweils welche Aufgabe übernehmen wird. Dabei wurde offensichtlich, dass die App bei fast allen Schritten involviert sein wird, während das Koordinatenbrett und die Schreibschablonen



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederaziun Svizra
Confederaziun Svizra

Stimmzettel für die Volksabstimmung vom 3. März 2024

1

Antwort

JA

Wollen Sie die Volksinitiative
-Für ein besseres Leben im Alter
(Initiative für eine 13. AHV-Rente)-
annehmen?

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederaziun Svizra
Confederaziun Svizra

Stimmzettel für die Volksabstimmung vom 3. März 2024

2

Antwort

Wollen Sie die Volksinitiative
-Für eine sichere und nachhaltige
Altersvorsorge (Renteninitiative)-
annehmen?



nur beim Schritt der Stimmabgabe und Unterschrift eingesetzt werden. Die Funktionalitäten der App können grundsätzlich in drei verschiedene Kategorien aufgeteilt werden:

- Identifikation (Erkennen, um welchen Zettel es sich handelt und wie er orientiert ist)
- Ausfüllen (Schreiben der Stimme bzw. Unterschrift)
- Kontrolle (Überprüfen, wie abgestimmt wurde und ob das Couvert korrekt verpackt ist)

Eine erste Überlegung war die Aufteilung der App in diese drei Bereiche. Die Nutzenden hätten dann selbstständig zwischen diesen Funktionen hin und her wechseln können. Da das Produkt jedoch nur wenige Male im Jahr genutzt wird und die Nutzenden dadurch kaum eine Routine aufbauen könnten, sahen wir von dieser Aufteilung ab. Wir entschieden uns dazu, den Identifikationsteil der App als Ausgangssituation festzulegen, von wo aus die Nutzenden in die anderen Aufgaben wechseln konnten. Der grobe Ablauf sieht folgendermassen aus:

1. Der Zettel wird vor die Kamera des Smartphones gehalten.
2. Die App gibt an, um welche Art von Dokument es sich handelt, und wie es orientiert ist.
3. Die Nutzenden können die Orientierung des Dokuments korrigieren.
4. Wenn die Orientierung richtig ist und ein auszufüllendes Dokument erkannt wurde, können die Nutzenden mittels «Bestätigen» in die Schritt-für-Schritt-Anleitung des Ausfüllens wechseln. Solange aber nicht bestätigt wird, kann beliebig zwischen den einzelnen Dokumenten hin und her gewechselt werden.
5. Im Ausfüllen-Modus kommen das Koordinatenbrett und die Schreibschablonen zum Einsatz. Zu diesem Teil gehört auch die nachträgliche Kontrolle der abgegebenen Stimme oder der korrekten Platzierung der Unterschrift durch die Kamera.
6. Wenn die Schritte abgeschlossen sind, gelangt man automatisch wieder in den Identifikationsmodus.

Die Schritt-für-Schritt-Anleitung soll die Bedienung für die Nutzenden erleichtern und ihnen Sicherheit geben, nichts falsch gemacht oder vergessen zu haben. Die Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Ausfüllen des ausgewählten Stimmzettels und zum Unterschreiben des Stimmrechtsausweises wird gemeinsam mit dem Koordinatenbrett und den Schreibschablonen abgearbeitet.

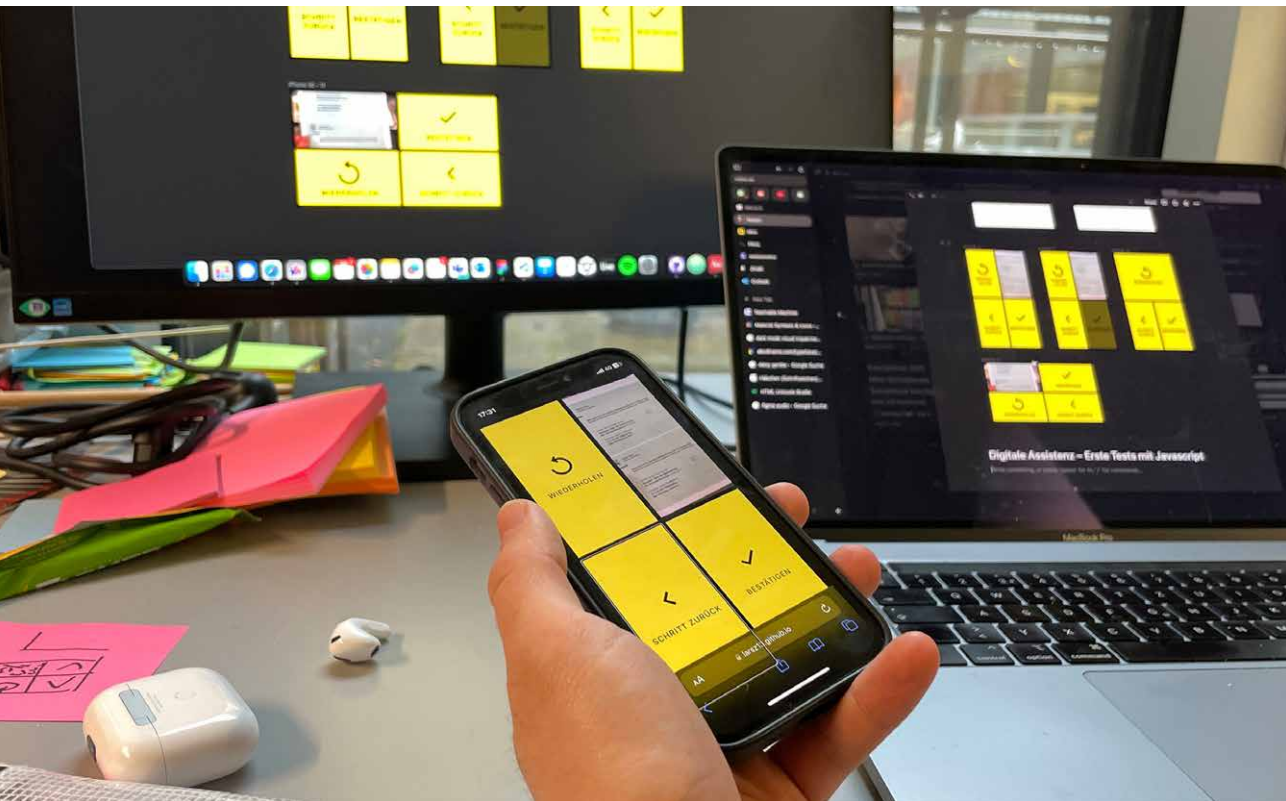




Funktion – Koordinatenbrett und Schreibschablonen

Das Koordinatenbrett besteht aus einem XY-Koordinatensystem, wobei auf der X-Achse die Buchstaben A bis Z und auf der Y-Achse die Zahlen 1 bis 19 in Zentimeter-Schritten abgebildet sind. Dieses System wird genutzt, um jegliche Formate von nationalen, kantonalen und kommunalen Vorlagen sowie dem Stimmrechtsausweis abzudecken. Die App gibt dafür jeweils die Koordinaten (zum Beispiel «K-7») eines Stimmfeldes durch, welche dann mit den Schieberglern eingestellt werden. Die Koordinatenlinien bilden eine Überkreuzung. Um die Stimme oder Unterschrift zu setzen, benötigt es Schreibschablonen, die auf die Überkreuzung gesteckt werden. Diese sind notwendig, hervorgegangen ist, dass ein grosser Teil der Blinden nicht schreiben können. Dies betrifft vor allem jene, welche seit Geburt blind sind oder sehr früh erblindet sind. Innerhalb der Schreibschablonen kann die gewünschte Antwort nachgefahren werden, wodurch das handschriftliche Abstimmen ermöglicht wird. Nebst einer Ja-, Nein- und Unterschriftsschablone gibt es noch eine X-Schablone (für Stichwahlen) sowie ein leeres Feld für die Menschen, die Ja und Nein selbst schreiben können und möchten.

Abb. 31: App-Ansicht, Prototyp I



Funktion – App

Die Einfachheit des Systems sollte vor allem bei der App widerspiegelt werden. Wir entschieden uns deshalb dafür, nur die drei bedeutsamsten Funktionen als Buttons einzubauen. Dies sind:

- «Bestätigen», wenn ein Schritt ausgeführt wurde und man zum nächsten Schritt möchte.
- «Schritt zurück», falls man einen Schritt übersprungen hat.
- «Wiederholen», wenn man zum Beispiel die Koordinaten oder den Vorlage-Titel nochmals hören möchte.

Diese Buttons sind über den ganzen Bildschirm verteilt platziert. Ihre Grösse soll dabei die Bedienung erleichtern (Abb. 31).

Für das Erkennen der Dokumente und deren Orientierung wird beim Prototyp I Machine Learning verwendet. Dies gilt auch für die nachträgliche Kontrolle der ausgefüllten Dokumente sowie für die richtige Orientierung des Stimmrechtsausweises im Antwortkuvert.

Für die Gestaltung der App benutzten wir für den Prototyp I die kontrastreiche Kombination «Schwarz/Gelb». Die Schrift ist so gross wie möglich und besteht aus Grossbuchstaben. Dadurch wollten wir das Produkt auch inklusiv für Menschen mit einer Sehbehinderung gestalten.

Onboarding

Um die Nutzenden mit den Komponenten des Kits und deren Funktionen vertraut zu machen, gibt es beim Öffnen der App ein kleines Onboarding. Dieses umfasst drei Teile:

- Angabe des benötigten Materials – vollständige Abstimmungsunterlagen, einen Stift sowie das komplette Abstimmungs-Kit: App, Koordinatenbretts und den Schreibschablonen.
- Erklärung des Aufbaus der App, ihren drei Buttons und wo sich diese auf dem Screen befinden.
- Genaue Beschreibung, wie das Koordinatenbrett aufgebaut ist, wie die Schieberegler bedient und die Schreibschablonen eingesetzt werden.

Dieses Onboarding erachten wir als wichtig, weil die Nutzenden das Kit selten verwenden und nicht erwartet werden kann, dass sie die Funktionalitäten nach einigen Monaten ohne Abstimmungen noch kennen.





Wie wir in den Workshops herausgefunden haben, ist Sicherheit eine enorm wichtige Anforderung. Eine Unsicherheit in der Bedienung könnte blinde Menschen davon abhalten, das Kit zu benutzen. Das Gefühl der Sicherheit versuchen wir mit dem Kit auf verschiedene Arten zu erzeugen. Ein Beispiel dafür ist die Möglichkeit, die Schieberegler mittels Drehbewegung anzuziehen, damit sich diese später beim Ausfüllen nicht mehr verschieben. Auch das auditive Feedback des Einrastens des Reglers gehört dazu. Die App übernimmt ebenfalls einen wichtigen Teil: Neben der Dokumentorientierung und -identifizierung gibt es die Funktionalität der nachträglichen Kontrolle. Man kann also nach dem Ausfüllen der Dokumente nochmals die Kamera darüber halten, um herauszufinden, ob alles korrekt ausgefüllt wurde. Dasselbe gilt auch für das Einpacken der Dokumente in das Antwortkuvert und der dazugehörigen Orientierung des Stimmrechtsausweises.

Entwicklung – Koordinatenbrett und Schreibschablonen

99

Grundkonstruktion des Koordinatenbretts

Die Grundkonstruktion des gesamten Bretts besteht aus mehreren Schichten MDF-Holz (Abb. 33). Die einzelnen Schichten verfügen an den Eckpunkten und an weiteren Stellen über passende Löcher für M3- und M4-Schrauben, mit denen sich das Koordinatenbrett zusammenbauen lässt. Innerhalb der Konstruktion versteckt befinden sich auf unterschiedlich hohen Schichten Aussparungen für die Magnete, die in Zentimeterabständen voneinander platziert sind. Durch den Versatz der Schichten kommen sich die Koordinatenlinien nicht in die Quere. Die Gesamtgröße des Prototyps I ist 415 Millimeter auf 315 Millimeter, bei einer Höhe von 27 Millimeter. Unten und auf der rechten Seite wurden die Ränder bewusst tiefgelassen, sodass sich das Hineinlegen und Herausnehmen eines Dokuments angenehm gestaltet (Abb. 32).

Schiebesystem und Schieberegler

Für das Schiebesystem haben wir die Idee mit den Magneten aus einem unserer ersten Experimente übernommen. Neu befindet sich zwischen den beiden Magneten eine MDF-Holzschicht. Dadurch wirkt die Magnetkraft nicht zu stark, ausserdem kann der Schieberegler ohne den direkten Kontakt geschmeidiger über die glatte MDF-Oberfläche gleiten und jeweils von den darunterliegenden





Abb. 32: Koordinatenbrett, Prototyp I

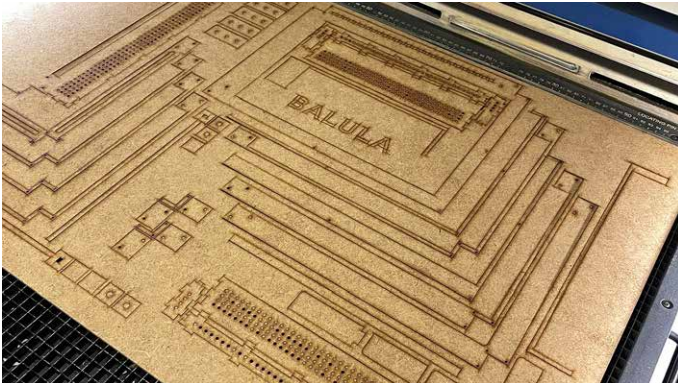


Abb. 33: Die verschiedenen MDF-Schichten

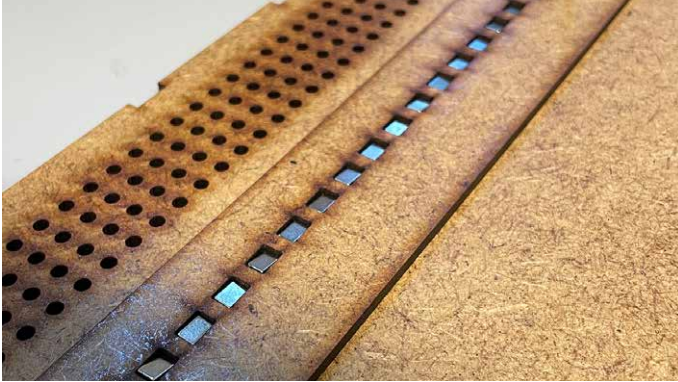


Abb. 34: Die Magnete beim Aufbau in der MDF-Zwischenschicht



Abb. 35: Ansicht der Schieberegler





Magneten angezogen werden (Abb. 34). Zusätzlich entsteht beim Verschieben des Reglers ein klickendes Geräusch, welches zufällig während unseres Prozesses entstanden ist: Die MDF-Platte, in der sich die Magnete befinden, ist drei Millimeter dick – die darin liegenden und nicht festgeleimten Magnete lediglich zwei. Der Magnet im Schieberegler zieht also die Magnete im Boden an und durch den einen Millimeter Spielraum springen diese jeweils geräuschvoll nach oben. Dieses kleine auditive Detail erhöht das Gefühl von Sicherheit, da die Nutzenden dadurch wissen, dass sie an einer Position angekommen sind und die einzelnen Schritte besser zählen können.

Ein Schieberegler besteht aus einer Koordinatenlinie und einem Quader, der durch ein Gewinde aus Metall mit einem Drehknopf verbunden ist. Dazwischen befindet sich eine MDF-Ebene mit einem Spalt, der das geradlinige Verschieben des Schiebereglers ermöglicht. Die Linie und der Quader bestehen beim Prototyp I aus MDF. Mittig auf der Unterseite des Quaders ist ein Magnet hineingeklebt. Das Gewinde ist sowohl mit dem Quader als auch mit einer Mutter innerhalb des 3D-gedruckten Drehknopfs verbunden. Dadurch kann der Schieberegler mittels Drehen des Drehknopfs fest fixiert werden und bietet mehr Sicherheit (Abb. 35).

An den darunterliegenden Innenwänden, an denen die Quader der beiden Schieberegler im Schacht anschlagen, wurden zusätzlich dünnen Aluminiumflächen angebracht. Damit soll weniger Reibung entstehen. Ansonsten könnten die Magnete nicht genug Kraft haben, um die Schieberegler auf die richtige Position heranzuziehen.

Beschriftung

Die Braille- und Reliefschrift orientieren sich beide am Merkblatt 121 der Schweizer Fachstelle für Hindernisfreie Architektur und sind 3D-gedruckt (Abb. 36). Die Brailleschrift haben wir gemäss den Anforderungen mit einer Höhe von 0.53 Millimetern und die Reliefschrift mit einer Höhe von 1 Millimeter gedruckt. Die Brailleschrift ist zudem abgerundet und die Reliefschrift verfügt über ein leicht keilförmiges Profil. Während die Schriftgrösse der Brailleschrift den Anforderungen von etwa 7 Millimetern entspricht, mussten wir die Reliefschrift aus Platzgründen etwas kleiner drucken. Anstatt wie vorgegeben 15 bis 18 Millimeter beträgt die Schriftgrösse 10 Millimeter. Dafür bleibt die alphabetische und numerische Reihenfolge in unserem Fall aber immer gleich, was ein Vorteil ist. Für unsere Teilnehmenden und weitere Testpersonen hat es aber grundsätzlich gut funktioniert, die einzelnen



Buchstaben und Zahlen zu erkennen. Damit wir diese Schriftgrößen überhaupt erreichen konnten, haben wir die Buchstaben und Zahlen versetzt platziert. Die Reliefschriftzeichen können dadurch um einiges grösser sein, als wenn sie direkt untereinander aufgelistet wären. Damit sich die Nutzenden durch den Versatz nicht verlesen, führt jeweils eine haptische, 0.5 Millimeter hohe Hilfslinie von den Brailleschriftzeichen über die Reliefschriftzeichen bis hin zum Schieberegler. Die beiden grossen abgerundeten Punkte am Anfang der Buchstaben- und Zahlenreihe bilden die Ausgangspunkte der Schieberegler. Diese werden beim Auswechseln der Stimmzettel benötigt, da die Schieberegler sonst im Weg sind.

Schreibschablonen

Die Schreibschablonen sind ebenfalls 3D-gedruckt (Abb. 37). Einerseits helfen sie Nutzenden an der richtigen Stelle beim Schreiben, andererseits übernehmen die Schreibschablonen die Fixierfunktion der Schieberegler. Durch das Draufstecken auf die Überkreuzung entsteht ein rechter Winkel. Dadurch lassen sich vorherige, grobe Ungenauigkeiten etwas korrigieren.



Abb. 36: Beschriftung aus 3D-gedrucktem Material



Abb. 37: Schreibschablonen aus 3D-gedrucktem Material



Experimente mit ChatGPT

Für die Entwicklung der App mit Künstlicher Intelligenz haben wir im ersten Schritt daran gedacht, die API von ChatGPT zu nutzen. Mit ChatGPT Plus ist es seit kurzem möglich, eigene GPTs zu erstellen. Dadurch kann man die Fähigkeiten des Language Models für sehr spezifische Use-Cases nutzen. Die kostenpflichtigen Plus-Version erlaubte es ausserdem, Bilder hochzuladen und von ChatGPT analysieren zu lassen. In ersten Experimenten luden wir einen falsch orientierten Abstimmungszettel hoch und fragten, ob der Zettel korrekt orientiert sei und falls nein, wie es korrigiert werden müsste. In einigen Fällen funktionierte dies gut, teilweise gab es jedoch auch völlig falsche Antworten. In einem weiteren Schritt nutzten wir die oben angesprochene Funktion einer Custom GPT. Wir verwendeten dafür folgende Instruktionen und nannten das ganze OrientationGPT:

«OrientationGPTs Rolle besteht darin, hochgeladene Bilder von Dokumenten zu analysieren, um deren Ausrichtung zu bestimmen. Es kommuniziert ausschliesslich auf Deutsch und im formellen Ton. Bei korrekter Ausrichtung des Dokuments lautet die Antwort <korrekt ausgerichtet> Bei falscher Ausrichtung gibt OrientationGPT eine präzise Anweisung, wie das Dokument korrekt ausgerichtet werden soll: Durch Drehung um 180 Grad, 90 Grad im Uhrzeigersinn oder 90 Grad gegen den Uhrzeigersinn. Sollte das Dokument auf dem Bild nicht erkennbar sein, fordert OrientationGPT den Benutzer auf, ein klareres Bild hochzuladen, mit der Mitteilung <Dokument nicht erkannt, versuchen Sie es mit einem anderen Foto>. Die Anweisungen sind dabei direkt und ohne Umschweife formuliert, um dem Nutzenden eine schnelle und effiziente Hilfe zu bieten.»

Das kommentarlose Hochladen von Dokumenten und das Erhalten einer kurzen Antwort auf Deutsch funktionierte problemlos, allerdings waren die Angaben des Öfteren komplett falsch. Dies zeigte uns, dass es nicht sinnvoll wäre, die API von ChatGPT für die Orientierungshilfe einzusetzen. Stattdessen schien uns eine selbsttrainierte KI mit Bildern von Abstimmungsunterlagen nützlicher. Im Vergleich zu ChatGPT besteht bei dieser Lösung jedoch der Nachteil, dass die KI nicht lesen kann, was zum Beispiel für die Überprüfung des ausgefüllten Stimmzettels nützlich wäre.

Prototyp A: Stimmabgabe – Step-by-Step mit JavaScript

Wir beschlossen, für den ersten Prototyp die Schritt-für-Schritt-Anleitung für die Stimmabgabe und die Unterschrift vom Orientie-



rungs- und Identifikationsmodus zu trennen. Damit verhinderten wir, dass sich die beiden Funktionalitäten gegenseitig beeinflussen und so fehleranfälliger sein würden. Da wir beide noch über keine wesentliche Erfahrung mit App-Entwicklung verfügen, entschieden wir uns, den ersten Prototyp mit HTML, CSS und JavaScript aufzubauen. Dies erlaubte uns, die rasch umgesetzten Ideen von jedem Smartphone aus aufzurufen. Die Schritte in der Schritt-für-Schritt-Anleitung hinterlegten wir in einem JSON-File, sodass wir die Reihenfolge einfach tauschen und die Beschreibungen aktualisieren konnten. Die Logik der Applikation war nun so aufgebaut, dass man beim Klick auf «Bestätigen» jeweils um einen Punkt weiterkommt und automatisch der nächste Datensatz aus dem JSON ausgelesen wird. Dies funktionierte einwandfrei.

Prototyp B: Bilderkennung mit Teachable Machine

Durch die Erkenntnisse der Experimente mit ChatGPT war zu diesem Zeitpunkt klar, dass wir eine KI selbst trainieren mussten. Durch Recherche kamen wir auf «Teachable Machine», einem webbasierten Tool von Google, mit dem man sehr einfach ein Machine-Learning-Modell mit eigenen Bildern trainieren konnte. Im Online-Tool war es möglich, eine gewünschte Anzahl Klassen hinzuzufügen und die Bilder fürs Training entweder hochzuladen oder direkt im Interface zu erstellen. Die ersten Tests waren sehr vielversprechend. Wir erstellten für jede mögliche Art der Ausrichtung eines Dokuments eine Klasse. Für den nationalen, kantonalen und städtischen Stimmzettel sowie den Stimmrechtsausweis ergaben sich dadurch je die Folgenden:

- Falsche Seite
- Um 180 Grad drehen
- Um 90 Grad im Uhrzeigersinn drehen
- Um 90 Grad gegen den Uhrzeigersinn drehen
- Richtig orientiert

Das Modell konnte dann trainiert und ins JavaScript-File integriert werden. Dies war möglich, weil der Modell-Export aus Teachable Machine auf der TensorFlow.js-Library basiert.

VoiceOver-Funktionalität

Die blinden Menschen, welche ein iPhone nutzen, steuern dieses mit dem VoiceOver von Apple. VoiceOver ist nichts anderes als ein Screenreader auf dem Smartphone. Da man die Elemente und Inhalte auf dem Screen nicht sieht, werden diese der Reihe nach vorgelesen. Auch die Bedienung funktioniert dadurch anders und kann personalisiert werden. Eine Berührung auf dem Screen liest zum Beispiel den Inhalt vor, löst aber die Aktion bei einem Button





noch nicht aus. Dies geschieht erst über eine Doppelberührung. Der Aufwand, um die Webapplikation kompatibel mit VoiceOver zu machen ist klein. Es müssen einzig die Alt-Texte und bei Buttons die «aria-label» richtig gepflegt sein. Unsere Applikation konnte danach problemlos mit VoiceOver bedient werden. Dabei müssen auch keinerlei Einstellungen vorgenommen, da diese alle im System selbst getroffen werden.

Stimm-Generierung mit SpeechSynthesis und Play.ht

Die Herausforderung in Zusammenhang mit unserer Applikation war, dass VoiceOver nur von den Nutzenden und nicht vom JavaScript ausgelöst werden kann. Eine Meldung im Identifikationsmodus wie zum Beispiel «Nationaler Stimmzettel, um 180 Grad drehen» kann man also nicht automatisiert durch VoiceOver vorlesen lassen. Dies wäre perfekt gewesen, da dadurch auch die Wahl der VoiceOver-Stimme sowie deren Sprechgeschwindigkeit – die bei geübten blinden Handynutzern oft sehr schnell ist – übernommen worden wäre. Dadurch hätte sich die Bedienung des Apps für die Nutzenden bereits vertraut angefühlt.

Da dies für uns technisch nicht umsetzbar war, mussten wir Stimmen selbst generieren oder aufnehmen. Im ersten Schritt versuchten wir, dies über JavaScript zu erreichen. Wir testeten die Web-API «SpeechSynthesis» aus, welche es erlaubt, jeglichen Text direkt mit JavaScript zu generieren und auszugeben. Dies funktionierte grundsätzlich gut. Die auswählbaren Stimmen waren jedoch sehr robotisch. Dies hing damit zusammen, dass diese so optimiert waren, dass sie auch bei einer höheren Geschwindigkeit immer noch verständlich sind. Die direkte Generierung der Aussagen war aber sehr wertvoll, da so einfacher kleine Textanpassungen vorgenommen werden konnten. Wir verbauten «SpeechSynthesis» in der Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Stimmabgabe, was problemlos funktionierte.

Beim Identifikationsmodus klappte es auf dem Desktop ebenfalls gut, auf dem Smartphone jedoch nicht – auch nicht in verschiedenen Browsern. Trotz keinerlei Fehlermeldungen im Code wurde keine Stimme abgespielt. Nach einer längeren Recherche fanden wir heraus, dass dies mit einer unveränderbaren Einstellung auf den Smartphone-Browsern zu tun hatte. Das Abspielen von Audio, seien es Sprachgenerierung oder Musik, ist nur dann möglich, wenn die Nutzenden dies mit einer Interaktion – zum Beispiel durch einen Klick auf einen Button – bestätigen. Das soll verhindern, dass die Besuchenden einer Website mit unerwünschten Sounds zugemüllt werden. Einen Workaround zu finden, gestaltete sich sehr schwierig. Die Tipps aus JavaScript-



Foren funktionierten nicht. Wir hatten letztlich den Einfall, mit Audiodateien anstelle von Sprachgenerierung zu arbeiten. Diese Files wurden dann beim ersten Klick aktiviert und anschliessend ausgetauscht. Damit nutzen wir ein Schlupfloch der Regelung aus: Wenn nämlich eine Audiodatei einmalig durch die Interaktion eines Nutzens erlaubt wurde, durfte diese danach beliebig oft auf der Website gespielt werden. Da wir nun sowieso Audiodateien nutzen mussten, entschieden wir uns für die Nutzung einer angenehmen KI-Stimme der Plattform Play.ht. Dort gibt es eine grosse Auswahl an verschiedensprachigen Stimmen, die viel näher an einer natürlichen Stimme sind als die «SpeechSynthesis».

Prototyp II

Der Prototyp II wurde aufgrund der Erkenntnisse aus den User-Tests, die im Kapitel «Resonanzen» genau beschrieben werden, überarbeitet und verbessert (Abb. 38). Die folgenden Abschnitte behandeln nun die angepassten Funktionen und die Weiterentwicklung der einzelnen Elemente.

Abb. 38: Prototyp II

Anpasste Funktionen

User-Flow

Der User-Flow als grosses Ganzes, mit dem Identifikationsmodus als Ausgangspunkt und der Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Abstimmen und Unterschreiben, hat sich in den User-Tests bewährt. Dennoch konnten wir einige textliche Optimierungen umsetzen. Beispielsweise haben wir das Onboarding etwas ausgebaut und ausführlicher erklärt, wie zum Beispiel die Schreibschablone eingesetzt werden muss. Zudem haben wir kleinere Instruktionen ergänzt, wie zum Beispiel den erforderlichen Abstand zwischen Smartphone und Dokument im Identifikationsmodus und die Anweisung, die Dokumente einzeln zu scannen. Ebenfalls haben wir die Namen der einzelnen Artefakte unseres Produktes vereinheitlicht: App, Koordinatenbrett, Schieberegler, Koordinatenlinien und Schreibschablone.

Aufgrund des Wechsels von der Teachable Machine Image Recognition zur Texterkennung-API mit Tesseract.js, hat sich der Flow im Identifikationsmodus leicht angepasst. Neu scannt die

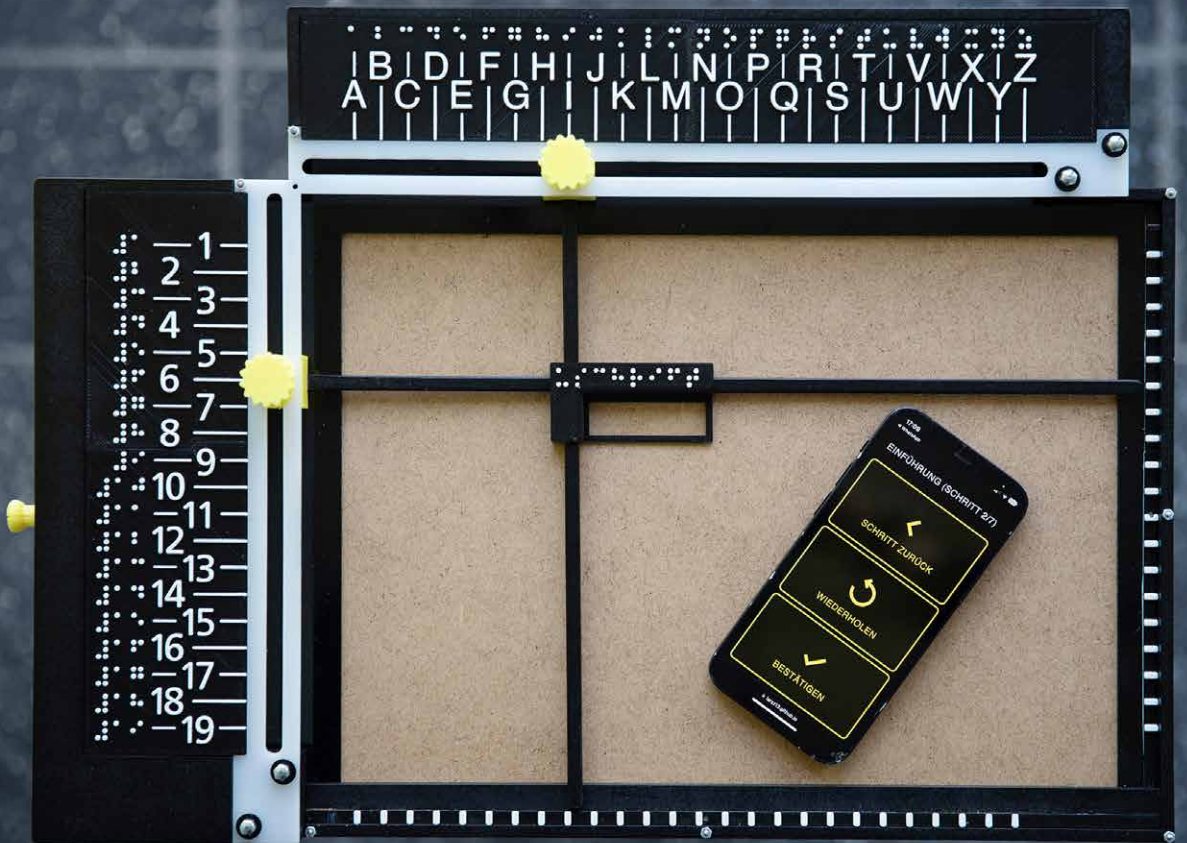


Abb. 38: Prototyp II

Applikation nicht andauernd den Kamera-Inhalt nach Dokumenten, sondern der Scanvorgang wird manuell mit dem Klick auf «Bestätigen» ausgeführt. Wenn das Dokument als richtig orientiert erkannt wird, ist man nun automatisch im ersten Schritt des Ausfüllens. Mit dem «Schritt zurück»-Button kann man aber weiterhin zurück in den Identifikationsmodus wechseln, um ein anderes Dokument zu scannen. Dies hat den Vorteil, dass ein richtiger Zettel automatisch «eingeloggt» ist und man nicht mehr mit dem Bewegen der Kamera den «Bestätigen»-Button deaktiviert. Ausserdem gibt der Sprachbefehl dadurch nicht laufend neue Instruktionen, wenn noch gar kein Dokument unter die Kamera gehalten wird. Dies hat sich auch positiv auf die Leistungseffizienz ausgewirkt. Ein Nachteil ist, dass man nun jeweils einen Schritt zurück gehen muss, wenn man im Prozess lieber zuerst alle Dokumente richtig orientieren möchte. Dies ist aber gegenüber den Vorteilen in unseren Augen verkraftbar.

Koordinatenbrett und Schreibschablonen

Auf dem Koordinatenbrett wurden die Schieberegler verbessert und weisen nun eine kleine haptische Markierung auf, damit genauer überprüft werden kann, ob der Schieberegler mit der jeweiligen Koordinate übereinstimmt (Abb. 40). Zudem gleiten die Schieberegler besser über die Fläche und rasten präziser ein. Auch das Klickgeräusch ist etwas prägnanter. Die Koordinatenlinien, die durch die Schieberegler verschoben werden, bleiben etwas fragil. Dadurch behalten sie aber ihre Leichtigkeit, die es für eine gute Verschiebung benötigt. Die Kanten der Koordinatenlinien wurden dafür leicht abgerundet, um das Draufstecken der Schreibschablonen auf die Überkreuzung der Linien zu erleichtern. Auf der rechten und unteren Seite befinden sich neu zusätzlich Striche, mit denen versucht werden kann die Geradlinigkeit der Koordinatenlinien zu überprüfen.

Die Schreibschablonen sind jetzt etwas breiter und höher und funktionieren auch mit einem normalen Kugelschreiber. Die Buchstabenausparungen von Ja und Nein wurden von Grossbuchstaben zu Kleinbuchstaben umgewandelt (Abb. 41). Ein Vorteil von Kleinbuchstaben in unserem Fall sind die Vokale «a» und «e». Während bei den Grossbuchstaben «A» und «E» oft die Mittelstriche untergingen, können bei den Kleinbuchstaben diese etwas leichter durch die geschwungenerere Form nachgefahren werden. Um die Schreibschablonen gut verstauen und eine systematische Ordnung herstellen zu können, haben wir unterhalb der Zahlen auf der linken Seite eine Schublade mit Fächern eingebaut. Neben allen Schreibschablonen findet auch der Stift Platz darin (Abb. 39)

Abb. 39: Schublade unterhalb der Zahlen

Abb. 40: Kleine haptische Markierung



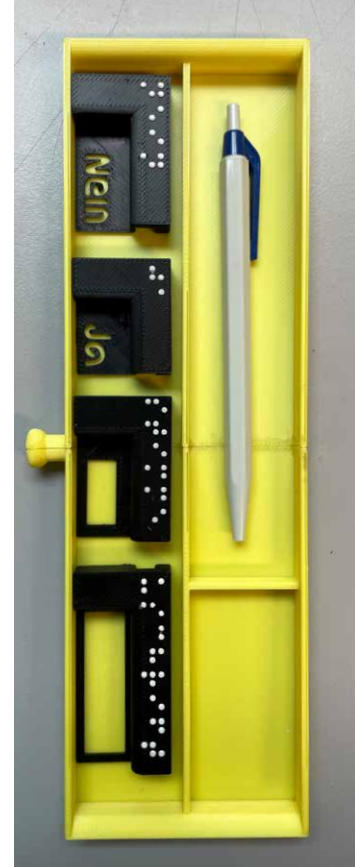
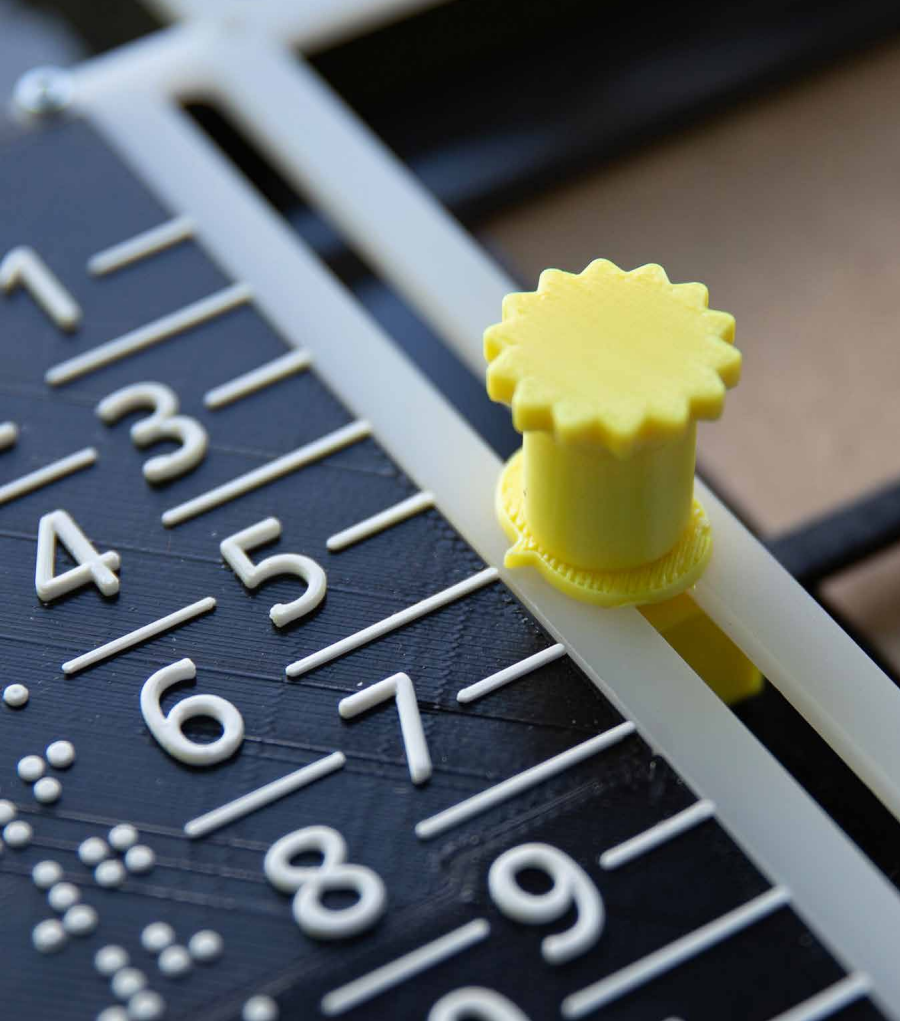
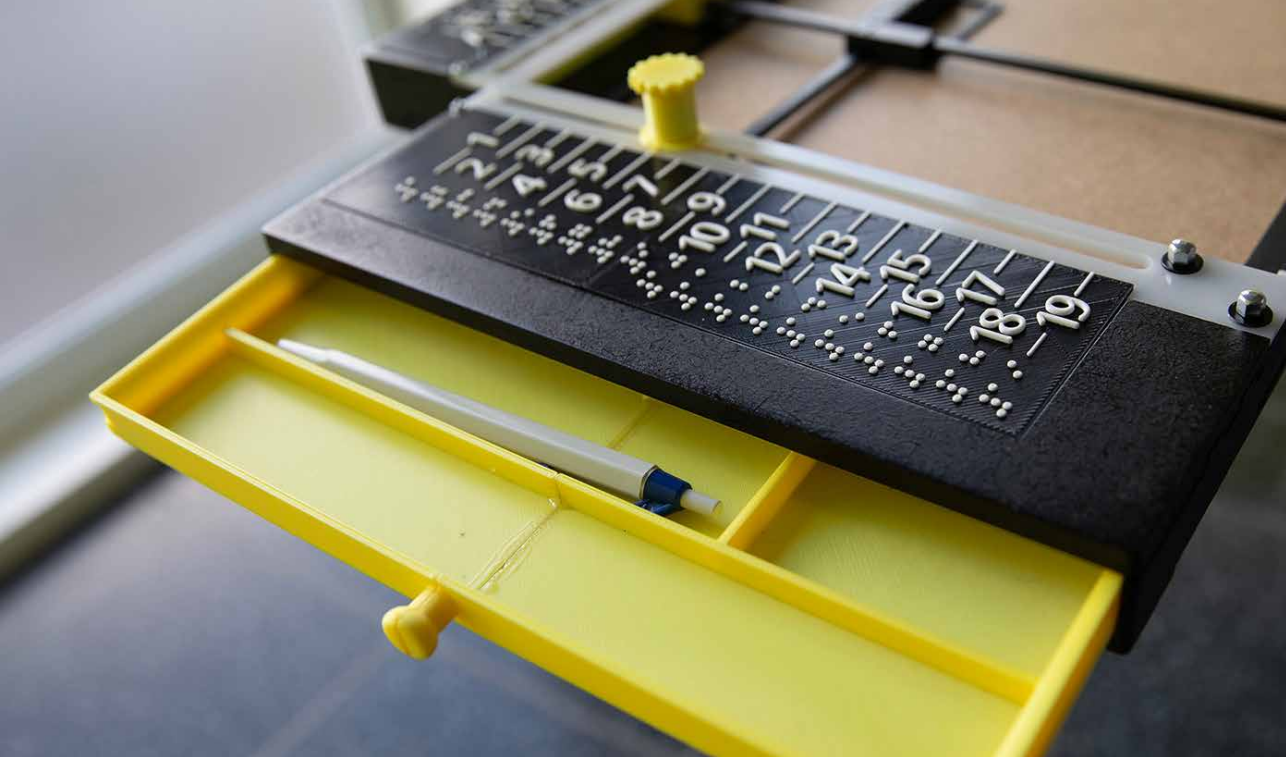
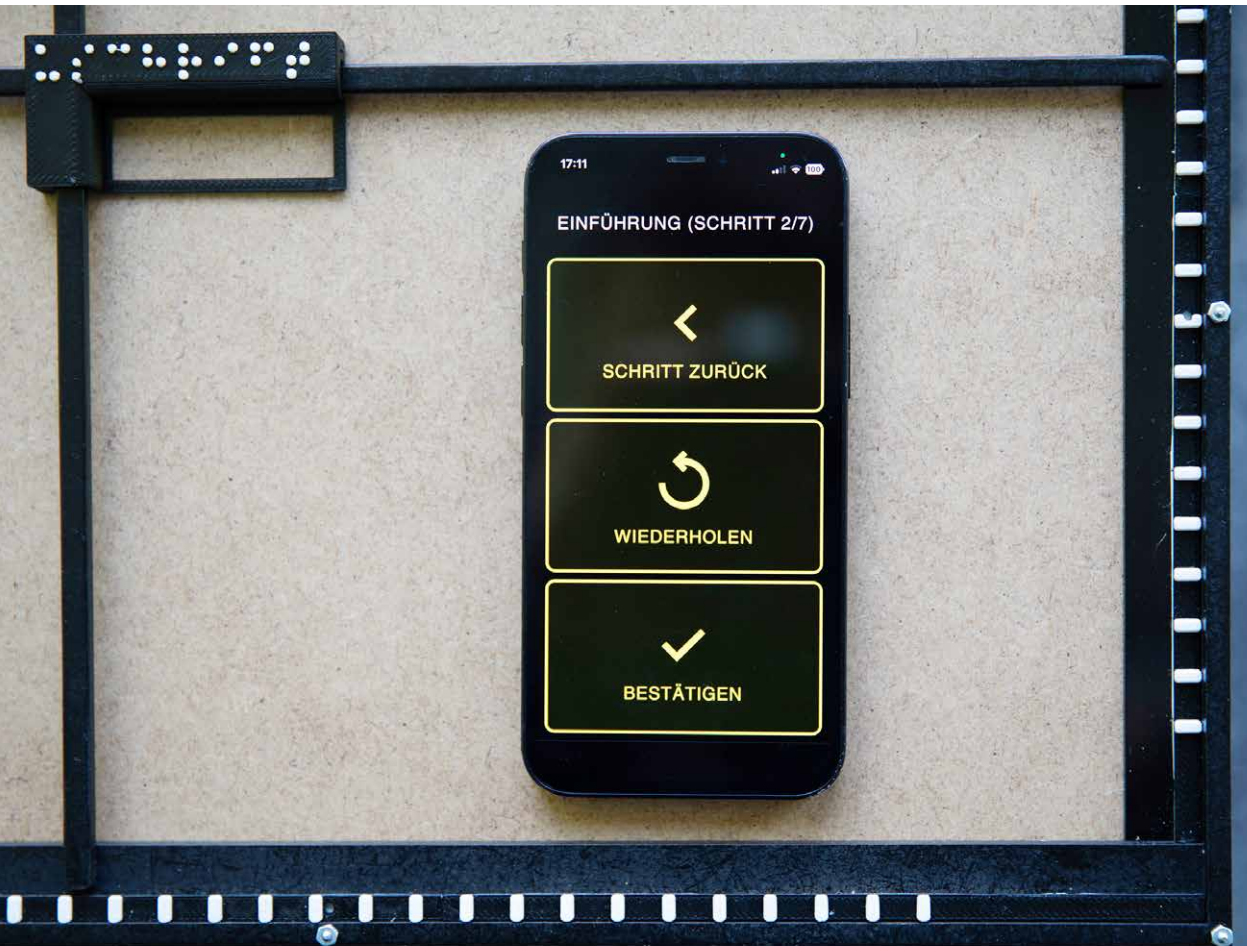


Abb. 41: Angepasste Schreibschablonen

Für die visuelle Erscheinung des Prototyps II haben wir eine kontrastreiche Farbpalette gewählt. Das Thema Farben wurde bereits in den Workshops besprochen, für die User-Tests des Prototyps I haben wir es aber bewusst weggelassen. Damit auch sehbehinderte Personen und Personen ohne visuelle Einschränkungen das Brett bedienen und bei Bedarf blinde Personen bei der Benutzung unterstützen können, wurden nun Farben hinzugefügt. Mit dem Leiter der Fachstelle Low Vision von SZBLIND haben wir uns für die Farben Schwarz, Weiss und Gelb entschieden. Die Beschriftungen sind jeweils weiss auf schwarzem Hintergrund, während die Schieberegler als Hauptinteraktionselemente gelb sind. Die Koordinatenlinien hingegen sind schwarz. Ähnlich wie die Beschriftungen sind auch die Schreibschablonen schwarz mit weisser Brailleschrift. Dadurch sind die dunklen Schreibschablonen und

Abb. 42: App-Ansicht, Prototyp II





Koordinatenlinien auf den meist sehr hellen Stimmzetteln gut erkennbar. Die restliche Grundkonstruktion des Koordinatenbretts ist ebenfalls schwarz. Zudem wechselten wir auf Empfehlung des Low-Vision-Experten von der Schriftart Helvetica zur Frutiger. Bei der Frutiger können die Zahlen und Buchstaben besser unterschieden werden, da die Zeichen eine offenere Form besitzen. So werden zum Beispiel die Zahlen «6» und «9» weniger mit der «8» verwechselt.

App

In den User-Tests hat die Applikation grundsätzlich gut funktioniert und die einfache Bedienung wurde gelobt. Einzig das vertikal und horizontal halbierte Layout stiftete ab und zu etwas Verwirrung und man fand je nach Art der VoiceOver-Bedienung den gewünschten Button nicht. Wir entschieden uns deshalb dazu, die Buttons neu gleich gross und untereinander darzustellen. Dieses Layout entsprach mehr der VoiceOver-Funktionliät, da dort die Buttons chronologisch von oben nach unten vorgelesen werden. Davon versprachen wir uns eine vertrautere Bedienung.

Da wir auf dem Koordinatenbrett neu Frutiger anstatt Helvetica verwendeten, passten wir das auch in der Applikation an. Zusätzlich setzen wir bei den Buttons neu auf Outlines anstatt einer Hintergrundfarbe, da dies laut dem Leiter der Fachstelle für Low Vision von SZBLIND weniger flimmern soll (Abb. 42).

111

Weiterentwicklung Koordinatenbrett und Schreibschablonen

Der Prototyp II ist nach wie vor gleich aufgebaut und besteht aus mehreren MDF-Schichten. Neu ist das gesamte Koordinatenbrett um 3 mm tiefer, da durch eine optimierte Konstruktion der Versatz, den es zuvor für die Schieberegler brauchte, eingespart werden konnte. Der Versatz befindet sich nun direkt bei einem der Schieberegler selbst, sodass dieser um eine Schicht höher ist als der andere. Gesamthaft ist das Brett zusätzlich breiter geworden, damit die neue Schublade im Hohlraum unter den Zahlen genügend Platz hat. Die Dimension beträgt nun 430 Millimeter auf 315 Millimeter auf 24 Millimeter.

Optimiertes Schieberegler und optimierte Schieberegler

Damit die Schieberegler auf dem Koordinatenbrett präziser einrasteten, haben wir die Ebene zwischen Schieberegler und den Magneten von drei auf zwei Millimeter reduziert. Diese Zwischenebene besteht nicht mehr aus MDF-Holz, sondern aus Plexiglas.



Durch die glattere Oberfläche gleiten die Schieberegler besser über die Fläche und bleiben weniger zwischen zwei Magneten stecken. Auch die Ebene mit dem Spalt, der die Geradlinigkeit der Schieberegler gewährleistet, besteht neu aus Plexiglas – ebenfalls mit dem Ziel der Reibungsminimierung.

Der Drehknopf ist Teil des Schiebereglers und ermöglicht das Verschieben der Koordinatenlinie. Damit die Nutzenden genauer überprüfen können, ob ein Schieberegler mit einem Buchstaben oder einer Zahl übereinstimmt, ist eine haptische Markierung erforderlich. Die Markierung darf jedoch durch die Drehbewegung des Drehknopfs nicht mitgedreht werden. Dies haben wir mit einem separaten, 3D-gedruckten Teilchen direkt unterhalb des Drehknopfs gelöst. Es weist ein kleines längliches Dreieck auf, das direkt auf den Buchstaben oder die Zahl zeigt. Das Teilchen bewegt sich im Spalt der darunterliegenden Ebene mit dem Schieberegler mit, kann sich aber durch dessen Konstruktion beim Fixieren des Schiebereglers nicht verdrehen. Die Teile der Schieberegler beim Prototyp II bestehen fast komplett aus 3D-gedrucktem Material. Nur die Koordinatenlinien bestehen noch aus MDF-Holz, da wir für diese Länge keinen grossen 3D-Drucker gefunden haben. Auf dem schmaler gewordenen Drehknopf befindet sich neu ein etwas breiterer, runder Deckel mit abgerundeten Zacken für besseren Halt. Dadurch verschwindet auch die metallische Mutter in der Konstruktion des Drehknopfs.

Angepasste Schreischablonen

Die Schreischablonen wurden gemäss den Erkenntnissen aus den User-Tests höher und etwas breiter. Die neuen, breiteren Gross- und Kleinbuchstaben, die mit dem Stift nachgefahren werden können, wurden von Hand in Adobe Illustrator gezeichnet.

Farben

Die 3D-gedruckten Elemente wie die Beschriftungen und die Schreischablonen werden durch ein weisses und schwarzes PLA-Filament erstellt. Durch das automatisierte Pausieren des Druck-Auftrages kann an der entsprechenden Stelle die Filamentfarbe ausgetauscht werden. Dadurch ist es möglich, 3D-Elemente in mehreren Farben zu drucken. Für die restlichen Elemente des Koordinatenbretts aus MDF-Holz und Plexiglas haben wir tief-schwarze Sprayfarbe benutzt, die kratzfest und wetterbeständig ist.





Weitere Versuche mit Machine Learning und Tensorflow

Die Tests zeigten auf, wo die Grenzen bei der Image Recognition mit «Teachable Machine» sind. Es gab folgende Probleme:

- Die Erkennung funktionierte nur gut bei den Lichtverhältnissen im Toni-Areal, bei denen wir die KI trainiert hatten. Sobald die Lichtverhältnisse oder der Hintergrund änderten, wurde es schwierig.
- Teachable Machine ist nicht für eine solche Menge an verschiedenen Klassen gemacht. Mit allen Abstimmungszetteln und Möglichkeiten kamen wir auf über 15 Klassen. Das Interface von Teachable Machine war damit überfordert, stürzte mehrfach ab und löschte alle Trainingsbilder.
- Um Image Recognition über alle Stimmzettel in der Schweiz einzupflegen wäre eine unglaubliche Menge an Trainingsdaten nötig. Dafür müsste eine kontinuierliche Bewirtschaftung vorgesehen und eingeplant werden.

Wir erhofften uns einen Workflow, in dem wir eine Ordnerstruktur mit je ca. 800 Fotos der einzelnen Klassen hochladen, ein Model damit trainieren, dieses exportieren und im JavaScript verwenden konnten. Dies stellte sich jedoch als gar nicht so einfach heraus. Die Lösung, die sich anbot, war TensorFlow, eine End-To-End-Plattform für Machine Learning, auf der auch Teachable Machine basierte. Die Generierung eines Models funktionierte zwar, die Konvertierung in ein TensorFlow.js und Einbindung in unsere App jedoch nicht. Aus Zeitgründen und dem wachsenden Misstrauen in Image Recognition als Lösung für die Dokumentidentifikation beschlossen wir schliesslich, uns nach anderen Technogien umzuschauen.

Text-Erkennung als mögliche Lösung

Im Gespräch mit blinden und sehbehinderten Personen kam immer wieder das SeeingAI-App von Microsoft auf, mit dem man sich – unter anderem – jede Art von Text vorlesen kann. Diese Art von Texterkennung erschien uns nun als die sinnvollste Technologie für die Identifikation der Stimmzettel. Damit könnte man das Dokument an wenigen Stichworten auf dem Dokument (zum Beispiel «Stadt Zürich») identifizieren. «False positives», also wenn die KI sagt, es handle sich um ein anderes Dokument, als es tatsächlich ist, wären dadurch nahezu unmöglich. Ausserdem könnte die Text-Erkennung auch bei den späteren Teilen im Workflow wie der Kontrolle der abgegebenen Stimme sowie dem Bestätigen



der richtigen Adresse im Couvert behilflich sein. Zu guter Letzt müssten nicht mehr eine Unmenge an Trainingsdaten für jeden einzelnen Kanton gesammelt werden.

In einem ersten Schritt fanden wir heraus, dass SeeingAI die hauseigene API «Azure AI Vision» nutzt (Microsoft, o. D.). Diese ist unglaublich stark und kann problemlos sogar Handschriften erkennen, wie erste Tests zeigten. Da die API jedoch ab einer bestimmten Anzahl von Abfragen kostenpflichtig ist, kam diese für die Anwendung in unserem Prototyp nicht in Frage. Wir sehen dies aber als die sinnvollste Lösung für eine effektive Umsetzung der App.

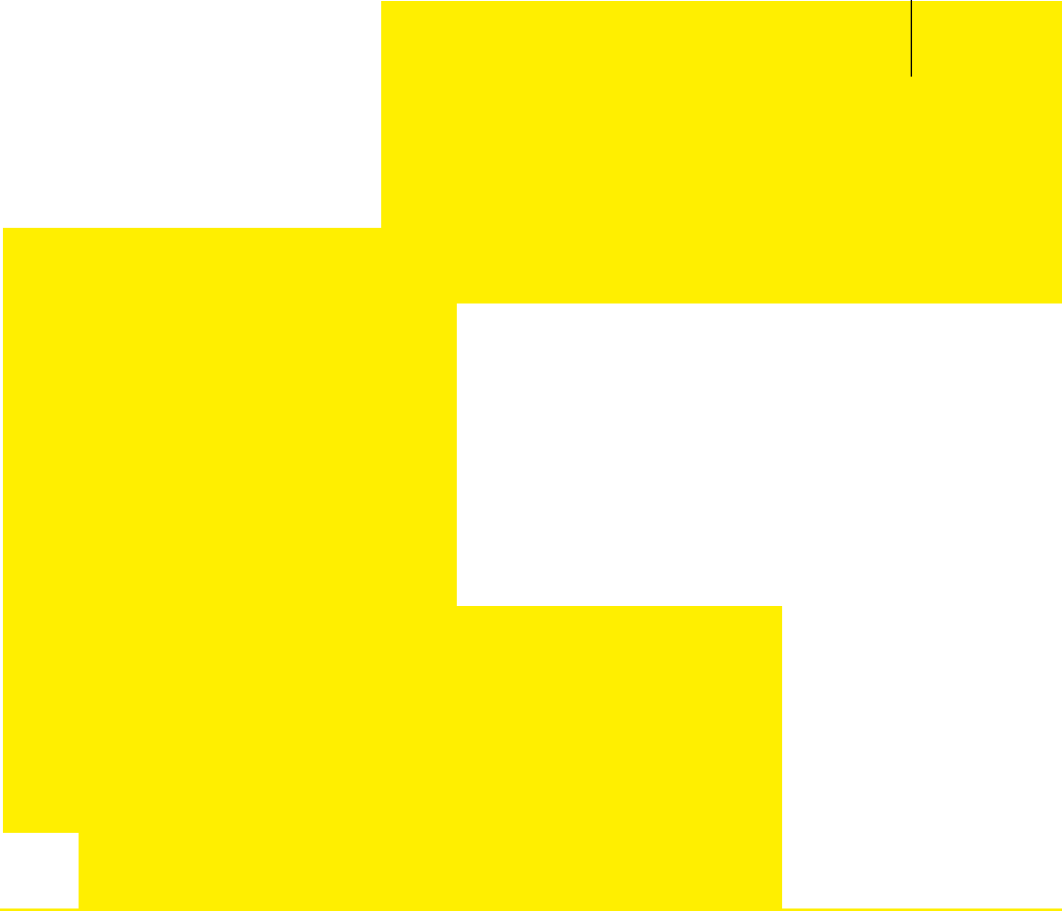
Tesseract.js

Auf der Suche nach einer Alternative für unseren Prototyp kamen wir auf «Tesseract.js». Dies scheint eine der gängigsten Texterkennungs-APIs für JavaScript zu sein. Wir bauten schrittweise ein neues JavaScript-File mit der Technologie auf und führten dieses mit der bisherigen App zusammen. Dies funktionierte grundsätzlich wie gewünscht. Allerdings gab es zwei Herausforderungen: Zum einen stellte sich uns die Frage, was gemacht werden soll, wenn die API keinen Text auf dem Dokument erkennt. Wir beschlossen, die Applikation so zu bauen, dass die Erkennung jeweils bis zu zehn Durchläufe absolviert, wenn der Scan-Vorgang ausgelöst wird. Dabei sollen die Nutzenden die Kamera über das Dokument bewegen, sodass möglichst der ganze Text miteinbezogen wird. Wenn der Scanner nun in einer Iteration ein Dokument erkennt, gibt er dies direkt an und stoppt die restlichen Iterationen. Falls nach den zehn Iterationen immer noch nichts erkannt wird, werden die Nutzenden aufgefordert, das Dokument zu wenden oder ein anderes zu verwenden.

Das zweite Problem war das Bestimmen der Orientierung. Wir fanden leider keinen Weg, dies direkt aus der API herauszulesen und bedienten uns deshalb eines Workarounds. Unsere Tests zeigten, dass Tesseract.js die Texte gar nicht erkennen konnte, wenn sie auf dem Kopf oder um 90 Grad gedreht waren. Wir programmierten den Scanvorgang deshalb so, dass er jeweils pro Iteration das Dokument im Code dreht und aus allen vier Orientierungsmöglichkeiten scannt. Der erfolgreich identifizierte Scan war dann dementsprechend auch die aktuelle Orientierung.

Wir schafften es, das Ganze so wie gewollt mit einzubinden. Es funktionierte solid, auch wenn Tesseract.js von der Qualität der Texterkennung sicher nicht an die API von Microsoft Azure AI Vision herankommt. Für unseren Prototyp und den Proof-Of-Concept reichte es aber aus.





A B C D E F G H I J K L M



01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

116

12

13

14

15

16

17

18

19

Resonanzen





Nach der Fertigstellung unseres Prototyps I war es wichtig, diesen mit blinden Personen zu testen, die nicht aktiv am Prozess teilgenommen hatten. Dadurch erhielten wir wertvolle Inputs, um den überarbeiteten Prototyp II erstellen zu können. Neben einzelnen User-Tests stellten wir unser Projekt Jan Rhyner sowie einer Gruppe blinder Menschen im Bildungs- und Begegnungszentrum Zürich (BBZ) vor. Dieses Kapitel erläutert die Struktur und den Aufbau unserer User-Tests sowie die weiteren Feedbacks und Eindrücke, die wir erhalten haben.

User-Tests – Teilnehmende

Um Testpersonen zu finden, nahmen wir unser mittlerweile grosses Netzwerk in Anspruch. So führten wir einen User-Test mit Susan und Urs durch, welche uns beide schon im ersten Teil der Arbeit begleitet hatten, danach aber im weiteren Verlauf nicht mehr involviert waren. Über unseren Workshopteilnehmer Roland bekamen wir den Kontakt von Bettina und Daniel. Nach dem Besuch im BBZ konnten wir Larissa und Anton für weitere User-Tests gewinnen.

Wir suchten gezielt nach blinden und stark sehbehinderten Menschen, die aufgrund ihrer Sehbeeinträchtigung nicht autonom abstimmen konnten. Das Finden von Teilnehmenden erwies sich als einfacher als bei den Workshops. Die Gründe dafür liegen wohl beim geringeren Zeitaufwand, dem flexiblen Durchführungsort und der direkten Kontaktaufnahme über unser Netzwerk. In Tabelle 10 werden die Testpersonen chronologisch aufgelistet.



<i>Name</i>	<i>Alter</i>	<i>Testort</i>	<i>Testdatum</i>	<i>Art</i>	<i>Bemerkung</i>
Jonas	32	Toni-Areal, Zürich	17.04.24	Prototyp I	Teilnehmer der Workshopreihe; somit bezüglich des Konzepts und den Funktionen voreingenommen.
Susan	46	Büro am Rennweg	27.04.24	Prototyp I	
Bettina	55	Toni-Areal, Zürich	28.04.24	Prototyp I	
Urs	56	In seinem Büro in Uster	02.05.24	Prototyp I	
Larissa	26	BBZ Dietikon	16.05.24	Prototyp II	
Daniel	57	BBZ Dietikon	16.05.24	Prototyp II	Mit zusätzlichen, motorischen Einschränkungen
Anton	25-35	BBZ Dietikon	16.05.24	Prototyp II	

Tabelle 10: Chronologische Auflistung der Testpersonen

Die Altersstruktur unserer Gruppe deckte den Bereich von 26 bis 57 Jahren ab. Die Geschlechter waren mit drei Frauen und vier Männern fast gleichmässig vertreten.

User-Tests – Planung und Ablauf

Die User-Tests waren folgendermassen aufgebaut: Wir erläuterten den Testpersonen jeweils die Problemstellung sowie den Zweck des Abstimmungs-Kits und liessen sie vor unserem Koordinatenbrett Platz nehmen (Abb. 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49). Die App testeten wir – wenn möglich – direkt auf dem Gerät der Testpersonen, da sie dort über ihre eigenen VoiceOver-Einstellungen verfügten. Da unsere App ein kurzes Onboarding beinhaltet, gaben wir explizit keine weiteren Instruktionen und liessen die Testpersonen selbst ausprobieren.

Da wir jeweils zu zweit bei den User-Tests dabei waren, teilten wir unsere Arbeit auf. Luis war dafür zuständig, das Ganze nach Abklärung mit den Teilnehmenden videografisch festzuhalten. Lars machte Notizen seiner Beobachtungen und übernahm die Kommunikation mit der Testperson während des Tests. Dies war





hauptsächlich bei einzelnen Schritten nötig, deren Funktion noch nicht implementiert war (zum Beispiel die Nachkontrolle, ob man wie gewünscht abgestimmt hatte). Zusätzlich erstellten wir jeweils eine Sprachaufnahme mit einem Smartphone, um die User-Tests später genau nachvollziehen zu können.

Nach den Tests sprachen wir mit den Testpersonen über das Produkt und Auffälligkeiten – sowohl positive als auch negative. Wichtig war uns auch herauszufinden, ob eine solche Anwendung grundsätzlich in der Praxis genutzt werden würde. Insgesamt dauerte der gesamte Prozess jeweils maximal eine Stunde.

Abb. 43: Prototyp I, User-Test mit Jonas



Abb. 44: Prototyp I, User-Test mit Susan



Abb. 45: Prototyp I, User-Test mit Bettina

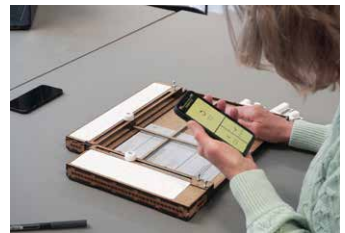


Abb. 46: Prototyp I, User-Test mit Urs



Abb. 47: Prototyp II, User-Test mit Larissa



Abb. 48: Prototyp II, User-Test mit Daniel



Abb. 49: Prototyp II, User-Test mit Anton



User-Tests mit dem Prototyp I

Onboarding und Durchführung der App

Fast alle Testpersonen konnten sich durch das Onboarding einen guten Überblick über die App und das Koordinatenbrett verschaffen. Die App-Aufteilung in «Wiederholen», «Schritt zurück» und «Bestätigen» war grundsätzlich verständlich. Bettina hatte ein wenig Mühe, die Positionen der Buttons zu finden, was mit ihren VoiceOver-Einstellungen zusammenhing. Für sie wäre es von Vorteil gewesen, wenn die Buttons alle untereinander oder nebeneinander platziert worden wären.

Die Sprachausgabe der App kam ebenfalls gut an. Die Testpersonen waren sich zwar von ihren VoiceOver-Einstellungen auf dem iPhone einer schnelleren Stimme gewohnt, doch die Stimme wurde nicht als zu langsam wahrgenommen. Eine Idee im User-Test war, die VoiceOver-Stimme vom iPhone für die App-Instruktionen zu übernehmen. Bettina meinte hierzu aber spannenderweise, dass die unterschiedliche Art von Stimmen ein Vorteil sein könne, da man so immer weiss, welche Instruktionen von der App und welche vom VoiceOver kommen.

Im Ausfüllprozess der Dokumente wurden viele Schritte oft wiederholt. Diese Wiederholungen haben wir bewusst eingeplant, da wir uns dadurch eine fehlerfreie Bedienung erhofften. Da die Testpersonen aber nach dem ersten Ausfüllen einer Vorlage das System verstanden haben, hätten auch weniger Instruktionen gereicht. Von vielen Testpersonen kam dementsprechend auch der Vorschlag eines «Expertenmodus». Dort würden dann nur noch die wesentlichen Informationen übermittelt werden.

«So wie es jetzt ist, ist es ja eigentlich der Anfängermodus, der jeden Schritt beschreibt. Später müsste es einfach noch ein Profimodus geben, welcher nur noch sagt, welche Zettel und welche Koordinaten. Das würde mir reichen beim nächsten Mal.» – Urs

Identifikation und Orientierung eines Stimmzettels

Das Identifizieren und Orientieren haben bei Jonas und Urs «einigermaßen» bis «sehr gut» funktioniert. Bei Urs kam es erst am Schluss beim Stimmrechtsausweis zu einer fehlerhaften Erkennung – schlecht funktioniert hat es jedoch bei Bettina und Susan. Gerade Susan bekam immer wieder Falschaussagen ausgespielt.





Ein Grund dafür war, dass Susan die Abstimmungsunterlagen als Stapel und nicht einzeln vor sich liegen hatte. Wir vermuten aber auch, dass die Lichtverhältnisse nicht optimal waren. Ein weiteres, mehrfach vorgekommenes Problem war folgendes: Wenn ein Dokument korrekt orientiert wurde und die Testpersonen «Bestätigen» drücken wollten, wurde der Button wegen einer kleinen Handbewegung wieder deaktiviert. Ein weiteres Problem war der Abstand der Smartphone-Kamera zu den Dokumenten. Für Bettina war beispielsweise unklar, wie das Smartphone die Stimmzettel erkennt. Sie platzierte ihr Smartphone direkt auf dem Stimmzettel und konnte so nichts identifizieren. Auch nachdem wir sie darauf hingewiesen hatten, war der Abstand der Kamera zu den Dokumenten immer noch zu klein – dies hätten wir in den Instruktionen besser erklären können.

*Einlegen eines Stimmzettels und Einstellen
der Koordinaten auf dem Brett*

Alle Testpersonen konnten die Stimmzettel einlegen und die Koordinaten einstellen. Auch die Kombination von Braille- und Reliefschrift machte für die Testpersonen Sinn. Da Urs die Brailleschrift nicht lesen kann, war er auf die Reliefzeichen angewiesen. Dies bereitete ihm Mühe, was vielleicht auf die etwas kleinere Grösse zurückzuführen war. Er wusste sich aber zu helfen und zählte die einzelnen Schritte anhand der haptischen Striche, um die Koordinaten einzustellen.

«Der Prozess ist eigentlich gut. Ich merke schon, ich bin nicht so technisch versiert. Eben mit dem Fotografieren. Aber das Mechanische ist gut. Man muss sich einfach wirklich achten.» – *Bettina*

Für Susan war die genaue Platzierung der Schieberegler unklar. Dem Drehknopf fehlte ein haptisches Merkmal, um die Platzierung zum haptischen Strich der Koordinaten genau zu überprüfen. Dennoch hat sie es nach ein wenig Übung jeweils geschafft. Ein Vorteil für Urs könnte es sein, wenn die Schieberegler fester einrasten könnten. Dies würde ihm das Zählen vereinfachen. Ein weiteres Thema war die Stabilität der Koordinatenlinien. Ausserdem waren sich die Testpersonen einig, dass es sich beim Klickgeräusch der Magnete um einen praktischen Mehrwert handelt – es könnte aber noch verlässlicher klicken.

«Das Klickgeräusch hilft extrem. Dann weisst du: Ah es ist eingerastet.» – *Jonas*



Bezüglich des Einlegens des Stimmzettels hatte Urs einen spannenden Punkt eingebracht. Er hatte angenommen, anstatt des Stimmzettelbogens nur einen einzelnen Stimmzettel aufs Mal ausfüllen zu müssen. Dies hätte den grossen Vorteil, dass die Koordinaten nur ein einziges Mal pro Abstimmungsart (national, kantonal oder kommunal) eingestellt werden müssten. Kann also eine sichere Ordnung der einzelnen Zettel beibehalten werden, wäre es möglich, diese viel schneller nacheinander auszufüllen. Mit dieser Variante müsste man aber vermutlich die Stimmzettel jedes Mal nochmals einzeln identifizieren. Ansonsten besteht die Gefahr, einen falschen Stimmzettel auszufüllen.

Einsetzen der Schreibschablonen und Ausfüllen der Stimmzettel

Beim korrekten Einsetzen der Schreibschablonen erwarteten wir am Anfang die grössten Probleme, es gelang den Testpersonen aber überraschend gut. Für ältere blinde Menschen könnte es aber dennoch eine Herausforderung sein.

Urs hatte beim ersten Versuch des Einsetzens der Schreibschablonen etwas Mühe, nachdem es jedoch einmal geklappt hatte, funktionierte es bei den weiteren Versuchen gut. Das grössere Problem bestand für Urs jedoch in der korrekten Ausrichtung der Schreibschablone. Da er, wie oben erwähnt, keine Brailleschrift lesen kann, konnte er sie nicht wie die anderen Testpersonen an der Leserichtung orientieren. Für ihn wäre daher ein weiteres Merkmal oder eine genauere Instruktion durch die App erforderlich. Für Susan und Bettina waren die Schreibschablonen, vor allem in der Höhe, im Vergleich zu anderen Schablonen recht schmal und klein. Die Buchstabenaussparungen waren beim Prototyp I schwierig zu treffen. Zudem waren sie sehr schmal, und für das Nachfahren wurde ein Fine-Liner benötigt, da ein normaler Kugelschreiber nicht genug Platz hatte. Gemäss Susan wäre das Nachfahren mit dem Stift für spät erblindete Menschen einfacher, da diese noch wüssten, wie die Buchstaben ausgesehen haben. Bei einigen Testpersonen passierte es, dass der Stift ausserhalb der Schreibschablone landete und ein unerwünschtes Gekritzeln hinterliess. Vor allem die Grossbuchstaben «A» bei «Ja» und «E» bei «Nein» waren aufgrund ihrer Form schwieriger zu schreiben. Alle Testpersonen waren aber der Meinung, dass es mit genug Übung gelingen sollte, ein «Ja» oder «Nein» mit den Schablonen auf das Papier zu bringen.

Bettina hatte die Funktion der Schreibschablone am Anfang etwas anders interpretiert und ausserhalb der Schreibschablone geschrieben, wobei sie deren obere Kante als Orientierung genutzt





hatte. Dadurch befand sich aber ihre Stimme auch ausserhalb des Abstimmungsfeldes. Nachdem wir sie aufgeklärt hatten, konnte sie die Schreibschablonen wie gedacht anwenden.

Bezüglich der Braille-Beschriftung auf den Schreibschablonen machte Susan den Einwand, anstatt der Basisschrift die Kurzschrift zu verwenden. Bei letzterer gibt es eigene Zeichen für Buchstabenkombinationen wie «ei», «st» und «sch», durch welche die Zeichenanzahl verkürzt werden könne. Bettina war wiederum der Meinung, dass die Basisschrift völlig ausreiche, da nicht alle blinde Personen die Kurzschrift beherrschen.

«Wenn jemand nicht Kurzschrift kann, ist Basisschrift besser. Bei so kurzen Wörtern ist es voll egal. Lasst das so. Das ist tipptopp. Und eben auch das taktile (die Reliefschrift) finde ich super. Das ist wie an dem Treppengeländer wo du auch immer beides hast.»
– *Bettina*

Allgemeines Grundgefühl und ob die Testpersonen mit diesem Lösungsansatz abstimmen würden.

Da Jonas das Produkt in den Workshops mitgestaltet hatte, war für ihn die Funktionsweise schon bekannt. Er hatte sich dementsprechend beim ganzen Prozess sehr sicher gefühlt. Kleine Details wie das Festschrauben der Regler oder das Klickgeräusch beim Verschieben verstärkten dieses Gefühl.

«Man kann wirklich nichts falsch machen, es ist so gut erklärt. Und wirklich Schritt für Schritt, also ich bin wirklich begeistert. Auch wie ihr das umgesetzt habt.»
– *Jonas*

Susan meinte, dass sich die Kombination aus App und Brett im ersten Moment zu kompliziert angehört hatte und dass befürchtet wurde, niemand würde diesen Aufwand auf sich nehmen. Nachdem sie es aber ausprobiert und etwas Übung darin bekommen hatte, konnte sie sich vorstellen, in der Zukunft damit abzustimmen.

Bettina erklärte, sie würde aktuell mit Hilfe ihres Mannes abstimmen: Er lese ihr die Vorlagen vor und schreibe für sie. Sie würde es aber sehr gerne mit einem solchen Produkt selbstbestimmt tun können. Auch gefiel ihr die spielerische Komponente mit den verschiebbaren Schieberegler und den Klickgeräuschen. Sie würde zwar dafür etwas länger brauchen, aber das nähme sie zugunsten des Gefühls von mehr Selbstbestimmtheit in Kauf.



«Ja ich würde mit der Schablone abstimmen, auf jeden Fall. Auch wenn mein Mann zuhause wäre. Weil es eben schon cool wäre, könnte ich es selbst ausfüllen um nicht immer von den Sehenden abhängig zu sein» – *Bettina*

Urs Lüscher fand es grundsätzlich «raffinös» und sah viele weitere Anwendungsmöglichkeiten ausserhalb des Abstimmungsbereichs, beispielsweise für Bankbelege oder Arbeitsverträge. Auf die Frage, ob er mit einem solchen System abstimmen würde, äusserte er sich positiv. Er sei zwar ein bequemer Mensch und lasse seinen Stimmzettel nach wie vor auch gerne von seiner Frau ausfüllen. Wenn es aber wie hier die Möglichkeit gäbe, auch mal autonom abzustimmen, könnte er sich das durchaus vorstellen. Gerade aber auch für alleinlebende Menschen sehe er Potenzial.

«Ich bin versucht, ja zu sagen. Tatsächlich. Also wenn man es so begreift, dann kann man das Brett irgendwo verstauen und wenn die Abstimmungsunterlagen kommen, kannst du es hervorholen, schnell schauen, einstellen und ausfüllen. Doch, dass kann ich mir jetzt durchaus vorstellen.» – *Urs*

Erkenntnisse

Die User-Tests haben gezeigt, dass die einzelnen Schritte und Anwendungen sehr unterschiedlich interpretiert wurden. Die daraus resultierten Anpassungen für den Prototyp II wurden im Kapitel «Produktentwicklung» beschrieben. Wie die späteren Tests mit jenem Prototyp II verlaufen sind, beschreibt nun der folgende Abschnitt.

User-Tests mit dem Prototyp II

Onboarding und Durchführung der App

Die neu untereinanderliegenden Buttons funktionierten für alle Testpersonen. Daniel war mit dem Wechseln der Buttons mithilfe von VoiceOver nicht so vertraut, bei unseren drei Buttons war aber eine Bedienung der Applikation für ihn möglich. Da auch die Testpersonen des Prototyps II das Abstimmungs-Kit zum ersten Mal benutzten, war eine ausführliche Durchführung des Prozesses für alle sinnvoll. Dennoch erwies sich der Prozess gerade zu Beginn als sehr textlastig, was von den Teilnehmenden etwas bemängelt wurde. Allenfalls wäre es sinnvoll, die Einführung interaktiver zu gestalten.



Identifikation und Orientierung eines Stimmzettels

Die Bedienung des angepassten Identifikationsmodus war für alle drei Testpersonen verständlich. Die Identifikation stellte sich aber als schwierig heraus. Die Testpersonen hielten das Smartphone entweder zu weit weg oder schräg über die Dokumente. Es war für die Testpersonen unklar, wie sie die Position des Smartphones verbessern können. Zudem hätte ein auditives Signal während des Scan-Vorgangs weniger Verwirrung gestiftet. Im Vergleich zum Prototyp I entstanden aber aufgrund der neu verwendeten Text-Erkennung keine Falschaussagen mehr. Es kam also zu keinem Fall, in dem ein Stimmzettel als «richtig orientiert» erkannt wurde, obwohl dies nicht stimmte.

In einer produktiven Umsetzung würden wir mit einer besseren Text-Erkennungstechnologie als Tesseract.js arbeiten. Diese wäre dann auch nachgiebiger, falls das Handy nicht perfekt gerade gehalten wird und könnte das Dokument dann dennoch erkennen. Eine andere Lösung sehen wir zum Beispiel in einer aufklappbaren Halterung für das Smartphone, die Teil des Koordinatenbretts ist. Die Halterung würde den richtigen Abstand und Winkel des Smartphones zu den Dokumenten ermöglichen.

Einlegen eines Stimmzettels und Einstellen der Koordinaten auf dem Brett

Das Einlegen der Stimmzettel war, wie auch beim Prototyp I, grundsätzlich kein Problem. Durch einen Verarbeitungsfehler des Koordinatenbretts konnte es aber passieren, dass sich ein Dokument in eine Zwischenebene zweier MDF-Schichten verschob. Das Einstellen der Koordinaten hat bei allen sehr gut funktioniert. Anton nutzte die neue kleine haptische Markierung am Schieberegler und fand die richtigen Positionen präzise durch Abzählen und anschliessendem Kontrollieren der Beschriftung. Auch Larissa konnte durch das Lesen der Brailleschrift die Schieberegler mithilfe der kleinen haptischen Markierung präzise einstellen.

Einsetzen der Schreibschablonen und Ausfüllen der Stimmzettel

Für Larissa gestaltete sich das Aufstecken einer Schreibschablone problemlos. Anton und Daniel hatten Schwierigkeiten zu verstehen, was genau mit dem Aufstecken auf die Überkreuzung gemeint war; diese Schwierigkeiten wurden bei Daniel durch seine eingeschränkten motorischen Fähigkeiten zusätzlich verstärkt

Trotz der optimierten Ja- und Nein-Schablonen war es für die Testpersonen des Prototyps II schwierig, die Buchstaben mit einem Stift nachzufahren. Ein Problem war vor allem der Wechsel von einem Buchstaben zum anderen. Obwohl die Aussparungen



breiter sind, wurde zum Beispiel beim «Nein» gerne das «i» vergessen. Da auch beim Prototyp II die Testpersonen nicht gut oder gar nicht Ja und Nein schreiben konnten, bemerkten sie auf diesem kleinen Raum das Überspringen eines Buchstabens kaum. Die Stimmabgabe war dadurch bei den meisten noch unleserlich. Wir sehen es hier als notwendig an, anstatt «Ja» und «Nein» nur die Buchstaben «J» und «N» zu verwenden. Allerdings müsste abgeklärt werden, ob einzelne Buchstaben beim Auszählen akzeptiert werden. Unserer Meinung nach liesse sich dadurch der Wille der Stimmberechtigten eindeutig zum Ausdruck bringen.

Allgemeines Grundgefühl und ob die Testpersonen mit diesem Lösungsansatz abstimmen würden.

Larissa konnte sich gut vorstellen, mit dem Abstimmungs-Kit in seiner aktuellen Form abzustimmen. Der Prozess ging für sie nach etwas Üben immer schneller und hatte ihr auch Spass gemacht.

«Ja, ich könnte mir das schon vorstellen. So wie es aussieht und wie ich es ausprobiert habe, finde ich es lässig (toll).» – *Larissa*

Daniel hatte zwar den Prozess mit der App und dem Koordinatenbrett «super» gefunden. Bezüglich der Frage, ob er mit diesem Abstimmungs-Kit abstimmen würde, war er etwas unsicher, da er allgemein Schwierigkeiten mit der Bedienung eines Smartphones hatte.

Anton hatte gedacht, der ganze Prozess wäre schwieriger. Er fand die Idee der Anwendung sehr gut und mit genügend Übung wäre es auch für ihn möglich, abzustimmen.

«Man kann auch lernen, es zu benutzen. Warum nicht?»
– *Anton*

Übung schärft die Fertigkeiten

In den User-Tests von Prototyp I und Prototyp II stellten wir fest, dass die Testpersonen unterschiedliche Bedürfnisse, Probleme und Fähigkeiten aufwiesen. Dies machte es praktisch unmöglich, die Inhalte der App so zu konzipieren, dass alle gleichermassen berücksichtigt wurden. Daher waren wir gelegentlich gezwungen, den Testpersonen individuelle Tipps entsprechend ihren Fähigkeiten zu geben. Alle Testpersonen des Prototyps I und Prototyps II waren jedoch der Meinung, dass durch wiederholtes Üben und mit dem Wissen über die Funktionen der einzelnen Elemente des

Abstimmungs-Kits der Prozess für sie sicherer, schneller und einfacher werden würde, was wir auch bei den meisten Testpersonen während der Tests bereits feststellen konnten.

Es ist also gut möglich, dass Einführungskurse erforderlich wären, in denen sich blinde Personen genügend Zeit nehmen können, um sich mit dem Abstimmungs-Kit individuell vertraut zu machen.

«Es hat eigentlich nicht so lange gebraucht, bis ich bei der Sache war. Es hat ein wenig Zeit zum Üben gebraucht aber ist eben, wie ihr auch gesagt hattet, immer schneller und schneller gegangen.» – *Larissa*

Produktvorstellung bei Jan Rhyner

Nach der Fertigstellung des Prototyps II, wollten wir dessen Entwicklung durch die Workshops Jan Rhyner vorstellen. Zudem wollten wir ihm unsere Dankbarkeit für seine grossartige Unterstützung während unseres Projektes zeigen – vor allem bei der Rekrutierung der Workshop-Teilnehmenden. Wir trafen ihn in einem Büro von SZBLIND, zeigten Videoausschnitte aus den Workshops und schliesslich unseren Prototyp II, der sehr gut bei ihm ankam. Er äusserte, dass er ein grosses Potenzial im Lösungsansatz sehe und hoffe, dass wir weiter voranschreiten würden. Wir haben mit ihm über verschiedene mögliche Vorgehensweisen gesprochen. Er sieht Möglichkeiten über den politischen Weg, beispielsweise indem wir unser Konzept an der Staatsschreiber-Konferenz als Alternative zur Schablone von SZBLIND vorstellen könnten. Dort könnten dann die Staatskanzleien der verschiedenen Kantone entscheiden, welche Lösung sie umsetzen möchten. Da bei unserer Lösung nichts im Prozess abgeändert, sondern einfach die Infrastruktur finanziert werden müsste, sah er es sogar als realistisch an, dass unser Ansatz gewählt werden könnte. Wir müssten jedoch darüber nachdenken, ob wir das möchten. Schliesslich haben wir unsere Lösung nicht ohne Prozessanpassungen entwickelt, weil dies das Beste für blinde Personen ist, sondern weil es im Rahmen unserer Bachelorarbeit nicht anders möglich war. Wir sehen immer noch haptische Merkmale auf den Stimmzetteln als vernünft-

tigere Lösung, gerade weil man dabei nicht auf ein Smartphone angewiesen wäre.

Rhyner bot uns ausserdem an, ausführlich über unser Projekt zu kommunizieren – allerdings unter der Bedingung, dass unser Projekt in irgendeiner Form weitergeführt wird, sei es durch uns selbst oder durch eine Übergabe an andere Personen oder Organisationen. Wie wir diesbezüglich vorgehen und uns entscheiden wollen, werden wir in den kommenden Wochen herausfinden.

Begegnungen im BBZ

Roland erwähnte im letzten Workshop, dass es Sinn machen würde, unser Abstimmungs-Kit bei einer Gruppe von blinden Personen vorzustellen. Er empfahl uns das Bildungs- und Begegnungszentrum BBZ in Dietikon. Nachdem wir das BBZ per E-Mail kontaktiert hatten, meldete sich der Zentrumsleiter rasch, und wir konnten einen Besuch abstatten (Abb. 50). Wir bereiteten uns dafür nicht gross vor, sondern wollten einfach von unserer Arbeit

Abb. 50: Vorstellung des Abstimmungs-Kits im BBZ Dietikon





und dem Produkt erzählen, um weiteres Feedback und Meinungen einzuholen. Den fünf Personen, die an unserer Präsentation teilnahmen, gefiel der Lösungsansatz sehr gut. Sie hatten Spass daran, das Produkt auszuprobieren, und waren beeindruckt von dem, was wir selbst entwickelt hatten. Wir bemerkten jedoch, dass gerade die kleinen, feinmotorischen Aufgaben, wie das Aufstecken der Schreibschablonen oder das Lesen der Braille- oder Reliefschrift, für eine Person mit Mehrfachbehinderungen Schwierigkeiten bereiteten.

Uns fiel ausserdem auf, dass einzelne Personen den Abstimmungsprozess nicht genau kannten. Das erscheint auch nachvollziehbar, da durch die Tatsache, nicht autonom abstimmen zu können, auch kein grosser Nutzen darin erkannt wird, sich mit dem genauen Prozess vertraut zu machen. Die Frage ist, ob es angebracht wäre, die Anweisungen der App diesbezüglich zu erweitern.

Auch über die Assistenz-App sprachen wir mit den Teilnehmenden ebenfalls. Grundsätzlich benutzen alle der Teilnehmenden ein Smartphone (ausschliesslich iPhone) und könnten dementsprechend die App über VoiceOver nutzen. Sie erwähnten aber nochmals, dass nicht alle blinden Menschen ein Smartphone besitzen. Gleichzeitig verstanden sie aber unseren Punkt, dass wir – angesichts der Begrenztheit unserer Möglichkeiten – nicht um eine digitale Lösung herumkamen.

Schliesslich gab uns der Termin im BBZ nochmals sehr viel spannende Eindrücke und einen guten Austausch über unser Produkt – gerade mit Menschen, welche politisch weniger aktiv sind.



A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M



01



02

03

04

05



06

07

08



09

10

130

12

13

14

15

Kommunikation

16

17



18

19



Im Laufe des Projektes sind immer wieder neue Aspekte hinzugekommen, welche uns bei der Kommunikation unserer Arbeit als besonders wichtig erscheinen. Dementsprechend stellte sich die Aufgabe, sich nach einer fast halbjährigen Arbeit auf wenige Aussagen zu fokussieren, als enorm schwierig dar.

Start- und Hauptpunkt war und ist der politische Hintergrund. Wir haben uns zu Beginn unserer Arbeit mit einem Thema auseinanderzusetzen begonnen, bei dem zwar im Hintergrund viel gemacht wurde, jegliche Änderungen jedoch bis zur Umsetzung enorm viel Zeit benötigten. Diese Langwierigkeit der politischen Prozesse dient in unserer Arbeit als Aufruf, etwas zu tun. Nach dem Motto «Wenn es so lange geht, dann machen wir selbst etwas!» wollten wir etwas bewirken und dabei so gut wie möglich auf die trägen politischen Prozesse verzichten.

Des Weiteren wollten wir mit unserer Arbeit ein Bewusstsein bei nicht betroffenen Menschen schaffen. Im Dialog mit ausenstehenden, sehenden Personen war es immer wieder spannend zu merken, dass sich der allergrösste Teil nicht bewusst ist, welche Herausforderungen blinde Menschen bei der Stimmabgabe zu meistern haben. Viele Personen meinten sogar, es befänden sich bereits eine Brailleschrift-Prägung auf dem Stimmzettel. Wir sahen es als wichtig an, diese Missstände auch gerade gegenüber Menschen ohne Bezug zum Thema aufzuzeigen.

Ein weiteres wichtiges Thema der Kommunikation ist unser Vorgehen. Wir selbst sind nicht sehbehindert und gerade in der Anfangsphase hatte dies teilweise auch gewissen Hemmungen in uns ausgelöst, uns überhaupt mit dem Thema auseinanderzusetzen. Die Frage des «Dürfens» stand im Raum. Wir sind zum Schluss gekommen, dass es in Ordnung ist, uns damit zu beschäftigen, solange wir blinde und sehbehinderte Menschen so stark wie möglich involvieren. Aus diesem Gedanken ist die Idee zu den Co-Design-Workshops entstanden. Auch dort bekamen wir gutes Feedback bezüglich unserer Haltung zum Thema. Speziell genannt wurde unser spürbares Hintergrundwissen, welches wir uns in der Recherche-Phase zum Thema erarbeitet hatten. Im Kontakt mit blinden und sehbehinderten Menschen spürten wir stets, dass dieses Hintergrundwissen sehr geschätzt wurde und dem Gegenüber auch eine Art von Wertschätzung entgegenbrachte.

Wir wollen also mit unserer Arbeit aussagen, das Designende keine Angst davor haben sollen, mit den Menschen, um die es geht, zusammen zu arbeiten.



Alles oben Genannte möchten wir auf eine positive und optimistische Weise kommunizieren. Es war nicht unser Ziel, politische Entscheidungsträger oder ähnliche Gruppen anzuprangern, sondern vielmehr aufzuzeigen, dass in relativ kurzer Zeit bedeutende Dinge geschaffen werden können.

Artefakte

Aus den Kommunikationsgrundsätzen kreierten wir die Konzepte für die verschiedenen Medien wie das Projektvideo, Interviews und das Ausstellungssetting.

Projektvideo

Das Projektvideo wird in drei Bereiche aufgeteilt. Im Anfangsteil wird für die Zuschauenden das Problem ersichtlich, nämlich dass es für blinde Personen aufgrund der fehlenden haptischen Merkmale nicht möglich ist, ohne eine Drittperson abzustimmen. Anschliessend werden wir die langwierigen Prozesse der Bürokratie und das nicht gewährte Stimmgeheimnis ansprechen. Nach diesem etwas ernüchternden Teil wird das Video dann ab dem Mittelteil positiver gestaltet: Szenen der Zusammenarbeit in den Workshops werden gezeigt, sowie das Endergebnis des Abstimmungs-Kits. Das Video wird mit der Betonung auf der Bedeutung von Selbstbestimmung und der Freude, auch in kleinen Bereichen wie im Abstimmungsprozess unabhängig zu sein, enden. Zu Beginn und am Schluss werden dabei Aussagen aus selbstgeführten Interviews mit blinden Menschen als Unterstützung eingesetzt. Das Video wird zudem mit Audiodeskription ausgestattet, damit die visuellen Inhalte für blinde und sehbehinderte Menschen erfahrbar sind.

Ausstellung

Unsere Ausstellung wird sich an einer länglichen Wand befinden und wird versuchen, eine heimelige Stimmung eines Zuhauses aufzugreifen, da durch unser Projekt die Stimmabgabe selbstständig zuhause ermöglicht werden soll. Durch warmes Licht und allenfalls dunklen Farbtönen an der Wand soll ein einladendes Gefühl entstehen. Taktile, kontrastreiche Leitstreifen am Boden werden der sicheren Navigation für blinde und sehbehinderte Menschen





dienen und sehende Besuchende auf das Thema Blindheit in unserer Arbeit aufmerksam machen. Zentrum unserer Ausstellung wird ein halbrunder Tisch mit drei Hockern sein.

Auf dem Tisch werden die Besuchenden das Abstimmungs-Kit ausprobieren können. Dabei möchten wir betonen, dass die Besuchenden es testen können und dabei auch die Augen schliessen dürfen, um festzustellen, wie schwierig es ohne visuelle Eindrücke sein kann, sich haptisch zu orientieren. Das Tragen von Dunkelbrillen werden wir bewusst weglassen, weil wir das Schliessen der Augen nicht forcieren und es den Besuchenden selbst überlassen wollen, wie sie sich mit unserem Endergebnis auseinandersetzen möchten. Eine Beamerprojektion oben an der Wand wird detaillierte Einblicke zur Bedienung der App und des Koordinatenbretts bieten.

Videos in der Ausstellung

Links und rechts neben dem Tisch werden sich aufgehängte Bildschirme mit Kopfhörern befinden, auf denen je ein Video gezeigt wird. Diese werden wir speziell für die Ausstellungen produzieren und sollen tiefere Einblicke in unseren Prozess bieten. Ausserdem werden längere, selbstgeführte Interviews mit blinden Personen gezeigt, um einen persönlichen und direkten Einblick zu ermöglichen.

Auf dem linken Bildschirm können die Besuchenden von unserem Prozess erfahren. Durch Ausschnitte aus den Workshops und den User-Tests wird ersichtlich, wie wir anhand von Co-Design mit blinden und sehbehinderten Personen zusammengearbeitet haben und wie daraus das Abstimmungs-Kit entstanden ist. Der rechte Bildschirm zeigt, warum das Abstimmen für blinde Personen nicht selbstbestimmt möglich ist und warum die Prozesse so langwierig sind. Thematisch geht es dabei um Bürokratie, Politik, Sensibilisierung und um das Gefühl der Selbstbestimmtheit. In selbstgeführten Interviews erzählen blinde Menschen, welche Probleme für sie im Bereich der demokratischen Teilhabe bestehen und was Selbstbestimmung für sie bedeutet. Die Videos laufen in Dauerschleife und werden auf den beiden Monitoren durch Audiodeskriptionen auf Kopfhörern unterstützt.



A B C D E F G H I J K L M



01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

134

12

13

14

15

16

17

18

19



Fazit



«Wie können wir die autonome, demokratische Teilhabe von blinden und sehbehinderten Menschen in der Schweiz zeitnah verbessern?»

Das Hauptresultat unserer Bachelorarbeit ist unser Abstimmungs-Kit. Es ist aus den Workshops und dem Austausch mit blinden und sehbehinderten Menschen entstanden und stellt einen Lösungsansatz dar, wie blinde Menschen autonom abstimmen können. Das Kit besteht aus einem analogen Koordinatenbrett mit Schreibschablonen und einer digitalen Applikation. Die durchgeführten User-Tests mit dem Produkt haben uns gezeigt, dass das Konzept im Grundsatz funktioniert, was uns sehr erfreut. Gleichzeitig konnten wir dadurch wichtige Eindrücke sammeln, welche uns die Entwicklung einer iterierten Version ermöglicht haben. Dennoch gibt es einige Aspekte mit Verbesserungspotenzial, auf die wir nachfolgend genauer eingehen werden.

Durch das bewusste Weglassen einer Einflussnahme auf demokratische Prozesse haben wir uns eine zeitnah umsetzbare Lösung erhofft. Dies wäre vor allem insofern wünschenswert gewesen, als dass momentan bereits viele andere Vorstösse in diese Richtung im Gange sind – beispielsweise die Abstimmungsschablone von SZBLIND oder E-Voting. Zu Beginn unserer Arbeit sahen wir unser mögliches Projektergebnis als Überbrückung, bis diese umgesetzt werden. Wir spürten jedoch früh, welche zeitlichen Herausforderungen die Umsetzung eines Produkts mit sich bringt. Entsprechend sind bei uns noch viele administrative Fragen bezüglich der Produktion und des Vertriebs offen. Das Projektergebnis ist also kein fertiges Produkt, sondern ein funktionaler Prototyp.

Während des Prozesses haben wir uns sehr spezifisch auf den Abstimmungsvorgang fokussiert. Eine solch konkrete Problemstellung half uns, früh ins Prototypisieren zu kommen und die Workshops zielführend zu gestalten. Dabei gerieten andere Dinge in den Hintergrund: Beispielsweise liessen wir den Wahlvorgang aussen vor, obwohl wir diesen im ersten Workshop als ebenso wichtig definiert hatten. Dies geschah aufgrund seiner Komplexität mit den Listen und Austauschverfahren. Wenn wir unser Abstimmungs-Kit nun auf den Wahlprozess anzuwenden versuchen, fallen sofort Schwierigkeiten auf. Das Koordinatenbrett würde es zwar ermöglichen, die Felder auf den Wahlunterlagen zu definieren, das Schreiben der Namen wäre jedoch für viele blinde Personen nicht möglich. Um das autonome Wählen zu bewerkstel-

ligen, käme man also nicht um eine Anpassung des Wahlprozesses herum.

Uns ist bewusst, dass wir mit der digitalen Assistenz Menschen ausschliessen, welche kein Smartphone benutzen können oder möchten. Dies war aufgrund der Einschränkung, aus zeitlichen Gründen keine bürokratischen Prozesse abzuändern, nicht anders möglich. Über die gesamte Projektzeit hinweg sind wir im engen Austausch mit Betroffenen auf keine alternative Lösung gekommen. Am sinnvollsten wäre nach wie vor ein haptisches Orientierungsmerkmal auf den Dokumenten. Dessen Umsetzung dauert jedoch gemäss Jan Rhyner noch mehrere Jahre. Und selbst damit wäre die Frage der Identifikation der Dokumente noch nicht geklärt. Zu diesem Thema muss auch erwähnt werden, dass mittlerweile viele blinde und sehbehinderte Personen ein Smartphone besitzen. Gerade VoiceOver von iPhone wird gerne genutzt. Von den blinden Personen, mit denen wir während den letzten Monaten in Kontakt standen, besitzt und nutzt jede ein Smartphone. Auch die App «SeeingAI» ist bekannt und beliebt – die Menschen haben bereits erste Berührungspunkte mit KI und Text-Erkennung gehabt. Dennoch ist für uns klar, dass bei einer zukünftigen Umsetzung eine Alternative zur digitalen Assistenz angeboten werden müsste. Dies könnten beispielsweise öffentliche Institutionen wie das BBZ oder die Blindenbibliothek sein, welche ein Gerät für den Abstimmungsvorgang zur Verfügung stellen. Hier stellt sich die Frage, ob es praktikabel wäre, da der Aufwand für die Stimmabgabe damit wieder steigen würde.

In der Formulierung der ersten Forschungsfrage haben wir angesprochen, dass es die unterschiedlichen Bedürfnisse von blinden und sehbehinderten Menschen zu berücksichtigen gilt. Dabei haben wir von einem personalisierbaren Projektergebnis gesprochen, welches wir erreichen möchten. Rückblickend können wir sagen, dass der Abstimmungsprozess nicht viel Platz für Personalisierung offenlässt. Immerhin konnten wir bei den Schreibschablonen die unterschiedlichen Bedürfnisse spezifisch berücksichtigen. Neben der Ja- und Nein-Schablone für Nichtschreibende gibt es eine neutrale Stimmschablone, bei der man die Antwort selbst schreiben kann. Zwar könnten auch schreibende blinde Personen die Ja- oder Nein-Schablone benutzen, aber wir wollten sie nicht bevormunden und die Möglichkeit des selbstständigen Schreibens dementsprechend offenlassen.

Abschliessend zur ersten Forschungsfrage bleibt zu überprüfen, ob wir das Ziel der verbesserten demokratischen Teilhabe von blinden Menschen erreicht haben. Natürlich bedeutet demokratische Teilhabe mehr als nur Abstimmen oder Wählen,





beispielsweise gehört auch das Ausführen politischer Ämter oder die aktive Beteiligung in einer Partei dazu. Das sind alles Themen, über die wir gemeinsam mit betroffenen Menschen im ersten Workshop gesprochen haben. Da diese Herausforderungen jedoch alle Menschen mit Behinderungen betreffen und weniger konkret sind, haben wir uns mit der Workshopgruppe bewusst auf das wichtige politische Instrument der Abstimmungen fokussiert.

Wir sehen in unserer Arbeit das Potenzial, die demokratische Teilhabe der betroffenen Personen verbessern zu können. Diese Möglichkeit wurde nicht nur durch die Teilnehmenden der Workshopreihe bestätigt, sondern auch durch die Interviews mit blinden Menschen und die Gespräche bei den User-Tests sowie im BBZ. Die betroffenen Personen zeigten grosses Interesse und gaben an, das Produkt nutzen zu wollen, sobald es vollständig funktionsfähig verfügbar wäre. Es wurde deutlich, dass Autonomie für Menschen mit Blindheit oder Sehbehinderungen von grosser Bedeutung ist und das Gefühl der Selbstbestimmung Freude bereiten kann. Wenn also das Abstimmungs-Kit produktiv umgesetzt wird, ist eine Verbesserung in diesem Bereich auf jeden Fall gegeben.

Forschungsfrage 2

«Wie können wir Workshop- und Designmethoden so abwandeln, dass sie inklusiv für blinde und sehbehinderte Menschen sind und diese dadurch im Designprozess eingebunden werden können?»

Nebst dem Abstimmungs-Kit ist unsere Workshop-Reihe das zweite, wichtige Resultat aus unserer Bachelorarbeit. Gemeinsam mit der Workshopgruppe kreierten wir mittels Co-Design das Abstimmungs-Kit-Konzept, welches später von uns umgesetzt wurde.

Die grösste Herausforderung im Kontext der Workshops war das Finden von Teilnehmenden. Wir verbreiteten den Workshop-Aufruf über alle Organisationen, von denen wir je gehört hatten, konnten jedoch über diesen Weg nur eine einzige Person gewinnen. Die restlichen Teilnehmenden fanden wir über direkte Kontakte – hauptsächlich über Jan Rhyner. Wir vermuten, dass der mit einer Workshopteilnahme verbundene Zeitaufwand schlicht zu gross war. Da wir aber auf die Zahl und Länge der Workshops



angewiesen waren, konnten wir dies nicht ändern, auch wenn wir gerne eine oder zwei teilnehmende Personen mehr gehabt hätten.

Unser Ziel war es, für die Workshops Design-Artefakte und Methoden zu kreieren, welche möglichst offen und dadurch auch in anderen Workshops mit blinden oder sehbehinderten Menschen angewendet werden können. Mit dieser Intention haben wir die Brett-Matrix entwickelt. Diese besteht aus einem Holzbrett, in welches Stecker mit verschiedenen haptischen Aufsätzen und Materialien gesteckt werden können. Dieses Brett könnte beispielsweise dafür verwendet werden, um unterschiedliche Ideen nach Machbarkeit und Originalität einzuteilen. Dabei entspräche jedes Material einer zuvor definierten Idee. Die Stecker können einzeln auf der X- und Y-Achse platziert werden. So ist es für die Workshop-Teilnehmenden möglich, selbstständig ihre Meinung räumlich abzubilden, ohne von den anderen Teilnehmenden auditiv beeinflusst zu werden. Die Brett-Matrix ist ein spannendes Tool in der Durchführung von Workshops von blinden oder sehbehinderten Personen und kam auch im Einsatz bei den Betroffenen sehr gut an. Wir wollten verschiedene Arten ebensolcher Artefakte entwickeln und bauen, bemerkten jedoch rasch, dass dies aufgrund des sportlichen Zwei-Wochen-Rhythmus der Workshopreihe nicht möglich war. Längere Abstände zwischen den Workshops konnten wir aber im Zeitfenster der Bachelorarbeit nicht durchführen.

Als es in Richtung der Lösungsentwicklung ging, setzten wir neben der von uns konzipierten Brett-Matrix auf bewährte Produkte wie Play-Doh und Lego. Beide Materialien halfen der Workshopgruppe vor allem im zweiten Workshop, Ideen durchzudenken, zu bauen und zu kommunizieren. Ähnlich wie bei der Brett-Matrix konnten die haptischen Werke herumgereicht und so auch von blinden Teilnehmenden wahrgenommen werden. Die beiden Materialien ersetzten das übliche Skizzieren in der Ideengenerierung mit Stift und Papier – im Sinne einer «Haptischen Skizze». Die Knetmasse und die Bausteine kamen bei den Teilnehmenden sehr gut an und wir sehen dafür viel Potenzial in anderen Co-Design-Workshops mit blinden und sehbehinderten Menschen.

Dennoch gibt es Herausforderungen in Workshops, die wir im Rahmen dieser Arbeit nicht lösen konnten. Dazu gehört beispielsweise das sich Verschaffen eines Überblicks. Wir bemerkten im ersten Workshop, dass es für blinde Personen schwierig war, sich die vielen genannten Begriffe im Setting eines Brainstormings zu merken. Wir wiederholten diese zwar immer wieder auditiv, dennoch war es natürlich schwieriger, sich diese ohne visuelle Hilfe einzuprägen. Gerne hätten wir mehr Zeit damit verbracht,





ein System oder Artefakt zu entwickeln, mit dem sich eine blinde Person die erwähnten Begriffe selbst abspeichern und wieder abrufen könnte. Die Brett-Matrix ist ein erster, nicht perfekter Versuch in diese Richtung, es bräuchte aber noch weitere Iterationen und Ansätze, um das Problem ganz zu lösen. Wir denken, dass sich dieses Thema in vielen Workshops mit blinden und sehbehinderten Menschen wiederfindet.

Die Co-Design-Workshops und die User-Tests waren notwendig, um ein authentisches Projektergebnis produzieren zu können, da wir selbst nicht von einer Sehbeeinträchtigung betroffen sind. Wie erhofft, war diese Tatsache aber kein Hindernis in der Zusammenarbeit gemäss den Rückmeldungen der Workshop-Teilnehmenden. Besonders hervorgehoben wurde, wie gut wir uns im Vorfeld mit dem Thema auseinandergesetzt hatten. Anscheinend ist es in der Arbeit mit Studierenden zumeist so, dass die blinden und sehbehinderten Personen eher dazu da sind, um einfache Fragen zu beantworten. Wir sind deshalb fest davon überzeugt, dass eine gründliche Hintergrundrecherche eine produktive Zusammenarbeit auf einer vertieften Ebene ermöglicht, so wie wir das in unseren Workshops erleben durften.

Abschliessend können wir sagen, dass wir die Workshop-Methoden für unsere Zwecke erfolgreich abgewandelt haben und dadurch eine Co-Design-Workshopreihe mit blinden und sehbehinderten Personen durchführen konnten. Wir sehen in diesem Co-Design-Prozess den grössten Beitrag für den Bereich des Interaction Designs und hoffen, dass unsere Methodensammlung und die Idee der Brett-Matrix in Zukunft eine Hilfe für andere Projekte im oder ausserhalb dieses Feldes sein werden.



Wohin geht die Reise? Das gilt es in den kommenden Wochen herauszufinden. Es gibt verschiedene mögliche Chancen und Wege, wie unser Projekt vorangetrieben werden könnte. Jan Rhyner hat beispielsweise bereits signalisiert, dass er es begrüßen würde, wenn wir unseren Lösungsansatz als Alternative an der Staatsschreiber-Konferenz präsentieren würden. Dies sehen wir als eine spannende potenzielle Erfahrung. Ausserdem könnte so eine produktive Umsetzung unseres Produkts durch staatliche Mittel finanziert werden. Theoretisch besteht jedoch die Gefahr, dass unser Lösungsansatz tatsächlich ausgewählt wird und die Staatskanzleien dadurch die Idee des Stimmzettels mit haptischen Merkmalen fallen lassen. Dies wäre jedoch nicht in unserem Sinne. Wir sind nach wie vor der Meinung, dass haptische Merkmale für blinde und sehbehinderte Menschen am einfachsten zu handhaben wären und unsere App-Lösung gewisse Menschen ausschliesst. Man könnte sich aber eine kombinierte Lösung vorstellen, in der die haptischen Merkmale immer noch umgesetzt werden und dadurch das Smartphone nur noch die Dokumentidentifikation und die Nachkontrolle zur Sicherheit übernehmen würde.

Eine Alternative gegenüber dem staatlichen Weg wäre der Ansatz über die Organisationen. Wir könnten versuchen, unseren Lösungsansatz als Mandatsauftrag von SZBLIND umsetzen zu lassen. Dadurch könnte der Staat weiter an der Einführung von haptischen Merkmalen auf den nationalen Abstimmungsschablonen arbeiten, währenddessen wir unser Abstimmungs-Kit nach dem Bottom-Up-Prinzip an interessierte Personen aushändigen, solange es keine einheitliche, staatliche Lösung gibt. Dies würde unserer ursprünglichen Vision, auf bürokratische Prozesse zu verzichten, entsprechen. Jedoch wären auf diesem Weg definitiv weniger finanzielle Mittel vorhanden und der Vertrieb würde sich im Vergleich zur staatlichen Lösung sehr aufwändig gestalten. Eine weitere Möglichkeit wäre, das Produkt vom Abstimmungsprozess zu lösen. Das Prinzip des Koordinatensystems hat beispielsweise bei Urs Lüscher und Jan Rhyner Interesse ausgelöst. Sie sehen hier das Potenzial für einen Einsatz, der über Abstimmungen hinausgeht und beispielsweise auch für das Ausfüllen anderer Dokumente wie Bankunterlagen, Mietverträgen oder Arbeitsverträgen genutzt werden kann. Durch den grösseren Anwendungsbereich gäbe es vermutlich auch mehr interessierte Personen.

Unabhängig davon, welchen der obengenannten Wege wir einschlagen, gibt es noch viele Dinge zu klären. Bei unserem Projektergebnis handelt es sich um einen funktionalen Prototyp. An





diesem Punkt kommen wir mit der Produktgestaltung wie auch der App-Entwicklung an unsere Grenzen. Es wäre also auf jeden Fall notwendig, externe Experten wie zum Beispiel Industriedesigner:innen und App-Entwickler:innen miteinzubeziehen – was finanziert werden müsste. Auch die Wartung der Applikation sowie die Massenproduktion des Koordinatenbretts müssten geklärt werden.

Wir hoffen darauf, dass unser Projekt mit der Veröffentlichung auch mediales Interesse auf sich ziehen wird. Während der letzten Monate haben wir immer wieder festgestellt, dass sich viele sehende Personen nicht bewusst sind, dass blinde Menschen derzeit nicht autonom abstimmen und wählen können. Aufmerksamkeit auf das Thema der demokratischen Teilhabe von blinden und sehbehinderten Menschen zu lenken, bleibt also wichtig. Wir denken, dass dadurch neue Prozesse innerhalb der Gesellschaft in Gang gesetzt werden und sich neue Türen für uns öffnen können. Wir sind gespannt, was die nächsten Wochen und Monate bringen werden. Es ist uns auf jeden Fall ein Anliegen, dass unser Projektergebnis und die Methoden der Zusammenarbeit nicht in einer Schublade verstauben, sondern weiterentwickelt und genutzt werden.



Das Literaturverzeichnis ist in alphabetischer Reihenfolge.

- Banhöfer, R., & Sturzenegger, T. (Regisseure). (2008, 26. Mai). *Schweiz aktuell—Blinder Gemeinderat—Play SRF*. <https://www.srf.ch/play/tv/schweiz-aktuell/video/blinder-gemeinderat?urn=urn:srf:video:a83de002-ebb8-489f-a2c7-c95f3e5bbc06>
- Baxter, D. (2023, 18. August). *Elections Canada plans app so blind, visually impaired voters can OK ballot—National | Globalnews.ca*. Global News. <https://globalnews.ca/news/9905631/elections-canada-voting-app-blind-visually-impaired/>
- Blindenbund, S. (o. D.). *Diabetische Retinopathie—www.blind.ch*. Schweizerischer Blindenbund. Abgerufen 9. Mai 2024, von <https://blind.ch>
- Böhringer, D. (2012). *Barrierefreie Gestaltung von Kontrasten und Beschriftungen*. Fraunhofer IRB Verlag.
- Brown, N., & Leigh, J. (2020). *Ableism in Academia*.
- Bundesamt für Statistik. (22. Oktober 2023). *Wahlbeteiligung 2023*. Bundesamt für Statistik. <https://www.bfs.admin.ch/asset/de/27145945>
- Bundeskanzlei (BK). (2021). *Nationalratswahlen 2023: Änderung bei der Sitzverteilung auf die Kantone*. <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-84941.html#>
- Bundeskanzlei (BK). (2023). *Vote électronique*. <https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/politische-rechte/e-voting.html>
- Bundeskanzlei (BK). (2024). *Chronologie Volksabstimmungen*. <https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/politische-rechte/pore-referenzseite.html>
- Cory, P., & Laemers, F. (2023). *Mit Sehbeeinträchtigung im Alltag klarkommen: Förderung lebenspraktischer Fähigkeiten* (2., aktualisierte Auflage). Ernst Reinhardt Verlag.
- Costanza-Chock, S. (2020). *Design justice: Community-led practices to build the worlds we need*. The MIT Press.
- Dot Inc. (o. D.). *Dot Pad—The first tactile graphics display for the visually impaired*. Dot Pad. Abgerufen 10. Dezember 2023, von <https://pad.dotincorp.com/>
- Eidgenössisches Department für Auswärtige Angelegenheiten (EDA). (1. März 2024). *Politisches System*. <https://www.eda.admin.ch/aboutswitzerland/de/home/politik-geschichte/politisches-system.html>
- Envision. (o. D.). *Envision Glasses*. Abgerufen 10. Dezember 2023, von <https://www.letsenvision.com/glasses>
- Formlabs. (o. D.). *3D-Drucktechnologie im Vergleich: FDM vs. SLA vs. SLS*. Formlabs. Abgerufen 21. April 2024, von <https://formlabs.com/ch/blog/3d-drucktechnologie-vergleich-fdm-sla-sls/>
- Frame, M. J. (2004). *Blind spots: The communicative performance of visual impairment in relationships and social interaction*. Charles C Thomas.
- Gerisch, R. (2023). *Müeckenschwarm*. Design Tools. <https://designtools.zhdk.ch/methoden/mueckenschwarm/>
- Glatthard, J. (2022, 2. Januar). *Wie die Schweiz Menschen mit Sehbehinderung das Abstimmen schwer macht—SWI swissinfo.ch*. <https://www.swissinfo.ch/ger/politik/wie-die-schweiz-menschen-mit-sehbehinderung-das-abstimmen-schwer-macht/47187112>



- Hable – *Smart devices made accessible to everyone*. (o. D.). Abgerufen 10. Dezember 2023, von <https://www.iamhable.com/>
- Hersh, M. A., Johnson, M. A., & Keating, D. (Hrsg.). (2008). *Assistive technology for visually impaired and blind people*. Springer.
- Hirslanden-Gruppe. (o. D.). *Makuladegeneration—Symptome & Behandlung*. Abgerufen 13. Dezember 2023, von <https://www.hirslanden.ch/de/corporate/krankheitsbilder/makuladegeneration.html>
- Holler, D., & Leutenegger, V. (2019). *Votetandem.org*. <https://votetandem.org/>
- Hug, N. (2019, 27. August). *Ohren auf den Ball gerichtet*. Tactuel. <https://www.tactuel.ch/ohren-auf-den-ball-gerichtet/>
- Innosuisse. (2022). *Innovating in the field of disability through co-creation*. <https://www.innosuisse.ch/inno/en/home/success-stories/projektbeispiele/innovationsprojekte/innovation-booster-technology-and-special-needs.html>
- Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik (HfH). (o. D.). *Erweitertes Curriculum Sehbeeinträchtigung*. HfH. Abgerufen 12. Dezember 2023, von <https://www.hfh.ch/projekt/erweitertes-curriculum-sehbeeintrachtigung>
- Jankovsky, P. (2023, 9. Februar). *Blind in der Politik: Der Tessiner Staatsrat Bertoli tritt ab*. Neue Zürcher Zeitung. <https://www.nzz.ch/schweiz/der-erste-blinde-staatsrat-der-schweiz-tritt-ab-ld.1722940>
- Kleege, G. (2018). *More than meets the eye: What blindness brings to art*. Oxford University Press.
- Koch, M. (2013). Das politische System Schweiz. In *Führung durch Nichtführung am Beispiel der Schweiz: Zur Herrschaftsausübung in der Eidgenossenschaft*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Koller, A. (1987). *Das politische System der Schweiz: Direkte Demokratie, Föderalismus, Konkordanz*. Schweizer Monatshefte: Zeitschrift für Politik, Wirtschaft, Kultur.
- Lang, M., & Heyl, V. (2021). *Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung* (1. Auflage). Verlag W. Kohlhammer.
- Mayer, C. (2017). Direkte Demokratie in der Schweiz. In W. Merkel & C. Ritzi (Hrsg.), *Die Legitimität direkter Demokratie: Wie demokratisch sind Volksabstimmungen?* Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-16233-7>
- McDaniel, T., & Panchanathan, S. (Hrsg.). (2020). *Haptic interfaces for accessibility, health, and enhanced quality of life*. Springer.
- Microsoft. (o. D.). *Azure AI Vision with OCR and AI | Microsoft Azure*. Abgerufen 11. Mai 2024, von <https://azure.microsoft.com/en-us/products/ai-services/ai-vision>
- msg systems ag. (o. D.). *Emotional Journey Map | Design Thinking Methoden Katalog*. Abgerufen 19. Mai 2024, von <https://designthinking-methods.de/1Empathie/emotionalJMEM.html>
- msg systems ag. (o. D.). *How-Wow-Now Matrix*. Abgerufen 10. März 2024, von <https://designthinking-methods.de/3Ideenfindung/how-wow-now.html#das-ist-das-ziel>
- Nario-Redmond, M. R. (2020). *Ableism: The causes and consequences of disability prejudice*. Wiley-Blackwell.
- Paterson, M. (2007). *The senses of touch: Haptics, affects, and technologies*. Berg.
- Pro Infirmis. (28. September 2017). *«Nichts über uns ohne uns»: Menschen mit Behinderungen wollen mitreden*. <https://www.proinfirmis.ch/ueber-uns/medien/details/news/nichts-ueber-uns-ohne-uns-menschen-mit-behinderungen-wollen-mitreden.html>
- Retina Suisse. (o. D.). *Retinitis pigmentosa | Retina Suisse*. Retina Suisse. Abgerufen 9. Mai 2024, von <https://retina.ch/netzhauterkrankungen/retinitis-pigmentosa/>

- Schweizer Parlament. (2022). 22.3371 / *Stimmgeheimnis. Ein Recht für alle | Geschäft | Das Schweizer Parlament*. <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefft?AffairId=20223371>
- Schweizerische Bibliothek für Blinde, Seh- und Lesebehinderte (SBS). (2016, 22. April). *Abstimmungsunterlagen*. SBS. <https://www.sbs.chabstimmungsunterlagen/>
- Schweizerischer Zentralverein für das Blindenwesen. (2019). *Sehbehinderung, Blindheit und Hörsehbehinderung: Entwicklung in der Schweiz*. szblind.ch. https://www.szblind.ch/fileadmin/pdfs/infothek/MyPAR_DE/MyPAR_BF2023_Fachheft_Sehbehinderung_Entwicklung_in_der_CH_DE.pdf
- Schweizerischer Zentralverein für das Blindenwesen. (o.D.). *Über uns—SZBLIND*. Abgerufen 18. Mai 2024 von <https://www.szblind.ch/ueber-uns>
- Stark, E., Ali, D., Ayre, A., Schneider, N., Parveen, S., Marais, K., Holmes, N., & Pender, R. (2021). Coproduction with Autistic Adults: Reflections from the Authentic Research Collective. *Autism in Adulthood*, 3(2), 195–203. <https://doi.org/10.1089/aut.2020.0050>
- Thinkable. (o. D.). *TactiPad Drawing Board*. Thinkable Products for Visually Impaired People. Abgerufen 8. März 2024, von <https://thinkable.nl/tactipad/>
- Universitätsspital Zürich. (o. D.). *Grauer Star*. USZ. Abgerufen 14. Dezember 2023, von <https://www.usz.ch/krankheit/grauer-star/>
- Universitätsspital Zürich. (o. D.). *Grüner Star*. USZ. Abgerufen 14. Dezember 2023, von <https://www.usz.ch/krankheit/glaukom/>
- Vogt, R. (2019, 17. November). *Kritik an den E-Voting-Plänen von links und rechts*. <https://www.inside-it.ch/post/kritik-an-den-e-voting-plaenen-von-links-und-rechts-20211117>
- Wayfindr. (o. D.). *Wayfindr—Accessible Indoor Audio Navigation*. Wayfindr. Abgerufen 10. Dezember 2023, von <https://www.wayfindr.net/>
- Weltgesundheitsorganisation (WHO). (2001). *Towards a Common Language for Functioning, Disability and Health, ICF, Full Version*. <https://unstats.un.org/unsd/disability/pdfs/ac.81-b4.pdf>
- Widmer, P. (2008, 15. Februar). *Die Schweiz als Sonderfall – Macht der Sonderfall Schweiz im Zeitalter der Globalisierung noch Sinn?*
- Widmer-Schlumpf, E. (2009, 7. Januar). *Wandel, Herausforderungen und Weiterentwicklung des Schweizer Föderalismus*. <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-91331.html>
- World Health Organization (WHO). (2022). *Global report on health equity for persons with disabilities*. World Health Organization.
- Zeschitz, M. (2015, 1. Juni). *CVI – ein unterschätztes Phänomen*. Tactuel. <https://www.tactuel.ch/cvi-ein-unterschaetztes-phaenomen/>



Sofern nicht anders angegeben, sind alle Tabellen und Abbildungen eigene Darstellungen von Luis Praxmarer und Lars Ziegler.

Abbildungen

Abb. 1: Bio-psycho-soziale Modell (WHO, 2001)	22
Abb. 2: Showdown-Training in Oerlikon	29
Abb. 3: Abstimmungsschablone des SZBLIND	44
Abb. 4: TactiPad (Thinkable, o. D.)	47
Abb. 5: Haptische Erweiterung von Kochfeldern (Innosuisse, 2022)	48
Abb. 6: Abspielgerät Victor Reader Stratus 4 M für DAISY-CDs (Schweizerische Bibliothek für Blinde, Seh- und Lesebehinderte (SBS), 2016)	48
Abb. 7: Angewendete Brett-Matrix in Workshop 1	61
Abb. 8: 3D-Modell der haptischen Aufsätze	62
Abb. 9: Die 3D-gedruckten haptischen Stecker nebeneinander	62
Abb. 10: Jonas bei der Verwendung der Brett-Matrix in Workshop 1	69
Abb. 11: Emotionen von Jonas	72
Abb. 12: Emotionen von Verena	72
Abb. 13: Emotionen von Roland	72
Abb. 14: Play-Doh-Beispiel von Roland	74
Abb. 15: Legobeispiel von Verena	74
Abb. 16: Legobeispiel von Jonas	74
Abb. 17: Play-Doh-Beispiel von Lars	74
Abb. 18: Play-Doh-Beispiel von Luis	74
Abb. 19: Der nicht-funktionale Prototyp des Koordinatenbretts	76
Abb. 20: User-Test des Prototyps I mit Jonas	81
Abb. 21: Konzeptionelle Umsetzung eines adaptiven Koordinatensystems aus Graukarton	88
Abb. 22: Fertige Umsetzung des Schiebesystems aus Aluminium	89
Abb. 23: Erster 3D-Druck von Relief- und Brailleschrift	90
Abb. 24: Relief- und Brailleschrift-Kärtchen für das Material-Testing	90
Abb. 25: Fertiges Testobjekt des Schiebesystems mit Einrastfunktion	91
Abb. 26: Fertiges Testobjekt des Schiebesystems mit der Befestigung eines Gummibands	91
Abb. 27: Erster Prototyp aus MDF und 3D-gedrucktem Material	92
Abb. 28: Bauteile des magnetischen Schiebesystem-Experiments	93
Abb. 29: Die Magnete im Schiebesystem	93
Abb. 30: Prototyp I	95
Abb. 31: App-Ansicht, Prototyp I	97
Abb. 32: Koordinatenbrett, Prototyp I	100
Abb. 33: Die verschiedenen MDF-Schichten	100
Abb. 34: Die Magnete beim Aufbau in der MDF-Zwischenschicht	100
Abb. 35: Ansicht der Schieberegler	100
Abb. 36: Beschriftung aus 3D-gedrucktem Material	102
Abb. 37: Schreibschablonen aus 3D-gedrucktem Material	102
Abb. 38: Prototyp II	107
Abb. 39: Schublade unterhalb der Zahlen	109



Abb. 40: Kleine haptische Markierung	109
Abb. 41: Angepasste Schreibschablonen	109
Abb. 42: App-Ansicht, Prototyp II	110
Abb. 43: Prototyp I, User-Test mit Jonas	119
Abb. 44: Prototyp I, User-Test mit Susan	119
Abb. 45: Prototyp I, User-Test mit Bettina	119
Abb. 46: Prototyp I, User-Test mit Urs	119
Abb. 47: Prototyp II, User-Test mit Larissa	119
Abb. 48: Prototyp II, User-Test mit Daniel	119
Abb. 49: Prototyp II, User-Test mit Anton	119
Abb. 50: Vorstellung des Abstimmungs-Kits im BBZ Dietikon	128

Tabellen

Tabelle 1: Partizipationsgrad (Costanza-Chock, 2020)	50
Tabelle 2: Ethnografischer Hintergrund der Teilnehmenden	56
Tabelle 3: Auszug aus den Träumen der Workshop-Gruppe	66
Tabelle 4: Ergebnisse aus dem Brainstorming	67
Tabelle 5: Punkte unter Catch	68
Tabelle 6: Ablauf des Abstimmungsprozesses	71
Tabelle 7: Material-Testing	73
Tabelle 8: Erste Ideen und Lösungsansätze	75
Tabelle 9: Verbesserungsvorschläge für App und Brett	83
Tabelle 10: Chronologische Auflistung der Testpersonen	118





01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

«Selbstbestimmt.» ist ein Projekt für eine verbesserte demokratische Teilhabe von blinden Menschen. Gegenwärtig ist es für solche aufgrund fehlender haptischer Merkmale auf den Unterlagen immer noch nicht möglich, autonom abzustimmen.

Gemeinsam mit blinden und sehbehinderten Menschen haben wir in selbstkonstruierten Co-Design-Workshops einen Lösungsansatz dafür erarbeitet. Das Ergebnis ist ein Abstimmungs-Kit, welches eine Smartphone-App mit einem haptischen Koordinatensystem vereint. Damit ist es möglich, die Abstimmungsunterlagen autonom zu identifizieren, orientieren und auszufüllen. Mit den in den Workshops verwendeten Methoden erforschten wir dabei neue Wege, wie Designende mit Menschen mit Sehbeeinträchtigungen zusammenarbeiten können.