Resultate der Umfrage über eine nationale Informationsseite über Barrierefreiheit für Entwickler

Die Auswertung der Umfrage befindet sich auf Seite 18 bis 25 in diesem Dokument.

Auszug aus der Bachelor-Thesis:
«Eine Bedarfsabklärung: Die schweizweit synchronisierte und auf die Behindertenpolitik des Bundes abgestützte nationale Accessibility-Informationsquelle für Entwickler»
im Studiengang PiBS Informatik von Maya Hartmeier an der Fernfachhochschule Schweiz FFHS

Um den Fokus auf die Resultate der Umfrage zu legen, wurden in diesem Dokument Teile der Thesis gekürzt. Für die ungekürzte Version der Thesis kann über *ax4developers@protonmail.com* mit Maya Hartmeier Kontakt aufgenommen werden.

Maya Hartmeier, Bern, 09.08.2022

Zusammenfassung

In dieser Thesis werden die Anforderungen von Entwicklern und entwicklungsnahen Personen an eine nationale Informationsquelle zu Accessibility (AX) in der Schweiz untersucht. Die Erkenntnisse der Thesis sollen als Diskussionsgrundlage für nächste Schritte dienen.

In einer anonymen Onlineumfrage mit 94 Teilnehmern wurden Zeitmangel, fehlendes Wissen und Kenntnisse sowie mangelndes Bewusstsein als Hauptgründe für nicht umgesetzte Accessibility identifiziert. Als Förderungsbedarf stachen Awareness-Massnahmen hervor. Viele Teilnehmer kannten bisherige Ressourcen wie den *Schweizer Accessibility Standard eCH-0059* und den *Accessibility Developer Guide* nicht. Aus einer Literaturrecherche zum AX-Curriculum und einer Analyse von Informationsseiten wurde eine Matrix erstellt, in welcher gezeigt wird, dass die Unterthemen des AX-Curriculums bereits alle auf Informationsseiten abgedeckt sind.

Abstract

In this thesis, the requirements of developers and people close to development for a national accessibility information source (AX) in Switzerland are investigated. The findings are intended to serve as a basis for discussion of next steps.

The 94 participants of the anonymous survey indicated lack of time, skills and awareness as the main reasons for not implementing accessibility. Awareness measures were the top areas in need of further development. Many participants were not familiar with existing re-sources such as the Swiss Accessibility Standard eCH-0059 and the Accessibility Developer Guide. From a literature review on the AX curriculum and an analysis of AX information sites, a matrix was created showing that the subtopics of the AX curriculum are already all covered in information sites.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen ..... **iv**
1 Einleitung: [Entfernt] **1**
2 Theorie **1**
2.1 Definitionen zentraler Fachbegriffe 1
2.1.1 Barrierefreiheit / Accessibility 1
2.1.2 Weitere in dieser Thesis verwendete Begriffe 1
2.2 Forschungsstand zum Accessibility-Curriculum: [Entfernt] 3
2.3 Accessibility-Curriculum für Entwickler 3
2.3.1 Awareness: Gründe für Barrierefreiheit 3
2.3.2 Awareness: Mentale Modelle 4
2.3.3 Awareness: Behinderungen 5
2.3.4 Awareness: Alltagssituationen und Personas 7
2.3.5 WCAG: Prinzipien, Guidelines und Erfolgskriterien 7
2.3.6 Technische Information 9
2.3.7 Evaluations- und Testing-Tools 10
2.3.8 Standards und Gesetzeslage 10
2.3.9 Formales 11
3 Methoden [Gekürzt] **12**
3.1 Methode Recherche Accessibility Curriculum: [Entfernt] 12
3.2 Methode Analyse Accessibility-Informationsseiten: [Entfernt] 12
3.3 Methode Umfrage [Gekürzt] 13
3.3.1 Vorgehen [Gekürzt] 13
3.3.2 Fragebogen 14
4 Resultate **18**
4.1 Auswertung der Umfrage 18
4.2 Beantwortung der Forschungsfrage und Fragestellungen 26
5 Diskussion **32**
Abbildungsverzeichnis **35**
Tabellenverzeichnis **36**
Literaturverzeichnis **37**
Anhang **42**
A1. Umfrage: Text zur Einordnung der eigenen AX-Erfahrung 42
a. Planen / Organisieren 42
b. Design 43
c. Entwickeln 44
d. Testing / Evaluation 45
A2. Umfrageresultate erweitert 46
a. Beschreibung des höchsten formalen Bildungsabschlusses 46
b. AX-Erfahrung nach Haupttätigkeit 46
c. Hauptgründe nicht zugänglicher E-Produkte 48
d. Themen ohne genügend Informationsseiten 49
e. Angaben für externe Links bei einer Linksammlung 50
f. AX-Weiterbildung «Andere» Freitextantworten 51
g. Vernetzung in einem Schweizer Accessibility Netzwerk 51
A3. Umfrageversand Anschrift 52

Abkürzungen

A11Y	Numeronym für Accessibility: 11 Zeichen zwischen dem A und dem Y
ADG	Accessibility Developer Guide
AX	Accessibility
BehiGe	Behindertengleichstellungsgesetz in der Schweiz
BehiV	Behindertengleichstellungsverordnung in der Schweiz
BGG	Behindertengleichstellungsgesetz in Deutschland
BIT	Bundesamt für Informatik und Telekommunikation
BITV	Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung in Deutschland
BRK	UNO Behindertenrechtskonvention
CPACC	Certified Professional in Accessibility Core Competencies
DAMM	Digital Accessibility Maturity Model: definiert von Level Access, die die SOAR Umfrage durchführen
DE	Deutsch
DIGG	Agency for Digital Government: schwedische Stelle, die unter anderem für Accessibility in ihren Staatswebseiten verantwortlich ist.
EBGB	Eidgenössische Büro für die Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen
eCH-0059	Schweizer Accessibility Standard
EFZ	Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis
EN	Englisch
E-Produkt	Elektronisches Produkt (siehe Kapitel 2.1.1 für die Definition)
Gict	Global Initiative for Inclusive ICTs
HCI	Human Computer Interaction
IAAP	International Association of Accessibility Professionals
ICT	Information Communication and Technology
MOOC	Massive Open Online Course
MOOCAP	Massive Open Online Courses for Accessibility Partnership
PO	Projekt Owner
POUR	Accessibility-Prinzipien: Perceivable, Operable, Understandable, Robust
SEO	Search Engine Optimization / Suchmaschinenoptimierung
SOAR	The State of Digital Accessibility (SOAR): jährliche Umfrage in Zusammenarbeit von Level Access, IAAP und G3ict
USA	United States of America / Vereinigte Staaten von Amerika
UX	User Experience / Benutzererlebnis
W3C	World Wide Web Consortium
WAI	Web Accessibility Initiative
WAI-ARIA	Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Application
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines

1 Einleitung: [Entfernt]

[In Kürze: Beim Versuch, mich in die Thematik von Accessibility (AX) einzuarbeiten, fand ich einerseits sehr viele Informationsseiten, andererseits wenig Hinweise, auf welcher Informationsseite ich einen guten Einstieg ins Thema finde. In Gespräch mit Entwicklern und Accessibility-relevanten Personen entstand das Thema dieser Thesis.
Ein grosses Dankeschön an Markus Riesch vom Eidgenössischen Büro für die Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen *(EBGB) für seine Unterstützung bei der Themenfindung, Inputs für die Umfrage und Versand der Umfrage].*

2 Theorie

2.1 Definitionen zentraler Fachbegriffe

2.1.1 Barrierefreiheit / Accessibility

Barrierefreiheit – Accessibility (AX) – thematisiert den barrierefreien Zugriff auf Webseiten und Apps. Einen umfassenden Definitionsansatz stellte Petrie et al. [1] auf. Die Teilnehmer der Umfrage der Studie von Yesilada et al. [2] wählten die Beschreibung auf der *Web Accessibility Initiative (WAI)* als am besten zutreffend im Vergleich zu anderen Definitionen. Die aktuelle Beschreibung der WAI lautet:

> *Web accessibility means that websites, tools, and technologies are designed and developed so that people with disabilities can use them.*
> *More specifically, people can: perceive, understand, navigate, and interact with the Web and contribute to the Web. [3]*

Radtke und Charlier [4] erklären, dass barrierefreies Webdesign (möglichst) allen Nutzergruppen den Zugang zu Informationen und Interaktion im Internet ermöglicht. Dies schliesst die Zugriffsart über diverse Endgeräte sowie durch verschiedenste Nutzer ein. Vor allem Menschen mit körperlicher oder geistiger Behinderung scheitern oft an Barrieren, die ihnen den Zugang zur gewünschten Information verhindern.

2.1.2 Weitere in dieser Thesis verwendete Begriffe

Behinderung / Disability / Beeinträchtigung: Jacko et al. [5] weisen darauf hin, dass «disorder», «impairment», «disability» und «handicap» oft als Synonym benutzt werden, obwohl sie genaugenommen unterschiedlich sind. «Disorder» und «impairment» würden Eigenschaften eines Zustands eines Organs beschreiben, «disability» Aspekte eines

Zustandes eines Patienten. Eine Abnormalität in der Anatomie oder Physiologie eines Organs sei mit «disorder» gemeint. Eine «disorder» könne «impairments» verursachen und diese eine «disability».

Die obengenannten Begriffe ins Deutsche zu übersetzen, hätte nochmals eine weitere Ebene der Ungenauigkeit hinzugefügt. Der Mehrwert der Unterscheidung der Begrifflichkeiten ist für diese Thesis minimal. Aus diesen Gründen wird folgend *Behinderung* (oder *Disability)* zur Vereinfachung wie in der deutschen Übersetzung der WCAG 2.0 [6] für jegliche Arten von geminderten Sinnen oder Handlungsmöglichkeiten einer Person oder eingeschränkter Funktion eines Organs benutzt. Diese mögen permanent, auch temporär oder situativ sein und sich wenig bis umfassend auf das Leben der betroffenen Person auswirken. Falls in der Thesis *Beeinträchtigung* verwendet wird, soll dadurch der temporäre, situative Aspekt oder hohes Alter hervorgehoben werden.

Entwickler und entwicklungsnahe Personen: In dieser Beschreibung sind Frontend-Entwickler, Fullstack-Entwickler, UI- und UX-Designer, Projekt Owner (PO) und Management, Tester und andere Mitglieder in E-Produkt-Entwicklungsteams sowie Ausbildner und Dozenten von Frontend-Entwicklungsmodulen gemeint.

E-Produkt: Besonders in der Umfrage wird der Begriff E-Produkt verwendet, der analog zu E-Accessibility [7] für jegliches elektronische digitale Produkt wie Webseite, Webapplikation, native App oder anderes entwickeltes digitales Produkt mit einer graphischen Benutzeroberfläche steht.

Informationsquelle / Informationsseite: Eine Webseite im Internet mit Wissen, das direkt aufgeführt ist oder auch zum Beispiel als Download auf der Seite verfügbar ist. Eine AX-Informationsquelle oder AX-Informationsseite informiert über Accessibility-Themen.

Schweizweit synchronisierte auf die Behindertenpolitik des Bundes abgestützte Informationsquelle zu Accessibility-Themen für Entwickler: Das EBGB führt den Fachbereich E-Accessibility mit dem Ziel, die Aufträge aus der Behindertenpolitik des Bundes zu erfüllen. Es prüft zurzeit die Möglichkeit einer zentralen Informationsplattform zu E-Accessibility. Die AX-Informationsseite für Entwickler wäre ein Teil dieser Plattform und sollte Synergien von bestehenden Projekten nutzen und verschiedene Stakeholder, die zurzeit AX-Informationsseiten für die Schweiz betreiben, nutzen. Sie soll als erste

Informationsquelle für Entwickler dienen und das nötige AX-Wissen oder Hinweise zu Quellen dazu zur Verfügung stellen.

2.2 Forschungsstand zum Accessibility-Curriculum: [Entfernt]

[In Kürze: Chronologisch angeordnete Beschreibungen von wissenschafltichen Papers zum Thema Accessibility-Curriculum.]

2.3 Accessibility-Curriculum für Entwickler

2.3.1 Awareness: Gründe für Barrierefreiheit

Im *Handbook on Web Accessibility for Teachers* werden die Gründe für Accessibility aus drei verschiedenen Perspektiven angeschaut [8].

- **Gesetze und Verordnungen**: In der Europäischen Union sind digitale Dienstleistungen und Produkte öffentlicher Hand – und teilweise auch der Privatwirtschaft – zunehmend rechtlich verpflichtet, Barrierefreiheit umzusetzen.
- **Soziale Perspektive**: Inklusion von allen ist die Voraussetzung für Gleichstellung.
- **Wirtschaft**: Aus geschäftlicher Sicht kann Accessibility als einschränkend oder als Chance gesehen werden. Aus Mangel an Wissen und Erfahrung zu Accessibility ist es aufwändig und kostenintensiv, Accessibility umzusetzen und der Nutzen ist nur für eine Minderheit entscheidend. Wobei Accessibility für viele notwendig und zeitgleich allen hilfreich ist. Inklusives und zugängliches Design zieht mehr Kunden an und fördert ein positives Firmenimage.

Die *Web Accessibility Initiative* (WAI) nennt vier Argumente in ihrem «*Business Case for Digital Accessibility*» [9]:

- Richtige Umsetzung von Accessibility löst oft unerwartete Probleme.
- Durch Diversität und Inklusion kann das Firmenimage verbessert werden.
- Der Marktanteil von Menschen mit Behinderungen ist nicht zu unterschätzen und barrierefreie E-Produkte verbessern das Nutzerlebnis für alle Kunden.
- Rechtliche Risiken können vermindert werden, da immer mehr Länder Gesetze zu Accessibility haben.

Zu diesen Gründen nennen Cao und Loiacono [10] *meist weniger Wartungsaufwand von den E-Produkten* und *Suchmaschinenoptimierung (SEO)*, die durch umgesetzte Accessibility als Nebeneffekt verbessert wird.

In der Umfrage der *International Association of Accessibility Professionals* (IAAP) [11] im Jahr 2019 wurde *Marktanteil vergrössern* und sich durch Accessibility-Massnahmen *von ihren Mitbewerbern abzuheben* als treibende Faktoren für Accessibility genannt.
In der SOAR-Umfrage von 2020 [12] und 2021 [13] wurden die jeweils mehr als 1'000 Umfrageteilnehmer (wobei ca. 76 Prozent aus den Vereinigten Staaten von Amerika waren) gefragt, wieso sie Accessibility fördern. Sie führten in beiden Jahren die *Inklusion von Personen mit Behinderung* als stärkste Treibkraft für Accessibility auf. Im Jahr 2020 nannten sie, in Hinblick auf die Verstärkung von Gesetzen und Vorschriften zu Accessibility *Vorsorgemassnahmen* treffen zu wollen. Im Jahr 2021 waren *allen Usern das beste Erlebnis (User Experience) bieten zu wollen* und *Gesetze und Vorgaben einzuhalten* als Haupttreiber gewählt worden.

2.3.2 Awareness: Mentale Modelle

Die IAAP führt in ihrem Syllabus für die CPAAC Zertifikation verschiedene mentale Modelle auf, die jeweils unterschiedliche Sichtweisen darstellen [14]. Folgende zwei Modelle sind am meisten verbreitet:

- **Medizinisches Modell**: Dieses ist das «herkömmliche Modell» und befasst sich mit der medizinischen Komponente von Behinderung und sieht darin ein «Problem» der behinderten Person, die geheilt oder behandelt werden soll. Beispiel: Eine blinde Person kann eine Online-Bestellung nicht aufgeben, da ihr Sehsinn beeinträchtigt ist.
- **Soziales Modell**: Dieses Modell fokussiert auf die behindernden Bedingungen in Umwelt und Gesellschaft und versucht diese erheblich zu verbessern. Beispiel: Weil der Warenkorb nicht barrierefrei zugänglich ist, kann eine blinde Person ihre Online-Bestellung nicht absenden.

Als Verbindung von medizinischem und sozialem Modell gibt es das **biopsychosoziale Modell**. Das **wirtschaftliche Modell** definiert Behinderung als eine Unfähigkeit einer Person am Arbeitsleben teilzunehmen und den Folgen davon (Verdienstausfall, Unterstützungsleistungen, Sozialleistungen). Das **funktionale Lösungsmodell** stellt eine pragmatische lösungsorientierte Herangehensweise an das Thema Behinderung dar und versucht die einschränkenden Faktoren durch technologische oder methodologische Innovationen zu vermindern. Im Modell der **sozialen Identität oder kulturellen Zugehörigkeit** bezieht eine Einzelperson (z.B. Gehörloser) seine Identität aus seiner Erfahrung, Teil einer Minderheit zu sein (z.B. Gebärdensprache zu sprechen). Die Behinderung der Person ist innerhalb ihrer Gruppe vollständig akzeptiert, wobei das Navigieren ausserhalb der Gruppe wieder Herausforderungen mit sich bringt. Im **Wohlfahrtsmodell** ist eine behinderte Person als

hilfsbedürftig angesehen. Benötigte Hilfe kann so gezielt erbracht werden, wobei die behinderte Person sich gezwungen sehen kann, Mitleid von Mitmenschen akzeptieren zu müssen, was herablassend wirken kann.

2.3.3 Awareness: Behinderungen

Einführung: In folgendem Kapitel wird eine Übersicht über verschiedene Behinderungen gegeben. In der Literatur werden je nach Quelle unterschiedliche Einteilungen und Gruppierungen verwendet (beispielsweise IAAP [15] vs. IWAC [16] vs. eCH-0059 [17]). Um möglichst einfach zu bleiben, werden hier die Kategorien *Sehen*, *Hören, Bewegen, Kognition & Lernen, Sprechen* und *fortgeschrittenes Alter* verwendet. Es kommt oft vor, dass Personen in verschiedenen Kategorien Hürden erleben. Auch die Massnahmen, um Accessibility für eine Kategorie zu ermöglichen, können eine der anderen unterstützen oder auch im Gegenteil wieder hindern. Alle der Behinderungen können *permanent*, *temporär* oder *situativ* sein.

Sehen: Bei visuellen Beeinträchtigungen können spezifische Sehfunktionen (*Sehschärfe*, *Kontrastsensitivität*, *Sichtbereich*, *Farbwahrnehmung*) in unterschiedlichen Stärken betroffen sein [5]. Blindheit oder Sehschwäche kann angeboren oder durch Unfall verursacht sein. Auch situativ kann das Sehen beeinträchtigt sein, zum Beispiel durch starke Sonnenblendung oder temporär durch eine Augenoperation. Barreto und Hollier [18] geben eine ausführliche Einführung zu visuellen Behinderungen.
Je nach Stärke der Behinderung braucht die Person Hilfsmittel (Screenreader, Braille-Tastatur, Vergrösserungssoftware) oder muss besondere Einstellungen vornehmen (hohe Kontrasteinstellung) um Zugang zu E-Produkten zu erhalten. Oft kann die Person selbst keinen Einfluss auf das E-Produkt nehmen und ist darauf angewiesen, dass die Information auch für sie zugänglich aufbereitet ist. Zum Beispiel muss das HTML für Screenreader passend aufbereitet sein (z.B. ARIA-Labels, Alt-Tags für Bilder) oder für Rot & Grün Farbenblindheit darf die Information nicht durch Farbe allein auf einer Webseite angegeben sein [19].

Hören: Taubheit, Schwerhörigkeit, Lärm oder Ohreninfektionen sind verschiedene Beispiele von auditiven Behinderungen und Einschränkungen. Firth [19] unterscheidet in ihrem Buch zwischen Untertitel (subtitle) und Untertitelung (captions), wobei Untertitel die gesprochenen Worte der Audiospur wiedergeben und in eine andere Sprache übersetzen können. Untertitelung ist die wortgetreue Wiedergabe der Worte und Geräusche. Firth stellt in ihrem Buch Möglichkeiten vor, Untertitel und Untertitelung einem Video hinzuzufügen. Sie erwähnt auch, dass hinzugefügte Transkripte oder Gebärdensprache auditive Personen

unterstützen können. Mit dem Beispiel der Zwei-Faktor-Authentisierung über einen Telefonanruf beim Ausfüllen eines Formulars hebt sie hervor, dass darauf geachtet werden muss, Interaktionen über verschiedene Kanäle zur Verfügung zu stellen.

Bewegen: Wie Trewin in [20] ausführlich beschreibt, braucht es grosses feinmotorisches Gespür, präzisen Kraftaufwand und all dies in passender zeitlicher Koordination, um digitale Geräte zu bedienen. Muskuloskelettale Beeinträchtigungen treten auf, wenn die Interaktion zwischen Muskeln und Skelettsystem durch Krankheiten oder Unfälle gestört ist. In seinem Artikel nennt er häufigste motorische Behinderungen und Beeinträchtigungen wie Koordinationsverlust, unregelmässige Kontraktionen, Verlust der Muskelfunktion, Krämpfe und Zittern. Eine gebrochene Hand oder ein schwankender Zug sind temporäre oder situative Beispiele. Wie Firth [19] erklärt, sind Personen mit motorischen Einschränkungen meistens stark auf die Tastatur angewiesen. Andere User benutzen einen Joystick oder assistive Technologie (mehr dazu in [21]). Interaktion und Navigation der E-Produkte müssen mit den verschiedenen Inputgeräten möglich sein. Tabindex, sichtbarer Fokus und Aktionen der Elemente sind einige wichtige Punkte dazu. Sackgassen und nicht schliessbare Overlays müssen verhindert werden. Mehr Information zur technischen Umsetzung dazu findet sich unter anderem in [19] und den im Kapitel vier aufgeführten Onlineressourcen.

Kognition und Lernen: *«Cognitive and learning impairments are extremely diverse, both in origin and impact"* [22]. Kognitive und Lernbehinderungen sind breit und thematisieren die Informationsverarbeitung der Menschen. Kategorien und Bedingungen variieren und es ist keine einheitliche Terminologie vorhanden. Wahrnehmung, Erinnerungsvermögen, Sprache, Aufmerksamkeit, Lösungsfindung, Verstehen sowie Entwicklungsstörungen, Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHS), Autismus, Demenz, Legasthenie und mehr gehören zum Thema [23]. Die Massnahmen dazu sind ebenso divers und versuchen, ein E-Produkt möglichst klar, einfach lesbar, vorhersagbar, einfach navigierbar zu machen. Einfache Sprache und Hilfestellungen bei Formularen mit aussagekräftigen Fehlermeldungen gehören auch dazu. Die WCAG erstellte eine *Supplemental Guidance* zu Thema *Cognitive* [23].

Sprechen: Personen mit Sprachschwierigkeiten bedürfen spezieller assistiver Technologie zur Kommunikation. Beispielsweise eine Banking Software, bei der ein Anruf als Sicherheitsmechanismus durchgeführt werden muss, stellt eine Hürde dar [19]. Wie Fargo [24] beschreibt, müssen dazu die Vorkehrungen für Sehen, Bewegen, Hören und Kognition & Lernen berücksichtigt werden.

Fortgeschrittenes Alter: Im hohen Alter können gewisse Sinne und Fähigkeiten abnehmen und dadurch eine Beeinträchtigung entstehen. Kurniawan et al. [25] beschreiben die komplexen Zusammenhänge im Detail, die mit steigendem Alter auftreten. Um E-Produkte für ältere Personen zugänglich zu machen, ist unterem anderem folgendes gut umzusetzen: Kontraste, leicht lesbare Schrift, rot / orange / gelb Spektrum ist zu bevorzugen (da blau / grün / violett nicht gut erkannt wird), Untertitel, Tastaturbedienung und klare und einfache Sprache / Präsentierung der Inhalte. In ihrem Paper führen Kurniawan et al. die WCAG Erfolgskriterien auf, die für hohes Alter besonders zu beachten sind.

2.3.4 Awareness: Alltagssituationen und Personas

Eine Möglichkeit, um Awareness und Empathie zu schaffen, ist durch persönlichen Kontakt mit Personen mit Behinderungen. Wenn dies nicht möglich ist, können Videos oder Geschichten und Beschreibungen über Personen mit Behinderungen eine ähnliche Funktion übernehmen. Falls technisch möglich, können bestimmte Einstellungen von digitalen Geräten das Erleben von Behinderungen simulieren. In den Informationsseiten wurden folgende vier Ansätze dazu angetroffen.

- Dokumentation einer realen Alltagsituation einer existierenden Person mit Behinderung mit oder ohne direktes Ansprechen des Publikums.
- Fiktive Situation um eine spezifische Problematik bei der Verwendung eines E-Produktes hervorzuheben. Wie zum Beispiel [26] und [27].
- Personas als Repräsentation der Zielgruppe zur Planung im Design- und Planungsprozess um die Perspektive der Nutzergruppe einzunehmen [28].
- Personas für Perspektivenwechsel für die Evaluation und Testing eines E-Produktes [19].

2.3.5 WCAG: Prinzipien, Guidelines und Erfolgskriterien

Mit dem Wissen und Bewusstsein für Accessibility gewappnet, ist der nächste Schritt eines Entwicklers, dass er die E-Produkte barrierefrei umsetzt. Die Web Accessibility Initiative (WAI) vom World Wide Web Consortium (W3C) hat den Standard Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) erstellt. Dort sind die vier Accessibility-Prinzipien *perceivable*, *operable*,

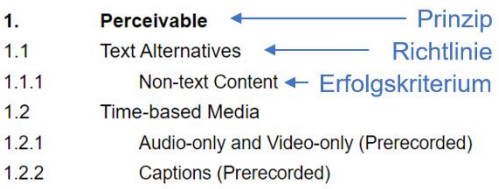


Abbildung 1: Ausschnitt der Gliederungsübersicht der WCAG 2.1

understandable und *robust* (POUR) definiert. Zu jedem davon gibt es weiters definierte Richtlinien (Guidelines) und Erfolgskriterien (Success Criteria), die sie erläutern und testbar machen. Die ersten Richtlinien und Erfolgskriterien zum Prinzip *perceivable* ist in Abbildung 1 zu sehen. Diese Prinzipien, Richtlinien und Erfolgskriterien sind so generell und technologie-unabhängig formuliert, wie möglich, damit sie langfristig verwendet werden können und auch nach Technologiefortschritt noch anwendbar sind. Für jede der Richtlinien und Erfolgskriterien gibt es in Zusatzdokumenten mehr Informationen zu Techniken, um die Implementation zu unterstützen. Diese sind in *sufficient* und *advisory* unterteilt, wobei die ersteren genügen, um die Anforderungen umzusetzen und letztere als Empfehlung darüber hinausgehen. Eine Übersicht über die verschiedenen Dokumente der WCAG gibt es auf ihrer Webseite [29].

Die WCAG 2.1 [30] wird seit Juni 2018 empfohlen, die WCAG 2.2 [31] auch WCAG 3.0 [32] sind schon in Vorbereitung.

Folgend sind die vier Prinzipien der WCAG 2.1 mit ihren Richtlinien [33] und einer folgenden Einführung aufgeführt [34], [35], [36].

Perceivable: *Text Alternatives, Time-based Media, Adaptable, Distinguishable*
Die Sinne, die am meisten beim Interagieren mit E-Produkten benutzt werden, sind Sehen, Hören und Tasten (z.B. Brailletastatur). Alle Personen sollen die Inhalte in den E-Produkten wahrnehmen können. Dazu muss sichergestellt werden, dass Inhalte zwischen den verschiedenen Sinnen umgewandelt werden können. Assistive Technologie ermöglicht, Text in Audio und Braille wahrzunehmen. Mittels Zusatzinformation wie Untertitel und Transkripte können Inhalte von Audio- und Bildelementen als Text gelesen werden [37].

Operable: *Keyboard Accessible, Enough Time, Seizures and Physical Reactions, Navigable, Input Modalities*
Die Bedienung – Navigation und Interaktion – auf den E-Produkten sollte durch verschiedene Inputmethoden möglich sein. Bedienung nur durch die Tastatur oder durch spezielle assisitive Technologie soll unterstützt sein. User sollen genügend Zeit erhalten, um Aktionen abzuschliessen und die Vorgänge sollen abgesehen von Ausnahmen wie beispielsweise Sicherheitsvorkehrungen im Onlinebanking ohne Zeitlimits auskommen. Videos, Audiodateien und Animationen bedürfen einer Möglichkeit, sie zu kontrollieren (pausieren, stoppen, vor- und rückwärts springen). Flackernde Inhalte, die Anfälle auslösen könnten,

sind zu vermeiden. Fehler zu erkennen und zu korrigieren wird durch Validierungsnachrichten, Bestätigungsmeldungen und einer sauber Implementierten Chronik ermöglicht [38].

Understandable: *Readable, Predictable, Input Assistance*
Personen mit kognitiven- und Lernschwierigkeiten können auf Schwierigkeiten stossen trotz wahrnehmbaren und bedienbaren Elementen. Verständliche Inhalte sind möglichst klar und einfach geschrieben und die Sprache ist an die Bedürfnisse der Zielgruppe angepasst. Das HTML-Attribut «lang» soll die Sprache der Seite korrekt identifizierbar machen für Screenreader. Text kann zusätzlich durch weitere Medien erklärt werden – beispielsweise mit einer Illustration oder einem Video – was die Verständlichkeit weiter fördert.
Auch die Navigation auf der Seite und damit die Bedienung soll für alle offensichtlich sein. Konsistente und vorhersagbare Navigation unterstützt, dass alle sich auf der Seite zurechtfinden. Ebenso sollten interaktive Elemente wie erwartet funktionieren und passend mit einem Label ausgestattet sein [39].

Robust: *Compatible*
Inhalte sollen über verschiedene Geräte, Browser und assistive Technologie zugänglich sein [40].

2.3.6 Technische Information

Zum Unterkapitel von technischer Information gehört das Wissen, das die konkrete Umsetzung von Accessibility in E-Produkten möglich macht. Semantisches HTML und die Technologien zu *Accessible Rich Internet Applications* (ARIA oder WAI-ARIA) sind primär verwendbar für zugängliche E-Produkte. *Code Patterns* und b*est-Practices* sind wichtig, damit auf schon vorhandenen Standards aufgebaut werden kann und die Interaktion nach den von assistiver Technologie verwendeten Mustern strukturiert ist (zum Beispiel wird Enter oder die Leertaste für das Öffnen eines Popups gesetzt).
Eine vor- und nachher Demo hilft, Unterschiede zu erkennen und die nicht zugängliche Version ist hilfreich für erstes Üben einer Evaluation. Beispiele falscher Accessibility-Massnahmen [41] sind wie Anti-Patterns und helfen Fehler zu vermeiden. Mehr Information zu diesem zur technischen Information findet sich unter anderem in den Informationsseiten von WAI [42], WebAIM [43] und MDN Web Docs [44].

2.3.7 Evaluations- und Testing-Tools

Um E-Produkte zu evaluieren und zu testen, gibt es diverse Hilfsmittel. Auf der einen Seite gibt es Checklisten, die eine strukturierte Herangehensweise an eine Evaluation ermöglichen und ein möglichst gesamtheitliches Resultat sicherstellen. Checklisten können eine reine Liste sein (z.B. Word-Dokument) oder interaktiv mit Möglichkeit zum Export als beispielsweise PDF oder JSON-Format.

In den Informationsseiten kommen verschiedene Arten vor, die Hilfsmittel vorzustellen: Einerseits spezifische Empfehlungen für bestimmte Tools im Fliesstext, andererseits auch Listen, die verschiedenste Tools ohne eine Bewertung aufführen. Einige Listen sind nach Kategorien strukturiert, haben Filtermöglichkeiten oder sogar eine Option noch nicht aufgeführte Tools in der Liste zu ergänzen. Beispiele für häufig benutzte Tools sind Screenreader, JavaScripts, Browser-Plugins oder Tools zum Kontrollieren von Kontrastverhältnissen. Neben Anleitungen, wie eine Evaluation durchgeführt wird und auf was zu achten ist, bieten einige Organisationen Evaluationen als Dienstleistungen an und stellen Zertifikate für zugängliche E-Produkte aus (beispielsweise Zugang für alle in der Schweiz). Je nach Verfahren werden Personen mit Behinderungen als Testpersonen in den Zertifizierungen eingesetzt.

2.3.8 Standards und Gesetzeslage

Moreno und Martínez [45] untersuchten im Jahr 2019 aktuell existierende Standards der verschiedenen Länder. Die Standards der Länder können grob in drei Kategorien eingeteilt werden:

- **Übernahme der WCAG mit Angabe des Levels:** Die länderspezifische Richtlinie richtet sich nach WCAG ohne zusätzliche Vorgaben. (Beispiel: *Australien)*
- **Übernahme der WCAG mit zusätzlichen Richtlinien oder Ausnahmen:** Die länderspezifische Richtlinie geht in einigen Bereichen über die der WCAG hinaus. (Beispiel: *Deutsche Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung BITV* in Deutschland, *eCH-0059 Accessibility Standard* in der Schweiz)
- **Teilnutzung der WCAG:** Die länderspezifische Richtlinie ist ein eigenes Dokument, das Teile von WCAG zu unterschiedlichen Graden integriert, referenziert oder darauf aufbaut. (Beispiel: *Section 508* der Vereinigten Staaten von Amerika)

Für die Schweiz ist der ***Accessibility Standard* eCH-0059** [17] anwendbar und beruht auf den Gesetzen und Vorgaben der Bundesverfassung (Art. 8, Abs. 2), dem Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG), der Behindertengleichstellungsverordnung (BehiV) und der UNO Behindertenrechtskonvention (BRK). In der Schweiz gibt es zurzeit keine durch den Bund organisierte Zertifizierungsstelle auf Barrierefreiheit. Die Stiftung Zugang für alle bietet eine unabhängige durch Experten durchgeführte Zertifizierung nach WCAG 2.1 für die Schweiz an.

Abbildung 2: Zertifikat einer Prüfung durch Zugang für alle zur WCAG 2.1 der Stufe AA

Interessant sind auch die Unterlagen der **Deutschen Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung BITV** [46], da diese auf Deutsch sind und auch ein Testverfahren nach WCAG zusätzlich zu der BITV anbieten. Für Organisationen, die mit ISO Standards arbeiten, ist die **ISO/IEC 40500:2012** [47] aus dem Jahr 2019 benutzbar, welche die Inhalte der WCAG 2.0 beinhaltet. Für WCAG 2.1 ist keine ISO Version geplant, dafür wieder für WCAG 2.2 [48]. Für Organisationen im öffentlichen Sektor der EU-Mitgliedstaaten ist der Europäische Standard **EN 301 549** [49] massgebend. Aufgrund der vielen Accessibility-Klagen ist die **Section 508** [50] aus den Vereinigten Staaten von Amerika weit bekannt.
Mehr Information zu Standards und Gesetze sind unter anderem in [51] und [8] zu finden.

2.3.9 Formales

Barrierefreiheitserklärung: Im eCH-0059 steht: *«Die **Barrierefreiheitserklärung** gibt Auskunft über den aktuellen Stand der WCAG-Konformität der Inhalte, über allenfalls nicht barrierefrei zugängliche Informationen und Leistungen sowie allfällige barrierefreie zugängliche Alternativen und den Feedback-Mechanismus.»* [17]. Die Barrierefreiheitserklärung, wie im eCH-0059 definiert, muss in maschinenlesbarem Format verfügbar sein und ist aus dem Hintergrund einer flächendeckenden Evaluation der E-Produkte des Gemeinwesens erforderlich. Ein Beispiel einer solchen Barrierefreiheitserklärung ist im eCH-0059 beigefügt.
In Thema *Planning & Policies* beschreibt die WAI ein Accessibility-Statement, welches Information über den aktuellen Stand der Barrierefreiheit des E-Produktes und Kontaktmöglichkeiten aufführt. Sie stellt einen Generator dazu zur Verfügung, welcher ein HTML-Dokument erstellt mit den angegebenen Informationen [52].

Feedback-Mechanismus: Der im eCH-0059 geforderte Feedback-Mechanismus besteht aus drei Teilen und ermöglicht, Rückmeldungen zu den E-Produkten zu geben. Über die **Meldefunktion** kann die Person über angetroffene Barrieren berichten. Mittels der

Anfragefunktion kann eine begründete Anfrage gestellt werden, um eine Information oder Leistung innert nützlicher Frist in einem anderen Format zu beziehen. Das Beantragen bestimmter Informationen oder Dienstleistungen in barrierefreier Form wird durch die **Antragsfunktion** ermöglicht [17].

Im Supplemental Guidance All Cognitive der WCAG 2 wird ein Feedbackmechanismus empfohlen, dieser bezweckt, dass die behinderte Person zeitnah **Hilfe erhalten** kann [53].

3 Methoden [Gekürzt]

3.1 Methode Recherche Accessibility-Curriculum: [Entfernt]

[In Kürze: In wissenschaflicher Literatur (Google Scholars und ähnlichen Katalogen) wurde nach dem Thema Accessibility-Curriculum gesucht und die thematisch relevanten Papers gesichtet. Daraus entstand die Zusammenstellung der Unterthemen für das im Theorieteil und beim Resultat in Kapitel 4.2 beschriebenen Accessibility-Curriculum dieser Thesis.]

3.2 Methode Analyse Accessibility-Informationsseiten: [Entfernt]

[In Kürze: Die in der wissenschaftlichen Literatur erwähnten Accessibility-Informationsseiten wurden auf ihren Inhalt untersucht. Als Darstellungsform für die Resultate der AX-Informationsseiten in Verbindung mit dem AX-Curriculum wurde eine Matrixstruktur gewählt. Diese erlaubt, viel Information auf engem Raum darzustellen. Im Gegensatz zu einem Textbeschrieb ist auf einen Blick erfassbar. Die in der Literaturrecherche gefundenen AX-Unterthemen bildeten die Vertikale und die ausgewählten Informationsseiten die Horizontale (siehe Tabelle 1).

AX-Curriculum	**Alle**	**Seite 1**	**Seite 2**	**Seite 3**
Unterthema A				
Teil A1				
Teil A2				
Unterthema B				
Teil B1				
Teil B2				

Tabelle 1: Matrixstruktur: AX-Curriculum (vertikal), AX-Informationsseiten (horizontal)

Legende	
E	Englisch
D	Deutsch
LE	Link zu Englischer externer Informationsquelle
LD	Link zu Deutscher externer Informationsquelle
( )	teilweise
*****	nach Registrierung / Angabe E-Mailadresse
#	äusserst kurz
1, 2, 3 ,…	Zahlen zur Kennzeichnung der Ressourcen

Tabelle 2: Legende zu Tabelle 1

Jede Informationsseite wurde danach einzeln detailliert angeschaut und mittels der in der Legende (Tabelle 2) definierten Zeichen in die Matrix integriert. Wurde ein zusätzliches Unterthema in einer Informationsseite gefunden, das bisher noch nicht einzeln aufgeführt

worden war und in der Ressource speziell hervorgehoben worden war, wurde das in der Matrix nachträglich ergänzt.
Im Begleitdokument zur Ressourcensammlung sind die gefundenen Informationsseiten in einem Text beschrieben.]

3.3 Methode Umfrage [Gekürzt]

3.3.1 Vorgehen [Gekürzt]

Mittels einer anonymen Onlineumfrage wurde gezielt der Bedarf von Front- und Fullstack-Entwicklern und entwicklungsnahen Personen wie Designern und Managern ermittelt.

Die Umfrage dauerte vom 3. Mai bis 2. Juni 2022 und wurde in dieser Zeit an mehr als 100 Entwickler und entwicklungsnahe Personen direkt per Mail versandt. Zusätzlich wurde der Teilnahmelink auf dem LinkedIn-Account der Autorin geteilt. Die Teilnehmer der Umfrage wurden auch gebeten, die Umfrage an Interessierte weiterzuleiten. Bei den Adressaten, bei denen es möglich war, wurde etwa eine Woche nach Erstversand eine Erinnerung verschickt.

In den vier Wochen, in denen die Umfrage aufgeschaltet war, wurde sie 266-mal aufgerufen. Von den Aufrufen gab es auf der Startseite 112 Abbrüche und 33 auf der ersten Frageseite. Neben weiteren 14 Abbrüchen auf den Folgeseiten haben schlussendlich 118 Teilnehmer an der Umfrage vollständig teilgenommen. Drei Teilnehmer davon gaben an, dass ihre E-Produkte nicht für den Schweizer Raum entwickelt werden und nicht alle Fragen wurden von allen beantwortet. Die in den Resultaten vorgestellten Antworten wurden von meist 94 Teilnehmern beantwortet, die angaben, für den Schweizer Raum E-Produkte zu entwickeln.
Im Anschluss an die Umfrage wurden die Resultate mit den Testpersonen besprochen, die bei der ersten und zweiten Iteration des Fragebogens Feedback gegeben hatten.

3.3.2 Fragebogen

Der folgend beschriebene Fragebogen und die Antworten sind im Excel-Begleitdokument *Umfrageresultate* vollständig ersichtlich. Insgesamt waren es sieben Frageseiten.

Frageseiten 0: Der Teilnehmer konnte zwischen den Sprachen Englisch und Deutsch wählen. Um den Teilnehmer zu begrüssen, wurde nochmals kurz erwähnt, um was es in der Umfrage ging und wer die Zielgruppe war.

Frageseite 1: Diese Seite diente dem Teilnehmer als Einführung ins Thema und fragte generelle Information über den Teilnehmer ab. Zu Beginn wurde **Barrierefreiheit kurz beschrieben** und die in der Umfrage benutzte **Definition von E-Produkt** als Bezeichnung eingeführt.
Auf die Fragen aus anderen Umfragen wie die von Antonelli et al. [54] und WebAIM [55] zu Geschlecht, Vorhandensein einer Behinderung und Alter der Person wurde bewusst verzichtet. Auch die Fragen nach Sektor und Mitarbeiteranzahl der Organisation, sowie wöchentliche Zeit für Accessibility wurden weggelassen, da sie für die Beantwortung der Forschungsfragen dieser Thesis nicht relevant waren. Die Umfrage sollte so kurz wie möglich sein, um die Motivation der Teilnehmer nicht zu strapazieren. Folgende Fragen waren auf der ersten Frageseite aufgeführt:

- Frage ob die Person an **Projekten im Schweizer Raum mitentwickelt**. Die Frage diente als Kontrolle, um die Resultate der gewünschten Zielgruppe zu erhalten. Teilnehmer, die hier antworteten, dass sie keine Produkte im Schweizer Raum entwickeln, konnten die Umfrage wie die anderen Teilnehmer ausfüllen, ihre Antworten wurden bei der Auswertung jedoch gesondert gesichtet.
- Frage nach der **Organisation** des Teilnehmers und ob diese gesetzlich verpflichtet ist, Barrierefreiheit umzusetzen: Mit spezifischen Antwortmöglichkeiten für Mitarbeiter der Bundesverwaltung und des BIT, da diese voraussichtlich einen grossen Anteil der Teilnehmer bildeten.
- Persönliche Einschätzung des Teilnehmers, ob seine **E-Produkte barrierefrei** sind.
- Die **Haupttätigkeit** des Teilnehmers (angelehnt an [55]).
- Höchster formaler **Bildungsabschluss** (angelehnt an [55]).

Frageseite 2: In der WebAIM Umfrage [55] wurden die Teilnehmer nach ihren Web-Accessibility-Kenntnissen gefragt. Zur Verfügung standen vier Antwortmöglichkeiten *«Very proficient»*, *«Somewhat proficient»*, *«Not very proficient»* und *«Not at all proficient»*. Diese Antworten sind nicht sehr aussagekräftig, wie das Feedback aus der ersten Iteration des Fragebogens der Thesis zeigte. Die Testperson konnte die Frage nicht beantworten, weil sie ihre Kenntnisse aufgrund fehlenden Kontextes nicht einordnen konnte. In der Umfrage von Antonelli et al. [54] aus Brasilien wurde der Kenntnisstand mit Hilfe von 13 Fragen bestimmt. Es waren keine Details verfügbar zu diesen Fragen. Selbst ein Accessibility-Bewertungssystems mittels Fragen zu entwerfen, war nicht möglich, da Fachwissen über Barrierefreiheit fehlte. Auch hätte ein solches Einschätzungsverfahren auf der Umfrageplattform Unipark sehr komplexe Formen angenommen, die das Auswerten der Umfrage verkompliziert hätten. Aus diesen Gründen wurde in dieser Umfrage darauf verzichtetet. Die Teilnehmenden wurden nach der **Praxiserfahrung** in den vier Gebieten **Planen / Organisieren**, **Design**, **Entwickeln**, **Testing / Evaluation** von E-Produkten gefragt. Hier konnten die Teilnehmer zwischen fünf Levels der AX-Erfahrung wählen: **Unbewusst** (L0), **Bewusst** (L1), **Einsteigend** (L2), **Fortgeschritten** (L3) und **Spezialisiert** (L4). Jedes der Levels wurde jeweils mit einigen Sätzen genauer beschrieben, um dem Teilnehmer zu ermöglichen, sich einzuordnen. Zusätzlich gab es die Antworten, dass der Teilnehmer nicht in dem Gebiet direkt involviert ist oder die Frage nicht beantworten möchte. Die Beschreibungen der Levels sind im Anhang A1 beigefügt.

Frageseite 3: Hier sind Fragen zum persönlichen Wissenserwerb und Accessibility-Stand bei den E-Projekten der Teilnehmer aufgeführt.

- *Aus welchen Ressourcen haben Sie sich in den letzten 5 Jahren hauptsächlich **Wissen zu Barrierefreiheit angeeignet**?* (Frage angelehnt an [56], [57]) – Dies ermöglichte eine Einschätzung, woher die Teilnehmer AX-Information erhalten hatten und welche sie wahrscheinlich auch in Zukunft verwenden würden.
- *Welche dieser **Informationsseiten** sind Ihnen bekannt?* (Frage angelehnt an [56], [57], [58]) – Die Auswahl der Antwortmöglichkeiten war wiederum ein Eingrenzen auf die für Schweizer Entwickler relevantesten Informationsseiten. Die **WAI WCAG** ist der international anerkannte Standard und deshalb wichtig. Er ist wie der Accessibility Developer Guide (ADG) in englischer Sprache verfasst. Der **ADG** ist ein ausgezeichnetes technisches Einsteiger-Tutorial. Auf Deutsch sind folgende drei Ressourcen: Für die Schweiz spezifisch ist der **eCH-0059** relevant. Mit der **Schweizer Accessibility-Checkliste 2.1** ist ein praktisches Tool geschaffen worden, das sich

noch in der Alphaversion befindet. Die **Werkzeugliste der BITV** wurde gewählt, da sie in Kürze ein gutes Setup zum Testen ermöglicht.

- *Ist bei Ihren Projekten **Zeit / Budget** für eine barrierefreie Umsetzung eingerechnet?*
- *Ihrer Meinung nach: Aus welchen Hauptgründen sind **E-Produkte nicht zugänglich**?* (Frage unter anderem angelehnt an [59], [57], [60]) (Antworten in Tabelle 3)

Mangelndes Bewusstsein für Barrierefreiheit [60]
Behinderte/eingeschränkte Nutzer werden nicht als Teil der Zielgruppe erachtet [54]
Keine Anforderung der Kunden [59], [56], [54], [57], [60]
Keine Voraussetzung für die Organisation [54], [60]
Kein Druck seitens Gesetze/Öffentlichkeit [54]
Eingeschränkte Computerrechte auf Arbeitsgeräten verhindern die Benutzung von Accessiblitiy Hilfsmittel (z.B WAVE)
Angst, dass Barrierefreiheit das Aussehen, das Gefühl oder die Funktionalität beeinträchtigt
Mangelnde Zeit für die Umsetzung [59], [56], [54], [60]
Zu hohe Kosten [59], [56], [54], [60]
Mangelnde Fähigkeiten oder Kenntnisse im Bereich der Barrierefreiheit [59], [54], [60]
Mangel an deutschsprachigem Informationsmaterial [54]
Mangel an Informationsmaterial
Anderer Grund [54]

Tabelle 3: Mehrfachantworten zur Frage «Ihrer Meinung nach: Aus welchen Hauptgründen sind E-Produkte nicht zugänglich?»

Frageseite 4: Diese Fragen ermöglichten konkrete Aussagen bezüglich des Bedarfs einer nationalen Informationsplattform:

- **Sprache der Informationsseite**: Reicht **Englisch** aus oder braucht es **deutsche** Informationsseiten.
- Frage nach dem **Bedarf einer zentralen Informationsseite zu AX für Entwickler**, die im Rahmen eines Schweizer Accessibility-Netzwerkes organisiert ist: Um diese sehr bedeutende Frage zu kontextualisieren, gab es vorgängig einen kleinen Informationsteil. Dieser nannte als internationale Ressourcen die Informationsseiten der WCAG, WebAIM und MDN Web Docs. Für die Schweiz waren die Informationsseiten des EBGB, Zugang für alle und der eCH-0059 aufgelistet.
- Die Folgefrage thematisierte, wie externe Ressourcen auf einer solchen Informationsplattform **präsentiert** werden sollten (nur URL, mit Beschreibung, mit Titel, etc.).
- Frage nach **Themen ohne genügend Information auf anderen Informationsseiten**: Diese Frage war offen gestellt.
- Dringender **Förderungsbedarf von Bereichen**: Bei dieser halboffenen Frage gab es neben Awareness in verschiedenen Bereichen noch Antworten zu eigenen vs. verlinkten Ressourcen, neuen Kursen, einer schweizerisch anerkannten Zertifizierungsstelle, einem empfohlenen Test- / Evaluations-Setup, einfacherer Kontaktaufnahme zu einem Pool von Usern mit Disability als Testpersonen und noch eine offene Antwortmöglichkeit (Frage und Antwort unter anderem angelehnt an [13]).
- Die letzte Frage auf der Seite vier thematisierte, ob die Teilnehmer **Interesse an einem Schweizer Accessibility-Netzwerk** haben.

Frageseite 5: Dies war die letzte Seite mit Fragen. Wer auf der vorherigen Frage Interesse an einem Schweizer Netzwerk geäussert hatte, wurde nach der **Teilnahmehäufigkeit** gefragt. Der Teilnehmer wurde nach seinem **Wunsch nach einer AX-Weiterbildung** befragt. Die **allerletzte Frage war offen gestellt** und der Teilnehmer konnte hier noch Themen ergänzen, die in den Fragen nicht adressiert worden waren.

Schlussseite: Nachdem dem Teilnehmer gedankt wurde, erhielt er die Möglichkeit, die Erstellerin der Umfrage zu kontaktieren und sich für ein Update zu den Resultaten der Umfrage anzumelden. Acht Personen nahmen diese Möglichkeit in Gebraucht und bekundeten ihr Interesse an einem Update über die Umfrageergebnisse.

4 Resultate

4.1 Auswertung der Umfrage

Entwicklung für den Schweizer Raum: In diesem Kapitel sind die Antworten der 94 Teilnehmer beschrieben, die angaben, E-Produkte für den Schweizer Raum zu entwickeln.

Verpflichtung zu Barrierefreiheit der Organisation der Teilnehmer: Fast ein Fünftel (17 von 94) der Teilnehmer der Umfrage wusste nicht, ob ihre Organisation verpflichtet ist, die E-Produkte barrierefrei zugänglich zu erstellen. Eine Person beantwortete die Frage nicht. Vierzehn gaben an, die Organisation sei nicht dazu verpflichtet. Sieben wählten, dass sie nicht verpflichtet sei, aber Accessibility hoch priorisiert werde. Ganze 55 Teilnehmer sind bei einer Organisation angestellt, die zu Accessibility verpflichtet sei (38 arbeiten beim Bundesamt für Informatik und Telekommunikation (BIT), vier bei der Bundesverwaltung (Departement / Bundeskanzlei) und 13 bei anderen Organisationen.

Persönliche Einschätzung zur Umsetzung von Barrierefreiheit: Die Frage, ob ihre E-Produkte barrierefrei zugänglich sind, konnte von sieben Personen nicht beantwortet werden. Dreizehn Personen gaben an, dass die E-Produkte nicht und 19 Personen, dass sie «*wahrscheinlich* nicht zugänglich» sind. Es variiere nach Projekt, gaben 32 Teilnehmer an. Sieben wählten «wahrscheinlich zugänglich» und 16 Personen «ja, barrierefrei zugänglich».

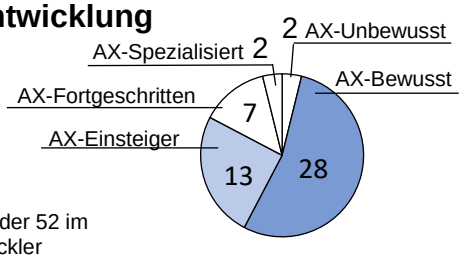
Haupttätigkeit und AX-Erfahrung in der Entwicklung und im Testing:
Die 2021 durchgeführte, internationale Umfrage von WebAIM [55] erreichte mit ihrem Netzwerk über 750 Teilnehmer. Unter den Teilnehmern waren mehr Accessibility-Experten (47 %) als bei dieser Umfrage (5 %). Der Anteil an Entwicklern war bei WebAIM kleiner (26 %) im Vergleich zu dieser Umfrage (60 %) (siehe Tabelle 4).
Die Tabelle 5 zeigt die Verteilung der Haupttätigkeiten und den von den Teilnehmern gewählten Accessibility-Erfahrungstand in der Entwicklung. Die entsprechenden Tabellen zum Erfahrungsstand in den Bereichen Testing, Design und Planung sind im Anhang A2.b beigefügt.
52 von 94 Teilnehmer gaben an, im Front- und Fullstack-Bereich tätig zu sein. Mehr als die Hälfte waren sich bewusst, dass Accessibility umgesetzt werden sollte, hatten jedoch keine Praxiserfahrung damit.

Alle	**100 %**	**94**
Entwickler Fullstack	**38 %**	36
Entwickler Frontend	17 %	16
Scrum Master / Project Owner / Management / Leiter / Administration im Projekt(team)	12 %	11
User Interface (UI) / User Experience (UX) / Design Tätigkeiten	10 %	9
Anderes	6 %	6
Qualitätssicherung / Testing	5 %	5
Entwickler Backend	4 %	4
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit OHNE Frontend-Entwicklung-Kenntnissen	3 %	3
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit MIT Frontend-Entwicklung-Kenntnissen	2 %	2
Dozent/Lehrer in der Frontend-Entwicklung	2 %	2
Dozent/Lehrer in einem Bereich OHNE Frontend-Entwicklung	0 %	0

Tabelle 4: Haupttätigkeit der Teilnehmer der Umfrage nach Häufigkeit geordnet (Anteil aller Entwickler ist 60 %)

Nur etwa ein Viertel wählte fortgeschrittene Praxiserfahrung und hatte schon einmal in einem Projekt mitgearbeitet, bei dem Accessibility umgesetzt worden war. Die Erfahrung der Entwickler im Testing scheint etwa gleich oder eine Stufe schlechter zu sein als in der Entwicklung. Es hat niemand die höchste Stufe beim Testing gewählt. Die fünf Personen, welche als Haupttätigkeit Testing angaben, wählten Einsteigererfahrung oder fortgeschrittene Erfahrung im Testing auf Accessibility.

AX-Erfahrung in der **Entwicklung** nach Haupttätigkeit



Selbsteinschätzung AX-Erfahrung der 52 im Frontend & Fullstack tätigen Entwickler (60 % aller Teilnehmer der Umfrage)	Gesamt		AX-Erfahrung Entwicklung					
	Alle Prozent %	Anzahl	Keine Erfahrung	L0 Unbewusst	L1 Bewusst	L2 Einsteigend	L3 Fortgeschritten	L4 Spezialisiert
Entwickler Frontend	17 %	16	0	0	5	4	5	2
Entwickler Backend	4 %	4	3	0	0	1	0	0
Entwickler Fullstack	38 %	36	0	2	23	9	2	0
Qualitätssicherung / Testing	5 %	5	2	0	2	1	0	0
User Interface (UI) / User Experience (UX) / Design Tätigkeiten	10 %	9	5	0	1	1	2	0
Scrum Master / Project Owner / Management / Leiter / Administration im Projekt oder Projektteam	12 %	11	7	0	1	3	0	0
Dozent/Lehrer in der Frontend-Entwicklung	2 %	2	0	0	0	1	1	0
Dozent/Lehrer in einem Bereich OHNE Frontend-Entwicklung	0 %	0	0	0	0	0	0	0
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit MIT Frontend-Entwickler-Wissen	2 %	2	1	0	0	0	0	1
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit OHNE Frontend-Entwickler-Wissen	3 %	3	3	0	0	0	0	0
Anderes	6 %	6	2	0	2	1	1	0
Gesamt	100 %	94	23	2	34	21	11	3

Tabelle 5: Haupttätigkeit der Umfrageteilnehmer und ihre AX-Erfahrung in der Entwicklung

Höchster formaler Bildungsabschluss: Es wurden keine Zusammenhänge zwischen Bildungsabschluss und weiteren Antworten festgestellt (Siehe Anhang A2.a für Diagramme).

AX-Wissenserwerb: Die Teilnehmer dieser Umfrage – wie auch die der WebAIM Umfrage [55] – gaben an, zum grössten Teil aus Onlineressourcen gefolgt von aus ihrer persönlichen Arbeitserfahrung über Accessibility gelernt zu haben (Siehe Tabelle 6). Wobei die Fragestellung dieser Umfrage sich auf den Zeitraum der letzten fünf Jahren bezog und die Frage von WebAIM ohne zeitliche Einschränkung durchgeführt wurde.

* Top 3	Thesis		WebAIM
Onlineressourcen	*** 67 %**	63	*** 91 %**
Erfahrungen am Arbeitsplatz	*** 49 %**	46	*** 83 %**
Zusammenarbeit mit Fachkollegen oder Mitarbeitern	*** 47 %**	44	*** 81 %**
Unterricht aus Lehre oder Studium	26 %	24	13 %
Soziale Medien	19 %	18	48 %
Bücher	15 %	14	41 %
Fachkonferenzen	15 %	14	59 %
Interne Schulung in Unternehmen, betrieblicher Kurs/Weiterbildung	15 %	14	*** 83 %**
Meet-ups, Camps, Unkonferenzen oder andere weniger formelle Konferenzen	13 %	12	49 %
Ausserbetrieblicher kostenpflichtiger Kurs/Weiterbildung	6 %	6	-
In den letzten 5 Jahren habe ich kein Wissen über Barrierefreiheit gelernt.	6 %	6	-
Ich habe/brauche kein Wissen dazu.	0 %	0	-
Training or workshops	-		74,8 %
Andere	-		10 %

Tabelle 6: Antworten zur Frage mit Mehrfachwahl: Aus welchen Ressourcen haben Sie sich in den letzten fünf Jahren hauptsächlich Wissen zu Barrierefreiheit angeeignet? (in Prozent und Anzahl der Total 94 Teilnehmer) im Vergleich zur WebAIM Frage von 2021 "Which of the following are predominant ways in which you have learned about web accessibility?"

Bekanntheit der bisherigen Informationsseiten: (Siehe Tabelle 7) Bei der WebAIM Umfrage waren die Antworten auf die Frage *«How familiar are you with WCAG 2.0?»*: *«Very familiar»* (71.8 %), *«Somewhat familiar»* (25.7 %), *«Not very familiar»* (1.8 %) und *«Not at all familiar»* (0.7 %). Mit 60 Prozent fielen die Antworten dieser Umfrage schlechter aus als die von WebAIM, wobei dies auf den höheren Anteil von Accessibility-Experten bei der WebAIM Umfrage zurückgeführt werden könnte.

Bekannte Ressourcen und AX-Erfahrung in der Entwicklung	Alle		AX-Erfahrung Entwicklung					
	Alle Prozent %	Anzahl	Keine Erfahrung	L0 Unbewusst	L1 Bewusst	L2 Einsteigend	L3 Fortgeschritten	L4 Spezialisiert
Alle	100 %	94	23	2	34	21	11	3
Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)	60 %	56	13	0	15	14	11	3
eCH-0059 Schweizer Accessibility Standard	26 %	24	9	0	3	6	4	2
Schweizer Accessibility-Checkliste 2.1 Vorabversion/Alpha	20 %	19	10	0	0	2	5	2
ADG Accessibility Developer Guide	26 %	24	8	0	2	5	6	3
Werkzeugliste der deutschen Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV)	5 %	5	1	0	0	2	1	1
Mir ist KEINE dieser Informationsseiten bekannt.	36 %	34	9	2	17	5	1	0
Ich möchte diese Frage nicht beantworten.	1 %	1	0	0	1	0	0	0

Tabelle 7: Antworten zur Frage: «Welche dieser Informationsseiten sind Ihnen bekannt?»

Auch in dieser Umfrage kannten alle *Fortgeschrittenen* und *Spezialisierten* die WCAG. Bei den weiteren Ressourcen nahm die Bekanntheit rapide ab und betrug für den eCH-0059

nur 26 Prozent. Die Schweizer Accessibility-Checkliste 2.1 ist zurzeit erst in der Alpha-Version verfügbar, was eine Erklärung für den tiefen Bekanntheitsgrad liefern könnte.

Themen mit ungenügenden Informationsseiten: Auf die offene Frage, ob es Themen gibt, zu denen bisher noch nicht genügend Informationsseiten vorhanden sind, auf die verlinkt werden könnten, gab es 22 Antworten. Unter anderem wurde mehr Information zu detaillierteren und organisationsspezifischen Themen gewünscht. Die vollständigen Antworten der Teilnehmer und ein Kommentar der Autorin der Thesis zu den Antworten sind im Anhang A2.d beigefügt.

Budget und Zeit für Accessibility: Etwa ein Viertel der Teilnehmer gab an, dass das eingerechnete Budget und Zeit für Accessibility auf das Projekt ankomme und ein weiterer Viertel konnte die Frage nicht beantworten. Es gibt einige, die angaben, nicht genügend Budget und Zeit für Accessibility zu erhalten. Wobei aus den Umfragedaten nicht klar ersichtlich wurde, ob diese Projekte allgemein unter Ressourcenengpässen litten oder spezifisch AX von den Engpässen betroffen war (Siehe Tabelle 8).

		Alle		Verpflichtung Organisation						
	Eingerechnetes Budget / Zeit für AX	Prozent	Anzahl	Nicht verpflichtet	Ohne Verpflichtung hohe Priorität	Weiss ich nicht.	Verpflichtet	Bund	BIT	Keine Angabe
✓	Ja, angebracht.	12 %	11	0	0	2	2	0	6	1
!	Ja, aber nicht ausreichend viel.	15 %	14	0	2	2	3	2	5	0
!!	Nein, obwohl wir die Projekte barrierefrei zugänglich gestalten sollten.	15 %	14	1	1	2	2	1	7	0
	Nein, Barrierefreiheit ist nicht erforderlich.	12 %	11	4	1	1	0	0	5	0
	Kommt auf das Projekt an.	25 %	23	6	3	1	5	1	7	0
	Das kann ich so nicht einschätzen/beantworten.	22 %	20	2	0	9	1	0	8	0
	GESAMT		93	13	7	17	13	4	38	1
	ungültig (fehlend)		1	1	0	0	0	0	0	0

Tabelle 8: Antworten zur Frage: «Ist bei Ihren Projekten Zeit/Budget für eine barrierefreie Umsetzung eingerechnet?»

Hauptgründe nicht umgesetzter Accessibility: (Siehe Tabelle 9) Training und Zeit wurde in der internationalen Umfrage *The State of Digital Accessibility (SOAR)* als eine der grössten Herausforderungen aufgeführt (2021 [13], 2020 [12]). Diese Gründe wurden auch in dieser Umfrage hoch bewertet. Zusätzlich war hier Awareness über verschiedene Gruppen ein wichtiges Thema.

Meinungen: Hauptgründe, wieso E-Produkte nicht zugänglich sind.

Legende
AX-E. AX-Erfahrung
I Information
AW Awareness
D Divers,
K Kosten
S Skills
AU Arbeitsumgebung

		Alle		AX-E. Entwicklung				AX-E. Testing				Haupttätigkeit									
		Prozent	Anzahl	Keine Erfahrung in diesem Bereich	L0 Unbewusst & L1 Bewusst	L2 Einsteigend	L3 Fortgeschritten & L4 Spezialisiert	Keine Erfahrung in diesem Bereich	L0 Unbewusst & L1 Bewusst	L2 Einsteigend	L3 Fortgeschritten & L4 Spezialisiert	Entwickler Frontend	Entwickler Backend	Entwickler Fullstack	Testing	Design	Management	Dozent mit Frontend	AX-Verantwortlicher mit Frontend-Wissen	AX-Verantwortliche ohne Frontend-Wissen	Anderes
	Alle	100 %	94	23	36	21	14	23	32	24	15	16	4	36	5	9	11	2	2	3	6
K	**Mangelnde Zeit für die Umsetzung**	74 %	70	17	18	20	10	14	19	21	9	11	3	27	4	6	8	2	2	2	5
S	**Mangelnde Fähigkeiten oder Kenntnisse im Bereich der Barrierefreiheit**	74 %	70	19	1	16	0	16	1	20	0	12	1	25	4	7	9	1	2	3	6
AW	**Mangelndes Bewusstsein für Barrierefreiheit**	70 %	66	19	21	15	10	15	19	18	10	13	3	23	4	5	10	1	2	3	2
AW	Keine Anforderung der Kunden	62 %	58	14	8	10	3	17	7	13	3	11	4	23	3	8	4	0	1	2	2
AW	Behinderte/eingeschränkte Nutzer werden nicht als Teil der Zielgruppe erachtet	57 %	54	13	24	10	10	11	18	14	10	11	3	18	4	7	2	2	1	2	4
K	Zu hohe Kosten	55 %	52	14	25	10	10	10	23	14	11	12	1	16	3	5	6	1	2	1	5
AW	Kein Druck seitens Gesetze/Öffentlichkeit	35 %	33	13	3	6	0	10	3	9	2	4	2	8	2	6	2	1	1	3	4
AW	Angst, dass Barrierefreiheit das Aussehen, das Gefühl oder die Funktionalität beeinträchtigt	23 %	22	5	23	5	10	5	25	5	10	8	0	6	1	3	1	0	1	1	1
AW	Keine Voraussetzung für die Organisation	22 %	21	6	10	4	4	7	6	4	8	2	2	10	0	5	0	0	1	0	1
D	Anderer Grund	14 %	13	2	0	4	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	1	1	0	1	2
AU	Eingeschränkte Computerrechte auf Arbeitsgeräten verhindern die Benutzung von Accessiblitiy Hilfsmittel (z.B WAVE)	11 %	10	2	6	5	6	1	7	4	5	1	1	4	1	0	1	0	0	1	1
I	Mangel an Informationsmaterial	7 %	7	2	3	3	4	0	8	4	5	4	0	0	0	2	0	1	0	0	0
I	Mangel an deutschsprachigem Informationsmaterial	2 %	2	1	1	0	1	0	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

Tabelle 9: Mehrfachantworten zur Frage «Ihrer Meinung nach: Aus welchen Hauptgründen sind E-Produkte nicht zugänglich?»

Bei «Anderer Grund wieso Accessibility nicht umgesetzt ist» wurden unter anderem die folgend aufgeführten Antworten genannt. Alle Freitextantworten sind im Anhang A2.c ersichtlich.

- *«E-Produkt ist als nicht digitales Produkt zugänglich.»*
- *"Kompromisse. Zum Beispiel ist der Datepicker vom vorgeschriebenen Design-Framework nicht barrierefrei.»*
- *«Funktionalität wird im agilen Projektumfeld höher priorisiert.»*
- *«Keine Konsequenzen, wenn nicht barrierefrei umgesetzt wird.»*

Vier Teilnehmer wählten als Hauptgrund, dass eingeschränkte Computerrechte die Benutzung von AX-Hilfsmitteln verhindern würden. Ein Teilnehmer davon wusste nicht, ob seine

Organisation zu AX verpflichtet ist, eine Person arbeitete bei einer zu AX verpflichteten Organisation und zwei davon waren beim Bund angestellt.

Förderungsbedarf: Mangelndes Bewusstsein wurde als Grund für fehlende Accessibility angegeben. Es erstaunt deshalb nicht, dass die Umfrageteilnehmer Awareness-Massnahmen als dringenden Förderungsbedarf identifizierten. Wobei diese Antwort nur von gut zwei Drittel der Teilnehmer gewählt wurde (siehe Tabelle 10). Vollständig einig sind sich die Teilnehmer demnach nicht.

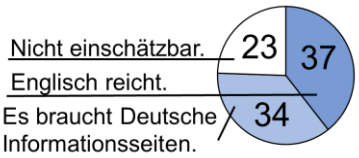
Meinungen zum Förderungsbedarf für bessere Accessibility		Alle		AX-Erfahrung Entwicklung						AX-Erfahrung Testing						Haupttätigkeit									Nat.PF J / N?		
Abkürzungen: **AW:** Awareness **Nat.PF J / N?:** Denken Sie, dass es eine zentrale Informationsseite zu AX für Entwickler braucht, die im Rahmen eines Schweizer Accessibility-Netzwerkes organisiert ist?		Prozent	Anzahl	Keine Erfahrung in diesem Bereich	L0 Unbewusst	L1 Bewusst	L2 Einsteigend	L3 Fortgeschritten	L4 Spezialisiert	Keine Erfahrung in diesem Bereich	L0 Unbewusst	L1 Bewusst	L2 Einsteigend	L3 Fortgeschritten	L4 Spezialisiert	Entwickler Frontend	Entwickler Backend	Entwickler Fullstack	Testing	Design	Management	Dozent mit Frontend	AX-Verantwortlicher mit Frontendwissen	AX-Verantwortliche ohne Frontend-Wissen	Anderes	Nicht nötig	Ja PlattF	Kann ich nicht einschätzen
	Alle	100 %	94	23	2	34	21	11	3	23	6	26	24	12	3	16	4	36	5	9	11	2	2	3	6	11	64	19
AW	Awareness für AX bei Stakeholdern / Auftraggeber von E-Produkten	68 %	64	16	2	24	12	7	3	16	2	18	16	9	3	10	3	26	4	7	6	0	2	3	3	7	48	9
AW	Awareness für AX bei Entwicklern	57 %	54	15	1	21	11	4	2	12	4	13	17	5	3	11	2	19	3	6	5	0	2	3	3	5	40	9
AW	Awareness für AX in Planung / Organisationen beim Management und Ressourcenverantwortlichen	54 %	51	14	1	19	10	5	2	14	3	12	14	5	3	8	2	20	3	5	4	0	2	3	4	6	37	8
AW	Awareness für AX bei UI-, UX-Fachleuten	49 %	46	12	2	18	8	3	3	10	5	11	14	3	3	11	2	16	3	4	2	0	2	3	3	3	35	8
AW	Awareness für AX beim Testing / Evaluation	41 %	39	11	0	15	9	2	2	10	3	7	13	4	2	6	2	13	3	5	3	0	2	2	3	5	31	3
Testen	(Einfachere Kontaktaufnahme zu) Pool von Usern mit Disability zum Testen von E-Produkten	36 %	34	8	0	10	8	5	3	6	0	8	12	7	1	7	1	11	2	5	2	0	1	2	3	5	26	3
Lernen	Eigens geschaffene Tutorials für Entwickler zum Thema AX	36 %	34	8	0	13	9	3	1	8	1	10	8	6	1	4	1	15	1	3	4	1	1	1	3	6	22	6
Testen	Empfohlenes Test- / Evaluations-Setup	34 %	32	10	0	11	7	3	1	7	4	7	8	5	1	4	1	10	3	6	3	0	1	2	2	1	24	7
Lernen	Anerkannter Kurs / Weiterbildung / Zertifikat zu Accessibility für Entwickler (z.B. als CAS)	32 %	30	11	0	7	7	3	2	7	1	7	7	5	3	6	1	8	0	5	4	1	2	3	0	1	25	4
Lernen	Schweizer Plattform, auf der Links zu AX-Lern-Ressourcen für ENTWICKLER aufgelistet sind	28 %	26	5	1	11	6	3	0	6	0	8	9	3	0	4	1	12	1	3	0	1	0	2	2	0	25	1
Testen	Schweizerisch anerkannte Zertifizierungsstelle	21 %	20	3	0	5	6	5	1	2	0	6	8	2	2	2	0	10	0	3	1	1	2	0	1	2	16	2
Divers	Anderes: Freitextantwort	7 %	7	1	0	0	3	2	1	1	1	1	1	3	0	2	0	1	0	2	0	1	0	0	1	2	2	3

Tabelle 10: Mehrfachantworten zur Frage «Welche Bereiche haben Ihrer Meinung nach dringenden Förderungsbedarf, um Barrierefreiheit in E-Produkten in der Schweiz zu verbessern?»

Bedarf für eine zentrale Informationsseite zu AX für Entwickler: Mehr als zwei Drittel der Teilnehmer waren der Meinung, dass es gut wäre, eine zentrale Informationsseite zu AX zur Verfügung zu haben (Abbildung 3).

Abbildung 5: Resultat zur Frage «Denken Sie, dass es eine zentrale Informationsseite zu AX für Entwickler braucht, die im Rahmen eines Schweizer Accessibility-Netzwerkes organisiert ist?»

Braucht es Informationsseiten auf Deutsch oder reichen Englische aus?



	Alle		Haupttätigkeit										Ausbildung						DE / EN Res?			Gewählte Sprache		
	Prozent	Anzahl	Entwickler Frontend	Entwickler Backend	Entwickler Fullstack	Testing	Design	Management	Dozent mit Frontend	AX-Verantwortlicher mit Frontendwissen	AX-Verantwortliche ohne Frontend-Wissen	Anderes	Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis EFZ (Lehre)	Gymnasiale Matura	Bachelor-Abschluss	Master-Abschluss oder höher	Ich habe keine formale Ausbildung abgeschlossen.	Möchte ich nicht sagen	Es braucht deutsche Informationsseiten.	Englische Informationsseite reichen aus.	Kann ich nicht einschätzen.	Nicht gewählt	Deutsch gewählt für die Umfragedurchführung	Englisch gewählt für die Umfragedurchführung
	100 %	94	16	4	36	5	9	11	2	2	3	6	14	9	29	38	2	2	37	34	23	4	79	11
Es braucht deutsche Informationsseiten.	39 %	37	0	0	16	2	5	6	1	1	2	4	7	3	12	15	0	0	3	28	6	1	32	4
Englische Informationsseiten reichen aus.	36 %	34	13	2	9	2	2	5	0	1	0	0	5	3	11	12	2	1	7	20	7	1	28	5
Das kann ich nicht einschätzen.	24 %	23	3	2	11	1	2	0	1	0	1	2	2	3	6	11	0	1	1	16	6	2	19	2

Tabelle 11: Resultate der Frage «Sind Sie der Meinung, dass Informationsseiten zu Barrierefreiheit in DEUTSCHER Sprache benötigt werden? Oder sind ENGLISCHE Informationsseiten ausreichend?»

Sprache Deutsch vs. Englisch: Bei dieser Frage wählte keiner der 16 Frontend-Entwickler, dass es deutsche Informationsseiten braucht (Siehe Tabelle 11). Nur wenige Personen füllten die Umfrage in der englischen Version aus (11 von total 94), von denen vier überzeugt waren, dass es einen Bedarf an deutschen Informationsseiten gibt.

Die Ergebnisse waren insgesamt ähnlich verteilt, wobei drei Teilnehmer mehr «Englisch reicht» als «Deutsch brauchts» wählten.

Anforderungen an externe Links neben Nennung der URL: Neben Aktualität wurde eine Beschreibung der Ressource von mehr als der Hälfte als zusätzlich benötigte Information gewählt (Tabelle 12). Ein Rating oder Zertifizieren der Inhalte der Links wurde durch drei Personen in der Freitextantwort erwähnt.

Alle	100 %	94
Regelmässige Überprüfung des Links auf Aktualität	60 %	56
Kurze Beschreibung der Ressource	60 %	56
Aussagekräftiger Titel	43 %	40
Datum, wann die Ressource der Liste hinzugefügt worden ist	30 %	28
Es braucht keine weitere Information, ein Link/URL reicht mir.	21 %	20
Weiss nicht / Möchte ich nicht beantworten.	9 %	8
Anderes: Freitextantwort	9 %	8

Tabelle 12: Wenn es eine nationale Informationsplattform geben würde, die externe Ressourcen auflistet, benötigen Sie neben der URL noch weitere Information?

Weiterbildungswunsch: Diese Frage wurde von gesamthaft 82 Personen beantwortet. Davon gaben 62 Teilnehmer an, dass sie sich gerne weiterbilden möchten, wobei weitere sechs antworteten, dass sie sich nicht weiterbilden möchten, weil jemand anders im Team schon auf das Thema fokussiert (Tabelle 13). Auch Personen ohne Weiterbildungswunsch antworteten positiv auf die Idee einer nationalen Plattform.

AX-Weiterbildung Total Anzahl Ja-Antworten: 34 + 14 + 14 = 62		Alle		AX-Erfahrung in der Entwicklung						Nat. Plattform Ja/Nein		
		Prozent	Anzahl	Missing	Keine Erfahrung in Entwicklung	L0 Unbewusst	L1 Bewusst	L2 Einsteigend	L3 Fortgeschritten	Nat. Plattform ist nicht nötig.	Ja, es braucht eine nat. Plattform	Kann ich nicht einschätzen
	Alle		82	3	0	2	38	24	15	10	56	16
Ja	Ja, ich möchte mich weiterbilden unabhängig davon, ob AX im e-Projekt eine Anforderung ist.	42 %	34	2	0	0	13	11	8	4	23	7
Ja	Ja, ich möchte mich weiterbilden, solange es AX in dem e-Projekt eine Anforderung ist.	17 %	14	0	0	0	10	2	2	2	10	2
Ja	Ja, ich möchte mich weiterbilden, weiss aber nicht wie/wo.	17 %	14	0	0	1	7	4	2	0	13	1
Nein	Mir reicht mein jetziges AX-Level.	12 %	10	1	0	1	3	4	1	4	4	2
Nein	Mir reicht mein jetziges AX-Level. (Jemand anderes aus meinem Team fokussiert schon auf AX.)	7 %	6	0	0	0	2	3	1	0	3	3
-	Anderes	3 %	2	0	0	0	1	0	1	0	1	1
-	Weiss nicht. / Möchte ich nicht sagen.	3 %	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Ja	Ja, ich möchte mich weiterbilden, aber meine Organisation unterstützt mich nicht bei einer AX-Weiterbildung.	0 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 13: Resultate zu «Möchten Sie Ihre AX-Fähigkeiten im Entwickeln vertiefen und sich weiterbilden?»

Schweizer Accessibility-Netzwerk: An einem Treffen vor Ort waren 26 Personen interessiert, 43 an einem Onlinetreffen. Vier Teilnehmer gaben an, an *monatliche* Treffen zu kommen wollen, 14 *alle drei Monate*, 14 *halbjährlich* und 21 *jährlich*. Ein Forum interessierte 36 Teilnehmer. Der Rest wusste es nicht oder war nicht an einer Vernetzung im Rahmen eines Schweizer Netzwerks interessiert (siehe Anhang A2.g für Details).

4.2 Beantwortung der Forschungsfrage und Fragestellungen

Die Erkenntnisse aus dieser Thesis sollen als Wissensgrundlage über den Status quo dienen und eine Ausgangs- und Diskussionsgrundlage für nächste Schritte und Massnahmen ausserhalb dieser Thesis bieten.

In welchen Themen sehen Entwickler oder der Entwicklung nahe Personen Handlungsbedarf, um die Umsetzung von Accessibility zu fördern?

Bei den Hauptgründen, wieso E-Produkte nicht zugänglich sind, wurde *mangelnde Zeit* (74 %), *mangelnde Fähigkeiten oder Kenntnisse zu AX* (74 %) und *fehlendes Bewusstsein für Barrierefreiheit* (70 %) am deutlichsten gewählt. Auch in der Literatur wird dies bestätigt, so wurde Training und Zeit auch in der Umfrage *The State of Digital Accessibility (SOAR)* (2021 [13], 2020 [12]) als grösster Herausforderung angegeben.
Knapp zwei Drittel der 94 Teilnehmer der Umfrage wählten *Awareness Massnahmen bei Stakeholdern / Auftraggebern* als dringendsten Förderungsbedarf. Dicht gefolgt sind weiter *Awareness Massnahmen bei: Entwicklern* (57 %), *Planung / Organisation bei Management und Ressourcenverantwortlichen* (54 %), *UI-, UX-Fachleuten* (49 %) und beim *Testing / Evaluation* (41 %). Eine Schweizer Plattform mit Links zu Lernressourcen für Entwickler wählten nur 20 % der Befragten.
Bei der gezielten Frage, ob es einen Bedarf für eine zentrale Informationsseite zu Accessibility für Entwickler braucht, bejahten dies zwei Drittel der Teilnehmer (68 %). Nur zwölf Prozent der Teilnehmer sagten aus, dass keine solche Seite nötig sei, da es schon genügend Informationsseiten gibt. Zwanzig Prozent der Teilnehmer gaben an, dies nicht einschätzen zu können.

Aus welchen Informationsquellen haben sich die Entwickler ihr bisheriges AX-Wissen angeeignet?

Die Resultate dieser Umfrage – wie auch die der WebAIM Umfrage [55] – nannten als führende Informationsquelle *Onlineressourcen* – dicht gefolgt von *Erfahrung am Arbeitsplatz.*

Welche Erkenntnisse gibt es in der Literatur zum Curriculum von AX-Wissen für Entwickler?

In den letzten Jahren gab es einige Projekte zur Förderung der Vermittlung von Accessibility. Mangelndes Interesse von der Seite der Studierenden wurde als Problem bei der Durchführung der Kurse genannt [61]. Auf der anderen Seite war Accessibility häufig nicht im Lehrplan integriert [62], [63], [64]. Wenn es Teil des Lehrplans war, fokussierte der Inhalt häufig stark auf HCI, Awareness und das Kennenlernen von Standards und Regelungen [65]. Um dem entgegenzuwirken, gab es auch gezielt Kurse mit technischem Inhalt.

Dort war der Betreuungsaufwand hoch. Einige Universitätsdozierende berichteten, dass es für sie schwierig wurde, Personen mit Behinderung für die Mitarbeit in Studentenprojekten zu finden [66], [67]. Im Gegensatz zum Unterrichten von einzelnen Klassen gab es Versuche, Accessibility im Rahmen von Massive Open Online Courses (MOOC) zu vermitteln. In den Jahren 2014 bis 2017 wurden beim MOOCs for Accessibility Partnership (MOOCAP) Projekt [68] von Erasmus+ verschiedene Onlinekurse erstellt und durchgeführt. Einzelne Bestandteile der Kurse sind noch als Textdokumente online verfügbar. Die MOOCs des Projektes an der Ryerson University [69] sind als kompaktes Textbuch in diversen Formaten vorhanden, wobei auch diese nicht mehr als Onlinekurs durchgeführt werden.
Aus den verschiedenen Werken aus der Literatur wurden die Unterthemen des AX-Curriculums in einer Liste zusammengetragen. Die Themen sind in der ersten Spalte der Tabelle 16 auf der nächsten und übernächsten Seite aufgeführt.

Genügen bisherig veröffentlichte Informationsseiten, um den Informationsbedarf der Entwickler zu decken (auch in Hinblick auf Synergienutzung)?

Zu allen Themen des AX-Curriculums wurden schon vorhandene Informationsseiten mit aktuellem Wissen gefunden. Der Bekanntheitsgrad der bisherigen Ressourcen (eCH-0059, ADG, BITV) ist jedoch tief oder eher tief (WCAG). Vor allem für AX-Bewusste und AX-Einsteigende sollten die in dieser Arbeit genannten Ressourcen für den Einstieg genügen.
Ob der Detaillierungsgrad der Information für AX-Fortgeschrittene und AX-Spezialisten ausreicht, kann mithilfe der Datenlage dieser Umfrage nicht beantwortet werden. Die Qualität der Informationsseiten ist auch nicht von Accessibility-Experten beurteilt worden.

Welche Informationsseiten decken welche Unterthemen des Accessibility-Themas ab?

In welcher Sprache sind die Informationsseiten? Auf Englisch? Auf Deutsch?

In der Tabelle 16 auf der nächsten Seite sind die Unterthemen des AX-Curriculums und jeweils in den weiteren Spalten die Informationsseiten aufgeführt. Die Matrix gibt Auskunft darüber, welche Themen in welcher Sprache in welcher Ressource abgedeckt waren. Die Analyse wurde zwischen Februar und Juli 2022 durchgeführt.
In der Legende (Tabelle 14) sind die Schlüssel der Symbole beschrieben. Tabelle 15 zeigt die Eigenschaften Sprache und Aktualität der Links der Informationsseiten.

Legende	
E	Englisch
D	Deutsch
LE	Link zu Englischer externer Informationsquelle
LD	Link zu Deutscher externer Informationsquelle
( )	teilweise
+	veraltet
*****	nach Registrierung / Angabe E-Mailadresse
#	äusserst kurz
1	WAI WCAG [76]
2	ADG [78]
3	**Schweizer Accessibility Checkliste (erst Vorabversion) [70]**
4	WebAIM [43]
5	MDN Web Docs [71]
6	Deque University [72]
7	tollwerk [73]
8	MOOCAP Accessible Web Kurse [74], Personas [26]
9	Mittels GitHub Suggestions
10	IWAC Handbook on Web Accessibility for Teachers [8]
11	Schwedische Informationsseite [75] mittels Übersetzer auf Englisch
12	Clothes 4 all [77]
13	UK.GOV [79]

Tabelle 14: Legende zur Matrix

	Alle	**WAI WCAG von W3C [76]**	**eCH-0059 [17]**	**Zugang für alle [80]** (Nr. 2)	**ADG [78]**	**BITV [81]**	**WebAIM [43]** (Nr.4)	**MDN Web Docs [44]** (Nr.5)	**Deque University [72]** (Nr.6)	**IAAP [82]**	**de.ryerson [83], [84]**	**Diverse**
Eigenschaften												
Sprache		**E**	**D**	**D**	**E**	**D**	**E**	**E**	**E**	**E, D**	**E**	**E, D**
Linkaktualität (1 soweit gesehen einwandfrei, 2 einzelne Fehler)		1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1 - 2

Tabelle 15: Eigenschaften Sprache und Linkaktualität der Informationsseiten

Unterthema aus dem Curriculum des Accessibility-Wissens für Entwickler (Nr. aus Legende in runder Klammer)	**Alle**	**WAI WCAG von W3C [76]** (Nr. 1)	**eCH-0059 [17]**	**Zugang für alle [80]** (Nr. 2)	**ADG [78]**	**BITV [81]**	**WebAIM [43]** (Nr.4)	**MDN Web Docs [44]** (Nr.5)	**Deque University [72]** (Nr.6)	**IAAP [82]**	**de.ryerson [83], [84]**	**Diverse**
Awareness												
Arten von Behinderungen beschrieben (Allgemein)	**E, D**	E	D	D	-	D	E	(E)	*E	E, D	E	
Leichte Sprache (im Detail)	**E, D**	E, LE	LD	D	-	D	E	-	*E	-		
Gebärdensprache (im Detail)	**D**	E	LD	-	-	D	-	-	*E	-		
Cognitive Accessibility (im Detail)	**E**	E	-	-	-	-	E	E	*E	E, D		
Ältere Personen (im Detail)	**E, D**	E	-	-	-	D	-	-	*E	E, D	E	
Vorteile von Accessibility	**E, D**	E	D	D	-	D	(E)	-	*E	LE1		E10
Einführung zu Prinzipien der Barrierefreiheit (POUR)	**E, D**	E	D	D	-		E	-	*E	E, D		E10
Personas / Nutzergruppen mit Behinderungen	**E, D**	E	-	(D)	-	D	E	-	*E	LE1	E	E10
Beschreibung / Video einer Alltagsituation einer Person mit Behinderung: Empathie-Bildung und Verständnis	**E, D**	E, D	-	-	-	D	-	-	*E	LE1	E	D8
Behinderung / Beeinträchtigung erleben / testen -> Simulation	**E**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E8*, (E11), E13
Mentale Modelle	**E, D**									E, D		E10
Assistive Technologien (über Keyboard und Screenreader hinausgehend) beschrieben	**E**	E	-	-	-	-	-	E	*E	E, D	E	#E10

Unterthema aus dem Curriculum des Accessibility-Wissens für Entwickler (Nr. aus Legende in runder Klammer)	**Alle**	**WAI WCAG von W3C** [76] **(Nr. 1)**	**eCH-0059** [17]	**Zugang für alle** [80] **(Nr. 2)**	**ADG** [78]	**BITV** [81]	**WebAIM** [43] **(Nr.4)**	**MDN Web Docs** [44] **(Nr.5)**	**Deque University** [72] **(Nr.6)**	**IAAP** [82]	**de.ryerson** [83], [84]	**Diverse**
Technische Information												
Semantisches HTML	**E**	E	LE2	LE2	E	-	E	E	E	LE1		D7
WAI-ARIA	**E**	E	LE2	LE2	E	-	E, LE5	E	E	E, D	E	E8, D7, (+D12)
Code-Patterns und best-Practice Beispiele	**E**	E	LE2	LE2	E	-	E	E, LE6	E	LE		(+D12)
Demo vor- und nachher	**E**	E	-	-	-	-	-	E	-	-	E	LE12
Beispiele falsche angewendeter Accessibility-Massnahmen	**E**	-	-	-	-	-	E	-	-	-		
Evaluations- und Testing Tools												
Toolempfehlung	**E, D**	-	-	D	E	D	E	LE1, LE4	E	-	E	(+D12)
Toolliste Auflistung	**E, D**	E	LE2	D	E	D	E	LE1, LE4, LE6	(E)	E, D		(+D12)
Toolliste mit Kategorien oder Filtermöglichkeit	**E, D**	E	LE1	D	-	D	E	LE1	-	-		
Toolliste Ergänzung durch eigene Vorschläge möglich	**E**	E	LE1	-	(E9)	-	-	LE1	-	-		
Checkliste zum Download / Einsicht	**E, D**	E	LD	E, D	-	D	E	-	-	-	E	
Checkliste bearbeitbar und speicherbar	**E, D**	E	(LD3)	LE1	-	D	-	-	-	-	E	
Evaluation: Wissen über Anbieter von AX-Zertifizierung für E-Produkt und Verfahren dazu	**E, D**	-	-	D	-	D	E	-	*E	-		
Screenreader erwähnt, dass es das gibt zum Testen	**E, D**	E	LE	D	E	D	E	-	(E)	E, D	E	
Screenreader testen beschrieben	**E, D**	-	LE	D	E	D	E	(E)	*E	E, D	E	
Tastatur-Only testen beschrieben	**E, D**	E	LE	-	E	D	E	(E)	*E	E, D	E	
Technologie Information												
Plattformagnostisch (meist für Web)	**E, D**	E	LE	LE	E	D	E	E	E	E, D		
Plattformspezifisch Android	**E**	(E)	LE	LE	-	-	-	(E)	-	-		
Plattformspezifisch iOS	**E**	(E)	LE	LE	-	-	-	(E)	-	-		
Plattformspezifisch PDF	**E, D**	E	D, LD	D	-	-	-	-	*E	-	E	
Standards und Gesetzeslage												
WCAG 2.0	**E, D**	E, D	LE	LE	-	D	LE	E	*E	#D		
WCAG 2.1	**E, D**	E	LE	LE	-	D	LE	E	*E	#D		
BITV	**D**	-	-	-	-	D	-	-	-	#D		
EN 301 549	**(E), D**	(E)	-	-	-	D	-	-	-	#D		
CH Gesetzgebung	**D**	L	D	D	-	-	-	-	-	#D		
eCH-0059	**D**	-	D	D	-	-	-	-	-	#D		
Formales												
Erklärung zur Barrierefreiheit	**E, D**	E	D		-	-	-	-	-	-		
Feedback-Mechanismus	**D**	-	D		-	-	-	-	-	-		

Tabelle 16: Abdeckung des AX-Curriculums für Entwickler durch ausgesuchte Informationsseiten

Braucht es eigene Ressourcen? Falls ja, für welche Teilbereiche?

Einige Teilnehmer wünschten sich zusätzliche Information darüber, wie Accessibility in ihrer Organisation umgesetzt werden soll. Dies gaben sie in den Freitextantworten der Umfrage an. Ein Teilnehmer bedauerte, dass in den verwendeten Frameworks die schon integrierten Accessibility-Features nicht gut dokumentiert seien.

Die Handhabung von Accessibility in der Organisation – unter anderem auch die Integration im Software Development Lifecycle – ist nicht in der Matrix zum AX-Curriculum aufgeführt. Im Gegensatz zu den Unterthemen in der Matrix ist dieses Wissen nicht direkt von einem einzelnen Entwickler anwendbar. Es betrifft die ganze Firmenpolitik und bedarf einer langfristigen Planung auf verschiedenen Hierarchiestufen der Organisation.

Auf der WAI Seite gibt es einige Hinweise unter *Planning und Managing Accessibility* und *Developing an Organizational Policy* [85]. Ein Textbuch von der Ryerson University [86] führt unter anderem folgende Themen auf: Accessibiliy Champion, Accessibility Commitee, Konzept für Accessibility, Sensibilisierung und Awareness-Massnahmen, Audits und Monitoring, Formulierung einer firmenspezifischen Accessibility-Richtlinie, Einstellen von Mitarbeitern mit Behinderungen und Changemanagement. WebAIM hat einen Artikel «*8-Step Implementation Model*» zum Thema veröffentlicht [87]. Die Organisation Level Access, die die jährliche SOAR-Umfrage durchführt, hat ein *Digital Accessibility Maturity Model (DAMM)* definiert [88]. Die Rubrik *Integrating ICT Accessibility Across the Organization* des Lehrplans für das Zertifikat Certified Professional in Accessibility Core Competencies (CPACC) von IAAP thematisiert die Themen ebenfalls [15]. Die Richtlinien zu der Umsetzung von Accessibility in den E-Produkten für das Vereinigte Königreich (UK) [89],[90] sind ausführlich auf GOV.UK dokumentiert. Im Rahmen der Recherche zu dieser Thesis wurden keine weiteren nennenswerten Informationsseiten zum Thema Organisation entdeckt.

Bei der Frage nach dem dringenden Förderungsbedarf erreichte *«Einfachere Kontaktaufnahme zu Pool von Usern mit Disability zum Testen von E-Produkten»* den sechsten Platz (36 %) als erste Massnahme, die nicht Awareness betrifft. Dies ist ebenfalls ein Thema, welches das eigenständige Wirken eines Entwicklers übersteigt und deshalb nicht in der Matrix aufgeführt ist. In einigen Berichten zu Durchführungen von Accessibility-Kursen an Hochschulen wurde erwähnt, dass Personen mit Behinderungen die Studentenprojekte als Testpersonen unterstützten [66], [67]. Im DeveloperSpace von GPII, der von der Europäischen Union gefördert wird, sind auch Ressourcen zu Accessibility aufgeführt. Unter anderem gibt es einen Dienst zur Vermittlung von Personen mit Behinderungen als Tester an Organisationen [91]. Im Rahmen dieser Thesis wurde nicht getestet, ob dieser Dienst noch aktiv ist.

Welche Anforderungen haben Entwickler oder der Entwicklung nahe Personen an eine zentrale nationale Informationsseite zu AX?

Die Teilnehmer der Umfrage gaben mehrheitlich als dringendsten Handlungspunkt Awareness-Massnahmen bei *Stakeholdern und Auftraggebern* (68 %) und *Entwicklern* (57 %) sowie bei der *Planung / Organisation* (54 %) an. Die genannten Hauptgründe, wieso Accessibility in den E-Projekten nicht umgesetzt wird, waren Zeit, Skills und mangelndes Bewusstsein.

Eine Linksammlung für AX-Ressourcen (26 Stimmen) und eigene Tutorials (34 Stimmen) wurden ebenso als dringender Förderungsbedarf genannt. Die Teilnehmer, die diese Ressourcen wünschten, ordneten sich zum grossen Teil den Kategorien *«bewusst»* und *«einsteigend»* in der AX-Erfahrung in der Entwicklung zu. Die Ressourcen sollten deshalb in erster Linie eine gute Einführung in das Thema geben.

Die Meinungen zur Sprache sind gespalten. Alle reinen Frontend-Entwickler sagten aus, dass englische Information ausreicht. Es nahmen etwa doppelt so viele Fullstack-Entwickler wie Frontend-Entwickler an der Umfrage teil. Die Frontend-Entwickler waren fast zur Hälfte der Meinung, dass es deutsche Informationsseiten braucht. Über alle Teilnehmer gesehen konnten dies 24 Prozent nicht einschätzen, 39 Prozent befürworteten deutsche Informationsseiten und für 36 Prozent reichten englische aus.

Welche Information braucht es, wenn auf eine externe Ressource verlinkt wird? (Thema Aktualität der Ressource, Zeitbedarf, etc.)

Eine kurze Beschreibung und Überprüfung der Links auf Aktualität wurden von mehr als der Hälfte der Teilnehmer als wichtig bestimmt. Ein aussagekräftiger Titel (43 %) und das Datum der Aufnahme in die Liste (30 %) war für einige wichtig. Die URL wurde von 21 Prozent der Teilnehmer als ausreichend eingestuft.

Ein Rating – crowdbasiert oder von einer Institution wie *Zugang für alle* – ist von einigen Teilnehmern der Umfrage in der Freitextantwort genannt worden.

5 Diskussion

AX-Ressourcen – Vielfalt: In dieser Arbeit wurden AX-Informationsseiten aus wissenschaftlichen und offiziellen Dokumenten gesammelt. Durch eine ausführliche Suchmaschinensuche nach spezifischen Unterthemen zu Accessibility dürften sich sicherlich weitere Informationsseiten finden lassen. Die internationalen Informationsseiten der WAI, WebAIM, MDN Web Docs und IAAP sind in einigen der in dieser Arbeit untersuchten Quellen referenziert worden, was auf ihre Relevanz hinweist. Für die Schweiz ist der Schweizer Accessibility Standard eCH-0059 zentral und die Stiftung «Zugang für alle» ist hochengagiert und arbeitet am Accessibility Developer Guide (ADG) mit. Durch die wissenschaftliche Herangehensweise wurden einige Ressourcen gefunden, die über eine klassische Suchmaschinensuche wahrscheinlich nicht entdeckt worden wären.

AX-Informationsseiten – Qualität: Alle in dieser Thesis aufgeführten Informationsseiten wurden von Stakeholdern geschaffen, die aktiv an der Förderung von Accessibility oder der Webentwicklung beteiligt sind. Es wurde angenommen – jedoch nicht abschliessend überprüft – dass die Qualität dieser Quellen hoch war. Aus Sicht der persönlichen Einschätzung der Verfasserin der Thesis – die sich selbst als AX-Einsteigend einstuft – sind alle in der Matrix aufgeführten Ressourcen von hoher fachlicher Eignung. In einem weiteren Schritt könnten ausgewiesene Accessibility-Experten befragt werden, wie sie die Qualität der vorhandenen Informationsseiten bewerten.

AX-Informationsseiten – Präsentation: In dieser Thesis wurden die Informationsseiten auf ihre Inhalte und Relevanz für Frontend-Entwickler untersucht. Eine weitere Arbeit zum Thema Design, Human Computer Interaction (HCI) und Didaktik wäre denkbar. Unter anderem wäre es interessant zu prüfen, ob die Struktur der Webseite dem Zweck dient, die Navigation benutzerfreundlich ist und die komplexen Inhalte für den Leser klar verständlich aufbereitet werden.

Umfrageteilnehmer: An der Umfrage beteiligten sich 94 Teilnehmer, die für die Schweiz E-Produkte entwickeln. Davon arbeiten 40 Prozent beim Bundesamt für Informatik und Telekommunikation (BIT), das ist ein grosser Anteil. Zehn Prozent gaben an, dass die gymnasiale Matura ihr höchster Bildungsabschluss sei, dies sind wahrscheinlich die Studierenden an der Fernfachhochschule Schweiz (FFHS) des Studiengangs Informatik PiBS, an die die Umfrage auch verschickt worden war. Es wäre interessant gewesen, mehr über die Organisationen und den Lebenslauf der Teilnehmer zu erfahren, wobei die Umfrage dann möglicherweise nicht mehr anonym gewesen wäre. Womöglich wäre die Bereitschaft an

der Umfrage teilzunehmen kleiner gewesen, wenn sie Rückschlüsse auf die Personen zugelassen hätte.

Frage nach der Verpflichtung der Organisation mit Antwortmöglichkeit «Ich arbeite beim BIT»: Die Antwortmöglichkeiten zu dieser Frage waren ungenau formuliert. Sie wurden unter der Annahme formuliert, dass es klar sein sollte, dass alle E-Produkte beim BIT barrierefrei zugänglich sein sollten. Die Antworten auf die Verpflichtung der Organisation und die Frage, ob die Teilnehmer beim BIT beschäftigt sind, hätten besser separiert werden müssen.

Reifegrad der AX-Programme: Der Status der Accessibility-Programme in den Organisationen und die Platzierung von Accessibility im Software Development Lifecycle wurden in dieser Thesis nicht genauer untersucht. In der jährlichen SOAR-Umfrage 2021 [13] wurden aufgrund der Resultate des letzten Jahres fünf Indikatoren für die Reife von Accessibility-Programmen definiert. Den Status dieser Indikatoren bei den Organisationen in der Schweiz abzufragen, böte eine interessante Untersuchungsmöglichkeit für weitere Forschung.

Alter – Deutsch vs. Englisch – Fullstack vs. Frontend: In den Gesprächen mit Entwicklern über die Resultate dieser Umfrage wurde diskutiert, wieso bei der Frage nach deutschen oder englischen Ressourcen keiner der 16 Frontend-Entwickler Deutsch als nötig empfand (13 «Englisch reicht», 3 «Kann ich nicht einschätzen»). Die Antworten der Fullstack-Entwickler waren auf alle drei Antwortmöglichkeiten relativ gleichmässig verteilt. Es wurde spekuliert, ob das Alter der Entwickler genauere Auskunft darüber gegeben hätte. Frontend-Entwickler seien typischerweise jünger als Fullstack-Entwickler und besser an englische Dokumentation gewöhnt.

Awareness Massnahmen: Als dringender Handlungsbedarf wurden Awareness-Massnahmen von der Mehrheit der Teilnehmer der Umfrage gewählt. Doch was sind *Awareness-Massnahmen zu Accessibility* genau? Das wird in dieser Arbeit nicht weiter spezifiziert. Dies könnte der Ausgangspunkt für Folgearbeiten und eine eingehendere Untersuchung des Themas sein.

Wandel des Internets und Konsistenz der Informationsseiten: Wie die Literaturrecherche zeigte, waren ältere Einzelprojekte im Internet nach einigen Jahren meistens nicht mehr abrufbar oder nicht mehr aktuell. Im Gegensatz dazu werden zentralisierte und bekannte

Projekte wie die WAI-Initiative stetig verbessert. Eine nationale AX-Informationsseite müsste auch fortlaufend aktuell gehalten werden.

Persönlicher Schlusskommentar der Autorin: Nach dem Sichten der AX-Informationsseiten ist für mich das Thema Accessibility greifbarer und ich habe eine Übersicht erhalten über verschiedene Informationsseiten und die Inhalte, die vermittelt werden. Allerdings fehlen mir die technischen Kenntnisse und Erfahrungen, die für die Entwicklung barrierefreier elektronischer Produkte erforderlich sind. Auch das beste Tutorial nimmt mir den Aufwand nicht ab, dieses Wissen zu lernen und praktisch anzuwenden.
Ich bin am Ende meines vierjährigen berufsbegleitenden Informatikstudiums angelangt. In den Webentwicklungskursen habe ich Accessibility nie praktisch geübt (von Alt-Tags abgesehen). Es wäre für mich lehrreich gewesen zum Beispiel Teile des Accessibility Developer Guides als Leseauftrag für das Studium zu erhalten und die Inhalte auf eigenen Projekten anzuwenden (z.B. Überprüfung einer Webseite mit einem Screenreader). Eine Webseiten-Evaluierung nach dem Leitfaden der BITV-Selbsteinschätzung oder dem Reporting-Tool der WCAG durchzuführen, hätte mir erste Erfahrungen gegeben und mein AX-Bewusstsein über das theoretische Wissen hinaus geschärft.
Bei meiner beruflichen Tätigkeit hatte ich die Gelegenheit, einige Issues bezüglich Accessibility bearbeiten zu dürfen und ich konnte erste Erfahrung mit einem Screenreader sammeln. Wenn Barrierefreiheit in den E-Produkten meiner weiteren beruflichen Tätigkeit als Frontend-Entwicklerin nicht gefordert und gefördert wird, ist es wenig wahrscheinlich, dass ich mein Wissen darüber wesentlich erweitern kann. Accessibility als selbstverständliche Anforderung der E-Projekte zu haben, würde mich freuen.

Fazit: Die vorliegende Arbeit lässt darauf schliessen, dass ein Bedarf einer nationalen AX-Informationsseite für Entwickler besteht. Diese Informationsseite könnte Entwickler bei der Erstellung barrierefreier Inhalte unterstützen. Aus den Resultaten der Umfrage geht hervor, dass Entwickler zwei Voraussetzungen für die erfolgreiche Erstellung von barrierefreie E-Produkten als zentral betrachten. Die Projekte müssen mit entsprechendem Budget und Zeit ausgestattet werden. Weiter zeigte die Umfrage, dass bestehende AX-Informationsseiten nur wenig bekannt sind und dass der Grossteil der Entwickler wenig bis keine Erfahrung mit Accessibility hat. Entwickler und entwicklungsnahe Personen denken, dass es Awareness-Massnahmen für Accessibility braucht. Die Erkenntnisse dieser Thesis sind hilfreich, um weitere Schritte rund um das Thema Accessibility-Förderung in der Schweiz zu diskutieren. Die Arbeit ist relevant für die Stakeholder einer nationalen Accessibility-Plattform und Entwickler, die einen Einstieg in das Thema Accessibility suchen.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausschnitt der Gliederungsübersicht der WCAG 2.1 7
Abbildung 2: Zertifikat einer Prüfung durch Zugang für alle zur WCAG 2.1 der Stufe AA .11
Abbildung 3: Resultat zur Frage, ob es eine nationale AX-Informationsseite braucht.....24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Matrixstruktur: AX-Curriculum (vertikal), AX-Informationsseiten (horizontal)...12
Tabelle 2: Legende zu Tabelle 1.....12
Tabelle 3: Mehrfachantworten zur Frage nicht zugänglicher E-Produkte.....16
Tabelle 4: Haupttätigkeit der Teilnehmer der Umfrage nach Häufigkeit geordnet.....19
Tabelle 5: Haupttätigkeit der Teilnehmer und ihre AX-Erfahrung in der Entwicklung.....19
Tabelle 6: Antworten zur Frage zum AX-Wissenserwerb 20
Tabelle 7: Antworten zur Frage bekannter AX-Informationsseiten.....20
Tabelle 8: Antworten zur Frage über Zeit / Budget in den Projekten 21
Tabelle 9: Mehrfachantworten zur Frage über Hauptgründe fehlender AX-Umsetzung....22
Tabelle 10: Mehrfachantworten zur Frage über den AX-Förderungsbedarf.....23
Tabelle 11: Resultate der Frage zur Sprache Deutsch vs. Englisch 24
Tabelle 12: Frage zu Anforderungen an Auflistungen externer Ressourcen.....25
Tabelle 13: Frage zum AX-Weiterbildungswunsch.....25
Tabelle 14: Legende zur Matrix.....28
Tabelle 15: Eigenschaften Sprache und Linkaktualität der Informationsseiten 28
Tabelle 16: Abdeckung des AX-Curriculums.....29

Literaturverzeichnis

[1] H. Petrie, A. Savva, und C. Power, «Towards a unified definition of web accessibility», in *Proceedings of the 12th International Web for All Conference*, New York, NY, USA, Mai 2015, S. 1–13. doi: 10.1145/2745555.2746653.

[2] Y. Yesilada, G. Brajnik, M. Vigo, und S. Harper, «Understanding web accessibility and its drivers», in *Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility - W4A '12*, Lyon, France, 2012, S. 1. doi: 10.1145/2207016.2207027.

[3] W. W. A. Initiative (WAI), «Introduction to Web Accessibility», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/ (zugegriffen 27. März 2022).

[4] A. Radtke und M. Charlier, *Barrierefreies Webdesign*. Addison Wesley Verlag, 2006.

[5] J. A. Jacko, K. V. Leonard, M. A. McClellan, und I. U. Scott, *Perceptual Impairments: New Advancements Promoting Technological Access*, 3. Aufl., Bd. The Human Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications, Third Edition. CRC Press, 2012.

[6] «Richtlinien für barrierefreie Webinhalte (WCAG) 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0)». https://www.w3.org/Translations/WCAG20-de/ (zugegriffen 29. November 2021).

[7] E. D. des I. EDI, «Fachstelle E-Accessibility EBGB». https://www.edi.admin.ch/edi/de/home/fachstellen/aktuell/themen-der-gleichstellung1/e-accessibility-.html (zugegriffen 27. Februar 2022).

[8] M. Chirico *u. a.*, «Handbook on web accessibility for teachers | iwac - integration of web accessibility courses», Jan. 2021. Zugegriffen: 12. Juni 2022. [Online]. Verfügbar unter: http://www.iaapnordic.org/contentassets/69512c5ee1d3405daada23c731d0e7aa/i-wac-handbook_final-.pdf

[9] W. W. A. Initiative (WAI), «The Business Case for Digital Accessibility», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. https://www.w3.org/WAI/business-case/ (zugegriffen 28. Juni 2022).

[10] S. Cao und E. Loiacono, «Perceptions of web accessibility guidelines by student website and app developers», *Behaviour & Information Technology*, Bd. 0, Nr. 0, S. 1–19, Juni 2021, doi: 10.1080/0144929X.2021.1940278.

[11] R. Sinclair, «IAAP White Paper on Understanding Organizational Approaches to Accessibility». International Association of Accessibility Professionals (IAAP). Zugegriffen: 18. März 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://g3ict.org/publication/iaap-whitepaper-on-organizational-accessibility

[12] Level Access in collaboration with G3ict and IAAP, «SOAR 2020 The State of Digital Accessibility». Zugegriffen: 9. Dezember 2021. [Online]. Verfügbar unter: https://www.levelaccess.com/wp-content/uploads/2020/05/2020-State-of-Digital-Accessibility-Final.pdf

[13] Level Access in collaboration with G3ict and IAAP, «SOAR 2021 The State of Digital Accessibility». Zugegriffen: 27. Dezember 2021. [Online]. Verfügbar unter: https://www.levelaccess.com/wp-content/uploads/pdf/SODAR-2021-Final-a11y.pdf

[14] P. Bohman, P. D'Intino, K. Haritos-Shea, und S. Evans, «IAAP-DACH WAS Syllabus». Zugegriffen: 12. Juni 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://iaap-dach.org/files/Downloads/IAAP-DACH%20WAS%20Syllabus.de.V10_ua.pdf

[15] «Certified professional in Accessibility Core Competencies - CPACC Body of Knowledge March 2020». IAAP International Association of Accessibility Professionals, 2020. Zugegriffen: 16. April 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://www.accessibilityassociation.org/resource/IAAP_CPACC_BOK_March2020

[16] Y. Yesilada und S. Harper, Hrsg., *Web Accessibility: A Foundation for Research*. London: Springer London, 2019. doi: 10.1007/978-1-4471-7440-0.

[17] Fachgruppe Accessibility, M. Riesch, A. Dungga, K. Weissenfeld, und A. Uebelbacher, «eCH-0059 – Accessibility Standard V.3.0». Verein eCH, 25. Juni 2020.
[18] A. Barreto und S. Hollier, «Visual Disabilities», in *Web Accessibility: A Foundation for Research*, Y. Yesilada und S. Harper, Hrsg. London: Springer, 2019, S. 3–17. doi: 10.1007/978-1-4471-7440-0_1.
[19] A. Firth, *Practical Web Inclusion and Accessibility: A Comprehensive Guide to Access Needs*. Berkeley, CA: Apress, 2019. doi: 10.1007/978-1-4842-5452-3.
[20] S. Trewin, «Physical Disabilities», in *Web Accessibility: A Foundation for Research*, Y. Yesilada und S. Harper, Hrsg. London: Springer, 2019, S. 19–33. doi: 10.1007/978-1-4471-7440-0_2.
[21] H. Nicolau und K. Montague, «Assistive Technologies», in *Web Accessibility: A Foundation for Research*, Y. Yesilada und S. Harper, Hrsg. London: Springer, 2019, S. 317–335. doi: 10.1007/978-1-4471-7440-0_18.
[22] L. Seeman und C. Lewis, «Cognitive and Learning Disabilities», in *Web Accessibility: A Foundation for Research*, London: Springer, 2019, S. 49–58. doi: 10.1007/978-1-4471-7440-0_4.
[23] W. W. A. Initiative (WAI), «WCAG - Cognitive Supplemental Guidance», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/ (zugegriffen 8. Juli 2022).
[24] «Speech Disabilities | Web Accessibility Basic Concepts - Wells Fargo». https://dequeuniversity.com/class/archive/basic-concepts1/types-of-disabilities/speech (zugegriffen 8. Juli 2022).
[25] S. Kurniawan, A. Arch, und S.-R. Smith, «Ageing and Older Adults», 2019, S. 93–119. doi: 10.1007/978-1-4471-7440-0_6.
[26] «A day in the life of … – MOOCAP». https://moocap.gpii.eu/?page_id=33 (zugegriffen 17. März 2022).
[27] W. W. A. Initiative (WAI), «Web Accessibility Perspectives Videos: Explore the Impact and Benefits for Everyone», *Web Accessibility Initiative (WAI)*, 22. März 2022. https://www.w3.org/WAI/perspective-videos/ (zugegriffen 22. März 2022).
[28] T. Schulz und K. Skeide Fuglerud, «Creating Personas with Disabilities», in *Computers Helping People with Special Needs*, Berlin, Heidelberg, 2012, S. 145–152. doi: 10.1007/978-3-642-31534-3_22.
[29] W. W. A. Initiative (WAI), «The WCAG 2 Documents», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/docs/ (zugegriffen 9. Juli 2022).
[30] W. W. A. Initiative (WAI), «What's New in WCAG 2.1», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/new-in-21/ (zugegriffen 29. Mai 2022).
[31] W. W. A. Initiative (WAI), «What's New in WCAG 2.2 Working Draft», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/new-in-22/ (zugegriffen 9. Juli 2022).
[32] «WCAG 3.0: Silver Task Force». https://www.w3.org/WAI/GL/task-forces/silver/wiki/Main_Page (zugegriffen 9. Juli 2022).
[33] «Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1». https://www.w3.org/TR/2018/REC-WCAG21-20180605/#text-alternatives (zugegriffen 29. November 2021).
[34] W. W. A. Initiative (WAI), «Accessibility Principles», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-principles/ (zugegriffen 18. März 2022).
[35] «WebAIM: Constructing a POUR Website - Putting People at the Center of the Process». https://webaim.org/articles/pour/ (zugegriffen 8. Juli 2022).
[36] «Introduction to Understanding WCAG 2.0 | Understanding WCAG 2.0». https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/intro.html#introduction-four-princs-head (zugegriffen 26. Oktober 2021).

[37] «WebAIM: Constructing a POUR Website - Perceivable». https://webaim.org/articles/pour/perceivable (zugegriffen 8. Juli 2022).
[38] «WebAIM: Constructing a POUR Website - Operable». https://webaim.org/articles/pour/operable (zugegriffen 9. Juli 2022).
[39] «WebAIM: Constructing a POUR Website - Understandable». https://webaim.org/articles/pour/understandable (zugegriffen 9. Juli 2022).
[40] «WebAIM: Constructing a POUR Website - Robust». https://webaim.org/articles/pour/robust (zugegriffen 9. Juli 2022).
[41] «WebAIM: Web Accessibility Gone Wild - Now even wilder!» https://webaim.org/articles/gonewild/ (zugegriffen 3. Juni 2022).
[42] W. W. A. Initiative (WAI), «ARIA Authoring Practices Guide (APG)», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/ (zugegriffen 29. Juni 2022).
[43] «WebAIM: Articles». https://webaim.org/articles/ (zugegriffen 11. Juli 2022).
[44] «Accessibility | MDN». https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Accessibility (zugegriffen 26. Mai 2022).
[45] L. Moreno und P. Martinez, «The Harmonization of Accessibility Standards for Public Policies», *Computer*, Bd. 52, Nr. 7, S. 57–66, Juli 2019, doi: 10.1109/MC.2018.2888762.
[46] B. I. K. BITV-Test, «BIK BITV-Test | Die BIK-Projekte». https://www.bitv-test.de/ueber_bik/die_bik_projekte.html (zugegriffen 28. Mai 2022).
[47] «ISO/IEC 40500:2012 Information technology — W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0», *ISO*. https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/05/86/58625.html (zugegriffen 9. Juli 2022).
[48] W. W. A. Initiative (WAI), «WCAG 2 FAQ: ISO», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/faq/ (zugegriffen 9. Juli 2022).
[49] ETSI Cen Cenelec, «EN 301 549 Accessibility Requirements for ICT products and services - Harmonised European Standard». Zugegriffen: 9. Juli 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf
[50] «Section508.gov Developer Training». https://www.section508.gov/create/developer-training/ (zugegriffen 12. Juni 2022).
[51] «CPACC Certification Content Outline | International Association of Accessibility Professionals IAAP». https://www.accessibilityassociation.org/s/cpacc-certification-content-outline (zugegriffen 12. Juni 2022).
[52] W. W. A. Initiative (WAI), «Generate an Accessibility Statement», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. https://www.w3.org/WAI/planning/statements/generator/ (zugegriffen 29. Mai 2022).
[53] W. W. A. Initiative (WAI), «Make It Easy to Find Help and Give Feedback - All Cognitive Supplemental Guidance WCAG 2», *Web Accessibility Initiative (WAI)*, 7. Juli 2022. https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o7p05-findable-support/ (zugegriffen 9. Juli 2022).
[54] H. L. Antonelli, S. S. Rodrigues, W. M. Watanabe, und R. P. de Mattos Fortes, «A survey on accessibility awareness of Brazilian web developers», in *Proceedings of the 8th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion*, New York, NY, USA, Juni 2018, S. 71–79. doi: 10.1145/3218585.3218598.
[55] «WebAIM: Survey of Web Accessibility Practitioners #3 Results». https://webaim.org/projects/practitionersurvey3/ (zugegriffen 16. April 2022).
[56] R. Patel, P. Breton, C. M. Baker, Y. N. El-Glaly, und K. Shinohara, «Why Software is Not Accessible: Technology Professionals' Perspectives and Challenges», in *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA, Apr. 2020, S. 1–9. doi: 10.1145/3334480.3383103.

[57] E. Hognestad, «Norwegian Software Developers and Web Accessibility», 2021, Zugegriffen: 16. Februar 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2781476
[58] M. Ferati und B. Vogel, «Accessibility in Web Development Courses: A Case Study», *Informatics*, Bd. 7, Nr. 1, Art. Nr. 1, März 2020, doi: 10.3390/informatics7010008.
[59] F. Paternò, F. Pulina, C. Santoro, H. Gappa, und Y. Mohamad, «Requirements for Large Scale Web Accessibility Evaluation», in *Computers Helping People with Special Needs*, Bd. 12376, K. Miesenberger, R. Manduchi, M. Covarrubias Rodriguez, und P. Peňáz, Hrsg. Cham: Springer International Publishing, 2020, S. 275–283. doi: 10.1007/978-3-030-58796-3_33.
[60] S. Fagernes, «Achieving Accessible Websites - A study of Design and Development Processes in NRK», 2017, Zugegriffen: 22. März 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://core.ac.uk/reader/327107662
[61] «Barrierefreies Webdesign - Curriculum | Universitätslehrgangs Barrierefreies Webdesign an der Johannes Kepler Universität Linz», 8. Januar 2008. https://web.archive.org/web/20080108043457/http://www.bfwd.at/curriculum.html (zugegriffen 23. Juni 2022).
[62] L. Soares Guedes und M. Landoni, «How Are We Teaching and Dealing with Accessibility? A Survey From Switzerland», in *9th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion*, Online Portugal, Dez. 2020, S. 141–146. doi: 10.1145/3439231.3440610.
[63] Q. Zhao *u. a.*, «Comparison of Methods for Teaching Accessibility in University Computing Courses», in *The 22nd International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, Virtual Event Greece, Okt. 2020, S. 1–12. doi: 10.1145/3373625.3417013.
[64] K. Shinohara, S. Kawas, A. J. Ko, und R. E. Ladner, «Who Teaches Accessibility? A Survey of U.S. Computing Faculty», in *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, New York, NY, USA, Feb. 2018, S. 197–202. doi: 10.1145/3159450.3159484.
[65] S. Kjellstrand *u. a.*, «Collection of good practices for the integration of web accessibility in IT education | iwac - integration of web accessibility courses», Januar 2021. http://www.iaapnordic.org/contentassets/69512c5ee1d3405daada23c731d0e7aa/iwac-good-practice-guide.pdf (zugegriffen 12. Juni 2022).
[66] C. Putnam, M. Dahman, E. Rose, J. Cheng, und G. Bradford, «Best Practices for Teaching Accessibility in University Classrooms: Cultivating Awareness, Understanding, and Appreciation for Diverse Users», *ACM Trans. Access. Comput.*, Bd. 8, Nr. 4, S. 1–26, Mai 2016, doi: 10.1145/2831424.
[67] Y. N. El-Glaly, «Teaching Accessibility to Software Engineering Students», in *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020, S. 121–127. Zugegriffen: 18. März 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1145/3328778.3366914
[68] «Open Educational Resources – MOOCAP». https://moocap.gpii.eu/?page_id=839 (zugegriffen 20. Februar 2022).
[69] G. Gay, N. Djafarova, und L. Zefi, «Teaching Accessibility to the Masses», in *Proceedings of the 14th International Web for All Conference*, Perth Western Australia Australia, Apr. 2017, S. 1–8. doi: 10.1145/3058555.3058563.
[70] «Accessibility-Checkliste 2.1 - Zugang für alle - Ihre Kompetenzstelle für digitale Barrierefreiheit». https://www.access-for-all.ch/ch/barrierefreiheit/barrierefreies-webdesign/accessibility-checkliste-2-1.html (zugegriffen 27. Februar 2022).
[71] «HTML: A good basis for accessibility - Learn web development | MDN». https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility/HTML (zugegriffen 3. Februar 2022).
[72] «Deque University Accessibility Resources and Code Examples». https://dequeuniversity.com/resources/ (zugegriffen 3. Juni 2022).

[73] tollwerk GmbH, «Tipps & Techniken — inklusiv & barrierefrei | tollwerk». https://tollwerk.de/projekte/tipps-techniken-inklusiv-barrierefrei (zugegriffen 12. Juni 2022).
[74] «OERs for Digital Accessibility (Introductory Course) – MOOCAP». https://moocap.gpii.eu/?page_id=844 (zugegriffen 17. März 2022).
[75] «Simulatorer låter dig prova andras digitala upplevelser», *Vägledning för webbutveckling*. https://webbriktlinjer.se/simulera/ (zugegriffen 15. Juni 2022).
[76] W. W. A. Initiative (WAI), «Web Accessibility Initiative WAI - Home», *Web Accessibility Initiative (WAI)*. https://www.w3.org/WAI/ (zugegriffen 1. Juni 2022).
[77] T. Halbach und V. Haugstvedt, «Clothes4all: A Novel Resource for Studying and Improving Web Accessibility», *Universal Design 2021: From Special to Mainstream Solutions*, S. 201–209, 2021, doi: 10.3233/SHTI210397.
[78] «Welcome to the Accessibility Developer Guide!», *Accessibility Developer Guide*. https://www.accessibility-developer-guide.com/ (zugegriffen 17. Februar 2022).
[79] «GOV.UK Using persona profiles to test accessibility - Accessibility in government». https://accessibility.blog.gov.uk/2019/02/11/using-persona-profiles-to-test-accessibility/ (zugegriffen 12. Juni 2022).
[80] «Home - Zugang für alle - Ihre Kompetenzstelle für digitale Barrierefreiheit». https://access-for-all.ch/ch/ (zugegriffen 30. Mai 2022).
[81] B. I. K. BITV-Test, «BIK BITV-Test | BITV-Test». https://www.bitvtest.de/bitv_test.html (zugegriffen 21. April 2022).
[82] «About | International Association of Accessibility Professionals IAAP». https://www.accessibilityassociation.org/s/about (zugegriffen 12. Juni 2022).
[83] «Web Accessibility for Developers - de.ryerson.ca». https://de.ryerson.ca/wa/advanced/ (zugegriffen 12. Juni 2022).
[84] «Professional Web Accessibility Auditing Made Easy - de.ryerson.ca». https://de.ryerson.ca/wa/audit.html (zugegriffen 12. Juni 2022).
[85] W. W. A. Initiative (WAI), «Planning and Managing Web Accessibility - WAI», *Web Accessibility Initiative (WAI)*, 7. Juli 2022. https://www.w3.org/WAI/planning-and-managing/ (zugegriffen 9. Juli 2022).
[86] The Chang School, Toronto Metropolitan University (formerly Ryerson University), «Digital Accessibility as a Business Practice». https://de.ryerson.ca/wa/business/ (zugegriffen 9. Juli 2022).
[87] «WebAIM: 8-Step Implementation Model - Introduction: Overview of a Model of Reform». https://webaim.org/articles/implementation/ (zugegriffen 9. Juli 2022).
[88] S. Byrne-Haber, «The Digital Accessibility Maturity Model: Introduction to DAMM», *Level Access*, 17. Juni 2015. https://www.levelaccess.com/the-digital-accessibility-maturity-model-introduction-to-damm/ (zugegriffen 9. Juli 2022).
[89] «Digital accessibility - GOV.UK». https://www.gov.uk/government/digital-accessibility (zugegriffen 10. Juli 2022).
[90] «Understanding accessibility requirements for public sector bodies», *GOV.UK*. https://www.gov.uk/guidance/accessibility-requirements-for-public-sector-websites-and-apps (zugegriffen 30. Januar 2022).
[91] «Testers Connection», *GPII DeveloperSpace*, 17. Januar 2018. https://ds.gpii.net/connect/testers (zugegriffen 11. Juni 2022).

Anhang

A1. Umfrage: Text zur Einordnung der eigenen AX-Erfahrung

a. Planen / Organisieren

Wie erfahren sind Sie im **Planen / Organisieren** von barrierefreien E-Produkten? – Wählen Sie die Antwort, die am ehesten auf Sie zutrifft.

- Ich bin NICHT direkt in der Planung/Organisation von E-Produkten involviert.
- **AX-Unbewusst:** Ich plane/organisiere E-Produkte und kannte das Thema Barrierefreiheit vor dieser Umfrage noch nicht.
- **AX-Bewusst:** Ich habe generelles Wissen zu Barrierefreiheit aber noch KEINE PRAKTISCHE Erfahrung, wie das in der Planung/Organisation berücksichtigt werden muss.
- **AX-Einsteigend:** Ich sammle erste Praxiserfahrung in der Planung/Organisation von barrierefreien E-Produkten.
- **AX-Fortgeschritten:** Ich habe schon mehrere barrierefreie E-Produkte erfolgreich geplant/organisiert.
- **AX-Spezialisiert:** Über das Wissen von AX-Fortgeschritten hinaus habe ich mich speziell auf AX spezialisiert und habe schon mehrere barrierefreie E-Produkte erfolgreich geplant/organisiert, die extern zertifiziert oder äquivalent von betroffenen Benutzergruppen getestet worden sind.
- Möchte ich nicht sagen.

b. Design

Wie erfahren sind Sie im **Design (UI / UX User Interface / User Experience)** von barrierefreien E-Produkten? – Wählen Sie die Antwort, die am ehesten auf Sie zutrifft.

- Ich bin NICHT direkt im Design von E-Produkten involviert.
- **AX-Unbewusst:** Ich designe E-Produkte und kannte das Thema Barrierefreiheit vor dieser Umfrage noch nicht.
- **AX-Bewusst:** Ich habe generelles Wissen zu Barrierefreiheit aber noch KEINE PRAKTISCHE Erfahrung damit im Design.
- **AX-Einsteigend:** Ich sammle erste Praxiserfahrung im Design von barrierefreien E-Produkten.
- **AX- Fortgeschritten:** Ich habe barrierefreies Design schon bei mehreren E-Produkten erfolgreich umgesetzt.
- **AX- Spezialisiert:** Über das Wissen von AX-Fortgeschritten hinaus habe ich mich speziell auf AX spezialisiert und habe barrierefreies Design schon bei mehreren E-Produkten erfolgreich umgesetzt, die extern zertifiziert oder äquivalent von betroffenen Benutzergruppen getestet worden sind.
- Möchte ich nicht sagen.

c. Entwickeln

Wie erfahren sind Sie im **Entwickeln** von barrierefreien E-Produkten? – Wählen Sie die Antwort, die am ehesten auf Sie zutrifft.

- Ich entwickle NICHT (oder nicht im FRONTEND).
- **AX-Unbewusst:** Ich entwickle E-Produkte und kannte das Thema Barrierefreiheit vor dieser Umfrage noch nicht.
- **AX-Bewusst:** Ich habe generelles Wissen zu barrierefreier Entwicklung aber noch KEINE PRAKTISCHE Erfahrung.
- **AX-Einsteigend:** Ich sammle immer noch erste Praxiserfahrung im Entwickeln von barrierfreien E-Produkten. Ich experimentiere mit verschiedenen Browser Plugins/Extensions/AX-Scripts, etc.
- **AX- Fortgeschritten:** Ich habe fundierte Praxiserfahrung mit WAI-ARIA Elementen, semantischem HTML, Skip (Navigation) Links, Kontrastverhältnissen, WCAG, WCAG-Checklisten, Angabe/Wechsel der Sprache, Keyboard Accessibility, (allenfalls Screenreader) etc.. Ich arbeite mit einem mir bewährten Toolset von Browser Plugins/Extensions/AX-Scripts.
- **AX-Spezialisiert:** Über das Wissen von AX-Fortgeschritten hinaus habe ich mich speziell auf AX spezialisiert und habe schon mehrere E-Projekte erfolgreich extern zertifiziert oder äquivalent von betroffenen Benutzergruppen testen lassen.
- Möchte ich nicht sagen.

d. Testing / Evaluation

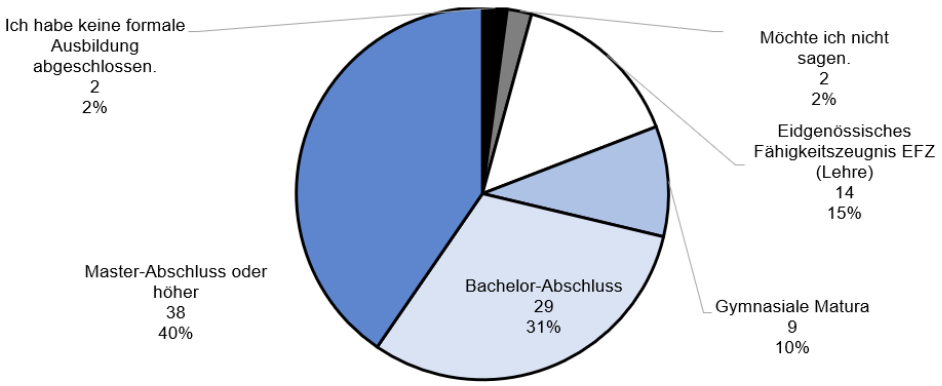
Wie erfahren sind Sie im **Testing / Evaluation** auf Barrierefreiheit von E-Produkten? – Wählen Sie die Antwort, die am ehesten auf Sie zutrifft.

- Ich bin NICHT involviert beim Testing/Evaluation (oder nicht im FRONTEND).
- **AX-Unbewusst:** Ich teste/evaluiere E-Produkte und kannte das Thema Barrierefreiheit vor dieser Umfrage noch nicht.
- **AX-Bewusst:** Ich habe generelles Wissen beim barrierefreien Testing/Evaluation aber noch KEINE PRAKTISCHE Erfahrung.
- **AX-Einsteigend:** Ich sammle immer noch erste Praxiserfahrung beim Testing/Evaluieren von barrierfreien E-Produkten. Ich experimentiere mit verschiedenen Browser Plugins/Extensions/AX-Scripts, Tools etc..
- **AX- Fortgeschritten:** Ich habe fundierte Praxiserfahrung beim Testing/Evaluieren mit der Tastatur, Screenreader, WCAG-Checkliste. Ich arbeite mit einem mir bewährten Toolset von Browser Plugins/Extensions/AX-Scripts, Tools etc.
- **AX-Spezialisiert:** Ich kann im Zertifizierungsprozess auf Barrierefreiheit als Tester eingesetzt werden.
- Möchte ich nicht sagen.

A2. Umfrageresultate erweitert

Hier ist ein Auszug von detaillierteren Charts und Tabelle zur Umfrageauswertung aufgeführt. Die ausführlichen Zahlen der Umfrageresultate sind dem Begleitdokument zu entnehmen.

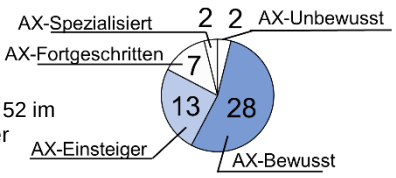
a. Beschreibung des höchsten formalen Bildungsabschlusses



b. AX-Erfahrung nach Haupttätigkeit

AX-Erfahrung in der **Entwicklung** nach Haupttätigkeit

Selbsteinschätzung AX-Erfahrung der 52 im Frontend & Fullstack tätigen Entwickler



	Alle		AX-Erfahrung Entwicklung					
	Alle Prozent %	Anzahl	Keine Erfahrung	L0 Unbewusst	L1 Bewusst	L2 Einsteigend	L3 Fortgeschritten	L4 Spezialisiert
Entwickler Frontend	17 %	16	0	0	5	4	5	2
Entwickler Backend	4 %	4	3	0	0	1	0	0
Entwickler Fullstack	38 %	36	0	2	23	9	2	0
Qualitätssicherung / Testing	5 %	5	2	0	2	1	0	0
User Interface (UI) / User Experience (UX) / Design Tätigkeiten	10 %	9	5	0	1	1	2	0
Scrum Master / Project Owner / Management / Leiter / Administration im Projekt(team)	12 %	11	7	0	1	3	0	0
Dozent/Lehrer in der Frontend-Entwicklung	2 %	2	0	0	0	1	1	0
Dozent/Lehrer in einem Bereich OHNE Frontend-Entwicklung	0 %	0	0	0	0	0	0	0
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit MIT Frontend-Entwickler-Wissen	2 %	2	1	0	0	0	0	1
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit OHNE Frontend-Entwickler-Wissen	3 %	3	3	0	0	0	0	0
Anderes	6 %	6	2	0	2	1	1	0
Gesamt	100 %	94	23	2	34	21	11	3

AX-Erfahrung im **Testing** nach Haupttätigkeit

	Alle		AX-Erfahrung Testing					
	Alle Prozent %	Anzahl	Keine Erfahrung	L0 Unbewusst	L1 Bewusst	L2 Einsteigend	L3 Fortgeschritten	L4 Spezialisiert
Entwickler Frontend	17 %	16	1	1	5	5	4	0
Entwickler Backend	4 %	4	3	0	0	1	0	0
Entwickler Fullstack	38 %	36	9	4	15	8	0	0
Qualitätssicherung / Testing	5 %	5	0	0	0	3	2	0
User Interface (UI) / User Experience (UX) / Design Tätigkeiten	10 %	9	2	0	1	3	3	0
Scrum Master / Project Owner / Management / Leiter / Administration im Projekt(team)	12 %	11	5	0	2	3	1	0
Dozent/Lehrer in der Frontend-Entwicklung	2 %	2	0	0	1	0	1	0
Dozent/Lehrer in einem Bereich OHNE Frontend-Entwicklung	0 %	0	0	0	0	0	0	0
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit MIT Frontend-Entw.-Wissen	2 %	2	0	0	0	0	0	2
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit OHNE Frontend-Entw.-Wissen	3 %	3	0	0	0	1	1	1
Anderes	6 %	6	3	1	2	0	0	0
Gesamt		94	23	6	26	24	12	3

AX-Erfahrung im **Design** nach Haupttätigkeit

	Alle		AX-Erfahrung Design						
	Alle Prozent %	Anzahl	Missing	Keine Erfahrung	L0 Unbewusst	L1 Bewusst	L2 Einsteigend	L3 Fortgeschritten	L4 Spezialisiert
Entwickler Frontend	17 %	16	1	3	0	4	5	3	0
Entwickler Backend	4 %	4	0	4	0	0	0	0	0
Entwickler Fullstack	38 %	36	0	6	1	17	9	3	0
Qualitätssicherung / Testing	5 %	5	0	2	0	1	2	0	0
User Interface (UI) / User Experience (UX) / Design Tätigkeiten	10 %	9	0	0	0	1	2	5	1
Scrum Master / Project Owner / Management / Leiter / Administration im Projekt(team)	12 %	11	0	4	0	1	6	0	0
Dozent/Lehrer in der Frontend-Entwicklung	2 %	2	0	0	0	0	0	2	0
Dozent/Lehrer in einem Bereich OHNE Frontend-Entwicklung	0 %	0	0	0	0	0	0	0	0
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit MIT Frontend-Entwicklung-Kenntnissen	2 %	2	0	0	0	0	0	0	2
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit OHNE Frontend-Entwicklung-Kenntnissen	3 %	3	0	0	0	0	0	1	2
Anderes	6 %	6	0	1	0	3	1	1	0
Gesamt		94	1	20	1	27	25	15	5

AX-Erfahrung in der **Planung** nach Haupttätigkeit	Alle		AX-Erfahrung Planung					
	Alle Prozent %	Anzahl	Keine Erfahrung	L0 Unbewusst	L1 Bewusst	L2 Einsteigend	L3 Fortgeschritten	L4 Spezialisiert
Entwickler Frontend	17 %	16	2	0	5	5	3	1
Entwickler Backend	4 %	4	3	0	0	1	0	0
Entwickler Fullstack	38 %	36	9	2	15	6	4	0
Qualitätssicherung / Testing	5 %	5	0	0	1	2	2	0
User Interface (UI) / User Experience (UX) / Design Tätigkeiten	10 %	9	0	0	2	4	3	0
Scrum Master / Project Owner / Management / Leiter / Administration im Projekt(team)	12 %	11	4	0	1	5	1	0
Dozent/Lehrer in der Frontend-Entwicklung	2 %	2	0	0	0	1	1	0
Dozent/Lehrer in einem Bereich OHNE Frontend-Entwicklung	0 %	0	0	0	0	0	0	0
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit MIT Frontend-Entw.-Wissen	2 %	2	0	0	0	0	0	2
Verantwortlicher / Experte / Berater / Betreuer für Barrierefreiheit OHNE Frontend-Entw.-Wissen	3 %	3	0	0	0	0	2	1
Anderes	6 %	6	1	0	3	1	1	0
Gesamt		94	19	2	27	25	17	4

c. Hauptgründe nicht zugänglicher E-Produkte

«Andere» Freitextantworten:

E-Produkt ist als nicht digitales Produkt zugänglich
Just to be clear: often we know that a certain part of the application does not comply with accessibility rules but the developers simply don't know how to fix it.
Kompromisse. Zum Beispiel ist der Datepicker vom vorgeschriebenen Design-Framework nicht barrierefrei.
Aktuell entwickeln wir eine Kartenbasierte Geo-Anwendung. Gewisse Daten sind dabei Bitmaps aus einem angebundenen Kartendienst (as-is übernommen). Bitmaps sind ev. nicht barrierefrei,aber (fast) ausserhalb des Einflussbereichs bei visuellen Applikationen.
Im Bereich der Standardentwicklung (BIT, insbesondere beim Produkt SAP) werden primär bereits bestehende Anwendungen erweitert. Komplett barrierefrei kann eine Anwendung daher nur sein, wenn sie vom Hersteller barrierefrei ausgeliefert wird.
Funktionalität wird im agilen Projektumfeld höher priorisiert.
Viele Zertifizierungsverfahren haben keine objektiven Kriterien.
Fachanwendung für eine kleine, spezifische Zielgruppe. Entwicklugbungsbudget ist knapp deswegen wird nur ein MVP umgesetzt
JAWS wird von der IV finanziert und deshalb von Usern bevorzugt, steht aber für Entwickler zum Testen meistens wegen zu hohen Lizenzgebühren nicht zur Verfügung. Entwickler sollten auf von den Usern benutzten Systemen testen können.
a11y linting, a11y e2e non-regression testing integrated into CD/CI, a11y checklists not part of DoD, PO team not performing a11y manual testing
Fehlende praxisnahe Schulung für Entwickler. Man entdeckt rasch "Probleme" aber wie man sie behebt, fehlt oft konkrete Lösungen.
Keine Konsequenzen, wenn nicht barrierefrei umgesetzt werden

d. Themen ohne genügend Informationsseiten

Kommentar der Autorin der Thesis: Accessibility umzusetzen ist nicht einfach. Das darf nicht ausser Augen gelassen werden. Wie auch in anderen Bereichen der Informatik versuchen die Autoren von Informationsseiten, Literatur und Tutorials einen positiven Beitrag zu leisten. Accessibility-Wissen detailliert anzueignen, braucht wie andere Themen der Informatik Zeit und Dedikation. Einen Quick-Fix gibt es nicht. Durch Awareness und Aufmerksamkeit können die häufigsten Fehler wie fehlende Tastaturbedienbarkeit behoben werden. Automatische Testingtools wie axe DevTools geben einen ersten Einblick, was auf der Seite zu verbessern ist. Sobald man selbst mit einem Screenreader erste Versuche macht, werden vorhandene Hürden bemerkbar. Die Arbeit kann (zurzeit) von keinem automatischen Tool vollständig abgenommen werden und der Erwerb des Wissens dazu braucht – wie auch eine Aneignung einer neuen Programmiersprache – Lerninvestitionen und Übung.

Antwort der Teilnehmer	Mögliche Ansätze, um die Themen abzudecken, Kommentar
Bisher gibt es vor Allem eher trockene Richtlinien. Beispiele, wie AX Elemente, wie z.B. ARIA Tags usw. korrekt verwendet werden, würden schon einiges bringen. Auch ein harmonisiertes Vorgehen zum AX-Testing für Entwickler wäre hilfreich.	2) https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/
Too much information. Selecting the relevant information is a pain. Most often we target only a subset of visual impairments but ignore the others. Mobile Development is also often ignored.	-
Automatisiertes Testing von AX	1) Prozess von Gov.uk interessant dafür https://www.gov.uk/guidance/accessibility-monitoring-how-we-test#mobile-app-testing-process und https://accessibility-manual.dwp.gov.uk/best-practice/how-to-do-accessibility-testing und https://accessibility.blog.gov.uk/2017/02/24/what-we-found-when-we-tested-tools-on-the-worlds-least-accessible-webpage/
Nutzen von AX für jedermann: Usability ist auch besser und Bedienbarkeit über Tastatur kann auch von jedermann genuzt werden	-
Für mich schwierig zu sagen da ich noch keine praktische Erfahrung habe.	-
Best-Practices. Wie unterstützt mich die Nutzung von Standard-Komponenten bei der AX. Wie bringt man das Thema am besten in die Firma/das Team?	-
Beobachtung: die meisten konsultierten Websites zeigen, DASS man was machen solle, auf was man achten solle, greifen jedoch nur einzelne Elemente auf. Eine Website ist bekanntermassen eine Gesamtzusammenstellung von Seitenteilen und Komponenten. Ansätze dazu finden sich sehr selten bis gar nicht auf oft genannten Accessibility-Seiten. Es wäre praktisch, es gäbe auch dazu bessere Informationen, da bereits bei Prototypen (auch Wireframes) die Accessibility mit entworfen wird. Es leider auch so, dass sich Screenreader von diversen Devices auch unterschiedlich verhalten - bereits schon in den Default-Einstellungen.	-
Sichtbar machen der Probleme: Wie erleben Personen mit Einschränkungen die Applikationen. Welche Hindernisse haben sie? Das Verständnis für diese Probleme kommt dann zwar schnell seitens Auftraggeber oder DEV-Team. Aber niemand weiss, wie man diese Findings nun umsetzen soll. Hierzu gibt es einen sehr grosser Bedarf vom Aufbau des entsprechenden Fachwissens.	-
Mit AX ist bei uns dann sehr viel spezifisch gewünschtes Aufgekommen: Tab-Index, Alt-Texte, etc. Wie viel ist Out-of-the-box durch Browser schon "erledigt" und wieviel muss wirklich explizit vorgegeben werden? Die Defaults sind teilweise seeeehr aufwändig zu übersteuern/ändern. Zudem: Was dann, wenn man bei einer "Grauen" Lösung landet. Ist die Anwendung dann zu 92 % Barrierefrei? Oder ganz, aber mit kl. Einschränkungen? Oder "Nicht" da nicht 100 %? Kann man "Live" gehen ohne. Und was passiert dann (allenfalls) - nebst allenfalls schlechter Presse? Bussen? Oder kann einem das auferzwungen werden (durch wen)?	In der Schweiz hat es bisher noch keine Accessibility-Klagen gegeben. Das Accessibility Statement soll beschreiben, wie zugänglich die Seite ist und welche Teile allenfalls nicht.

1.) Heutzutage wird nur noch selten eine Webseite oder Programm von Grund auf neu gebaut. Meistens wird mit bestehenden Frameworks gearbeitet, die den Quellcode häufig generieren. Daher reicht es selten aus zu wissen, welche HTML-Tags benötigt werden, sondern wie die Accessibility in den jeweiligen Frameworks umgesetzt werden kann. 2.) Tools zur Verfügung stellen, um die Accessibility testen zu können. Falls es diese schon gibt beim BIT, dann gerne auf der Informationsseite darauf verweisen.	
Rein audielle oder audio + gesten/tastatur gesteuertr Bedienungskonzepte für Anwendungen	-
Informationen über Testing	Siehe ADG und https://de.ryerson.ca/wa/audit.html und https://www.bitv-test.de/bitv_test/das_testverfahren_im_detail/werkzeugliste.html
- webdesign für farbenblinde/sehbehinderte allgemein	Siehe ADG und https://de.ryerson.ca/wa/audit.html und https://www.bitv-test.de/bitv_test/das_testverfahren_im_detail/werkzeugliste.html https://webaim.org/articles/visual/
Wie viele handicapierte Personen nutzen digitale Services heute und wie ist die Entwicklung ? Wie können handicapierte Personen in den Planungs-, Entwicklungs- und Test-Prozess von digitalen Services integriert werden ? Wer gibt den handicapierten Personen eine Stimme ?	-
Vorher-Nachher-Beispiele inkl. kopierbaren Codezeilen für Selbstschulungen Zusammenarbeit der verschiedenen Projektrollen Checklisten inkl. Erklärung was und wie getestet wird	3) https://www.w3.org/WAI/demos/bad/ und https://www.clothes4all.net/
Es gibt wenig Infos zu Audit-Anbietern, und was genau dahinter ist. Einige bieten manuelle Audits an, andere nur automatisierte, andere wieder kombiniert, einige zusätzlich mit einem Zertifikat.	siehe 1)
Explizite Auseinandersetzung mit der technischen Umsetzung der Barrierefreiheit sowie Tipps und Tricks dazu.	Siehe Ressourcenliste aus der Thesis, vor allem ADG, WebAIM und Ryersons Web Accessibility for Developers
- Geschäftserfolge und Umsatzsteigerung durch AX - Entscheidende Integration von Personen und Prozessen in Projekte	-
WAI ARIA geistert oft als "Allheilmittel" für schlechte Semantik durch's Web. Doch dessen Einsatz verschlimmbesseret das Resultat nur allzuoft. Es ist zuwenig bekannt, dass ARIA nur in sehr wenigen Fällen wirklich sinnvoll/notwendig ist, und dass man für 99 % der Fälle einfach nur HTML sinnvoll einsetzen müsste.	https://webaim.org/articles/gonewild/
Konkrete Lösungsbeispiele von AX-Issues	siehe 2)
Content, der das Bewusstsein für AX stärkt und aufzeigt weshalb es wichtig ist.	Spielerisch: https://de.ryerson.ca/wa/maze.html dann siehe 3) und Videos von WCAG und MOOCAP a-day-in-life-stories und vieles mehr
Gut für Beispiele (Accessible Components) aber auch für allgemeine a11y Informationen https://design-system.service.gov.uk/components/	

e. Angaben für externe Links bei einer Linksammlung

Often these pages describe some concepts with very simple example. Complex examples using the frameworks we actually work with (e.g. Angular) are mostly not available.

Angaben zum Autor, resp. herausgebende Organisation
Priorität (was gilt am Schluss bei widersprüchlichen Angaben aus Sicht Bundesverwaltung)
Verwendungsbeispiele bzw. Codebeispiele, wie die jeweiligen Richtlinien pro Produkt auch umgesetzt werden können
Referenzen
Relevanz für den eingenen Bereich
Eine Bewertung des Inhalts fände ich gut, kann auch eine Crowd-Bewertung sein (Login)
Sind die Informationen auf der Seite von Access 4 All geprüft und zertifiziert?

f. AX-Weiterbildung «Andere» Freitextantworten

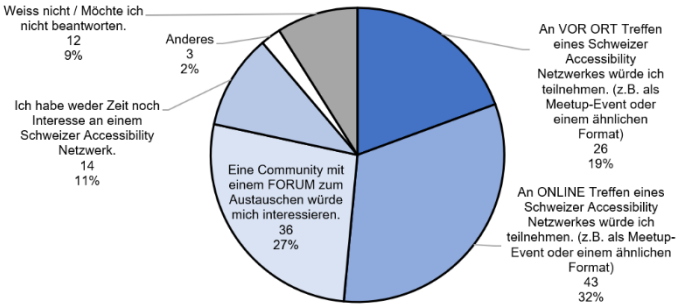
Update über Neuerungen der letzten 4 Jahre wäre hilfreich, auch: was ist diebezüglich in den Frameworks NG, Oblique/Qadrell drin?

Habe meinen Fokus im Entwurf, weniger mehr im mCodieren

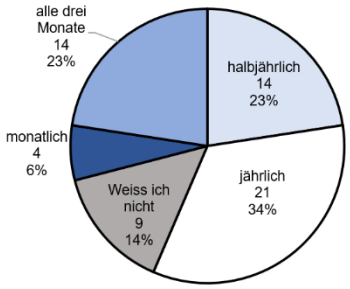
Solange keine Anforderung vom Arbeitgeber ist keine Zeit da dafür....

g. Vernetzung in einem Schweizer Accessibility Netzwerk

Frage: Welche Aussagen treffen für Sie zur Vernetzung in einem Schweizer Accessibility Netzwerk zu?



Frage: Wie häufig würden Sie an Treffen einer Schweizer Accessibility Community teilnehmen?



A3. Umfrageversand Anschrift

Diese wurde im Juni 2022 über primär E-Mail-Versand und Social Media sowie persönliche Kontakte in Umlauf gebracht. Folgend eine Version des Textes. Für die diversen Anspruchsgruppen und Verteilmedien wurde sie minim angepasst.

_____ Umfrage _____

E-Accessibility: Was benötigen Sie, um Web- und App-Projekte barrierefrei zu entwickeln?
Anonyme Umfrage (10 - 15 Minuten) **https://www.unipark.de/uc/ax/**
@Frontend-Entwickler, Full-Stack-Entwickler, UI und UX Designer, PO und Management, Tester und andere Mitglieder in Web- und App-Entwicklungsteams in der Schweiz, sowie Ausbildner und Dozenten von Frontend-Entwicklungsmodulen
Durch Ihre Teilnahme tragen Sie dazu bei, den Inhalt einer *nationalen Informationsseite über Barrierefreiheit für Entwickler* zu definieren und den Bedarf zu klären.

Diese Umfrage ist Teil meiner Bachelorarbeit: Maya Hartmeier, Praxisintegriertes Studium Informatik PiBS an der Fernfachhochschule Schweiz FFHS.
Herzlichen Dank fürs Teilen Ihrer Meinung! Falls Sie weitere Personen aus der Zielgruppe kennen, danke ich fürs Weiterleiten meiner Umfrage.

****

E-Accessibility: What do you need to develop accessible web and app projects?
Anonymous survey (10 - 15 minutes) **https://www.unipark.de/uc/ax/**
@Front-end developers, full-stack developers, UI and UX designers, PO and management, testers and other members in web and app development teams in Switzerland , as well as trainers and instructors of front-end development modules.
By participating, you will help define the content for and clarify the need for a *national information site on accessibility for developers*.

This survey is part my (Maya Hartmeier's) Bachelor's thesis in the Practice-Integrated Bachelor's degree programme in Computer Science PiBS at the Fernfachhochschule Schweiz FFHS.
Thank you very much for sharing your views! I'd appreciate it a lot if you'd pass along my survey if you know anyone else in the target group!