

Screen Reader für Web Accessibility Tutorials

Eine Evaluierung interaktiver Webformulare

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieur

im Rahmen des Studiums

Media and Human-Centered Computing

eingereicht von

Wolfgang Helmut Bubich, BSc

Matrikelnummer 01635850

an der Fakultät für Informatik

der Technischen Universität Wien

Betreuung: Assistant Prof. Dr.phil. Mag.phil. Astrid Weiss

Mitwirkung: Senior Scientist Dipl.-Ing. Paul Panek

Screen Reader for Web Accessibility Tutorials

An evaluation of interactive web forms

DIPLOMA THESIS

submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of

Diplom-Ingenieur

in

Media and Human-Centered Computing

by

Wolfgang Helmut Bubich, BSc

Registration Number 01635850

to the Faculty of Informatics

at the TU Wien

Advisor: Assistant Prof. Dr.phil. Mag.phil. Astrid Weiss

Assistance: Senior Scientist Dipl.-Ing. Paul Panek

Erklärung zur Verfassung der Arbeit

Wolfgang Helmut Bubich, BSc

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit – einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen –, die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.

Ich erkläre weiters, dass ich mich generativer KI-Tools lediglich als Hilfsmittel bedient habe und in der vorliegenden Arbeit mein gestalterischer Einfluss überwiegt. Im Anhang „Übersicht verwendeteter Hilfsmittel“ habe ich alle generativen KI-Tools gelistet, die verwendet wurden, und angegeben, wo und wie sie verwendet wurden. Für Textpassagen, die ohne substantielle Änderungen übernommen wurden, haben ich jeweils die von mir formulierten Eingaben (Prompts) und die verwendete IT-Anwendung mit ihrem Produktnamen und Versionsnummer/Datum angegeben.

Wien, 9. Oktober 2024

Wolfgang Helmut Bubich

Danksagung

Hiermit möchte ich die Gelegenheit nutzen und mich bei jedem Beteiligten dieser Masterarbeit herzlichst bedanken.

Ein besonderes Dankeschön gebührt meiner Hauptbetreuerin, Frau Dr. Astrid Weiss, welche regelmäßig Meetings für Fragestellungen und konstruktives Feedback angeboten und kurzfristige Unklarheiten auch stets via Mail ausführlich beantwortet hat. Dies hat mir auch sehr geholfen, den Aufwand – einer Masterarbeit entsprechend – in Grenzen zu halten und selbst in stressigen Situationen Kraft und Motivation für die weiteren Projektphasen dieser Abschlussarbeit zu sammeln.

Ein weiterer Dank ergeht auch an den Zweitbetreuer dieser Masterarbeit, Herrn Dipl.-Ing. Paul Panek, der es mir unter anderem ermöglicht hat, in einer seiner Lehrveranstaltungen (193.027 Access Computing) einen interaktiven Web Accessibility Vortrag für Bachelorstudierende abzuhalten. Dadurch konnte ich zusätzlich Meinungen von Studierenden für dieses Masterarbeitsprojekt gewinnen. Außerdem hat Herr Dipl.-Ing. Paul Panek stets meine Motivation rund um das Thema der Web Accessibility gefördert und in zahlreichen Gesprächen, unter anderem auf diversen Veranstaltungen, auch spannende Einblicke aus dem Bereich der assistiven Technologien vermittelt.

Ein herzliches Dankeschön ergeht auch an Frau Dr. Susanne Buchner-Sabathy, welche mit einer starken Sehbeeinträchtigung lebt und neben ihrer beruflichen Tätigkeit als Übersetzerin zusätzlich auch als ausgebildete Web Accessibility Expertin professionelle Screenreader-Evaluierungen durchführt. Durch ihr umfangreiches Fachwissen konnte ich wertvolle Tipps, von der Ideenfindung bis zur praktischen Ausführung dieser Arbeit, erlangen. Außerdem hat sie sich bereit erklärt, meine schriftliche Ausarbeitung durchzulesen und mich im Zuge dessen auf Formulierungsverbesserungen – hinsichtlich Fachsprache – hingewiesen. Darüber hinaus hat sie im Rahmen der Interviews, der Nutzer:innen-Studien und durch Screenreader-Evaluierungen der Masterarbeits-Website stets ihre Accessibility-Erfahrungen mit mir geteilt. Ich durfte Frau Dr. Susanne Buchner-Sabathy bereits vor drei Jahren im Rahmen meiner Bachelorarbeit und später als Arbeitskollegin kennenlernen und möchte mich hiermit für ihr Engagement und ihre hilfsbereite Art vielmals bedanken!

Vielen Dank auch an Herrn Christian Punz, der ebenso als sehbeeinträchtigter Experte an den Interviews und den Nutzer:innen-Studien dieser Masterarbeit mitgewirkt hat. Außerdem hat er mir mit den vorhandenen Hilfsmitteln des Bundes-Blindeninstituts Wien mehrfache Braille-Ausdrucke für das Teilnahmeheschenk der Nutzer:innen-Studien kostenlos zur Verfügung gestellt.

Allen weiteren Personen, die an den Interviews, den Nutzer:innen-Studien und weiteren Forschungsmethoden dieser Masterarbeit teilgenommen haben, dies sind vorwiegend Studierende und Vortragende der TU Wien, ist ebenfalls ein Dank auszusprechen.

Abschließend ist es mir noch ein Anliegen, mich beim Team der HCI-Gruppe der TU Wien zu bedanken, die mein Masterarbeitsvorhaben von Beginn an unterstützten und bei diversen organisatorischen Fragen stets ein offenes Ohr hatten.

Acknowledgements

I want to take this opportunity to thank everyone involved in this master's thesis.

My sincere gratitude goes to my primary supervisor, Dr. Astrid Weiss, who offered regular meetings for questions and constructive feedback and always answered short-term questions in detail via email. This also helped me keep the workload – appropriate for a master's thesis – within limits and to gather strength and motivation for the further project phases of this thesis, even in stressful situations.

I would also like to thank the second supervisor of this master's thesis, Dipl.-Ing. Paul Panek, who, among other things, enabled me to give an interactive web accessibility lecture for Bachelor students in one of his courses (193.027 Access Computing). This helped me gain additional students' opinions for this master's thesis project. Furthermore, Dipl.-Ing. Paul Panek has always encouraged my motivation around the topic of web accessibility. He has also provided exciting insights into assistive technologies in numerous discussions, including various events.

A big thank you also goes to Dr. Susanne Buchner-Sabathy, who lives with a severe visual impairment. In addition to her professional work as a translator, she is also a trained web accessibility expert who carries out professional screen reader evaluations. Thanks to her extensive expertise, I gained valuable tips, from brainstorming to the practical execution of this work. She also agreed to read through my written work and pointed out improvements regarding technical language. In addition, she always shared her accessibility experiences with me during the interviews, user studies, and screen reader evaluations of the master's thesis website. I got to know Dr. Susanne Buchner-Sabathy three years ago as part of my bachelor's thesis and later as a working colleague. I would like to take this opportunity to thank her for her commitment and helpful nature!

A further thank you goes to Mr. Christian Punz, who participated in the interviews and user studies of this master's thesis with his visual impairment. In addition, this person provided me with multiple Braille printouts for the user studies participation gift, free of charge, with the available aids of the Bundes-Blindeninstitut Wien.

Thank you to all the others who participated in the interviews, user studies, and other user research methods in this master's thesis, mainly students and lecturers at TU Wien.

Finally, I would like to thank the team of the HCI Group at TU Wien, who supported my master's thesis project right from the start and was always willing to listen to various organizational questions.

Kurzfassung

Angesichts der steigenden Anzahl an Sehbeeinträchtigungen und der fortschreitenden Digitalisierung sollte ein barrierefreier Web-Zugang gewährleistet sein. Blinde und sehbeeinträchtigte Personen stoßen jedoch oft – insbesondere bei interaktiven Elementen – auf teils unüberwindbare Hürden. Eine barrierefreie Implementierung, die Accessibility Guidelines aktiv berücksichtigt, kann dagegen Abhilfe schaffen. Studien zeigen allerdings, dass es für Webentwickler:innen aufgrund der Komplexität der Richtlinien und mangels Ausbildung Schwierigkeiten haben, diese umzusetzen. Es existieren zwar einige Online Web Accessibility Tutorial Plattformen, jedoch vermitteln diese nicht, wie sich semantisch inkorrekt Programmcode auf die Screenreader-Zugänglichkeit auswirkt. Diese Masterarbeit untersucht daher den Einfluss unterschiedlicher Codeimplementierungen von interaktiven Webelementen auf die Accessibility mittels Screenreader-Ausgaben, die durch Online Web Accessibility Tutorials der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Weitere Gründe für mangelnde Beachtung der Barrierefreiheit werden ebenfalls aufgezeigt.

Vier sehbeeinträchtigte Screenreader-Nutzer:innen werden darüber befragt, welche interaktiven Elemente häufig Accessibility Probleme bereiten. Zusätzlich beleuchten Interviews mit drei sehenden Web-Entwickler:innen und anonyme Umfragen mit etwa 11 Informatik-Bachelorstudierenden, warum Web Accessibility in der Programmierung oft vernachlässigt wird. Auf Basis dieser Informationen werden zwei Webformularversionen mit unterschiedlicher Screenreader-Zugänglichkeit programmiert und von 15 sehenden und sehbeeinträchtigten Personen mittels NVDA-Screenreader-Ausgabe und externer Tastatur getestet. Diese Studie untersucht, wie sich unterschiedliche Screenreader-Zugänglichkeit auf Verständlichkeit und Performance auswirkt. Die Ergebnisse geben Aufschluss, wie Webelemente zu programmieren sind, um eine gute Screenreader-Zugänglichkeit zu gewährleisten. Die untersuchten interaktiven (Formular-)Felder samt Screenreader-Ausgabe werden auf einer selbst erstellten und barrierefreien Website (<https://www.webaccessibility-tutor.org>) als Online-Tutorials bereitgestellt. Screenreader-Ausgaben sowie textueller und visuell erklärender Programmcode sollen interessierten Personen den Einfluss barrierefreier Implementierung auf Screenreader-Nutzer:innen vermitteln.

Die Nutzer:innen-Forschung dieser Masterarbeit zeigt, dass sehbeeinträchtigte Interviewte deutlich mehr problematische interaktive Elemente nennen als sehende. Besonders

verschachtelte, ausklappbare und nicht standardisierte Webbereiche werden kritisiert. Sehende Teilnehmer:innen empfinden zudem visuelle Aspekte, wie Textkontraste oder Animationen, als problematisch, während sehbeeinträchtigte Teilnehmende vor allem unklare Beschriftungen und Bedienbarkeitsaspekte bemängeln. Verursacht wird dies häufig durch fehlende Awareness, mangelhaftes Wissen in unterschiedlichen Bereichen sowie budgetäre Probleme, wie aus den Interviews mit den sehenden Personen hervorgeht. Die Nutzer:innen-Studien bestätigen zudem, dass das Formular mit mangelhafter Screenreader-Zugänglichkeit – unabhängig von der Screenreader-Vorerfahrung – für deutlich mehr Verständnisprobleme bei den Nutzer:innen sorgt als jenes mit besserer Zugänglichkeit. Obwohl die Formularversionen inhaltlich ident sind, führt eine mangelhafte Accessibility dahingehend bei den Teilnehmenden der Nutzer:innen-Studien auch zu anderen Annahmen. Die Screenreader-Zugänglichkeit hat ebenso einen Einfluss auf die Task-Performance, welche in dieser Masterarbeit anhand der Erfolgsquote sowie der benötigten Interaktionszeit pro Formularversion gemessen wird. Die gesamte durchschnittliche Interaktionszeit ist bei beiden Formularversionen ähnlich, jedoch mit jeweils unterschiedlicher Erfolgsquote. Während es nur eine Person schafft, die schlecht-zugängliche Formularversion mittels Screenreader einigermaßen fehlerfrei abzuschicken, ist der Anteil mit sechs Personen in der zweiten Formularversion mit guter Screenreader-Zugänglichkeit bereits höher. Die Person, die in beiden Formularen erfolgreich ist, zeigt hinsichtlich Interaktionszeit deutliche Unterschiede, wobei die Formularzugänglichkeit maßgebend dazu beiträgt.

Die Nutzer:innen-Studien dieser Masterarbeit geben auch Auskunft darüber, dass der Anteil der Erfolgsfälle, bei nicht vorhandenen Usability-Problemen betreffend Formularinhalt, in der zweiten Version noch besser sein könnte. Ein Zusammenhang zwischen Usability und Accessibility, wie sich aus der Literatur entnehmen lässt, kann damit bestätigt werden. Die bereitgestellten Online-Tutorials leisten durch die Zuhilfenahme von Screenreader-Ausgaben zudem einen wertvollen Forschungsbeitrag – gemäß vorhergehender wissenschaftlicher Literaturempfehlung – bezogen darauf, warum Web Accessibility Probleme entstehen und wie man diesen entgegenwirken kann.

Abstract

Given the increasing number of visually impaired people and the rise of digitalization, web accessibility for all users is essential. However, as previous studies have confirmed, blind or visually impaired people who depend on assistive technologies such as a screen reader to use websites often encounter sometimes unmanageable obstacles, especially with interactive elements. Adopting a proactive approach to web accessibility, which involves actively considering existing guidelines, can serve as a viable solution to these issues. However, previous research shows that it is often an enormous challenge for web developers to actively understand Web Content Accessibility Guidelines due to their complexity and insufficient training in this area. Although there are currently some online web accessibility tutorial platforms, they do not teach web developers how semantically incorrect program code affects screen reader accessibility. This research gap is being minimized with this master's thesis. Specifically, the influence of different code implementations of interactive web elements on accessibility through screen reader output is made available to everyone through online web accessibility tutorials. Further reasons why developers do not consider web accessibility sufficiently when programming are also highlighted.

First, four visually impaired screen reader users were interviewed to determine which web interactive elements often cause accessibility problems. Additional interviews with three sighted web developers and anonymous surveys with approximately 11 bachelor students of computer science highlighted their perspectives on this topic. This helped to examine reasons why web accessibility is not given enough consideration in programming. This information is then used to program two simple web form versions with different screen reader accessibility, tested by 15 sighted and visually impaired persons through user studies using NVDA screen reader output and an external keyboard. In this way, the behavior of the participating persons is examined to determine how different screen reader accessibility affects general comprehensibility and performance. Frequently occurring accessibility problems in the poorly accessible form version – compared to the form version with better accessibility – help to answer how web elements should be programmed to ensure good screen reader accessibility. The interactive (form) fields examined, including the corresponding screen reader output, are available to everyone on a self-implemented and accessible website (<https://www.webaccessibility-tutor.org>) through online tutorials. In addition to textual and visual explanations of the program code, the

screen reader output should help to convey the purpose and influence of an accessible implementation on screen reader users to interested persons.

The results of the user research provide relevant insights. The visually impaired interviewees addressed significantly more interactive elements with accessibility problems than the sighted user group. This mainly includes nested, fold-out, and non-native HTML web areas. While the sighted participants consider visual aspects, such as text contrasts or animations, to be problematic, the visually impaired participants often criticize unclear semantic labels and aspects of operability. This is usually caused by a lack of awareness and knowledge in various areas and budgetary problems, as can be seen in the interviews with sighted people. The user studies also confirm that the form with poor screen reader accessibility – regardless of previous screen reader experience – causes significantly more comprehension problems for users than the one with better accessibility. Although the content of the form versions is identical, inadequate accessibility leads to different assumptions in this regard by the user study participants. Screen reader accessibility also influences task performance, which this master's thesis measures by the success rate and the required interaction time for each form version. The overall average interaction time is similar for both form versions but with different success rates. While only one person managed to send the poorly accessible form version using a screen reader without making any mistakes, the proportion was already higher with six persons in the form version with good screen reader accessibility. The person successful in both forms shows clear differences in interaction time, with accessibility contributing significantly to this.

However, the success rate could be even higher in the second form if its content did not have usability problems, indicating potential for improvement. A connection between usability and accessibility, as seen in the literature, can thus be confirmed. The online tutorials also contribute to research – following prior scientific recommendations – on why web accessibility problems occur and how they can be counteracted.

Contents

Kurzfassung	xi
Abstract	xiii
Contents	xv
1 Introduction	1
1.1 Motivation & Relevance	1
1.2 Aim of the Thesis & Research Questions	3
1.3 Target Groups	4
1.4 Structure of the Work	4
2 Related Work	7
2.1 General Challenges & Problems of Poor Web Accessibility	7
2.2 Poor Compliance Level of Web Accessibility	10
2.3 Accessibility Issues with Screen Readers	12
2.4 Gaps & Recommendations	13
3 Web Accessibility Basics & Universal Design	15
3.1 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)	16
3.2 European (EN) 301 549 Norm	20
3.3 Accessibility versus Usability	20
3.4 Screen Reader Basics	22
4 Methodology	23
4.1 Preparation of the User Research Methods	24
4.2 Interviews & Interactive Lecture Session	26
4.3 User Studies	28
4.4 Self-Coded Website	31
4.5 Web Accessibility Tutorials	38
5 Results	41
5.1 Data Analysis of the Interviews	41
5.2 Data Analysis of the Interactive Lecture Session	49

xv

5.3	Data Analysis of the User Studies	50
5.4	Self-Coded Website with the Online Tutorials	60
5.5	Answering the Research Questions	61
6	Discussion	65
7	Conclusion	71
8	Limitations & Future Work	73
Übersicht verwendeter Hilfsmittel		75
Appendix – Interviews		77
Preparation Documents	77	
Transcripts – Essential Information	82	
Thematic Analysis	99	
Appendix – Interactive Lecture Session		115
Preparation Documents	115	
Analysis	118	
Appendix – User Studies		121
Preparation Documents	121	
Analysis	127	
Appendix – Self-Coded Website		137
Evaluation	137	
List of Figures		139
Bibliography		141

Introduction

1.1 Motivation & Relevance

Visual impairments of all types are gradually increasing. This is also shown by a study conducted in 2015 based on a systematic review and a meta-analysis. [39] According to global estimates, around 36 million people are blind, 217 million are severely to moderately visually impaired, and 188 million are affected by a moderate visual impairment at that time. The number of people with severe to moderate visual impairment in 2015 alone increased by more than 30% compared to the number in the 1990s (160 million). [39, 36] Based on statistical data in Austria, it is currently assumed that about 300.000 people are affected by blindness and visual impairment. [17] A distinction can be made between different forms of visual impairment. On the one hand, there are groups of people who suffer from color blindness, for example, and are unable to distinguish between specific colors, or on the other hand, there are those who are almost entirely blind. [35] Significantly severely visually impaired or blind people depend on personal assistance or assistive technologies to perform everyday tasks (as independently as possible). [48]

Article 25 of the UN Convention on Human Rights fundamentally states that visually impaired people must not be restricted. [38] This also applies to the operation of digital services. In Austria, the Federal Disability Equality Act has operated for this purpose since 2016, and the Web Accessibility Act since 2019. According to this, publicly funded web offerings, such as websites, must be designed to be used without restriction by users of assistive technologies. Currently, however, this is only a recommendation, which does not entail any consequences in case of non-compliance. [23] With the *European Accessibility Act*, which will come into force on June 28, 2025, compliance with accessibility requirements for digital offerings will be extended to larger companies. Penalties for non-compliance can be enforced from this date onwards. [34] On these legal anchors, it is also essential for web developers to prepare websites early and make their content accessible to all.

1. INTRODUCTION

General problem areas of web accessibility were identified during informal preliminary discussions with visually impaired and blind persons, as well as web developers and people interested in web accessibility. The results (see Figure 1.1) show that those dependent on screen readers especially would like to see improvements in general accessibility. This is especially important when additional interaction, such as filling out form fields, is required. A project conducted as part of the Building Interaction Interfaces course (course no. 193.130), however, in which sighted users navigated through form fields using only screen reader output and a keyboard, with no visual input, ultimately demonstrated to non-visually impaired participants how tedious such interaction can be and the significant impact a poorly accessible implementation can have on usage.

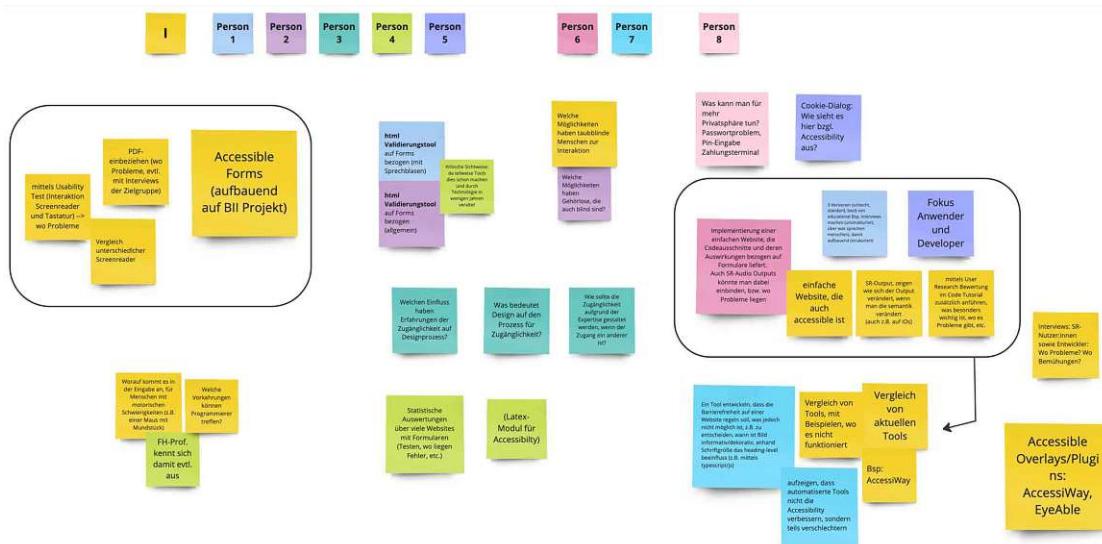


Figure 1.1: Notes from preliminary interviews for master thesis' topic brainstorming

Interactive form elements are particularly relevant in web accessibility since many websites offer users various input elements. For example, login portals, search areas, contact forms, or online shops where the customer must enter multiple personal information, such as bank and address data, in addition to the product selection. Therefore, web developers must take appropriate measures at an early point in the development process to ensure that users of assistive technologies have unrestricted and, above all, understandable access to such web applications. It must also be noted that several web accessibility tutorials with varying degrees of accuracy are now offered to interested web developers. Typical examples are platforms like *W3C Schools*¹, *web.dev*², *mdn webdocs*³, or courses/documents of *Deque University*⁴.

¹<https://www.w3schools.com/accessibility/index.php>, last accessed on 09/05/2024

²<https://web.dev/learn/accessibility>, last accessed on 09/05/2024

³<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility>, last accessed on 09/05/2024

⁴<https://dequeuniversity.com/>, last accessed on 09/05/2024

However, none of these platforms demonstrates what kind of information a screen reader will render based on a specific code. Integrating this information into the learning process can enhance the understanding of technical guidelines and of (non) accessible implementation.

1.2 Aim of the Thesis & Research Questions

Based on the motivation (see Chapter 1.1), this thesis aims to provide web developers and people interested in web accessibility with a comprehensible practical reference to web accessibility and its implementation. Tutorials will explain the procedure of an accessible form implementation using targeted educational examples, which mainly represent simple Hyper Text Markup Language (HTML) forms. Thereby, individual code snippets of poor and good accessibility are offered to the users in visual, textual, and, above all, auditory form, giving access to the screen reader output of the implementation. The inclusion of screen readers, which, according to research, are not offered online, makes it possible to understand the purpose of the web accessibility criteria to be fulfilled and to understand the required measures. It should also be possible to see and hear the impact of poor accessibility on the screen reader compared to a really accessible code implementation.

A small website will be created and published online to present these code examples in the best way to reach as many people as possible. On the one hand, care is taken to ensure that the website's content can be expanded or adapted at any time, and, on the other hand, the website also complies with the currently applicable accessibility standard – primarily with WCAG 2.1 AA.

Based on this thesis's primary purpose, the following research questions will be investigated:

- **RQ1:** Which form elements are commonly identified as inaccessible by screen reader users and developers, and what are the developers' reasons that lead to inaccessible implementations?
- **RQ2:** How does the lack of accessibility in digital form elements impact screen reader users regarding general end-user understandability and task performance?
- **RQ3:** What are the essential semantic and programmatic elements in the source code that developers must implement to ensure that web form elements are accessible to screen reader users, and why?

1.3 Target Groups

The following target groups should benefit from this master thesis:

- **Web developers** are primarily responsible for implementing a website and its functionality. If they do not consider accessibility during the development process, their product will not be accessible to everyone. If the accessibility rules are not considered, the logical structure and semantics do not allow universal accessibility, and screen readers cannot gain access to the structure and semantics. [38] Using targeted guidance and screen reader references, this thesis primarily supports web developers in implementing accessible interactive form fields in a goal-oriented manner.
- Confronting users without impairment, such as sighted web developers, with the screen reader output of interactive form areas puts them more in the position of screen reader users and takes appropriate action to help improve interactive input fields. By involving visually impaired/blind people in the user research process, it is also possible to actively point out specific problem areas of form fields and to deal concretely with them in learning tutorials. **Visually impaired and blind persons** benefit to a high degree from this approach.

1.4 Structure of the Work

Apart from the abstract, various lists, the appendix, and the introduction, this master's thesis consists of the following chapters:

1. **Related Work:** Web accessibility-related problems in general and with reference to screen readers – based on previous studies – are summarized. In addition, literature research is used to identify the causes that contribute significantly to a lack of web accessibility and the related challenges, as well as to point out research gaps and recommendations for ensuring greater digital accessibility.
2. **Web Accessibility Basics & Universal Design:** This chapter ensures that the theoretical basics of accessibility, which are also necessary for practical implementation, are conveyed. In addition to general definitions of accessibility, universal design, or usability, frequently occurring accessibility myths are described and discussed. A description of the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) and the European EN301549 standard and their most relevant criteria, including brief explanations that must be observed when implementing interactive (form) areas, are also part of this chapter. Furthermore, references are made to the new WCAG 2.2 criteria, and their potential relevance concerning the development of forms is briefly outlined.

- 3. Methodology:** This chapter describes the methods used to answer the respective research questions of this master's thesis. The organization, the exact procedure, and the participating persons are defined for each user research method. At the beginning, it is explained which general documents were prepared for carrying out the different user research methods and how the accessibility of the documents was considered. Interviews were conducted with four visually impaired and blind persons and three sighted web developers to determine which interactive elements often cause accessibility problems for screen readers and which reasons at the web developer level are responsible for why web accessibility is given too little consideration in the implementation (RQ1). Additional anonymous surveys with around 11 bachelor students as part of an interactive lecture session on web accessibility provide further insights into RQ1. Based on the information about which interactive web elements frequently cause screen reader-related accessibility problems, two simple Hypertext Markup Language (HTML) form versions – one with poor and one with good screen reader accessibility – were implemented in the next step. 15 participants then tested these in two different test scenarios (different order of form versions) using a screen reader and keyboard without visual input, primarily to find out how poor screen reader accessibility affects end-user understandability and task performance (RQ2). This research method also provides insights into which semantic and programmatic elements web developers must consider to ensure screen reader accessibility (RQ3). The data was collected using a test protocol with corresponding pre- and post-interviews and additional observations during the session. Online tutorials, which compare bad and good code implementations about web accessibility of examples from the tested forms using additional screen reader outputs, represent the central product of this master's thesis. This also answers why certain elements must be considered in web development to ensure screen reader accessibility (RQ3). To present these tutorials in the best possible way, a self-coded website (see <https://www.webaccessibility-tutor.org>) has been implemented for this purpose, taking into account the Web Content Accessibility Guidelines, which include numerous accessibility functions. Details on the implementation and the range of functions can be found in Chapter 4.
- 4. Results:** The interviews were analyzed separately for each of the two interview groups (interview group 1: visually impaired and blind participants; interview group 2: sighted developers) using the thematic analysis according to Braun and Clarke [42] to compare the results of both interview groups. Each interview participant was assigned a sticky note color. The final codes are yellow sticky notes, and ellipses are the final themes. The relationships between the (sub)themes and the codes and between the results of the two interview groups are connected by arrows and lines. To be able to offer the final themes and their assigned codes in a condensed presentation, they are also arranged in a table for each interview group. The interactive lecture session's evaluation is available similarly, but to a lesser extent. The user study results are represented separately for each test scenario in two different ways:

1. INTRODUCTION

- a) A statistical table evaluation includes an overview of all responses based on the pre-and post-interviews conducted and the observations during the user study session of all participants. This evaluates screen reader understandability and task performance, which are measured based on the required interaction time and the success rate for each form version and test scenario, as well as the overall average.
- b) A Miro board is used to show the results for the questions (a) “Which form element was the most understandable for you?” and (b) “Where are the most difficulties?”. Each result acts as a kind of code and is represented by a white (for accessibility aspects) or a black (for usability aspects) sticky note. Below this, colored sticky notes with numbers corresponding to the respective participant number are assigned depending on the participant’s result. The results of comparing poor and good form accessibility are represented accordingly. A further detailed analysis, including identified usability inconsistencies, visualizes additional user study results.

The self-coded website and the web accessibility tutorials have also been evaluated by an experienced screen reader user and the feedback taken into account in the implementation.

- 5. **Discussion:** The results are summarized, discussed, and interpreted. The individual research questions of this master’s thesis and the related work are also referenced, and logical conclusions are drawn. This chapter also serves to identify possible trends of discrepancies in the accessibility of different user groups (sighted developers and visually impaired users) and, by doing this, to highlight the gap between poor and good accessibility.
- 6. **Conclusion:** The conclusion builds on the discussion section and summarizes all the findings of this work. The research contribution is also emphasized here.
- 7. **Limitations & Future Work:** This chapter lists limitations that have arisen in the progress of the thesis and possible further investigations.

CHAPTER 2

Related Work

2.1 General Challenges & Problems of Poor Web Accessibility

In general, numerous studies have identified challenges concerning implementing accessible systems. A lack of time, training, and a limited budget on the side of developers are often cited as arguments. [49] These and other reasons can also be verified based on a brief literature analysis.

2.1.1 Insufficient Training & Complex Guidelines

One of the biggest problems is that hardly any consideration is given to accessibility in teaching, as can be seen from [43], for example. Among other things, 14 programming courses at a Swedish university were examined to determine whether digital accessibility is part of the course content. Ultimately, it was found that only two of these courses briefly mentioned the topic of accessibility in combination with usability in a lecture and drew attention to screen readers, but did not present legal accessibility regulations to students. Surveys with students have shown that the majority (15 out of 19 respondents) consider it worthwhile to integrate web accessibility into programming courses for at least a few hours, while only three believe that a separate accessibility course would be helpful. Another statistic also shows that, among other things, more than half of the respondents do not know legal regulations at the local and EU levels. This result concerns the knowledge of the *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*¹. [43] This shows a generally poor understanding of the legal framework and the technical implementation and a typically increased lack of accessibility training. [43] A similar picture emerges from another study, which shows that although accessibility is briefly discussed in some IT courses, guidelines are not explained in detail, resulting in a lack of understanding.

¹<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>, last accessed on 09/05/2024

[41] López Baldominos et al. [53] points out a general lack of accessibility training for teachers at educational institutions. A discussion conducted involving ten universities in Nordic countries revealed that it is generally a challenge to integrate accessibility into the respective curricula – also because the necessary accessibility expertise is lacking. [43]

Mukta Kulkarni [50] stated that the WCAG are often too complex for developers and that the effectiveness and recommendations of WCAG standards pose a significant problem for implementation due to a lack of comprehensibility. This is particularly obstructive for design and development. [46] A report by an accessibility analysis tool in America, which deals with compliance with the *American Disability Act (ADA)*², also cites the complexity of these standards as a possible cause of a lack of accessibility implementation. [16] Another study – based on 76 surveys and 34 interviews with mostly IT-relevant people – shows that almost 60% of respondents are unfamiliar with any of the three predefined guidelines (WCAG and, for the American sector, the ADA and Section 508). [41]

2.1.2 Lack of Awareness

Inadequate training also results in a lack of general awareness. [41, 37] This impacts the design and implementation, as well as the general motivation of web developers. [37] Due to a lack of training, companies are also uninformed about web accessibility standards and their relevance, which means this aspect is generally given less priority. [16] López Baldominos et al. [53], for example, show that all organizations should also be obliged to promote their employees' general awareness of accessibility standards.

Figure 2.1, related to [53], shows that almost 48% of 525 survey participants in a study of several European countries are aware of accessibility, but have never considered it in their projects. Developers often lack knowledge about the impact of not considering accessibility on impaired users. [37] López Baldominos et al. [53] also note that awareness alone is insufficient and that comprehensive knowledge of accessibility plays an important role.

However, it was also found that almost 48% of participants thought that accessibility was worth the cost and time involved. [53]

As defined in [49], a lack of support from management and organizational accessibility regulations are also cited as reasons why digital accessibility is not implemented. The argument that impaired people or people with special needs are not part of the target group of the developed products is also used to justify the lack of accessibility implementation. [49]

To ensure that accessibility is considered in projects, the project manager must underline compliance with this requirement, emphasize its importance, and constantly motivate their employees to implement it. It has been shown that without this control, accessibility will be ignored. [37]

²<https://www.ada.gov/>, last accessed on 09/05/2024

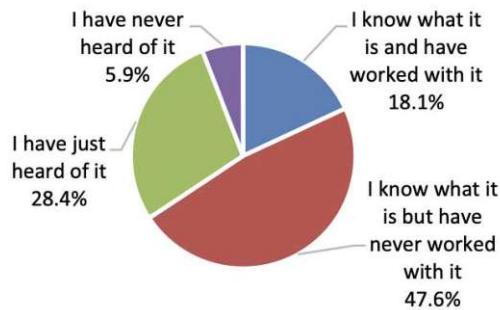


Figure 2.1: Accessibility awareness statistics in the EU [53]

2.1.3 Motivation versus Accessibility Knowledge

A survey in [43] identified different motivations for students to consider accessibility. These may also vary depending on gender. For example, four women (and only one man) stated that they were concerned with web accessibility for personal reasons, and four men (and only one woman) for economic reasons (e.g., more web visitors). According to [53], however, no awareness trend can be derived based on gender. A European survey showed that for around 75% of 525 respondents, considering accessibility in implementation is essential to ensure inclusion and an equal society. For only 4.2% of respondents, however, a legal requirement was the main argument for considering digital accessibility in product development. [53]

When it comes to the assessment of individual accessibility knowledge, in a study [49] of 167 participants from Nordic countries (Denmark, Finland, Sweden, and Norway) who are involved in the UX or development process when creating mobile applications and apps, almost 54% of respondents rated their accessibility knowledge as average. However, only 3% saw themselves as actual experts in digital accessibility. [49] Based on a further survey, just under 36% of 53 respondents stated that they had moderate expertise in accessibility, and 34% had some expertise. Only below 1.9% rated their accessibility knowledge as very experienced. [45] Another study also shows respondents often overestimate their actual accessibility skills in surveys. [53]

However, below 70% of participants in another study also found that it is essential to know the area of digital accessibility. No one stated that accessibility is not required. [45]

2.1.4 Other Causes

Another challenge in web accessibility is the fact that there are different types of disability. [46] Developers often do not understand how to consider users' requirements and needs. However, it is also noted that the creation of accessible products and services for people with disabilities is associated with high costs and is not affordable for many. [50]

In addition, a study [49] found that almost 56% of participants invest less than 10% of their time in digital accessibility projects, and just over 1% of respondents invest 80-90% and 90-100%, respectively. The report of an American web accessibility tool states that time and money resources are also a challenge, especially for small companies with limited budgets, to meet accessibility standards. [16]

Another problem of inadequate accessibility when using content management systems (CMS) is the integration of inaccessible third-party extensions, which may not be accessible and can, therefore, negatively affect the overall website accessibility. [46]

2.2 Poor Compliance Level of Web Accessibility

A systematic literature review focusing on 25 selected empirical web accessibility studies dealing with the accessibility of educational websites shows that none of the investigated websites has full accessibility compliance according to the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG). The evaluation of these websites also reveals that 20 out of 25 studies were assessed using automated tools, and in only 2 cases, exclusively real users and experts provided their input. [40] The analysis of these studies also indicates that developers still need to do some educational work on web accessibility to not disadvantage impaired users. The paper also points out that developers need to pay more attention to the WCAG rules, mainly since automated tools for web accessibility assessment often deliver incorrect results and thus need to be manually rechecked by users and experts. [37, 40]

An analysis of 63,000 websites worldwide – based on an automated web accessibility analysis tool in America – shows that the websites achieve an average web accessibility score of 60/100 points (100 corresponds to full accessibility). At the same time, 88% of websites are not compliant, around 8% are partially compliant, and only around 4% are fully compliant, which indicates very poor digital accessibility. [16]

In 2024, as in previous years, another WebAim report [29] was published, which refers to automated accessibility test results by WAVE³ of 1 million start pages of a predefined list of top websites worldwide. 56.791.260 accessibility errors (corresponding to 56.8 errors per start page) were detected. Compared to the WebAim Report 2023, this is an increase in errors of 13.6% per page. At the same time, the complexity of the pages – in terms of page elements – has also increased by almost 12% compared to the previous year. 95.9% of the start pages had WCAG 2 problems. Compared to the last five years, this only represents a decrease of 1.9% and is, therefore, still at a high level, especially as these are only automated tests, which generally report fewer errors than manual tests. [29] The most frequent problems concern **text contrasts** with 80% of the start pages. With an average of 30-50% of the start pages, there are errors relating to **missing alternative texts, missing labels, and empty link texts and buttons without accessible names**. Around 17% of the start pages have a **missing language label**. Figure 2.2

³<https://wave.webaim.org/>, last accessed on 09/05/2024

2.2. Poor Compliance Level of Web Accessibility

shows these errors as a bar chart, compared with the respective error rates of the last six years. In most cases, there has been a slight decrease in errors compared to the previous few years. However, there is a slight increase in missing labels (35.5% of form inputs are not correctly labeled) and empty buttons compared to the previous year. This can be particularly problematic for screen reader users, especially with forms.

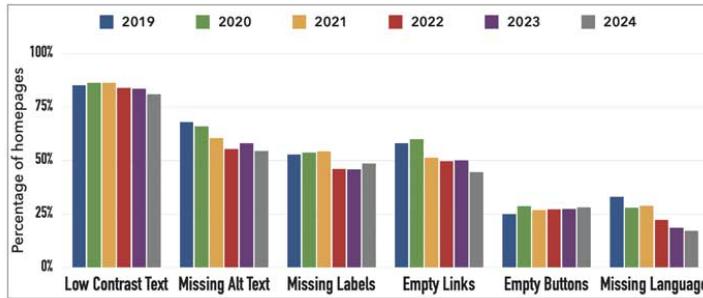


Figure 2.2: Percentage comparison (WebAim Report) of frequent accessibility problems on homepages in recent years [29]

In addition, the use of ARIA attributes, such as assigning a specific role to an element, has increased yearly. The websites examined also showed that pages with ARIA markups had an average of 34% more errors (e.g., incorrect role assignment) than those that did not use them. [29] Proceeding literature research also shows that WCAG violations frequently occur regarding **navigation, text alternatives, contrasts, and missing markup of content elements such as tables, images, links, and forms**. [46]

A further accessibility evaluation using automated test software (*QualWeb*⁴) [54], which was carried out in 2021 on more than 2.8 million web pages from a total of 166,311 websites (approx. 17 web pages per website), revealed an average error rate of 30 errors per web page and 521 errors per website. Less than 1% of all websites had no errors at all. However, it should also be mentioned here that manual tests would also be necessary for actual accessibility error identification. Figure 2.3 shows the WCAG criteria that frequently led to errors on the websites in the relevant study [54].

Concerning the WCAG 2.1 AA standard, the most common errors were found in the **criteria 4.1.2 Name, role, value** (with 68% of websites), **1.4.3 Contrast (minimum)** (with 66% of websites), **2.4.4 Link purpose in context** (with 52% of websites), **1.1.1 Non-Text content** (with 33% of websites) and **1.3.1 Info and relationships** (with 24% of websites). Minor problems with language markup were also reported.

Regarding WCAG criterion 4.1.2, most pages had at least one violation, implying that it is difficult for users of assistive software – like screen readers – to understand and interact with the websites examined. A breach of WCAG criterion 1.3.1, which in the case of the study conducted, was primarily due to incorrect use of ARIA roles and properties as well as incorrect table structures, is problematic in the case of screen reader users, too.

⁴<https://qualweb.di.fc.ul.pt/evaluator/>, last accessed on 09/05/2024

Success criteria	Description	% of pages
1.4.6	Contrast (Enhanced)	79
4.1.2	Name, role, value	68
1.4.3	Contrast (Minimum)	66
2.4.4	Link purpose (In Context)	52
2.4.9	Link purpose (Link Only)	52
1.1.1	Non-text content	33
4.1.1	Parsing	31
1.3.1	Info and relationships	24
1.4.10	Reflow	22
1.4.4	Resize text	22
3.1.1	Language of page	19

Figure 2.3: Frequent WCAG violations [54]

Missing text alternatives for images, which are also very relevant for blind screen reader users, were mostly the reason for errors in criterion 1.1.1. [54]

These investigations have already revealed a trend of frequent accessibility violations, highlighted in bold in this chapter.

2.3 Accessibility Issues with Screen Readers

An examination of different accessibility analyses, as seen from the previous chapter (Chapter 2.2), shows generally poor accessibility. Semantic violations, such as WCAG criteria 1.1.1, 1.3.1, and 4.1.2, primarily cause usage problems for screen reader users. [54]

A literature research shows numerous accessibility problems in smartphone usage, mainly attributable to poor accessibility for screen readers. These inconsistencies predominantly point to incorrect semantic implementation in the source code. [38] Typical issues in mobile applications are handling **dynamic content**, **form areas**, and inaccessible “Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart” (**CAPTCHAs**). However, **the feedback for screen reader users is often insufficient since warnings or success and error messages in forms** do not have the semantic features that guarantee an efficient screen reader output. In addition, **standard representations of controls or form fields** are often described as insufficient. [38] Research conducted explicitly on VoiceOver, a built-in screen reader on iOS devices, has also shown that **buttons are often not announced**, **navigation** through the screen has no meaningful logical order, and users often **lose focus** and knowledge of the text field in input fields, which is why there are recurring problems with **input verification**. [47] Dealing with focus when filling out forms is often seen as a problem. [52]

Other problems occur when dealing with interactive website content in combination with websites and screen readers. For example, Sandhya and Sumithra Devi [56] deal with the reaction of screen reader software and dynamic “Asynchronous JavaScript and XML

(AJAX)” content. They point out typical problems and how to prevent them in the implementation.

In 2024, the results of a screen reader survey with 1539 screen reader users, of which almost 90% suffer from an impairment – predominantly blindness at 76.6% – were published. Most participants were from North America and Europe. When assessing problematic areas where the most frequent problems occur with screen readers, the following content areas were frequently mentioned, as seen in the bar chart in Figure 2.4. Accessibility difficulties are **CAPTCHAs, interactive elements, unclear links/buttons, poor keyboard operability, and missing or incomprehensible text alternatives and headings**. Missing skip links are perceived as the least annoying. [28]

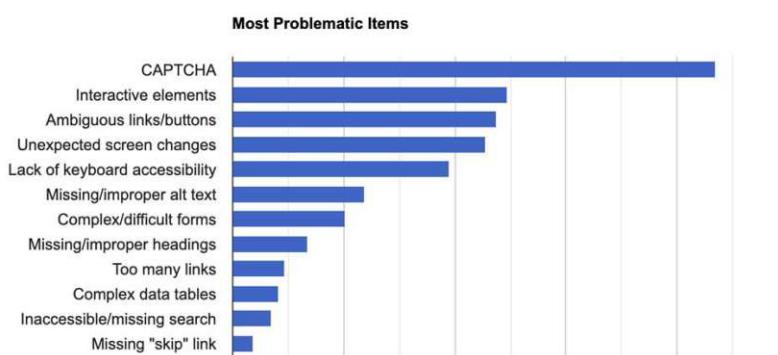


Figure 2.4: WebAim screen reader survey – Overview of most problematic items [28]

Based on this, parallels can also be drawn between the violations and other accessibility evaluations. A study cited in [37] also shows that many IT professionals know that blind users use screen reader software, but do not know how to ensure screen reader compatibility in websites.

2.4 Gaps & Recommendations

The literature review results (see Chapters 2.1, 2.2 and 2.3) generally show a lack of accessibility and highlight why it is often impossible to implement accessibility consistently in IT projects. This results in gaps in the research and recommendations for creating better digital accessibility.

Based on interview and survey data, the participants stated, for example, that there should be more intensive discussions regarding accessibility, e.g., in programming courses, and that more resources and tools should be available to implement the accessibility guidelines. Creating more accessibility awareness in companies and corresponding project requirements would also be desirable. Qualitative studies on how students can be supported in better understanding guidelines and legal regulations, for example, should also be carried out. [41] Practical and valuable solutions should be proposed to increase general awareness of this topic. [46]

2. RELATED WORK

It is also suggested to investigate how accessibility can be integrated into the development process and responsibilities and how to train more web accessibility specialists in the current market. [49, 46]

According to research in [46], current accessibility research is predominantly in Asia and North America, so more European research would also be desirable. The focus here should be on the influence of accessibility on society, especially on older people. In addition, the literature is dominated by studies focusing on automated accessibility testing tools. More studies – which consider both manual and automated accessibility tests – would be required for more in-depth analyses. In addition, more research should be conducted into why web accessibility problems occur and how these problems can be resolved. [46]

CHAPTER 3

Web Accessibility Basics & Universal Design

Accessible web design is not just about making the website accessible to people with disabilities. It is about creating a platform that can be used by everyone, including those who have age-related difficulties, are temporarily restricted (e.g., people with plaster casts), or use a mobile device to access the web. The practical benefits of web accessibility are far-reaching and can inspire a more inclusive digital world. [13] While web accessibility primarily aims to adapt the web offering to individual user needs, the universal design aims to offer products, environments, and services from which everyone can benefit equally. Universal Design is like Accessible Design, but covers a wider area. While universal design also relates to everyday physical objects, such as flattened curbs or automatically opening doors, web accessibility focuses on the accessibility of websites or mobile apps. Predefined regulations that must be considered during implementation ensure accessibility for a broad target group. [30, 1]

Various legal principles for web accessibility must be observed and are defined in more detail in the following chapters. Meeting various criteria for web accessibility is essential, but it is equally crucial to integrate accessibility into the development process at an early stage. This proactive approach ensures that accessibility is not an afterthought, but a fundamental part of the design and development process. We all share the responsibility to create a more inclusive digital landscape. [13]

When publishing an online offer, it is also advisable (and required for publicly funded platforms) to provide an accessibility statement that includes information on accessibility and any operating details for users of assistive technologies. [1] The Austrian Monitoring Body for Digital Accessibility provides information on what such a declaration should include, as well as a sample declaration online at <https://www.digitalbarrierefrei.at/de/umsetzen/barrierefreiheitserklaerung>.

In addition, every user should be offered the opportunity to use a feedback mechanism to report any accessibility problems relating to the website or app to the website operator for correction. [1]

3.1 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)

The Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) are an internationally recognized standard explaining how digital content, such as websites, mobile apps, or documents, must be created to ensure web accessibility for many people. The focus here is on how “content” is represented to be accessible. [22] The WCAG are divided into four principles, each with a predefined number of directives, depending on the version. These directives are to be understood as subchapters of a principle, and each summarizes specific testable success criteria. These success criteria are also marked with the letters A, AA, and AAA, which describe the conformance level. Conformance level A represents the absolute basis and must be fulfilled. AA is an extension and is crucial for legal requirements. Only success criteria relating to conformance level AAA describe the best practice case, which is rarely considered. It should be noted that level AA, for example, includes all level A and AA criteria. WCAG 2 is currently based on WCAG 2.0 (published in December 2008), WCAG 2.1 (published in June 2018, updated in September 2023), and WCAG 2.2 (published in October 2023). These versions differ from each other in their respective scopes. Still, they are also backward compatible, meaning if WCAG 2.2 is fulfilled, the WCAG 2.1 or WCAG 2.0 criteria are also essentially fulfilled. Therefore, it is advisable to consider the latest WCAG version for new projects. [22, 33]

The current standard (as of 20.8.2024) is WCAG 2.1 at conformance level AA, which publicly funded websites and mobile apps in Austria should meet. This comprises 13 directives and 50 success criteria. The update of WCAG 2.1 in fall 2023 primarily removed minimal word corrections and specified that success criterion 4.1.1 should always be considered fulfilled for HTML or XML content, as potential problems are considered a violation for other criteria anyway. [24]

3.1.1 WCAG Principles

The WCAG are divided into the following principles. The following descriptions are taken from [33, 24, 11].

1. **Perceivable**
2. **Operable**
3. **Understandable**
4. **Robust**

For Principle 1 – **PERCEIVABLE** – it must be ensured that content can be understood even if a human sensory organ does not work. This includes, for example, the handling of images, such as the deliberate use of alternative texts (for screen reader users) and text alternatives when audio content is offered.

Principle 2 – **OPERABLE** – refers primarily to active interaction with the website. For example, navigating a website or a mobile app using just the keyboard (without a computer mouse) must be possible. This principle benefits blind screen reader users who cannot see the mouse cursor and sighted persons who temporarily cannot operate a computer mouse, for example, due to tendonitis. However, many assistive technologies emulate a keyboard [27], meaning this navigation option must be guaranteed.

Principle 3 stipulates that content is communicated in an **UNDERSTANDABLE** way. This applies, for example, to correct language labeling and consistently recognizing content and error communication in forms.

Principle 4 is still responsible for **ROBUSTNESS**, which means creating a certain degree of browser compatibility and informing users of assistive technologies about the name and role of content elements and their status or purpose.

3.1.2 Main Success Criteria for Interactive Form Elements

The current WCAG 2.1 AA standard was used for the tutorials and examples in this master's thesis. WCAG 2.2 differ in that criterion 4.1.1, which was already considered obsolete in the WCAG 2.1 update in September 2023, and is no longer part of the latest WCAG version. The scope of criteria has been expanded by five success criteria for levels A and AA and three for level AAA. The specific points are detailed on the W3C website. [31]

The new criteria are, in principle, only of limited relevance at the AA level for screen reader users, one of the target groups of this master's thesis, as most do not relate to screen reader-specific issues. For completeness, the WCAG 2.2 success criteria (at level A and AA), which can also be linked to web forms, are listed and briefly explained below. The following information is taken from [32] and will be summarized below.

- **2.4.11 Focus Not Obscured (Minimum) (AA)** ensures that the focus is always clearly visible when the focus is maintained and is not obscured by other content.
- **2.5.7 Dragging Movements (AA)** specifies that a single-pointer alternative must be offered for user input that requires dragging. This case could be relevant for security queries such as CAPTCHAs and requires additional keyboard operability.
- **2.5.8 Target Size (Minimum) (AA)** defines a rule that there must be a certain distance between interactive elements to avoid inadvertently triggering an unwanted action by another button in the immediate vicinity. This criterion is very useful for forms with several buttons.

- **3.2.6 Consistent Help (A)** ensures that if a help function such as chat integration is made available to users, it is always in the same position on the website, making it easy to find. Under certain circumstances, this could also help when filling in forms.
- **3.3.7 Redundant Entry (A)** is responsible for ensuring that, for example, the user is not forced to repeatedly enter previously entered data in forms but that the system fills this in automatically. This can benefit users with cognitive impairments, for example. A typical use case here could be forms where, for example, a delivery address and a billing address must be entered.
- **3.3.8 Accessible Authentication (Minimum) (AA)** is also primarily intended for people with cognitive impairments. Here, a mechanism must be created to design a login area to overcome it with little effort to log in successfully. For example, a login via email address, which must be confirmed, can fulfill this criterion. However, requiring a password or solving a puzzle, for example, would violate this criterion.

Other relevant criteria that exist on a WCAG 2.1 AA basis and are essential for web form areas are listed below. However, these are only excerpts intended to provide a more compact overview. It should be mentioned that further WCAG criteria are necessary for an accessible implementation, which are not listed here. The following information is from the WCAG Understanding Document and its linked subpages [20].

- **1.1.1 Non-text content:**
This criterion deals with using (functional) images and decorative signs.
- **1.2.1 Audio and video content only (recorded):**
This requires a text alternative, e.g., for audio-only content.
- **1.3.1 Info & Relationship:**
1.3.1 ensures a correct semantic structure of all content, correct labeling, and grouping of form elements and defines the condition of correctly linked labels.
- **1.3.2 Meaningful order:**
A meaningful sequence is responsible for ensuring that content is arranged in a meaningful order so that it is understood by all users and not overlooked. For example, an instructional text relevant to filling out a form and located after a submit button would not be a meaningful order, as users of assistive technologies may overlook this.
- **1.3.5 Determine input purpose:**
Form fields that refer to user data must each contain a predefined autocomplete attribute so that user data saved in a browser profile does not have to be entered again.

- **1.4.3, 1.4.11 (Non) text contrast (minimum):**

All texts must fulfill the text contrast ratio of 4.5:1. This also applies, for example, to placeholder texts in form fields. Control and interactive elements without additional text labeling must have a contrast ratio of 3:1 to the surrounding area. This also applies, for example, to frames of input fields or for focus retention.

- **2.1.1, 2.4.3, 2.4.7 Keyboard operability, meaningful focus order, and focus visibility:**

All interactive areas, including form fields, must be accessible with the keyboard using the tab key and, if applicable, triggerable with the ENTER or space key. Attention must be paid to a meaningful focus order. If possible, the focus order should follow the visual sequence meaningfully; furthermore, the active focus indicator should be visible.

- **2.5.3 Label in name:**

It is essential that the visually visible label of an interactive element also matches the semantically identifiable label so that voice control can also be enabled. For example, a submit button whose ARIA label does not match the visually recognizable label would violate this criterion.

- **3.2.1, 3.2.2 On focus, On input:**

If interactive elements are navigated using the keyboard with tabbing navigation, no unexpected context changes should be made (e.g., when buttons are focused). This also applies to context changes when data is entered or ticked in form fields without announcing this in advance (except in exceptional cases).

- **3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4 Error detection, labels, error recommendation, error prevention:**

These criteria mainly relate to cases where, for example, a form offers mandatory fields with subsequent validation. For example, required fields must be marked, and the meaning of symbols used, e.g., the asterisk (*), must be explained (3.3.2). If errors caused by incorrect entries are displayed visually in the form, it must also be possible to convey this information semantically and associate it with the relevant fields (3.3.1). Additional assistance for correcting errors, e.g., a required format, must also be made available to the user (3.3.3). If highly confidential data, e.g., bank details, etc., are sent via a form, for example, to complete a purchase, an additional error correction option must be provided (3.3.4).

- **4.1.2, 4.1.3 Name, role, value, and status messages:**

Labeling each interactive element correctly is necessary so that its name, role, and value can be determined in each state of assistive technologies. For example, it is also essential to convey the status of collapsible areas (whether collapsed or expanded) and enable keyboard operability through a correct semantic implementation. If actions are performed, such as adding items to the shopping cart, this information must also be communicated to users of assistive technologies through status messages conveyed to the screen reader user, independently of the focus position.

3.2 European (EN) 301 549 Norm

The European Directive on the accessibility of public sector websites and apps describes the norm “Accessibility requirements for ICT products and services” which is also known as *EN 301 549* (V3.2.1 - 2021-03), the web accessibility relevant regulations. [14, 12] In addition to the already defined WCAG 2.1 A & AA criteria (section 9 in EN 301 549), this European standard includes a few more criteria. It defines various rules for the web, app, and document areas. [7]

According to the EN 301 549 standard, individual color and size settings in the browser, for example, must be considered appropriately for a website. If accessibility functions, such as a dark mode, are available on a website, the user must also be able to identify them. [12] These are typical example criteria, which are also considered in the implemented website of this master’s thesis.

However, the standard in question also regulates aspects such as handling biometric data from an accessibility perspective and how two-way communication – if offered – must be implemented. [12] Apart from the WCAG success criteria already defined and included, there are no web form-specific EN 301 549 criteria worth mentioning.

3.3 Accessibility versus Usability

Essentially, accessibility and usability are strictly linked according to defined ISO standards, although their definitions often differ. [3]

Usability focuses on the users and their experience and ensures that products are created as efficiently as possible with high user acceptance. Although a broad user group should benefit from this, the product features often rely on a very restricted set of perception and operation modes, which often exclude persons with temporal and permanent impairments. People with disabilities are often not included in usability tests, so potential accessibility problems are not identified and subsequently not considered in product implementation. This creates barriers. [30, 5]

Accessibility can prevent these barriers, as it actively considers different ways of perceiving, navigating, and operating digital content. Thus, it creates independent web access for all people without any discrimination. [5] In the literature, the term “accessibility” is often abbreviated as “A11y”. This is because the first and last letters of the term “accessibility” are used, and the 11 refers to the number of letters of “ccessibilit” in between. [2]

3.3.1 Accessibility Myths

When implementing web accessibility, myths often arise that are not true. Below are briefly explained a few of these aspects.

Myth 1: Creating an accessible website is expensive and time-consuming

This argument can only be accepted to a limited extent, depending on the situation. If the project team of a website has little web accessibility knowledge and an existing website must first be converted, the costs should certainly not be underestimated. It is, therefore, not advisable to implement web accessibility only after a website has been completed. Instead, it is advisable to consider web accessibility as early as the planning and concept phase and thoroughly train the website creation and administration team. This requires more time, which also has a financial impact. In retrospect, however, an accessible web application offers considerable added value in terms of accessibility (a larger target group can use a web application on different types of end devices), search engine optimization (due to correct semantics), and faster loading times (code optimizations). [57] These advantages are also confirmed by Cao und Loiacono in [41].

Myth 2: Accessibility only supports a small group

It is estimated that around 10% of the world's population, or 650 million people worldwide, have a disability. Although this represents a minority, the trend is rising. [10] However, not only primarily impaired people can benefit from accessibility, but a much higher number of people. This includes individuals who have age-related weaknesses or are only temporarily restricted. Accessibility-relevant criteria, such as pleasant colors or high contrast ratios, generally ensure greater user-friendliness. [4] This is also reflected in the conclusion of the literature analysis in [46] on this topic. Myth 2 can, therefore, also be regarded as false.

Myth 3: Accessibility prevents modern design

This is a common myth that is not true, as accessibility mainly refers to a correct semantic code structure. Colors and design adaptations are designed via CSS, which, when used consciously and considering certain aspects, has no significant influence on the visual representation. Only using colors with sufficiently high contrasts or omitting animations may, for example, impact the visual appearance, but this can also positively affect sighted users. [57, 4]

Myth 4: Automatic accessibility tests are sufficient

Automatic accessibility evaluation tools are well suited to gaining a general overview of a web application. However, such automatic test tools work differently (partly depending on the target group) and sometimes deliver different results, possibly only in a specific area. Manual checks based on human knowledge are, therefore, not substitutable. [4, 26] A study by Deque Systems, a well-known market leader in digital accessibility, has shown that automated testing tools can detect up to 57% of accessibility issues on average, which is higher than the commonly defined assumption of only 30% coverage. This study also proves that testing using automated tools is insufficient. [6]

A similar problem also exists with automated overlay tools, which promise automatic integration of digital accessibility in the respective web applications but ultimately create additional accessibility problems and do not offer an actual solution for rapid accessibility implementation. [44]

3.4 Screen Reader Basics

Screen reader software enables visually impaired or blind people to use a computer or smartphone without additional help. Digital content from websites, apps, or documents can also be consumed – if developers and editors provide an accessible environment. Screen readers make it possible to output all content sequentially, to skip certain areas, or to go only through certain parts of the content – by navigating within specific content categories, e.g., between headings or landmark regions. The output can be in auditory form or via a Braille display. [15] As mentioned in Chapter 2, “Related Work”, WebAim also publishes survey results from screen reader users almost yearly. In the “Screen Reader User Survey #10”, the participants stated that they primarily use the screen reader JAWS (with 40.5% of the votes) and NVDA (with 37.7%) on their computers. The VoiceOver screen reader integrated into Apple devices only achieved – as a desktop screen reader – 9.7% in the survey. This is also because 86.1% of the screen reader users who took part use Windows, and only 9.6% use Mac operating systems. This proportion is significantly different on mobile devices, at 70.6% (for iOS) and 27.6% for Android. It is also striking that the percentage of VoiceOver screen readers is just as high as the percentage that stated they use iOS devices. 34.7% of users use the TalkBack screen reader on Android. Free screen readers, such as NVDA, or built-in screen readers, like VoiceOver were found to be a good alternative to paid platforms, such as JAWS, by over 90% of survey participants. [28] Numerous other statistics can be found in the WebAim reports provided in [29] and the screen reader-related survey results. Chapter 2 mentioned content areas considered problematic by screen reader users and part of these survey results. These are the basis of the final resulting tutorials of this master’s thesis, alongside additional student interviews and opinions, as defined in Chapter 4. The NVDA screen reader (output) is also used here because of the high usage rate.

CHAPTER

4

Methodology

In this master's thesis, various methods are used to answer the following research questions as effectively as possible:

- **RQ1:** Which form elements are commonly identified as inaccessible by screen reader users and developers, and what are the developers' reasons that lead to inaccessible implementations?
- **RQ2:** How does the lack of accessibility in digital form elements impact screen reader users in terms of general end-user understandability and task performance?
- **RQ3:** What are the essential semantic and programmatic elements in the source code that developers must implement to ensure that web form elements are accessible to screen reader users, and why?

Primarily, qualitative user research methods were used to obtain individual opinions from the participants. The answers for RQ1 were mainly gathered through interviews, which formed the basis for the other methods. These results were then used to create a concrete test environment for user studies, which made it possible to answer RQ2 and the first part of RQ3. The remaining question of why the identified semantic and programmatic elements are crucial for good accessibility was finally illustrated by small code snippets of interactive form elements. The illustration includes the screen reader output to ensure a better understanding for non-screen reader users. These code examples are available on a self-implemented website that is as accessible as possible. Thus, the effect of a (non-)accessible implementation of form elements can be emphasized in a strictly fact-based way.

4. METHODOLOGY

4.1 Preparation of the User Research Methods

Before carrying out and analyzing the outcome of the user research methods – including the interviews, the interactive lecture session with students, and the user studies – a declaration of consent had to be drawn up. Besides a general form area, this consent contains information about the project, execution, and data processing details, including the rights of the participants and a contact option. In addition, interview guidelines were created for the interviews, along with a test protocol template for the user studies, which was filled out during each interview for evaluation purposes. A brief overview of the most essential screen reader keyboard commands was also prepared. These files can be found in the appendix (see Appendix – Interviews, Appendix – Interactive Lecture Session and Appendix – User Studies). The participants were predominantly German-speaking, so the documents were created and optimized in German. However, an additional English-language version is also available.

4.1.1 Accessible Documents

Because visually impaired users also participated in the interviews and the user study, it was necessary to design the declaration of consent and the interview questions, which were also sent to the participants in advance, in a way that they are fully legible and can also be filled out digitally using a screen reader and the keyboard. For this purpose, the video series of the University of Potsdam (see <https://www.youtube.com/playlist?list=PLI5fPE8N5j5zk1mm1XYNF-cNzIdhySmm1>) was used to implement the recommendations of the TU Wien for the creation of accessible documents (see <https://colab.tuwien.ac.at/display/AGP/Schulungen%2C+lectures+and+training+materials>). The documents were prepared in Microsoft Word and then edited using Adobe Acrobat Pro. The document preview function was then used to check the screen reader preview using PDF Accessibility Checker (PAC 2021) (see Figure 4.1).

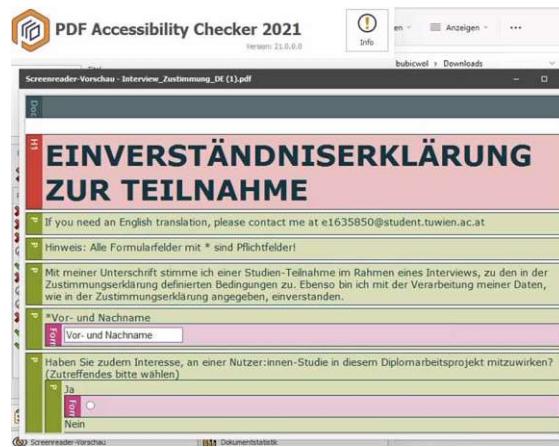


Figure 4.1: Preview of the PAC screen reader consent form

To create a meaningful reading order, a correct tagging structure and the labeling of form elements are necessary to convey the visual information semantically to the screen reader users. Figure 4.2, for example, shows poor accessibility (only p tags) of a PDF document preview. Figure 4.3 represents the same document with a tagging structure according to visual perception (with additional hierarchical heading labeling), which leads to generally good screen reader accessibility. Decorative areas, e.g., image logos, should typically be marked using an artifact tag. The visual presentation of the documents remains completely unaffected.

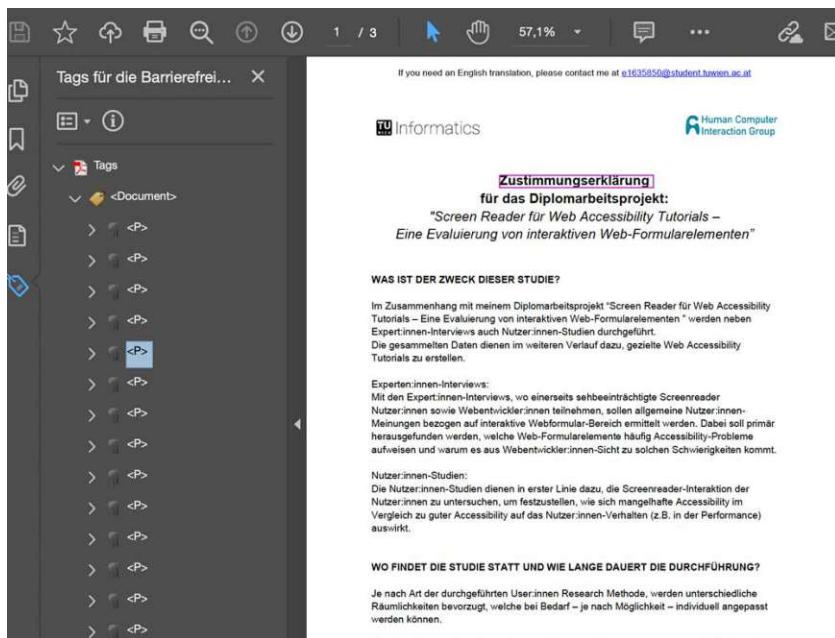


Figure 4.2: Example: poor PDF accessibility tagging structure

4.1.2 Accessible Consent

A personal signature of the participant is required for the declaration of consent. However, the difficulty for visually impaired or blind people is that, due to their visual impairment, they do not have any information about where to sign the document without additional help. This problem was already encountered in a bachelor's thesis, where users gave their consent either by email or verbally. In this master's thesis, however, a blind participant referred to an online tool that can be signed via a mobile phone signature once the source document has been prepared accordingly. This is the following tool:

<https://apps.egiz.gv.at/pdf-as-wai/>

This was co-developed by a blind participant and works so that a prepared PDF document can be uploaded and signed via mobile phone signature (ID Austria). Then, the signed version can be downloaded. This tool allowed visually impaired or blind people to give their digital consent for participation.

4. METHODOLOGY

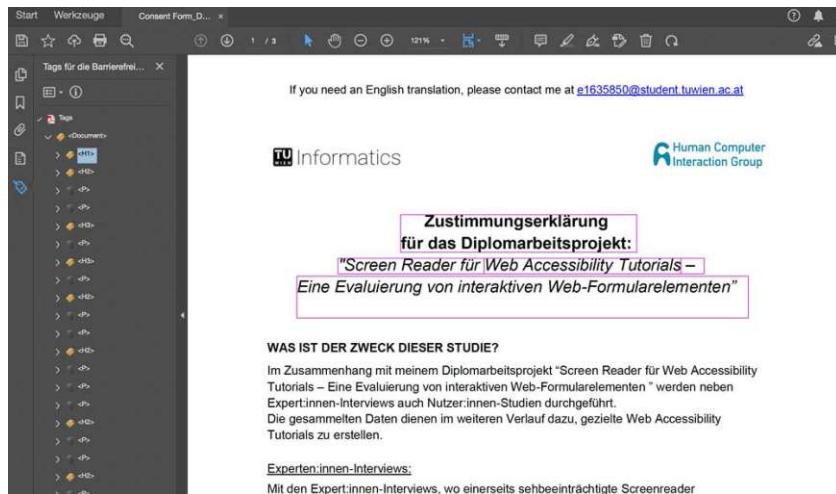


Figure 4.3: Example: good PDF accessibility tagging structure

When the declaration of consent was sent out, the participants were also informed about this tool and how to sign it. This was used by all visually impaired participants, some of whom rated this option very highly. In addition, almost all sighted participants also used this online signature tool, which indicates a generally high level of satisfaction with the respective instrument.

4.2 Interviews & Interactive Lecture Session

Interviews were held with visually impaired screen reader users and sighted computer scientists to obtain basic information for executing this master's thesis and, thus, also to answer RQ1. For this purpose, a semi-structured interview format was deliberately chosen to gain individual opinions from the participants in addition to a predefined interview guideline. [51]

4.2.1 Interview Participants

Four severely visually impaired/blind participants (interviewees 1 to 4), who mostly use a desktop screen reader, and three sighted computer scientists (interviewees 5 to 7) were interviewed. It should be added that Interviewee 1 is a Certified Web Accessibility Expert, and all the visually impaired participants, except Interviewee 3, have at least some technical affinities. The sighted computer scientists are two computer science master's students (interviewees 5 and 6) and a professional programmer (interviewee 7) who has already completed a master's degree at TU Wien. It should also be noted that at the time the interview was conducted, interviewee 1 had a trainee (interviewee 2) who also had a visual impairment. For this reason, interviewee 1 also expressed the wish to have this individual take part in the interview. After receiving the consent to participate

from interviewee 2, this person was also interviewed, and thus, a double interview with interviewees 1 and 2 was conducted.

4.2.2 Interview Procedure

After scheduling individual appointments with the participants via email and receiving their signed consent forms, including an agreement for data processing, which was sent to them in advance, the interviews were conducted online via Zoom¹ (with recordings made for evaluation purposes). These interviews typically lasted between 30 and 45 minutes and were performed based on predefined questions adjusted to the target group. The structure included an introduction, a central part, and a conclusion format.

After briefly explaining the general procedure, the participants were invited to introduce themselves at the beginning. Questions were also asked about their professional education to determine whether the visually impaired participants have some technical affinity and whether the sighted participants also work in web development. The visually impaired participants were also asked about their visual impairment to obtain individual information about their vision. The next step focused on getting answers from visually impaired people on questions relating to used assistive devices and accessibility problems in general and regarding interactive form fields in particular. At this point, the sighted IT specialists were asked whether and to what extent they had already dealt with web accessibility and what arguments they gave as to why they had (not yet) considered digital accessibility. A further aspect was to find out which interactive form fields the interview participants believe work well or not in terms of accessibility and what reasons they can give for this. Finally, all interviewees were asked for an individual assessment of general accessibility.

4.2.3 Interactive Lecture Session with Students

As part of the course “Access Computing” (course no. 193.027), which was offered for bachelor students for the first time in the winter term 2023 and led by Dipl.-Ing. Paul Panek (second supervisor of this master’s thesis), I also had the opportunity to hold an interactive unit on web accessibility with the students, in which group tasks and assistive technologies were demonstrated. This two-hour session was also used to gather opinions from prospective computer scientists that may be relevant to answering RQ1. For this purpose, a Miro-board² with questions about general web accessibility, implementation, and interactive form fields was created before the session. The students answered the questions anonymously in advance and then discussed them in the interactive lecture session.

¹<https://zoom.us/de>, last accessed on 09/05/2024

²https://miro.com/app/board/uXjVNLjgN8Q=/?share_link_id=99232503444, last accessed on 09/05/2024

4.3 User Studies

User studies covering the testing of predefined form fields were used to answer primarily RQ2 and indirectly RQ3. To test the screen reader experience of poorly accessible forms, two form versions (one with poor accessibility and one with good accessibility) were prepared using HTML, CSS, and JavaScript code. These include form fields whose accessibility the interviewees considered to be often problematic. In addition, further features were included that are also decisive for accessibility and general understanding for screen reader users (e.g., focus order, error messages, etc.). For details, see also Chapters 5.1 and 5.2. Visually, they hardly differ (see Figures 4.9 and 4.10). The main differences are mainly in the semantic structure that the screen reader reads out to the user. These forms were then tested in user studies, where participants navigated, filled out, and submitted them using only a screen reader and keyboard without any visual input from the computer screen. The tested form elements and their code implementation are part of the provided web accessibility tutorials on the master thesis's website (see <https://www.webaccessibility-tutor.org>).

4.3.1 Participants

A total of 15 people took part in the user studies. Two users were blind and had previous screen reader experience. The remaining 13 participants had no visual impairment or previous screen reader experience. However, it should be noted that all users – whether sighted or blind – were offered the same access to the test environment (no visual input of the computer screen). The participants were mainly computer science students at TU Wien (Bachelor, Master, PhD) and lecturers, partially from other faculties (e.g., architecture). In this master's thesis, it was also decided that the user studies should be conducted using a qualitative method to obtain the individual opinions of those involved. In addition, more participants (15 instead of just 10) were included in the study in order to determine whether the accessible form version has an added value compared to the inaccessible form – i.e., whether it conveys a feeling of better accessibility instead of just finding out whether users can manage the screen reader. As seen in the results (see Chapter 5), a certain saturation in the data can already be achieved with this number of participants.

Interested participants were invited via Termino³, an online appointment management tool, to submit their appointment requests for predefined time slots. One-hour time slots were then allocated to each participant. The entire study was held over two weeks, spread over five days. A total of 15 participants were scheduled, all of whom arrived at the agreed time, apart from one participant who canceled at short notice and was spontaneously replaced by another user. A personal assistant accompanied the blind participants.

³<https://www.termino.gv.at/meet/de>, last accessed on 09/05/2024



Figure 4.4: User Studies – Test setup from the participant's perspective



Figure 4.5: User Studies – Test setup from the test administrator's perspective

4.3.2 Test-Setup & Location

The study took place on-site in a pre-booked room at TU Wien. When choosing the room, explicit consideration was given to ensuring that it was accessible (especially for the blind participants) and as quiet as possible, without external disturbances (such as construction site noise). The latter criterion was particularly crucial, as the ambient noise had to be as low as possible for the screen-reader interaction to not negatively influence the study results. The test setup was designed so that a laptop was set up on one table, and the participants were seated on the opposite side. They only had access to an external keyboard (Microsoft Wired Keyboard 600) and the audio screen reader output of the laptop, which provided instructions on where they were and what input was required as they navigated through the form fields. In addition, a mobile phone camera (on a table tripod) was used to video record the participants during the session for later use (consent was obtained in advance). The session was held on a Windows 10 operating system (on the Google Chrome web browser) using the NVDA screen reader (version 2023.3.4 with an output speed rate of “45”, the standard voice “Microsoft Zira Desktop - English (US)” and the synthesizer “Microsoft Speech API version 5”). In addition, participants were offered water during the session, which was very well accepted. Figure 4.4 shows the test setup from the user's perspective, and Figure 4.5 shows the test administrator's perspective. The large TV screen in the background on the right in Figure 4.4 only represents room furniture and was not used in the user study.

4.3.3 Test Procedure

After a brief introduction, the test procedure and screen reader operation mode were explained to the participants, and the test was then started. Two form versions with different screen reader accessibility (see Figures 4.9 and 4.10) were presented: 7 participants began with the less accessible form version and then tested the more accessible form; the remaining 8 participants tested in reverse order.

4. METHODOLOGY



Figure 4.6: Prepared Mannerschnitten packs (in total two packs of eight portions)



Figure 4.7: Example of a wrapped Mannerschnitten pack with „Manner“ Braille print



Figure 4.8: "Manner" lettering Braille printouts

The motivation for this procedure was that potentially acquired screen reader experience should not influence the result of the second form version so that the test results let determine objectively which form version causes fewer difficulties. Apart from a few exceptions, the study was held in German. However, due to the code implementation, the screen reader output was in English. For each form version, the time was measured with another smartphone, and the participants were given approximately twenty minutes per form to allow some time for questions and debriefing afterward. Spontaneous ambiguities were clarified during the study, written observations were made, and a pre-defined test protocol later used in the evaluation was completed. Attention was also paid to ensuring that the participants navigated through the forms as independently as possible. However, almost all participants still needed a little help due to their lack of previous screen reader experience. After the participants had tested both versions of the form, a debriefing session was held in which the participants' locally saved entries were discussed, along with the visual representation of the forms and their underlying programming. The users always requested this, and it ensured greater awareness among the participants. The context of the form (a fictitious search for a field of study at an FH or university depending on the participants' data) was only explained to the first two participants in the study in advance, which resulted in an expectation as to what this form should look like (the participants had no visual information during the implementation). To eliminate this bias, it was decided that the remaining 13 participants should not be informed about the context of the form.

After taking part, each study participant received a small gift – a symbol of (in)accessibility. It was a packet of Neapolitan Manner wafers wrapped in white paper with the word "Manner" in Braille letters on the front. On request, the Bundes-Blindeninstitut Wien made it possible to print the Manner lettering several times on two A4 sheets of paper in Braille (a specific device is required). Then, the braille words were cut out and positioned on the packaging (see Figures 4.6, 4.7, and 4.8).

This screenshot shows a web form titled 'Study application' on a page titled 'Welcome at the study search page!'. The form includes fields for personal information like Name, Phone Number, Email, Age, Matriculation Number, and Consent for public data sharing (set to ACTIVE). It also has sections for 'IT-Studies search details' and 'Preferred Study Begin' (set to 11.09.2024). A large text area for 'Have you further questions?' is present, along with 'Send your request here' and 'Reset all fields' buttons. A small cartoon character icon is in the top right corner.

Figure 4.9: Screenshot of the poor accessibility form (form version 1)

This screenshot shows the same 'Study application' form from Figure 4.9, but with improved accessibility. The fields are clearly labeled with descriptive text above them. The 'Study Type' dropdown is now explicitly labeled 'Select a study type'. The 'Age' field is labeled 'Age *' and includes a note 'Not less than 18 or at least 16'. The 'Matriculation Number' field is labeled 'Matriculation Number *'. The 'Consent for public data sharing' checkbox is labeled 'ACTIVE'. The 'IT-Studies search details' section is also more detailed, including 'Choose one study module', 'English B2 level', 'Web-Accessibility', and 'Job Experience'. The overall layout is cleaner and more user-friendly.

Figure 4.10: Screenshot of the good accessibility form (form version 2)

4.4 Self-Coded Website

A website with primary content was created to make the web accessibility tutorials, the main component of this master's thesis, available to the target group – primarily computer scientists and visually impaired screen reader users. This website is a platform with the potential to grow and offer interested individuals an even better understanding of digital accessibility in the future. As of October 1, 2024, the website can be accessed at the following URL: <https://www.webaccessibility-tutor.org/>

The advantage of having a website, as opposed to blog portals such as Medium⁴, is the individual adaptation of the necessary functionality to the user's needs. A central requirement of this project is the website's accessibility so that both target groups – visually impaired screen reader users on the one hand and programmers with little web accessibility experience on the other – can benefit equally from the content provided. In addition, an accessible website implementation should serve as a reference, especially for computer scientists, who should better understand digital accessibility through the content provided. To fulfill this requirement, the implementation must allow flexibility, such as unrestricted access to HTML, CSS, and JavaScript files. Semantic structure and the careful use of classes and styling elements are fundamental. Pre-built templates and various modular website systems limit the user's editing scope. They are primarily aimed at technically inexperienced people who need a cheap website quickly. These systems also offer no or only a minimum degree of accessibility. As an alternative, there are also systems where hard-coded website code can be uploaded and published. However, these can only be adapted in terms of content by the developers themselves. To ensure greater flexibility, the decision was ultimately made in this project to use a content management system (CMS). The developer can access the individual code files if no predefined packages are used. In addition, a graphical user interface allows several website editors to manage content to any extent. A CMS also allows the general functionality of the website to be expanded step by step. Various systems are available, such as WordPress, Joomla, or TYPO3. Finally, the website was implemented using TYPO3, as the page structure offers a clear page tree and appealing content management. This CMS is also generally regarded as very secure. [19] Additional basic knowledge regarding implementation was a further argument for choosing this CMS for this website. To clarify the terminology, the “frontend” refers to the area visible to website users from the outside. The “backend”, on the other hand, describes the content and configuration area in the background and is only accessible via a separate login area.

4.4.1 TYPO3 – A Short Overview

However, a website implementation using TYPO3 should not be underestimated, as numerous configurations are required to render a page in the frontend. In addition to files for structuring, design, and interactivity of content areas, which are mainly implemented using HTML, CSS, and JavaScript files, TypoScript – a configuration language – plays an essential role. [55]

Figure 4.11 below shows a rough overview of the TYPO3 backend area. This already indicates the scope and complexity of this system. In addition to the numerous settings areas in the first column, the page tree is shown in the second column. It can be expanded as required. Each selected page (see column 2 in Figure 4.11) represents a content management area (see column 3 in Figure 4.11). This view's layout, consisting of several row and column areas, can be configured and set separately for each page.

⁴<https://medium.com/>, last accessed on 09/05/2024

Ideally, the layout is based on the appearance design in the frontend display and, like many other areas, is configured in TypoScript.

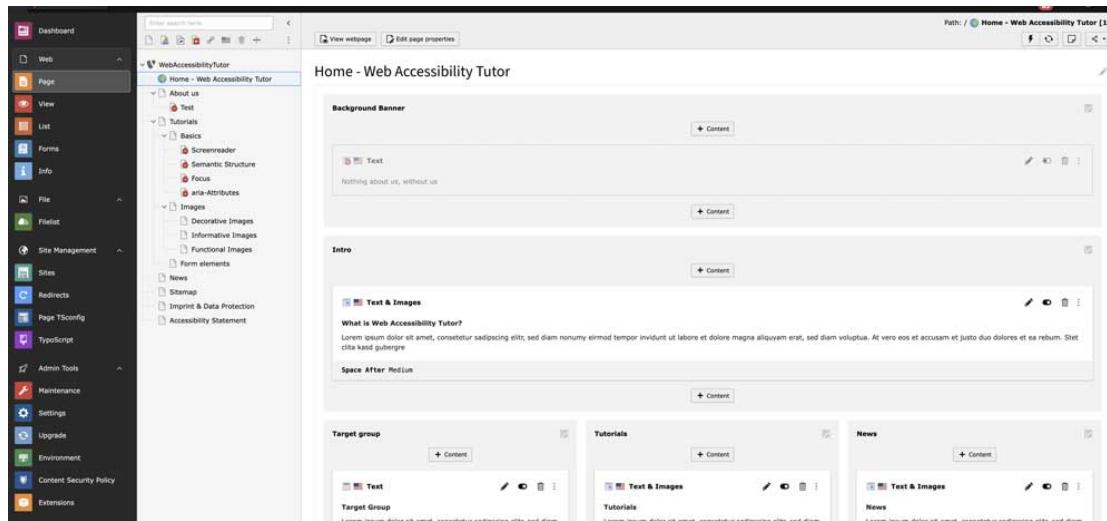


Figure 4.11: Overview of the TYPO3 backend area

A TypoScript configuration file can be created using the “TypoScript” option (see first column in Figure 4.11). Generally, a configuration created on the root page (first page of the page tree) is necessary. This can be integrated or extended accordingly on the other subpages. Using so-called fluid variables and various objects, configurations are made in TypoScript, e.g., for specific content areas, which are then referenced in the desired HTML design templates.

The individual backend layout columns are also linked to the fluid variables of TypoScript via column numbers. By including these in the HTML files, the created content of the backend layout is loaded accordingly in the frontend. Several frontend layouts can exist on a website, each mapped by an HTML file. TypoScript can also be used to create a dynamic menu structure. The metadata definition in the header and the integration of all HTML, CSS, and JavaScript files is also defined via TypoScript. Once the TypoScript code has been defined, it must be dynamically integrated into a respective HTML document for each content element. Figure 4.12, for example, shows the integration of the main navigation via “`<f:cObject typoscriptObjectPath='lib.navigation' />`” inside the body structure.

4.4.2 Programming Procedure

The website was initially created in a local environment (on Windows 10) using the free XAMPP⁵ software package, which provides a local web server and a database area. The website was gradually built after installing and configuring TYPO3 version 12.4.16.

⁵<https://www.apachefriends.org/de/index.html>, last accessed on 09/05/2024

4. METHODOLOGY

```
<nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-light" id="mainNav">

    <div class="container-fluid">
        <button class="navbar-toggler" type="button" data-toggle="collapse" data-target="#navbarNav" aria-controls="navbarNav" aria-expanded="false">
            <span class="navbar-toggler-icon"></span>
            Main Navigation</span>
        </button>

        <f:cObject typscriptObjectPath="lib.navigation" />

    </div>
</nav>
```

Figure 4.12: The main menu integration into the HTML file

In this scenario, you start with a blank page and must consider the entire layout and design from scratch. Free HTML templates were researched in advance for inspiration and greater efficiency. The Lumia template, which can be downloaded from <https://bootstrapmade.com/lumia-bootstrap-business-template/>, was used as the basis. However, as this is static (content can only be added directly in the code), it offers many unnecessary content areas for this master's thesis and is generally hardly accessible; only parts of the HTML and CSS files were used. The non-accessible navigation areas (in terms of screen reader and keyboard accessibility) and the size and color specifications defined in CSS were particularly problematic. These had to be revised entirely. To ensure additional accessibility, further functions were implemented, which are described in Chapter 4.4.3.

The bootstrap library is used, as already defined in the Lumia template, so the content adapts dynamically to the window width (see [8]). It is based on a "grid system" in which a "row" consists of 12 "columns". These columns can be set individually to determine how many of these columns will be covered by a content element on the screen. In addition, there are viewport specifications (e.g., "lg", "md", etc.), which are predefined in pixels to adjust the width of individual elements according to the screen size. [8] In the following example (see Figure 4.13), a content block is placed in the middle with a column size 8. A contentless block with column size 2 is placed to the right and left of it.

```
<div class="row">
    <div class="col-lg-2 col-md-2 align-items-stretch"></div>

    <div class="col-lg-8 col-md-8 align-items-stretch">
        <f:format.html parseFuncTSPPath="lib.parseFunc">{INTRO}</f:format.html>
    </div>

    <div class="col-lg-2 col-md-2 align-items-stretch"></div>
</div>
```

Figure 4.13: A code example of the bootstrap framework usage

In addition to the individual HTML template files, the TypeScript configurations relevant to the website, as well as other settings and content management layouts, were created.

4.4.3 Accessible Website Functionality

Menu:

The menu navigation is a central element of a website and it is used to open subpages as efficiently as possible. It is therefore essential to make this area accessible. However, accessibility issues are very frequent in navigation elements, like in the original template. To ensure that the pages that are dynamically included in the menu via the page tree in the backend are also included in the frontend menu, the menu structure was mainly implemented using TypoScript. However, it was particularly challenging to choose the correct nesting so that the submenu items could be correctly assigned to the main items and the individual areas could also be operated using the keyboard. Some of the classes used are also predefined in the bootstrap library, which enables a responsive menu view and keyboard operation, e.g., closing the submenu using the Esc key. The bootstrap dropdown examples, e.g., <https://bootstrap21.org/de/docs/5.2/components/dropdowns/>, were used as a guide. In general, it is essential to ensure that different Bootstrap versions are not integrated into the website, as these can cause both JavaScript and CSS inconsistencies and unwanted display errors. This was partly the case during implementation, which meant that the menu implementation took additional time to understand this problem. Figure 4.14 shows a particularly relevant section of code in TypoScript. For example, the “IFSUB” command checks whether there are sub-items for a menu item. If so, the classes of the higher-level menu item must be adapted accordingly. The “ATagParams” property can be used to set additional link attributes. In this case, a “href="#"” attribute is set, meaning no content from this menu page is displayed after selection. Instead, the additional “aria-expanded” property may set the information that this is the button of an expandable submenu area. This will also be communicated to screen reader users when selecting the menu link. A few lines of code afterward define the active status of a menu item. Using “aria-current=page”, the currently selected page is also read out to screen reader users. This information is often only visible through a visual marker on the website but cannot be determined semantically. Considering this property, WCAG criteria 4.1.2 (name, role, value) can be fulfilled. The correct nesting of the (bootstrap) classes also enables a complete keyboard operation (WCAG principle 2: Operable).

```
IFSUB < .NO
IFSUB = 1
IFSUB {
  wrapItemAndSub = <li class="nav-item dropdown">|</li>
  ATagParams = class="nav-link dropdown-toggle" href="#" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false"
}

ACT < .NO
ACT {
  wrapItemAndSub = <li class="nav-item active">|</li>
  ATagParams = aria-current="page"
}
```

Figure 4.14: A TypoScript code snippet of the main menu

The submenu areas on some subpages, the links in the footer area, and the sitemap were defined similarly but somewhat less extensively.

4. METHODOLOGY

Sitemap:

According to WCAG criteria 2.4.5 (Multiple Ways), in addition to a general navigation area, each page in a set of web pages should give structured access to all other subpages. Two possible ways to achieve this are a search area or a sitemap. However, as search areas often cause many accessibility problems, a sitemap was created on this website instead, primarily implemented using TypeScript.

Skip Links:

Skip links are located at the beginning of each subpage, allowing users to jump directly to specific page sections (e.g., main navigation, main content, footer, etc.) without navigating through the rest of the content. Figure 4.15 shows an HTML code snippet of how this is implemented on the website.

```
<nav aria-label="Skip links">
  <ul>
    <!--<li class="skip-link-item"><a href="#header" class="skip-link" accesskey="1">Header <span aria-hidden="true">[Alt + 1]</span></a></li>-->
    <li class="skip-link-item"><a href="#">
```

Figure 4.15: A HTML code snippet of the skip link implementation

This code snippet generates a list of links, each of which addresses the ID of the respective content section on the website using “#” in the “href” attribute. The content in the curly brackets (see href attribute in Figure 4.15) is set in the TypeScript and is responsible for dynamically setting the page path of the respective subpage. The individual links can be accessed by pressing Enter or using the defined key combination *Alt + <set access key>*. By pressing the TAB key, the focus is placed on the first interactive element of the selected page area. An aria-label attribute on the nav area of the skip links gives users of assistive technologies an additional indication of this navigation area’s purpose. This is also relevant for fulfilling WCAG criteria 4.1.2 (name, role, value). In addition, it has been ensured that these links are in the focus order at the very beginning of the page and are displayed when the focus is active. This implementation also considers WCAG criteria 2.4.3 (focus order) and 2.4.7 (focus visibility).

Color Scheme & Dark Mode:

Attention must also be paid to the general contrast requirements of text and control elements to make the content easily perceivable for sighted users. Furthermore, the visibility of the focus indicator when using the keyboard is crucial for operability. Depending on the use case, which is defined in the WCAG, these should have a contrast ratio of 4.5:1 (text) or 3:1 (controls), some of which were not met in the original template and, therefore, had to be adapted accordingly to meet best the WCAG criteria 1.4.3 (text contrasts), 1.4.11 (non-text contrasts) and 2.4.7 (focus visibility). In general, depending on the background color of an interactive element, the outline color was also defined by WCAG, and outline:

none, which means that no focus indicator is visible, was removed. According to the European EN 301549 standard [12], it is also relevant for digital accessibility that colors adapt interactively according to the browser settings (user preferences) or that there is generally an option to adjust the website colors. For this reason, a dark mode was also installed on this website using JavaScript implementation, which adds a class to the page's body tag, depending on the selection. This class was then used to define corresponding colors in the CSS (e.g., for the dark mode, predominantly light font on a dark background). Figure 4.16 shows the HTML section of the toggle button. This implementation includes an “aria-pressed” attribute to inform screen reader users about the status of the button, whether it is activated or not. This is relevant, for example, to fulfill the WCAG 4.1.2 criteria (name, role, value).

```
<button id="darkModeToggle" aria-pressed="false">
    Dark Mode:
    <span id="modeStatus" aria-hidden="true"> OFF </span>
</button>
```

Figure 4.16: A HTML code snippet of the dark mode toggle button

Dynamic Size:

Another central accessibility feature, besides the color scheme, is the individual adjustment of text sizes and spaces. Modern browsers offer users the option of adjusting the font size according to their preferences, from very small to very large. To ensure this setting is also adopted on the website, relative size specifications (e.g., rem, %, etc.) must be defined instead of absolute values (e.g., px). This was almost completely ignored in the original template. The design elements in the CSS document were adapted accordingly, and rem specifications were mainly used. Rem means root em and is based on the pixel size of the root element, which corresponds to 16 pixels by default but can be set individually in the browser, for example. 1rem therefore corresponds to 16px, 2rem 32px, etc. [9]

4.4.4 Website Domain

Apart from the technical implementation, finding an appealing name for the website was a challenge. As it is intended to remain online after completing the master's thesis and will be supplemented with additional content, a catchy domain name is essential. For this purpose, the ChatGPT AI⁶ was also consulted to provide suggestions. After numerous attempts, a list of potential names was defined, together with these suggestions and personal ideas.

⁶<https://chat.openai.com/>, last accessed on 09/05/2024

4. METHODOLOGY

The following ideas were shortlisted:

- webaccessibility-learning
- webaccess4you
- inclusive-coding
- digital-inclusivity4you
- digitalaccessibility-tutorials
- webaccessibility-tutor
- webaccessibilitytutor

Because the website is primarily intended to create a basic understanding of accessible web development through tutorials, “webaccessibility-tutor” was finally chosen. This is also because a tutor is a kind of help for students, who are also part of the website’s target group, and the name tutor can also be associated with “tutorials”. However, when choosing the top-level domain, the decision was quickly made to use “.org” to reach a broad possible audience without country-specific boundaries.

4.5 Web Accessibility Tutorials

The web accessibility tutorials are the core of the website’s content. To present these areas to website visitors in the best possible way, subpages have been created within the main menu item “Tutorials”. A brief introduction is given on these subpages, and reference is made to the relevant WCAG criteria, which provide more detailed descriptions and techniques. Further external links show the website visitor additional examples with explanations.

Each subpage also contains a further navigation area, where concrete tutorial examples relating to the higher-level menu item are presented on further subpages. For this purpose, the example is briefly explained at the beginning. Then, a poorly accessible example and a good accessibility example are shown. To make the visual representation and its content program code, which mainly consists of HTML, CSS, and sometimes JavaScript files, available to users in an optimized way, the examples were generated in the online code editor Codepen⁷ and integrated into the website of this project using embed code (see Figure 4.17). This allows the user to open the example in Codepen and experiment with the source code. From the website operator’s point of view, it is also an advantage because the examples can be generated and adapted directly via a Codepen account, and changes are then automatically adopted in the embedded code on the website.

⁷<https://codepen.io/>, last accessed on 09/05/2024

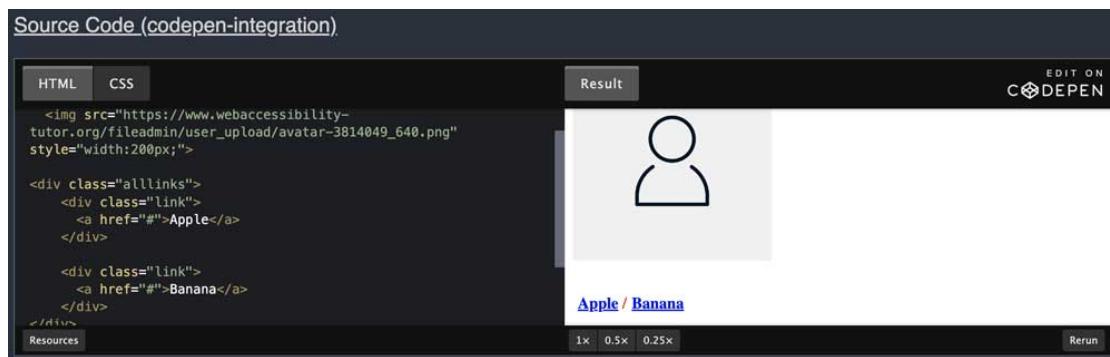


Figure 4.17: Codepen.io integration example on the master thesis's website

If you know how to use the Codepen integration on the website using a screen reader (short instructions are available on the first tutorial page), you can also read the program code and the result. However, it is also possible to download the source code files directly from the example via a download area provided. This is only possible for the more accessible version so that users do not mistakenly use poorly accessible code snippets in their projects.

Because the Codepen integration sets third-party cookies, the website has been implemented so that the user is first redirected to a landing page (“/cookieconsent”). Only when the website user agrees to use cookies via a button provided there will the user be redirected to the `https://www.webaccessibility-tutor.org` homepage by default. If the user confirms the “Accept Cookies” option, a verification cookie (“userAcceptedCookies”) is set in the browser via JavaScript. Otherwise, the homepage and all other subpages cannot be accessed, and the user can leave the website. The set verification cookie can also be deleted again using the “Deny/Delete Cookies” option on the landing page. A TypeScript condition checks whether a verification cookie has been set and restricts full access to the `https://www.webaccessibility-tutor.org` website.

4.5.1 Screen Reader Output with Transcript

To help users without any screen reader experience – primarily sighted web developers – to understand the implemented code and its impact on accessibility, they can listen to the screen reader audio output of the respective source code implementation. These NVDA screen reader audio files are recorded by a recording device and provided in a playable audio playback next to the respective example. In addition to the audio version, a transcribed version of the screen reader output is also provided to ensure additional accessibility so that persons with hearing impairments can benefit from this service. This also fulfills WCAG criteria 1.2.1 (audio alternative). The transcription function integrated into Microsoft Word was then used to transcribe each audio file of the screen reader output. The result was then edited manually to eliminate any transcription errors.

4.5.2 Tutorial Content

The tutorials' content currently relates primarily to interactive form elements; some of them were also tested in the user study for this master's thesis. These include the implementation of various input elements, such as text, checkboxes, radio buttons, combo boxes, fold-out elements, and others. In addition, the handling of images and various basics (e.g., focus and structure) are explained by examples.

CHAPTER 5

Results

To answer the research questions (see Chapter 4) of this master's thesis, this chapter summarizes the key results of the methods used, described in Chapter 4. In addition, the analysis process is briefly outlined. Detailed results (including the entire analysis) can be found in the appendix (see Appendix – Interviews, Appendix – Interactive Lecture Session, Appendix – User Studies and Appendix – Self-Coded Website). The interpretation and discussion of these results can be found in Chapter 6.

5.1 Data Analysis of the Interviews

According to Braun and Clark [42], thematic analysis was used to analyze the interview data. This model consists of predefined steps to obtain relevant data in a manner that is as structured as possible. These are divided into the following steps, some of which were slightly reformulated [18]:

1. Familiarize yourself with the data
2. Creation of first codes
3. Creation of themes
4. Checking the themes
5. Definition of the themes
6. Report the results

In this master's thesis, these steps were partially summarized during the analysis, and detailed views of the data, such as those taken from step 2, were also used in the results report. A Miro board was used to graphically depict the analysis apart from the last step, which is the report.

5.1.1 Familiarization with the data

The audio files of the interview recording were first integrated into Microsoft Word using the dictation function, which automatically generated a text transcript. This then had to be manually compared sentence by sentence with the audio file and edited accordingly. Longer incomplete sentences were joined to complete sentences, and incorrectly transcribed words, such as those resulting from dialect or unclear intonation, were corrected. Attention was also paid to correct speaker attribution. In addition to the text transcript, the audio recording of the interview was also used in exceptional cases to note relevant data that could be of interest in answering RQ1.

The following interview groups were involved in the interviews:

- **Interview group 1** – individuals with visual impairment:
Interview person 1, 2, 3, and 4, abbreviated IP1, IP2, IP3, and IP4.
- **Interview group 2** – sighted (web) developers:
Interview person 5, 6, and 7, abbreviated IP5, IP6, and IP7.

A separate analysis was carried out for each of the two participating interview groups to compare their results.

As the interviews were all conducted in German, but the analysis is in English to be consistent with the documentation, relevant answers from the interview participants had to be translated in advance. Each interviewee was given a sticky note color in Miro so that the codes could be assigned to the corresponding interviewee later. Figure 5.1 shows a rough overview of this analysis step for interview group 1.

The green tick symbols next to the individual sticky note data (as seen in Figure 5.1 indicate which data was used for the analysis. The flag symbols also describe potential aspects for discussion.

5.1.2 Generation & Review of Codes

In the next step, codes were created using the data extracted from the interview data set in the previous step. These derive a specific pattern from the data, which can be observed across several interviews. Figure 5.2 shows an example of a rough overview of this analysis step for interview group 1.

The generated codes, each represented by a white sticky note (as seen in Figure 5.2), are linked to the user data defined in the previous step by connected lines. This also provides an overview of how the qualitative interview data of the users is related to the codes, which can also prove helpful for the report of the results in the last step of this analysis. In addition, the individual areas are clustered according to their content (partly visualized by red rectangles) to quickly record specific data, for example, about good accessibility and screen reader preferences of the users.

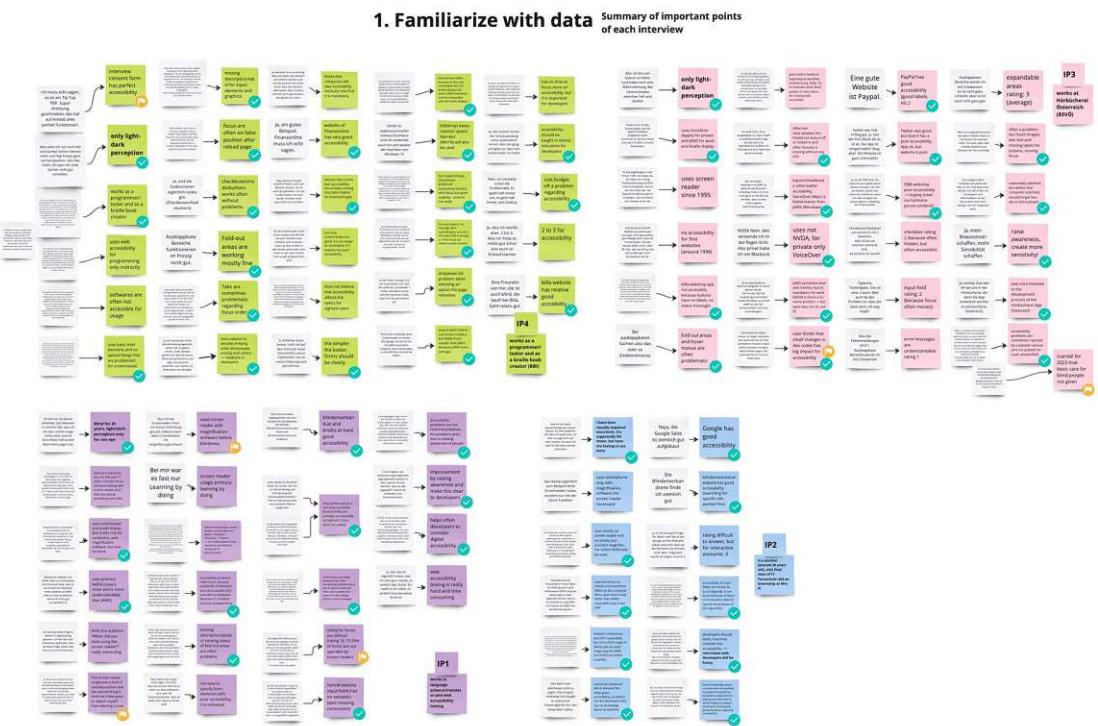


Figure 5.1: Example: First step of the thematic analysis for interview group 1

In the next step, some of these codes were compressed, as shown in Figure 5.3 (for the group of visually impaired participants). A yellow sticky note represents each final code.

5.1.3 Generation & Review of Themes

Finally, themes were created, and the previously generated final codes were assigned to them. Additional subthemes were also added during the review to sort the codes in the best possible way and obtain a structured overview. The steps 3 to 5, as defined in Chapter 5.1.1, are summarized. A small sticky note in the assigned interview participant color was attached in each case so that this view also provides information on the number of interviews conducted in which a code can be mapped. This is shown as an example in Figure 5.4. This includes information, for instance, that only one interviewee has minimal vision, while the other three visually impaired interviewees only have a light-dark perception, as shown in Figure 5.4. Figure 5.5 represents this step of the sighted interview group.

Figure 5.6 below represents the final analysis of the themes with subthemes (if available) and the assigned codes for interview group 1 in an accessible way. The graphical miro board representation can be found in Figure 5.4.

5. RESULTS

2. Codes generations (incl. Review)

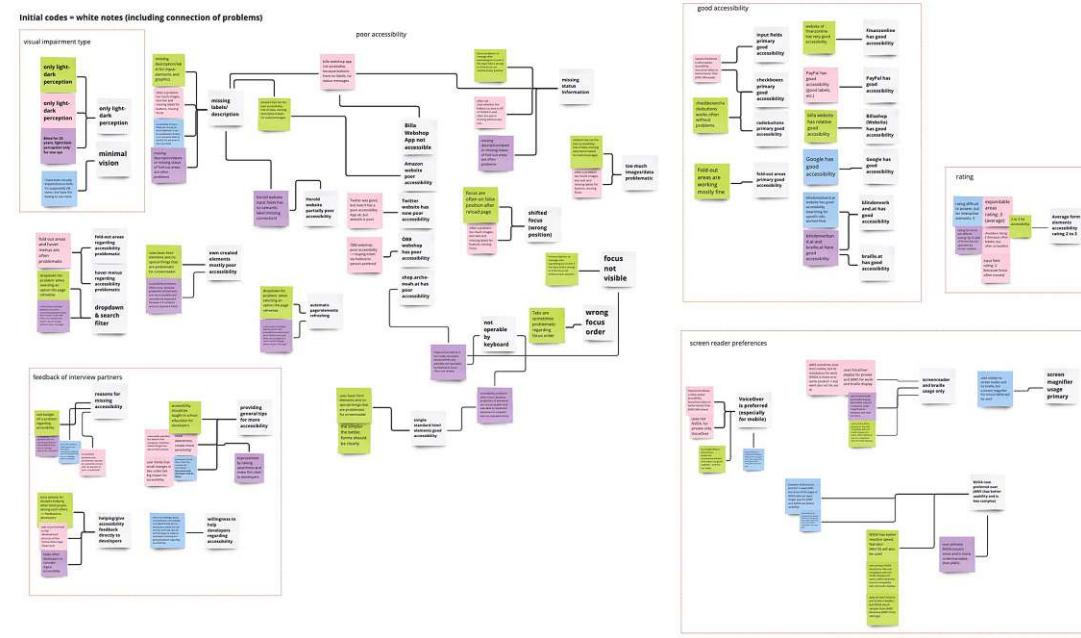


Figure 5.2: Example: Initial codes (white sticky notes) of interview group 1

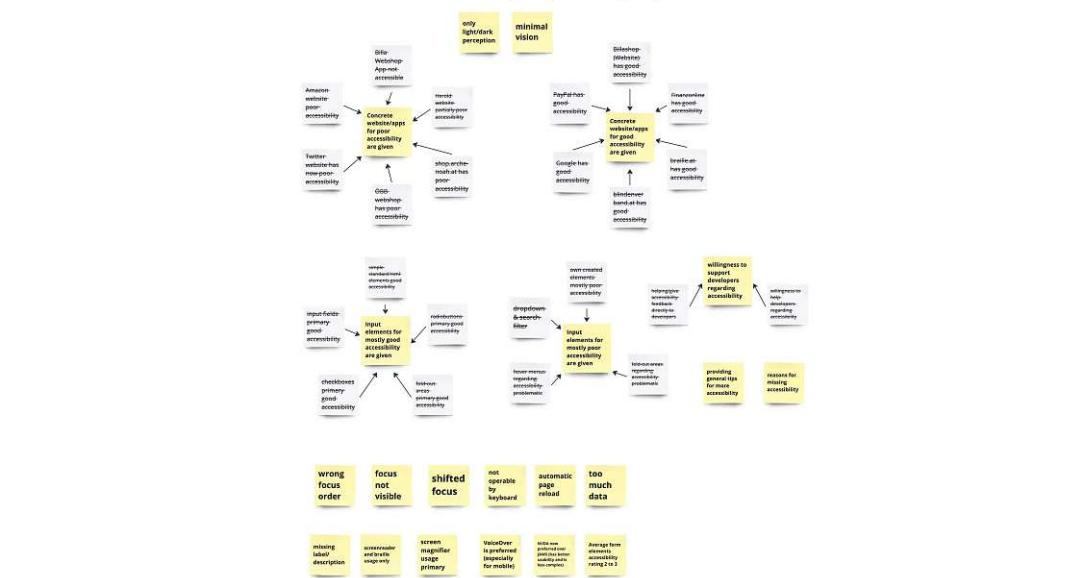
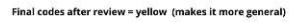


Figure 5.3: Final codes (yellow sticky notes) of interview group 1

Figure 5.7 and 5.8 represent the themes (incl. sub-themes) with the assigned codes for interview group 2. The graphical miro board representation can be found in Figure 5.5.

3. Themes (incl. Codes and reference to the interview partners)

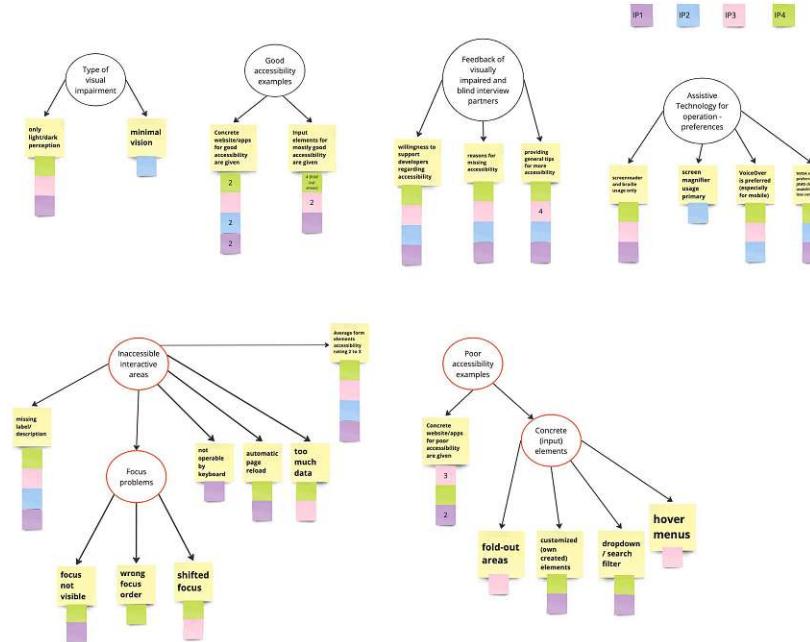


Figure 5.4: Final (sub)themes with the assigned final codes of interview group 1

→ 3. Themes (incl. Codes and reference to the interview partners)

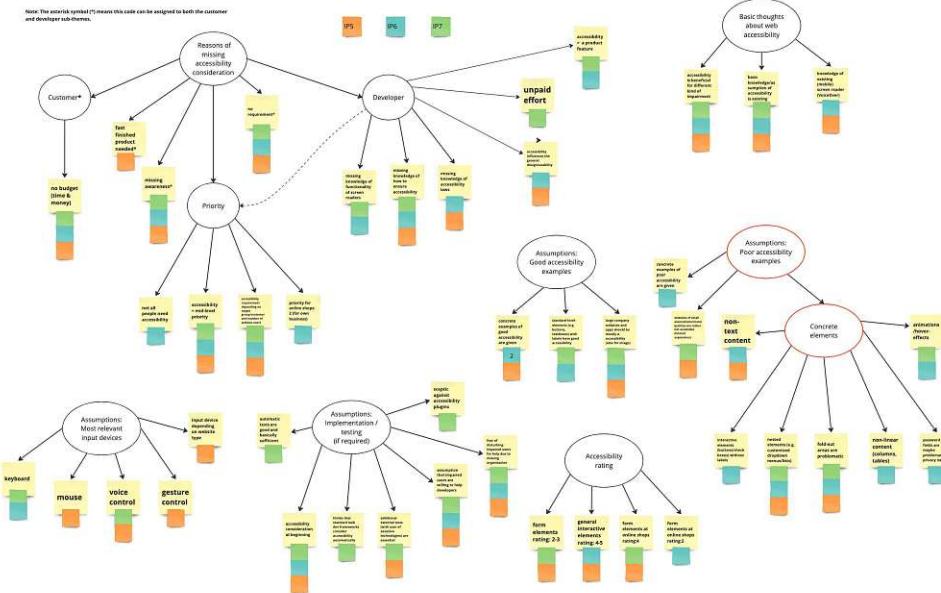


Figure 5.5: Final (sub)themes with the assigned final codes of interview group 2

5. RESULTS

Theme	Subtheme	Assigned Codes
Type of visual impairment		<ul style="list-style-type: none"> Only light/dark perception minimal vision
Good accessibility examples		<ul style="list-style-type: none"> concrete websites/apps for good accessibility are given input elements for mostly good accessibility are given
Poor accessibility examples		<ul style="list-style-type: none"> concrete websites/apps for poor accessibility are given
Poor accessibility examples	Concrete (input) elements	<ul style="list-style-type: none"> fold-out areas customized (own created) elements dropdown / search filter hover menus
Inaccessible interactive areas		<ul style="list-style-type: none"> missing label/description Average form elements accessibility rating 2 to 3 not operable by keyboard automatic page reload too much data
Inaccessible interactive areas	Focus problems	<ul style="list-style-type: none"> focus not visible wrong focus order shifted focus
Feedback of visually impaired and blind interview partners		<ul style="list-style-type: none"> willingness to support developers regarding accessibility reasons for missing accessibility providing general tips for more accessibility
Assistive Technology for operation - preferences		<ul style="list-style-type: none"> screen reader and braille usage only screen magnifier usage primary VoiceOver is preferred (especially for mobile) NVDA now preferred over JAWS (has better usability and is less complex)

Figure 5.6: Final codes and themes for interview group 1

5.1.4 Report of the Results of Interview Group 1

The participants of interview group 1 (see analysis in Figure 5.4 and 5.6), which includes blind and visually impaired users (IP1 to IP4), mentioned some web areas where they often experience accessibility problems. However, interviewee 2 (IP2), who still has minimal residual vision and does not rely on screen readers (primarily using a screen magnifier), hardly mentioned any negative aspects and could not name any poorly accessible websites straight away. In contrast, the other three participants, who only have a light-dark perception, each named at least one poorly accessible website and specific example elements with poor accessibility. While interviewee (IP3) considered fold-out areas and hover menus to be primarily inaccessible, interviewees 1 and 4 (IP1 and IP4) found that drop-down or search filters and non-standard Hypertext Markup Language (HTML) input elements often lead to accessibility problems.

Interactive web form areas were rated by all participants in interview group 1 with a grade between 2 and 3, where 1 means excellent accessibility and 5 means no accessibility. Missing labels or descriptions, for example, regarding buttons, form fields, and images, were considered problematic by all participants in interview group 1.

Theme	Subtheme	Assigned Codes
Assumptions: Poor accessibility examples		<ul style="list-style-type: none"> concrete examples of poor accessibility are given websites of small associations/municipalities are rather not accessible (limited experience)
Assumptions: Poor accessibility examples	Concrete elements	<ul style="list-style-type: none"> non-text content animations /hover-effects interactive elements (buttons/checkboxes) without labels nested elements (e.g. customized dropdown menus/lists) fold-out areas are problematic non-linear content (columns, tables) password fields are maybe problematic → privacy issue
Assumptions: Good accessibility examples		<ul style="list-style-type: none"> concrete examples of good accessibility are given standard html-elements (e.g. buttons, textboxes) with labels have good accessibility large company websites and apps should be mostly accessible (also for image)
Accessibility rating		<ul style="list-style-type: none"> form elements rating: 2-3 general interactive elements rating: 4-5 form elements at online shops rating: 4 form elements at online shops rating: 2
Basic thoughts about web accessibility		<ul style="list-style-type: none"> accessibility is beneficial for different kind of impairment basic knowledge/assumption of accessibility is existing knowledge of existing (mobile) screen reader (VoiceOver)
Assumptions: Most relevant input devices		<ul style="list-style-type: none"> keyboard mouse voice control gesture control input device depending on website type

Figure 5.7: Final codes and themes for interview group 2 (part 1)

Note: The asterisk symbol (*) means this code can be assigned to both the customer and developer sub-themes.

Theme	Subtheme	Assigned Codes
Assumptions: Implementation / testing (if required)		<ul style="list-style-type: none"> automatic tests are good and basically sufficient sceptic against accessibility plugins fear of disturbing impaired users for help due to missing organization assumption that impaired users are willing to help developers additional external tests (with user of assistive technologies) are essential thinks that standard web dev frameworks consider accessibility automatically accessibility consideration at beginning
Reasons of missing accessibility consideration	Customer	<ul style="list-style-type: none"> no budget (time & money)
Reasons of missing accessibility consideration		<ul style="list-style-type: none"> fast finished product needed* missing awareness* no requirement*
Reasons of missing accessibility consideration	Priority	<ul style="list-style-type: none"> not all people need accessibility accessibility = mid-level priority accessibility requirement depending on target group/customer and number of website users priority for online shops: 2 (for own business)
Reasons of missing accessibility consideration	Developer	<ul style="list-style-type: none"> missing knowledge of functionality of screen readers missing knowledge of how to ensure accessibility missing knowledge of accessibility laws accessibility influences the general design/usability unpaid effort accessibility = a product feature

Figure 5.8: Final codes and themes for interview group 2 (part 2)

Interview participants with almost complete blindness (IP1, IP3, and IP4) mentioned further problems with interactive web areas. Focus-relevant aspects that occur when using the keyboard are problematic. These include a non-visible keyboard focus (mentioned by IP1 and IP4), a shifted focus (mentioned by IP3 and IP4), and an illogical focus sequence (mentioned by IP4). In each case, a general lack of keyboard operability, an automatic reload of a website, and too much data on a website were also mentioned by at least one person (except IP2) as frequently occurring problems.

Another result of interview group 1 is the general willingness of all participants (IP1 to IP4) to support (web) developers in programming accessible web areas. In addition to reasons that lead to a lack of accessibility, tips on actively considering accessibility were also mentioned. A lack of awareness, insufficiently trained web accessibility expertise, and a missing budget are addressed reasons why many web areas have poor accessibility. According to the participants in interview group 1, more training around digital accessibility and awareness-raising regarding this problem is required on the developer side.

5.1.5 Report of the Results of Interview Group 2

The participants of interview group 2 (see analysis in Figure 5.4, 5.7 and 5.8), which includes sighted (web) developers (IP5 to IP7), have essentially no practical web accessibility knowledge and were, therefore, only able to make assumptions in the interviews. However, the interviews with this target group showed that basic general knowledge and a partial awareness that accessibility benefits people with different types of disabilities, for example, is nevertheless present among all interviewees. While two interviewees found that the keyboard is the most relevant input device for using a website, for example, one person was primarily of the opinion that this depends on the type of website and considered all kinds of other options, such as voice control or gesture control, to be more beneficial than the keyboard.

All interviewees also gave examples of where they think accessibility problems often occur. Nested web elements, such as lists or drop-down areas and expandable areas, were mentioned by all participants of interview group 2. Non-text content, such as images and animations, was also considered problematic in terms of accessibility by two users. Only one interviewee, who is studying for a master's degree in computer science at TU Wien, expressed additional concerns about form areas, which are presumably often poorly labeled, as well as about non-linear content (e.g., tables) and password fields – regarding data protection. It is also assumed that standard HTML (input) elements have good accessibility and that larger websites should be accessible, if only for their image. Two persons would currently rate the accessibility of web form areas with a school grade between 2 and 3 (grade 1 corresponds to excellent accessibility). Interactive elements, in general, were rated by two interviewees with 4 to 5.

Interviewee 7 (IP7), who has already completed a master's degree in computer science and has been working in web development for five years, said that automatic web accessibility tests form a reasonable basis, but manual user tests are also necessary. Furthermore, this person was under the assumption that standard web development frameworks already take accessibility into account automatically. All participants in interview group 2 stated that accessibility should be integrated at the start of a project and that impaired users would be quite willing to support them in accessible web development. Nevertheless, all three interviewees (IP5 to IP7) stated they were afraid to ask impaired users for help with accessible implementation in their projects as they did not want to disturb these groups of people.

There were numerous reasons for insufficient attention to web accessibility in various customer projects. All respondents stated that both the customer and the developer were responsible for this. One of the main aspects is an insufficient time and cost budget on the customer side, whose additional effort for accessibility is defined as unpaid by the developers. A general lack of awareness regarding accessibility and the fact that accessibility is not an actual predefined requirement is one of the main reasons why less attention is paid to accessible development, both from a customer and developer perspective. One person also mentioned that the focus is often on quickly preparing

a product. All participants in interview group 2 would give accessibility at most a medium priority (3) on a 5-point school grading scale. They also said that an accessibility requirement depends on how large a website is and which target group it comprises. Interviewee 6 (IP6) stated that they would give a slightly higher priority (2) to an accessible implementation in their project if it could improve their business. Two out of three interviewees would rather see accessibility as just a product feature. Overall, the interviewees (IP5 to IP7) did not know how to implement elements to make them accessible. This is because some developers had no knowledge of screen readers and were not informed about various guidelines or legal specifications. Interviewees 5 and 6 (IP5 and IP6) also assumed that accessibility influences general design and usability.

5.2 Data Analysis of the Interactive Lecture Session

The opinions from the interactive lecture session, filled out by 11 to 16 Bachelor students (the exact number is unknown, as participation was anonymous) in a pre-defined Miro Board, were analyzed. The analysis process was like the interviews but less extensive. A type of code was generated, arranged within superordinate categories, a kind of theme. However, it is important to note that the generated data does not provide concrete information about how many people agree with an opinion and whether a sticky note color can be assigned to a participant. Figure 5.9 shows a rough overview of the student's initial data.

Figure 5.10 below provides an overview of the themes (incl. sub-themes if available) and the codes assigned to them.



Figure 5.9: Overview of student's initial data of the interactive lecture session

Students stated that accessibility means a standardized design that everyone can use. Consideration of the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) is as relevant as ensuring a screen reader-optimized environment. When asked which input devices visually impaired users use, they mentioned the keyboard, voice control, and screen readers. Reasons why they had not yet considered accessibility primarily included a lack of technical knowledge and the fact that there was no requirement to do so (neither in education nor at work). However, there were also two statements where it was agreed that they had taken accessibility into account to the extent that they had paid attention to a correct semantic web content structure and sufficient text contrasts. The students also stated that accessibility should be considered at the start of the project.

5. RESULTS

Theme/Category	Subtheme	Assigned Codes/Summary
Basics assumptions of web accessibility		<ul style="list-style-type: none"> Concrete website/apps for good accessibility are given
Basics assumptions of web accessibility	Basic thoughts about web accessibility	<ul style="list-style-type: none"> standardized design to ensure access for all consideration of WCAG screen reader optimized design offer a contrast modus
Basics assumptions of web accessibility	Assumptions: Most relevant input devices	<ul style="list-style-type: none"> keyboard braille keyboard voice control screen reader
Information regarding accessibility implementation	Consideration & Reasons	<ul style="list-style-type: none"> (YES): structure of web content (YES): text-contrast (NO): missing knowledge (NO): no requirement (job & uni) (NO): sometimes at form element, but without debugging consideration at project beginning
information regarding accessibility implementation	Essential areas for accessibility	<ul style="list-style-type: none"> customizable font size & contrast to ensure access for screen reader clear structure, simple content language, interactive support alt-text links/form element accessible for keyboard only
Assumptions regarding accessibility of form elements	Form elements with good accessibility	<ul style="list-style-type: none"> input elements that are reachable by tab-key selection fields
Assumptions regarding accessibility of form elements	Form elements with poor accessibility	<ul style="list-style-type: none"> (nested) dropdown menus checkboxes (require fine motor skills) placeholder text of input elements (contrast often not sufficient) elements which require one special input interaction

Figure 5.10: Analysis overview of the interactive lecture session

In general, keyboard-operated form input and selection fields were assumed to be generally accessible. However, nested drop-down menus, checkboxes, or elements that only work with a specific input interaction and poor text contrasts (e.g., in placeholder texts) were considered problematic regarding accessibility. According to the students, the basic measures that ensure good accessibility would be customizable fonts/contrasts, a clear structure with straightforward content, alternative texts, and keyboard operability.

5.3 Data Analysis of the User Studies

As also explained in Chapter 4.3, user studies were conducted in which 15 participants had to navigate through two differently accessible forms using only a keyboard and screen reader output without visual input. Qualitative user data was collected by conducting short pre- and post-interviews based on a predefined test protocol and written notes during the study. The analysis of all collected user study data was then carried out in two ways: a small static table analysis (primarily to determine task performance

and user understandability) in MS Excel and a qualitative analysis (to assess user understandability) in a Miro board. Task performance can be measured using various metrics. In this master's thesis, the success rate and the required interaction time, one of the usability metrics according to Jakob Nielsen, are used for each form version. [21] As the form versions (**version 1 has poor accessibility, version 2 has better accessibility**) were tested in different orders, the following scenarios have been defined:

- **Test scenario type A:** first form version 1 and then form version 2
- **Test scenario type B:** first form version 2 and then form version 1

In general, it should be noted that both form versions were implemented to such an extent that successful interaction using a screen reader is possible in each case. The analysis was carried out separately for each test scenario type, and the results were compared. Each participant was assigned a number in the order of participation in the user study (no. 1 to 15). However, the sorting was revised again so that the participants could be assigned to the individual test scenarios of type A and type B on an ongoing basis. This resulted in the following participant designations:

- Participant 1 to Participant 7, each abbreviated in the written report as
“P1” to “P7” for type A test scenario
- Participants 8 to Participant 15, each abbreviated in the written report as
“P8” to “P15” for type B test scenario

5.3.1 Small Statistical Table Evaluation

This method was primarily used to evaluate the questions from the preliminary interviews (on visual impairment and previous experience of the individual participants with web accessibility/screen readers). In addition, numerical evaluations of screen reader interaction and general understandability as a whole and of the individual form versions were analyzed. The required interaction duration and the information on how often the individual forms could be sent successfully were analyzed per participant and, on average, across all participants per test scenario. Figures 5.11 and 5.12 represent the individual participants' responses (yes or no) according to the preliminary interviews. Figure 5.11 shows that seven participants tested the scenario under type A (first version 1 with poor accessibility and then version 2 with good accessibility). By contrast, Figure 5.12 shows that eight users participated in the type B test scenario (first, version 2 with good accessibility and then version 2 with poor accessibility). Of the 15 individuals who took part, only two participants – one person per test scenario type – had a severe visual impairment (P1 and P11). Most of the other users (five out of seven participants for type A and six out of eight participants for type B) had never used a screen reader before and, therefore, had no previous experience.

5. RESULTS

Figure 5.13 provides an overview of the average results of all participants in the user study for both test scenario types (A and B) and overall. The detailed evaluation per participant can be found in Appendix – User Studies.

Type A: First Version 1 --> then Version 2							
Preknowledge	Participant 1 Nr. 2	Participant 2 Nr. 4	Participant 3 Nr. 7	Participant 4 Nr. 8	Participant 5 Nr. 12	Participant 6 Nr. 13	Participant 7 Nr. 15
Visually impaired?	X						
Have you ever used a screen reader?	Yes	No	Yes (tried for work)	No	No	No	No
Screenreader operation experience	Yes	No	No	No	No	No	No
Web Accessibility skills	Yes	No	No	No	No	Yes	No
Comment							

Figure 5.11: Overview of the type A test scenario participants

Type B: First Version 2 --> then Version 1								
Preknowledge	Participant 8 Nr. 1	Participant 9 Nr. 3	Participant 10 Nr. 5	Participant 11 Nr. 6	Participant 12 Nr. 9	Participant 13 Nr. 10	Participant 14 Nr. 11	Participant 15 Nr. 14
Visually impaired?				X				
Have you ever used a screen reader?	No	No	Yes	Yes	No	No	No	No
Screenreader operation experience	No	No	Yes/No (Basics or VoiceOver)	Yes	No	No	No	No
Web Accessibility skills	Yes	Yes	Yes/No	Yes/No	No	No	Yes/No	Yes
Comment								

Figure 5.12: Overview of the type B test scenario participants

The average evaluation data (according to Figure 5.13) show that, due to the predominantly non-existent previous screen reader experience, the participants in condition A test scenario required more time (approx. 19.17 minutes for form version 1 and 17.48 minutes for form version 2) than those persons who participated under the type B test scenario (approx. 12.35 minutes for form version 1 and 15.19 minutes for form version 2).

Essentially, no person in condition A and only one person (P9) in condition B managed to complete form version 1 (poor accessibility) with minor assistance. A check of P9's manual entries shows minor input errors not considered in the error validation (e.g., identical values for age and matriculation number). Although participant P9 needed less than the average total time of all users to interact with the form version 1 (11.25 minutes) successfully, P9 did not find the error validation understandable and only rated the general understandability of the screen reader instructions with a 4 according to the school grading system (1 is very understandable, 5 is not understandable). The two blind participants (P1 and P11), who have corresponding screen reader experience, could not interact successfully with form version 1. P11, who otherwise mainly uses a Braille display, was somewhat overwhelmed by the many screen reader instructions and the fact that the output was in English.

Average Results			
	Type A**	Type B***	Total
Version 1			
Duration (mm.ss)	19.17 min	12.35 min	15.43 min
Successful interaction	7x No (all)	1x Yes, 7x No	1x Yes, 14x No
Stopped by me	4x	4x	8x
Understandable error validation	7x No (all)	7x no, 1x yes/no	14x no, 1x yes/no
Comprehensibility rating of the screen reader instructions*	4.1	4.4	4.3
Version 2			
Duration (mm.ss)	17.48 min	15.19 min	16.29 min
Successful interaction	3x Yes, 4x No	3x Yes, 5x No	6x Yes, 9x No
Duration of successful interaction	15.30 min	12.41 min	14.26 min
Stopped by me	2x	3x	5x
Understandable error validation	1x Yes, 3x Yes/No, 3x No	2x Yes, 3x Yes/No, 3x No	3x Yes, 6x Yes/No, 6x No
Comprehensibility rating of the screen reader instructions*	1.8	2.8	2.3
Final Rating			
Same form content in both versions	2x Yes, 5x No	2x Yes, 6x No	4x Yes, 11x No
Which form more accessible	7x Version 2 (all)	8x Version 2 (all)	15x Version 2 (all)

Figure 5.13: Average results of all participants per test scenario type and in total

In total, six participants (type A and type B test scenarios) independently terminated the interaction with form version 1. Due to time constraints, the test administrator had to terminate the interaction with form version 1 for eight participants. The participants rated the general understandability of the screen reader instructions for form version 1 at 4.3 overall, according to the school grading system (1 for very understandable, 5 for not understandable). Study participants under test scenario type A rated this as 4.1, and those under test scenario type B rated it as 4.4.

For form version 2, six participants (type A: P1, P2, and P4; type B: P9, P11, and P14) managed to send it successfully. However, the other participants (four under type A

and five under type B) failed. The average duration of successful form interaction with version 2 was significantly shorter for people in the type B test scenario (at approximately 12.41 minutes) than for participants in the type A test scenario (at approximately 15.30 minutes). If you look at the result of participant P9, who took part in the type B test scenario and was also successful with form version 1, this person completed form version 2 in 6.13 minutes, well below the average. In addition, this was also just under half the time for form version 1. Of nine unsuccessful interactions with form version 2, the test administrator had to abort five due to time constraints. The users rated the general understandability of the screen reader instructions in form version 2 according to the school grading system (1 for very understandable, 5 for not understandable) with a total of 2.3, which represents an average grade improvement of 2 levels according to the school grading system compared to form version 1. Study participants under test scenario type A rated this as 1.8. Participants who started with form version 2 gave an average rating of 2.8.

Except for one person (P14) who was unsure about this (“yes/no”), the validation of missing or incorrect mandatory field data entries was not understandable for the others in form version 1. With form version 2, this was understandable for three persons (P1, P9, and P11). In each case, six users were unsure or felt that the error validation was unclear. However, when asked whether the form content was the same in both versions, as in the user studies, only four users (P1, P2, P8, and P9) agreed in both test scenarios. The remaining 11 participants, including the visually impaired participant P11, were not of this opinion. However, all participants – regardless of the type of test scenario – found that form version 2 is the more accessible form.

5.3.2 Qualitative Data Analysis – Procedure

In this analysis, the answers to the questions (a) “*Which form element was the most understandable for you?*” and (b) “*Where are the most difficulties?*” – questions that the user study participants were asked after interacting with each form version – were visually summarized in a Miro board. For example, a white sticky note represents the content elements that emerge from the participants’ answers. Each participant (1 to 15) was assigned a colored sticky note and given the respective participant number (see Figure 5.14). This was then assigned to the respective sticky note content elements corresponding to the participants’ answers to questions (a) and (b). The participant sticky notes were arranged in two columns (the first for the type A test scenario and the second for the type B test scenario). This procedure provides a good overview of how many users tended to give which answer overall and for each test scenario type.

In addition, the written observations (as well as the recorded videos of the individual study sessions) during the user study sessions were analyzed for each form version per participant in a further section and added to the results from the user responses to questions (a) and (b) through additional green symbol marking (checkmark with two dots and three horizontal lines).

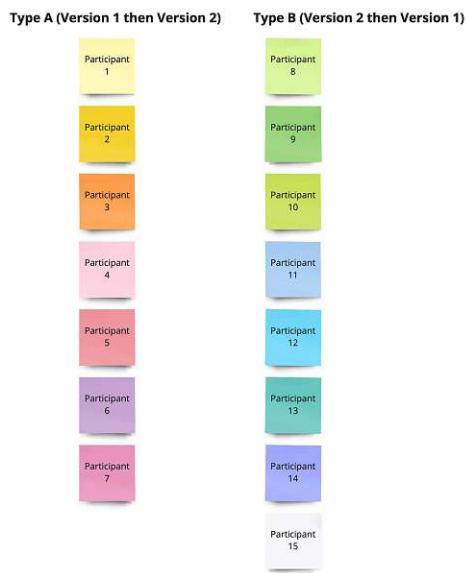


Figure 5.14: Overview of the user study participants

Based on the analysis of the observations, some usability problems, some of which were also mentioned by the participants during the session, were also graphically represented. These are presented in a condensed overview, like the accessibility aspects, but with black sticky notes.

5.3.3 Qualitative Data Analysis – Results

Appendix 8 contains a detailed graphical analysis of the observations (including the video recording results) during the user study. Chapter 5.5.3 presents the conclusions of the results, which are primarily relevant to RQ3. Figure 5.15 shows an overview of the answers and observations to the question (a) “*Which form element was the most understandable for you?*” including statements from some study participants. Figure 5.16 also represents an overview of the answers to question textit(b) “*Where are the most difficulties?*”. In both Figure 5.15 and Figure 5.16, the answers relating to form version 1 are shown on the left-hand side of the vertical line, and answers regarding form version 2 are shown on the right-hand side. Figure 5.17 shows an overview of the identified usability problems of the tested form versions, which mainly apply to form version 2.

Concerning question (a) “*Which form element was the most understandable for you?*”, the text input fields were considered understandable by most users in both form versions (9 persons in version 1 and 11 persons in version 2). In form version 1, six users in the type A test scenario and only three users in the type B test scenario rated test input fields as understandable. This behavior can also be observed analogously in form version 2, where seven persons who started with version 2 classified text input fields as understandable, and only four persons in the other test scenario agreed.

5. RESULTS

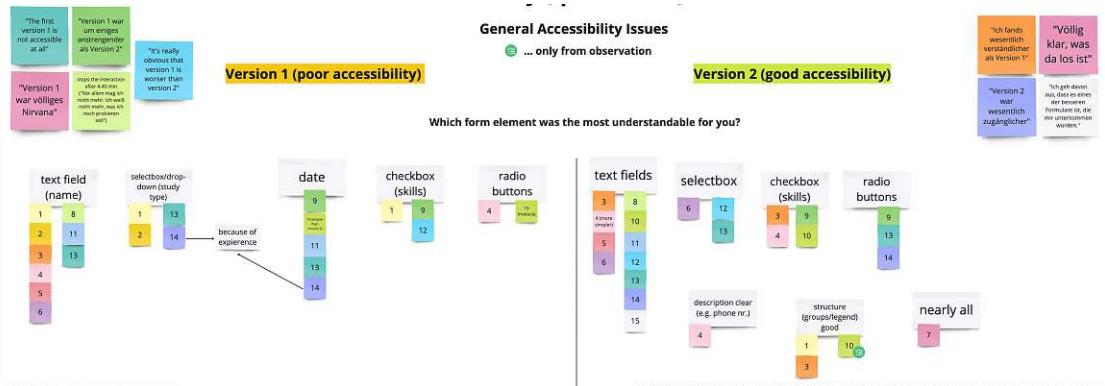


Figure 5.15: Miro-Analyse overview for the question “Which form element was the most understandable for you?”

Select boxes were considered understandable in both form versions by a total of four (in version 1) and three users (version 2), whereby one person (P14) from the type B test scenario in form version 1 was of this opinion only because they had already gained experience in this regard in form version 2. For example, only five users of the type B test scenario declared the date input field understandable in form version 1 due to the experience gained in form version 2. Checkboxes and radio buttons were only rated as understandable in this form version by three and two persons, respectively. In form version 2, only one more person voted in favor of each. Instead, in form version 2, the general labels and the structure were also considered understandable by a few participants. For participant P7, almost everything was very logical, possibly due to the experience gained in version 1.

There were many more responses to the question (b) *“Where are the most difficulties?”* than to the previous question. Some aspects relate to the observations that were identified during participation in the study. Form version 1 has significantly more defined difficulties than form version 2.

Most of the problems with form version 1, which occurred across both test scenarios and affected almost all participants, related to the unclear placeholder text in the telephone number field (“+XX XXX XXXXXXXX”), the generally inadequate labels, which provided hardly any information about the available form input fields, and the fold-out areas, which were either not identified as such or the information as to whether this element was expanded or collapsed was missing for the participants. It was also observed with form version 1 that around ten participants had problems with error validation, primarily with the telephone input field, where they found it challenging to identify the error and which format was required (also because the screen reader output was very fast). The functional image’s missing alternative text or link purpose, which removes the entire form content and reloads the form page when confirmed with the Enter key, also caused difficulties. Three users (P3, P10, and P13) had unintentionally removed their input data without realizing it.

5.3. Data Analysis of the User Studies

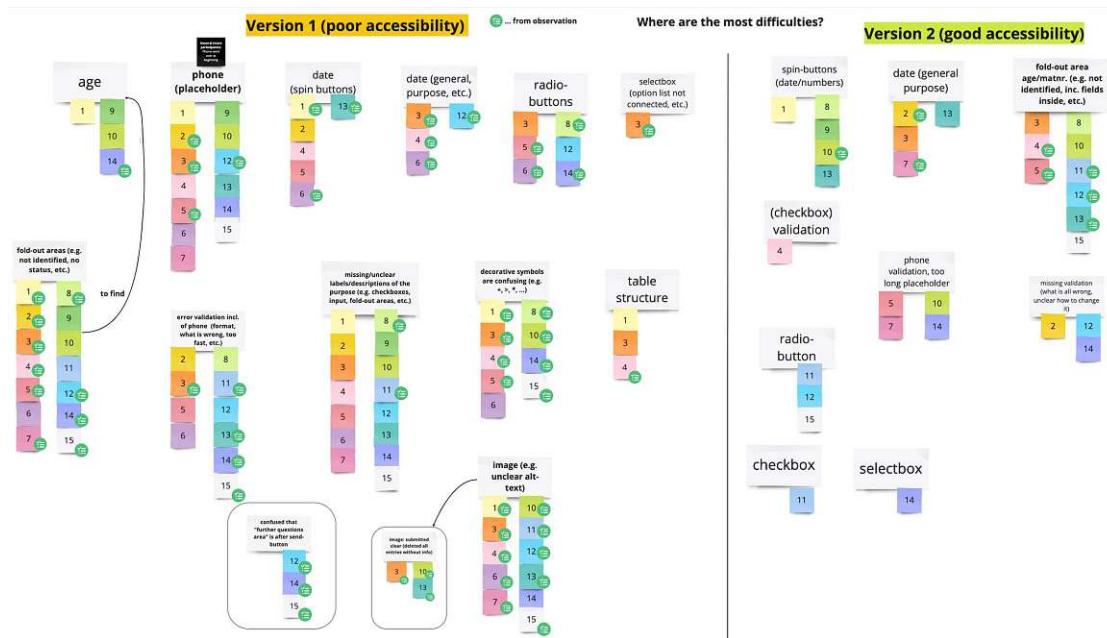


Figure 5.16: Miro-Analysis overview for the question “Where are the most difficulties?”

Decorative characters, such as “>” or “+” symbols, which are not hidden from screen readers in form version 1, also confused nine participants. The radio buttons, which cannot be operated correctly in form version 1, e.g., because the selected entries can no longer be removed, also caused significant difficulties for three participants in each test scenario. The “spin buttons” in the standard date selection field, the purpose of the date field, and a partially existing semantic table structure, which is only implemented in form version 1, mainly caused significant difficulties for an average of three to five participants in the type A test scenario.

In form version 2, nine participants (three persons from test scenario type A and six persons from test scenario type B) had the most understanding problems with the fold-out areas, which contain the input fields for age and matriculation number, among other things. Four users also did not understand the purpose of the date field (P2, P3, P7, and P13). The telephone number field validation was unclear for two users per test scenario. Otherwise, there were minor discrepancies, mainly with the spin buttons (for the date) and the radio buttons. Still, these were only reported by most participants in test scenario type B, who also started with form version 2.

Finally, some usability problems were identified regarding the two forms and screen reader use. Seven participants generally found the screen reader output too command-oriented, unnatural, and difficult to understand. Due to the lack of context, two and three participants found it difficult to visualize the forms and their content and would have preferred a German-language screen reader output. In form version 1, it was explicitly noted that the label “Here you find more infos” for the fold-out area, where the input

5. RESULTS

fields for age and matriculation number are located, is entirely unclear. In form version 2 for the same area, the label “Age (required) and matriculation number fields” is equally unclear for six persons, mainly those who took part in the type B test scenario. It was also somewhat illogical for one person (P8) that a mandatory field was located within a fold-out area. Form version 2 also showed that additional information does not necessarily positively affect usability. According to observations, 9 out of 15 participants were visibly confused by the note “Enter a date in the format dd.mm.yyyy or use the date picker!” and interpreted the date field, which is implemented as a date field with three spin buttons, as a standard text input field that requires a specific input format. The hints confused five participants, who thought they were error messages. Concerning error validation, almost half of the participants missed on-input-validations. In addition, three participants noted that all missing entries should be listed at the beginning of the form (instead of just some of them). The fact that only a certain number of digits is allowed in the telephone number input field, as specified in the placeholder example, caused the most significant difficulties for participants in form version 2. In this case, six out of nine participants (P3, P6, P7, P11, P13, and P15) could not send the form successfully because the telephone number they entered did not match the precisely defined number of digits in the form version (e.g., one digit too long). A brief review of the data entered (the successful interactions with form version 2) also showed that many had difficulties entering a year in time. The vast majority also selected the slider checkbox “Public Data Storage” as active, believing it to be a mandatory field, which it was not.

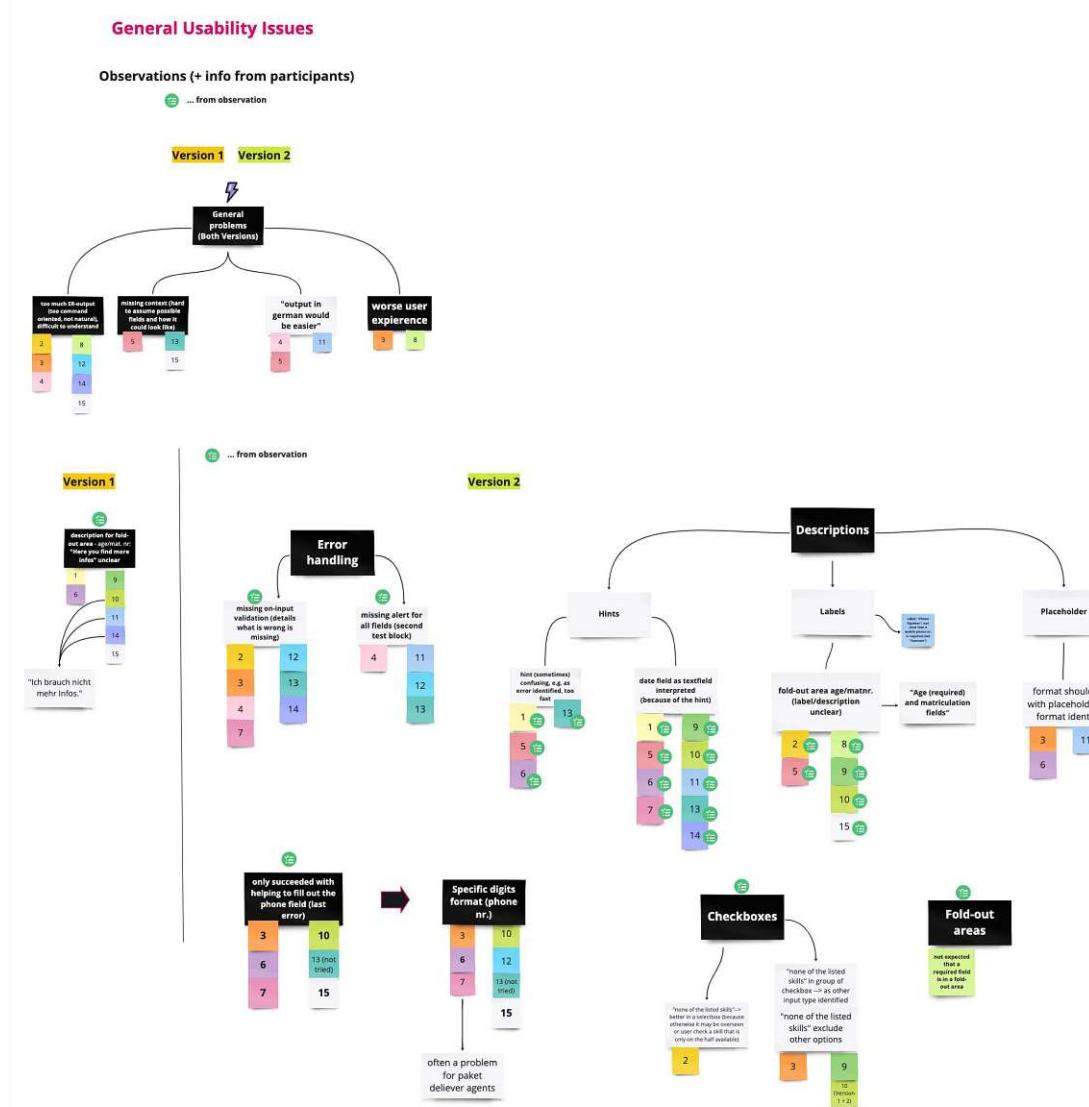


Figure 5.17: Overview of general usability issues

5.4 Self-Coded Website with the Online Tutorials

The website, a central component of this master's thesis, provides online web accessibility tutorials for interested users. It conforms to the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) and, in part, to the EN 301549 standard. A rough overview of the accessible functionalities of this platform is described in Chapter 4.4.3.

5.4.1 Web Content

Apart from the Web Accessibility Statement, which originates from <https://www.digitalbarrierefrei.at/de/umsetzen/barrierefreiheitserklaerung/mustererklaerung-englisch> and has been adapted for this website, the textual content was written by the author of this master thesis. Icons, such as those within the "What is Web Accessibility Tutor?" section on the homepage, were obtained from a publicly accessible icon library¹ and stored locally in the system to avoid additional cookies. Other images, mainly used for decorative purposes on the website, come from the license-free graphics platform Pixabay², such as the graphic in above the page's footer. The cover image on the homepage was generated using the paid Premium ChatGPT AI version³. This involved experimenting with different (german) keywords. First, "digitale Barrierefreiheit generiere Hintergrund" was specified. After a small image was generated, the following instruction followed: "bitte anderes und im Querformat, sodass es als Start Hintergrund auf einer Website verwendet werden kann". This resulted in the image used on the website for this master's thesis (see Figure 5.18). As you can see in Figure 5.18, words such as "Screen Reader" are also present. In general, however, the AI has problems adding the word "Accessibility" correctly to a created image. Despite instructions to correct this, the AI could not fix this error. Instead, it either generated additional spelling mistakes in some cases or generated images with a generally different appearance. The generation of images using AI on the subject of accessibility sometimes also led to very overloaded graphics, which ChatGPT describes as a simple logo, among other things (see, e.g., Figure 5.19).

5.4.2 Screen Reader Accessibility Evaluation

After the basic layout of the website, including the accessibility features and sample content, was implemented on two tutorial subpages (partly also using the NVDA screen reader), this website basis was evaluated in the next step by a blind person, who also took part in the interviews and user studies, using a screen reader. The timing of this evaluation was chosen so that, in the case of major accessibility problems, measures could be implemented in time without significant additional effort.

The accessibility evaluation examined whether the website and its content are generally accessible and understandable by a screen reader and whether there are any inconsistencies.

¹<https://boxicons.com/>, last accessed on 09/05/2024

²<https://pixabay.com/de/>, last accessed on 09/05/2024

³<https://chat.openai.com/>, last accessed on 09/05/2024



Figure 5.18: AI-generated image for the master thesis's website



Figure 5.19: Example of a less appealing AI-generated “logo” for the website

The structure of the website and the subpages were rated as very good. The embedded online Codepen editor in the tutorials was also classified as keyboard operable, but with the note that it would be ideal to provide screen reader users with a short instruction manual in advance for better understanding. Minor tips that could be corrected if necessary, such as eliminating header tags for headings and using other bullet points, were also noted. The feedback can be found in the Appendix – Self-Coded Website. Based on this feedback, the website was supplemented with further content. Afterward, the screen reader tester rechecked the website for any final accessibility issues.

5.5 Answering the Research Questions

Overall, the individual research questions of this master’s thesis can be answered in detail with the results presented here. Some of the results are based on several survey methods concerning one research question, so they are summarized in this section. Detailed results can be found in the previous sections and the appendix.

5.5.1 Commonly Identified Inaccessible Elements & Reasons of Missing Accessibility Consideration

The results of the interviews and the interactive lecture session with the students (see Chapters 5.1 and 5.2) were used to answer **RQ1:** “*Which form elements are commonly identified as inaccessible by screen reader users and developers, and what are the developers’ reasons that lead to inaccessible implementations?*”. An overview was created on a Miro board⁴, where the connections between these two research methods and the interview groups (1 refers to blind/visually impaired users, 2 to sighted web developers) were graphically visualized.

⁴https://miro.com/app/board/uXjVN03PVPt=/?share_link_id=662129780334, last accessed on 09/05/2024

5. RESULTS

For visually impaired screen reader users (interview group 1), fold-out areas and hover menus (for one person in each case) and non-standardized HTML elements (for two persons) are often identified as inaccessible. This view is also shared by sighted developers, whereby fold-out and nested elements, such as drop-downs, are considered problematic by all interviewees in interview group 2 and, in some cases, by the students of the interactive lecture session. Animated hover menus, non-text content, and text contrasts were classified as potentially inaccessible by the majority of interview group 2. All respondents in interview group 1 stated that missing labels often cause problems with interactive elements. In contrast, only one person from interview group 2 and no student from the interactive lecture session mentioned this could cause problems. Focus problems or inconsistencies that occur, such as a lack of keyboard operability, concerning interactive areas are primarily only described as inadequate by screen reader users (interview group 1) in some cases.

Although the sighted developers (interview group 2) and the computer science bachelor students (of the interactive lecture session) have a basic understanding to some extent and make assumptions about which steps are necessary for an accessible implementation, they gave some reasons why they have not yet (comprehensively) taken this into account. Visually impaired users (interview group 1) also have assumptions, some of which coincide with the reasons given by sighted people. A lack of knowledge about ensuring accessibility in the implementation is one of the main reasons. However, a lack of requirements at the customer and developer level and in education is also a frequently mentioned problem. In addition, the surveys with interview group 2 revealed that a limited time and cost budget, a general lack of awareness, and a maximum average priority assigned to accessibility, depending on a digital product's size and target group, are central causes of non-accessible development.

5.5.2 End-User Understandability & Task Performance

The results of the user study, in which 15 participants (including two blind individuals) had to navigate through two differently accessible forms (version 1 poor accessibility, version 2 better accessibility), using a screen reader and the keyboard and having no visual input, were used to answer **RQ2:** *“How does the lack of accessibility in digital form elements impact screen reader users regarding general end-user understandability and task performance?”*. A small statistics table evaluation and a graphical analysis provide an overview (see Appendix – User Studies).

The participants' lack of previous screen reader experience caused additional usage and understanding difficulties in the form version that was tested first. Apart from this, however, the poorly accessible form (version 1) generally revealed significantly more understanding difficulties that impact the end-user satisfaction, even among participants who had previously interacted with form version 2. Form version 2, which has better screen reader accessibility, was significantly addressed as more accessible by all participants.

An average rating according to the school grading system (1 means very understandable and 5 means not understandable) resulted in a score of 4.3 for form version 1 and 2.3 for form version 2 in terms of understandability. Almost everyone found the error validation in form version 1 completely incomprehensible. In contrast, only six participants agreed with this opinion for form version 2 (and six others found it moderately comprehensible). The lack of accessibility in form version 1 also shows that 14 out of 15 participants could not submit it successfully (despite assistance). In one successful case, the data entered was not fully correct (e.g., the same values for two different input fields). In form version 2, on the other hand, six participants were successful (with minor data deficiencies such as an incorrect year). Further, six participants would also have been successful if there had not been a usability problem (with the telephone number format). This was only the case once with form version 1. Regarding task performance, it can also be seen that those participants who took an average of 19.17 minutes for version 1 under type A test scenario (start with form version 1) took almost 4 minutes longer than those who took 15.19 minutes for form version 2 under type B test scenario (start with form version 2). In addition, there was a difference in that three participants completed form version 2 under the type B test scenario in a below-average total time of 12.41 minutes. With form version 1, no one finished the type A test scenario. In a type B test scenario, the participant needed approximately 6.13 minutes for form version 2 and almost twice as long (11.25 minutes) for form version 1 (the only successful case) to complete the form successfully.

5.5.3 Essential Elements for Screen Reader Accessibility

The results of the graphical analysis of the user studies and their underlying conclusions, as well as the screen reader outputs of the online tutorials, help to answer **RQ3**: “*What are the essential semantic and programmatic elements in the source code that developers must implement to ensure that web form elements are accessible to screen reader users, and why?*”.

Apart from the general usability aspects identified by the participants in the user studies (see Chapter 5.3.3), the following elements are essential for accessible development, as can be seen from the analysis of the two form versions (mainly concerning the question “Where are the most difficulties?”):

- Use standard HTML elements with correct attributes (e.g., radio buttons, etc.)
- Meaningful labels that are also semantically linked to the respective (form) elements (this also includes error labels/notes, clear placeholder texts, and groupings of form areas)
- Ensuring that the status of interactive elements (e.g., fold-out areas) can always be determined programmatically
- Conscious use of functional images (e.g., clear link purpose) and active hiding of decorative symbols from screen readers

5. RESULTS

- Avoidance of complex semantic data structures (layout tables) if possible
- Ensuring keyboard operability in a logical sequence

These and other elements, which are also mainly presented and explained in form version 2 and the “Good Accessibility” online tutorials of this master’s thesis (see <https://www.webaccessibility-tutor.org> in the “Tutorials” submenu), make a significant contribution to providing screen reader users with sufficient accessibility. The individual screen reader outputs of the online tutorials also ensure that developers can better understand the purpose of an accessible implementation and thus also answer the “why?” of RQ3.

CHAPTER 6

Discussion

This chapter interprets and links the results to the research questions listed in Chapter 4 and the related work.

RQ1 aims to find out, primarily from screen reader users, which interactive elements on a website are frequently identified as inaccessible to design the further research of this master's thesis, including dedicated online tutorials with screen reader reference. It was also explicitly decided to include sighted developers in the research methods to identify their views on this topic and potential reasons why accessibility is given insufficient consideration in web development. Although the number of interviewees is relatively small, with four visually impaired users, three sighted developers, and a smaller group of bachelor students (approx. 11 to 16 individuals) as part of an anonymous survey, the results already show parallels in the participants' answers. Not surprisingly, due to the daily confrontation with screen reader problems, visually impaired screen reader users list significantly more accessibility problems than the sighted (prospective) computer scientists can only assume. Interviews with visually impaired and blind people have shown, among other things, that these individuals – if they still have residual vision – prefer to use the screen magnifier software instead of a screen reader. Blind users also use a Braille display in addition to the screen reader. This could already be an indication that numerous screen reader accessibility problems on the web are difficult to overcome with just one assistive technology. Concerning screen reader software, most respondents prefer VoiceOver on mobile iOS devices and NVDA on the desktop version. This result is similar to the data described in the WebAim screen reader survey [28] defined in Chapter 3.4.

According to the interviews and the interactive lecture session, sighted people predominantly believe that nested and non-native HTML elements and collapsible areas often lead to accessibility problems. The visually impaired people confirm this, although they find fold-out elements less problematic. Instead, they criticize the lack of semantic labels on interactive elements, which the sighted participants rarely mention. This already

6. DISCUSSION

indicates, also concerning RQ1, that sighted developers are less aware that minor implementation deficiencies (e.g., missing/inadequate semantic labeling of buttons) already create an enormous hurdle for screen reader users. The lack of knowledge on the developer level resulting from the interviews about how screen readers work may also contribute to this.

In addition, some of the interviewed developers are not informed which input devices are most relevant for visually impaired/blind people. Although some interviewees mentioned the keyboard, they also mentioned screen readers and other things because, according to one respondent, this also depends on the type of website, for example. This clarifies that web developers are not explicitly concerned with the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), which requires functioning keyboard operability in Principle 2. [25] Therefore, they hardly pay attention to operability in the web implementation. So, regarding RQ1, it is also understandable and unsurprising why the visually impaired screen reader users mentioned numerous usability problems in the interviews, especially regarding keyboard focus, given that developers do not consider these issues. However, this also suggests that the developers hardly integrate visually impaired users into the development process, although both interview groups agreed this is essential. One developer said he did not want to disturb the visually impaired users. One reason could be that there are hardly publicly accessible platforms where web developers can turn to the impaired target group with questions.

A blind interviewee would currently rate the accessibility according to the school grading system (1 excellent accessibility, 5 not accessible) with a maximum of 3, as in their view, around 15-20% of all web forms cannot be used with a screen reader. Although this does not indicate a particularly precarious accessibility situation, it also shows that there is still some room for improvement, especially when it comes to essential forms for daily needs, such as food orders. Areas that frequently cause accessibility problems for screen reader users also correspond, in some cases, to those identified in the WebAim screen reader survey (e.g., interactive areas, keyboard operability, complicated forms, etc.); see Figure 2.4 in Chapter 2.3.

The interviews with the sighted persons and the anonymous Miro-Board survey conducted as part of the interactive lecture session with Bachelor students show that although both sides have a general basic knowledge of accessibility, the participants tend to overestimate their basic accessibility skills, as previous studies also show – especially regarding concrete implementation. [53]

A lack of cost and time budget, primarily on the customer side, is mentioned by most interviewees as one of the main reasons why web accessibility is not considered. This reflects accessibility myth 1, which states that accessibility is time-consuming and expensive, as defined in Chapter 3.3. This also provides a logical explanation for the other reasons mentioned by some interviewees that are relevant to RQ1:

A lack of knowledge about the benefits of accessibility generally leads to a deficit in awareness of this issue, which means that no additional time and cost budget is made available. This, in turn, means that this topic is only given low priority, and developers

tend to view accessibility as a product feature, as seen from the interviews conducted. An often-missing accessibility product requirement is also a key factor here. Accessibility myth 2 (see Chapter 3.3.1), that web accessibility only supports a small group of people, is also wrongly defined by the interviewed developers as a justification for giving accessibility a medium priority in the implementation. Similarly, the misconception that accessibility influences the design, as conveyed by Accessibility Myth 3 (see Chapter 3.3.1), is also expressed by most of the sighted interviewees. This shows that, in general, some educational work is necessary and that the wish of a blind interviewee, as shown in previous studies, e.g., in [43, 41], to integrate web accessibility significantly more into the education of prospective computer scientists should be heeded. The online tutorials with corresponding screen reader output, central to this master's thesis, are already a step towards promoting general accessibility awareness. They also show that web accessibility can be implemented simply without additional effort.

During the implementation of the tutorial website, however, it also became clear that standard elements of the TYPO3 content management in the backend allow, for example, accessibility-relevant heading levels to be set. But this is more than vaguely described, e.g., with the designation "Layout 1" for an h1 heading. This could also be a reason why there are more and more heading accessibility inconsistencies on websites, as can be seen from the Screen reader WebAim Survey #10 [28] – see also Chapter 2.3.

Regarding RQ2, which examines the influence of poor accessibility on screen reader users' understandability and performance, it becomes evident that a corresponding longer-term screen reader experience does not impact the user study results. None of the blind users (P1 and P11) successfully submitted the inaccessible form version 1 (although they succeeded with form version 2). Nevertheless, they did not want to admit that they could not complete the respective form, which is why the interaction had to be interrupted by the test administrator due to time restrictions. This was also true for six other users (a total of eight users for form version 1 and five users for form version 2), which corresponds to most participants in both versions. This indicates that the participants were generally very willing to take part in the user studies seriously and that there was a general interest in this topic. This behavior can also be confirmed by the participation consent form of the interview participants and for the interactive lecture session with the students, where almost all participants indicated their interest in participating in a user study by ticking an additional checkbox.

The screen reader interactions were terminated on their own by six participants in form version 1 and by only two participants in form version 2 (under the type B test scenario). These two users, who independently aborted form version 2, may have initially thought that they were starting with the less accessible version, but were subsequently confronted with the less accessible version 1. The participants under the type B test scenario rated the understandability of form version 2 on average according to the school grading system (1 excellent understandable, 5 not understandable) with a grade of 2.8 and form version 1 with a grade of 4.4. Participants under the type A test scenario gave a better average rating for both form versions (a grade of 4.1 for form version 1 and 1.8 for form version 2).

6. DISCUSSION

Based on this evaluation, it can be concluded that the type B test scenario participants, who tested form version 2 first, had greater expectations of version 1, which might have potentially better accessibility from the participant's point of view. However, this was not the case. Therefore, form version 1 was rated even worse on average by participants in the type A test scenario who did not have any form reference at the time of the evaluation. The better rating for form version 2 among the participants who first interacted with form version 1 could also have been caused by a form comparison.

It is also noticeable that people who reported the most understanding problems with form version 2 were those who tested this version first (under the type B test scenario) and, in some cases, considered elements of form version 1 to be very understandable (e.g., date input field), which the participants did not report at all under the type A test scenario. Instead, most of them had no problems with form version 2. Although the results are somewhat manipulated by the close successive testing of both form versions, possibly due to experiences in terms of comprehension, which also influence performance, significantly more negative aspects can be identified in form version 1 than in form version 2. Regarding RQ2, the trend is clear that the general understandability rating for form version 1, which has poorer form accessibility, is significantly worse, with an overall rating of 4.3, than for form version 2, with an overall rating of 2.3. This is also confirmed by the evaluation of the follow-up interviews, where all persons stated that form version 2 is significantly more accessible. Negative user opinions (partially in German) on form version 1 make this observation clear once again, as the following quotes show:

- “The version 1 is not accessible at all.”
- “It’s really obvious that version 1 is worse than version 2.”
- User stopped the interaction after 4.40 min and said: “Vor allem mag ich nicht mehr. Ich weiß nicht mehr, was ich noch probieren soll.”
- “Version 1 war völliges Nirvana.”

A German-language excerpt of the participants' opinions on form version 2 sounds much more accessible:

- “Völlig klar, was da los ist.”
- “Ich fands wesentlich verständlicher als Version 1.”
- “Ich geh davon aus, dass es eines der besseren Formulare ist, die mir unterkommen würden.”

The fact that the participants under the type A test scenario needed more time for form version 2 (17.48 minutes) than those under the type B test scenario (15.19 minutes), who tested this version first, may also have it caused by the fact that participants in the type A test scenario already had concentration difficulties with the subsequent version due to the generally poor screen reader accessibility of form version 1. This behavior was not observed in the other participants who started with the better form accessibility (version 2) in the type B test scenario.

There is no clear answer about the overall performance concerning RQ2, as the ratio between successful and unsuccessful attempts differs in both form versions. The total time required for form version 2 (16.29 minutes) is even slightly higher than for form version 1 (15.43 minutes), but with the difference that in form version 1, only one person and in form version 2, three persons were able to submit the respective form successfully. Six other persons almost succeeded but did not due to a usability problem.

However, the user study also showed that different screen reader accessibility influences the fact that visually identical forms with the same form fields – as was the case in the user study – are seen as distinct by the user study participants. This view was held by 11 out of 15 participants. This could also be because numerous interactive elements in form version 1 are insufficiently labeled, and the screen reader user is not informed of the respective purpose. An already indirectly relevant answer for *RQ3 relates to which semantic elements ensure screen reader accessibility and why.*

The fact that semantic labeling is generally very relevant is shown, for example, in form version 1 by the label of the fold-out area “Here you find more info”, which contains a mandatory field, among other things. Participants often felt they did not need more information and skipped this area. Admittedly, this is not entirely conclusive from a visual perspective, so a link between usability and accessibility can be confirmed, as described in Chapter 3.3. However, an error message due to missing entries also caused a problem, as it was almost impossible for screen reader users to find the mandatory field within the fold-out area mentioned above. A lack of semantic labeling of the fold-out area also caused problems, as the button with the label “Here you find more info” was often identified as a useless button. This aspect reflects – concerning RQ3 – that a programmatic determination of the status of an interactive element must also be ensured.

A non-sequential focus order (corresponding to the visual representation) and the lack of form field groupings most likely also contributed to the fact that the form contents were not classified as identical in both versions. The fact that the error validation was also not understandable for almost all participants can be explained by a lack of semantic connection of error messages with incompletely completed form fields. The evaluation of the user input, which could be saved locally, showed that many participants selected both radio buttons (“FH” and “University”) in form version 1. However, such errors occur because an incorrect implementation does not allow logical operability.

The basis for answering RQ3 covers keyboard-accessible native HTML elements, the careful use of attributes, and meaningful semantic labels. In addition, RQ3 makes

6. DISCUSSION

a significant contribution to the literature reference, where it is suggested that more research should be carried out into why web accessibility problems occur and how to counteract them [46], as defined in Chapter 2.4.

Finally, the participants noted further usability problems that impact accessibility, and various issues were observed. This shows that user research methods reveal additional, sometimes unexpected, problems. Issues that could have improved the usability experience in form version 2 include a fixed predefined telephone number format conveyed by a placeholder text or a checkbox label “none of the listed skills”, which many interpreted as meaning that selecting this checkbox excludes other selected checkboxes.

When talking about screen reader behavior, many participants found the way the screen reader reads out the elements unnatural and too command-oriented. However, a standard screen reader voice was used at half the speed. In general, this also confirms the interview result of the sighted developers (interview group 2) regarding RQ1, that in some cases, there is a lack of knowledge about how a screen reader works. This finding makes a relevant research contribution. Currently, existing literature cannot explicitly confirm this aspect.

While some users tended to skip some screen reader instructions and subsequently stated that the screen reader had not read out certain information, other users were unable to distinguish instructions from general information (e.g., after a plus symbol of a fold-out area was read out, a plus sign was entered by the participant). This makes it clear that users react differently to corresponding instructions. Therefore, an accessible implementation should ensure that only relevant information is conveyed by the screen reader, leading to better understandability in form version 2. Regarding RQ3, communicating only relevant information is also supported by the fact that complex semantic elements (e.g., nested areas, complex data structures, etc.), decorative components (e.g., symbols without added value, etc.), and unclear labels (e.g., misleading placeholder text as a label) should be avoided. Additional user evaluations that actively examine accessibility (as in the user studies) and general usability can ensure accessibility for a broad user group.

CHAPTER

7

Conclusion

In the autumn of the previous year, a visually impaired person stated in an interview for the master's thesis that, in 2023, it is a shame that no fully accessible digital services were offered to blind people. Looking at this example with other interviewees from this target group, who reported numerous screen reader accessibility problems, and comparing this with previous studies, it becomes clear that this master's thesis is making a significant contribution to reducing the gap in the lack of accessibility research in Europe. This is also because the central outcome of this master's thesis – web accessibility tutorials with screen reader reference – ensures a general increase in awareness. Although legal regulations and web content accessibility guidelines create a solid basis for accessible web development, they alone are insufficient to ensure these are implemented. An often lacking understanding of accessibility criteria at the developer level and inadequate web accessibility tutorials frequently ensure that digital accessibility is not considered. Simple, practical examples of web development that show step-by-step instructions on implementing semantically correct source code of elements, showing the impact on screen reader output in an easily and quickly accessible way, and considering accessibility guidelines, are rarely offered to developers. The web accessibility tutorials in this master's thesis address this research gap.

Specifically, this scientific work identifies reasons on the developer level why insufficient attention is paid to web accessibility in the implementation and which measures must be taken in the coding of web elements to ensure screen reader accessibility. Web accessibility tutorials of interactive web elements, where screen reader accessibility problems often occur, are available on a specially implemented website (<https://www.webaccessibility-tutor.org>) and form the central product of this master's thesis project. In addition to textual and visual program code explanations, the associated screen reader outputs – missing on other accessibility learning pages – shall help interested persons to understand the purpose and influence of accessible web development on screen readers.

7. CONCLUSION

Interviews with visually impaired users and sighted developers and an anonymous survey of computer science bachelor students helped to identify specific web elements with frequent screen reader accessibility problems. In addition, the reasons for inadequate consideration of web accessibility at the developer level were discovered. The results show that nested, fold-out, and non-native HTML web areas are often problematic for screen reader users. While the sighted participants were also critical of visual aspects such as text contrasts or animations, the visually impaired participants often criticized unclear semantic labels and aspects of operability. As can be seen from the interviews with visually impaired persons, this is usually caused by a lack of awareness, inadequate knowledge, and budgetary problems on the developers' and customers' side. It can also be deduced from the interviews that developers are often unaware that minor implementation deficiencies mean major hurdles for accessibility and that impaired users are usually not considered in the development process – for example, due to a lack of contact persons.

Web elements with common accessibility problems, part of differently accessible form versions, were tested by user studies. Participants worked only with a keyboard and a screen reader output and no visual input. These evaluations show that the form with poorer screen reader accessibility is rated significantly worse in comprehensibility than the one with better accessibility. This is independent of previous screen reader experience and the form version tested before. General task performance comparisons are not possible due to the lack of successful screen reader interactions in the poorer form accessibility. However, a single successful case of a participant in both tested form versions shows essential time differences, and the form accessibility contributes significantly to this. Furthermore, the user study tests also indicate that a link between accessibility and usability, as defined in Chapter 3.3, can indeed exist. The user study analysis also revealed that the proportion of successful cases could have been higher if there had been no usability problems with the form content – at least in the more accessible form version. This indicates that this master's thesis also opens a scope for further research.

CHAPTER

8

Limitations & Future Work

This master's thesis has revealed limitations and a broad spectrum of potential further research. The literature research in Chapter 2 and the numerous opinions and observations resulting from the user research methods used in this academic thesis show that web accessibility is multifaceted and offers much room for improvement.

This project is limited to publishing web accessibility tutorials with screen reader references focusing on problematic web areas. However, additional interviews with sighted web developers reveal numerous reasons why insufficient attention is paid to implementing digital accessibility. This could provide an opportunity for further research into the views of IT customers and educational institutions as to why accessibility will often not be considered and what measures should be taken to raise awareness. Research into how web accessibility can be actively integrated into IT education would also be helpful.

The user studies show that two visually almost identical forms can harm screen reader accessibility only due to semantic code differences. This master's thesis is limited to accessibility-relevant aspects frequently found on public websites and mentioned in the interviews. However, the user tests also lead to the realization that general usability factors influence accessibility – even in a form version with good accessibility – and can also determine whether a form can be filled out successfully or not. Further studies could, therefore, be designed in such a way that before accessibility is tested, the test object – in this case, the web forms – is examined for usability problems by other users. This preliminary investigation could help to improve form versions and only confront the screen reader testers with accessibility-specific issues.

The user studies were also limited in that one participant was assigned to one session and had to test both versions of the form one after the other using a screen reader. This was also done to find out, for example, whether the participants considered both versions of the form identical in content. However, this procedure showed that participants tended to have more difficulties with the form elements on the form version that they tested first

8. LIMITATIONS & FUTURE WORK

than on the subsequent form, where they could identify certain elements straight away based on previous experience. With further research, an appropriate response could be made by having each participant test one form version on two separate dates, e.g., one week apart, to rule out potential screen reader experience with the individual forms.

The implemented website for this master's thesis also has the restriction that no additional content extensions were programmed independently to present the web accessibility tutorials to the user even more effectively. This would go far beyond the scope of this scientific work and does not represent a central benefit for answering the research questions defined for this project. In this context, however, further research into how to make programming learning content optimally available to users could be pursued.

Finally, it should be mentioned that (web) accessibility offers numerous other areas that have not yet been investigated to any great extent. This includes topics such as document accessibility or whether and to what extent, for example, publicly accessible web development frameworks consider web accessibility per default. As a researcher and developer, you can significantly contribute to reducing barriers in the public and digital space and thus ensure a more inclusive society!

Übersicht verwendeter Hilfsmittel

In dieser Masterarbeit wurde ChatGPT¹ lediglich dazu genutzt, um dekorative Bilder für die Website zu generieren sowie als Unterstützung bei der Suche nach einem passenden Domain-Namen für die Website. Dies wird aber jeweils in den Kapiteln 4.4.4 sowie 5.4.1 entsprechend erläutert. Zusätzlich wurde ChatGPT teilweise für Recherchezwecke bei Implementierungsschwierigkeiten der Website dieser Masterarbeit als Hilfsmittel herangezogen.

Die Übersetzung ins Englische und grammatischen Verbesserungsvorschläge der primär auf Deutsch verfassten schriftlichen Ausarbeitung wurden mit DeepL² und Grammarly³ vorgenommen. Im Anschluss erfolgte eine umfassende manuelle Nachbearbeitung der gesamten Übersetzung.

Ansonsten wurde in dieser Masterarbeit auf jegliche weitere Unterstützung durch die KI verzichtet.

¹<https://chat.openai.com/>, last accessed on 09/05/2024

²<https://www.deepl.com/de/translator>, last accessed on 09/05/2024

³<https://www.grammarly.com/>, last accessed on 09/05/2024

Appendix – Interviews

Consent Form

TU Informatics

Human Computer Interaction Group

Zustimmungserklärung für das Diplomarbeitsprojekt: "Screen Reader für Web Accessibility Tutorials – Eine Evaluierung von interaktiven Web-Formularelementen"

WAS IST DER ZWECK DIESER STUDIE?

Im Zusammenhang mit meinem Diplomarbeitsprojekt "Screen Reader für Web Accessibility Tutorials – Eine Evaluierung von interaktiven Web-Formularelementen" werden neben Expert:innen-Interviews auch Nutzer:innen-Studien durchgeführt. Die gesammelten Daten dienen im weiteren Verlauf dazu, gezielte Web Accessibility Tutorials zu erstellen.

Experten:innen-Interviews:

Mit den Expert:innen-Interviews, wo einerseits sehbeeinträchtigte Screenreader-Nutzer:innen sowie Webentwickler:innen teilnehmen, sollen allgemeine Nutzer:innen-Meinungen bezogen auf interaktive Webformular-Bereich ermittelt werden. Dabei soll primär herausgefunden werden, welche Web-Formularelemente häufig Accessibility-Probleme aufweisen und warum es aus Webentwickler:innen-Sicht zu solchen Schwierigkeiten kommt.

Nutzer:innen-Studien:

Die Nutzer:innen-Studien dienen in erster Linie dazu, die Screenreader-Interaktion der Nutzer:innen zu untersuchen, um festzustellen, wie sich mangelhafte Accessibility im Vergleich zu guter Accessibility auf das Nutzer:innen-Verhalten (z.B. in der Performance) auswirkt.

WO FINDET DIE STUDIE STATT UND WIE LANGE DAUERT DIE DURCHFÜHRUNG?

Je nach Art der durchgeführten User:innen Research Methode, werden unterschiedliche Räumlichkeiten bevorzugt, welche bei Bedarf – je nach Möglichkeit – individuell angepasst werden können.

Die Interviews werden primär über das Online-Tool Zoom abgehalten und sind für jeweils ungefähr 30 Minuten geplant.

Die Nutzer:innen-Studien sind in einer der Räumlichkeiten der TU Wien (Ort und Zeit werden individuell vereinbart) geplant und dauern jeweils maximal 60 Minuten.

If you need an English translation, please contact me at e1635850@student.tuwien.ac.at

If you need an English translation, please contact me at e1635850@student.tuwien.ac.at

WELCHE DATEN WERDEN GESAMMELT UND WIE WERDEN DIESE VERARBEITET?

Generell ist anzumerken, dass personenbezogenen Daten, sofern keine zusätzliche Vereinbarung besteht, stets anonymisiert werden. Die Teilnehmer:innen müssen zudem keine sensiblen persönlichen Daten gegen deren Willen nennen.

Die Interviews werden mit der Aufnahmefunktion (Video und Text) innerhalb der Zoom Software für Auswertungszwecke (unter anderem für eine Transkription mit Drittanbietersoftware) aufgezeichnet. Zusätzlich ist es geplant, während des Interviews individuelle Notizen zu erstellen.

Das aufgezeichnete Video wird nicht veröffentlicht und nur wesentliche Teile des Interviews werden in Form von Transkripts in anonymisierter Form (Namen der Interviewteilnehmer:innen werden anonymisiert) in der schriftlichen Ausarbeitung dieser Diplomarbeit beigelegt.

Bei den Nutzer:innen-Studien ist es geplant, diverse Aktivitäten in der Navigation der Formularfelder (voraussichtlich mittels Bildschirmaufnahme-Software) während der Durchführung aufzunehmen. Zusätzlich ist es erforderlich, dass die Teilnehmer:innen während Abhaltung der Nutzer:innen-Studie stets ihre Gedanken laut aussprechen. Für Auswertungszwecke wird die Durchführung der Interaktion zwischen Teilnehmer:innen und Screenreader mittels Video aufgezeichnet. Teile dieser Aufzeichnung werden, wie die Interviews, ebenso transkribiert.

Die Teilnehmer:innen sollen zudem abschließend einen kurzen Fragebogen zur Nutzer:innen-Studie ausfüllen.

IHRE RECHTE

Sie können frei entscheiden, an welchen User:innen Research Methoden, welche in der Studie angeboten werden, Sie teilnehmen möchten. Ihre Teilnahme ist freiwillig. Außerdem können Sie jederzeit ohne Angabe von Gründen die Teilnahme abbrechen. Im Falle eines Abbruchs, werden aufgezeichnete Daten anschließend ausnahmslos gelöscht. Ansonsten erhalten Sie auf Anfrage gerne Ihre Interview-/Nutzer:innen-Studien-Aufzeichnung.

Sollten Sie datenschutzrechtliche Bedenken bei Verwendung von Drittanbieter-Transkriptionssoftware ihrer Interview-/Nutzer:innen-Studien-Aufzeichnung haben, können Sie mich gerne informieren und wir werden versuchen eine alternative Lösung zu finden.

KONTAKT

Bei Fragen und diversen Anliegen rund um dieses Projekt, können Sie mich jederzeit unter folgenden Kontaktdaten erreichen.

Wolfgang Bubich, BSc
e1635850@student.tuwien.ac.at

Sollten Sie weitere Fragen oder Anliegen zur Verarbeitung Ihrer Daten haben, wenden Sie sich bitte an die fachliche Ansprechperson an der TU Wien:

Consent Form

If you need an English translation, please contact me at e1635850@student.tuwien.ac.at

If you need an English translation, please contact me at e1635850@student.tuwien.ac.at

Dr. Astrid Weiss
TU Wien, Forschungsbereich Human-Computer Interaction Argentinierstrasse 8, 2. Stock
E193/5, 1040 Wien
Tel: +43-1-58801-187-35, Mail: astrid.weiss@tuwien.ac.at

Allgemeine Informationen zum Datenschutz finden Sie bei der österreichischen
Datenschutzbehörde unter <https://www.dsb.gv.at/>.

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG ZUR TEILNAHME

Hinweis: Alle Formularfelder mit * sind Pflichtfelder!

Mit meiner Unterschrift stimme ich einer Studien-Teilnahme (am Diplomarbeitsprojekt "Screen Reader für Web Accessibility Tutorials – Eine Evaluierung von interaktiven Web-Formularelementen")

im Rahmen eines Interviews,

zu den in der Zustimmungserklärung definierten Bedingungen zu. Ebenso bin ich mit der Verarbeitung
meiner Daten, wie in der Zustimmungserklärung angegeben, einverstanden.

* Vor- und Nachname

Haben Sie zudem Interesse, an einer Nutzer:innen-Studie in diesem
Diplomarbeitsprojekt mitzuwirken? (Zutreffendes bitte wählen)

Ja Nein

Falls ja, bitte um Ihre Mailadresse zur Kontaktaufnahme:

Mailadresse

*Ort

*Datum

*Unterschrift (manuell)



Platzhalter für die
elektronische Signatur
NR: 1

*Alternativ: Unterschrift via Handysignatur

Interview Group 1 (visually impaired people) – Guideline

Interviewfragen für sehbeeinträchtige Screenreader-Nutzer:innen

Einstieg

Bitte um eine kurze Vorstellung Ihrerseits.

- Wie lange sind Sie bereits stark sehbeeinträchtigt bzw. blind? Haben Sie noch ein nutzbares Restsehvermögen?
- Welche berufliche Ausbildung haben Sie absolviert und warum haben Sie sich für diesen Berufsweig entschieden?

Hauptteil

Allgemeine Fragen zur Screenreadernutzung/Hilfsmittel:

- Welche Hilfsmittel verwenden Sie, um auf einer Website zu navigieren?
- Welchen Screenreader bevorzugen Sie und warum?
- Seit wann nützen Sie einen Screenreader bzw. wie war für Sie der Umstieg auf diese assistive Technologie?

Fragen zu interaktiven Formularelementen:

- Bei welchen interaktiven Web-Formularelementen (z.B. ausklappbare Bereiche, diverse Eingabefelder, etc.) haben Sie bei der Screenreadernutzung die häufigsten Schwierigkeiten?
 - Welche Probleme treten dabei oft auf?
 - Können Sie mir einen konkreten Anwendungsfall nennen?
- Welche interaktiven Web-Formularelemente haben aus Ihrer Sicht zumeist eine gute Screenreaderzugänglichkeit?

Fragen zur allgemeinen Web Accessibility:

- Können Sie mir eine Website nennen, die einerseits eine besonders gute Screenreaderzugänglichkeit aufweist und andererseits eine, die in der Accessibility mangelhaft ist? (Bitte jeweils mit kurzer Begründung.)

Schluss

Abschließend bitte ich Sie noch um Ihre allgemeine Einschätzung zu diesem Thema.

- Auf einer Skala von 1 bis 5, wo 1 eine sehr gute Zugänglichkeit und 5 eine absolut mangelhafte Zugänglichkeit bedeutet:
Wie würden Sie im Allgemeinen die momentane Screenreaderzugänglichkeit bei jeweils interaktiven Webformularbereichen (Bewertung: Eingabefelder, Auswahlfelder, ausklappbare Bereiche, etc.) bewerten?
- Wo sehen Sie hinsichtlich interaktiver Webformularbereiche im Allgemeinen noch Verbesserungsbedarf?

- Wurden Sie schon einmal in die Webentwicklung einer Website durch Programmierer:innen eingebunden und konnten Ihre Sichtweise mit diesen Personen teilen?
 - Falls ja, wurde dies dann in der Entwicklung entsprechend berücksichtigt?
 - Falls nein, wären Sie bereit, dahingehend Webentwickler:innen entsprechend zu unterstützen?

Interview Group 2 (developer) – Guideline

Interviewfragen für (Frontend-)Webentwickler:innen

Einstieg

Bitte um eine kurze Vorstellung Ihrerseits.

- Wie lange sind Sie bereits im Web-Development tätig und welche Ausbildung haben Sie absolviert?
- Welche Anwendungen bzw. Teile von Anwendungen programmieren Sie zumeist?

Hauptteil

Welches Wissen haben Sie bezüglich Web Accessibility und haben Sie sich mit diesem Thema schon näher beschäftigt?

- Falls ja, haben Sie dies bereits in der Programmierung berücksichtigt? Inwiefern?
- Falls nein:
 - Warum haben Sie dies in der Entwicklung noch nicht berücksichtigt?
 - Wie ist Ihre Motivation dazu?
 - Sehen Sie die Accessibility eher als erweitertes Produkt-Feature?
- Zu welchem Zeitpunkt wäre aus Ihrer Sicht ein geeigneter Zeitpunkt die Accessibility in der Programmierung zu berücksichtigen und warum?
- Wie würden Sie dies in den Prozess miteinbeziehen?
- Für welche Art von Behinderung bzw. welches Eingabegerät ist aus Ihrer Sicht die Accessibility im Webbereich besonders wichtig?
- Welches Web-Formularelement (z.B. Akkordeon, ein bestimmtes Eingabe-/Auswahlfeld, etc.) hat aus Ihrer Sicht zumeist eine gute Accessibility?
- Bei welchen Web-Formularelementen glauben Sie, dass hinsichtlich Zugänglichkeit für Nutzer:innen assistiver Technologien häufig Probleme bestehen und warum?
- Können Sie mir Sie eine Website nennen, die aus Ihrer Sicht eine gute Accessibility aufweist? (Bzw. eine mit schlechter Zugänglichkeit?)

Schluss

Abschließend bitte ich Sie noch um Ihre allgemeine Einschätzung zu diesem Thema.

- Auf einer Skala von 1 bis 5, wo 1 eine sehr gute Zugänglichkeit und 5 eine absolut mangelhafte Zugänglichkeit bedeutet:
 - Wie würden Sie im Allgemeinen die momentane Accessibility (z.B. für Screenreadernutzer:innen) bei jeweils interaktiven Webformularbereichen (Bewertung: Eingabefelder, Auswahlfelder, ausklappbare Bereiche, etc.) bewerten?
- Auf einer Skala von 1 bis 5, wo 1 eine sehr hohe Priorität und 5 gar keine Priorität hat, mit welcher Prioritätstufe würden Sie die Accessibility hinsichtlich Umsetzung in Ihren Projekten bewerten und warum?
- In welchem Bereich der Web Accessibility würden Sie gerne Ihr Wissen mit Schulungen mehr ausbauen?

- In welcher Weise könnten Nutzer:innen assistiver Technologien, wie beispielsweise Screenreader-Nutzer:innen, aus Ihrer Sicht sinnvoll in die Webentwicklung miteinbezogen werden?
 - Glauben Sie, dass diese Zielgruppe bereit wäre, deren Sichtweise mit Ihnen zu teilen?

Abschließende Fragen/Anmerkungen Ihrerseits?

Interview Group 1 – Transcript of all Interviews (essential information)

Hinweis: Relevante Ausschnitte der bearbeiteten Interview-Transkripte
(teilweise gekürzt und komprimiert):

Interview: Di, 17.10.2023 (11.00 Uhr – 12.05 Uhr)
mit Interviewperson 1 und 2 (Interviewgruppe 1)

WB... Wolfgang Bubich
IP1... Interviewperson 1
IP2... Interviewperson 2

[Intro...]

WB: [...] Wie lange bist du stark sehbeeinträchtigt bzw. blind? Hast du ein nutzbares Restsehvermögen? Was ist deine berufliche Ausbildung?

IP1: Ja, also ich war von Geburt an stark sehbehindert. Ich bin vor 20 Jahren erblindet. Das bedeutet in meinem Fall, dass ich mit dem rechten Auge nichts sehe und mit dem linken Auge hell dunkel Wahrnehmungen hab. Das reicht aber nicht aus, um irgend etwas auf einem Bildschirm oder auf einem hellen Handyschirm zu sehen. Das heißt, Computer und Handy bediene ich ausschließlich mit Screenreader und ohne visuelle Wahrnehmung. Von der Ausbildung her bin ich eigentlich Sprachwissenschaftlerin. Also ich habe in allgemeiner Sprachwissenschaft promoviert und hab eine Übersetzerausbildung für Französisch und Spanisch. Seit meiner Erblindung beschäftige ich mich sehr mit dem Thema der digitalen Barrierefreiheit. Ich bin noch als Übersetzerin tätig, aber. Ganz großer Schwerpunkt ist jetzt seit so 17 Jahren eben das Testen mit Screenreadern und dann auch Workshops und Vorträge. Ja, dann haben wir diese Ausbildung für Screenreader Tester:innen konzipiert und gemeinsam mit dem BSVÖ letztes Jahr durchgeführt. Genau das ist es.

IP2: Also ich bin stark sehbeeinträchtigt seit meiner Geburt. [...] machte eine IT-Ausbildung und bin jetzt quasi im Praktikum für 10 Wochen. [...]

WB: Hast du noch ein Restsehvermögen?

IP2: Es sind angeblich 2%. Aber ich weiß nicht, ich kann es eigentlich viel mehr nutzen, als wenn ich jetzt für 2% sehen würde, zumindest denke ich das so. Weil ich durchaus ja, das Handy eigentlich zum Beispiel ohne Screenreader nutze, sondern nur mit der Zoom Funktion, wenn mal Text zum Lesen ist und ansonsten ohne irgendwelche Hilfsmittel.

WB: [...] Welche Hilfsmittel verwendest du, um auf einer Webseite zu navigieren? Also ich nehme an einen Screenreader, aber gibt es noch weitere Hilfsmittel oder ist das so das einzige?

IP1: Also ich verwende einen Screenreader. Ich verwende auch eine Braillezeile am Computer. Am Smartphone verwende ich nur einen Screenreader. Genau. Früher habe ich eine Vergrößerungssoftware verwendet, das tue ich jetzt nicht mehr.

[...] Ich verwende meistens den NVDA. Weil ich mittlerweile den Eindruck habe, dass er auf modernen Websites mehr abdeckt als JAWS oder ja, eher so abdeckt, wie es für mich gut verständlich ist.

WB: OK. Also seit wann nutzt du eigentlich den Screenreader? Ich nehme jetzt an, seit du erblindet bist oder war das schon früher und wie hast du es auch empfunden, weil es, glaube ich, dass es sehr schwierig ist, von heute auf morgen auf Screenreader umzusteigen?

IP1: Mhm, also ich habe das diese Frage in deinem Fragenkatalog gelesen. Ich habe das sehr interessant gefunden, dass du diese Frage stellst, weil das tut es sonst niemand. Also ich habe Screenreader schon vor meiner Erblindung genutzt, teilweise dann eben in Kombination mit Vergrößerungssoftware. Ich habe da zwei Schwierigkeiten erlebt. Das eine ist der Screenreader. Ja, sozusagen der dauernd quasselt und Ausgaben macht, die man vielleicht gar nicht so gut versteht. [...] Ja, also es war einfach so eine irgendwie eine Reizüberlastung und das zweite, was ich total schwierig gefunden habe und was wahrscheinlich wirklich ein paar Jahre gedauert hat, ist, dass ich mich vom Sehen wollen lösen musste. Also ich habe halt immer noch, Vergrößerung gearbeitet, sehr lange und dann auch am Computer und dann habe ich halt immer noch weiter versucht. Am Bildschirm was zu sehen, auch zu einem Zeitpunkt, wo das eigentlich schon viel mühsamer war. [...] ich arbeite mit dem Screenreader allein, das war für mich schwieriger Umstieg.

WB: Gab es trotzdem irgendeine Referenz, eine Quelle, wo du gesagt hast, so, das war hilfreich für mich oder hast du es wirklich nur learning-by-doing gelernt?

IP1: Bei mir war es fast nur learning-by-doing. [...]

WB: OK. Danke. Von deiner Seite [IP2]. Gibt es da etwas hinzuzufügen? Verwendest du irgendwelche Hilfsmittel abseits vom Screenreader, oder?

IP2: Die Bildschirmlupe in Windows, die eingebaute Bildschirmlupe, die ist sehr, sehr praktisch. Ich verwende meistens, wenn ich privat mit dem Laptop unterwegs bin, verwende ich meistens keinen Screenreader, keine Braillezeile. Aber dafür eben die Bildschirmlupe. Ansonsten im Schulalltag und im zukünftigen beruflichen Alltag wird NVDA verwendet.

WB: Welchen Screenreader bevorzugst du eigentlich?

IP2: Früher habe ich JAWS genutzt. Jetzt mittlerweile NVDA und den bevorzuge ich jetzt eigentlich immer, weil er ist, kostenlos, quelloffen und besser als JAWS von der Benutzung her. [...]

Also ich bin erst in der zweiten Klasse Volksschule auf Computer gewechselt, dann bin ich mit Braillezeile und Screenreader und da habe ich dann JAWS verwendet. Ja, bis 2018, wo ich meinen neuen Laptop gekriegt hab, nachdem ich 2017 maturiert hab im Gymnasium und da bin ich natürlich dann auf NVDA umgestiegen, ja. Im Endeffekt war es dann so, weil viel Lizenz nicht mehr zahlen wollte und eigentlich ich was Besseres verwenden wollte als JAWS.

Interview Group 1 – Transcript of all Interviews (essential information)

WB: [...] Da möchte einmal fragen, welche interaktive Webformular Elemente und das ist relativ breit gefächert, das können ausklappbare Bereiche sein, diverse Eingabefelder, Checkboxen oder was auch immer sein, findest du, haben bei der Screenreader-Nutzung die häufigsten Schwierigkeiten/Probleme? Wo würdest du sehen und warum?

IP1: Also ich habe über die Frage nachgedacht. Ich finde es gar nicht so leicht zu beantworten, weil ich glaube, dass es oft gar nicht an den Elementen selbst liegt, sondern dass bestimmte Eigenschaften nicht bedient werden, also dass es keine Standard HTML-Elemente sind, sondern Elemente, die hält gescritpt werden und die dann nicht tastaturbedienbar sind. Oder, dass die Elemente keine Beschriftungen haben. Weil du die ausklappbaren Bereiche erwähnt hast. Das ist schon eine Herausforderung, dass man bei solchen Elementen, die unterschiedliche Zustände haben können, dass man da erkennen kann, ob die jetzt aufgeklappt sind oder nicht. Aber sonst finde ich es gar nicht so leicht, es zu bestimmten Elementen zuzuordnen. Das, was schwierig ist.

WB: Gibt es irgendwelche Formularelemente, die aus deiner Sicht ein gute, also zumeist immer perfekte Screenreader-Zugänglichkeit haben oder kann man das so gar nicht sagen?

IP1: Nein, kann man so gar nicht sagen. [...]

WB: OK. [IP2] für dich, wo kannst du denn etwas hinzufügen? [...]

IP2: Ah, eigentlich nicht, weil ich hauptsächlich die Websites mit der Bildschirmlupe navigiere oder irgendwie die Vergrößerungssoftware, die eingebaut ist. [...]

WB: Gut, dann zu dir, [IP1]. Also kannst du mir Webseiten nennen, die eine gute Zugänglichkeit haben, eine sehr lobenswerte und eine, die sehr mangelhaft ist, mit einer kurzen Begründung. Gibt es da Beispiele, die du nennen kannst?

IP1: Na ja. Gute Screenreader-Zugänglichkeit hat zum Beispiel die Webseite des Blinden Sehbehindertenverbandes Österreich. Die können sich das ja gar nicht anders leisten also blindenverband.at. Oder auch die Wiener Landesorganisation. [...] Bei den sehr unkomfortablen, ist mir jetzt gerade ehrlich gesagt die Lendorf Website eingefallen, die wir gemeinsam getestet haben, weil dort eben zusätzlich zu eventuell ohnehin schon vorhandenen Schwierigkeiten dann noch dieses Plugin drauf war, das dann ja manche Dinge schwieriger zugänglich gemacht hat. [...]

IP1 zeigt ein paar Onlinebeispiele

WB: Gut, [IP2] von deiner Seite gibt es da noch etwas? Hast du vielleicht noch ein Beispiel, wo du häufig Probleme hast? Oder eine Website, die du besonders gut empfindest in der Zugänglichkeit?

IP2: Naja, die Google Seite ist ziemlich gut aufgebaut. [...]. Ansonsten irgendwie eine schlechtes Seite fällt mir so nicht ein.

WB: [...] Das ist jetzt so eine allgemeine Frage. Mal zuerst einmal für dich, [IP1]. Das ist so eine kurze Bewertung noch Schulnotensystem. Wenn jetzt davon 1 eine sehr gute Zugänglichkeit und 5 absolut mangelhaft bis eigentlich gar nicht zugänglich bedeutet. Wie würdest du so im Allgemeinen die Screenreader-Zugänglichkeit bei interaktiven Formularbereichen beschreiben, zum Beispiel bei Eingabefeldern? Jetzt explizit bei Auswahlfeldern, ausklappbaren Bereichen und so weiter? Oder ist es auch schwer zu beantworten?

IP1: Mhm, ich habe ich habe über die Frage nachgedacht, weil eben so eine allgemeine Bewertung in der Form, wie zugänglich die interaktiven Elemente sind, ist mir jetzt auch schwergefallen. [...] Wie oft ist es, dass es zwar Schwierigkeiten gibt, dass ich mich aber irgendwie durchschlagen kann. Das ist wahrscheinlich der, also der Hauptteil der Formulare. Und es gibt aber sicher. Weiß ich nicht, **15 bis 20% der Formulare sind so, dass man sie mit Screenreader einfach nicht oder nicht vollständig bedienen kann.** [...] Ich würde einen 3er geben.

IP2: Ja, es ist eine gute Frage. Vor allem, weil das ja wie gesagt auf die Webseite selbst ankommt, weil auf die Elemente, die drinnen sind. Aber. Insgesamt würde ich sagen, so eine 3.

WB: Aber du kannst jetzt nicht explizit irgendwelche Beispiele nennen, wo du sagst, Eingabefeld, das würde ich jetzt mit einer 1 beurteilen, ein Auswahlfeld mit einer 4. Das kannst du nicht sagen, oder? Das ist immer abhängig, oder?

IP2: Ja, wohl. Eingabefelder gehen meistens sehr, sehr gut. Das ist aber wirklich wieder webseitenabhängig. Also man sollte schon erkennen, für was das Eingabefeld eigentlich da ist und, wenn es vielleicht beschriftet ist, dann weiß man jetzt ja genau, was. Was bringt mir das Eingabefeld jetzt, für was ist das genau gut, aber an sich zu bedienen sind sie eigentlich immer top, also OK. Das kommt aber wirklich darauf an.

IP1: Ja, Martin, das war übrigens auch auf der Heroldsseite, da gibt es ja diese beiden Eingabefelder, die erreicht man mit Screenreader und sie haben eben visuelle Beschriftungen. Also wenn du das mit Bildschirmlupe anschaut, dann weißt, was du dort eintragen sollst. Wenn man das nur mit Screenreader macht, dann hört man nur Eingabefeld Eingabefeld.

WB: [...] Vielleicht [IP1] bei dir. Wo siehst du allgemein noch hinsichtlich so Webformularbereiche, interaktive Bereiche im Allgemeinen noch Verbesserungsbedarf? Also so ein Querschnitt jetzt über sämtliche Seiten. Gut, schlecht, im Durchschnitt?

IP1: Ich muss leider schon wieder das sagen, was ich immer sagt, dass die Schwierigkeit liegt, nicht in der Technik, sondern die Schwierigkeit ist in den Köpfen, also, dass die Leute einfach verstehen, wieso sie bestimmte Gestaltungsmöglichkeiten, bestimmte Muster, bestimmte Attribute oder anwenden soll oder, wieso sie ein verknüpftes Label machen sollen. Und ich glaube nicht, dass das so viel Aufwand

Interview Group 1 – Transcript of all Interviews (essential information)

ist. Es ist ihnen nur nicht bewusst. Und ich glaub, die Verbesserungsmöglichkeit liegt eigentlich wirklich in dem, was du da tust. Nämlich, dass du das zugänglich machst für Entwickler und Entwicklerinnen.

IP2: Also ich kann mich diesbezüglich eigentlich nur anschließen. Also es ist dann wirklich die Entwickler, die ja das das noch genau lernen müssen, wie sie das derzeit zugänglich machen. Und ich bin mir, ich bin mir sicher, die Interviews mit den Entwicklerinnen werden sicher lustig.

Weil ihnen vielleicht oft ganz, wirklich nicht klar ist, dass das eigentlich so eine Wichtigkeit hat.

WB: [...] Noch eine kleine Frage. [...] Also wurdest du schon einmal in die Webentwicklung einer Webseite durch Programmierer eingebunden und konntest du das explizit teilen?

IP1: Ich bin, ich bin schon mehrfach, also von Entwicklern oder Entwicklerinnen kontaktiert worden oder von Entscheidungsträgern. Um also während der Entwicklung Input zu geben. Und das ist dann auch wirklich, also in die, in die in die Gestaltung eingeflossen. [...] Aber so, also so, Wissen weiterzugeben oder dabei zu unterstützen, dass Kompetenz in einem bestimmten Bereich aufgebaut wird, das mache total gerne.

IP2: Na, ich habe mit der Entwicklung und mit Programmieren sowieso eigentlich gar nichts zu tun. [...] Na, das ist mir noch nie passiert.

WB: Aber wärst du generell bereit Unterstützung zu geben oder bist du diesbezüglich etwas distanziert?

IP2: Nein, ich wäre immer bereit, sowas zu machen. Ich kann immer gern Tipps geben, wenn irgendwo was braucht und will gerne da sein.

Abschluss

Interview: Di, 17.10.2023 (15.30 Uhr – 16.10 Uhr) mit Interviewperson 3 (Interviewgruppe 1)

WB... Wolfgang Bubich
IP3... Interviewperson 3

[Intro...]

WB: [...] Jetzt würde ich gerne als Einstieg ein paar Fragen zu deiner Person stellen. Vor allem also jetzt einmal. Wie lange bist du schon stark sehbeeinträchtigt beziehungsweise blind? Hast du noch einen Restsehvermögen?

IP3: Mhm, also ich bin von Geburt an blind. Und habe noch eine Wahrnehmung des Unterschiedes zwischen hell und dunkel. Das aber natürlich als blind gilt, weil man das höchstens zur Orientierung in einem Raum nutzen kann.

WB: Ja, OK, und welche berufliche Ausbildung hast du absolviert und warum hast du dich so für diesen Berufszweig entschieden?

IP3: Ich bin studierte Sozialpädagogin eigentlich. Da habe ich 2006 mein Diplom gemacht. [...]

WB: [...] Zuallererst würde ich mich einmal interessieren, welche Hilfsmittel verwendest du zum Beispiel, um auf einer Website oder mit einer mobilen App zu navigieren? Was verwendest du?

IP3: Privat nutze ich den Screenreader, der bei Apple Produkten mitgeliefert wird. VoiceOver ja. Auf der Arbeit benutze ich JAWS und eine Braillezeile. Also Screenreader und Braillezeile.

WB: Und seit wann nutzt du eigentlich einen Screenreader und wie war für dich so der Umstieg generell? [...]

IP3: Es hat angefangen in der Schule 1995. Da haben wir. Da haben wir richtig Textverarbeitung und EDV-Unterricht gehabt, weil es da schon klar war, die Zukunft für Blinde liegt im Computer. Das zeichnete sich damals schon ab. 1995 war ich in dem Alter, wo es, wo es dann wichtig wurde, dass wir auch mit sowas umgehen konnten.

WB: Und wie war dann für dich so generell die Einführung? Bist du da zurechtgekommen oder hattest du ziemliche Probleme?

IP3: Ich hatte ziemliche Probleme. Also die Schulungen waren sehr fundiert, sehr gut. Wir hatten Lehrer, die dafür extra ausgebildet waren. Aber es war, also Internet war noch kein Thema 1995, das war für mich erst ab Jänner 1998 ein Thema. Und da waren die die Websites ja überhaupt noch gar nicht barrierefrei, geschweige denn, dass sie Screenreader, das war damals JAWS schon, aber 98. Das, das hat sich ja, das war ja alles gar nicht kompatibel, das ist.

Interview Group 1 – Transcript of all Interviews (essential information)

WB: Du verwendest, [...] sicherlich mobile Apps und Webseiten? [...]

IP3: Ja, ein Shop ist ein immer da. Weil der Billa Onlineshop hat gerade ein neues App rausgebracht. Ganz stolz. Hauptmodernes App ja super, und jetzt haben wir mehr Zeitfenster und ihr könnt stressfrei einkaufen. Von wegen. Kein Schalter ist beschriftet. Wenn man auf wie ich Artikel in den Warenkorb legen kann, keine Ahnung. Da ist eine Taste, wenn ich da doppelt drauf tippe passiert in erster Linie gar nichts.

WB: Na gut. Jetzt aber noch einmal Frage zurückzukommen allgemein, wo hast du so bei Web-Formularelementen, das können jetzt ausklappbare Bereiche sein, Eingabefelder, Checkboxen, etc. Wo hast du bei der Screenreader Nutzung die häufigsten Schwierigkeiten?

IP3: Bei ausklappbaren Sachen also das oder so Einblendmenüs. Wo man dann so gerade mit dem mit dem Handy ist es dann schwer, wenn man auswählen soll. Geburtsdatum, Anrede, Herr, Frau. Ja, ich habe nämlich gestern sofort an den Billa geschrieben, auch per Kontaktformular und per E-Mail. [...] Ich habe dem Billa auch auf Facebook ein Feedback gegeben, ja. Und auch also da haben auch einige andere Blinde das gelesen und haben gesagt, ja, ich schreibe auch an den Billa Service. Ich sag so, denn wir müssen hier ein bisschen Alarm machen, sonst ändert sich hier überhaupt nichts.

WB: OK und ist das nur bei Billa das Problem?

IP3: Das das ist eigentlich bei fast allen Onlineshops ein Problem

WB: Du hast gesagt, ausklappbare Bereiche. Was ist das Problematische daran? [...]

IP3: Genau. Und ich weiß nicht, ob es ausgeklappt ist. Dann hüpfst es teilweise wieder weg. Gerade, wenn da irgendwelche Grafiken im Hintergrund sind, hüpfst das gerne mal weg. Das macht es einfach mühsam. Da muss ich erst mal wieder suchen „Wo bin ich?“. Ach, da shit, jetzt hat das Menü wieder geschlossen. So sehr mühselig.

WB: Ja, also auch so. Drop-down Menüs und solche Sachen?

IP3: Ja, Oh, grauslich, ja.

WB: Und Eingabefelder, Checkboxen?

IP3: Das ist besser. Mit dem iPhone kann ich drauf tippen, wenn ich doppeltippe, dann geht das. Bei mir am Computer ja, Macbook geht auch. Windows mit JAWS ist generell ein bisschen schwierig, finde ich. Es ist nicht ganz so toll wie bei Mac, aber ist jetzt meine eigene Geschmackssache. Aber es geht prinzipiell.

WB: Mit JAWS bist du auch sehr einverstanden?

IP3: Also es war halt die Vorgabe, gut auf Arbeit nutzen Windows. Ja, ja und JAWS ist von den Screenreadern noch der zuverlässigste. [...] NVDA geht, aber das dürfen wir auf Arbeit nicht benutzen, weil das ist so ein no name Produkt.

WB: Würdest du auch sagen, dass Kleinigkeiten Großes bewirken können?

IP3: Ja, ja. Die Entwickler haben immer so Angst, dass jetzt wer weiß was für ein Fass aufmachen müssen. Dabei wird es einfach nur ganz kleine Änderungen. Die eventuell schon nur so 2 Klicks sind. [...] Eine gute Website ist PayPal.

WB: Und also, wenn man jetzt so betrachtet, gibt es irgendwelche Websites oder Seiten wie - ja, ich nehme jetzt irgendwelche Bahn-Anbieter oder so?

IP3: Oh alle also, die sind eigentlich alle sehr mühsam. Weil die auch sehr überladen sind, ja. Ja, also. Du hast das Gefühl, du kommst gar nicht dazu, was du eigentlich willst. [...] Ja, ja, die ÖBB-Seite. Da habe ich auch gleich daran denken müssen. Ich rufe am besten, wenn man schon die Hotline an, wenn ich oder ich gehe am besten gleich in Meidling das Ticket kaufen.

WB: [...] Auf einer Skala nach Schulnotensystem, wo 1 eine sehr gute Zugänglichkeit aufweist und 5 überhaupt nicht zugänglich, wie sieht so die allgemeine Screenreader Zugänglichkeit bei Webformularbereichen aus? Du kannst allgemein drauf eingehen, im Durchschnitt oder du kannst sagen, wie würdest du Eingabefelder bewerten, wie eben ausklappbare Bereiche, Checkbox und was dir dazu alles einfällt.

IP3: Checkboxen würde ich mit 2 bewerten. Weil oft die ein bisschen versteckt sind. Typische Texteingabe. Das ist eher 2 auch. Weil auch da das Problem ist, dass die Seite dann oft weg hüpfst.

WB: Ja, ich verstehe. Wie sieht es generell aus für so Fehlermeldungen? Wenn du eine falsche Angabe gemacht hast und dann kannst du das Formular nicht abschicken, weil du ein bestimmtes Format eingeben musst. Wie würdest du das so bewerten?

IP3: Also die Fehlermeldungen sind 1, die sind immer sehr gut.

WB: OK. Und ausklappbare Bereiche? [...]

IP3: Die würde ich mit 3 bewerten. Es ist nicht ganz schlecht, aber es ist noch nicht ganz gut.

WB: OK und sonstige Bereiche, die dir so häufig unterkommen, z.B. Radio-Buttons oder Dialogfelder?

IP3: Die würde ich auch mit 2 bewerten. Also das ist eigentlich, da kenn ich mich meistens aus.

Interview Group 1 – Transcript of all Interviews (essential information)

WB: Und generell, wo glaubst du, wenn du interaktive Webformularbereiche hast, wo zusätzliche Interaktion notwendig ist? Wo siehst du da allgemein Verbesserungsbedarf oder kann man das so schwer definieren?

IP3: Also es ist eigentlich immer dasselbe Problem. Nicht so viel Grafik. Ein bisschen mehr Text also, dass man Schalter Buttons zum Beispiel mit Text unterlegt.

WB: [...] Gut, irgendwo wo du noch generell Verbesserungsbedarf siehst, oder bist du soweit eh einigermaßen zufrieden?

IP3: Also einigermaßen zufrieden auf jeden Fall. Was ich mir halt wünschen würde, hat halt nichts mit Computern und Informatikern zu tun. Oder doch mit den Informatikern, schon. Das einfach mal mehr weniger auf uns vergessen wird. [...] Ja, mehr Bewusstsein schaffen, mehr Sensibilität schaffen.

WB: Das ist eigentlich auch ein sehr guter Punkt. Zur nächsten Frage: Bist du schon einmal in eine Webentwicklung eingebunden worden? Also wenn eine Website bzw. eine App programmiert wurde. Haben dich schon einmal Programmierer:innen nach deiner Sichtweise gefragt?

IP3: Ja, einmal. Das war eh bei uns in der Hörbücherei. Als dann die App entwickelt worden ist. [...] Jetzt arbeite ich auch in der Hörbücherei, wenn ich dem Stefan so heißt, so einer Techniker, sage du Stefan, der Button ist nicht unterlegt. [...] Da habe ich gesagt. Das verwirrt die NutzerInnen zu sehr. Und das wurde dann sofort weitergegeben und sofort geändert.

WB: [...] Ja gut. Ich weiß nicht, ob du gesetzlich informiert bist, aber 2025 wird der European Accessibility Act da greifen. Und dann werden genau solche Unternehmen aber gezwungen werden.

IP3: Zeit wird es, weil ohne Zwang machen sie es nicht. [...] Das ist wirklich schlimm. Es muss auch wirklich lauten Alarm geben, dass die Basisversorgung für blinde Menschen gewährleistet wird. Das ist im Grunde ein Skandal für das Jahr 2023. [...] Der demografische Wandel ist ja so, dass wir immer älter werden und die Barrieren sind nicht nur für Menschen, die mit Behinderung geboren oder durch einen Unfall behindert werden, ja, jeder 10. Mensch wird im Alter mehr oder weniger eine Behinderung haben. [...] Also wenn du Unterstützung brauchst, ich bin in jeden Fall immer da.

Abschluss

**Interview: Di, 24.10.2023 (11.30 Uhr – 12.20 Uhr)
mit Interviewperson 4 (Interviewgruppe 1)**

WB... Wolfgang Bubich
IP4... Interviewperson 4

[Intro...]

WB: Hat das funktioniert mit der digitalen Signatur?

IP4: Ich muss echt sagen, es ist ein Tipp Top PDF. Super Anleitung geschrieben, das hat auf Anhieb alles perfekt funktioniert. Wirklich top, das können sie jedem Blinden weitergeben, ohne Probleme.

WB: Perfekt. Wunderbar. Gut, ich habe jetzt ein paar Interviewfragen vorbereitet, allerdings habe ich eigentlich zwei Guidelines geschrieben. Einerseits für sehbeeinträchtigte Nutzer:innen und anderseits für Entwickler:innen und bei Ihnen bin ich mir ja noch nicht so ganz sicher und ich werde schauen, je nachdem. Gut, ich will einmal bitte eine kurze Vorstellung Ihrerseits. Also bitte möglichst kurze, aber prägnante Antworten geben, um ein bisschen auf die Zeit zu achten. Wie lange sind Sie schon stark sehbeeinträchtigt oder blind. Und haben Sie vielleicht noch ein nutzbares Restsehvermögen?

IP4: Na, ungefähr zwischen 8 und 14 Jahren habe ich einen grünen Star bekommen, 17 Augenoperationen und mit den 14 Lebensjahr habe ich dann nur mehr hell und dunkel gesehen. Das hat sich bis jetzt nicht geändert. Jetzt sehe ich nur noch hell und dunkel, keinen Sehrest mehr und hab früher ganz normal gesehen. Also das heißt, ich kann mir viele Sachen recht gut vorstellen. Wenn es über Websites geht, die Schalter und Farben und solche Sachen. Also das kann ich mir recht gut vorstellen.

WB: Ok. Und welche berufliche Ausbildung haben Sie gemacht und warum haben Sie sich für diesen Bereich entschieden?

IP4: Ich habe einen Polytechnische Lehrgang gemacht und dann gleich die Stenotypie. Das ist sowas wie Handelsschule gewesen, aber das ist schon über 30 Jahre her. Und dann habe ich gleich gewechselt zum Blindendruck Verlag Bucherstellung in Blindenschrift. Es ist wirklich Hand in Hand gegangen.

WB: OK, und Ihre Gründe für diesen Bereich oder hat sich das einfach so ergeben?

IP4: Es hat sich ja ergeben, weil ich in dieser Schule die Ausbildung gemacht hab im Blindeninstitut und der Job frei geworden ist. Und ich hab jetzt gesagt, ich probier das und hab mir das angeschaut, hab mir dort getaugt, weil man dort nicht nur Texte aufbereitet, sondern der Vorteil war, weil es ein Programmierer gesucht haben und ich Programmieren gelernt habe und mich immer weitergebildet habe und bis jetzt da halt auch die Programmierung und so Tools Entwicklung einfach vom Vorteil ist.

Interview Group 1 – Transcript of all Interviews (essential information)

Also es ist sehr abwechslungsreich, das Gebiet. Nicht nur Bucherstellung, sondern auch andere Sachen zu tätigen.

WB: Sehr spannend und wie lange sind Sie schon in der Programmierung? Wie lange machen Sie das schon?

IP4: Ja, hier war früher, ich weiß nicht, ob das was sagt der Commodore 64 das war früher zu meiner Jugendzeit, da war ein Programmierheft dabei und das habe ich mir mit 14 wie ich ein Fernsehlesegerät bekommen habe, weil ja fast nichts mehr gesehen habe, habe ich das angefangen zu studieren und dann habe ich in der Schule, habe ich gesagt, ich kann das, und dann hat ein Lehrer, der Herr S., ich weiß nicht, ob der Ihnen was sagt, der hat dann Kurse angeboten, dann habe ich Pascal weitergelernt, die Basics. Und dann eben zu Delphi weiter und C. Das habe ich dann selbst und das ist alles über die Schule gegangen. Also mit 14, also ich bin wirklich aufgewachsen mit DOS-Systemen noch und dann halt Windows weiter.

WB: Haben Sie so Frontend-Bereiche auch programmiert oder programmieren Sie so irgendwelche Webseiten, mobile Apps, also was für Sehende sichtbar ist?

IP4: Ja, bisschen PHP natürlich, weil es an C angelehnt ist. Ich habe meine eigene Homepage, ob das ja selbst versucht zu entwickeln, alles mit Text Editoren, nix mit irgendwelchen Programmen. Da die meisten so gut wie nicht bedienbar sind. Ich mach das lieber selbst und versuche das zu verstehen und außer Sie können mir mal ein gutes Programm, das für Blinde auch nutzbar ist, empfehlen, dann würde ich das gerne probieren, aber so wirkliche Entwicklung von Webseiten nicht wirklich, na. Nur für mich privat im Prinzip.

WB: OK. Haben Sie sich mit Web Accessibility eigentlich schon einmal in der Programmierung damit beschäftigt?

IP4: Nur indirekt, weil ihr einige Webseiten schon getestet habe. Zum Beispiel über Wien Energie vor kurzem und ich weiß ungefähr, auf was es ankommt. Ja, ich verwende hauptsächlich in NVDA, kann aber auch JAWS anbieten und ich weiß da ja schon sehr lange dabei bin von Grund auf, weiß ich oft schon wo die Probleme liegen. Ja, also aber selbst entwickelt so wirklich nicht.

WB: Aber HTML-Editoren und so verwenden Sie, oder nicht?

IP4: Nein, kenne ich eigentlich nicht wirklich. Ja, ich verwende wirklich nur das SCIT-Programm indem man C programmieren. In dem schreibe ich mal eben die HTML-Texte runter und speichere es ab und verwende es dann für diese Webseiten, aber nicht mit Programmen direkt zu HTML-Erzeugung oder so.

WB: OK, aber ja, in der HTML-Struktur haben Sie so Web Accessibility noch nicht wirklich berücksichtigt?

IP4: Oh ja, schon. Ich habe mir schon angeschaut, dass das einfach Accessibility fähig ist, dass das halt alles funktioniert, weil ich ja der beste Tester bin.

Das heißt, wenn ich das mache und bei mir funktioniert das, dann rennen es überall, bei jedem anderen auch. Ich weiß natürlich nicht, wie es optisch für Sehende ausschaut. Ob es von der Form her passt, von der Farbe und so weiter und ich verwende keine komplexen Listen oder irgendwas, was nicht verwendbar ist. Also ich verwende wirklich nur einfache Sachen, die auch ich nützen kann. Und wenn es ich nützen kann, kann es jeder nützen.

WB: Ja, also so Standard HTML-Elemente nehme ich an, oder?

IP4: Ja, das sind ganz normale Links, die Listen Aufzählung mit Ziffern oder mit Sternchen oder Strich, was es auch immer ist. Und ich verwende keine Tabellen eigentlich, viele Überschriften. Das sind meine Hauptachsen. Aber ich habe so keine Comboboxen oder Radio Buttons und sowas habe ich eigentlich noch nie wirklich verwendet. War für mich noch nicht notwendig, ja oder Eingabefelder. Meine Webseite bietet im Prinzip nur Downloadlinks für meine Programme an. Und Informationen über mich sozusagen und weitere Links, also wirklich ganz normales HTML ohne irgendwelche Sondersachen, die problematisch sein können für irgendwelche Screenreader.

WB: Ich verstehe. Weil Sie sagen, Sie testen auch. Haben Sie schon Seiten so getestet? Was ist Ihnen da so aufgefallen? Wo liegen so die meisten Schwierigkeiten?

IP4: Die Schwierigkeiten liegen oft bei so Sachen, wenn sie Komponenten selbst entwickeln wollen die Leute. Es gibt scheinbar eh Standardkomponenten für Personen, Eingabefeldern wo es gezwungenenmaßen Text rein muss, das heißt wenn nichts drinnen steht, wenn sie gut programmiert sind, kann man reingehen und es wird einem sogar schon vorgelesen, was hier passieren soll, wenn du irgendwas reintippst, zum Beispiel Ziffern. Wo also Buchstaben reintippst, wo Ziffern reingehören, gibt es, wenn sie gut programmiert sind, wird automatisch klar vorgelesen, der Screenreader sagt da, dass hier nur Ziffern eingegeben werden dürfen. Also so Fehlermeldungen, die Sehende da irgendwie gleich sehen, kann auch der Screenreader da gleich lesen und wenn die Seiten gut gemacht sind, funktioniert das. Und dann habe ich auch Seiten gehabt, da habe ich mich überhaupt nicht ausgekannt. Ich bin reingegangen, da ist nichts gestanden, die Beschriftung, um was geht es hier. Das sind dann halt die Probleme gewesen hauptsächlich.

WB: Also so fehlende Labels, die nicht verknüpft sind?

IP4: Richtig. Fehlende oder falsch positionierte, dass also das Eingabefeld nicht im Label eingebettet irgendwie ist. Dass der Screenreader jetzt nicht erkannt hat, dass das da dazu gehört, so verstehe ich das irgendwie. Oder Schalter, wenn du ein Formular ausfüllst und am Schalter drauf tippsst, die Seite baut sich neu auf und der Fokus steht nicht dort, wo der relevante Antworttext ist, sondern irgendwo im Formular. Habe ich auch schon gehabt. Ja, also Sinn macht es eigentlich, dass sich der Fokus dann dort hinstellt zur Meldung: „Vielen Dank für Ihre Nachricht“ oder ein Fehler aufgetreten oder so und solche Fokussetz-Fehler habe ich auch schon ziemlich viele gehabt, ja.

Interview Group 1 – Transcript of all Interviews (essential information)

WB: OK, und weil sie gesagt haben, so Checkboxen und sowas wie Radio-Buttons haben Sie selbst noch nicht verwendet, aber in Ihren Tests ist es sicher schon vorgekommen, oder?

IP4: Ja, und die funktionieren eigentlich relativ gut.

Problematisch war es zum Beispiel bei Suchfenstern. Es gibt oben hin und wieder bei gewissen Webseiten einen Suchbegriff, also da kann man was eintippen. Bei gewissen Seiten ist dort kein Eingabefeld, sondern irgendwie. Das war bei Wien Energie zum Beispiel so eine Schalter. Es war kein Schalter, ich weiß nicht, was das war. Da hat man vorher draufklicken müssen, damit sich das Eingabefeld aktiviert hat, irgendwie, und das oder Punkt, Punkt, Punkt oder so. Für Sehende war dort irgendwie eine Grafik, aber für Blinde eben nicht. Ja solche Sachen habe ich auch schon gehabt. Ich habe es halt lieber, wenn dort gleich das Eingabefeld wäre, das sehe ich, da springe ich hin, komm rein, da kenne ich mich aus. Wenn aber nichts da steht, nur eine Grafik und die nicht beschriftet zum Beispiel ist, nutzt man das nicht. Ich krieg nicht auf irgendeine Grafik drauf, die ich nicht kenne, ja weiß ich ja nicht.

WB: Natürlich ja, also das Problem liegt dann wahrscheinlich auch an der fehlenden Beschriftung der Grafik?

IP4: Korrekt. Genau um das geht es auch genau. Und das haben wir auch gut durchgetestet, wenn Seiten gut gemacht sind, kann man auch Grafiken lesen, ja.

WB: Mhm, und bei ausklappbaren Bereichen? Sind Sie hierbei auch schon über Schwachstellen gestolpert?

IP4: Ausklappbare Bereiche funktionieren im Prinzip recht gut. Das Einzige, was ich erwähnen möchte, sind zum Beispiel Registerkarten seit neuestem. Das ist mir in die letzten Jahre erst aufgekommen, kommen mehr so Registerkarten zum Tragen. Und es gibt Zeiten, da kann man Registerkarten anklicken, draufklicken werden sie aktiv. Weil ich mich aber dann weiterbewege, aktiviert Sie gleich das nächste Registerkarte. Es gibt aber Seiten, da klickt man nur, wenn man mit Enter drauf tippt. Wird die Registerkarte aktiv und wenn ich mit Cursor weitergehe, wird nicht die nächste aktiviert, denn das war echt lästig. Das heißt, der also, es wird auf jeden Fall wieder nur die Registerkarte aktiviert, wo man drauf tippt und bei gewissen Seiten fahr ich mit dem Cursor runter und der aktiviert nach der Reihe alle Registerkarten. Das war hin und wieder problematisch. Ja ich weiß natürlich nicht, liegt das an der Webseite oder am Screenreader, dass der durch die neuen Versionen das schon behoben hat. Ja, das kann ich nicht beurteilen.

WB: Wenn Sie testen, machen Sie das so hobbymäßig oder wie oft machen Sie solche Tests oder ist das beruflich?

IP4: Ja, ich mache das schon jahrzehntelang eigentlich, wenn man es genau nimmt. Unter Blinden spricht sich das oft herum. Wenn jemand kommt und sagt, sie brauchen jemanden zum Testen, für Webseiten zum Beispiel. [...]

WB: [...] OK. Dann springe ich wieder ein bisschen. Haben Sie eine Webseite außerdem einmal gehabt, wo Sie sagen, die hat eine sehr gute Accessibility?

IP4: Ja, ein gutes Beispiel. Finanzonline muss ich echt sagen.

Wenn alle Seiten so ausschauen würden, wäre ich sehr dankbar, wirklich die ich würde am liebsten jede Woche meine Finanzonline machen, das ist wirklich eine der Topseiten muss ich echt sagen. Alle Überschriften, Grafiken, alles beschriftet. Du kannst alles selbst machen, Daten, Dateien hochladen, alles, wirklich. Also das ist wirklich eine bewundernswerte Seite.

WB: Und was besonders mangelhaft ist, haben Sie da auch ein absolutes Negativbeispiel?

IP4: Naja, absolut? Es gibt natürlich Seiten, also zum Beispiel Amazon. Es ist auch gut gemacht, nur viel zu viele Daten, hin und wieder Schalter nicht beschriftet und Grafiken. Dann hast 3 Schalter hintereinander unbeschriftet, weißt nicht, ist das Absenden, ist das Abbrechen, Zurück? Keine Ahnung, das ist das ist so ein 50:50 Joker da. Geht, aber kein top Beispiel ja. Aber ganz schlechte Seiten. Kenn ich jetzt ehrlich gesagt nicht wirklich mehr. Da die Screenreader auch schon so gut sind [...]

WB: [...] Dann würde noch, weil Sie gesagt haben, Sie versuchen das schon, also Standard HTML Bereiche zu verwenden und so. Aber darüber hinaus berücksichtigen Sie jetzt Accessibility nicht, oder?

IP4: Überhaupt nicht. Wenn ich ganz normalen HTML-Text verwende ohne irgendwelchen Spezialsachen, dann funktioniert das eigentlich auf jedem System, weil ich, ich teste ja auch solche Sachen, ob es jetzt da auf dem Handy, Android, Apple ist und Safari über Google Chrome und so weiter und das funktioniert eigentlich überall. Wenn ich keine Spezialsachen möchte, wenn ich irgendwas ganz Kompliziertes möchte, dann könnte es sein. Aber mit dem da kann ich mich zu wenig aus. Ja, ich versuch alles so einfach wie möglich zu halten, auch wenn es optisch für Sehende nicht top ausschaut. Wichtig ist, dass es funktional ist und dass man von meiner Seite zum Beispiel Sachen runterlädt, ohne dass es Probleme gibt. [...]

WB: Glauben Sie, dass Accessibility das Design beeinflusst? In welcher Art und Weise oder nicht?

IP4: Kann ich schwer beantworten, weil ich weiß, nicht wie wie es eingreift in die Optik für Sehende, aber ich glaube nicht, wenn ich mir das so theoretisch durchdenke. Es geht ja nur darum, dass diese Tools Informationen an gewisse Systeme weiterreichen. Das heißt die Optik wird ja dadurch irgendwie nicht beeinflusst, sondern es rennt ja alles im Hintergrund. Das heißt, wenn der Screenreader den Hintergrund auslesen kann, passt das also. Ich glaube nicht, dass es optisch für Sehende irgendwelche Einschränkungen gibt, wenn man das alles barrierefrei macht.

WB: Sie verwenden, nehme ich jetzt an, nur Screenreader oder auch ein anderes Hilfsmittel?

IP4: Ich verwende NVDA zu 99% ja.

Interview Group 1 – Transcript of all Interviews (essential information)

WB: OK. Gibt es da irgendeinen Grund? Warum ausgerechnet diesen? Warum zum Beispiel nicht JAWS oder andere?

IP4: Na ja, ich verwende in erster Linie den NVDA. Erstens weil er gratis ist. Zweitens, weil da meine 20 Jahre alte Braillezeile noch verwendet. Das JAWS eben nicht tut, JAWS kostet tausende Euro. JAWS kann nur neue Braillezeilen zertifizierte Zeilen verwenden und dich nicht einsehe, warum ich meine Zeile wegschmeißen soll, die noch nach 23 Jahren eigentlich funktioniert. Ja, deswegen und mit NVDA kann ich alles machen, was ich mit JAWS eigentlich auch kann. NVDA ist reaktionsschneller meines Erachtens und ich verwende auch hin und wieder den Narrator von Windows 10. Da man auch super damit Systeme aufsetzen kann und ja ist auch schnell zu starten, wenn man auf Systemen ist, wo man kein NVDA hat.

WB: OK und in mobiler Ansicht, wenn Sie ein Smartphone bedienen. Was verwenden Sie dort also? Haben Sie Android oder ein iPhone?

IP4: Mobil. Na da. Ich verwende eigentlich nur das iPhone. Ja, also ich habe also das Android am Anfang einmal versucht das TalkBack zu probieren und so weiter. Es ist vor Jahren nicht an Apple angekommen. Ja, auch wenn Apple sehr eingeschränkt mit seinen Daten ist, ja, dass man nichts Neues so wirklich drauf kann. Android ist doch frei, aber vom Bedienungsfeeling her ist. Ich bin eher ein Applefan. 100%.

WB: Alles klar. Und jetzt eine generelle Frage zu Formularelementen in Webformularbereichen. Das können jetzt Onlineshops, aber auch normale Kontaktformulare sein. Wo gibt's da aus Ihrer Sicht Probleme? Welche Bereiche funktionieren zumeist gut?

IP4: Ja, die Probleme sind bei so Formularen, wenn man etwas nicht richtig ausfüllt und dann unten gibt es weiter oder absenden und dann tippt man drauf. Der Cursor bleibt zum Beispiel stehen, der Fokus unten. Und es röhrt sich nichts. Ich weiß nicht, wo das Problem ist. Das ist genau das, was ich am Anfang erklärt hab, wenn der Fokus dann dorthin springen würde, Telefonnummer fehlt oder Telefonnummer falsch eingegeben oder irgendwas falsch, dann kennt man sich aus. Am schlimmsten sind eben Formulare, wo man draufklickt, nichts passiert oder der Fokus irgendwohin springt und ich nicht weiß, wurde das korrekt abgesendet oder bin ich immer noch dort. Das ist das Hauptproblem. Immer.

WB: Und so Date Picker oder Auswahlfehler, Dropdownlisten oder soweas. Gibt es damit auch Probleme, oder?

IP4: Es gibt Seiten, ja, zum Beispiel du hast eine Liste mit den Sprachen und es gibt Seiten, wenn du die Liste aufklappst. Stehst du zum Beispiel auf Deutsch, gehst einmal runter bist du auf Englisch und die Seite baut sich sofort auf. Und wenn du aber eine Sprache suchst, die weiter unten ist, dann geht das nicht. Also immer, wenn man den Fokus weiter runter in den Listenelement bewegt, wird sofort die Seite aufgebaut und der Fokus ist wieder ganz woanders.

Das heißt, ich muss wieder zurückgehen. Und wieder weitermachen, wenn ich zum Beispiel 8 Sprachen weiter runter möchte, baut sich die Seite 8-mal auf. Das Beispiel ist problematisch. Für Sehende super, die sehen sofort, welche Sprache. Für Blinde nicht.

WB: [...] Noch ein paar Fragen. Sie haben es ja eh schon früher erwähnt, dass Sie eben Websites getestet und das dann eben mitgeteilt haben und dass das dann teils in der Entwicklung berücksichtigt worden ist. Gab es aber auch schon Situationen, wo Entwickler, also Programmierer, an Sie herangetreten sind und gesagt haben, ich programmiere jetzt eine App, eine Webseite, Sie sind sehbeeinträchtigt, können Sie es einmal testen?

IP4: Ja, das war eben das ist von Wien Energie. Da habe ich schon mehrere getestet und da waren auch Programmierer dabei. Und die haben eben Spezialformulare mal gemacht und mir gegeben zu testen und mich gefragt, wie reagiert das Screenreader und die Stimme drauf. Das waren genau diese Beispiele, kleine Programm Teile sozusagen habe ich getestet und Ihnen Rückmeldung gegeben.

WB: [...] Glauben Sie, wird Accessibility häufig als Produktfeature gesehen, oder? Wie glauben Sie, werden so die Prioritäten gesetzt auf der Entwicklerseite?

IP4: Da es jetzt wirklich, glaube ich, sogar schon im Gesetz steht, dass das sein muss in der nächsten Zeit. Muss das ja weiter vermittelt werden an die Leute. Ja, das müssen Sie bei der Schulausbildung schon automatisch lernen, dass das gang und gebe ist, dass man solche Seiten so macht. Ja, also ich denke schon, dass das. Immer mehr in den Fokus tritt jetzt da ja.

WB: [...] Gut, noch eine abschließende Frage. Sie können es allgemein bewerten. Sie können es aber auch so auf diverse Eingabe- oder Formular-Bereiche beschränken. Wenn Sie so einen Querschnitt nehmen, denn Sie testen auch Webseiten. Also allgemein vielleicht, wenn 1 nach Schulnotensystem eine sehr gute Zugänglichkeit ist und 5 absolut mangelhaft oder gar nicht gegeben ist. Wie würden Sie so das derzeit bewerten, so Onlineshops bzw. Kontaktformulare, etc.?

IP4: Ja, also ich würde eher. 2 bis 3. Also ich finde es relativ gut schon also auch so Einkaufssachen, wenn ich mal irgendwelche anderen Webseiten irgendwo was kaufen möchte. Das funktioniert im Großen und Ganzen relativ gut. Also wie gesagt, es gibt hin und wieder Seiten, wo ein Schalter nicht beschriftet sind oder Grafiken. Aber im Großen und Ganzen, wenn man sich ein bisschen damit befasst und seinen Screenreader nützen kann, dann gehen, dann kann ich ehrlich sagen, ich kann eigentlich jede Seite benutzen, ich habe keine, wo ich sage, das schaffe ich nicht. [...] Billa. Geht relativ gut. [...] Auch Apple zum Beispiel schaut auch sehr aus, dass das ziemlich barrierefrei ist. [...]

Abschluss

Interview Group 2 – Transcript of all Interviews (essential information)

Hinweis: Relevante Ausschnitte der bearbeiteten Interview-Transkripte
(teilweise gekürzt und komprimiert):

Interview: Di, 24.10.2023 (16.45 Uhr – 17.30 Uhr)
mit Interviewperson 5 (Interviewgruppe 2)

WB... Wolfgang Bubich
IP5... Interviewperson 5

[Intro...]

WB: Wie lange bist du im Web Development tätig? Was hast du für eine Ausbildung und woran arbeitest du gerade?

IP5: Also eigentlich bezüglich Web Development habe ich eigentlich nur auf der Uni Sachen gemacht. Das heißt, eigentlich habe ich jetzt nicht unbedingt so breite oder nicht über dem studentischen Wirken hinaus Erfahrung gesammelt. Die letzten Jahre überhaupt nicht. Ich würde sagen, ich habe wahrscheinlich ein Basic Verständnis davon und ich weiß ja grundsätzlich wie es funktioniert. Also ich mein wir haben so Interface Geschichten, ja viel gelernt, so grundsätzliche Sachen sind und was so Barrierefreiheit ist, war auch das Thema. Aber ich habe mir jetzt nie wirklich eine Tiefe damit befasst muss ich sagen.

WB: Und im Job. Was programmierst du? Welche Anwendungen programmierst du da so?

IP5: Da programme ich. Das ist eigentlich wenig User Interfaces. Also ich mach viele Skript Sachen, ein paar Sachen haben User Interfaces, aber die sind immer sehr rudimentär und da geht's meistens nur darum, dass das Leute verwenden, die vielleicht nicht so viel Ahnung von der Kommandozeile haben, dass die Halt nur durch klicken irgendwas ausführen können. Aber das ist jetzt eher. Da geht es eher darum, dass es einfach verwendbar ist. Und da ist jetzt nicht die Accessibility so im Vordergrund. Da geht es nur darum, dass eine Handvoll Leute das verwenden oder vielleicht neue Mitarbeiter oder so.

WB: Gut. Du hast gesagt mit Web Accessibility hast du dich im Studium beschäftigt. Sonst auch noch wo?

IP5: Genau, ich würde sagen hauptsächlich im Studium.

WB: Hast du da bestimmte Lehrveranstaltungen gemacht, oder?

IP5: Also mal für das Thema nicht. Ich würde eher sagen so halt Interface Design.

WB: Und was weißt du schon darüber so?

IP5: So auf die Schnelle? [...] So grundsätzlich also was mit zuerst einfallen würde. Ich weiß jetzt nicht genau, was denn dein Fokus ist. Aber zum Thema Barrierefreiheit können wir noch erinnern: Dass es immer verfügbar sein muss, dass so gewisse Einstellungen verfügbar sind, dass man es leichter lesen kann. Dass man auch diese starken Kontrast haben kann. Dann ja, so Sachen. Auch Farben können oft sehr problematisch sein. So soll ich jetzt mal, was auf die Schnelle sagen.

WB: Und warum hast du es noch nicht wirklich so berücksichtigt in der Programmierung? Wie ist so deine Motivation dazu?

IP5: Es hat sich nie ergeben mehr. Also es war jetzt nicht unbedingt wenig Interesse, sondern eher. Es ist mir ein anderer Weg gegangen.

WB: Also würdest du es eher als Produktfeature ansehen, oder?

IP5: Nein, ist nicht zwingend, aber ich glaub ich hab persönlich hab nie so Fokus draufgelegt. Aber nicht unbedingt also. [...] In den Sachen, die ich die letzten Jahre gemacht habe, ist nicht sehr gleich der Fokus war. Wenn wir jetzt rein auf Web Accessibility reden.

WB: Okay. Also für welche Art von Behinderung glaubst du eigentlich ist die Web Accessibility relevant?

IP5: Also ich jetzt mal für verschiedene. Also ja ich glaub das Offensichtlichste wäre, wenn man irgendwie etwas mit den Augen hat, also jede Form von Einschränkung, das heißt auch nur so Farbblindheit, aber auch wenn man, weiß nicht, hohe Dioptrien hat, kann es auch ein Problem sein. Aber sicher auch so Sachen, wie wenn man motorisch Probleme hat, dass Bedienung leichter wird. Also fängt es also an, irgendwie Buttons sollten jetzt nicht zu klein sein, sollten auch skalierbar sein, gescheit bei größeren Bildschirmen. Solche Sachen sind sicher auch relevant. Je nachdem, was man auf der Webseite hat. Wenn man auch Audio hat, glaube ich sollte. Auch irgendwie könnte das auch wahrscheinlich eine Rolle spielen. Ja, oder spielt es auch eine Rolle? [...] Also klar, es kommt immer. Auch hast du da nen Faktor von vielleicht Output Devices aber, wenn etwas, weiß nicht, irgendwie schlecht eingestellt wird, kann es auch zu leise ja, dazu weiß nicht, ja.

WB: Ja, welches Eingabegerät glaubst du ist wichtig, besonders wenn man auf Accessibility achtet?

IP5: Genau. Also ich glaube auch so Sachen auch heutzutage. Ist es auch umso wichtiger, dass man gut mobiler Webinterfaces hat, also auch auf Mobilgeräte optimiert. Genau, ich glaube, das ist sehr wichtig, aber natürlich ja, man muss, glaube ich, alles berücksichtigen so. Wie man mit der Maus das eingibt als auch über Touchscreen oder ja. [...] Ja, also generell würde ich sagen, wahrscheinlich ist es ist wichtig, dass man über die Maus gescheit alles erreichen kann. Aber ich glaube insbesonders heutzutage, dass es umso wichtiger ist, dass es Mobil gescheit funktioniert, weil ich schätze, mal das auch immer das wichtigste wird, mobil. [...]

Interview Group 2 – Transcript of all Interviews (essential information)

WB: Und wie macht es dann eine blinde Person? Die Maus bedienen, oder?

IP5: Ja, eine Blinde wird es wahrscheinlich über Spracheingabe machen oder über. Es gibt ja dieses Feature, wo man sich ja die die einzelnen Sachen vorlesen kann, wo man sich so durchdrücken kann über die Tastatur. [...] Sprachassistent. [...] Ja, es gibt ja auch, soweit ich weiß am Handy ja die, also zumindest am iPhone gibt es ja auch die Funktion, dass er dir alles vorlesen lassen kannst. Die sind aber halt betriebssystemtechnisch. [...]

Die Frage ist halt doch immer, in welchem Setting du bist. Wenn du mit deinem PC bist, wirst du mir Normalfall in einem ruhigen Setting, dann wird Spracheingabe wahrscheinlich primär oder die sagen wir die leichteste Steuerungsmaßnahme sein, aber wenn du, sagen wir mal, wenn du unterwegs bist, wird es nicht möglich sein oder ist es schwieriger, weil du mehr Störfaktoren hast. [...] Da brauchst du sowas wie eine Gesteinstörung. [...]

WB: Wenn du an so Webformular Elemente denkst. Wo glaubst du, dass es zumeist eine gute Zugänglichkeit - also im Standardfall - gibt? Es gibt Eingabefelder, ausklappbare Bereiche, Checkboxen, Radio-Buttons und solche Sachen. Wie würdest du das so sehen? Also gibt da gewisse Bereiche, wo du glaubst, dass es von Accessibility her häufig problematisch sein kann, oder?

IP5: Ja, wahrscheinlich alles. Alles, was verschachtelt ist. Also sowas wie verschachtelte Menüs. Also wenn du ein Menü hast, dann hast du ein Submenü wieder ein Submenü und wieder ein Submenü. Ich glaub sowas kann dann ein Problem werden, weil das allgemein visuell vielleicht man übersichtlich darstellen kann, aber klar, wenn es so bald einstellbar sind, ist es deutlich schwieriger. [...] Wahrscheinlich ist nicht klassisches Layout oder wenn du viel irgendwie mit Grafiken arbeitest, kann das vielleicht auch problematisch werden, oder ja. Und dann, ja was Inputs angeht. [...]

WB: OK, so Dropdown oder so irgendwas in die Richtung? Und was meinst du zu ausklappbaren Bereichen oder so?

IP5: [...] Das wird wahrscheinlich auch ein Problem sein. Vermutlich, ja, weil wenn du sowieso eingeschränkt bist bei der Steuerung. Mit meinem genialen Konzept, das zur links und rechter Pfeiltaste also verwendet.

WB: Zum Beispiel. Ja, ich schaff, dass es ein- bzw. ausklappbar ist. Glaubst du, ist es dann keine Schwierigkeit mehr?

IP5: Ja, die Frage ist dann auch, wie sich die Website verändert, wenn es dann alles irgendwie nach unten schiebt oder so. Ja oder überdeckt es die anderen Menüs. Dann könnte es Problem werden, zum Beispiel.

WB: [...] Wo ist sicher eine gute Zugänglichkeit?

IP5: Nirgendwo wahrscheinlich.

WB: [...] Siehst du bei Eingabefeldern auch problematische Bereiche?

IP5: Na ja, wenn du quasi sagst, das ist ein Texteingabefeld. Oder dann wäre es wahrscheinlich kein Problem. [...] klar, wenn es eine bestimmte Tastatur hat die das ihm ermöglicht, dann ist es vielleicht kein Problem. Aber dann kommt es eher wieder darauf hin. Was ist der Input, also was ist das Inputgerät?

WB: [...] Angenommen der Kunde sagt oder du möchtest die Accessibility in der Programmierung berücksichtigen. Wann würdest du das dann machen? Zu welchem Zeitpunkt würdest du das berücksichtigen?

IP5: Na ja, also so was macht man im Normalfall beim Design. Also wenn man quasi beschließt, was man, wie was man überhaupt machen möchte und wie man sie überhaupt gestalten möchte, also eigentlich zu Beginn. Also vor Implementierung.

WB: [...] Also es hat durchaus auch einen Einfluss dann auch auf das Design quasi? [...]

IP5: Genau dann, das heißt grundsätzlich solltest du es eben im Designprozession schon einbinden. Also eigentlich müsste schon im Requirement sein. Dass es diese Accessibility Standards oder was weiß ich erfüllt. Und da musst du sowieso von Anfang an berücksichtigen. Und dann, ja klar, dann wird das das Design beeinflussen.

WB: Ja. Du könntest dann eine accessible Variante machen und eine die nicht so ist, oder?

IP5: Ja, klar, aber. In Zukunft bei jeder Änderung, bei jedem neuen Feature, bei jedem neuen Eintrag oder so, müssen 2 Versionen geändert werden und dann hast du mehr Aufwand im Nachhinein. Das ist doch schlau, als du hast eine Version.

WB: [...] Also du findest, dass große Seiten gar nicht wirklich accessible sein können?

IP5: Nee, ich glaub, sie können schon, aber ich schätz mal, dass es besonders schwierig ist.

WB: [...] Also würdest du dann die Accessibility mit der Usability gleichsetzen oder ist das etwas Unterschiedliches oder wie hängt das zusammen?

IP5: Na ja. Es hängt schon zusammen, aber es könnte sein, dass aufgrund von Accessibility-Faktoren, die Usability dann leiden kann. Und ich würde sagen, Usability ist auch nicht unbedingt für alle gleich, weil jeder Mensch anders auch bisschen verkehrter verwendet und anders eine Website bedient. Das heißt, es könnte auch manchmal quasi schwerer werden.

WB: Kennst du irgendwelche Gesetze, was es da momentan so gibt?

IP5: Ohne, dass ich nachschau, weiß ich nicht. Ich weiß, ich kann es nicht zu 100% sagen. Ich bilde mir aber ein darüber gehört zu haben, dass es eigentlich Vorgaben gibt, aber ich bin nicht sicher. [...]

Interview Group 2 – Transcript of all Interviews (essential information)

Nein, also ich glaub nicht allgemein, aber zumindest für gesetzliche, also so staatliche Webseiten oder Webinstitutionen sollten ja auf jeden Fall gewisse Barrierefreiheit Accessibility-Features habe.

WB: [...] Könntest du mir eine Seite nennen, die eine gute Accessibility hat? Wo du glaubst, das könnte passen? [...] Irgendwas, was auf Österreich bezogen ist also?

IP5: [...] Na ja, vielleicht sowas wie die Website der österreichischen Gesundheitskasse.

WB: Und etwas, wo du glaubst, das ist absolut gar nicht accessible?

IP5: Ja, weiß nicht, die die Website von irgendeinem Bezirk oder so von irgendeinem. Und irgendein kleiner Mannschaft, die sich nicht drum schert oder so.

WB: Ja gut, dann noch ein paar abschließende Bewertungen.

Wenn du ein Notensystem hast, wo du sagst, 1 ist eine gute Zugänglichkeit und 5 absolut gar nicht. Das kannst du jetzt allgemein machen, so einen Querschnitt darüberlegen oder aber auch auf bestimmte Formularelemente eingehen. Wie würdest du die Screenreader-Zugänglichkeit bzw. die Accessibility generell so bewerten?

IP5: [...] Kontaktformular ist wahrscheinlich. [...] Wahrscheinlich sowas eher 2 oder 3. Wahrscheinlich ganz schlecht sind so Menüs, wahrscheinlich instant welche komplexen. Das wäre wahrscheinlich eher eine 4 oder 5. Wahrscheinlich eine 5 [...] Und generell glaub ich das, weil du meinst, dass du Onlineshops, ich glaub alles was sehr sehr viel Grafik hat und sehr viel von so Bildern lebt. [...] Oder da sind ganz viele Produkt drin in einer Liste sind. Das kann schnell schneller schlecht sein, also grundsätzlich. Wahrscheinlich ist das schwierige einfach umzusetzen im Moment, wahrscheinlich ist es so, dass eher eine 4 oder so. Und [...] irgendwie der Fokus auf reinem Text ist und man es sich auch vielleicht in die vorlesen kann, ist vielleicht so was wie Wikipedia, ist wahrscheinlich gar nicht so schlecht so. Da könnte man vielleicht auch einen 2er geben. [...]

WB: Wenn du jetzt in einem Projekt bist. Wenn du die Accessibility jetzt umsetzen möchtest, wie würdest du die Priorität setzen. Würdest du das auf eine hohe Priorität (1) setzen oder würdest du sagen, nicht so relevant und doch vielleicht eher eine 3? Auf welche Prioritätsstufe würdest du das Thema der Accessibility setzen?

IP5: Wahrscheinlich in so einem Projekt. Also ich würd sagen nicht die höchste Priorität. Weil es da, glaube ich, mehr darum geht, mal irgendwas lauffähiges zu machen. Also ich würde es eher wahrscheinlich im Mittelfeld ansehen. Also persönlich würde sagen, es ist nicht unwichtig, aber es ist irgendwie realistisch betrachtet. Wenn wir jetzt von einem Szenario ausgehen, dass irgendwas schnell umgesetzt werden muss, dann wird wahrscheinlich im Normalfall das an Priorität verlieren, irgendwo im Mittelfeld sein.

WB: Und wahrscheinlich auch nur, wenn es der Kunde will oder so?

IP5: Ja, genau.

WB: OK. Und würdest du auch nach der Zielgruppe gehen, wenn du sagst, du machst jetzt eine App für irgendwas?

IP5: Auf jeden Fall. Also ich glaube, wenn man irgendwas macht, sagen wir für viele Menschen, dann wird das. Also je nachdem, ob der Kunde es will. Aber wahrscheinlich ist es dann schneller der Gedanke da, OK, wir wollen einfach, dass es funktioniert und halbwegs gut ausschaut und so. Und sofort. Und da wird wahrscheinlich, dass da nicht so eine hohe Prio haben, als wenn man sagt, OK, es soll also, außer es ist der Fall, dass man sagt, es muss wirklich für alle gut accessible sein. Aber wenn man jetzt eine bestimmte Zielgruppe hat, wo man weiß. Das könnte auch ein Großteil davon, könnte halt davon betroffen sein, könnte das brauchen, da wird sicher mehr Priorität gesetzt, auf jeden Fall.

WB: Wie würdest du dich da diesbezüglich noch vertiefen wollen oder hat dieses Thema für dich eigentlich eh nicht so eine Relevanz? [...] Wären Schulungen sinnvoll und in welchem Bereich?

IP5: Wäre sinnvoll. Ich glaube, das Problem ist, dass es so wenig umgesetzt wird, ist oft. Liegt sicher vielleicht auch an der, der der der fehlenden Infrastruktur und des fehlenden Wissens der Entwicklern, aber auch wahrscheinlich, dass es einfach zu wenigen Anforderungen gibt oft davon, wenn es dadurch unter geht.

WB: [...] Ja, könnte aus deiner Sicht theoretisch die Zielgruppe in den Entwicklungsprozess eingebunden werden oder ist es eher eine Herausforderung?

IP5: Na, ich denke, es ist wichtig, weil ich glaub. Es ist schwieriger, ohne oder wahrscheinlich sehr schwer, ohne die Zielgruppe einzubinden.

WB: [...] OK, glaubst du, ist es schwierig sowas zu testen beziehungsweise wären die nicht so? Vielleicht sind die jetzt nicht so wirklich begeistert, wenn du jetzt zu ihnen kommst, sie fragst und die dann vielleicht eher reagieren „Lass mich in Ruhe oder so“?

IP5: Also wahrscheinlich kommt das sehr auf die Person an, aber ich persönlich würde das wahrscheinlich eher als zusätzliche Belastung irgendwie empfinden.

Abschluss

Interview Group 2 – Transcript of all Interviews (essential information)

Interview: Di, 24.10.2023 (15.15 Uhr – 16.00 Uhr)
mit Interviewperson 6 (Interviewgruppe 2)

WB... Wolfgang Bubich

IP6... Interviewperson 6

[Intro...]

WB: Gut, dann hätte ich gerne eine kurze Vorstellung deinerseits. Wie lang bist du jetzt schon so im Web Development tätig? Und ja, welche Ausbildung machst du?

IP6: Ja, also ich studiere Medieninformatik. Ich habe natürlich schon im Bachelor ein bisschen Web Development gemacht, was ich mich erinnern kann. Und beruflich immer wieder mal seit 2, 3 Jahren mache ich das eigentlich immer wieder mal, aber doch öfter, ja.

WB: Und welche Anwendungen oder Teile von Anwendungen programmierst du da in der Regel?

IP6: Ja, so kleine Visualisierungsgeschichten mit JavaScript und HTML etc. oder was haben wir dann noch so Dashboards für unsere Geräte für den internen Gebrauch solche Sachen.

WB: Welches Wissen hast du so Richtung Web Accessibility bzw. hast du dich damit schon ein bisschen näher beschäftigt?

IP6: Na ja, ich habe es auch auf der Uni mal gehört. Ich glaube in ID oder Interface and Interaction Design haben wir das einmal kurz besprochen. Ja, also ich weiß, dass es sowas gibt, wie Screenreader das ist mir bekannt. Und ich weiß, dass es sowas gibt wie Alternativtexte für Bilder zum Beispiel, das soll ja sehr brauchbar sein, glaub ich. Aber wie man das jetzt konkret implementiert, das weiß ich allerdings nicht, glaub ich.

WB: Wozu sind eigentlich Screenreader aus deiner Sicht gut?

IP6: Ja, Screenreader, so wie ich das verstanden habe, ist quasi einfach eine Übersetzung des visuellen ins auditive, oder, ja eine Beschreibung dessen, was halt irgendwo eingeblendet wird oder so für sehbeeinträchtigte Menschen. Vielleicht nicht ausschließlich.

WB: [...] Würdest du die Accessibility eher so als Produktfeature ansehen oder wie würdest du das bewerten?

IP6: Ja, sicher. Würde ich schon sagen. Das ist auf jeden Fall. Also wir verkaufen jetzt ja nicht an Endkunden, sondern an Firmen und öffentliche Städte und Länder und so weiter. Also das ist immer ein beschränkter Bereich, der mit diesen Geräten arbeitet. Aber auf jeden Fall, wenn man es als Endkundenprodukt hat.

WB: [...] Angenommen der Kunde sagt jetzt zu dir, Accessibility wollen wir schon haben. Wann würdest du das in den Prozess einbinden und wie würdest das angehen?

IP6: Hm. Ja, was idealerweise möglichst früh, glaube ich. Weil ja, sobald jetzt irgendwas fertig habt, das irgendwie nicht accessible ist, das dann im Nachhinein einzubauen stellt ich mir schwieriger vor, als dass ich das gleich mitdenke oder im ganzen Prozess und mir vielleicht auch nicht nur sozusagen irgendwelche Technologien dann hinein programmriere, sondern mir von Grund auf überlege, wie kann ich das sowieso grundsätzlich schon so gestalten, dass es vielleicht von Grund auf irgendwie einfacher zu bedienen ist oder für mehr Menschen zu bedienen ist. [...] In der Architektur oder in der ja oder zumindest in der Planungsphase. [...]

WB: Denkst du, dass die Accessibility einen Einfluss auf das Design haben könnte?

IP6: Ja, also, ja schon. Also ich glaube, dass man das Design vielleicht grundsätzlich so gestalten könnte, dass es eher accessible ist. Und aber halt auch nicht zum Nachteil von irgendwem anderen. Also ich glaub das kann man grundsätzlich, wenn man das eben von vornherein mitdenkt, kann man das so gestalten, dass es einfach von vornherein für mehr Menschen benutzbare ist und so Technologien oder irgendwelche speziellen Frameworks, die man dann einbaut, das ist ja, dann ist sowieso noch eine Geschichte, aber, ich denk schon, dass man es so designen kann, dass es einfacher benutzbar ist, ja. [...] Ich glaube, dass es vielleicht anders ausschaut, dass wir, wenn man es nicht mitdenkt, aber ich glaube nicht, dass es darunter leidet, ne, ich glaube, das ist sogar vielleicht Vorteile hat, dass man zum Beispiel, wenn man vielleicht Schaltflächen grundsätzlich ein bisschen größer macht, hat es ja für alle anderen Leute, ist es ja vielleicht auch einfacher zu benutzen. [...]

WB: Für welche Art von Behinderung glaubst du, ist es besonders wichtig, dass man die Accessibility berücksichtigt? Wer profitiert am meisten davon? Welche Art von Nutzer:innen-Gruppen?

IP6: Blinde und Sehbehinderte, würde ich mal sagen, als erstes. Wahrscheinlich bezieht sich das auch auf Gehörlose.

WB: Mhm, aber ein Gehörloser, wie hört der dann den Screenreader, wenn er nichts hört?

IP6: Ja, das ist eine gute Frage. Vielleicht, kann man den dann irgendwie lesen. Ich weiß es nicht oder beziehungsweise ja keine Ahnung. [...]

WB: Was glaubst du, welches Eingabegerät da am wichtigsten ist? Oder würdest du es gar nicht jetzt berücksichtigen?

IP6: Ah. Vielleicht die Tastatur für so, für so Menschen, die kein Maus bedienen können oder sowas oder so. Das gibt ja so spezielle Steuerungen irgendwie, wo man dann so herum manövriert, irgendwie auf, also von Schaltern, wie wenn man mit Tab von Schaltfläche zu Schaltfläche hüpfst irgendwie, ich glaube das muss man schon auch

Interview Group 2 – Transcript of all Interviews (essential information)

berücksichtigen. Dass dann diese Elemente irgendwie im Code in irgendeiner sinnvollen Reihenfolge sind, weil sonst ruft man halt irgendwie durch die Gegend und solche Sachen. Also wahrscheinlich irgendwie so.

WB: Und warum keine Mausbedienbarkeit?

IP6: Vielleicht sollte es natürlich mit der Maus auch bedienen sein, aber das ist ja nicht, das kann man ja beides machen, das ist glaube ich nicht so schwierig. Ja, die. Achso, na ja gut, wenn ich blind bin, dann werde ich wahrscheinlich keine Maus bedienen, weil ich ja dann nicht sehe wo die Maus ist.

WB: [...] Und wenn man so Richtung interaktive Bereiche geht, z.B. Formulare oder interaktive Sachen. Das können auch so Menüs sein. Was hat aus deiner Sicht generell eine gute Zugänglichkeit?

IP6: Ich glaub so, also so ganz normale Texteingabefelder würde ich mir vorstellen, weil man da auf Focus hineinschreiben kann. Ja, alles was so Drop down ist, weiß ich nicht, ob das so na ja, wobei das kann man wahrscheinlich auch navigieren irgendwie. So diese, diese Hakerl, diese Kasterl zum Anhaken, ich glaub die sind auch ganz OK, wobei da muss man wahrscheinlich wieder aufpassen, dass man da irgendwie den Text dann, wenn so AGBS bestätigen, dass man dann das irgendwie auch verbindet mit dem Hakerl, dass man dann, dass man dann weiß, was man da bestätigt. Ja, solche Sachen. Buttons glaube ich. Ja, findet man, findet. Na ja, wobei ja weiß ich nicht. Ja, wenn sie also so ganz Standard Buttons. Alles, was wahrscheinlich irgendwie fancy ist und irgendwie mit Animation oder was das ist glaube ich, ist alles umständlich dann.

WB: [...] Sind Animationen auch für sehende Nutzer:innen aus deiner Sicht problematisch?

IP6: Ja, wie gesagt, also ja glaube ich schon auch. Also wo es so, wo es so Dings betrifft oder so, Epilepsie und so Zeug also.

WB: Und ausklappbare Bereiche bzw. interaktiven Sachen. Glaubst du, ist das problematisch oder könnte es problematisch sein?

IP6: Ja, könnte glaube ich problematisch sein. Ja, also man muss es wahrscheinlich sicher extra beachten, wenn man es barrierefrei gestaltet. [...] Wenn man mit so Screenreader irgendwie so drüber geht, dass dann was eingeklappt ist, vielleicht entweder gar nicht irgendwie dabei ist oder gar nicht gesprochen wird oder irgendwie gelesen wird oder dass man es nicht überspringen kann, irgendwie. [...] Also ich glaub schon, dass das zu Problemen führen kann. Alles, was irgendwie nicht linear ist. Am einfachsten ist es wahrscheinlich Eingabefeld und Eingabefeld und irgendwo zum Schluss ein Button, das würde ich mir am einfachsten vorstellen. [...] Also wenn es, wenn es schon darum geht, dass es dann vielleicht nicht nur alles untereinander ist, sondern es irgendwie eine zweite Spalten gibt, glaube ich, muss man sich schon wieder überlegen, wie kommt man von der ersten in die zweite Spalte oder so Navigationsgeschichten und solche Sachen.

Außer Sachen, ob jetzt was optional ist oder nicht, ist vielleicht auch nicht so einfach, weil oft ist ja irgendwie so ein Stern dabei, wenn was ein Pflichtfeld ist vielleicht. Muss man vielleicht auch irgendwie extra markieren für so Screenreader oder so. Passworteingaben versteh ich gar nicht. Weil ich kann ja dem nicht mein Passwort ansagen oder irgendwie das. Das liest dann mein Passwort laut vor, solche Sachen, also das stellt ich mir wieder schwierig vor. Lauter solche Sachen. Zu Dropdowns, weiß ich nicht. Oh ah, so Kalendereingaben, das stellt ich mir auch schwierig vor, wobei, da könnte man es einfach als Textfeld machen. Ja, das stimmt, aber da kann man ja immer 17 Popups, ein Kalendermonat, Jahr und Dings, das ist schon wieder irgendwie glaube ich schwieriger, ja.

WB: [...] Wo glaubst du, dass es besonders mangelhaft ist und immer problematische Bereiche sind?

IP6: An Elementen, an Webelementen, ja. Bilder würde ich sagen, ist einmal. Also muss man mal irgendwie sich was überlegen, Videos wahrscheinlich sowieso, das ist ja noch ganz was anderes. Ja, Animationen. Solche Sachen.

WB: Ja, wie findest du Tabellen zum Beispiel oder so?

IP6: Ja, Tabellen sind auch schwierig, das stimmt. Das glaube ich auch, dass das schwierig sein kann, wenn man es ja wahrscheinlich mit einem Screenreader, muss man es irgendwie linear abgehen, und ob man die Tabelle dann. Man braucht halt irgendwie mal so einen Überblick über die Tabelle, worum geht es da, oder und dann irgendwie, dass man die Spalten navigieren kann oder die Zeilen navigieren kann. Ja, schwierig.

WB: [...] Was glaubst denn du eigentlich, welche Screenreader so häufig verwendet werden oder hast du schon irgendwas davon einmal gehört?

IP6: Konkrete Screenreader. Na also, ich glaub am iPhone funktioniert das alles relativ gut. Diese diese, diese Vorlesefunktionen und dieses oder wie heißt das Voice Over. Ja, genau ich glaub das ist nicht so schlecht oder zumindest glaube ich das. [...]

WB: [...] Kannst du mir noch irgendeine Website nennen, wo du glaubst, die hat eine schlechte Zugänglichkeit, also von der Accessibility her? Fällt dir da was ein? Eine mobile App oder irgendwas in die Richtung?

IP6: Naja, wahrscheinlich. Also ich mein alles diese ganzen Webapps so wie weiß ich nicht, Word im Browser oder sowas gut, wobei Word ist schon so ein großes Programm, die haben vielleicht schon bessere, aber alle solche Sachen oder irgendwelche weiß nicht. Cloud Speicherdiene, oder? Alles, was halt irgendwie dann, wo man es irgendwie.

Wo man sich herumschieben muss, oder so durchklicken muss irgendwie, das kann ich mir vorstellen, das ist schlecht. Wobei vielleicht, ab einer gewissen Größe wird es dann eh beachtet oder denkt man sich zumindest.

WB: Okay. Weißt du auch, wie es rechtlich gerade aussieht?

Interview Group 2 – Transcript of all Interviews (essential information)

IP6: Ich glaub nicht, dass irgendwas vorgeschrieben ist oder dass man sowas machen.

WB: [...] Wie würdest du das ungefähr bewerten, wenn du jetzt so ein Schulnotensystem hast, wo 1 eine gute Zugänglichkeit und 5 überhaupt nicht zugänglich bedeutet. So interaktive Webformularbereiche oder so? Onlineshops und sowas in die Richtung? Im Allgemeinen, im Durchschnitt oder bezogen auf einzelne Eingabefelder, etc.?

IP6: Mhm, also klassisch Amazon artige Webshops, oder ja OK, na ja, wie gesagt, also ich glaube so gerade so Adresseingabe und so zeigt, das ist glaube ich schon nicht so schlecht, das würde ich sagen, weiß ich nicht 2. Oder so. Grad wenn es drum geht, was nicht so Artikelseiten oder so irgendwie so wo man sich irgendwelche Informationen sucht oder mit Bewertungen und so zeigt. Das ist glaube ich alles nicht, das ist glaube ich schlecht, ist alles schlecht. 4.

WB: OK. Wenn du sagen würdest, ich möchte die Accessibility im Projekt umsetzen, unabhängig von der Kundschaft. Wie würdest du das bewerten? Würdest du da eine hohe Priorität setzen? Eine 1? Oder eigentlich eher eine 5, wenn keine Priorität? Wie würdest du das sehen?

IP6: Da sagen wir mal 3. Ist in der Mitte also.

WB: Warum? Warum nicht 1, warum nicht 5?

IP6: Ja, weiß schon, weil ich es schon wichtig finde und wie du sagst, dadurch, dass es ja vielleicht von Menschen benutzt wird, die das die das benötigen. Aber es wird ja dadurch, dass es nicht von einer Gesamtöffentlichkeit benutzt wird, würde ich sagen, ist es mir nicht wichtig, darum 3. [...] Ja, beim Onlineshop würde ich vielleicht auch eher 2 sagen oder so. So, denn das sollen ja auch, es ist ja auch mein Business, wenn ich was verkaufen will in einem Onlineshop, dann muss ich ja auch schauen, dass da viele Leute hinkommen und viele Leute mir Geld geben können. [...]

WB: [...] Und würde dieser Bereich dich noch näher interessieren oder ist das etwas, wo du sagst, gibt wichtigeres?

IP6: Ja, würde mich schon interessieren. Gibt wichtigeres, ja ich mein für mich persönlich schon. Natürlich weiß ich, dass ich es jetzt nicht unmittelbar benötige, aber es würde mich schon sehr interessieren eigentlich.

WB: Wenn es da so Schulungen geben würde, welcher Bereich würde dich da besonders interessieren?

IP6: Ja, am besten einfach so Grundlagen also wie, wo, worum geht es grundsätzlich, was muss man grundsätzlich bei der Gestaltung von irgendeiner Webapp oder von irgendeinem Frontend beachten. [...]

WB: Wäre es aus deiner Sicht sinnvoll direkt die Zielgruppe in den Prozess miteinzubinden? Glaubst du, dass diese Zielgruppe wirklich bereit wäre, das zu machen?

IP6: Ja, ja. Das ist halt die Frage. Ja, ich mein, jemand am A**** gehen braucht man da nicht. Das ist schon klar. Also sie müssen schon freiwillig machen. Aber schlecht ist es sicher nicht. Ja klar, weil ich kann das wahrscheinlich eh nicht so beurteilen, was da hilfreich ist oder nicht.

Abschluss

**Interview: Di, 19.10.2023 (14.35 Uhr – 15.15 Uhr)
mit Interviewperson 7 (Interviewgruppe 2)**

WB... Wolfgang Bubich

IP7... Interviewperson 7

[Intro...]

WB: [...] so als Einführung, um ein bisschen ein Gefühl zu bekommen, hätte ich gerne einmal eine allgemeine Vorstellung deinerseits. Wie lange bist du im Web Development bereits tätig und welche Ausbildung hast du absolviert?

IP7: Also passt. Hallo, ich bin der Jonas, ich bin. Ich habe an der TU Wien studiert. Software-Engineering. Ich bin jetzt seit eineinhalb Jahren Full Stack Software Entwickler. Webentwicklung mache ich seit ungefähr 5 Jahren, kann man sagen, also beginnend an der Uni. Und halt jetzt, seit eineinhalb Jahren auch im Beruf. Mit Web Accessibility habe ich aktuell noch nicht viel am Hut gehabt, also keinen Schwerpunkt gesetzt. Ich habe auch keine Ahnung, wie ein Screenreader funktioniert. Wie man sowas bedient, keinen Plan.

WB: Gut. Du hast gesagt, Wissen bezüglich Web Accessibility hast du jetzt eher nicht so, oder? Hast du es dennoch schon in Erwägung gezogen Accessibility in der Programmierung zu berücksichtigen?

IP7: Bei dem aktuellen Projekt, wo wir sind, ist es keine Anforderung, dass um eine interne Applikation geht, die über einen Touchscreen bedient wird und dann sowieso kein Screenreader zur Verfügung steht. Ja, grundsätzlich. In den früheren Projekten wäre es schon man schon teilweise öffentlicher Webseiten. Ja, spezielle Measures habe ich aber damals keine gesetzt, da war mir das auch nicht so im Bewusstsein.

WB: Und von deiner Seite war noch nicht so irgendwie der Wunsch, das machen zu wollen, gegeben, oder?

IP7: Ja, es war einfach nicht auf der Awarenessliste damals. Wobei ich sagen muss, genau. Wir haben die Basics zum zur Web Accessibility natürlich auch auf der Uni gelernt. Also ich habe so eine Lehrveranstaltung zur Web Accessibility besucht, da

Interview Group 2 – Transcript of all Interviews (essential information)

haben wir eben die. Gibt es ja 3 Konformitätslevel glaube ich. Das haben wir grundsätzlich gelernt und auch gesehen, was die häufigsten Fehler sind. Dass man zum Beispiel mit CSS die ganzen Elemente verschiebt und dadurch die Tab-Reihenfolge zerstört und wo die Elemente ein und ausblendet solche Dinge. Ja, grundsätzlich genau. Aber bisher habe ich jetzt in keinem Projekt darauf wirklich den Fokus gelegt oder das auch wirklich getestet. Ja, meine Erwartungshaltung auch an das Angular Framework ist da schon, dass die Komponenten Accessibility erfüllen. Und genau, nein, aber wie gesagt, also da sind sicher genügend Accessibility Flows drinnen.

WB: Also du hast das noch nicht wirklich berücksichtigt. Warum nicht? Weil es einfach keine Anforderung war, oder?

IP7: Genau richtig. Das hat es nicht den Schwerpunkt oder das Budget oder die Anforderung dafür geben.

WB: Und wie ist deine allgemeine Motivation dazu? [...]

IP7: Ja, na grundsätzlich auf jeden Fall. Und also. Mir ist das dann vor ein paar Jahren noch bewusst geworden. Es ist bei uns in der Firma die Awareness für dieses Thema gestiegen und bei öffentlichen Webseiten versuche ich schon das das einzubringen [...] aber im Endeffekt muss halt dann auch zu einem gewissen Grad beauftragt werden.

WB: Glaubst du eher, dass die Accessibility jetzt eher so ein Produktfeature ist, oder?

IP7: Ja, ja, ist es im Endeffekt.

WB: Wann wäre für dich ein geeigneter Zeitpunkt in der Programmierung zu sagen, jetzt berücksichtige ich die Web Accessibility?

IP7: Also umso früher, umso besser. Wie bei jedem Thema. Ganz klar. Wenn man schon mithinkt bei der Entwicklung, dann hat man nach am Schluss weniger Schererei.

WB: Aber wenn du sagst, du siehst es eher als Produktfeature, dann wird das ja eher vielleicht sogar am Ende erst angefügt werden, oder würdest du das doch schon früher berücksichtigen wollen?

IP7: Ich meine es kommt immer drauf an, wie man jetzt ein Produkt Feature definiert und wie dieses ganze Projekt funktioniert. Wenn es natürlich, wie es jetzt bei uns oft der Fall ist, ein fixes Set an Anforderungen gibt, dann ein Last und Pflichtenheft. Dann gehört das, wenn es dem Kunden wichtig ist, wenn das ein Kunde ist der diese Anforderungen erfüllen muss, gehört das in das Lasten und Pflichtenheft hinein und dann muss man mitdenken bei der Entwicklung.

WB: Alles klar. OK, und wie würdest du jetzt generell, wenn du sagst, so Accessibility, das ist eine Anforderung, das müssen wir machen. Wie würdest du das in einem Test einbeziehen?

IP7: Keine Ahnung. Also was haben wir auf der Uni gelernt. Einmal die Tab-Reihenfolge kann man selbst recht gut prüfen, das kann man immer wieder machen, ob man alle Elemente mit Tabs erreicht. Dann gibt es auch automatische Accessibility Tester für die Stufe. Wie war das? 1 und 3 ist dann der stärkste oder für die Stufe 1 gibt es glaube ich automatisierte, für die 2 teilweise. Sowas könnte man in einer Bildpipeline einbauen. Ja, und darüber hinaus ist es dann ein Test, den man also eine Testleistung, die man am besten von jemanden zweiten oder dritten, einen Reviewer, den man mal drüber schauen lässt und sich da Feedback geben lässt, was man noch verbessern kann.

WB: [...] weiß du, gibt's da bestimmte Guidelines? Ist dir dazu irgendwas bekannt?

IP7: Guidelines zu. Im Allgemeinen also, dass ein Bild einen alt-Text haben soll oder so. Ja, das schon, natürlich ja. [...] Na, also für die Stufe 1 gibt es Regeln, die man prüfen kann. Softwaremäßig. Für die Stufe 2 grobteils meines Wissens auch und ansonsten gibt es halt natürlich Regeln, aber wo man halt, wo man wo es glaub ich keine automatisierten Checker gibt. Soweit ich das auf der Uni gelernt hab und bei Stufe 3 genauso. Also das muss man dann prüfen, ob die Funktion, ob die Software diese Funktionalität erfüllt.

WB: Also du würdest, so wie ich das verstehe, vor allem mit automatisierten Tools arbeiten?

IP7: Ja, sicher mal dieses Grundlegende, was auf jeden Fall gelten muss. Das also, was man automatisiert prüfen kann. Da bin ich allgemein in meinem Fan davon, wenn ein Warning kommt oder ein Error. Je nachdem, wie man sich das ausmacht, also genauso bei veralteten Dependencies oder was auch immer. Da gehört ein Error in die Pipeline, das muss nicht ein Entwickler selbst manuell triggern, sondern Test. Alles, was ich automatisieren kann, werde ich automatisieren. Und was ich nicht automatisieren kann, kann man ja durch Selbst-Awareness schaffen denke ich teilweise. Abschließend beziehungsweise allgemein denke ich, ist ein regelmäßige Prüfung von jemanden zweiten, also von jemanden, der das nicht programmiert hat, selbst gut und da mal ein Feedback zu bekommen.

WB: [...] Und für welche Art von Behinderung und welches Eingabegerät ist die Web Accessibility wichtig?

IP7: Also ich denke, dass da die Tastatur sehr relevant ist. Weil eine Tastatur aus einzelnen Inputs, sag ich jetzt mal besteht und eine Tastatur muss ja nicht ausschauen, wie sie klassisch auf meinem Computer ausschaut, man kann ja jedes Hardwaregerät anschließen und Commands mappen. Bei einer Maus einen Pfad nachzeichnen, kann ich nicht mit irgendwelchen anderen Inputgeräten als mit einer Maus wahrscheinlich, oder?

Also oder schwerer sag ich jetzt einmal, aber immer Tastatur Commands kann ich sehr leicht auf ein anderes Input-Gerät mappen und dadurch für alle möglichen Menschen accessible machen. Deshalb denke ich ist das eine Tastatur. [...]

Für welche Art von Behinderung, also über physische Beeinträchtigungen, wie, weiß ich nicht, mir fehlen Finger oder mir fehlt eine Hand, denke ich, ist das extrem wichtig

Interview Group 2 – Transcript of all Interviews (essential information)

oder ich habe irgendwelche chronischen Krankheiten mit zittern und kann keine Maus bedienen etc.
Voice Command als Input. Vielleicht wird das zukünftig wichtiger, weiß ich nicht, kann es mir jetzt noch nicht ganz vorstellen.

WB: [...] Wo glaubst du, welches Webformular-Element hat aus deiner Sicht eine gute Accessibility? Also so in der Regel im Durchschnitt?

IP7: Boah! Dropdown-Liste ist auf jeden Fall nicht.
Das stell ich mir schrecklich vor. Die Sache, wenn man halt die die Standartelemente verwendet, wird man recht gut recht weit kommen.
Das genau, das schlimmste Element, denke ich ist eine Dropdown-Liste. Also. Ich denke, wenn man da custom was so herum implementiert, dass die schrecklich werden kann. Allgemein denke ich, wenn man HTML 5 Elemente, also Standard HTML Element einfach verwendet. Meine Annahme, dass Accessibility passt unter richtiger Verwendung. Ja. Wenn man jetzt natürlich, was man gerne macht in der Webentwicklung eine Bibliothek wie die Angular Material Library verwendet. Ist meine Annahme auch, dass die Accessibility passt also. Ist vielleicht, habe ich jetzt noch nicht getestet, wär mal spannend das herauszufinden. [...] Ja, Dropdown-Liste glaube ich, also dass man da zum Beispiel nicht durch das Dropdown Menü wechseln kann, wenn man irgendwelche on-hover Effekte verwendet, um diese Dropdown-Liste anzuzeigen. Auswahllisten. [...] Ich denke, dass das schlimm ist und dass Buttons, ja Textboxen gut funktionieren, sie müssen halt man, das ist eine Voraussetzung, sie müssen erreichbar sein mit einer Tab-Reihenfolge.

WB: Glaubst du, dass ausklappbare Bereiche problematisch sind?

IP7: Ja, nein, schrecklich. Also mit onhover-Effekten, wenn die gemacht werden. Das, glaube ich, sind problematisch.
Ein NAV wird aber funktionieren, wahrscheinlich.

WB: Aber dir wäre nicht bewusst, welche Dinge man täglichen müsste, damit es wirklich funktioniert oder so?

IP7: Na, keine Ahnung.

WB: [...] Gibt es etwas, wo du sagst, das hat sicher eine gute Accessibility? Oder eine Website, wo du glaubst, dass die eine schlechte Accessibility aufweist?

IP7: Also da haben wir Webseiten allgemein von kleinen Vereinen, von Gemeinden. Hergenommen, wo halt sehr viel historisch gewachsen ist, wo halt Leute mit weniger Webentwicklung Erfahrung teilweise privat auch dran arbeiten, hobbymäßig und da dann nicht die Accessibility nicht passt. Also. Ja, wo nehme ich an, dass die Accessibility passt? Grundsätzlich bei Webseiten von großen Firmen.

WB: [...] Wie würdest du auf einer Schulnotenskala, wo 1 ist eine gute Accessibility und 5 überhaupt nicht bedeutet, interaktive Bereiche, das können also Kontaktformulare

oder Onlineshops sein, bewerten? Du kannst aber auch sagen, Eingabefelder würdest du so bewerten, ausklappbare Bereiche so, etc. Oder ist das schwer zu definieren?

IP7: Also Kontaktformulare wäre ich gerade sehr zuversichtlich gewesen. Bei Onlineshops hast du meine Zuversicht gerade wieder zerstört. Ja dann Kontaktformular, denke ich. Dass die. Ja, mit JavaScript Error Validierungen und so wird es vielleicht dann spannend. Also wenn Validierung im Frontend vom Input passiert. Ob man, weil das ja oft onFocus etc. passiert, ob das alles richtig geht? Ist da die Frage, würde ich wahrscheinlich. Also Kontaktformulare mit 2 beurteilen, denke ich, dass das funktioniert. Onlineshops. Ja, da ist sicher sehr viel onHover auch drinnen und Dinge, die nur mit Klicks funktionieren, da bin ich eher weniger zuversichtlich. Ich bin hier bei einer 4.

WB: Welche Priorität würdest du, unabhängig ob es eine Anforderung ist, der Accessibility geben? Würdest du es einer hohen Priorität zuordnen? Also in der Umsetzung, dass man es berücksichtigt. Wie würdest du es einschätzen?

IP7: Oh, Puh. Nein, also die höchste Priorität hätte es, denke ich nicht. Einfach auch allein. Ja, von der Nutzergröße, die Accessibility verwenden. Also die, die halt dann diese Anforderungen haben, muss man sich natürlich immer fragen, was programmiert man für eine Webseite. Gut, wenn das natürlich für einen Behindertenverein ist, dann ist das die wichtigste Anforderung. Wenn es aber eine Standard 0815 Webseite ist, ist es eine von vielen Anforderungen und genauso würde ich es betrachten.

WB: Also du würdest nach der Zielgruppe gehen und jetzt nicht allgemein?

IP7: Genau richtig. Meistens ist es halt auch eine gesetzliche Anforderung, dass man bei öffentlichen Websites einen gewissen Standard erreicht, da kann man eh nicht darüber diskutieren.

WB: OK, aber. Hier ist wahrscheinlich auch so, wenn es gesetzlich notwendig ist, dann hat es vielleicht auch eine höhere Priorität?

IP7: Dann muss man es. Ja dann hat es auf jeden Fall eine hohe Priorität. Ansonsten genau eben nach Nutzergröße auch.

WB: Jetzt könnte ich sagen, stell dir vor, du erblindest und du musst jetzt einen Computer bedienen, irgendeinen Online-Shop und eine andere Entwicklerperson sagt diese Meinung.

IP7: Na nee, na na klar, weil man muss ja auch bewusst sein, dass Accessibility, wenn sie nicht out of the box funktioniert, Aufwand bedeutet. Und Aufwand, muss bezahlt werden. Aufwand muss du im zeitlichen Rahmen ausgehen und ich sehe es einfach realistisch, also. Wenn sie out of the box funktioniert, dann brauchen wir gerade gar nicht darüber diskutieren, aber entweder eben durch Schulung der Entwickler, was ja im Endeffekt dann auch Kosten sind. Also irgendwo muss am Ende vom Tag bezahlt werden und sich rentieren. Und wenn es natürlich gesetzlich verpflichtend ist, dann

Interview Group 2 – Transcript of all Interviews (essential information)

muss der Kunde es bezahlen, sag ich jetzt einmal blöd gesagt. Und ansonsten hab ich halt als Consultant das Problem:
Ich mach bei einer Ausschreibung mit. Für diese Firma ist es vielleicht nicht verpflichtend oder hat nur ein sehr niedriges verpflichtendes Niveau an Accessibility, was sie was für sie verpflichtend ist und alles, was ich darüber hinaus mache, bietet der Mitbewerber dann zum Schluss billiger an. Ich gewinne dieses Projekt nicht, ich mache kein Geschäft. Deshalb diese einfache, pragmatische Sicht.
Aber ganz klar, ich werde es dem Kunden empfehlen, wenn er es nicht fordert, werde ich es ihm empfehlen, dass man darauf auch Wert legt und ob er nicht dafür auch bereit wäre Geld zu investieren.

WB: Was würdest du dir in dem Bereich an Schulungen wünschen?

IP7: Also ich denke allgemein einmal. Diese Basics, die man eben auch auf der Uni eben gelernt haben. Ja, alle Elemente sollten über eine Tab-Reihenfolge erreichbar sein.
Alternative Texte bei Images. Oder genau da auch wieder Awareness für problematische Elemente und Kurz Konstrukte schaffen kann. Das kann da recht viel bringen.

WB: Und glaubst du, dass Nutzer:innen assistiver Technologien, zum Beispiel so typische Screenreader-Nutzer:innen, aus deiner Sicht sinnvoll in die Webentwicklung miteinbezogen werden könnten?

IP7: Ja, auf jeden Fall. Also man Testing und Feedback wäre sicher super cool, wenn man das auch von einem echten Nutzer bekommt.

WB: Wäre es schwierig, die Zielgruppe zu erreichen? [...]

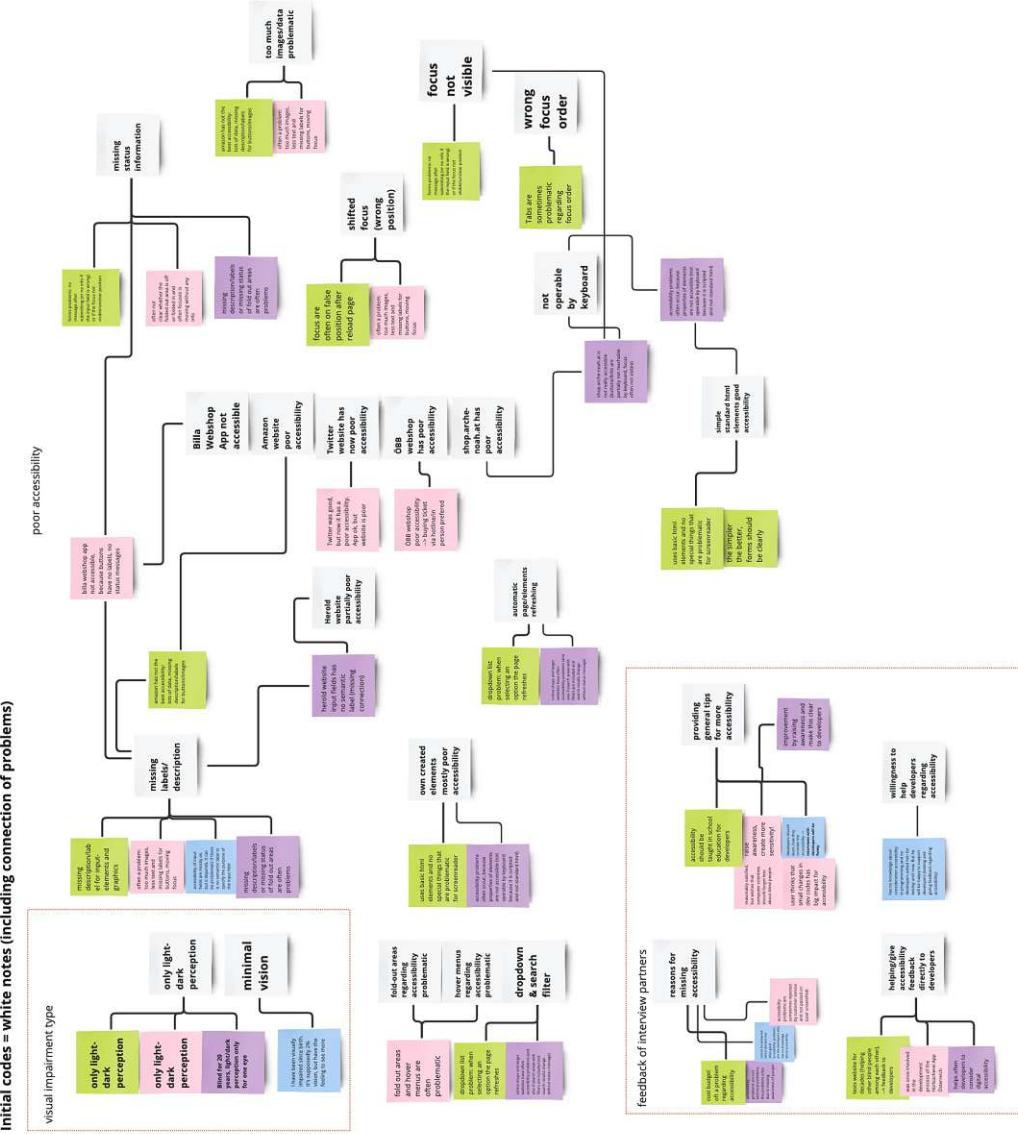
IP7: Also ich glaube, wir haben. Bei einem Projekt. Ich werde jetzt keinen Kundennamen nennen, du kennst das wahrscheinlich eh eine blinde Accessibility Testerin. Die da regelmäßig, ich glaube regelmäßig testet und ihr Feedback teilt. Ja, ich denke schon, dass es möglich ist. Hängt wieder. Ja, ja, natürlich gute Frage. Wie man solche Leute erreicht, weiß ich nicht. Also ja, das wäre wahrscheinlich ein organisatorisches Thema.

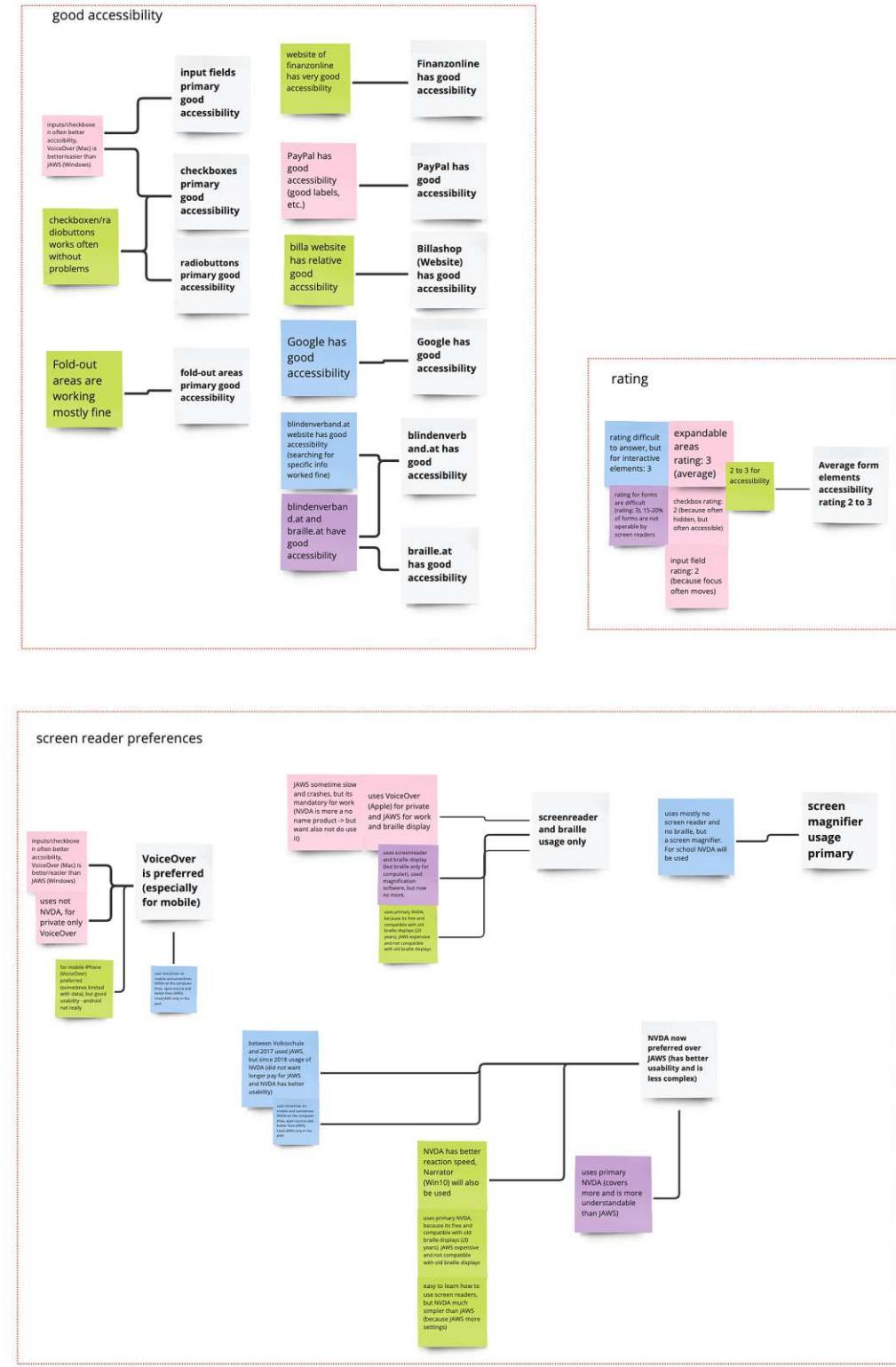
WB: Aber glaubst du, dass die bereit wären?

IP7: Ja, denke ich auf jeden Fall.

Abschluss

Analysis – Initial Codes Interview Group 1 (visually impaired people)



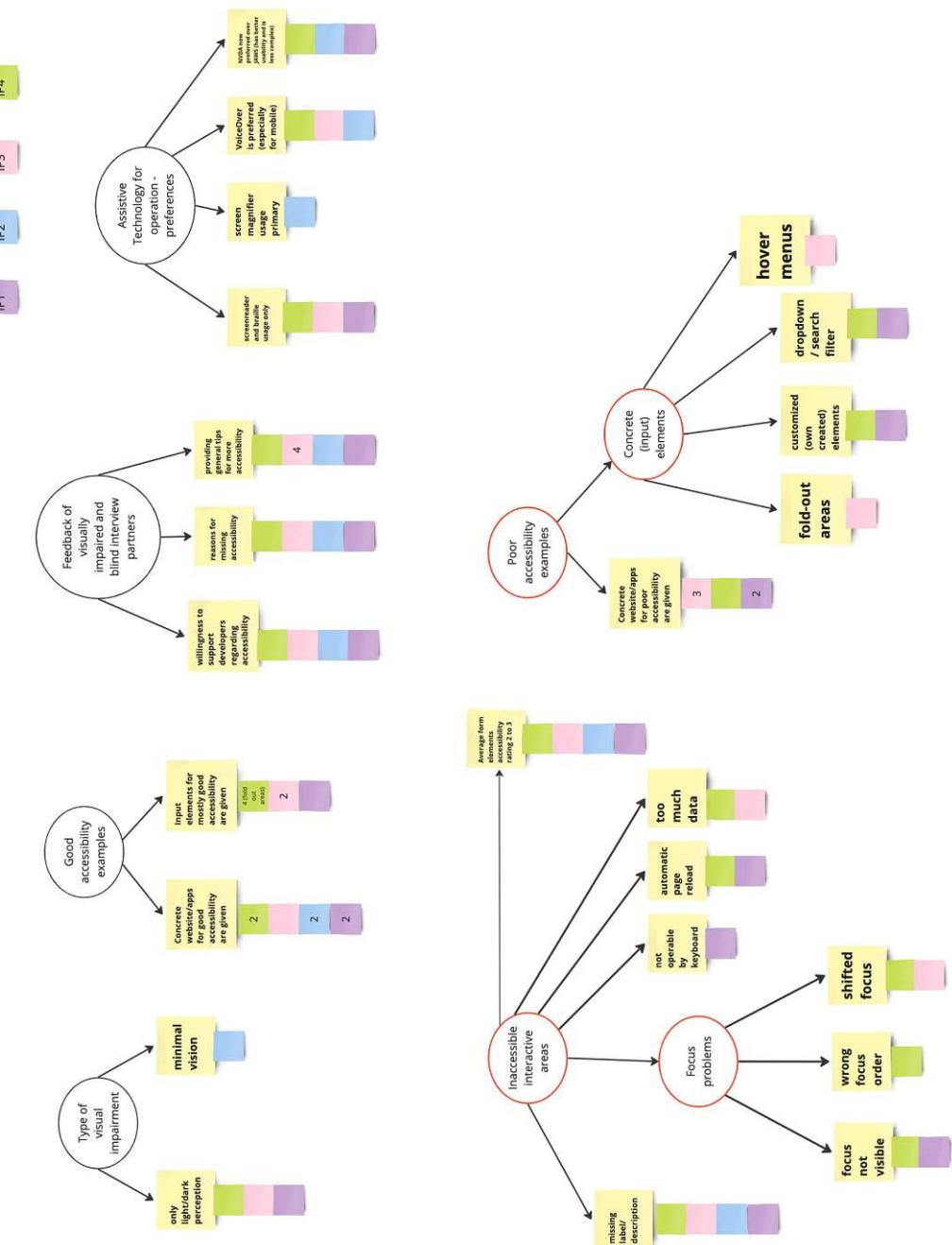


Analysis – Final Codes Interview Group 1

Final codes after review = yellow (makes it more general)



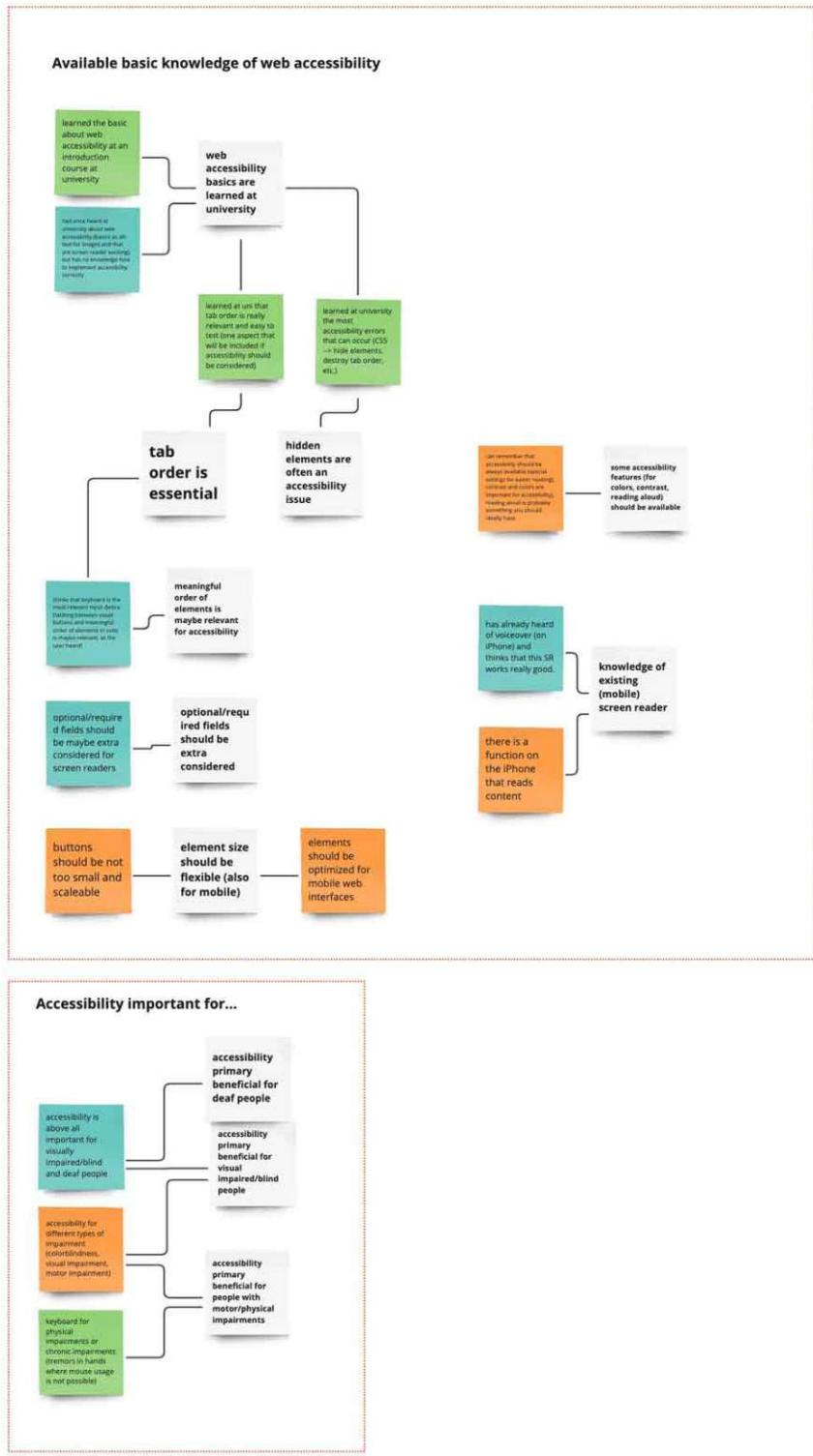
3. Themes (incl. Codes and reference to the interview partners)



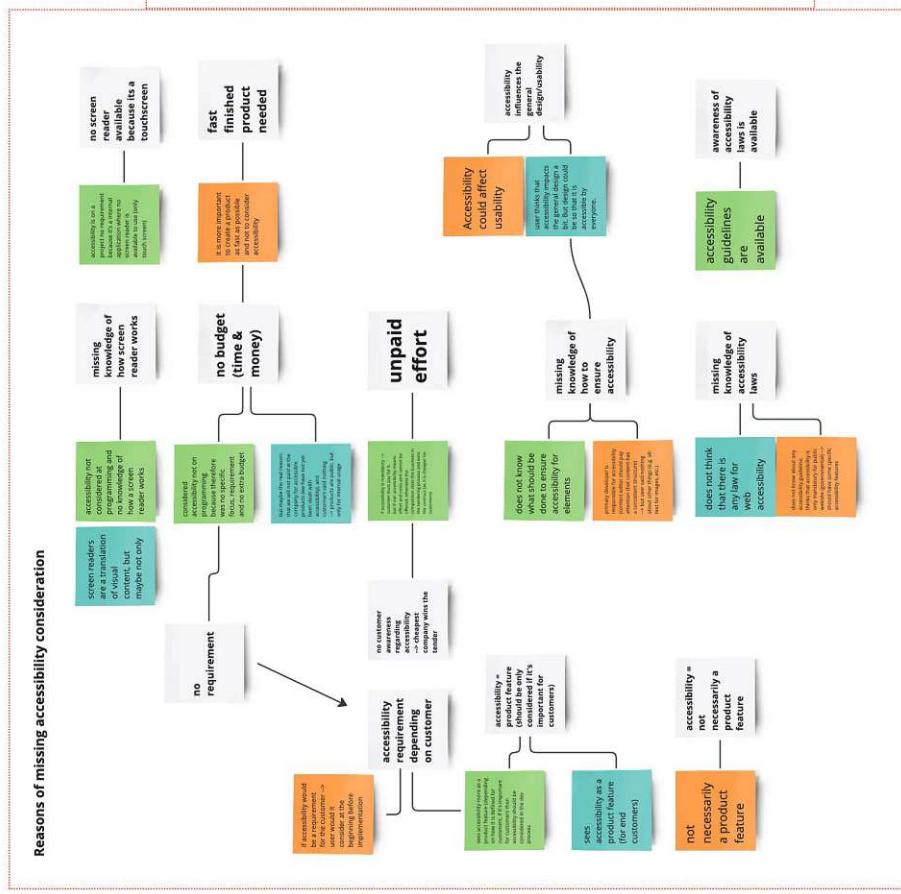
Analysis – Final Themes Interview Group 1

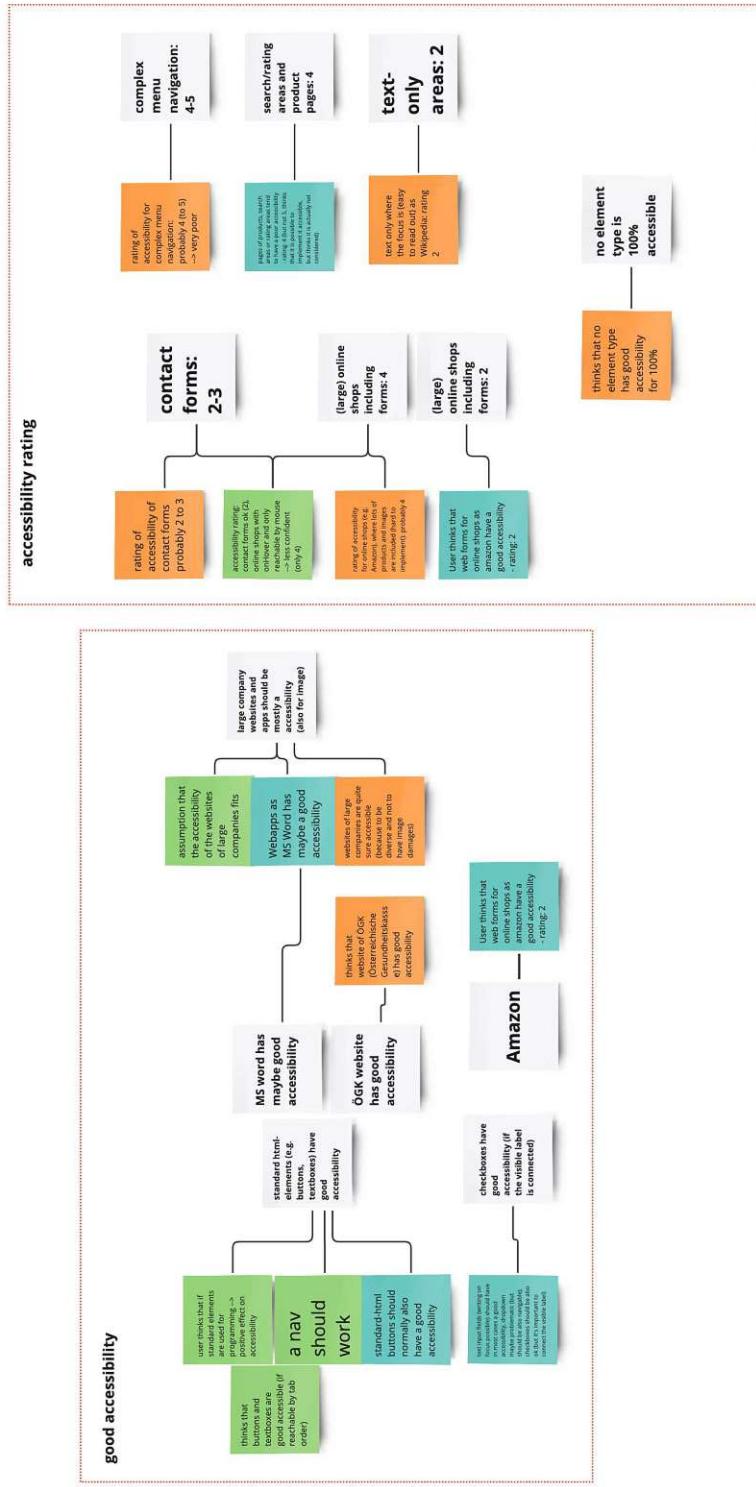
Analysis – Initial Codes Interview Group 2 (developer)

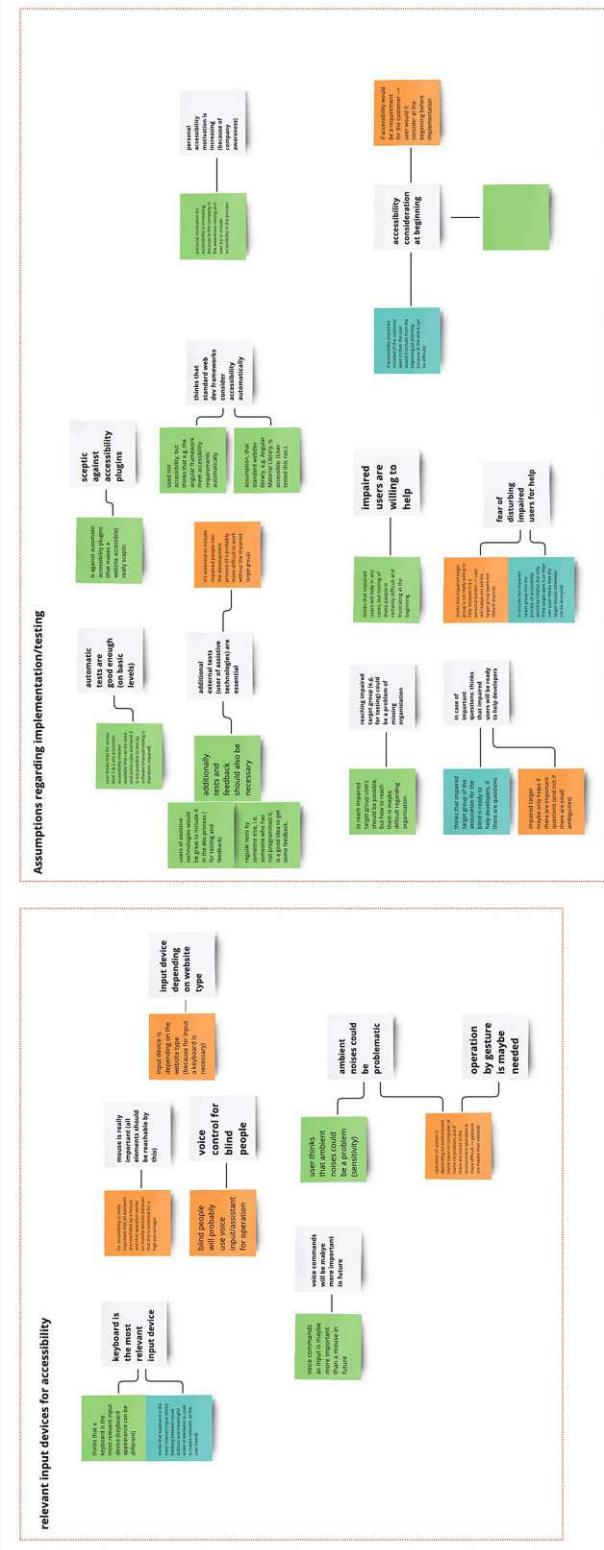
Initial codes = white notes (including connection of problems)



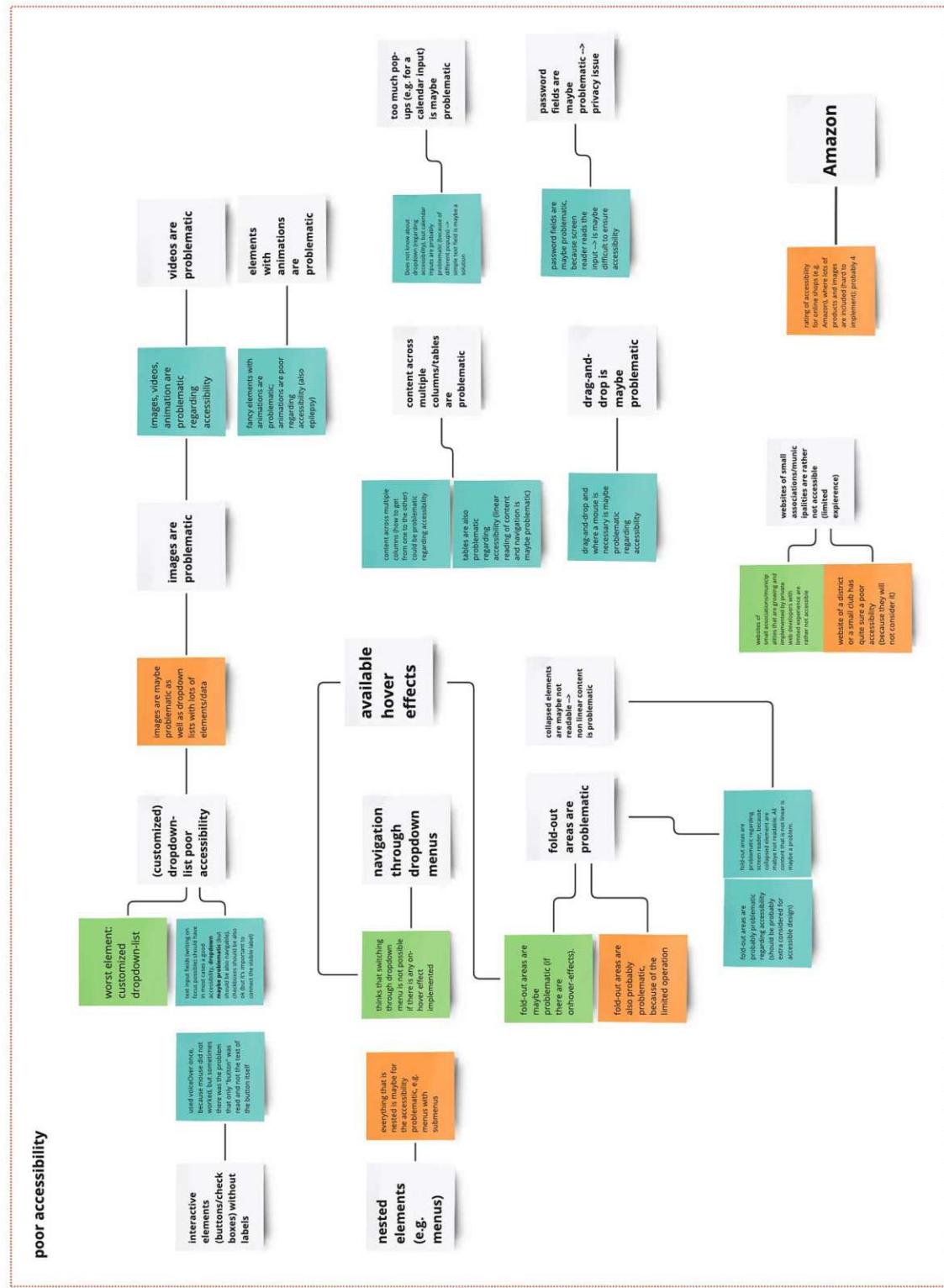
Reasons of missing accessibility consideration



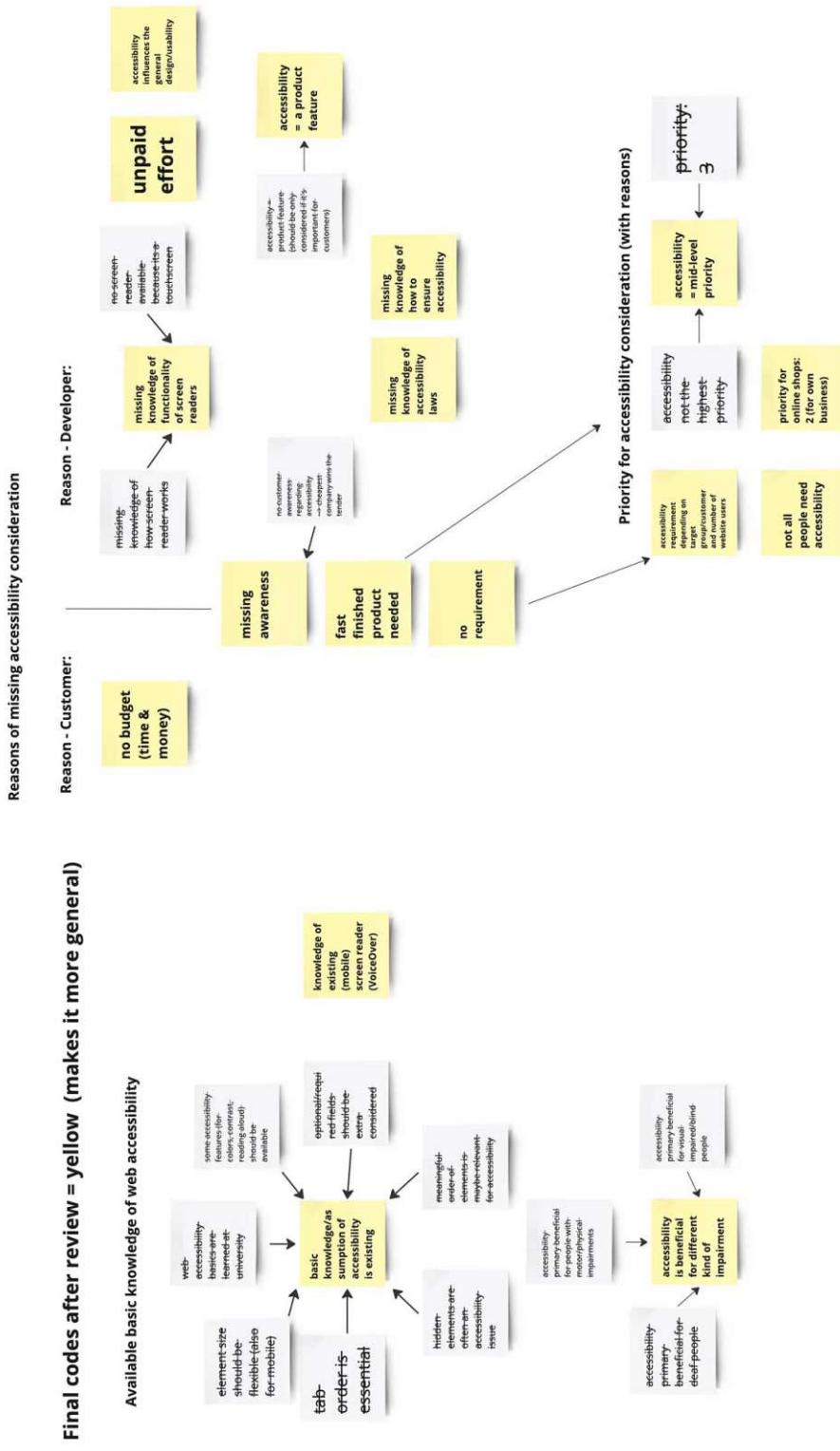


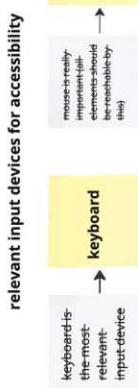
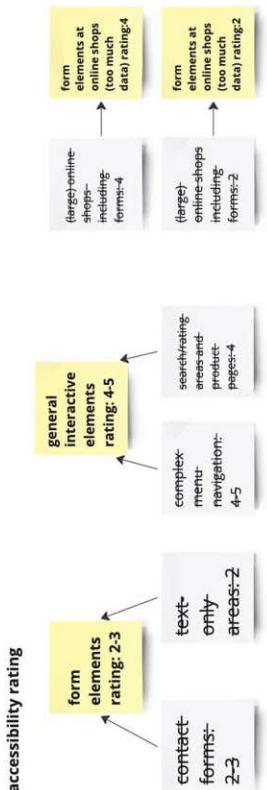
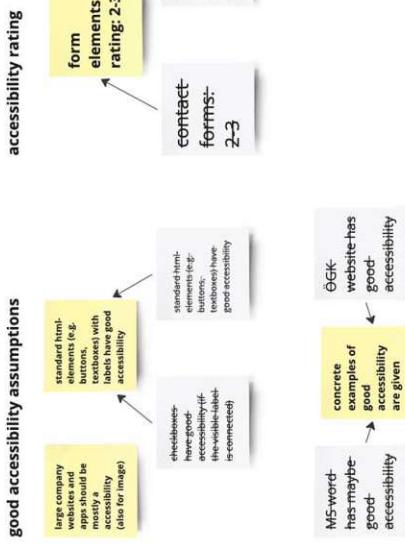


poor accessibility

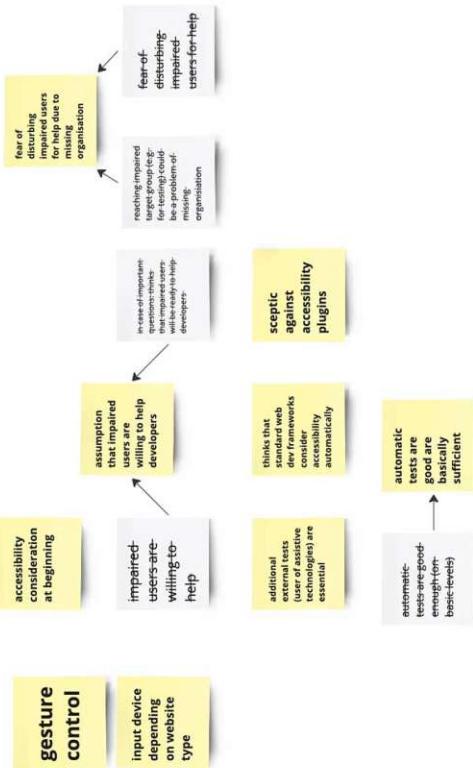


Analysis – Final Codes Interview Group 2

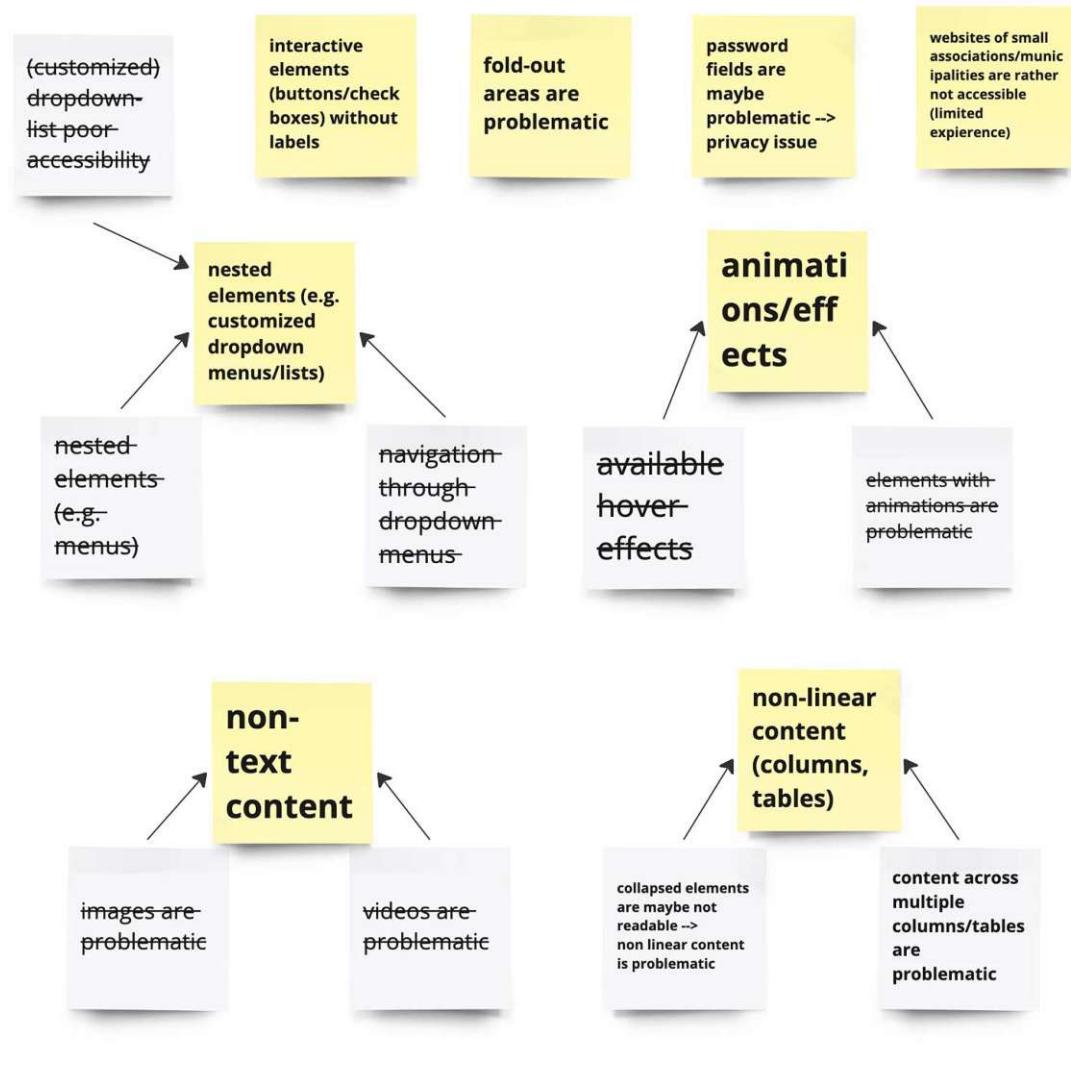




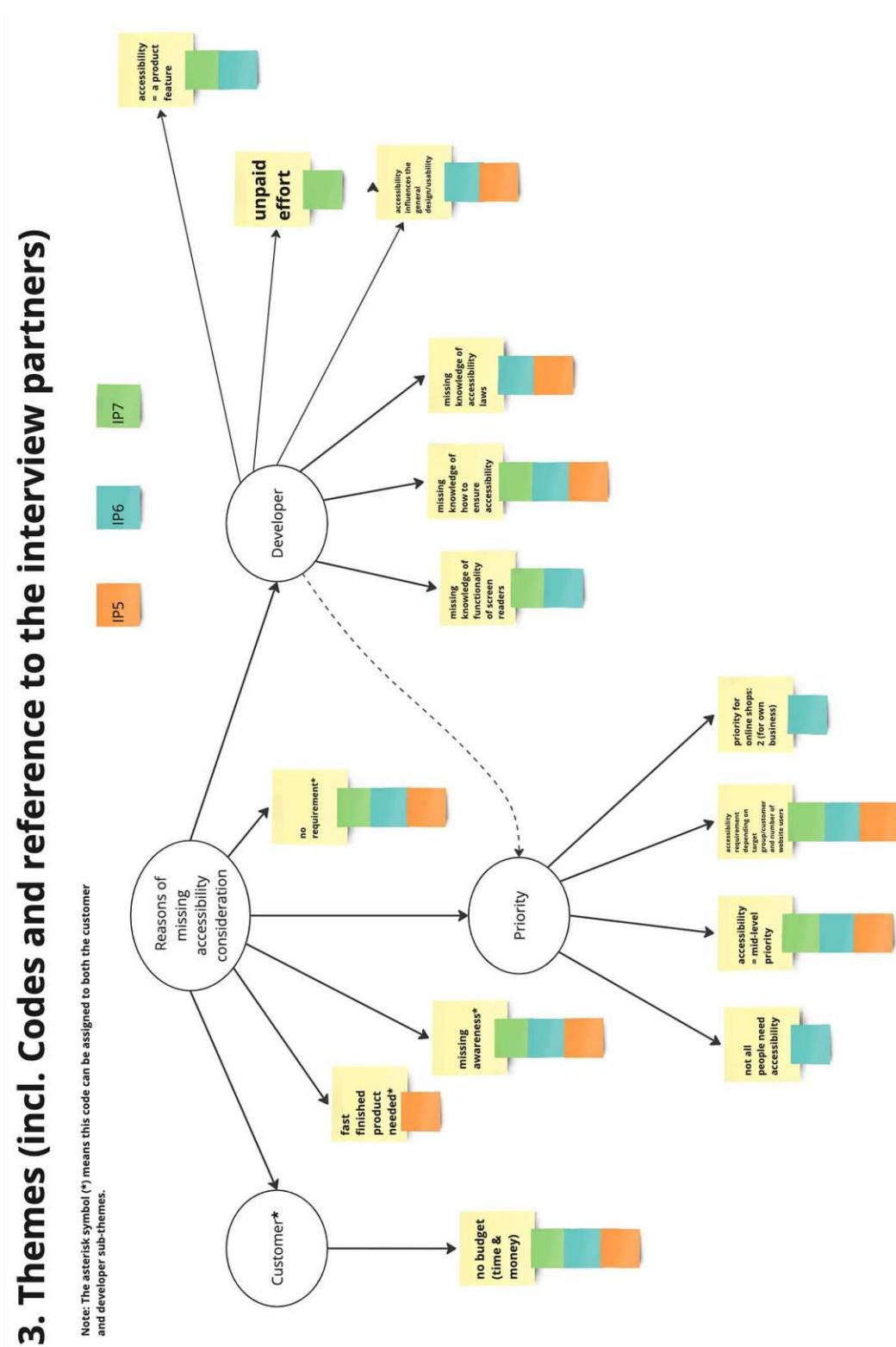
Assumptions regarding implementation/testing

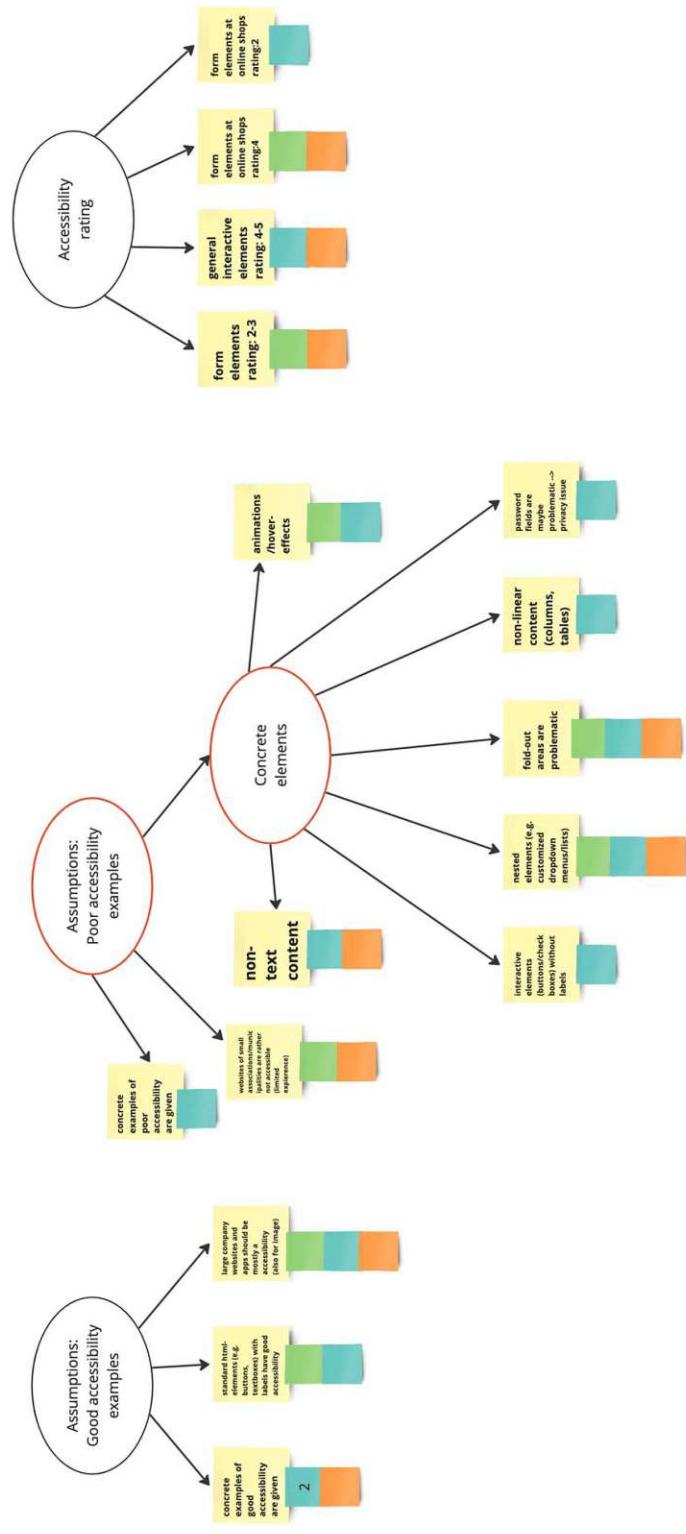


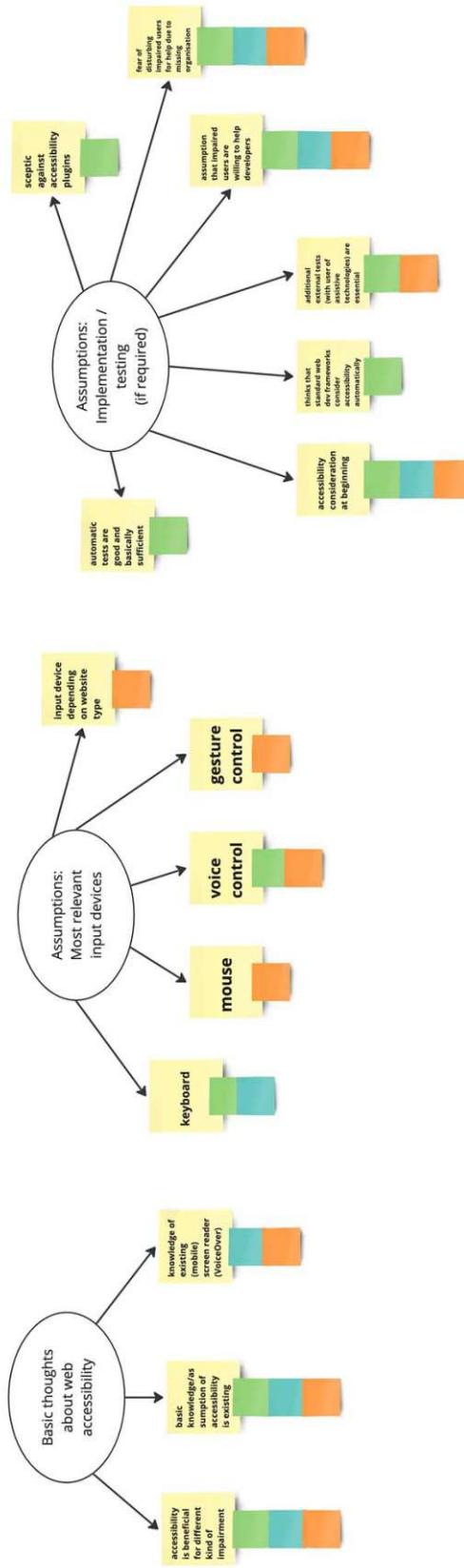
poor accessibility assumptions



3. Themes (incl. Codes and reference to the interview partners)







Appendix – Interactive Lecture Session

 **TU Bibliothek**, Your knowledge hub Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Consent Form

If you need an English translation, please contact me at e1635850@student.tuwien.ac.at

TU Informatics

 Human Computer Interaction Group

Teilnahme-Zustimmungserklärung für das Diplomarbeitsprojekt: "Screen Reader für Web Accessibility Tutorials – Eine Evaluierung von interaktiven Web-Formularelementen"

WAS IST DER ZWECK DIESER STUDIE?

Im Zusammenhang mit meinem Diplomarbeitsprojekt "Screen Reader für Web Accessibility Tutorials – Eine Evaluierung von interaktiven Web-Formularelementen" werden neben Interviews auch Nutzer:innen-Studien durchgeführt, um gezielte Web Accessibility Tutorials zu erstellen.

Unabhängig davon werden zusätzlich Daten aus einem Gastvortrag zum Thema Web Accessibility (inklusive Diskussionsrunden), welcher im Rahmen der an der TU Wien durchgeführten Access Computing Lehrveranstaltung (LVA-Nummer: 193.027, Wintersemester 2023) abgehalten wird, für dieses Diplomarbeitsprojekt herangezogen.

WO FINDET DIE STUDIE STATT UND WIE LANGE DAUERT DIE DURCHFÜHRUNG?

Je nach Art der durchgeföhrten User:innen Research Methode, werden unterschiedliche Räumlichkeiten bevorzugt, welche bei Bedarf – je nach Möglichkeit – individuell angepasst werden können.

Der Web Accessibility-Gastvortrag mit Diskussionsrunden findet im Rahmen der Access-Computing Lehrveranstaltung am Donnerstag, 21.12.2023 um 14 Uhr in einem der Lehrveranstaltung zugewiesenen Raum der TU Wien statt und ist für maximal 2 Stunden geplant.

WELCHE DATEN WERDEN GE SAMMELT UND WIE WERDEN DIESE VERARBEITET?

Generell ist anzumerken, dass personenbezogenen Daten, sofern keine zusätzliche Vereinbarung besteht, stets anonymisiert werden. Die Teilnehmer:innen müssen zudem keine sensiblen persönlichen Daten gegen deren Willen nennen.

Zirka eine Woche vor dem geplanten Vortrag wird zusätzlich ein Miro-Board den teilnehmenden Studierenden zur Verfügung gestellt, wo vordefinierte Fragen bis zum 21.12.2023 von den Teilnehmer:innen beantwortet werden sollen. Zusätzlich wird darin Platz für offene Fragen seitens der Teilnehmer:innen angeboten. Während des Vortrags werden

If you need an English translation, please contact me at e1635850@student.tuwien.ac.at

auf Basis des Miro-Boards zusätzlich individuelle Meinungen der teilnehmenden Studierenden diskutiert und bei Bedarf schriftlich dokumentiert. Die gesammelten Daten aus dem Vortrag und dem Miro-Board werden anschließend in anonymisierter Form analysiert und zusätzlich der schriftlichen Ausarbeitung dieser Diplomarbeit beigelegt.

IHRE RECHTE

Sie können frei entscheiden, ob Sie im Rahmen der Access-Computing Lehrveranstaltung einverstanden sind, dass Ihre getätigten Meinungen in anonymisierter Form im definierten Diplomarbeitsprojekt herangezogen werden.

Falls Sie damit nicht einverstanden sind, bitte ich Sie dies bei Ihren Notizen im Miro-Board entsprechend kennzuzeichnen und mir via Mail vor Beginn des geplanten Vortrags (am 21.12.23) mitzuteilen.

KONTAKT

Bei Fragen und diversen Anliegen rund um dieses Projekt, können Sie mich jederzeit unter folgenden Kontaktdaten erreichen.

Wolfgang Bubich, BSc
e1635850@student.tuwien.ac.at

Sollten Sie weitere Fragen oder Anliegen zur Verarbeitung Ihrer Daten haben, wenden Sie sich bitte an die fachliche Ansprechperson an der TU Wien:

Dr. Astrid Weiss
TU Wien, Forschungsbereich Human-Computer Interaction Argentinierstrasse 8, 2. Stock E193/5, 1040 Wien
Tel: +43-1-58801-187-35, Mail: astrid.weiss@tuwien.ac.at

Allgemeine Informationen zum Datenschutz finden Sie bei der österreichischen Datenschutzbehörde unter <https://www.dsb.gv.at/>.

LINK ZUM MIRO-BOARD

https://miro.com/app/board/uXjVNLjgN8Q=/?share_link_id=780972222276

Consent Form

If you need an English translation, please contact me at e1635850@student.tuwien.ac.at

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG ZUR TEILNAHME

Mit meiner Unterschrift stimme ich einer Studien-Teilnahme am Diplomarbeitsprojekt
„Screen Reader für Web Accessibility Tutorials – Eine Evaluierung von interaktiven Web-
Formularelementen“

*im Rahmen eines Gastvortrags (inklusive Miroboard und Diskussionsrunden) der Access
Computing Lehrveranstaltung (193.027, 2023W),*

zu den in der Zustimmungserklärung definierten Bedingungen zu.
Ebenso bin ich mit der Verarbeitung meiner Daten, wie in der Zustimmungserklärung
angegeben, einverstanden.

Vor- und Nachname

Haben Sie zudem Interesse, auch an einer Nutzer:innen-Studie, welche voraussichtlich im
ersten Halbjahr 2024 stattfindet, in diesem Diplomarbeitsprojekt mitzuwirken?
(Zutreffendes bitte ankreuzen.)

Ja Nein

Falls ja, bitte um Ihre Mailadresse zur Kontaktaufnahme:

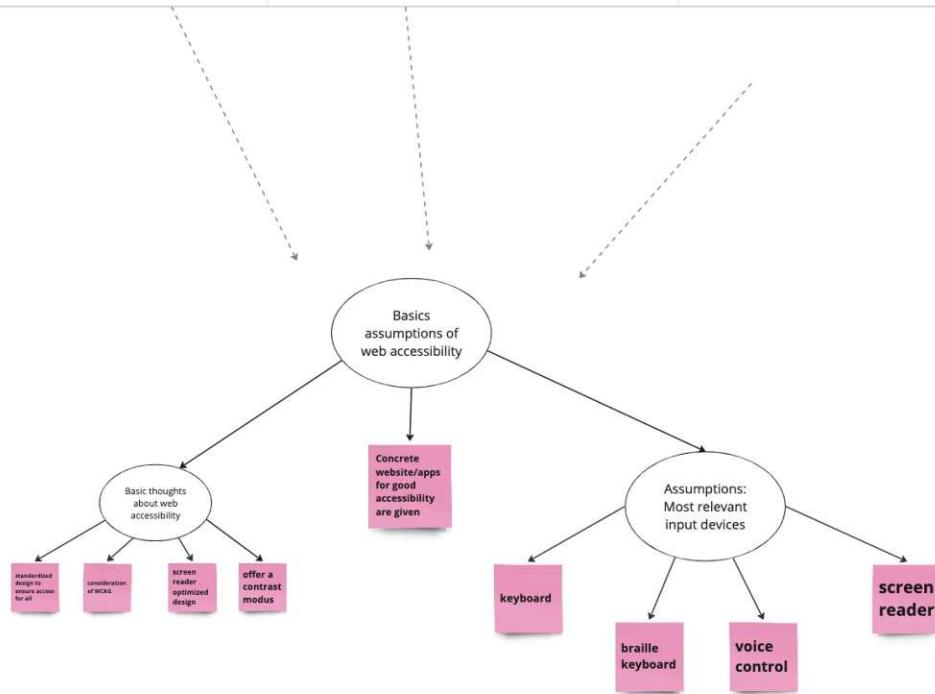
Mailadresse

Ort/Datum

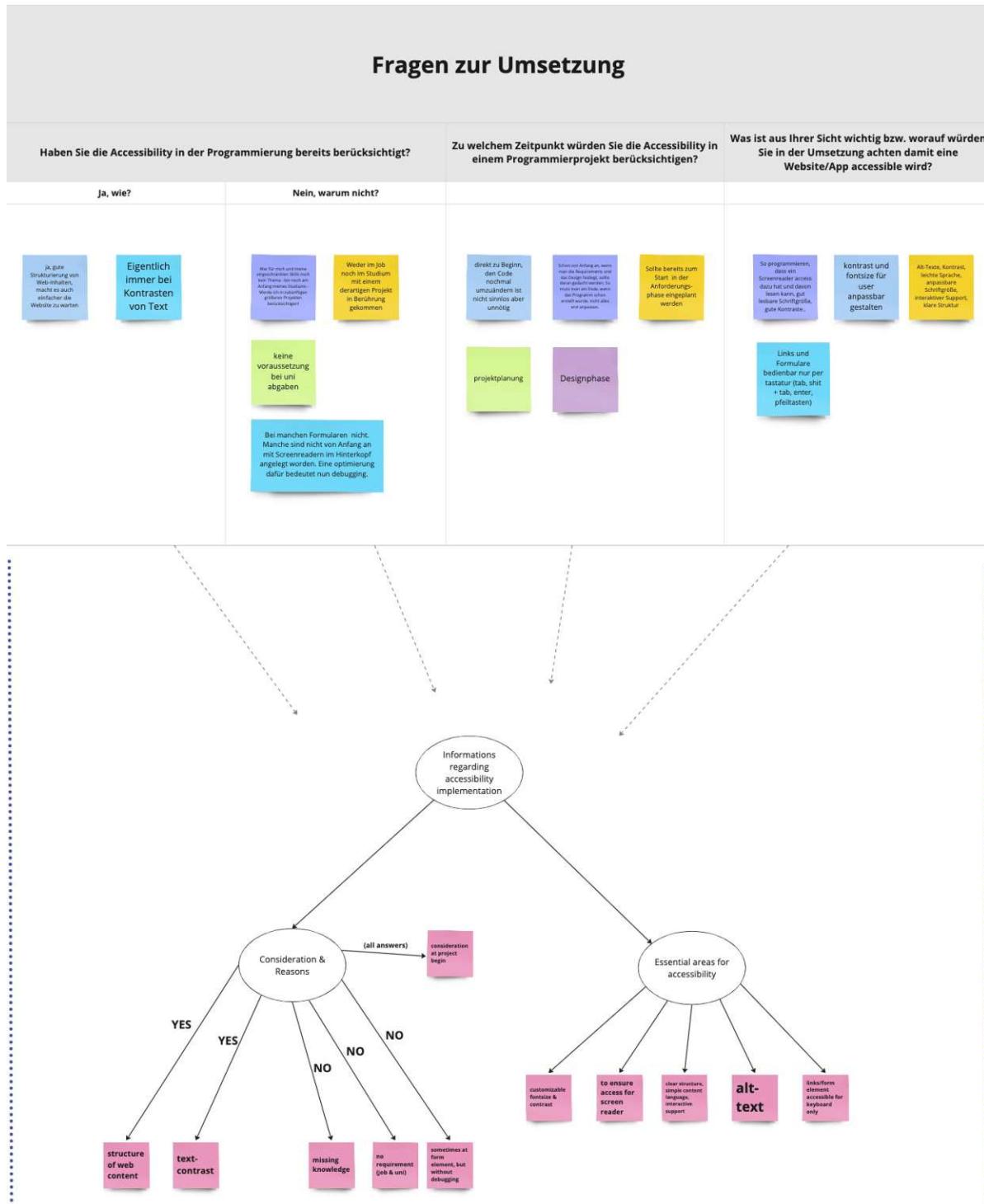
Unterschrift

Student Opinions – Analysis

Allgemeine Fragen		
Was bedeutet für Sie Web Accessibility?	Welche Website hat aus Ihrer Sicht eine gute Accessibility?	Welche Eingabegeräte verwenden aus Ihrer Sicht sehbeeinträchtigte Nutzer:innen auf einer Website?
<p>Screenreaderfreundliches Design Kontrastmodus navigation eingängig</p> <p>Alle Websites für jeden Zugänglich machen - inklusives Design, ohne Barrieren</p> <p>Standardisiertes Design welches eine Schnittstelle für zusätzliche Geräte bereitstellt</p> <p>unbeschwerter Zugang zum Web über alle Devices hinweg, inklusives, fähigkeitsbasiertes Design</p> <p>Webdesign, das die WCAG befolgt</p>	<p>https://www.bmkgv.at/ https://mach-was-mit-sinn.at/</p> <p>https://www.oldenburg.de/startseite.html hier sind gute Ansätze eingearbeitet</p> <p>https://www.nngroup.com/</p>	<p>Tastatur</p> <p>Spracheingabe</p> <p>screenreader</p> <p>Braille-Tastatur</p>

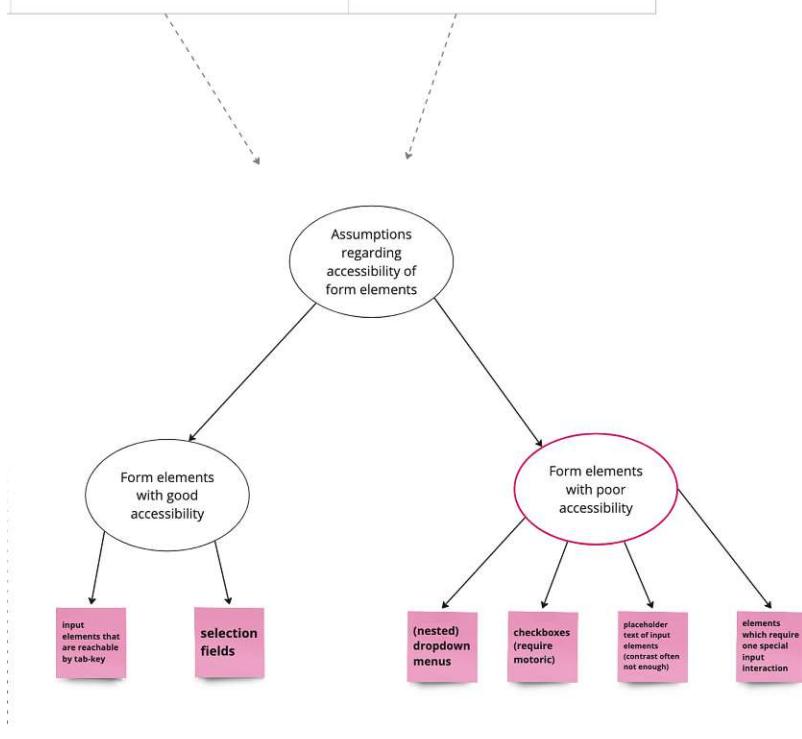


Student Opinions – Analysis



Student Opinions – Analysis

Fragen zu Webformularen/interaktiven Bereichen	
Welche Web-Formularelemente (z.B. Eingabefeld, Auswahlfeld, Checkbox, etc.) bzw. interaktive Bereiche haben aus Ihrer Sicht häufig eine ...	
... gute Accessibility und warum?	... mangelhafte Accessibility und warum?
<p>Eingabefelder falls sie mithilfe der Tab-Taste angewählt werden können</p> <p>Auswahlfeld - Aus meiner Sicht sind sie meistens auf jeder Website gleich und pretty straightforward</p>	<p>-Drop-down menus: manchmal kann man nicht erkennen, worauf die einzelnen Elemente konzentriert sind z.B. Länderauswahl, Österreich ist manchmal zwischen O. manchmal ganz unten etc.)</p> <p>Checkboxes - Minderer Motorik und Präzision, um angeklickt zu werden, man kann schnell daneben klicken</p> <p>jede Interaktion die lediglich eine Fähigkeit benötigt, z.B. Freihandeingabe, Captchas, Spracheingabe</p> <p>Die grauen Beispieltexte in Eingabefeldern. Standardmäßig zu wenig Kontrast</p>



Appendix – User Studies

Study Procedure – Overview

Stand: 11.3.2024

Intro (max. 5 Minuten)

- **Begrüßung** inkl. Dank für Zeit
- **Kurze Vorstellung** meinerseits und anderen Anwesenden
- **Ablauf:**
 - Kurzes Einleitungsinterview
 - Interaktionen durch zwei Formular-Versionen
 - Jeweils kurzes Nachinterview
 - Abschließendes Interview
- **Meine Rolle:**
 - Anfertigen von Beobachtungsnotizen
 - Zeit stoppen
 - Hilfe bei Unklarheiten, kleine Hilfestellungen
 - Zusätzliche Aufnahme für Auswertung
- **Zur Screenreader-Interaktion:**
 - Screen Reader Ausgabe (Englisch)
 - Tastatur für Formular-Eingabe (Basis-Befehle kurz erläutern)
 - Kein visueller Input
 - Gedanken/Unklarheiten gerne laut teilen
(SR-Ausgabe mit Shift pausieren)

Hinweis:

Zeitlimit pro Formularversion (kein Zeitdruck auslösen)
Falls Screenreader z.B. nach Submit nicht reagiert, prüfen ob verpflichtende Formularfelder richtig ausgefüllt (Fehlervalidierung), etc.

Fragen?

Start der Videoaufzeichnung!

Stand: 11.3.2024

Vorinterviews (max. 5 Min.)

Falls Screenreader verwendet:
- Welchen? Wie oft?
- Und Erfahrung?

Accessibility-Kenntnisse:
- schon damit näher beschäftigt?
- in Umsetzung berücksichtigt

Formular Version 1 (schlecht, max. 15 Min.)

- Starten des Screenreaders
- Start der Zeitmessung am Smartphone
- Beobachtungen
- Ende der Zeitmessung am Smartphone

Formular Version 1 - Nachinterview (ca. 3 Min.)

Formular Version 2 (gut, max. 12 Min.)

- Starten des Screenreaders
- Start der Zeitmessung am Smartphone
- Beobachtungen
- Ende der Zeitmessung am Smartphone

Formular Version 2 - Nachinterview (ca. 3 Min.)

Consent & Time Slots

If you need an English translation, please contact me at e1635850@student.tuwien.ac.at

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG ZUR TEILNAHME

Hinweis: Alle Formularfelder mit * sind Pflichtfelder!

Mit meiner Unterschrift stimme ich einer Studien-Teilnahme (am Diplomarbeitsprojekt "Screen Reader für Web Accessibility Tutorials – Eine Evaluierung von interaktiven Web-Formularelementen")

im Rahmen einer Nutzer:innen-Studie,

zu den in der Zustimmungserklärung definierten Bedingungen zu. Ebenso bin ich mit der Verarbeitung meiner Daten, wie in der Zustimmungserklärung angegeben, einverstanden.

*Vor- und Nachname

*Ort

*Datum

*Unterschrift (manuell)

Platzhalter für die
elektronische Signatur
NR: 1

*Alternativ: Unterschrift via Handysignatur

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Teilnehmer:innen - Liste für die Nutzer:innen Studie (Stand 17.3.2024)		
Datum	Teilnehmende Person /anonym	Uhrzeit
Donnerstag, 14.3.2024	Nr. 1 - P8	12.00 - 13.00 Uhr
	Nr. 2 - P1	14.00 - 15.00 Uhr
	Nr. 3 - P9	16.00 - 17.00 Uhr
Freitag, 15.3.2024	Nr. 4 - P2	11.30 - 12.30 Uhr
	Nr. 5 - P10	13.00 - 14.00 Uhr
	Nr. 6 - P11	15.00 - 16.00 Uhr
	Nr. 7 - P3	16.00 - 17.00 Uhr
Mittwoch, 20.3.2024	Nr. 8 - P4	12.30 - 13.30 Uhr
	Nr. 9 - P12	13.30 - 14.30 Uhr
Donnerstag, 21.3.2024	Nr. 10 - P13	11.00 - 12.00 Uhr
	Nr. 11 - P14	12.00 - 13.00 Uhr
	Nr. 12 - P5	13.30 - 14.30 Uhr
Freitag, 22.3.2024	Nr. 13 - P6	11.00 - 12.00 Uhr
	Nr. 14 - P15	12.00 - 13.00 Uhr
	Nr. 15 - P7	13.00 - 14.00 Uhr
Osterwoche		

Test Protocol

Stand: 11.3.2024

Screenreader-Interaktionsstudie - Testplan						
Allgemeine Daten						
Teilnehmende Person:		Teilnahmezustimmung (Consent) erhalten:	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	Datum:	
Start:						
Ende:						
Anmerkungen:						
Vorwissen der teilnehmenden Person						
Haben Sie schon einmal einen Screenreader verwendet?	<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein			
Haben Sie Erfahrung mit der Bedienung von Screenreadern?	<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein			
Haben Sie Web Accessibility Kenntnisse?	<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein			

Stand: 11.3.2024

Abschließende Fragen						
Konnten Sie bestimmte Formularlemente in der 2. Version wiedererkennen? Wenn ja, welche?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein					
War der Formularinhalt aus Ihrer Sicht in beiden Versionen gleich?						
Welche Version war für Sie zugänglicher?						

Test Protocol

Stand: 11.3.2024

Formular Version 1						
Start:		Dauer der Interaktion:				
Ende:						
Anmerkungen:						
Nachinterview Version 1						
Wie verständlich war die Screenreader-Interaktionsanweisungen für Sie?	(1) sehr verständlich, (5) überhaupt nicht	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Welches Formularelement war für Sie am verständlichsten?						
Bei welchem Formularelement hatten Sie am meisten Schwierigkeiten?						
War die Validierung fehlerhafter Eingaben verständlich?		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein			

Stand: 11.3.2024

Formular Version 2						
Start:		Dauer der Interaktion:				
Ende:						
Anmerkungen:						
Nachinterview Version 2						
Wie verständlich war die Screenreader-Interaktionsanweisungen für Sie?	(1) sehr verständlich, (5) überhaupt nicht	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Welches Formularelement war für Sie am verständlichsten?						
Bei welchem Formularelement hatten Sie am meisten Schwierigkeiten?						
War die Validierung fehlerhafter Eingaben verständlich?		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	125		

Screen Reader Basic Commands – Overview

NVDA-Screen Reader – Basic Commands

Description	Command
Jump to the next interactive (input) field	Tab-Key
Jump to the previous interactive (input) field	Shift + Tab-Key
Submit (Button, Input)	Enter-Key
Pause Screen Reader Output → Continue	Shift → Shift
Checkbox (activate/deactivate)	Space Key
Navigation between through a radio-button group	Arrow-Keys
Spin-Button – Navigation	Option 1: Arrow up/down Option 2: Number Keys
Select-Box – Navigation:	Space-Key (open), arrow keys (choose option), submit (Enter-Key)

@ = Alt Gr + Q

Y = Z
Z = Y

l ... all lists
h... all headings
arrow up/down ... linear reading

Start Screen Reader: STRG + ALT + N
Quit Screen Reader: Umschalt + Q

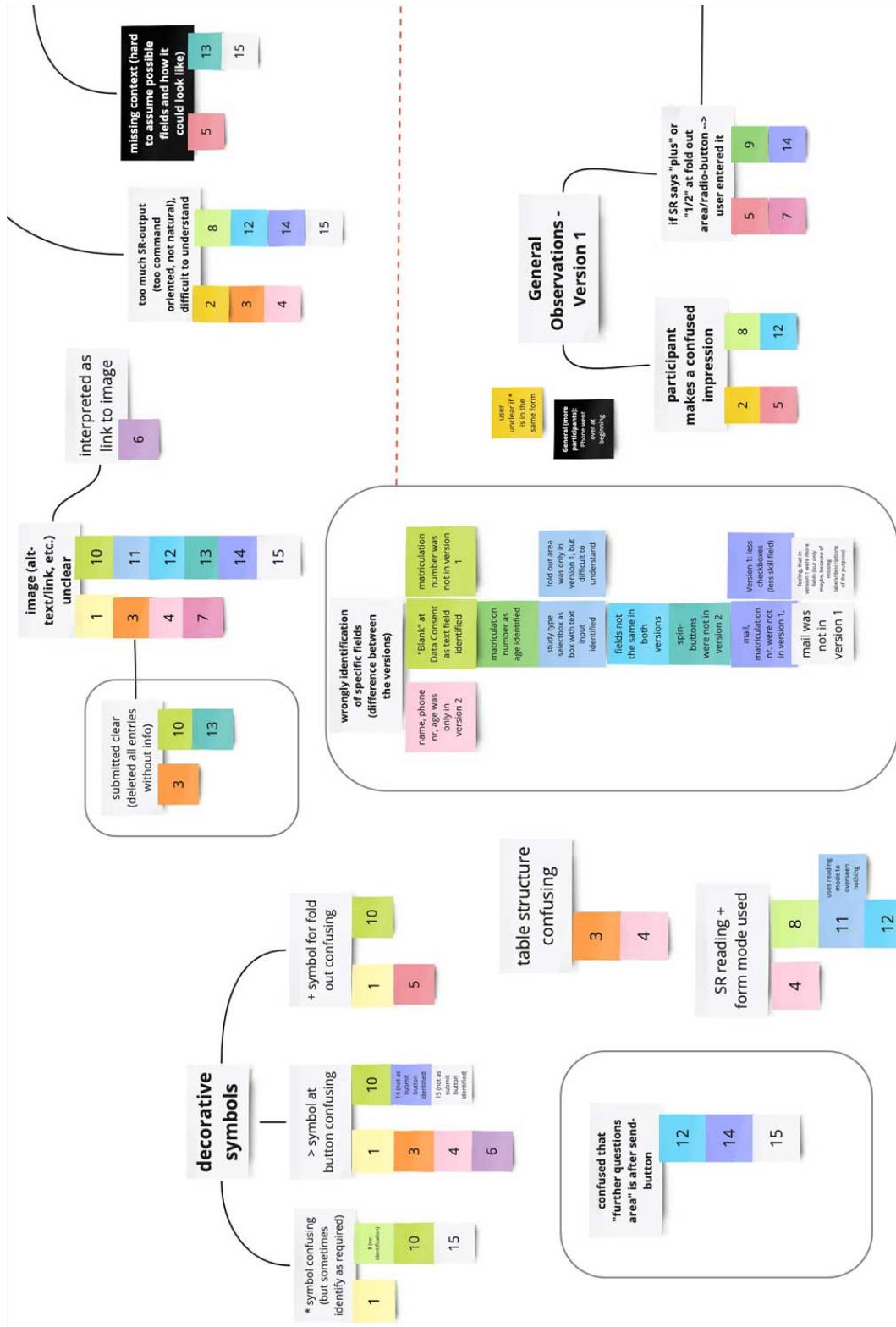
Analysis – Overview of Participation Statistics

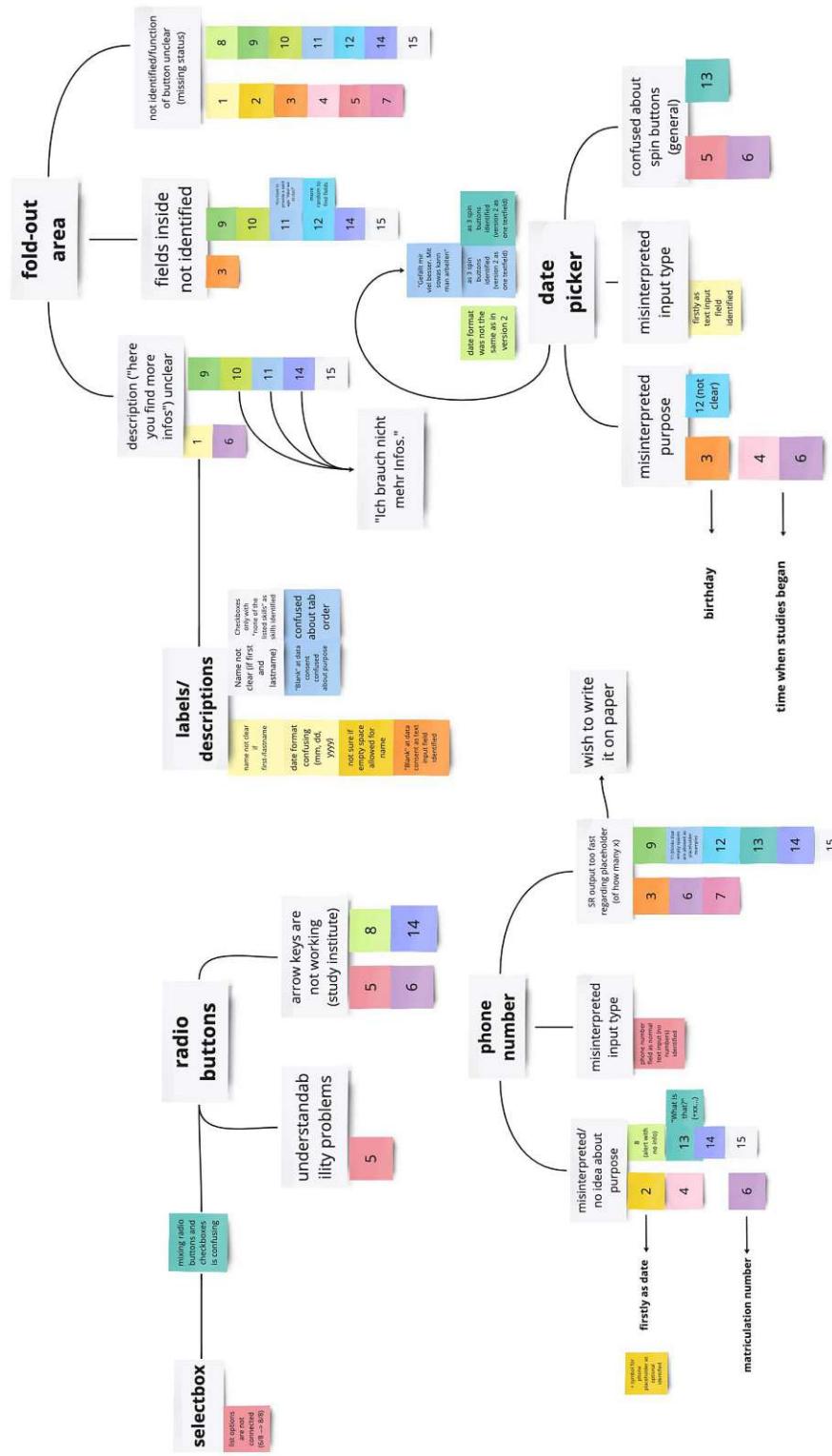
Type A: First Version 1 --> then Version 2								Type B: First Version 2 --> then Version 1								
	Participant 1	Participant 2	Participant 3	Participant 4	Participant 5	Participant 6	Participant 7		Participant 8	Participant 9	Participant 10	Participant 11	Participant 12	Participant 13	Participant 14	Participant 15
Preknowledge	Nr. 2	Nr. 4	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 12	Nr. 13	Nr. 15									
Visually impaired?	X											X				
Have you ever used a screen reader?	Yes	No	Yes (tried for work)	No	No	No	No			Yes	Yes	No	No	No	No	
Screenreader operation experience	Yes	No	No	No	No	No	No				Yes/No (Basics of VoiceOver)	Yes	No	No	No	
Web Accessibility skills	Yes	No	No	No	No	Yes	No				Yes/No	No	No	Yes/No	Yes	
Comment																
Form Version 1 (poor accessibility)	first	first	first	first	first	first	first									
Duration of the interaction (mm.ss)	22.09 min	15.20 min	23 min	18.19 min	22.20 min	14.11 min	19.38 min									
Successful interaction?	No	No	No	No	No	No (because of Phone Nr.)	No									
Unsuccessful, who canceled?	I	I	I	Participant	I	Participant	Participant			I	I	Participant	I	Participant	I	
Error validation of incorrect entries understandable?	No	No	No	Not possible to rate	No	No	No					No (worse than Version 2)	No	Yes/No	No	
Comprehensibility rating of the screen reader instructions	4.5	4	4	4	4	4	4				4 (compared to version 2)	4	4.5	4	4.5	
Form Version 2 (good accessibility)	second	second	second	second	second	second	second									
Duration of the interaction (mm.ss)	15.35 min	12.48 min	24.08 min	11.38 min	25.42 min	21.24 min	13.20 min									
Successful interaction?	Yes	Yes	No (only yes with help at phone digits)	Yes	No	No (only yes with help at phone digits)	No (only yes with help at phone digits)									
Unsuccessful, who canceled?					I	I										
Error validation of incorrect entries understandable?	Yes	Yes/No	No (Phone Nr.)	No	Yes/No (Phone Nr.)	Yes/No (Phone Nr.)	No (Phone Nr.)									
Comprehensibility rating of the screen reader instructions*	1.3	2	3	2 (only in comparison, otherwise 3)	1	1.5	1.5									
Final rating																
Is the form content in both versions the same?	Yes	Yes	No	No	No (not sure)	No (not sure, e.g. email)	No (not sure)									
Which version was more accessible?	Version 2	Version 2	Version 2	Version 2	Version 2	Version 2	Version 2									

Analysis – Overview of Participation Statistics

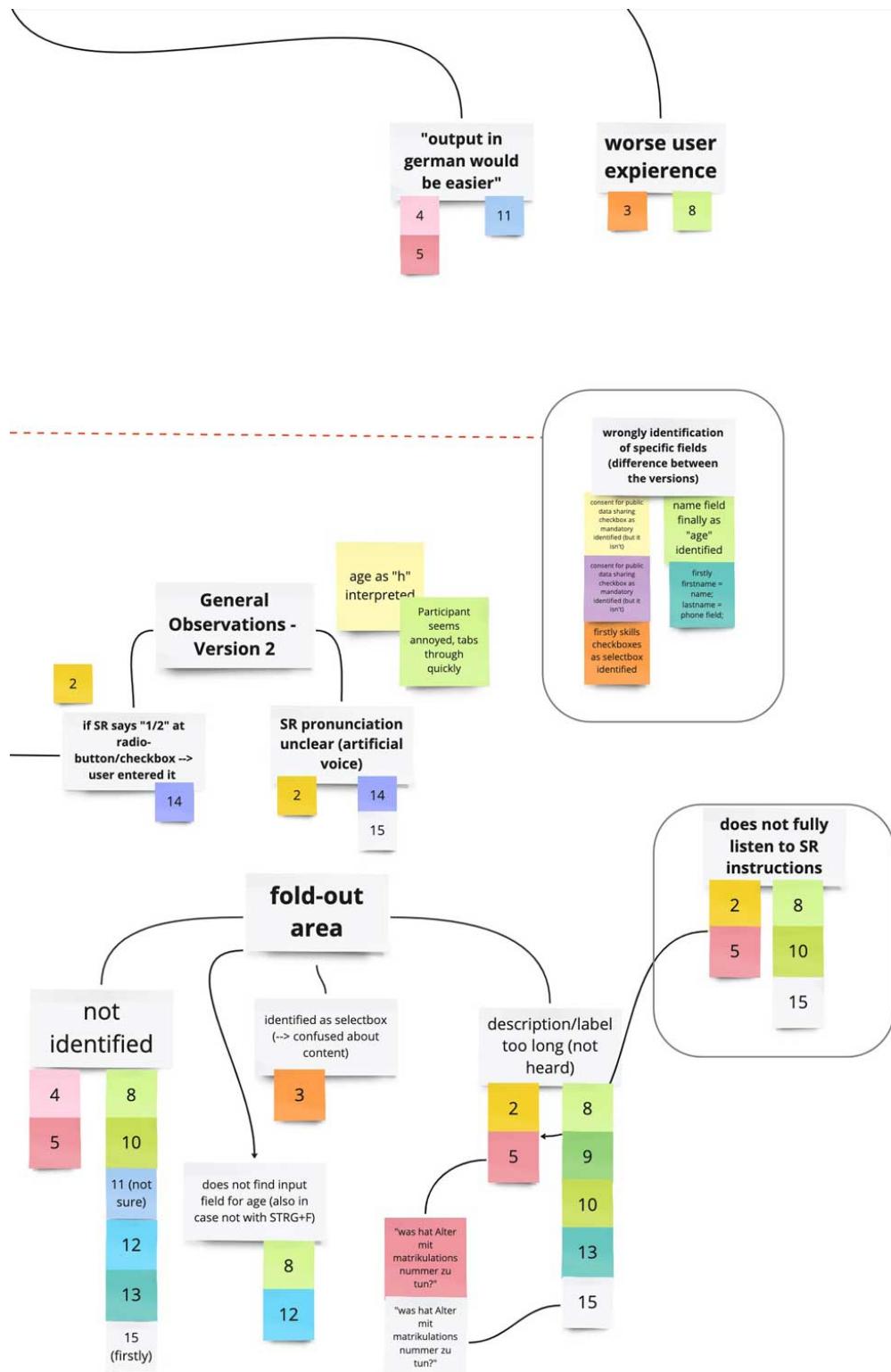
Average Results			
	Type A**	Type B***	Total
Version 1			
Duration (mm.ss)	19.17 min	12.35 min	15.43 min
Successful interaction	7x No (all)	1x Yes, 7x No	1x Yes, 14x No
Stopped by me	4x	4x	8x
Understandable error validation	7x No (all)	7x no, 1x yes/no	14x no, 1x yes/no
Comprehensibility rating of the screen reader instructions*	4.1	4.4	4.3
Version 2			
Duration (mm.ss)	17.48 min	15.19 min	16.29 min
Successful interaction	3x Yes, 4x No	3x Yes, 5x No	6x Yes, 9x No
Duration of successfull interaction	15.30 min	12.41 min	14.26 min
Stopped by me	2x	3x	5x
Understandable error validation	1x Yes, 3x Yes/No, 3x No	2x Yes, 3x Yes/No, 3x No	3x Yes, 6x Yes/No, 6x No
Comprehensibility rating of the screen reader instructions*	1.8	2.8	2.3
Final Rating			
Same form content in both versions	2x Yes, 5x No	2x Yes, 6x No	4x Yes, 11x No
Wich form more accessible	7x Version 2 (all)	8x Version 2 (all)	15x Version 2 (all)

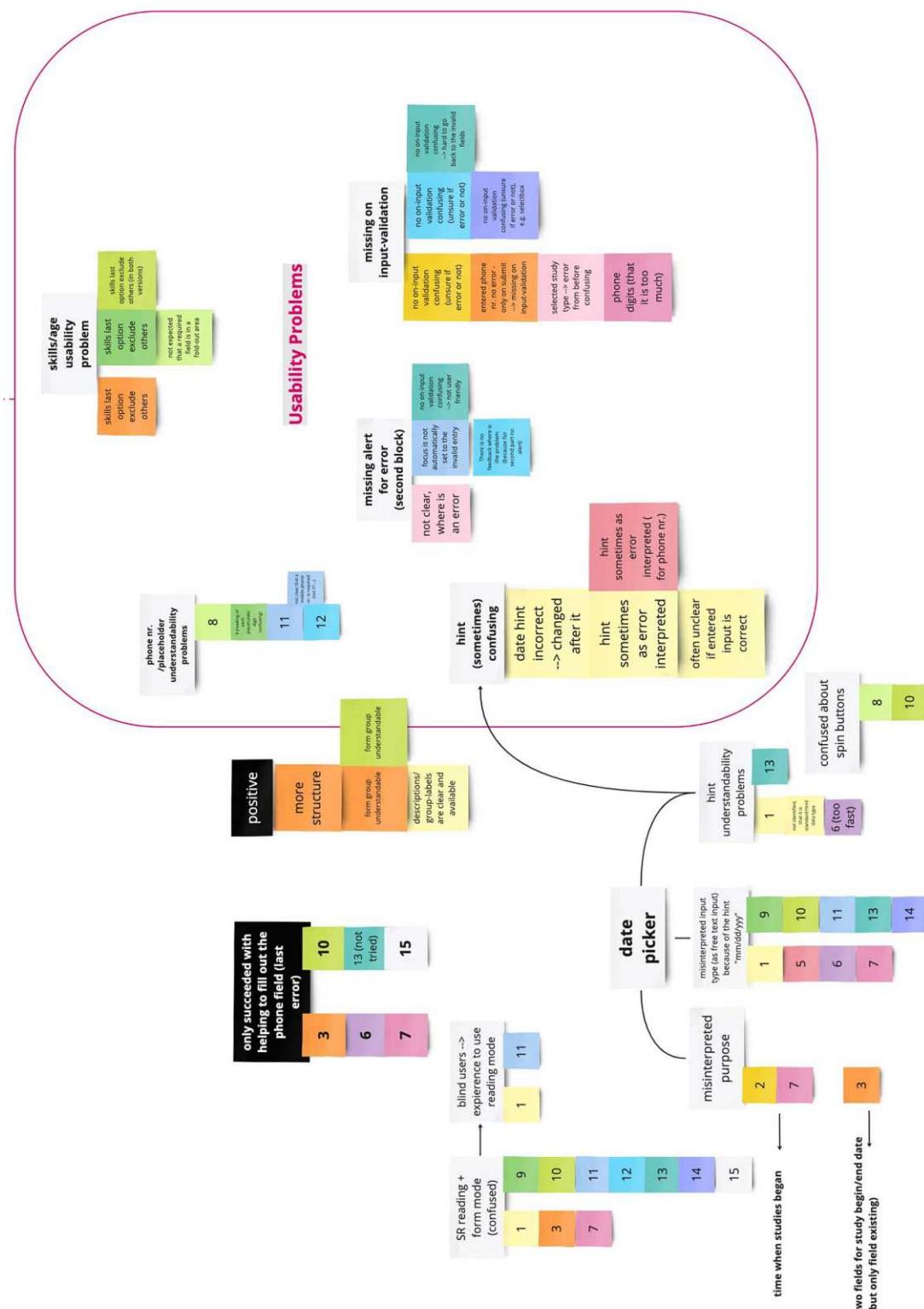
Detail Analysis with Observations – Form Version 1 (poor accessibility)



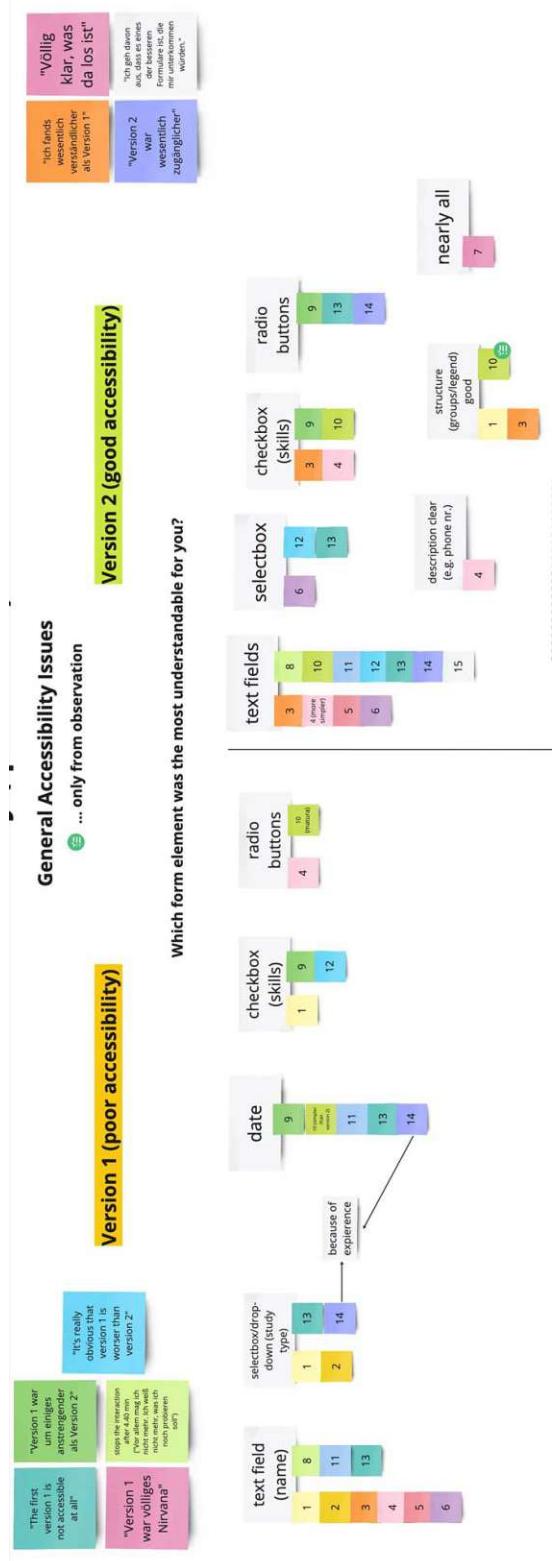


Detail Analysis with Observations – Form Version 2 (good accessibility)

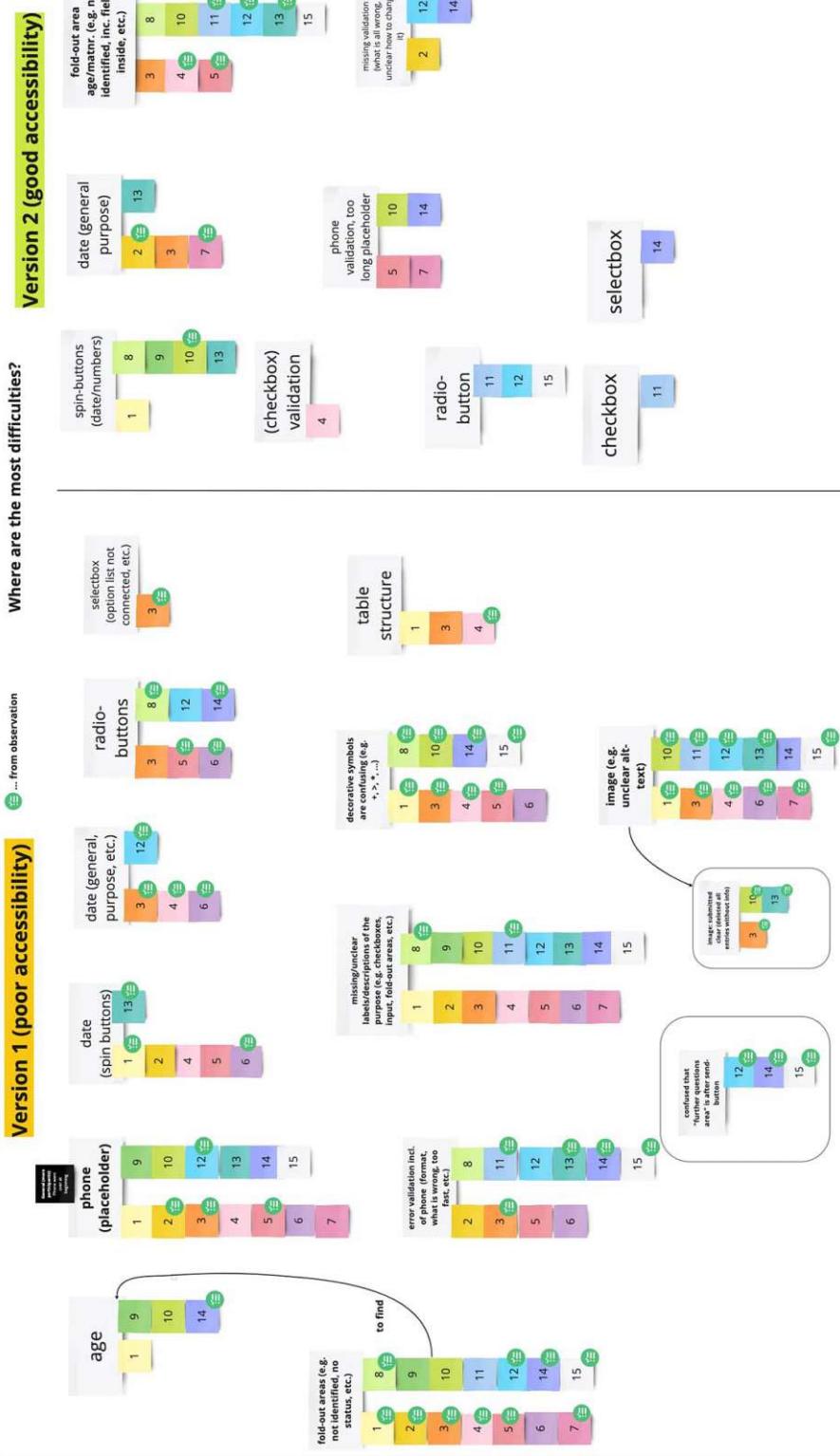




Overview Analysis – Accessibility Issues



133

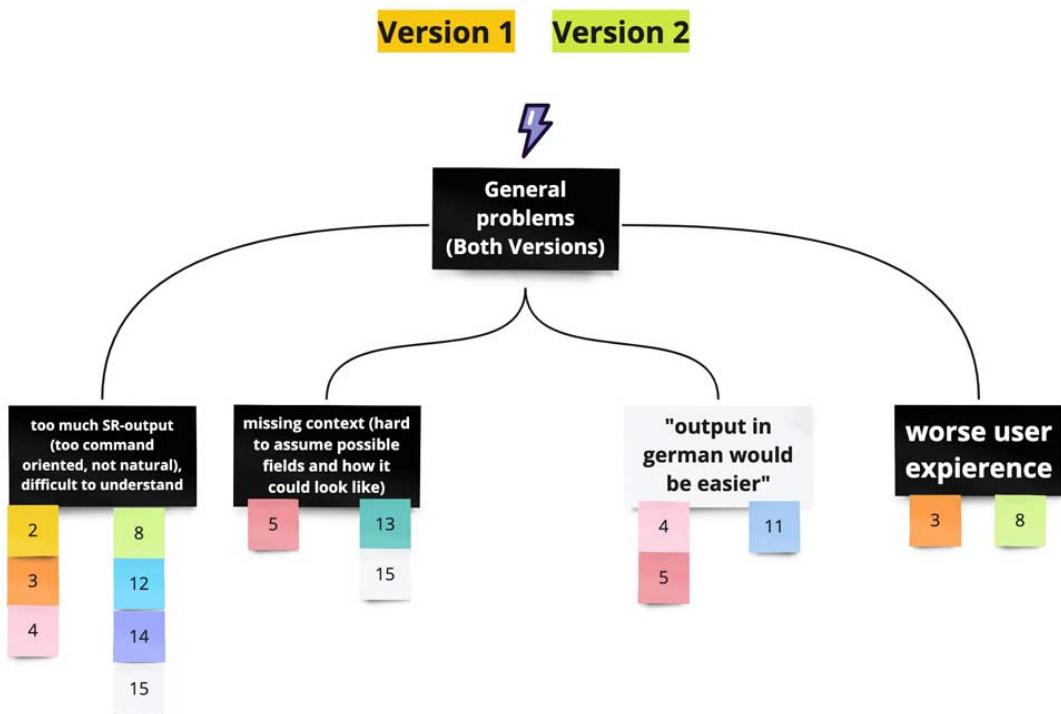


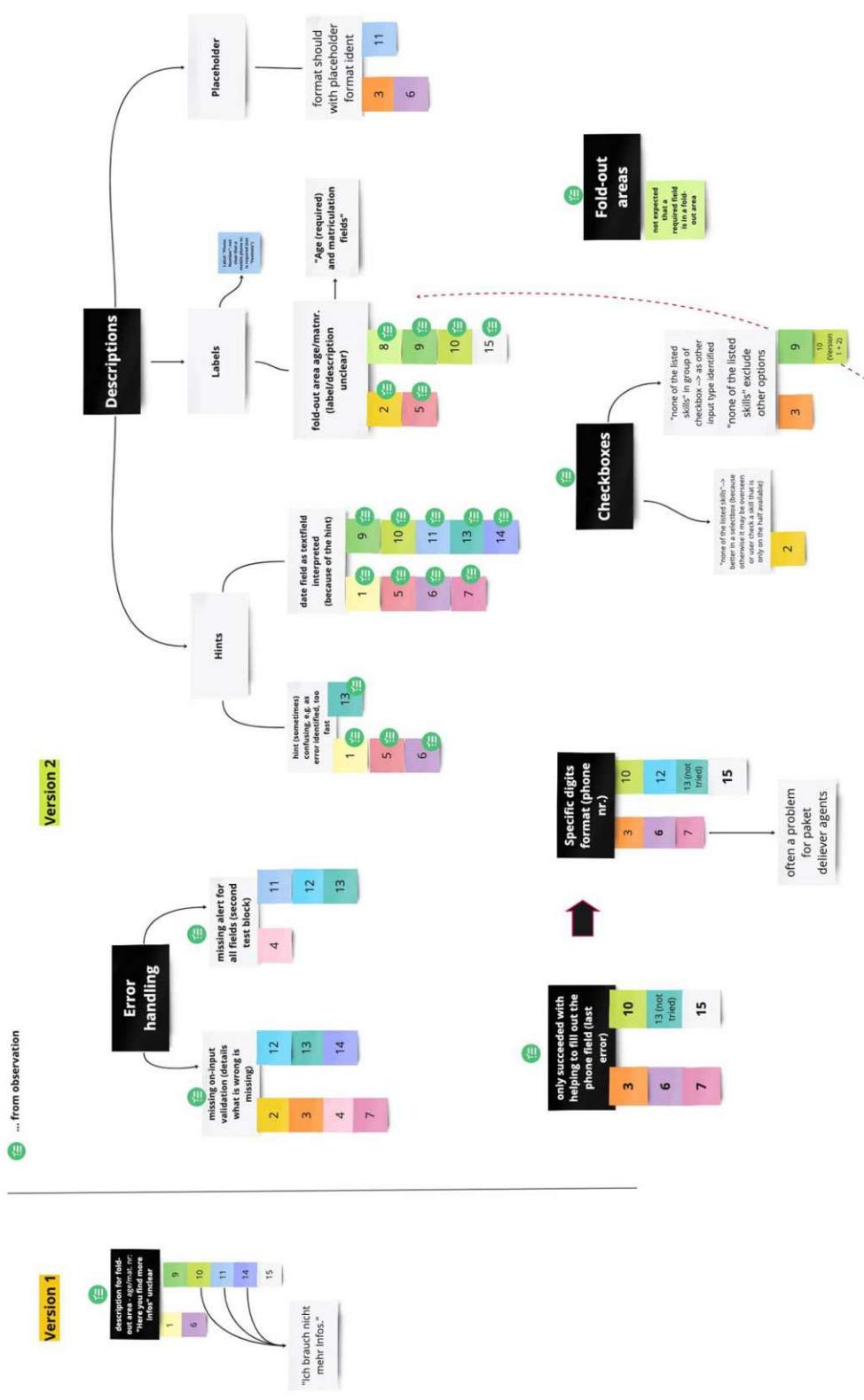
Overview Analysis – Usability Issues

General Usability Issues

Observations (+ info from participants)

... from observation





Appendix – Self-Coded Website

Screen Reader Evaluation – Initial Feedback

„Lieber Wolfgang,

also ich finde das Projekt wirklich großartig. Es gibt so einen guten Eindruck von der Beziehung zwischen Code und Auswirkung auf assistive Software – das kann ein wirklich guter Hebel sein.

Ich finde auch die Struktur der ganzen Seite sowie die der Unterseiten sehr gut.

Ein paar wenige Anmerkungen:

- Das z.B. für die Untermenülinks (decorative images etc.) verwendete Aufzählungszeichen wird als „schwarzes nach rechts weisenden kleines Dreieck“ ausgegeben, das nervt ein bisschen. 😊 Ich weiß nicht, ob du den list style in deinem Template beeinflussen kannst – wenn ja, wäre es gut, wenn es z.B. „circle“ sein könnte, der wird nur als „Aufzählungszeichen“ ausgelesen. Oder halt „none“ mit einer hübschen Grafik ohne Alternativtext 😊
- Weil ich wegen des list styles im Code nachgesehen habe, ist mir aufgefallen, dass für Überschriften jeweils ein <header> eingefügt wird – ist für mich im Output nicht auffällig, aber beim Code-Lesen ist es auffällig. Hat allerdings im Rahmen deines Projekts ungefähr Prio 77.
- Der Code im Codepen-Rahmen lässt sich sehr gut auslesen. Es wäre nur gut, wenn es irgendwo auf der Seite eine Beschreibung des iframes gibt und was es darin für Elemente gibt und wie man darin am besten navigiert. Sodass man dann bei den Beispiel-Seiten jeweils einen Link zu dieser Beschreibung machen könnte. Wenn du willst, kann ich dich gern dabei unterstützen, aber das sollten wir dann mal in einem virtuellen Treffen machen, damit du mir sagen kannst, was die einzelnen interaktiven Elemente bewirken.

Gratulation zu diesem gelungenen Start!“

List of Figures

1.1 Notes from preliminary interviews for master thesis' topic brainstorming	2
2.1 Accessibility awareness statistics in the EU [53]	9
2.2 Percentage comparison (WebAim Report) of frequent accessibility problems on homepages in recent years [29]	11
2.3 Frequent WCAG violations [54]	12
2.4 WebAim screen reader survey – Overview of most problematic items [28]	13
4.1 Preview of the PAC screen reader consent form	24
4.2 Example: poor PDF accessibility tagging structure	25
4.3 Example: good PDF accessibility tagging structure	26
4.4 User Studies – Test setup from the participant's perspective	29
4.5 User Studies – Test setup from the test administrator's perspective	29
4.6 Prepared Mannerschnitten packs (in total two packs of eight portions)	30
4.7 Example of a wrapped Mannerschnitten pack with „Manner“ Braille print	30
4.8 „Manner“ lettering Braille printouts	30
4.9 Screenshot of the poor accessibility form (form version 1)	31
4.10 Screenshot of the good accessibility form (form version 2)	31
4.11 Overview of the TYPO3 backend area	33
4.12 The main menu integration into the HTML file	34
4.13 A code example of the bootstrap framework usage	34
4.14 A TypoScript code snippet of the main menu	35
4.15 A HTML code snippet of the skip link implementation	36
4.16 A HTML code snippet of the dark mode toggle button	37
4.17 Codepen.io integration example on the master thesis's website	39
5.1 Example: First step of the thematic analysis for interview group 1	43
5.2 Example: Initial codes (white sticky notes) of interview group 1	44
5.3 Final codes (yellow sticky notes) of interview group 1	44
5.4 Final (sub)themes with the assigned final codes of interview group 1	45
5.5 Final (sub)themes with the assigned final codes of interview group 2	45
5.6 Final codes and themes for interview group 1	46
5.7 Final codes and themes for interview group 2 (part 1)	47
5.8 Final codes and themes for interview group 2 (part 2)	47

5.9	Overview of student's initial data of the interactive lecture session	49
5.10	Analysis overview of the interactive lecture session	50
5.11	Overview of the type A test scenario participants	52
5.12	Overview of the type B test scenario participants	52
5.13	Average results of all participants per test scenario type and in total . . .	53
5.14	Overview of the user study participants	55
5.15	Miro-Analysis overview for the question "Which form element was the most understandable for you?"	56
5.16	Miro-Analysis overview for the question "Where are the most difficulties?"	57
5.17	Overview of general usability issues	59
5.18	AI-generated image for the master thesis's website	61
5.19	Example of a less appealing AI-generated "logo" for the website	61

Bibliography

- [1] About universal design - centre for excellence in universal design. <https://universal-design.ie/about-universal-design>. (Accessed on 09/05/2024).
- [2] Accessibility | mdn. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Accessibility>. (Accessed on 09/05/2024).
- [3] Accessibility: Die basis für bessere user experience. <https://accessibility.innoq.com/articles/accessibility-basis-fuer-bessere-ux-lang>. (Accessed on 09/05/2024).
- [4] Accessibility-mythen aufgeklärt. <https://accessibility.innoq.com/articles/mythen>. (Accessed on 09/05/2024).
- [5] Accessibility, usability, and inclusion | web accessibility initiative (wai) | w3c. <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [6] Automated testing identifies 57% digital accessibility | deque. <https://www.deque.com/blog/automated-testing-study-identifies-57-percent-of-digital-accessibility-issues/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [7] Barrierefreiheitskriterien - digitale barrierefreiheit. <https://www.digitalbarrierefrei.at/de/verstehen/barrierefreiheitskriterien>. (Accessed on 09/05/2024).
- [8] Bootstrap · the most popular html, css, and js library in the world. <https://getbootstrap.com/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [9] Css units – when to use rem, em, px, and more. <https://www.freecodecamp.org/news/css-units-when-to-use-each-one/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [10] Disability statistics: Information, charts, graphs and tables | disabled world. <https://www.disabled-world.com/disability/statistics/>. (Accessed on 09/05/2024).

- [11] Erfolgskriterien und konformitätsbedingungen der wcag 2.1 – [barrierefreies-webdesign.de]. <https://www.barrierefreies-webdesign.de/richtlinien/wcag-2.1/erfolgskriterien/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [12] Etsi en 301 549 - v3.2.1 - accessibility requirements for ict products and services. https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf. (Accessed on 09/05/2024).
- [13] Introduction to web accessibility | web accessibility initiative (wai) | w3c. <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [14] Richtlinie - 2016/2102 - en - eur-lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32016L2102>. (Accessed on 09/05/2024).
- [15] screen reader - an overview | sciencedirect topics. <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/screen-reader>. (Accessed on 09/05/2024).
- [16] The state of web accessibility in 2024 (research report). <https://www.accessibilitychecker.org/guides/the-state-of-web-accessibility-in-2024-research-report/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [17] Statistische daten | augengesundheit | information | bsvÖ - blinden- und sehbehindertenverband Österreich. <https://www.blindenverband.at/de/information/augengesundheit/97/Statistische-Daten>. (Accessed on 09/05/2024).
- [18] Thematic analysis | explanation and step by step example - youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=rVmf1cbctYM>. (Accessed on 09/05/2024).
- [19] Typo3 vs wordpress: Typo3 vs wordpress: Das cms passt besser zu euch. <https://voll.digital/wissen/typo3-versus-wordpress>. (Accessed on 09/05/2024).
- [20] Understanding wcag 2.1 | wai | w3c. <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [21] Usability metrics. <https://www.nngroup.com/articles/usability-metrics/>. (Accessed on 10/02/2024).
- [22] Wcag 2 overview | web accessibility initiative (wai) | w3c. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [23] Web accessibility. https://waca.at/en/web_accessibility. (Accessed on 09/05/2024).

- [24] Web content accessibility guidelines (wcag) 2.1. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/#changelog>. (Accessed on 09/05/2024).
- [25] Web content accessibility guidelines (wcag) 2.1. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/#operable>. (Accessed on 09/05/2024).
- [26] Webaim: Accessibility evaluation tools. <https://webaim.org/articles/tools/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [27] Webaim: Motor disabilities - assistive technologies. <https://webaim.org/articles/motor/assistive>. (Accessed on 09/05/2024).
- [28] Webaim: Screen reader user survey #10 results. <https://webaim.org/projects/screenreadersurvey10/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [29] Webaim: The webaim million - the 2024 report on the accessibility of the top 1,000,000 home pages. <https://webaim.org/projects/million/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [30] What is the difference between accessible, usable, and universal design? | doit. <https://www.washington.edu/doit/what-difference-between-accessible-usable-and-universal-design>. (Accessed on 09/05/2024).
- [31] What's new in wcag 2.2 | web accessibility initiative (wai) | w3c. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/new-in-22/#changes-from-wcag-21-to-wcag-22>. (Accessed on 09/05/2024).
- [32] What's new in wcag 2.2 | web accessibility initiative (wai) | w3c. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/new-in-22/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [33] Worum geht es bei digitaler barrierefreiheit? - digitale barrierefreiheit. <https://www.digitalbarrierefrei.at/de/verstehen/worum-geht-es-bei-digitaler-barrierefreiheit>. (Accessed on 09/05/2024).
- [34] Österreichische umsetzung des 'european accessibility act': Einführung des barrierefreiheitsgesetzes - bizeps. <https://www.bizeps.or.at/oesterreichische-umsetzung-des-european-accessibility-act-einfuehrung-des-barrierefreiheitsgesetzes/>. (Accessed on 09/05/2024).
- [35] Mohammed Tawfik Abd Ellfattah. Web design for color blind persons. *International Design Journal*, 4(4):37–46, 2014.
- [36] Carl Halladay Abraham, Bert Boadi-Kusi, Enyam Komla Amewuho Morny, and Prince Agyekum. Smartphone usage among people living with severe visual impairment and blindness. *Assistive Technology*, 34(5):611–618, 2022.

- [37] Hayfa Y Abuaddous, Mohd Zalisham Jali, and Nurlida Basir. Web accessibility challenges. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(10), 2016.
- [38] Nancy Alajarmeh. Non-visual access to mobile devices: A survey of touchscreen accessibility for users who are visually impaired. *Displays*, 70:102081, 2021.
- [39] Rupert RA Bourne, Seth R Flaxman, Tasanee Braithwaite, Maria V Cincinelli, Aditi Das, Jost B Jonas, Jill Keeffe, John H Kempen, Janet Leasher, Hans Limburg, et al. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*, 5(9):e888–e897, 2017.
- [40] Milton Campoverde-Molina, Sergio Lujan-Mora, and Llorenc Valverde Garcia. Empirical studies on web accessibility of educational websites: A systematic literature review. *IEEE Access*, 8:91676–91700, 2020.
- [41] Shiya Cao and Eleanor Loiacono. The state of the awareness of web accessibility guidelines of student website and app developers. In *Social Computing and Social Media. Design, Human Behavior and Analytics: 11th International Conference, SCSM 2019, Held as Part of the 21st HCI International Conference, HCII 2019, Orlando, FL, USA, July 26-31, 2019, Proceedings, Part I 21*, pages 32–42. Springer, 2019.
- [42] Victoria Clarke and Virginia Braun. Thematic analysis. *The journal of positive psychology*, 12(3):297–298, 2017.
- [43] Mexhid Ferati and Bahtijar Vogel. Accessibility in web development courses: A case study. In *Informatics*, volume 7, page 8. MDPI, 2020.
- [44] Ashley Firth. *Practical Web Accessibility: A Comprehensive Guide to Digital Inclusion*. Apress L. P, Berkeley, CA, second edition edition, 2024.
- [45] Ombretta Gaggi and Lorenzo Perinello. Improving accessibility of web accessibility rules. In *Proceedings of the 2022 ACM Conference on Information Technology for Social Good*, pages 167–174, 2022.
- [46] Catalina Ghera and James Starbuck. Trends and gaps in website accessibility research—a structured literature review. https://www.researchgate.net/profile/Catalina-Ghera/publication/366165249_Trends_and_gaps_in_web_site_accessibility_research_-_a_structured_literature_review/links/6393da00484e65005bfa7039/Trends-and-gaps-in-website-accessibility-research-a-structured-literature-review.pdf. (Accessed on 09/05/2024).
- [47] William Grussenmeyer and Eelke Folmer. Accessible touchscreen technology for people with visual impairments: a survey. *ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS)*, 9(2):1–31, 2017.

- [48] Lilit Hakobyan, Jo Lumsden, Dympna O’Sullivan, and Hannah Bartlett. Mobile assistive technologies for the visually impaired. *Survey of ophthalmology*, 58(6):513–528, 2013.
- [49] Yavuz Inal, Frode Guribye, Dorina Rajanen, Mikko Rajanen, and Mattias Rost. Perspectives and practices of digital accessibility: A survey of user experience professionals in nordic countries. In *Proceedings of the 11th Nordic conference on human-computer interaction: Shaping experiences, shaping society*, pages 1–11, 2020.
- [50] Mukta Kulkarni. Digital accessibility: Challenges and opportunities. *IIMB Management Review*, 31(1):91–98, 2019.
- [51] Jonathan Lazar, Jinjuan Heidi Feng, and Harry Hochheiser. *Research methods in human-computer interaction*. Morgan Kaufmann, 2017.
- [52] Barbara Leporini, Maria Claudia Buzzi, and Marina Buzzi. Interacting with mobile devices via voiceover: usability and accessibility issues. In *Proceedings of the 24th Australian computer-human interaction conference*, pages 339–348, 2012.
- [53] Inés López Baldominos, Vera Pospelova, Luis Fernández Sanz, and Ana Castillo-Martínez. Accessibility of digital content in europe: Users’ perspective. In *Advances in Information Systems Development: Crossing Boundaries between Development and Operations in Information Systems*, pages 37–52. Springer, 2022.
- [54] Beatriz Martins and Carlos Duarte. A large-scale web accessibility analysis considering technology adoption. *Universal Access in the Information Society*, pages 1–16, 2023.
- [55] Robert Meyer and Martin Helmich. *Praxiswissen TYPO3 CMS 9 LTS*. O'Reillys basics. O'Reilly, Heidelberg, 10. auflage. edition, 2019.
- [56] S Sandhya and KA Sumithra Devi. Accessibility evaluation of websites using screen reader. In *2011 7th International conference on next generation web services practices*, pages 338–341. IEEE, 2011.
- [57] Sandra Schuster. *Barrierefreies Webdesign : Grundlagen und Umsetzung nach den Richtlinien WCAG 2.0 und BITV*. Stone's publishing Cologne. WiKu, Köln, 2011.