

Digitale Teilhabe neu gedacht: Untersuchung des Potenzials von GPT-basierten Sprachmodellen für verbesserte Inklusion und User Experience für Menschen mit Behinderungen auf Webplattformen

Masterarbeit von | Andrea Ortner, BA

Betreuung | Birgit Bachler, MDes PhD

Institut | Design & Kommunikation

Studiengang | Communication, Media, Sound and Interaction Design

FH JOANNEUM Graz

Graz, 2024

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt,

dass ich die vorliegende Bachelorarbeit/Masterarbeit selbstständig angefertigt und die mit ihr verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe;

dass ich mich bei der Erstellung der Arbeit an die Richtlinie der FH JOANNEUM zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis und zur Vermeidung von Fehlverhalten (kurz Richtlinie GWP) gehalten habe;

dass ich alle aus gedruckten oder ungedruckten Werken sowie aus dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte gemäß den Regeln für gutes wissenschaftliches Arbeiten (Richtlinie GWP) zitiert und durch genaue Quellenangaben gekennzeichnet habe;

dass ich in der Methodendarstellung oder einem Verzeichnis alle verwendeten Hilfsmittel (Assistenzsysteme der Künstlichen Intelligenz wie Chatbots [z.B. ChatGPT], Übersetzungsapplikationen [z.B. DeepL], Paraphrasierapplikationen [z.B. Quill bot]), Bildgeneratorapplikationen [z.B. Dall-E] oder Programmierapplikationen [z.B. Github Copilot] deklariert und ihre Verwendung bei den entsprechenden Textstellen angegeben habe;

dass die vorliegende Originalarbeit in dieser Form zur Erreichung eines akademischen Grades noch keiner anderen Hochschule vorgelegt worden ist.

Ich wurde darüber aufgeklärt, dass meine Arbeit auf Plagiate und auf Drittautor:innenschaft menschlichen (Ghostwriting) oder technischen Ursprungs (Assistenzsysteme der Künstlichen Intelligenz) überprüft werden kann.

Ich bin mir darüber im Klaren, dass eine wahrheitswidrige Erklärung rechtliche Folgen wie eine negative Beurteilung meiner Arbeit, die nachträgliche Aberkennung des dadurch erlangten Titels und Strafverfolgung nach sich ziehen kann.

Datum, Unterschrift

Abstract DE

Diese Masterarbeit untersucht das Potenzial von Generative Pre-trained Transformer (GPT) Technologien zur Verbesserung der User Experience (UX) von Menschen mit Behinderungen im digitalen Raum. Die Studie vergleicht die Informationsbeschaffung über eine Webseite mit der Nutzung eines CustomGPT-Systems.

Ein vergleichender UX-Test wurde mit fünf Teilnehmenden durchgeführt, die verschiedene Arten von Behinderungen repräsentieren. Die Testumgebungen umfassten die neu gestaltete Webseite des digital university hub (DUH) und ein Abbild der Webseite in Form eines CustomGPTs. Mittels qualitativer und quantitativer Methoden wurden Effizienz und Zufriedenheit bei der Erledigung digitaler Aufgaben untersucht.

Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Verbesserung der UX durch den Einsatz von GPT, insbesondere für Nutzer:innen mit Sehbehinderungen. Alle Teilnehmenden wiesen eine kürzere Bearbeitungszeit auf, und berichteten von höherer Zufriedenheit bei der Nutzung des GPT-Systems. Besonders die Spracheingabe- und Audio-Chat-Funktionen wurden als vorteilhaft empfunden.

Die Studie unterstreicht das Potenzial von GPT-Technologien zur Überwindung digitaler Barrieren und zur Förderung der digitalen Inklusion. Basierend auf den Studienergebnissen wird ein GPT-Prototyp unter Anwendung des Equity-Focused-Design-Paradigmas entwickelt. Dieser Prototyp integriert die identifizierten Vorteile von GPT-Systemen mit spezifischen Anforderungen verschiedener Nutzer:innengruppen. Flexible Anpassungsmöglichkeiten wie Darkmode, Schriftgrößen, Ausgabe in einfacher Sprache, vereinfachte Navigation und Informationsfilterung adressieren die Bedarfe von Menschen mit motorischer Behinderung, Sehbehinderungen, Autismus-Spektrum-Störungen (ASS) und ADHS. Der Prototyp demonstriert, wie ein digitales Angebot inklusiv gestaltet werden kann und die Barrierefreiheit und Anpassungsfähigkeit vereint und somit das Potenzial hat, die digitale Kluft zu verringern. Die Arbeit leistet einen Beitrag zur Entwicklung inklusiverer digitaler Umgebungen und eröffnet neue Forschungsperspektiven an der Schnittstelle von Barrierefreiheit und Künstlicher Intelligenz.

Abstract EN

This master's thesis examines the potential of Generative Pretrained Transformer (GPT) technologies to improve the user experience (UX) of people with disabilities in the digital space. The study compares information retrieval via a website with the use of a CustomGPT-System.

A comparative UX test was conducted with five participants representing different types of disabilities. The test environments included the newly designed digital university hub (DUH) website and a replica of the website in the form of a CustomGPT. Qualitative and quantitative methods were used to investigate efficiency and satisfaction in completing digital tasks.

The results show a significant improvement in UX through the use of GPT, especially for users with visual impairments. All participants showed a shorter processing time and reported higher satisfaction when using the GPT system. The voice input and Audio-Chat-Functions were perceived as particularly beneficial.

The study underlines the potential of GPT-Technologies to overcome digital barriers and promote digital inclusion. Based on the study results, a GPT-Prototype will be developed using the Equity-Focused-Design paradigm. This prototype integrates the identified advantages of GPT-Systems with specific requirements of different user groups. Flexible customization options such as dark mode, font sizes, plain language output, simplified navigation and information filtering address the needs of people with motor disabilities, visual impairments, autism spectrum disorders (ASS) and ADHD. The prototype demonstrates how a digital offering can be designed inclusively, combining accessibility and adaptability and thus has the potential to reduce the digital divide. The work contributes to the development of more inclusive digital environments and opens up new research perspectives at the intersection of accessibility and artificial intelligence.*

* Translated with DeepL

Glossar

Ableismus: Eine Form der Diskriminierung und sozialen Vorurteile gegenüber Menschen mit Behinderungen, die sich in Haltungen, Stereotypen und Barrieren in der Gesellschaft manifestiert.

Add-on: Erweitert bestehende Software oder Hardware um zusätzliche Funktionen.

Brailleschrift: Ein Schriftsystem für blinde und sehbehinderte Menschen, bei dem erhabene Punkte verwendet werden, um Buchstaben und Zahlen darzustellen. Diese können mit den Fingern erfühlt und gelesen werden.

Chatbot: Ein Computerprogramm, das mit Benutzer:innen natürlicher Sprache kommunizieren kann, um Informationen bereitzustellen oder Aufgaben zu erledigen.

Business Process Model and Notation: Ist eine international anerkannte Modellierungssprache, die eine standardisierte, grafische Darstellungsweise von Prozessen und Abläufen abbildet.

ChatGPT: Ist ein auf GPT basierender Chatbot, der von OpenAI entwickelt wurde. Er ist in der Lage, Konversationen durchzuführen, die menschenähnlich sind, und auf eine Vielzahl von Anfragen zu reagieren.

CustomGPT: Eine anpassbare Version von GPT, die es Nutzer:innen ermöglicht, das Modell mit ihrer eigenen Wissensdatenbank zu erweitern.

Dev-Tool: Steht für Developer-Tools und ist in modernen Webbrowsern integriert, damit Entwickler:innen Codes inspizieren und kuratieren können.

DOM: Das Document-Object-Model ist eine programmiersprachenneutrale Schnittstelle. Es stellt HTML- oder XML-Dokumente als Baumstruktur dar und macht Webseiten für Browser und Suchmaschinen lesbar.

Entität: Ist ein Grundbegriff in der Philosophie und bezeichnet etwas, das existiert – etwas, das „da ist“. Etwas Seiendes.

Fokus/Tastaturfokus: Damit ist ein spezieller Fokus-Indikator gemeint, der User:innen, die via Tastatur navigieren, deutlich macht, wo sie sich befinden. In modernen Browsern ist ein Standard-Fokus-Indikator gesetzt.

Funnel: Ein Begriff aus dem Marketing und beschreibt ein leitendes System, das aus verschiedenen Inhalten besteht, und Besucher:innen Schritt für Schritt durch ein Produkt oder Service führt.

Generative Pretrained Transformer (GPT): Eine spezifische Architektur für LLMs, die auf dem Transformer-Modell basiert und für die Generierung von kontextbezogenem Text optimiert ist.

Künstliche Intelligenz (KI): Ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Entwicklung von Computersystemen befasst, die menschenähnliche Intelligenz simulieren können.

Labels: Labels sollten in HTML gesetzt werden und sind wichtig, um Screenreadern zu ermöglichen, Beschriftungen von Eingabefeldern oder Schaltflächen vorzulesen.

Large Language Model (LLM): Ein hochentwickeltes KI-Modell, das auch als großes Sprachmodell bezeichnet wird, welches auf großen Textdatenmengen trainiert wird und in der Lage ist, menschenähnlichen Text zu generieren, zu verstehen und zu übersetzen.

Kontextfenster/Contextwindow: Der Bereich in einem Chatfenster oder einer KI-basierten Anwendung, in dem das aktuelle Gespräch zwischen Nutzer:innen und System angezeigt wird.

Redesign: Der Prozess der Neugestaltung eines bestehenden Designs, was darauf abzielt, Funktionalität, Ästhetik oder Usability zu verbessern.

Relaunch: Die Neuveröffentlichung eines überarbeiteten Produkts oder einer Webseite. Ein Relaunch erfolgt oft im Anschluss eines Redesigns.

Screenreader: Eine Hilfstechnologie-Software, die den Bildschirminhalt vorliest oder in Brailleschrift ausgibt, um blinden oder sehbehinderten Menschen die Nutzung von Computern und digitalen Inhalten zu ermöglichen.

Skiplink/Sprunglink: Sind hilfreich hinsichtlich Barrierefreiheit, welche es den User:innen ermöglichen, ganze Blöcke zu überspringen, damit sie sich nicht von Link zu Link hanteln müssen.

Tabulatortaste: Eine Taste auf der Computertastatur, die es ermöglicht, zwischen Elementen auf einer Webseite oder in einem Dokument zu navigieren, was besonders für die barrierefreie Nutzung wichtig ist.

Tag/Tags: Ist/sind eine spezielle Kennzeichnung in HTML-Dokumenten, die dem Browser Anweisung zur Darstellung einer Webseite und Informationen für Suchmaschinen liefert/liefere.

Usability: Die Benutzer:innenfreundlichkeit eines Systems, die sich auf die Effizienz, Effektivität und Zufriedenheit bezieht.

User Experience (UX): Die UX oder Benutzer:innenerfahrung bildet die Gesamtheit der Erfahrungen, die ein Nutzer:innen bei der Interaktion mit einem Produkt oder Angebot macht, einschließlich Usability, Zugänglichkeit und emotionaler Reaktion.

W3C: Das World Wide Web Consortium, eine internationale Gemeinschaft, die Web-Standards entwickelt, um das langfristige Wachstum des Webs zu sichern.

WAVE-API: Ein Tool zur Überprüfung der Web-Zugänglichkeit, das entwickelt wurde, um Entwickler:innen und Designer:innen bei der Erstellung barrierefreier Webinhalte zu helfen.

WCAG 2.1: Web Content Accessibility Guidelines 2.1, ein internationaler Standard für Web-Zugänglichkeit, der Empfehlungen für die Erstellung barrierefreier Webinhalte bietet.

WCAG 2.2: Eine Aktualisierung der WCAG 2.1, die zusätzliche Zugänglichkeitskriterien und Richtlinien enthält, um die digitale Barrierefreiheit weiter zu verbessern.

Abkürzungsverzeichnis

ADHS: Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung

ASS: Autismus-Spektrum-Störung

BGBI: Bundesgesetzblatt

BGStG: Behindertengleichstellungsgesetz

BPMN: Business Process Model and Notation

CSS: Cascading Style Sheets

CTA: Concurrent Think Aloud

CUI: Conversational User Interface/Chat-basiertes User Interface

.docx: Microsoft Word-Dokumentformat

DUH: digital university hub

ESC: Escape-Taste

FFG: Die österreichische Förderagentur für wirtschaftsnaher Forschung, Entwicklung und Innovation.

GdB: Grad der Behinderung

GPT: Generative Pretrained Transformer

H1-H6: Überschriftenelemente in HTML, von H1 (höchste Ebene) bis H6 (niedrigste Ebene)

HTML: Hypertext Markup Language

IFC: International Finance Corporation

IKT: Informations- und Kommunikationstechnologie

.jpg: JPEG-Bilddateiformat

KI/AI: Künstliche Intelligenz/Artificial Intelligence

LLM: Large Language Model

.pdf: Portable Document Format (PDF)

RTA: Retrospective Think Aloud

SEO: Search Engine Optimization

UI: User Interface

UniGPT: Eine universitäre, angepasste Version von GPT der Uni Graz.

UN-BRK: Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (UN-Behindertenrechtskonvention)

UX: User Experience

W3C: World Wide Web Consortium

WCAG: Web Content Accessibility Guidelines

WHO: World Health Organization

Inhaltsverzeichnis

01 | Einleitung 12

- 1.1 Problemstellung und Ziele der Masterarbeit 14
- 1.2 Aufbau der Forschungsarbeit 15
- 1.3 Methodische Roadmap 16

02 | Theoretische Grundlagen und zentrale Konzepte der Barrierefreiheit und Inklusion 17

- 2.1 Grundsätze für Inklusion gemäß UN-Behindertenrechtskonvention 18
- 2.2 Der schwierige Weg zur Inklusion von Menschen mit Behinderung 18
- 2.3 Die Behinderung als Unterschied - eine Definitionsproblematik 19
- 2.4 Der Versuch, eine neue Definition zu finden 20
- 2.5 Medizinisches vs. soziales Modell 21
 - 2.5.1 Das medizinische Modell 21
 - 2.5.2 Das soziale Modell 21
- 2.6 "Wann wird man Behindert"? 22
- 2.7 Digitale Barrierefreiheit 23
 - 2.7.1 Web Content Accessibility Guidelines - WCAG 24
 - 2.7.2 Web Zugänglichkeits Gesetz - WZG 24
 - 2.7.3 European Accessibility Act - EAA 25
- 2.8 Barrierearmut 26
- 2.9 Der digitale Graben, Digital Divide 27
 - 2.9.1 Die digitale Kluft und technologische Herausforderungen für Menschen mit Behinderung 28
 - 2.9.2 Fehlende Schulungen, fehlendes Know-how 28
- 2.10 Usability in der Barrierefreiheit 29
 - 2.10.1 Usability Testmethoden 29
 - 2.10.2 Die User Experience von Menschen mit Behinderungen im digitalen Raum 31

03 | Die Basis der Forschungsarbeit: Der Relaunch der Webseite digitaluniversityhub.eu 32

- 3.1 Die Plattform DUH 33
- 3.2 Die Zielgruppe 33
- 3.3 Design für alle? Universal Design, Inclusive Design, Equity-Focused-Design 33
 - 3.3.1 Universal Design ≠ Inclusive Design 34
 - 3.3.2 Inclusive Design 37
 - 3.3.3 Equity-Focused-Design 38
- 3.4 Probleme und Ziele des Redesigns 38
- 3.5 Überprüfungsmethoden auf digitale Barrierefreiheit 39
- 3.6 Das Internet ist nicht barrierefrei, nicht international, nicht national 40
 - 3.6.1 Methodik der Analyse von WebAIM mit dem WAVE-Tool 40
 - 3.6.2 Ergebnisse und Trends von WebAIM 41
 - 3.6.3 Berichte zu Barrierefreiheit von FFG 42
 - 3.6.4 Ein:e Expert:in bestätigt Mangel an Barrierefreiheit auf Webplattformen 44
- 3.7 Das Corporate Design vor dem Redesign 44
- 3.8 Das Corporate Design nach dem Redesign 46
 - 3.8.1 Eine Analyse der digitalen Barrierefreiheit des DUHs nach dem Relaunch 46

04 | Künstliche Intelligenz, Chatbots und Generative Pretrained Transformer 48

- 4.1 Ein Überblick zu Künstlicher Intelligenz und Chatbots 49
- 4.2 Chat-basierte User Interfaces (CUIs) und ihre Barrierefreiheit 49
- 4.3 Was ist ein Generative Pretrained Transformer(GPT)? 50
- 4.4 CustomGPT von ChatGPT 50
- 4.5 Anwendungsbeispiele und Potential von KI-gestützter Assistenz 52

05 | Hypothese 53

- 5.1 Formulierung, Begründung und Relevanz der Hypothese 54

06 | Methodik 55

- 6.1 Forschungsdesign 56
- 6.2 Stichproben 56
- 6.3 Ziele 56
- 6.4 Datengewinnung und Verfahren 57
- 6.5 Testvariablen 61

07 | Pilot: Vorstellung der Testumgebungen 62

- 7.1 Testumgebung 1 - Die Webseite 63
- 7.2 Testumgebung 2 - Der CustomGPT 64

08 | Auswertung der Ergebnisse der UX-Tests 65

- 8.1 Auswertung der Variablen 68
- 8.2 Gute und schlechte Nachrichten für den DUH 69
- 8.3 Quantitativer Vergleich der beiden Testumgebungen 71
- 8.4 Fehler und Verbesserungsvorschläge 73
- 8.5 Interpretation und Diskussion 74
- 8.6 Empfehlungen für die Zukunft 75

09 | Entwicklung des Prototyps aus den Forschungsergebnissen 76

- 9.1 Kann eine Implementierung eines GPTs auf einer Wissensplattform gelingen? 77
- 9.2 Benchmark und State of the Art 77
 - 9.2.1 Testmethoden für Benchmark 77
 - 9.2.2 Perplexity.ai 77
 - 9.2.3 ChatGPT 80
 - 9.2.4 Fazit aus den Benchmarks 81
- 9.3 Konzeption des Interface-Designs 81
- 9.4 Detaillierte Beschreibung der Interface-Elemente 82
 - 9.4.1 Tastaturkombinationen und Shortcuts 86
- 9.5 Anpassungsmöglichkeiten und Personalisierung 86
- 9.6 Nutzer:innenführung und Prozessabläufe 86
- 9.7 Visuelle Darstellung des Prototyps 88
- 9.8 Weitere Ausblicke 89

010 | Konklusion 90

011 | Appendix 91

- 11.1 Expert:inneninterviews 92
- 11.2 Stichproben und Fragebögen 96
 - 11.2.1 Testperson 1 - Der Buchfink 96
 - 11.2.2 Testperson 2 - Der Eisvogel 97
 - 11.2.3 Testperson 3 - Der Buntspecht 99
 - 11.2.4 Testperson 4 - Der Eichelhäher 100
 - 11.2.5 Testperson 5 - Das Rotkehlchen 101

1 | Einleitung

Im April 2023 trat ich dem Transformationsteam der TU Graz als Webdesignerin bei. Meine ursprüngliche Aufgabe, Teile der Webseite www.digitaluniversityhub.eu zu redesignen, entwickelte sich bald zu einem umfassenderen Projekt: die Gewährleistung digitaler Barrierefreiheit für den gesamten DUH.

Diese Herausforderung bot nicht nur mir, sondern dem gesamten Team eine Gelegenheit für intensive Recherchen und Forschungen. Ich sah darin die Chance, meine Fähigkeiten in diesem Spezialgebiet auszubauen und mich als Expertin zu etablieren. Zahlreiche Fragen galt es zu beantworten: Wie sieht die Gesetzeslage zur digitalen Barrierefreiheit aus? Wer trägt die Verantwortung? Welche spezifischen Kriterien betreffen den DUH, und wie können wir sie umsetzen?

Glücklicherweise konnte ich auf die Expertise eines langjährigen Programmierers für das DUH Projekt zurückgreifen, der mir wertvolles Wissen über Richtlinien und Kriterien für digitale Barrierefreiheit vermittelte. Parallel dazu wurden an der TU Graz KI-bezogene Projekte initiiert, was zu der Frage führte, ob sich ein GPT-System für eine Wissensplattform eignen würde – eine Fragestellung, die ich mit dem Thema digitale Barrierefreiheit verbinden und in meine Masterarbeit integrieren sollte.

Eine unerwartete Wendung ergab sich, als ein Experte der Uni Graz in einem GPT Prompting Workshop die grundlegende Frage nach der Machbarkeit beantwortete, was eine Neuausrichtung meiner Forschungsfrage erforderlich machte. Von mehreren Expert:inneninterviews, die ich im Zuge meiner Masterarbeit führte, flossen letztendlich nur Teile eines Interviews in die vorliegende Arbeit ein, weil wegen der Neuausrichtung andere Fragen in den Vordergrund rückten.

Nach mehreren Anläufen, das Thema neu zu strukturieren, kristallisierte sich dank der Unterstützung des Transformationsteams und meiner Betreuerin die finale Forschungsfrage heraus: "Inwiefern verbessert sich die User Experience von Menschen mit Behinderungen durch die Verwendung eines GPT?"

Eine besondere Herausforderung stellte die Rekrutierung von Teilnehmenden für die UX-Tests dar. In dem Bestreben, respektvoll und nicht aufdringlich zu sein, kontaktierte ich zahlreiche potenzielle Teilnehmer:innen. Ich bin außerordentlich dankbar für alle Rückmeldungen, sowohl Zusagen als auch Absagen – einfach allen Teilnehmer:innen, die mir halfen, meine Studie zu realisieren.

Danksagung

Ein großes Dankeschön geht an dieser Stelle an **Gernot Leitgab** für seinen Rat und die tatkräftige Unterstützung bei der Umsetzung der Designs am DUH.

Meine tiefe Anerkennung gilt dem gesamten Transformationsteam der TU Graz, insbesondere dem Redaktionsteam: **Lina Michel MSc BA** und **Franziska Pronneg BA**, die maßgeblich zum Erfolg des Projektes und meiner Masterarbeit beigetragen haben. Danke für die hervorragende Zusammenarbeit und ein besonderes Dankeschön an **Lina Michel** für die konstruktiven Anmerkungen bei der Verfassung dieser Arbeit.

Mein aufrichtiger Dank gilt **Mag.rer.soc.oec. Elisabeth Rieger** für die kontinuierliche Unterstützung, das in mich gesetzte Vertrauen und die wertvolle Chance, meine Masterarbeit im Rahmen des DUH-Projekts zu realisieren.

Abschließend möchte ich besonders meiner **Betreuerin, Birgit Bachler, MDes PhD**, meinen tief empfundenen Dank aussprechen für ihre konstruktiven Rückmeldungen und die wertvollen Ratschläge während der Entstehung dieser Masterarbeit.

1.1 Problemstellung und Ziele der Masterarbeit

Die vorliegende Masterarbeit adressiert die dringende Notwendigkeit, digitale Plattformen inklusiver und zugänglicher zu gestalten, um Menschen mit Behinderungen die Chancen und Möglichkeiten zu bieten, wie es jene in der Mehrheitsgesellschaft haben. Das ursprüngliche Design der Webplattform des digital university hubs wies Mängel in Bezug auf digitale Barrierefreiheit auf. Obwohl das Entwicklungsteam schon früh bei der Programmierung der Webseite auf die Einhaltung barrierefreier Standards achtete, basierte das Corporate Design nicht auf barrierefreien Prinzipien. Aus einer einst kleinen Projektwebseite entwickelte sich innerhalb von zwei Jahren eine umfangreiche Wissensplattform. Die anfänglich überschaubare Navigationsstruktur wurde nach und nach unzureichend für die Komplexität der Inhalte und konnte die Fülle an Informationen nicht mehr adäquat organisieren, was die Benutzer:innenführung erschwerte.

Angesichts dieser Herausforderungen wurden für das Redesign klare Ziele definiert. Primär sollte ein barrierefreies Design entwickelt und implementiert werden. Nach dem Prinzip von Universal Design wurde umfangreiche Recherche betrieben, den Standard der Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) studiert und ein neues Corporate Design erarbeitet. Diese erfolgreich umgesetzte Tätigkeit bildete die Grundlage für die weiteren Untersuchungen in dieser Forschungsarbeit. Sie ermöglicht es, den neuen Relaunch der Webseite digitaluniversityhub.eu User:innentests zu unterziehen, um zu überprüfen, ob die Neugestaltung gelungen ist, oder ob weitere Barrieren identifiziert werden müssen.

Im Zuge dieser Masterarbeit stieß ich auf das Konzept des Equity-Focused-Design, das ihr mehr zusagte als der Universal Design-Ansatz. Basierend auf den Erkenntnissen aus ihrer Forschungsarbeit plant sie nun, ihren resultierenden Prototyp und Kernstück dieser Arbeit auf Grundlage des Equity-Focused-Design-Prinzips weiterzuentwickeln.

Im Zentrum steht die Entwicklung eines Prototyps für ein GPT-basiertes Interface, welches in den digital university hub integriert werden soll. Dieser Prototyp repräsentiert die Synthese aller gewonnenen Erkenntnisse aus dem Redesign-Prozess, der theo-

retischen Forschung zu digitaler Barrierefreiheit und inklusivem Design und den UX-Tests. Er soll nicht nur technisch zugänglich sein, sondern auch die vielfältigen Bedürfnisse unterschiedlicher Nutzer:innengruppen berücksichtigen. Durch die Integration von Spracheingabe, anpassbaren Interfaces und kontextsensitiven Hilfestellungen (z.B. Ausgabe von leichter Sprache) strebt der Prototyp an, eine wirklich inklusive digitale Umgebung zu schaffen. Die Entwicklung dieses GPT-Interfaces stellt somit den Höhepunkt der Forschungsarbeit dar und demonstriert, wie fortschrittliche KI-Technologien eingesetzt werden können, um die Zugänglichkeit und User Experience digitaler Plattformen für Menschen mit Behinderungen zu verbessern.

1.2 Aufbau der Forschungsarbeit

Die vorliegende Arbeit ist **in zehn Kapitel gegliedert**, wobei **das erste Kapitel** eine Einführung in die Thematik, die Problemstellung und die Ziele der Masterarbeit bietet. **Im zweiten Kapitel** werden die theoretischen Grundlagen erläutert. Es werden zentrale Konzepte der Barrierefreiheit, Inklusion und Designparadigmen behandelt, die für das Verständnis der Problematik unerlässlich sind.

Das **dritte Kapitel** stellt die Basis der Forschungsarbeit vor: den Relaunch der Webseite digitaluniversityhub.eu. Hier werden die Zielgruppe, Designansätze und der Redesign-Prozess detailliert beschrieben.

Im **vierten Kapitel** wird ein Überblick über Künstliche Intelligenz, Chatbots und GPT gegeben, um die technologische Basis der Untersuchung zu verdeutlichen.

Das **fünfte Kapitel** behandelt die Hypothese sowie deren Formulierung und Begründung.

Die Methodik der Untersuchung wird **im sechsten Kapitel** detailliert beschrieben. Es umfasst das Forschungsdesign, die Stichprobenauswahl sowie die verwendeten Datenerhebungsmethoden. **Im siebten Kapitel** werden die Testumgebungen vorgestellt. Hier wird sowohl auf den redesigneden digital university hub als auch auf den speziell entwickelten CustomGPT eingegangen.

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgt **im achten Kapitel**. Hier werden die gesammelten Daten analysiert und die Ergebnisse interpretiert.

Das neunte Kapitel beschreibt die Entwicklung eines GPT-Prototyps, basierend auf den Forschungserkenntnissen.

Die Arbeit schließt mit einer Konklusion **im zehnten Kapitel**, das die wichtigsten Erkenntnisse zusammenfasst.

1.3 Methodische Roadmap



2| Theoretische Grundlagen und zentrale Konzepte der Barrierefreiheit und Inklusion.

Als Designer:in ist es essenziell, die komplexe Natur von Behinderungen und deren Auswirkungen auf die digitale Teilhabe zu verstehen. Designer:innen tragen die Verantwortung, Systeme und Angebote zu gestalten, die allen gleichermaßen zugutekommen. Die kommenden Abschnitte bilden nicht nur die theoretische Grundlage für die vorliegende Forschungsarbeit, sondern verdeutlichen auch, warum ein nuancierter Ansatz in der Gestaltung digitaler Räume unerlässlich ist. Das Verständnis verschiedener Modelle von Behinderung – vom medizinischen bis zum sozialen Modell – beeinflusst maßgeblich, wie wir digitale Barrierefreiheit konzipieren und umsetzen. Dabei geht es nicht nur darum, technische Standards zu erfüllen, sondern auch die vielfältigen Lebensrealitäten und Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen in den Designprozess einzubeziehen. Diese Erkenntnisse sind fundamental für die Herangehensweise in den folgenden Kapiteln, insbesondere bei der Entwicklung und Evaluierung des GPT-Prototyps in Kapitel 9. Sie werden helfen, die Motivation hinter den Designentscheidungen nachzuvollziehen und die Wichtigkeit eines inklusiven, nuancierten Ansatzes in der digitalen Gestaltung zu erkennen.

2.1 Grundsätze für Inklusion gemäß UN-Behindertenrechtskonvention

Die UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) bildet die Grundlage, die für ein gleichberechtigtes und selbstbestimmtes Leben von Menschen mit Behinderungen entscheidend sind. Die allgemeinen Grundsätze der UN-BRK 2016 über die Rechte von Menschen mit Behinderungen umfassen *„die Achtung der dem Menschen innewohnenden Würde, seiner individuellen Autonomie, einschließlich der Freiheit, eigene Entscheidungen zu treffen, sowie seiner Selbstbestimmung; die Nichtdiskriminierung; die volle und wirksame Teilhabe an der Gesellschaft und Inklusion in die Gesellschaft; die Achtung der Unterschiedlichkeit und die Akzeptanz von Menschen mit Behinderungen als Teil der menschlichen Vielfalt und der Menschheit; die Chancengleichheit; die Barrierefreiheit...[]“*¹

Artikel 19 des Übereinkommens betont das Recht aller Menschen mit Behinderungen, mit den gleichen Wahlmöglichkeiten wie Menschen ohne Behinderungen in der Gemeinschaft zu leben.² Zudem müssen sie Zugang zu vielfältigen Unterstützungsdiensten haben, einschließlich persönlicher Assistenz, um ein selbstbestimmtes Leben führen zu können, ihre Inklusion in die Gemeinschaft zu fördern und Isolation zu verhindern.³

Diese Selbstbestimmung und Inklusion werden aber in vielerlei Hinsicht durch Barrieren im Alltag verhindert. Es sind vielfältige Hindernisse, die die Lebensführung vieler Menschen erheblich beeinträchtigen. Bauliche Barrieren, wie unzureichend gestaltete Straßen, zugestellte Wege und defekte Lifтанlagen erschweren den Zugang und die Fortbewegung im öffentlichen Raum. Digitale Barrieren, wie unübersichtliche Internetseiten behindern oder erschweren den Zugang zu digitalen Dienstleistungen und Angeboten.⁴ Jeder Mensch kann im Laufe seines Lebens eine Beeinträchtigung erfahren.⁵ Behinderungen, sichtbar oder nicht, stellen eine natürliche Facette der menschlichen Existenz dar und sind Bestandteil des Lebens vieler Menschen.⁶ Aus diesem Grund ist es unerlässlich, Barrieren zu erkennen, zu verringern oder vollständig zu entfernen.⁷

Die Geschichte der Inklusion von Menschen mit Behinderungen ist geprägt von einem langen und oft mühsamen Wandel gesellschaftlicher Perspektiven und Praktiken. Um die Bedeutung

und Herausforderungen der digitalen Inklusion in der Gegenwart vollständig zu erfassen, ist es wichtig, zunächst einen Blick auf die Entwicklung zu werfen, deren Initiative gar nicht so alt ist.

2.2 Der schwierige Weg zur Inklusion von Menschen mit Behinderungen

Ein Blick auf die noch recht junge Entwicklung ist notwendig, um digitale Inklusion heute zu begreifen. Um eine inklusivere Gesellschaft zu schaffen, trat in Österreich mit dem Bundesgesetzblatt (BGBl.) Nr.82 im Jahr 2005 das Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz (BGStG) in Kraft. Das Ziel besteht darin, Menschen mit Behinderungen gleichermaßen am gesellschaftlichen Leben teilhaben zu lassen, insbesondere, indem der Zugang zu öffentlich zugänglichen Dienstleistungen verbessert wird. Dieses BGBl. beschreibt in der aktuellen Version Nr. 21/2018 (Stand 13.02.2024), dass die Diskriminierung von Menschen mit Behinderungen zu vermeiden und zu beseitigen ist, und *„...damit die gleichberechtigte Teilhabe von Menschen mit Behinderungen am Leben in der Gesellschaft zu gewährleisten und ihnen eine selbstbestimmte Lebensführung zu ermöglichen.“*⁸ Menschen mit Behinderungen steht dieselbe Würde zu, wie allen anderen Menschen. Der Einsatz für Inklusion fördert nicht nur eine vielfältigere und empathischere Gemeinschaft, sondern bringt auch neue Arbeitskräfte, Perspektiven und Ideen hervor, die beispielsweise künftige technologische Innovationen bereichern können.⁹

Für viele Randgruppen bedeutet Inklusion, neben sozialer Teilhabe, vorrangig die Teilhabe an Bildung und am Arbeitsmarkt. Arbeit steht beispielsweise nicht nur für finanzielle Unabhängigkeit, sondern auch für die Festigung der eigenen Position innerhalb der Gesellschaft- für das „gebraucht werden“.¹⁰ Der traditionelle Arbeitsmarkt aber zeigt sich alles andere als inklusiv. Oft verhindern starre Denkweisen die Gleichbehandlung von Mitarbeitenden die Integration von Menschen mit Behinderung in den regulären Arbeitsmarkt.¹¹ So geht aus einem Interview mit einer betroffenen Person hervor: *„Ich wollte nicht aufhören zu arbeiten und habe einfach so viel beantragt, wie es ging, um zu bleiben. Ich habe eine Umschulung beantragt, und dann hat man mir die abgelehnt, mit dem Grund zu alt oder lohnt sich nicht mehr. Mit 48 haben die keine Blindenschule mehr bezahlt und keine Umschulung bezahlt, weil ich hätte dann zu Hause, ich habe noch eine kleinere Tochter zu Hause, Betreuungspersonal für die*

1. vgl. BMSGPK, 2016, S.1

2. Ebd. S.16-17

3. Ebd.

4. vgl. Aktion Mensch, 2021, S.3

5. vgl. Narayanan et al., 2023, S.1

6. vgl. Hirschberg, 2021, S.24

7. Ebd. S.24

8. vgl. RIS, 2018, Zugriff am 16.07.2024

9. vgl. BMASGK, 2018, S.31

10. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.53

11. vgl. Sträter, 2021, S.38

12. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.66

13. Ebd. S.43

14. vgl. Sträter, 2021, S.37

Kinder gebraucht, und dann die Umschulung von zwei, drei Jahren, bis ich da fertig gewesen wäre, wäre ich 52, und dann hat man entschieden, ich wurde durchgewinkt, ich wurde in die Rente durchgewinkt. Und damit war ich draußen.“ - (w, mit Sehbehinderung)¹²

Trotzdem herrscht Optimismus unter den Expert:innen, dass neue Bedarfe entstehen werden, die berufliche Entwicklungsmöglichkeiten für Menschen mit Behinderung bieten. Gerade für jene mit motorischer oder Sinnesbeeinträchtigung, da aus Expert:innensicht ihre Behinderung am Arbeitsplatz mehr kompensiert werden kann.¹³ Es braucht Weiterbildungsmöglichkeiten und eine ergonomische Arbeitsgestaltung, weg von homogenen Arbeitsmodellen, wo alle Personen gleichermaßen behandelt werden, hin zu individuellen Gestaltungslösungen, die idealerweise auch noch modifizierbar flexibel sind,¹⁴ wie die folgende Aussage deutlich macht: *„Also es war relativ schnell klar, dass wir Hilfsmittel brauchen wegen meiner Sehbehinderung... [...] Wir brauchen ein Bildschirmlesegerät, habe ich ja schon erklärt, so ein Bügel mit unten Kamera, wir brauchen eine spezielle Software, so was Ähnliches wie eine Windows-Lupe zum Beispiel... [...] Beim ersten Arbeitgeber danach, also nach Stuttgart, war es dann so, dass der Arbeitgeber eigentlich keine Hilfsmittelausstattung für mich wollte, der hat das abgelehnt. War für mich natürlich klar, auf lange Sicht wird das nicht gut gehen. Ich bringe nicht die Leistung, ich werde Fehler machen, weil ich einfach Dinge überlese. Ist dann eben einfach so. Es kam auch so, das wurde dann ein halbes Jahr später beendet.“ - (m, mit Sehbehinderung)¹⁵*

Damit gerechtere Lösungen entwickelt werden können, müssen bestehende Definitionen und alte Modelle kritisch hinterfragt werden. Im folgenden Kapitel widmen wir uns intensiv der Definitionsproblematik von Behinderung. Verschiedene Perspektiven werden beleuchtet, um eine neue, respektvolle und umfassende Definition zu erarbeiten, die den vielfältigen Realitäten von Menschen mit Behinderungen gerecht wird.

2.3 Die Behinderung als Unterschied – Eine Definitionsproblematik

Die Art und Weise, wie wir Behinderung definieren und verstehen, hat einen wesentlichen Einfluss auf gesellschaftliche Haltungen und politische Maßnahmen. Als Designer:in ist es wichtig, auf die Definitionsproblematik aufmerksam gemacht zu werden, und einen

respektvollen Umgang mit den unterschiedlichen Bedürfnissen und Perspektiven von Menschen mit Behinderungen zu pflegen.

In der österreichischen und europäischen Gesetzgebung existiert keine einheitliche Definition von Behinderung oder funktionellen Einschränkungen. Die vorhandenen Definitionen und Terminologien variieren stark je nach Kontext.¹⁶ Doch auf der Ebene des einfachen Rechts sind klare Definitionen erforderlich, um die Anwendbarkeit zu gewährleisten.¹⁷ Diese Uneinheitlichkeit wird von zivilgesellschaftlichen Organisationen häufig kritisiert, da sie dem menschenrechtlichen Modell der UN-BRK widerspricht, welche Behinderung nicht nur als individuelle Eigenschaft (siehe Kapitel 2.5.1) betrachtet.

Zum Beispiel wird im österreichischen Bundesbehindertengesetz eine Behinderung wie folgt definiert: *„(2) Unter Behinderung im Sinne des Bundesgesetzes ist die Auswirkung einer nicht nur vorübergehenden körperlichen, geistigen oder psychischen Funktionsbeeinträchtigung oder Beeinträchtigung der Sinnesfunktionen zu verstehen, die geeignet ist, die Teilhabe am Leben in der Gesellschaft zu erschweren. Als nicht nur vorübergehend gilt ein Zeitraum von mehr als voraussichtlich sechs Monaten.“¹⁸*

Das Problematische an dieser Definition ist, dass sie sich erstens auf das medizinische Modell (siehe Kapitel 2.5.1) stützt und zweitens Menschen mit Behinderung direkt von der Gesellschaft trennt. Nach dieser Auffassung ist es die körperliche, kognitive oder psychische Beeinträchtigung, die Menschen mit Behinderung an der Teilhabe innerhalb der Gesellschaft hindert, und nicht jene Barrieren, die ihnen den Weg versperren. Zumal der zeitlich begrenzte Faktor von sechs Monaten eine konkrete und gleichzeitig eine fragwürdige Eingliederung aufzeigt, da er nur ein Anhaltspunkt sein kann. Dauer allein ist kein ausreichendes Kriterium, um Zustände angemessen zu erfassen.¹⁹

Die WHO hat mit der ICF (Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit) einen Mittelweg zwischen dem medizinischen und dem sozialen Modell (siehe Kapitel 2.5.2) von Behinderung eingeschlagen. Das medizinische Modell betrachtet Behinderung als ein persönliches Problem, das aus einer gesundheitlichen Beeinträchtigung resultiert und die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben einschränkt. Das soziale Modell hingegen sieht die Ursache der Behinderung in der Umwelt,

15. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.54

16. vgl. BMASGK, 2018, S.8

17. vgl. Welti, 2021, S.10

18. vgl. RIS, 2024a, Zugriff am 08.07.2024

19. vgl. Hartwig, 2020, S.16

die Menschen durch Barrieren behindert. Die WHO beschreibt eine Behinderung folglich: „Eine Behinderung umfasst negative Aspekte der Interaktion zwischen einer Person mit einem Gesundheitsproblem und ihren Kontextfaktoren (Umwelt- und persönliche Faktoren). Diese können zu Beeinträchtigungen der Körperfunktionen und -strukturen, zu Aktivitätseinschränkungen und zu einer eingeschränkten Teilhabe führen.“²⁰

Auch diese Definition ist problematisch, denn sie stützt sich auf eine defizitorientierte Sichtweise und unterstreicht die Stigmatisierung. Sie erwähnt zudem ein vermeintliches „Gesundheitsproblem“, doch ist eine Behinderung per se kein Krankheitszustand, und mögliche, mit der Behinderung einhergehenden Probleme entstehen nicht durch den Zustand, sondern durch externe Faktoren. Die Betroffenen erhalten durch Klassifikationssysteme weiterhin ein defizitäres Bild, das nicht nur gesellschaftliche Diskriminierungen und Ausgrenzung verursachen kann, sondern auch eine selbsterfüllende Prophezeiung fördert, die ihre Chancen auf ein inklusives und selbstbestimmtes Leben zusätzlich erschwert.²¹

Weisser Jan war wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Sonderpädagogik der Universität Zürich. Er forschte und lehrte zur Konstitution sonderpädagogischen Wissens und veröffentlichte Arbeiten unter anderem in den Bereichen Behinderung, Gesundheit und Disability Studies. In seiner Arbeit (Behinderung, Ungleichheit und Bildung 2005) stellte er eine menschenwürdigere Bezeichnung für Behinderung auf. Eine Behinderung ist aus seiner Sicht weder eine Krankheit noch ein ungesundes Auftreten, sondern kann nur als Unterschied zur Nichtbehinderung betrachtet werden. Diese Unterscheidung ist eigenständig und unabhängig von anderen Klassifizierungen wie normal/abnormal oder gesund/krank. Das Konzept der Behinderung hat sich aus veralteten Begriffen der Psychiatrie und Medizin entwickelt und sollte ausschließlich im Gegensatz zur Nicht-Behinderung verstanden werden.²²

Zumal das Wort Behinderung nicht automatisch impliziert, dass es sich dabei um eine Person handelt. Weisser erweitert seinen Ansatz durch die Theorie, dass unerfüllte Erwartungen dazu führen können, verschiedene Situationen als Behinderungen wahrzunehmen. Beispielfhaft beschreibt er, dass Männer keine Kinder kriegen können und Flugzeuge nicht von Bahnhöfen starten. Das wird auch nicht von ihnen erwartet, und daher erscheinen diese Umstände nicht in Form einer Behinderung. Ein nicht funktionierender Aufzug

oder ein Verkehrsstau allerdings weichen von dem ab, was erwartet wird, und stellen somit eine Behinderung dar. Von einer Behinderung wird also dann gesprochen, wenn etwas auf unerwartete Umstände zurückzuführen ist. Behinderungen seien grundsätzlich nicht negativ. Eine Behinderung muss für eine Person nicht zwangsläufig unerwünscht sein, insbesondere dann nicht, wenn sie keine Gelegenheit hat, dies zu reflektieren.²³

Die Herausforderung, Behinderung angemessen zu definieren, spiegelt die Komplexität des Themas wider und zeigt, wie schwierig es ist, die vielfältigen Erfahrungen und Realitäten von Menschen mit Behinderungen in einem einzigen Konzept zu erfassen. Im folgenden Kapitel wird die Definitionsproblematik überdacht und ein Versuch gestartet, eine neue, respektvolle Definition zu erschaffen.

2.4 Der Versuch, eine neue Definition zu finden

Könnten die Denkansätze von Weisser nicht eine neue, zeitgemäße Definition hervorbringen? Eine Definition, die das medizinische und soziale Modell mit einbezieht, aber die Nichtfähigkeiten der Person nicht als Defizite hervorhebt? Da Behinderung in einer nuancierten Vielfalt erscheinen kann, wird in Folge „einzigartige Differenz“ für den Begriff Behinderung verwendet. Ein neuer Vorschlag könnte also lauten: „Eine Behinderung ist eine einzigartige, unerwartete Differenz zu einer Entität ohne Behinderung, die sich aus der Interaktion zwischen individuellen Merkmalen und Umweltfaktoren ergibt.“ Während bei den Definitionen des österreichischen Bundesbehindertengesetzes sowie der WHO der Mensch als nichtfähiges Subjekt in den Vordergrund gerückt wird, wird hier der Versuch gestartet, keine Nichtfähigkeiten, sondern bloß Unterschiede zwischen zwei Existenzen aufzuzeigen.

Eine Entität bezieht sich auf alle möglichen Existenzen, und richtet sich nicht gezielt nur an Personen. Dadurch werden auch physische Objekte oder Umstände zu Behinderungen. Die „einzigartige, unerwartete Differenz“ hebt den willkürlich ausgeprägten Unterschied zwischen den zwei Existenzen hervor. Zum Beispiel kann eine Person im Rollstuhl einer Person ohne Behinderung gegenübergestellt werden, um die Differenzen aufzuzeigen. Genauso wie eine große Person einer kleinen oder eine Blonde einer glatzköpfigen Person gegenüberstehen kann, werden lediglich Differenzen erkennbar,

20. World Health Organization, 2024, Zugriff am 08.07.2024

21. vgl. Theunissen, 2014, S.11

22. vgl. Weisser, 2005, S.16-18

23. Ebd. S.32

jedoch keine Behinderung aufgrund der Existenz individueller Merkmale.

Der Nebensatz „...die sich aus der Interaktion zwischen individuellen Merkmalen und Umweltfaktoren ergibt.“ beschreibt die Wechselwirkung, bei der die beiden Entitäten nicht einfach nur nebeneinander existieren. Erst wenn sie miteinander interagieren, werden ihre individuellen Merkmale und die Umweltbedingungen, in denen sie sich befinden, deutlich.

Beispielsweise kann der:die Rollstuhlfahrende genauso gut einer Rampe, oder einer Treppe gegenüberstehen, anstatt einer Person ohne Behinderung. Ist es die Rampe, so steht er keiner unerwarteten Differenz gegenüber und stellt somit keine Behinderung dar. Ist es die Treppe, steht er einer „Interaktion individueller Merkmale und Umweltfaktoren“ gegenüber, denn Stufen implizieren, dass sie bestiegen werden sollen, dies aber in diesem Fall nicht möglich ist. Das individuelle Merkmal repräsentiert in diesem Beispiel die Fähigkeit (der Bewegung), und die Treppe stellt den Umweltfaktor dar. Dieser Versuch einer neuen Definition würde nicht allein die Unfähigkeit oder Fähigkeit einer Person in den Vordergrund rücken, sondern sie stets in Zusammenhang mit den individuellen Merkmalen und den Umweltfaktoren setzen.

Um diese Komplexität besser zu verstehen und einzuordnen, ist es hilfreich, zwei grundlegende Perspektiven zu betrachten: das medizinische und das soziale Modell von Behinderung.

2.5 Medizinisches vs. soziales Modell

Der gegenwärtige Diskurs prägt den Begriff Behinderung, und sortiert ihn in eines von zwei Modellen: entweder dem medizinischen oder dem sozialen Modell. Das medizinische Modell sah eine Behinderung immer schon als Effekt individueller, körperlicher Schäden an. Das soziale Modell ist diesem gegenübergestellt und beschreibt eine Behinderung als gesellschaftlich hergestelltes Phänomen.²⁴

2.5.1 Das medizinische Modell

Schon sehr früh wurden Merkmale, die im öffentlichen oder fachlichen Diskurs als ungewöhnlich, sonderbar oder problematisch

galten, als Besonderheiten klassifiziert und zum Gegenstand der Forschung gemacht. Oft handelt es sich dabei um Eigenheiten, die nicht den gängigen Normen oder dem idealisierten Stereotyp eines Menschen entsprechen.²⁵ Die fortwährende Betrachtung von Behinderung als Abweichung von einem vermeintlich gesunden körperlichen Zustand verdeutlicht die bestehende Ausrichtung an einer Normalität, die auf medizinischen Standards basiert.²⁶ Eine Behinderung steht in diesem Modell als Folge einer Schädigung, als körperliches Merkmal im Vordergrund. Grundsätzlich wird hier der körperliche Zustand von Personen betrachtet. Das Modell beschreibt Behinderung als eine natürliche Eigenschaft des Menschen und konzentriert sich auf individuelle Beeinträchtigungen.²⁷ Beispielsweise wird hier Sehbehinderung oder Blindheit durch die Funktionsfähigkeit der Augen erklärt, und die Rehabilitation zielt darauf ab, die Folgen dieser Schädigung zu kompensieren.²⁸ Diese diagnostische Praxis, die unter anderem von Ärzt:innen, schulp-psychologischen Diensten, Therapeut:innen sowie Lehrkräfte an Sonderschulen durchgeführt wird, führt zu einer problematischen Etikettierung und Stigmatisierung von Individuen mit Behinderungen.²⁹ Obwohl die Diagnostik darauf abzielt, Unterstützungsmaßnahmen und Interventionen zu entwickeln, führt sie oft dazu, dass Expert:innen den Betroffenen Fähigkeiten absprechen, wodurch diese zunehmend abhängig von Pflegepersonal oder sozialen Einrichtungen werden. Damit werden Individuen nicht nur auf ihre Diagnosen reduziert, und in ihrem sozialen und akademischen Umfeld marginalisiert, sondern es entzieht ihnen auch die Möglichkeit zur selbstbestimmten Teilnahme am Leben.^{30 31}

2.5.2 Das soziale Modell

Das soziale Modell von Behinderung betrachtet diese nicht als individuelles Defizit, sondern als Ergebnis sozialer, wirtschaftlicher und politischer Barrieren. Es wurde als Kritik am medizinischen Modell entwickelt.³² Seine Perspektive bildet eine der zentralen Grundlagen der Disability Studies, die Behinderung als eine soziale und kulturelle Konstruktion untersuchen.

Die Disability Studies sind ein mittlerweile interdisziplinäres, akademisches Forschungsfeld,³³ das sich vor allem im angelsächsischen Raum in den letzten 50 Jahren entwickelt hat.³⁴ Der Ursprung von den Disability Studies findet sich in den USA Ende der 1970er Jahre.³⁵ Mit sozial- und kulturwissenschaftlichen Methoden untersuchen sie die Erfahrungen von Menschen, die mit

24. vgl. Schillmeier, 2007, S.79

25. Hartwig, 2020, S.13

26. Ebd. S.14

27. vgl. Weisser, 2005, S.27

28. Ebd.

29. Ebd. S.87

30. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.29

31. vgl. Köhncke, 2009, S.7

32. vgl. Weisser, 2005, S.27

33. vgl. Konz/Schröter, 2022, S.89

34. vgl. Weisser, 2005, S.8

35. vgl. Köbsell, 2019, S.29

Behinderung konfrontiert sind, und leisten damit einen Beitrag zur Dekonstruktion gesellschaftlicher Praktiken bei, die auf der Norm der Nichtbehinderung basieren.

Indem Disability Studies Menschen mit Behinderungen als Expert:innen ihrer eigenen Erfahrungen aktiv in den Forschungsprozess einbeziehen, reformieren sie die traditionellen Forschungsansätze. Früher lediglich als Objekte von Studien betrachtet, tragen Menschen mit Behinderungen nun wesentlich zur Gestaltung der Forschung bei, und teilen ihre individuellen Perspektiven und Erfahrungen. Dies führt zu einer entscheidenden Änderung des Blickwinkels, wie es Anne Waldschmidt auf den Punkt bringt: „Die Mehrheitsgesellschaft wird aus Sicht der ‚Behinderung‘ untersucht, und nicht umgekehrt, wie es eigentlich üblich ist.“³⁶

Anstatt Behinderung als individuelles medizinisches Problem zu betrachten, betonen Disability Studies die gesellschaftlichen und strukturellen Faktoren, die zur Marginalisierung und Diskriminierung von Menschen mit Behinderungen führen.³⁷ Sie argumentieren, dass die medizinische Sichtweise die wichtige Rolle sozialer Prozesse und Strukturen übersieht, die Behinderungen erzeugen und sichtbar machen.³⁸ Das eigentliche Problem seien nämlich nicht individuelle Einschränkungen unterschiedlicher Art, sondern das Versagen der Gesellschaft, angemessene Angebote zu bieten,³⁹ und die Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen vollständig in der sozialen Organisation zu berücksichtigen.⁴⁰

Als Designer:innen sollten wir uns von den Erkenntnissen der Disability Studies leiten lassen, welche Behinderung als soziales Konstrukt betrachten. Das bedeutet, dass wir in unseren Designentscheidungen aktiv darauf achten müssen, wie die digitale Umgebung selbst Barrieren schafft oder abbaut. Indem wir Menschen mit Behinderungen als Expert:innen ihrer eigenen Erfahrungen in den Designprozess einbeziehen, können wir Anwendungen gestalten, die nicht nur technisch zugänglich sind, sondern auch die vielfältigen Lebensrealitäten und Bedürfnisse respektieren. Das kann mit einfachen Gesprächen beginnen und sich bis hin zu regelmäßigen Usability-Tests mit Betroffenen entwickeln.

Obwohl die Hauptmotivation darin besteht, alle Personen gleichermaßen zu schätzen, sollten wir uns auch der Tatsache bewusst sein, dass wir selbst oder unsere Nahestehenden irgendwann betroffen sein könnten, wie das nächste Kapitel zusammenfasst.

2.6 „Wann wird man behindert“?

„Behindert ist man nicht, behindert wird man.“⁴¹ – Köbsell Swantje (2019). Dieses Zitats wird häufig von Betroffenen aus der Behindertenbewegung verwendet, wie auch von der Journalistin Christiane Link: „Ich bin solche Situationen gewohnt. Seit über 30 Jahren versuchen mir Menschen zu sagen, was ich kann und was ich nicht kann, weil ich im Rollstuhl sitze.“⁴² Expert:innen entscheiden zu oft über den Zustand von Menschen mit Behinderung, und nehmen ihnen dadurch die Selbstbestimmung, und sie ergänzt: „Die Art und Weise, wie wir mit Behinderung umgehen – rein medizinisch – nennt man ‚medizinisches Modell‘ von Behinderung...[] ...Was mich behindert, ist nicht die Tatsache, dass ich nicht gehen kann, sondern mich behindern Stufen, schmale Türen, Treppen und Menschen. Ja, vor allem Menschen. Denn selbst in einer barrierefreien Umgebung kommt es vor, dass man mich ausgrenzt, weil ich nicht gehen kann...[] ... Natürlich geht es nicht darum, jemandem die optimale medizinische Versorgung abzusprechen, aber wenn man am körperlichen Zustand nichts ändern kann, wäre es dann nicht angebracht, die Umwelt, die Vorgänge, die Gegebenheiten an behinderte Menschen anzupassen?“⁴³

Als UX/UI-Designerin sehe ich in Links Aussage einen klaren Auftrag für meine Arbeit. Wenn wir den körperlichen Zustand nicht ändern können, liegt es an uns, die digitale Umwelt so zu gestalten, dass sie sich an die Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen anpasst. Das kann bedeuten, flexible Layouts zu entwickeln, die sich an verschiedene Eingabemethoden anpassen, Inhalte in multiple Formate anzubieten oder intuitive Navigationssysteme zu schaffen, die verschiedene Fähigkeiten berücksichtigen. Unser Ziel muss es sein, digitale Räume zu schaffen, die sich an die Nutzer:innen anpassen, nicht umgekehrt.

Diese Notwendigkeit, digitale Umgebungen an die Bedürfnisse aller Nutzer:innen anzupassen, gewinnt angesichts der demografischen Entwicklung zusätzlich an Bedeutung – betrachten wir nun, wie eine älter werdende Gesellschaft die Dringlichkeit inklusiver digitaler Lösungen weiter unterstreicht, vor allem deshalb, weil es uns möglicherweise selbst betreffen könnte.

Älter werdende Gesellschaft

Wenn man die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen außer Acht lässt, und einen objektiven Blick auf die demografischen

36. vgl. Waldschmidt, 2003, S.16

37. vgl. Köbsell, 2019, S.44

38. vgl. Schillmeier, 2007, S.80-81

39. Waldschmidt, 2003, S.26

40. vgl. Oliver, 1996, S.32

41. vgl. Köbsell, 2019, S.32

42. Link, 2016, Zugriff am: 05.07.2024

43. Ebd.

Veränderungen in unserer Gesellschaft wirft, fällt der Anstieg des Durchschnittsalters der Bevölkerung besonders auf.⁴⁴

Die zunehmende Lebenserwartung und der damit verbundene Altersanstieg der Bevölkerung hat zur Folge, dass künftig vermehrt ältere Menschen auf Hilfe angewiesen sein werden. Zudem sinkt die Sterberate bei akuten Erkrankungen dank des medizinischen Fortschritts, während aber gleichzeitig das Risiko für chronische Leiden ab dem 50. Lebensjahr linear zunimmt. Psychische Erkrankungen können zunehmend zu Behinderungen und steigenden Bedarf an Eingliederungshilfen führen.⁴⁵ Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person mit zunehmendem Alter eine Behinderung erfährt, steigt damit ebenso an. 7,4% der Menschen im Alter von 15 bis 24 Jahren leben mit Behinderungen, während dieser Anteil bei den über 74-Jährigen auf 59,5% ansteigt.⁴⁶ Gleichzeitig nimmt mit zunehmendem Alter auch der Anteil von Menschen mit einer Schwerbehinderung zu. Eine Schwerbehinderung liegt dann vor, wenn der Grad der Behinderung (GdB) 50 oder mehr beträgt. Dieser GdB wird ausschließlich arbeitsärztlich festgelegt, bewegt sich zwischen 20 und 100 GdB,⁴⁷ sagt aber nichts über die Befähigung zum selbstbestimmten Leben und der daraus resultierenden Lebensqualität aus. Denn, das allein bestimmt die betroffene Person selbst, indem sie ihr Leben mit den Möglichkeiten gestaltet, die ihr geboten werden.

Diese Daten zeigen, dass es im Laufe des Lebens durchaus wahrscheinlich ist, selbst von einer Behinderung betroffen zu sein, insbesondere da die Mehrheit der Bevölkerung mit Behinderung in Europa zu älteren Bevölkerungsgruppierungen gehören.⁴⁸

Im kommenden Abschnitt wird das Konzept der digitalen Barrierefreiheit eingehend beleuchtet und untersucht, wie Gesetze, Kriterien und Richtlinien helfen können, sich der digitalen Barrierefreiheit anzunähern.

2.7 Digitale Barrierefreiheit

Digitale Barrierefreiheit ist ein umfassendes Konzept, das darauf abzielt, digitale Inhalte und Technologien für alle Menschen, unabhängig von ihren Fähigkeiten oder Einschränkungen, zugänglich und nutzbar zu machen, was sowohl technische Standards als auch nutzer:innenzentriertes Design umfasst.

Infrastrukturen wie Gebäude, Verkehrsmittel, technische Produkte oder Medien gelten als barrierefrei, wenn sie für Menschen mit Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe auffindbar, zugänglich und nutzbar sind.⁴⁹ Das gilt auch für digitale Inhalte - sie sollten mit gängiger Software und assistiver Technologie nutzbar sein. "Auffindbar, zugänglich und nutzbar" bedeutet, dass Webseiten nicht nur aufgerufen-, sondern auch, dass sowohl das gewünschte Ziel als auch alle Unterseite der Website problemlos erreicht werden können. "Ohne fremde Hilfe" meint aber nicht, dass menschliche Assistenz ausgeschlossen wird, sondern dass die eigenständige Nutzung die Norm darstellt.⁵⁰

„Die Stärke des Webs liegt in dessen Universalität. Der Zugriff aller Menschen, unabhängig von Behinderungen, ist ein unabdingbarer Bestandteil.“ - Tim Berners-Lee, Leiter des W3C, Entwickler des Hypertext Markup Language (HTML) und Erfinder des World Wide Web.⁵¹ Denn grundsätzlich kann das Web (das Internet) für digitale Technologien und Plattformen so gestaltet werden, dass es für alle Menschen unabhängig von deren Hardware, Software, Sprache, Standort oder Fähigkeiten benutzbar ist. Wenn ein digitales Angebot diese Anforderungen erfüllt, bezeichnet man es als barrierefrei. Ein barrierefreies, digitales Produkt ist somit für Menschen mit unterschiedlichsten Behinderungen zugänglich und gewährleistet, dass die Inhalte wahrnehmbar, bedienbar, verständlich und robust sind.⁵²

► **Wahrnehmbar** heißt, dass der Zweck eines Elements wahrgenommen werden kann, und nicht unsichtbar bleibt. Dies umfasst beispielsweise alternative Textformate für audiovisuelle Inhalte, worauf zum Beispiel Menschen mit Hörschwierigkeiten angewiesen sind.⁵³

► **Bedienbar** wird die Gestaltung einer digitalen Oberfläche, wenn sie sich leicht und effizient bedienen lässt. Das bedeutet, dass eine klare Struktur, konsistente Navigationselemente und hilfreiche Links vorhanden sind. Unter anderem betrifft das auch die Zugänglichkeit über die Tastatur, ausreichend Zeit für die Interaktion und einfache Nutzbarkeit für Menschen mit motorischen Einschränkungen.⁵⁴

► **Verständlich** sind Inhalte, die zum Beispiel nicht in komplexer oder fremder Sprache, durch unbeschriftete Piktogramme oder räumlich verschobene Inhalte, z.B. überlagernder Texte, klare Anweisungen und logisch aufgebaute Formulare existieren.⁵⁵

44. vgl. Statistik Austria, 2024, Zugriff am 3.7.2024

45. vgl. Köhncke, 2009, S.6

46. vgl. Statistik Austria, 2023, S.36

47. vgl. Köhncke, 2009, S.13

48. vgl. Scholz et al., 2017, S.10

49. vgl. Bosse et al., 2019, S.209

50. Ebd.

51. vgl. Yesilada et al., 2012, S.1

52. vgl. W3C, 2024a, Zugriff am 15.7.2024

53. vgl. Sabilano, o. J., Zugriff am 29.07.2024

54. Ebd.

55. Ebd.

► **Robust** wird ein Angebot, wenn es unabhängig von den technologischen Gegebenheiten – sei es durch Hardware, Software und Browser – benutzbar ist. Das schließt die Verwendung sauberer und fehlerfreier HTML- und CSS-Codes ein, um sicherzustellen, dass die Webseite auch in zukünftigen Browsern und Geräten zugänglich bleibt.⁵⁶

Digitale Barrieren können in Form von inhaltlichen, gestalterischen oder technischen Mängeln auftreten. Ein fehlender Alternativtext für Bilder stellt ein erhebliches, inhaltliches Hindernis dar, insbesondere für Menschen, die auf Brailleschrift, gesprochene Beschreibungen, Symbole oder einfache Sprache angewiesen sind, um den Inhalt eines Bildes zu erfassen. Ein fehlender Tastaturfokus in der Programmierung erschwert die Navigation enorm für Personen, die auf nur wenige Tasten angewiesen sind, oder macht sie gar unmöglich und repräsentiert ein gestalterisches Hindernis. Fehlende Labels im Hintergrund erschweren es Screenreadern, interaktive Elemente zu erkennen, was auf technische Mängel hinweist. Dies wurde auch im User Experience (UX) Test, insbesondere in Punkt 8, deutlich beobachtet.

Einige Studien haben sich mit der Auswirkung von Zugänglichkeit der Webseiten befasst. In einer Studie hat sich herausgestellt, dass Webseiten zugänglicher für Menschen mit einer kognitiven Behinderung (zum Beispiel ADHS oder Autismus) wurden, wenn sie Bilder zur Vermittlung der Kerninhalte verwendeten, oder Texte mit kurzen Sätzen benutzte.⁵⁷ Andere Studien zeigen auf, wie Webdesign für Menschen mit Lernschwierigkeiten optimiert werden können⁵⁸ und präsentierten eine Reihe von Heuristiken, die Ratschläge zum Design für ältere Menschen bei der Nutzung von Smartphones geben.⁵⁹ Wie man Zugänglichkeit erreichen kann, und damit digitale Barrierefreiheit erfolgreich implementiert, stellt W3C in den WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) in einer Dokumentation zur Verfügung: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/#text-alternatives> Zugriff am 15.07.2024

2.7.1 Web Content Accessibility Guidelines – WCAG

Auf der Webseite des World Wide Web Consortium (W3C) wurden die technische Dokumentation zur Umsetzung und Einhaltung

digitaler Barrierefreiheit in den WCAG veröffentlicht. Die aktuelle Gesetzeslage bezieht sich auf die Version WCAG 2.1 (veröffentlicht 2018). Es existiert bereits eine jüngere Version der WCAG (2.2), welche 2023 veröffentlicht wurde, die aber bislang noch nicht im Gesetz verankert ist.^{60 61}

Die WCAG-Richtlinien/-Kriterien bestehen aus drei Konformitätsstufen, die unterschiedliche Grade der Zugänglichkeit definieren: Stufe A, AA und AAA. In Tabelle 1 sind zwei Beispiele gegenübergestellt worden. Stufe A enthält die grundlegendsten Anforderungen, die unbedingt erfüllt sein müssen, damit Benutzer:innen mit Behinderungen überhaupt auf die Website zugreifen können. Stufe AA umfasst zusätzliche Kriterien, die häufige Barrierefreiheitsprobleme adressieren und sicherstellen, dass eine breite Palette von Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen die Inhalte nutzen können. Schließlich stellt Stufe AAA die höchsten und anspruchsvollsten Anforderungen an die Barrierefreiheit dar, was beispielsweise ein Kontrastverhältnis von 7:1 bei Texten aufweist, im Gegensatz zur Konformitätsstufe AA, welche eines von mindestens 4,5:1 für normalen Text und 3:1 für großen Text erreichen muss.^{62 63} Kontrastwerte können mit unterschiedlichsten Tools aus dem Internet getestet werden, wie zum Beispiel mit dem WebAIM Contrast Checker: <https://webaim.org/resources/contrastchecker>.

2.7.2 Web Zugänglichkeits Gesetz – WZG

Das Web-Zugänglichkeits-Gesetz (WZG) zielt darauf ab, die Barrierefreiheit von Websites und mobilen Anwendungen des Bundes in Österreich sicherzustellen. Es setzt die EU-Richtlinie 2016/2102 um und definiert Anforderungen, damit digitale Inhalte für alle Nutzer:innen, insbesondere Menschen mit Behinderungen, zugänglich sind. Betroffene Websites und mobile Apps müssen wahrnehmbar, bedienbar, verständlich und robust gestaltet sein. Rechtsträger:innen müssen Barrierefreiheitserklärungen veröffentlichen, Nutzer:innenfeedback bearbeiten und regelmäßige Überwachungsberichte erstellen. Das Gesetz ließ zuständige Stellen ernennen, welche Beschwerden entgegennehmen, bei Rechtsverletzungen unterstützen und Schulungen anbieten. Es trat gestaffelt ab dem 23. September 2019 in Kraft.⁶⁴

56. Ebd.

57. vgl. Kennedy et al., 2010, S.29-39

58. vgl. Williams/Hennig, 2015, S.25-36

59. vgl. Carmien/Manzanare, 2014, S.26-37

60. vgl. W3C, 2024b, Zugriff am 15.7.2024

61. vgl. Bjørn et al., 2023, S.481

62. vgl. W3C, 2024c, Zugriff am 15.7.2024

63. vgl. Sabilano, o. J., Zugriff am 29.07.2024

Kriterium	Stufe A	Stufe AA	Stufe AAA
Kontrastverhältnis von Textfarbe	3:1 für großen Text	4,5:1 für normalgroßen Text 3:1 für großen Text	7:1 für normalgroßen Text 4,5:1 für großen Text
Untertitel und Transkriptionen	Untertitel für vorab aufgezeichnete Multimedia ausreichend	Untertitel für Live-Multimedia notwendig	Vollständige Untertitel und Transkriptionen für alle Multimedia-Inhalte essentiell

Tabelle 1: Zwei Beispiele demonstrieren die Unterschiede der drei Konformitätsstufen, A, AA und AAA.

2.7.3 European Accessibility Act – EAA

Der European Accessibility Act (EAA) ist eine Richtlinie der Europäischen Union, die am 17. April 2019 verabschiedet wurde und darauf abzielt, die Barrierefreiheitsanforderungen für bestimmte Produkte und Dienstleistungen zu harmonisieren. Ziel dieser Richtlinie ist es, durch die Angleichung der nationalen Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten Hindernisse zu beseitigen, die durch unterschiedliche Barrierefreiheitsanforderungen verursacht werden, um den freien Verkehr dieser Produkte und Dienstleistungen im Binnenmarkt zu erleichtern und deren Verfügbarkeit zu erhöhen.⁶⁵ In ihr wird vorgeschrieben, dass die Einhaltung der WCAG 2.1 mit der Konformitätsstufe AA (siehe Tabelle 1) erforderlich ist.

Die Maßnahmen des WZGs und EAAs sollen die gesellschaftliche Inklusion fördern und Menschen mit Behinderungen ein unabhängigeres Leben ermöglichen, indem sie den Zugang zu alltäglichen digitalen Produkten und Dienstleistungen verbessern.⁶⁶ Die Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), zur Unterstützung von Menschen mit Behinderungen, kann nicht genug betont werden. IKT bietet wertvolle Werkzeuge zur Bewältigung behinderungsbedingter Herausforderungen. Beispielsweise können sehbehinderte Menschen mithilfe von Text-to-Speech-Software Dokumente anhören, während Menschen mit Tetraplegie, eine Form von Querschnittslähmung wo alle vier Extremitäten komplett gelähmt sind, Hochschulabschlüsse erwerben, ohne ihr Zuhause verlassen zu müssen.⁶⁷ Zudem ermöglicht die Einrichtung von Arbeitsplätzen mit digitalen Unterstützungssystemen unter

anderem die Teilhabe am Arbeitsmarkt.⁶⁸ Die Bedeutung dieser Maßnahmen werden im folgenden Zitat aus dem IBM Schulungshandbuch nochmal verdeutlicht: „Für Menschen ohne Behinderung macht Technologie manches einfacher. Für Menschen mit Behinderung macht Technologie manches erst möglich.“- IBM Schulungshandbuch.⁶⁹

Außerdem sind politische Maßnahmen zur Reduzierung der des digitalen Grabens (siehe Kapitel 2.9) zwischen Menschen mit und ohne Behinderungen sehr begrüßenswert, einschließlich bedeutender Initiativen in der EU-Politik, wie die des EAAs zur Verpflichtung der digitalen Barrierefreiheit nicht nur für öffentliche Einrichtungen, sondern auch für private Unternehmen. Denn die Einführung eines Barrierefreiheitsstandards am Markt für IKT-Produkte und -Dienstleistungen eröffnet zahlreiche Möglichkeiten für Menschen mit Behinderungen. Fortschritte durch die Expertise des EAAs in diesem Feld könnten beschleunigt werden,⁷⁰ was auch aus einem Expert:inneninterview hervorgegangen ist: „*Mit etwas Druck und freundlichen Worten erreicht man mehr als nur mit freundlichen Worten.*“⁷¹

Als UX/UI-Designerin sehe ich in diesen gesetzlichen Rahmenbedingungen nicht nur Vorgaben, die es zu erfüllen gilt, sondern eine Chance, die Qualität und Reichweite unserer digitalen Produkte zu verbessern. Die WCAG-Richtlinien und Gesetze wie der EAA bieten uns einen soliden Ausgangspunkt, von dem aus wir innovative, wirklich inklusive Designs entwickeln können.

Mit dem Redesign des DUHS (siehe Kapitel 3) wurde angestrebt, über die Mindestanforderungen hinauszugehen und Lösungen zu schaffen, die nicht nur zugänglich, sondern auch intuitiv und bereichernd für alle Nutzer:innen sind. Dass das nicht in kurzer Zeit geschehen kann, und etliche iterative Prozesse mit einbezieht, zeigt sich in der kontinuierlichen Evaluation und Anpassung des Designs, bei der das Feedback der Nutzer:innen aus Kapitel 8 eine zentrale Rolle spielt, und jede neue Erkenntnis in die Weiterentwicklung einfließt. Dieser fortlaufende Prozess der Verbesserung und Anpassung führt zu einem wichtigen Konzept in der Diskussion um digitale Zugänglichkeit: dem der Barrierearmut. Es betont, dass absolute Barrierefreiheit ein Ideal ist, dem wir uns stetig annähern, auch wenn wir es möglicherweise nie vollständig erreichen können, wie in weiterer Folge beschrieben wird.

64. vgl. RIS, 2016, Zugriff am 15.7.2024

65. vgl. Amtsblatt der Europäischen Union, 2019, S. 2, Abs. 9

66. Ebd. S.2 Abs.10

67. vgl. Warschauer, 2003, S.28

68. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.29

69. vgl. BMASGK, 2018, S.7

70. vgl. Scholz et al., 2017, S.11

71. Interview mit P - Appendix

2.8 Barrierearmut

Der Begriff Barrierearmut ist noch nicht so weit verbreitet, wie der, der Barrierefreiheit. Mohammed Malekzadeh beschreibt den Begriff wie folgt: „Während die Barrierefreiheit ein gesetzlich definierter Begriff, und durch erarbeitete Standards quantifizierbar ist, ist der Begriff der Barrierearmut ein unspezifisches Nomen. Jeder wird unter Barrierearmut etwas anderes verstehen.“⁷² Es fehlt nämlich auch hier eine einheitliche Definition dieses Begriffs.⁷³ Posselt und Frölich stellen fest, dass einige Redakteur:innen den Begriff „barrierearm“ verwenden, um darauf hinzuweisen, dass ein von ihnen erstelltes PDF-Dokument zwar weniger Barrieren enthält, aber nicht vollständig barrierefrei ist.⁷⁴

Andere Ansätze weisen darauf hin, dass der Begriff "barrierearm" als eine Antwort auf die Kritik am Begriff "Barrierefreiheit" gesehen wird, insbesondere hinsichtlich der Unmöglichkeit, alle Barrieren vollständig zu beseitigen. Es wird argumentiert, dass "barrierearm" andeutet, dass Barrieren durch gezielte Maßnahmen Barrieren reduziert werden können, eine vollständige Beseitigung jedoch selten möglich ist. Das impliziert, dass kontinuierlich überprüft werden muss, welche Maßnahmen zur weiteren Reduktion von Barrieren sinnvoll sind.⁷⁵

Der Begriff „barrierearm“ verdeutlicht die Herausforderung, alle Barrieren angesichts der unterschiedlichen Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen zu beseitigen: „Da Barrieren so vielfältig sein können wie Menschen, ist Barrierefreiheit eine Utopie“⁷⁶ Die Vorstellung, vollständige Barrierefreiheit durch eine begrenzte Checkliste von Designkriterien zu erreichen, ignoriert die immense Vielfalt der behinderten Menschen und die Bedürfnisse jener, die nicht in dieser Checkliste berücksichtigt werden. Fristen zur Erreichung der vollständigen Barrierefreiheit festzulegen, verkennt die Dynamik des komplexen adaptiven Systems, das sich ständig wandelt und bei jedem Update neue Barrieren schafft.⁷⁷

Ein Beispiel für diese Kritik ist die Einhaltung der Gesetze wie des EAAs. (Kapitel 2.7.3) In ihr wird festgehalten, dass gewisse Implementierungen unter Einhaltung der WCAG 2.1 AA geschehen müssen. Was für den:die Durchschnittsnutzer:in von Vorteil ist, nützt dem einzelnen Individuum nicht unbedingt. Zum Beispiel weisen die WCAG an, dass ein Erfolgskriterium für digitale Barrierefreiheit die „textliche Autovervollständigung“ sei. Diese ist unter dem

Punkt 1.3.5 „Identify Input Purpose“ (Eingabezweck identifizieren) festgehalten. Dieses Kriterium verlangt, dass Daten für Formular-eingaben wie Name, E-Mail oder Adresse programmgesteuert erkennbar sein sollen, sodass die Autovervollständigungsfunktion den Benutzer:innen diese Informationen automatisch vorschlagen kann.⁷⁸ Dies ist zwar besonders nützlich für User:innen mit motorischen Einschränkungen, da es die Eingabe erleichtert, kann aber für sehbehinderte User:innen zum Problem werden.

In meiner Erfahrung ist Design ein kontinuierlicher, iterativer Prozess, der sich ständig weiterentwickelt und an neue Technologien, Nutzer:innenbedürfnisse und gesellschaftliche Veränderungen anpasst. Die Vorstellung einer absoluten Barrierefreiheit ist zwar ein lobenswertes Ziel, aber in der Praxis oft schwer zu erreichen. Stattdessen sehe ich in der Barrierearmut einen realistischeren und flexibleren Ansatz. Er ermutigt uns dazu, fortwährend nach Verbesserungen zu streben, ohne sich unter dem Zwang zu fühlen, eine vollkommene und unveränderliche Lösung finden zu müssen. Dies entspricht vielmehr der Realität des digitalen Designs, wo sich Nutzer:innenbedürfnisse und technologische Möglichkeiten ständig weiterentwickeln. Indem wir Barrierearmut als Leitprinzip annehmen, schaffen wir es, digitale Räume inklusiver und zugänglicher zu gestalten, so wie es im Redesign-Prozess des DUHs geschah und weiterhin geschieht.

Das Redesign des DUHs in Kapitel 3 ist ein Beispiel für diesen iterativen Ansatz zur Barrierearmut. Im ursprünglichen und naiven Bestreben, Barrierefreiheit aufgrund gesetzlicher Vorgaben möglichst schnell zu erreichen, stellte sich bald heraus, dass allein technische Lösungen nicht ausreichen. In der vorliegenden Arbeit wurde zunächst ein umfassendes Redesign am DUH durchgeführt, das anschließend mit dem WAVE-Tool auf Barrierefreiheit geprüft wurde. Während der UX-Tests wurden jedoch weitere, subtilere Barrieren identifiziert, die in der ursprünglichen Überarbeitung nicht erkannt worden waren. Dieser aufklärende Prozess zeigt auf, dass die Verbesserung der Zugänglichkeit nie wirklich abgeschlossen ist, sondern ein fortlaufender Prozess bleibt, der ständige Aufmerksamkeit, Evaluation und Anpassung erfordert. Es zeigt, wie wichtig es ist, verschiedene Testmethoden zu kombinieren und vor allem die Erfahrungen der Nutzer:innen selbst in den Mittelpunkt zu stellen, um schrittweise eine immer barriereärmere digitale Umgebung zu schaffen.

72. vgl. Malekzadeh, 2022, Zugriff am 16.7.2024
73. vgl. Wilkens et al., 2024, S.146
74. Posselt/Frölich, 2019
75. vgl. Zorn, 2021, S.271
76. Ebd.
77. vgl. Treviranus, 2023, S.6
78. vgl. W3C, 2023a, Zugriff am 15.7.2024

79. vgl. OECD, 2001, S.5
80. vgl. Scholz et al., 2017, S.10
81. vgl. OECD, 2001, S.14-17
82. vgl. Johansson et al., 2020, S.4
83. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.66
84. vgl. Bjørn et al., 2023, S.1
85. vgl. Lorenz et al., 2023, S.3

Im folgenden Abschnitt wird erläutert, dass digitale Angebote zumindest Barrierearmut anstreben sollten, um zu verhindern, dass Menschen mit Behinderungen weiter in den digitalen Graben abdriften.

2.9 Der digitale Graben, Digital Divide

Der digitale Graben, oder auch digital divide (engl.) bezeichnet die Ungleichheiten zwischen diversen sozialen Gruppen und geografischen Regionen bezüglich ihrer Chancen und Fähigkeiten auf IKT, sowie das Internet zuzugreifen, und diese zu nutzen.⁷⁹ Besonders die finanzielle Situation von Haushalten beeinflusst Menschen mit Behinderung stark. Weltweit sind sie einem höheren Armutsrisiko ausgesetzt, haben höhere Schulabbrecherquoten und geringere Beschäftigungsraten, was ihren Internetzugang einschränkt. Zusätzliche behinderungsbedingte Kosten verschärfen ihre finanzielle Not, um sich erst digitale Produkte anzuschaffen.⁸⁰

Dies hat tiefgreifende Auswirkungen auf Bildung und soziale Integration, denn diese Kluft wird maßgeblich durch Faktoren wie Einkommen, Bildungsstand, Altersstruktur, Geschlecht, Kultur und Wohnort beeinflusst. In städtischen Gebieten ist der Zugang zu digitalen Technologien oft besser ausgebaut und erschwinglicher als in ländlichen Regionen, was zu einem enormen Unterschied in der digitalen Teilhabe führt.^{81 82} Zudem bekräftigt die mangelnde Barrierefreiheit den größer werdenden digitalen Graben enorm.⁸³

Digitale Technologien beeinflussen die Gesellschaft, das Leben und die Arbeit erheblich, und sie verändern die Art und Weise, wie Menschen in allen Lebensbereichen über Technologie denken und mit ihr interagieren.⁸⁴ Gleichzeitig findet Digitalisierung immer mehr Einzug in allen Lebens- und Arbeitsbereichen. Megatrends wie New Work, Arbeit 4.0 oder Industrie 4.0 gewinnt durch die Digitalisierung immer stärker an Bedeutung,^{85 86} und sind ein wichtiger Treiber für Urbanisierungsprozesse.⁸⁷ Ein solcher technische Fortschritt führt zur Obsoleszenz vieler Berufe, automatisiert körperliche Arbeit und erfordert zunehmend digitale Kompetenzen für die aktuelle und zukünftige Berufsbilder.⁸⁸

Die Weiterentwicklung der Technik und dem Wandel am Arbeitsmarkt haben maßgeblichen Einfluss auf Berufe, die oft von Menschen mit Behinderungen ausgeübt werden, wie beispiels-

weise automatisierbare Handwerksberufe.⁸⁹ Oft ist die digitale Kompetenz von Menschen mit Behinderung, besonders älterer Generationen,⁹⁰ nicht gegeben, was ihre Beschäftigungsfähigkeit beeinträchtigt. Zusätzlich besteht ein Risiko der Ausgrenzung für Menschen mit psychischen und kognitiven Behinderungen aufgrund der digitalen Transformation. Routinearbeitsplätze, die häufig von Personen mit kognitiven Beeinträchtigungen besetzt sind, werden zunehmend durch komplexere Tätigkeiten ersetzt.⁹¹ Besonders im öffentlichen Diskurs wird gerne leichtfertig der Begriff „Behinderung“ mit der Erwartung allgemeiner Unfähigkeit in Verbindung gebracht.⁹² Bisherige Untersuchungen zeigen, dass Betroffene überdurchschnittlich von digitaler Ausgrenzung betroffen sind,⁹³ wenn auch nicht in gleicher Intensität. Expert:innen sind sich einig, dass Menschen mit Mobilitätseinschränkungen am meisten von der Digitalisierung profitieren.⁹⁴ Im Gegensatz dazu haben Personen mit psychischen Einschränkungen, kognitiven Behinderungen oder Lernbehinderungen ein hohes Risiko, durch die Digitalisierung Stress und Ausbeutung zu erleben, da die Anforderungen der neuen Arbeitsformen für sie besonders schwer zu erfüllen sind.⁹⁵ Mit steigender Komplexität der Berufe und zunehmender Arbeitsverdichtung steigt der Druck auf belastete und geringqualifizierte Personen, wobei die Qualifizierung wichtiger wird, als die Art der Behinderung.⁹⁶

Im Abschlussbericht (vom BMASGK) zweier durchgeführter Fallstudien zur Auswirkung der Digitalisierung auf die Inklusion von Menschen mit Behinderungen in den Arbeitsmarkt thematisierten Expert:innen, dass der Erwerb neuer Kompetenzen notwendig sei, um plattformbasiertes Arbeiten im digitalen Raum zu ermöglichen.⁹⁷ Angeschnitten wurde auch das Thema des allgemein geringen Ausbildungsniveaus, was sich aus der Absonderung von jungen Betroffenen ergibt. Durch die Isolierung und Absonderung entgeht ihnen die Entwicklung von sozialen und technischen Kompetenzen.⁹⁸ Es ist wichtig, den Menschen ein Leben lang verstärkt Zugang zu digitalen Lerninhalten zu ermöglichen, auch wenn diese bereits Ausbildungen abgeschlossen haben.⁹⁹

Der digitale Graben verdeutlicht die ungleichen Chancen im technologischen Fortschritt. Für Menschen mit Behinderungen ist es daher entscheidend, Zugang zu innovativen Technologien wie KI zu erhalten und deren Nutzung zu erlernen. Nur so können sie von den Vorteilen dieser Entwicklungen gleichermaßen profitieren und ihre Chancen in einer zunehmend digitalisierten Welt verbessern.

86. vgl. Bosse et al., 2019, S.132

87. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.42

88. vgl. BMASGK, 2018, S.26

89. Ebd. S.27

90. Ebd. S.27 -28

91. Ebd. S.42-43

92. vgl. Köbsell, 2019, S.12

93. vgl. Scholz et al., 2017, S.10-11

94. vgl. BMASGK, 2018, S.29

95. Ebd.

96. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.42

97. vgl. BMASGK, 2018, S.73

98. Ebd. S.57

99. Ebd.

Im Folgenden wird näher beleuchtet, wie sich der digitale Graben spezifisch auf Menschen mit Behinderungen auswirkt und welche Herausforderungen dabei zu bewältigen sind.

2.9.1 Die digitale Kluft und technologische Herausforderungen für Menschen mit Behinderungen

Eine der größten Herausforderungen besteht im ungleichen Zugang zu Technologie und Internet.¹⁰⁰ Der Zugang zu digitalen Technologien ist eine wesentliche Grundlage, um von ihren Möglichkeiten zu profitieren. Eine Studie von Dobransky&Hargittai (2006) zeigte, dass Menschen mit Behinderungen bei vielen anderen Online-Aktivitäten, von denen sie profitieren könnten, wie beispielsweise bei der Recherche von Nachrichten, Jobs oder Produktinformationen, gegenüber Menschen ohne Behinderungen im Rückstand waren. Dies verdeutlicht, wie Online-Aktivitäten tatsächlich zu einer größeren gesellschaftlichen Ungleichheit beitragen können.¹⁰¹

Dobransky und Hargittai untersuchten zudem auch die digitale Kluft, indem sie den Internetzugang und die Internetnutzung bei Menschen mit sechs verschiedenen Behinderungen analysierten. Menschen mit bestimmten Behinderungen hatten Nachteile in Bezug auf den Internetzugang und die Internetnutzung, im Vergleich zu Menschen ohne diese Behinderungen.¹⁰²

Von den Vorteilen bleiben also alle ausgeschlossen, die sich keine Smartphones, Computer und Internetzugang leisten können. Menschen mit Behinderungen, die aufgrund finanzieller oder anderer Einschränkungen keinen Zugang zu neuen Technologien haben, verpassen die sozialen und wirtschaftlichen Vorteile (zum Beispiel um eine Tischreservierung online zu buchen, oder virtuell an Fortbildungen oder Webinaren teilzunehmen), was die Ungleichheit weiter auseinandertreiben kann.¹⁰³

Dabei zählen Smartphones zu den fortschrittlichsten digitalen Technologien, die als Hilfsmittel für Menschen mit Behinderungen, vor allem jene mit Sehbehinderungen, nicht unwesentlich sind. Sowohl Expert:innen als auch Betroffene bestätigen, dass Smartphones den Alltag von Menschen mit Behinderungen in den letzten Jahren erheblich erleichtert und verändert hat.^{105 106}

Die Digitalisierung führt zu neuen Formen ungleich verteilter Chancen.¹⁰⁷ Auch in Österreich ist das Risiko hoch, dass die Vorteile der Digitalisierung ungleich verteilt werden, da dort mobilitätseingeschränkte Menschen, die meiste Aufmerksamkeit erhalten.¹⁰⁸

Selbst unter Menschen mit Behinderungen wird die ungleiche Chancenverteilung unterschiedlich eingestuft, wie eine Trendstudie von Aktion Mensch hervorgebracht hat.¹⁰⁹ So gehen einige davon aus, dass jene mit Mobilitäts- und Sinnesbeeinträchtigungen bessere Chancen zur gesellschaftlichen Teilhabe haben, da ihre Behinderungen technologisch leichter kompensiert werden können als die von Menschen mit beispielsweise chronischen psychischen Erkrankungen oder Lernbehinderungen.¹¹⁰

Während technologische Barrieren und ungleicher Zugang zu digitalen Geräten eine wesentliche Rolle bei der Entstehung der digitalen Kluft spielen, verschärft sich diese Problematik noch durch einen weiteren kritischen Faktor: den Mangel an adäquaten Schulungen und fehlendem Know-how im Umgang mit digitalen Technologien, wie im nächsten Abschnitt dargestellt wird.¹⁰⁸

2.9.2 Fehlende Schulungen, fehlendes Know-how

Unter erfahrenen Nutzer:innen von Hilfstechnologien sind plötzlich auftretende oder kostenintensive technische Hindernisse nicht unüblich. Hilfstechnologien wie Screenreader Software muss gekauft, und durch Lizenzen aufrechterhalten werden. Doch technologische Entwicklung schreitet schnell voran, sodass solche Hilfsmittel, wenn sie endlich verfügbar und implementiert sind, bereits veraltet sein können¹¹¹ und damit nicht mehr mit den neuesten digitalen Anwendungen und Geräten kompatibel sind.¹¹² Mit solchen assistiven Technologien stoßen die Nutzer:innen oft auf Einschränkungen in der verfügbaren Auswahl. Es mangelt ihnen an dem nötigen Training, der Unterstützung oder Hilfe, um diese effektiv nutzen zu können.¹¹³ Betroffene und Expert:innen sind sich einig, dass mangelnde digitale Kompetenzen ein Risiko darstellen¹¹⁴ weiter in der digitalen Kluft zurückzufallen. Durch die rasante Weiterentwicklung des digitalen Angebotes, müsse man immer mehr durch individuelle Bestrebungen am Ball bleiben, und fühle sich trotzdem nur mittelmäßig gut geschult, um souverän mit neuen digitalen Technologie umzugehen, wie auch folgende

100. vgl. Warschauer, 2003, S.7

101. vgl. Dobransky/Hargittai, 2016, S.20

102. Ebd. S.23

103. vgl. BMSGPK, 2016, S.29

104. vgl. BMSGPK, 2016, S.31

105. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.17

106. vgl. Johansson et al., 2020, S.6

107. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.75

108. vgl. BMSGPK, 2016, S.29

109. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.74

110. Ebd.

111. vgl. Bosse et al., 2019, S.210

112. vgl. Dobransky/Hargittai, 2016, S.19

113. vgl. Harris, 2010, S.427–439.

Aussage einer Person mit Hörbehinderung verdeutlicht:¹¹⁵ „Also, das hat mich schon überrollt. Da bin ich schon irgendwie weg vom Fenster. Keine Ahnung...[...] Also in allen Sachen, wo halt überall Technik eingesetzt wird. Die Entwicklung ist rasant. Und es ist tatsächlich so, dass unsere Jugend da jetzt voll mit drin ist. Aber uns hat es echt überrollt schon.“ - (w, mit Hörbehinderung)¹¹⁶

Zu den Hauptproblemen zählen insbesondere die unzureichenden Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Technologien und die Verzögerungen bei deren Umsetzung. Zudem kann auch fehlendes Wissen über das Internet die Nutzung einschränken. Nutzer:innen suchen seltener nach bestimmten Inhalten, wenn sie nicht wissen, dass diese existieren oder wie sie darauf zugreifen können.¹¹⁷

Da viel Know-how durch zufälliges Surfen im Internet erworben wird, haben Menschen mit Behinderungen wegen der mangelnden Barrierefreiheit weniger Chancen, über Online-Dienste zu lernen.¹¹⁸ Ein besonders gravierendes Problem stellt sich zum Beispiel für gehörlose und blinde Menschen im Kontext des digitalen Lernens. Während viele Menschen das Internet als Quelle für Selbstbildung nutzen, insbesondere über Streaming-Plattformen wie YouTube, bleiben diese Ressourcen oft unzugänglich für Menschen mit Hör- oder Sehbehinderungen. Gehörlose Menschen sind auf zuverlässige Untertitel angewiesen, und blinde Menschen, die Screenreader nutzen, stehen vor noch größeren Herausforderungen, da viele Videoplattformen nicht barrierefrei gestaltet sind.¹¹⁹ Dies hat weitreichende Konsequenzen, besonders wenn es um das Erlernen neuer Technologien wie KI-Systeme geht. Gerade diese Innovationen könnten enormes Potenzial für Menschen mit Behinderungen bieten, doch ohne barrierefreien Zugang zu Lernressourcen bleibt ihnen diese Chance oft verwehrt. So entsteht ein Teufelskreis: Die Tools, die ihre digitale Teilhabe verbessern könnten, bleiben aufgrund mangelnder Zugänglichkeit der Lernplattformen unerreichbar.

Der digitale Graben verdeutlicht die ungleichen Chancen im technologischen Fortschritt. Für Menschen mit Behinderungen ist es daher entscheidend, Zugang zu innovativen Technologien wie KI (Künstliche Intelligenz) zu erhalten und deren Nutzung zu erlernen. Nur so können sie von den Vorteilen dieser Entwicklungen gleichermaßen profitieren und ihre Chancen in einer zunehmend digitalisierten Welt verbessern.

Um diesen Zugang zu ermöglichen und die digitale Kluft zu überbrücken, spielt die Usability – die Benutzer:innenfreundlichkeit – ebenfalls eine zentrale Rolle. Im folgenden Abschnitt wird näher beleuchtet, wie Usability-Konzepte und -Methoden dazu beitragen können, digitale Technologien für alle Nutzer:innen, insbesondere für Menschen mit Behinderungen, leichter bedienbar und verständlich zu gestalten.

2.10 Usability in der Barrierefreiheit

Die Barrierefreiheit im Web hat, im Gegensatz zur Usability, eine weniger umfangreiche Geschichte, und ist noch nicht so etabliert.¹²⁰ Usability ist Englisch und bedeutet Benutzbarkeit/Benutzer:innenfreundlichkeit. Durch eine gelungene Usability steigt die User Experience (UX) – das Benutzer:innenerlebnis. Diese UX kann durch gezielte, empirische Tests von Designer:innen erfasst werden, deren Ergebnisse helfen, die Erfahrungen und Schwierigkeiten der Zielgruppe zu verstehen.¹²¹ Aus diesem Grund müssen Designer:innen auf die empirische Überprüfung ihrer digitalen Angebote besonderen Wert legen.¹²² Denn nur aus den gewonnenen Eindrücken, können Rückschlüsse gezogen und User Experiences zielgerecht gestaltet werden.

2.10.1 Usability Testmethoden

Je nach den spezifischen Bedürfnissen des digitalen Angebots muss die passende Methode aus einem breiten Spektrum an Ansätzen ausgewählt werden, um die richtigen Probleme zu adressieren, und präzise Antworten auf die richtigen Fragen zu erhalten. Die Think-Aloud-Methoden sind wesentliche Methoden im Usability-Testing. Es gibt zwei gängige Think-Aloud-Techniken: Die Concurrent-Think-Aloud (CTA), bei der Teilnehmende während der Ausführung von Aufgaben ihre Gedanken laut äußern, und die Retrospective-Think-Aloud (RTA), bei der Teilnehmer:innen nach Abschluss der Aufgaben ihre Erfahrungen teilen.¹²³

Zu den Vorteilen zählt, dass RTA in der Lage ist, Probleme aufzudecken, die nicht durch reine Beobachtung erkennbar sind, da die Teilnehmer:innen nach Abschluss der Aufgabe ihre Gedanken und Gefühle detailliert verbalisieren können. Dies führt oft zu tieferen Einblicken in die UX und zu einer breiteren Palette von Benutzer:innenreaktionen, einschließlich Erklärungen und Vorschlägen. Ein

114. vgl. Lorenz et al., 2023, S.3

115. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020, S.65

116. Ebd. S.65

117. vgl. Dobransky/Hargittai, 2006, S.19

118. Ebd. S.9

119. Aussage von Eisvogel beim UX Test

120. vgl. Shackel/Richardson, 1991, S.24

121. vgl. Castro et al., 2022, S.49

122. vgl. Rosenbaum, 1989, S.210

123. vgl. van den Haak et al., 2010, S.340

weiterer Vorteil ist, dass RTA weniger anfällig für die Beeinflussung der Aufgabenkomplexität ist, da die Teilnehmenden während der eigentlichen Aufgabenbearbeitung nicht gleichzeitig denken und sprechen müssen, was die kognitive Belastung reduziert.¹²⁴

Zu den Nachteilen gehört jedoch, dass RTA auf das Erinnerungsvermögen der Teilnehmer:innen angewiesen ist, was zu Verzerrungen oder unvollständigen Berichten führen kann. Außerdem besteht die Gefahr, dass sie ihre Handlungen im Nachhinein rationalisieren oder beschönigen, was die Genauigkeit der Daten beeinträchtigen kann.¹²⁵

Für die UX-Tests der vorliegenden Arbeit (siehe Kapitel 8) wurde die RTA-Methode gewählt, um den Teilnehmenden eine ruhige und ungestörte Umgebung zu gewährleisten. Einige Teilnehmer:innen nutzten bei der Durchführung der Aufgaben ein aufwendigeres Hardware-Setup und waren zusätzlich auf Hilfstechnologie angewiesen. Daher schien die stressfreiere RTA-Methode für die Testpersonen die geeignetere Variante zu sein.

Jakob Nielsen, dänischer Fachbuchautor und Berater im Bereich Software- und Webdesign-Gebräuchlichkeit, hat intensiv zum Thema Usability geforscht und folgende Erkenntnisse aus seiner Forschung geteilt: Schon früh zeigte seine Studie „Heuristic Evaluation Of User Interfaces“ 1990, dass man sich, bei der Untersuchung von Usability-Problemen nicht auf das Urteil einer einzelnen Person verlassen sollte. Die Ergebnisse verbessern sich erheblich, wenn mehrere unabhängige Testpersonen beteiligt sind. Die Anzahl der gefundenen Usability-Probleme steigt schnell von einem bis fünf Testpersonen, flacht jedoch ab, wenn mehr als zehn Testpersonen dabei sind. Es wird empfohlen, heuristische Evaluationen mit drei bis fünf Testpersonen durchzuführen und zusätzliche Ressourcen für alternative Bewertungsmethoden zu nutzen.¹²⁶ Diese Prämisse sollte genauso zur Identifikation von Barrieren angewandt werden, damit die richtigen Probleme hinsichtlich der Usability von Menschen mit Behinderung zum Vorschein kommen.

Was den Punkt der Barrierefreiheit von Systemen betrifft, können Barrierefreiheits- und Usability-Probleme entweder als zwei unterschiedliche, nicht überlappende Problemfelder betrachtet werden, was bedeutet, dass Menschen mit und ohne Behinderungen unterschiedliche Probleme erleben,¹²⁷ oder Barrierefreiheitsprobleme könnten eine Teilmenge von Usability-Problemen sein.¹²⁸

Metapher für nicht überlappende Problemfelder:

Stellen Sie sich vor, der DUH hätte zwei separate Webseiten: Eine ist speziell für Menschen mit Behinderungen entwickelt und bietet eine vereinfachte Navigationsstruktur, große Schaltflächen und vollständige Screenreader-Kompatibilität. Die andere Webseite richtet sich an Nutzer:innen ohne Behinderungen und präsentiert alle Informationen in einer komplexeren, visuell ansprechenderen Struktur mit interaktiven Elementen. Jede Version der Webseite hat ihre eigenen Herausforderungen und Nutzer:innenerfahrungen. Besucher:innen erleben unterschiedliche Probleme und Lösungen, je nachdem, welche Version sie verwenden.

Metapher „Barrierefreiheit als Teilmenge“:

Der DUH ist wie ein großes Universitätsgebäude. Allgemeine Usability-Probleme betreffen alle Besucher:innen, wie unübersichtliche Wegweiser, zu kleine Raumnummern oder verwirrende Gebäudestrukturen. Innerhalb dieses Systems stellen Barrierefreiheitsprobleme spezielle Herausforderungen dar, wie fehlende Rampen, unzureichende Braille-Beschriftungen oder schlecht beleuchtete Bereiche, die insbesondere Menschen mit Behinderungen betreffen. Diese spezifischen Barrierefreiheitsprobleme sind eine Teilmenge der größeren Usability-Probleme. Wenn diese speziellen Probleme gelöst werden, etwa durch den Einbau von Rampen, klare Beschilderung und verbesserte Beleuchtung, wird die Navigation im Gebäude für alle Besucher:innen einfacher und angenehmer, unabhängig von ihren individuellen Fähigkeiten.

Ziel muss sein, diese Probleme als Teilmenge zu verstehen. Indem wir als Designer:innen Barrierefreiheit als integralen Bestandteil des Designprozesses betrachten, vermeiden wir eine Trennung oder "Sonderbehandlung" von Menschen mit Behinderungen. Stattdessen schaffen wir inklusive digitale Umgebungen, die die Vielfalt menschlicher Fähigkeiten und Bedürfnisse von Anfang an berücksichtigen. Die Hauptaufgabe eine:r UX-Praktiker:in ist es, sicherzustellen, dass Nutzer:innen positive Erfahrungen mit digitalen Produkten machen.¹²⁹

124. Ebd. S.341

125. Ebd.

126. vgl. Nielsen/Molich, 1990, S.255

127. Petrie/Kheir, 2007, S.397–406.

128. vgl. Thatcher et al., 2002, S.7

2.10.2 Die User Experience von Menschen mit Behinderungen im digitalen Raum

Lazar et al. (2006) führten eine Untersuchung durch, bei der die frustrierenden Erlebnisse und Stimmungsschwankungen von 100 sehbehinderten Teilnehmer:innen beim Surfen im Internet analysiert wurden. Ein zentrales Ergebnis dieser Studie war, dass Frustration die Stimmung der Betroffenen negativ beeinflusst. Besonders die Faktoren, die die stärkste negative Auswirkung auf die Stimmung hatten, standen in Zusammenhang mit der Fähigkeit, Aufgaben erfolgreich zu beenden.¹²⁹ Diese Feststellung ist auch bei dem UX-Test der vorliegenden Arbeit aufgetreten, denn zwei Teilnehmer:innen brachen die letzte Aufgabe aufgrund des hohen Aufwands ab. (Siehe Appendix Stichproben: Der Buchfink und Eisvogel; jeweils Aufgabe Nr.10)

Es ist naheliegend zu vermuten, dass eine barrierefreie Website den Nutzer:innen mehr Möglichkeiten bietet als eine nicht barrierefreie Website.¹³¹ Ist der Inhalt einer Website zugänglich, haben die Nutzer:innen mehr Gelegenheiten, stimuliert und motiviert zu sein, auf dieser Website zu navigieren, im Vergleich zu einer Website mit schlechter Zugänglichkeit.¹³²

Eine weitere Untersuchung von Azipura et al.¹³³ hat ergeben, dass nicht-barrierefreie Websites mit negativen Reaktionen korrelieren. Die Teilnehmenden könnten sich von Websites, die als nicht barrierefrei wahrgenommen werden, distanzierter fühlen,¹³⁴ als wären diese nicht für sie gemacht worden. Barrierefreie Websites hingegen stehen in Zusammenhang mit positiven emotionalen Reaktionen.¹³⁵

Insgesamt verdeutlichen die Untersuchungen von Lazar et al. (2006) und Azipura et al. (2016), wie bedeutend barrierefreie Websites für die Stimmung und das Wohlbefinden von Nutzer:innen mit Behinderungen sind. Zusammenfassend trägt eine verbesserte User Experience durch barrierefreie Gestaltung dazu bei, Frustrationen zu reduzieren und positive emotionale Reaktionen zu fördern. Trotz dieser Erkenntnisse bleibt jedoch noch viel zu tun, um das Internet für alle zugänglich zu machen.

Die in diesem Kapitel diskutierten Konzepte – von den Grundlagen der Barrierefreiheit und Inklusion über die Herausforderungen des digitalen Grabens bis hin zu Usability-Aspekten – bilden das

theoretische Fundament für ein tiefgreifendes Verständnis der Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen im digitalen Raum. Die gewonnenen Eindrücke unterstreichen die Notwendigkeit eines nuancierten, benutzer:innenzentrierten Ansatzes, der über bloße technische Konformität hinausgeht, und die vielfältigen Erfahrungen und Bedürfnisse der Nutzer:innen in den Mittelpunkt stellt.

Mit diesem Wissen gewappnet, wenden wir uns nun dem praktischen Teil dieser Arbeit zu: dem Redesign des digital university hubs. Der Prozess, der in Kapitel 3 detailliert beschrieben wird, stellt einen Versuch dar, die diskutierten Prinzipien in die Praxis umzusetzen und eine barriereärmere, inklusivere digitale Plattform zu schaffen. Das Redesign des DUH dient als konkretes Beispiel dafür, wie theoretische Konzepte in praktische Lösungen übersetzt werden können, und bildet die Grundlage für die nachfolgenden Usability-Tests und Analysen.

129. vgl. Lauridsen et al., 2023, S.2

130. vgl. Lazar et al., 2006, S.149-156

131. vgl. Aizpurua et al., 2016, S.14

132. Ebd. S.21-22

133. Ebd.

134. Ebd. S.20

135. Ebd.

3 | Die Basis der Forschungsarbeit: Der Relaunch der Webseite digitaluniversityhub.eu

Der digital university hub (DUH) steht im Mittelpunkt dieses Kapitels, das sich mit dem umfassenden Redesign-Prozess und dem Relaunch dieser digitalen Plattform befasst. Zunächst wird diese Plattform – eine Webseite – vorgestellt und anschließend die Ziele und Herausforderungen des Redesigns erläutert, wobei besonderes Augenmerk auf die Erörterung und schlussendliche Auswahl von Prinzipien des Universal Designs, Inclusive Designs und Equity-Focused-Designs gelegt wird.

Das Kapitel beleuchtet die methodische Herangehensweise bei der Neugestaltung, einschließlich der Anwendung von WCAG-Richtlinien und der Berücksichtigung verschiedener Nutzer:innenbedürfnisse. Detaillierte Einblicke in die vorgenommenen Änderungen – von der Farbpalette über die Typografie bis hin zur Navigationstruktur – werden präsentiert. Abschließend wird eine kritische Analyse der Barrierefreiheit des neu gestalteten DUH vorgenommen, unterstützt durch automatisierte Tests und manuelle Überprüfungen. Dieses Kapitel bildet die Grundlage für die nachfolgenden UX-Tests (siehe Kapitel 8) und demonstriert, wie theoretische Konzepte der digitalen Barrierefreiheit in die Praxis umgesetzt werden können.

3.1 Die Plattform digitaluniversityhub.eu

Der DUH ist eine Kooperations- und Serviceplattform, welche vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 2019 ins Leben gerufen worden ist, und gefördert wird. Er soll Hochschulakteur:innen zusammenbringen, welche gemeinsam an Digitalisierungsprojekten für Österreichs Hochschulen zusammenarbeiten. Auf der Webseite www.digitaluniversityhub.eu werden alle Ergebnisse der Zusammenarbeit abgebildet.

Der DUH wurde für das bevorstehende UX-Testing einem Redesign unterzogen, sodass er von einer Webseite mit Barrieren zu einer Barrierearmen wurde. Barrierearm deshalb, weil aktuell nicht garantiert werden kann, dass keine Person oder spezielle Randgruppe doch ausgeschlossen wurden.¹³⁶ Zwar wurde diese Webseite von einem Designer:innen- und einem Programmierer:innenteam überholt, welche die visuellen und technischen Kriterien für Barrierefreiheit laut WCAG 2.1 einhielten, doch dies ist kein Garant für absolute Barrierefreiheit, zumal digitale Angebote immer wieder präzise von User:innen getestet werden müssen, um neue Schwachstellen zu identifizieren. So ist an dieser Stelle anzumerken, dass die Texte am DUH bislang nicht in leichter Sprache verfügbar gemacht worden sind (Stand 08.2024), da sich der DUH an die Zielgruppe an Administratives- und Verwaltungspersonal an Hochschulen richtete. Für die Zukunft kann durchaus angedacht werden, Tools zu implementieren, die die Inhalte in leichte Sprache übersetzen.

3.2 Die Zielgruppe

Der DUH richtet sich primär an Hochschulakteur:innen in Österreich, die aktiv an der digitalen Transformation ihrer Institutionen mitwirken. Diese Zielgruppe umfasst Verwaltungspersonal, Forscher:innen, Lehrende, IT-Fachkräfte und Entscheidungsträger:innen in Hochschulleitungen. Das gemeinsame Interesse liegt in der digitalen Innovation und interuniversitären Zusammenarbeit. Sie suchen auf der Plattform nach Ressourcen, Netzwerken und Unterstützung, um Digitalisierungsprozesse im Hochschulkontext voranzutreiben und sich über Trendthemen auszutauschen. Während IT-Fachkräfte möglicherweise technisch versierter sind, benötigen andere Nutzer:innen intuitivere Interfaces. Entscheidungsträger:innen suchen nach strategischen Informationen,

während Dozent:innen praktische Werkzeuge für den Einsatz in der digitalen Lehre benötigen.

Das Level an Unterschieden im digitalen Kompetenzniveau dieser Zielgruppe erforderte ein durchdachtes Redesign. Das Ziel bestand darin, das Corporate Design zu modernisieren und die Webseite nach dem WCAG 2.1-Standard barrierefrei zu gestalten, um die Inklusion von Personen zu gewährleisten, die im Rahmen des DUH beteiligt sind und mit Behinderungen konfrontiert sind. Um dieser Anforderung gerecht zu werden, orientierte sich der initiale Redesign-Prozess zunächst an den gesetzlichen Vorgaben des WZG und zielte darauf ab, grundlegend den technischen Standard der Barrierefreiheit zu erfüllen. Dieser Ansatz bildete zwar eine Ausgangsbasis, verdeutlichte jedoch auch die Grenzen eines rein technischen Ansatzes, wie sich in weiterer Folge herausstellte. Die nachfolgenden UX-Tests, die im Kapitel 8 beschrieben werden, zeigen auf, dass ein wahrhaft inklusives Design einen kontinuierlichen, iterativen Prozess erfordert, und verschiedene Nutzer:innengruppen in den Designprozess mit einbeziehen muss. Sie unterstreichen die Notwendigkeit, über die bloße Einhaltung des technischen Standards hinauszugehen und die vielfältigen Bedürfnisse und Erfahrungen der Nutzer:innen in den Mittelpunkt zu stellen. Diese Erkenntnis führt zu den folgenden Abschnitten, in denen verschiedene Design-Ansätze analysiert und bewertet werden, um herauszufinden, welcher Ansatz die beste Lösung bietet.

3.3 Design für Alle? Universal Design, Inclusive Design, Equity-Focused-Design

Technologien werden von allen genutzt und sollten daher in der Lage sein, alle Dimensionen der Diversität zu berücksichtigen und zu unterstützen.¹³⁷ Der European Accessibility Act hat sich dem Konzept des universellen Designs verschrieben. Barrierefreiheit sollte durch die systematische Beseitigung bestehender Barrieren und die Verhinderung neuer Barrieren erreicht werden, idealerweise durch den Ansatz „universelles Design“ oder „Design für alle“.¹³⁸ Im nächsten Punkt soll erörtert werden, was unter universellem Design zu verstehen ist und in welcher Beziehung es sich zu inklusivem Design („Inclusive Design“) und Equity-Focused-Design verhält.

136. vgl. Zorn, 2021, S. 271

3.3.1 Universal Design ≠ Inclusive Design

Universal Design bezieht sich gemäß der UN-BRK darauf, Produkte, Umgebungen, Programme und Dienstleistungen so zu gestalten, dass sie für eine möglichst breite Bevölkerungsgruppe weitgehend ohne Anpassung oder spezielles Design nutzbar sind.¹³⁹ Ein Beispiel hierfür, sind automatisch öffnende und breite Türen, die sowohl Rollstühle als auch Kinderwagen problemlos passieren lassen. Dies möchte das Prinzip des Universal Design/ „Designs für Alle“¹⁴⁰ illustrieren.

Nehmen wir an, wir designen ein Interface für eine Webseite, unter der Prämisse von Universal Design. So würde die Schriftgröße auf der Webseite groß genug gestaltet sein, damit möglichst viele Personen den Text lesen können. Was den meisten Menschen und Menschen mit einigen Sehbehinderungen hier zu Nutzen kommt, stört beispielsweise jene mit einem Tunnelblick (Retinitis Pigmentosa Abb. 1). Bei dieser Einschränkung verengt sich das Gesichtsfeld, sodass Betroffene nur einen kleinen Bereich in der Mitte ihres Sichtfeldes sehen können.¹⁴¹ Gleiches gilt für Menschen mit einer Makuladegeneration (siehe Abb. 2) Diese Degeneration der Sehkraft tritt oft altersbedingt auf, und hinterlässt einen dauerhaften schwarzen Fleck im Blickfeld.¹⁴² Größere Schriftarten auf Displays würden mehr Platz einnehmen, und könnten den Lesefluss von Betroffenen stören, da weniger Text gleichzeitig im verbleibenden Sichtfeld untergebracht werden kann.

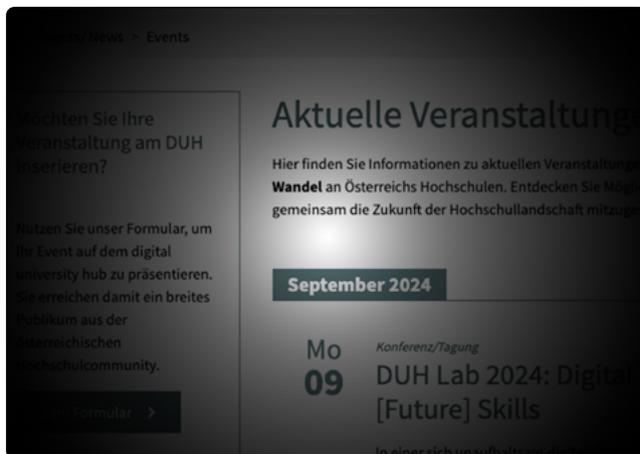


Abbildung 1: Retinitis Pigmentosa



Abbildung 2: Makuladegeneration; Links: Fall1; Rechts: Fall2



Abbildung 3: Links: Optimale Sicht; Rechts: Grauer Star

Aus diesem Grund kann Universal Design nicht zwangsläufig ein „Design für alle“ sein, da individuelle Bedarfe einzelner Personen oft nicht vollständig berücksichtigt werden, oder erst gar nicht berücksichtigt werden können. Obwohl ein universelles Design viele Vorteile bietet, kann es bei der Implementierung jedoch problematisch werden, wenn das Design zu allgemein gehalten ist, und nur einer begrenzten Nutzer:innengruppe eine effektive Nutzung ermöglicht.¹⁴³

Menschen mit Autismus-Spektrum-Störung (ASS) weisen ein breites Spektrum an Wahrnehmungsbesonderheiten auf, die für Außenstehende oft unsichtbar bleiben, aber den Alltag dennoch erheblich erschweren. Studien zeigen, dass Menschen mit ASS Schwierigkeiten haben, sich von fokussierten Reizen zu lösen, was dazu führt, dass sie das Gesamtbild vernachlässigen. Aufgrund ihrer ausgeprägten Detailgenauigkeit sollten sich im Alltag von Personen mit ASS möglichst wenig oder gar nichts ändern, damit ihre Kategoriesysteme, mit denen sie sich in der Welt orientieren,

137. vgl. Bjørn et al., 2023, S.11
 138. vgl. Amtsblatt der Europäischen Union, 2019, S.7
 139. vgl. BMSGPK, 2016, S.7
 140. vgl. Bosse et al., 2019, S.210
 141. vgl. BSVWNB, o. J., Zugriff am 15.7.2024
 142. vgl. Österreichisches Gesundheitsportal, 2019, Zugriff am 15.7.24
 143. vgl. Sträter, 2021, S.37

Schnelltest zur Bestimmung von altersbedingter Makuladegeneration



Halten Sie diesen Raster etwa 30–40cm vor Ihr Gesicht, und halten Sie ein Auge zu. Wenn Sie die Ergebnisse in Abbildung 5 identifizieren können, wird empfohlen, einen Termin bei Ihrem Augenarzt oder Ihrer Augenärztin zu vereinbaren.

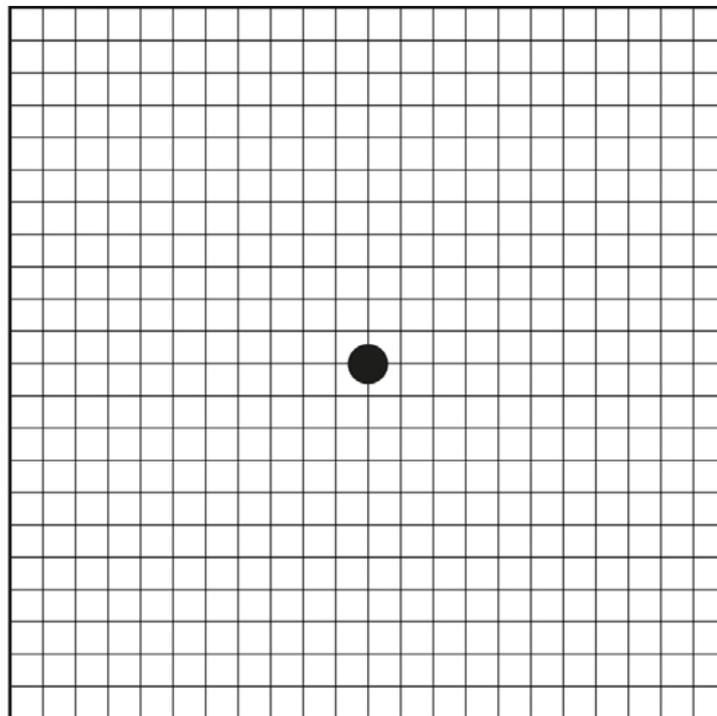


Abbildung 4: Schnelltest zur Bestimmung von altersbedingter Makuladegeneration

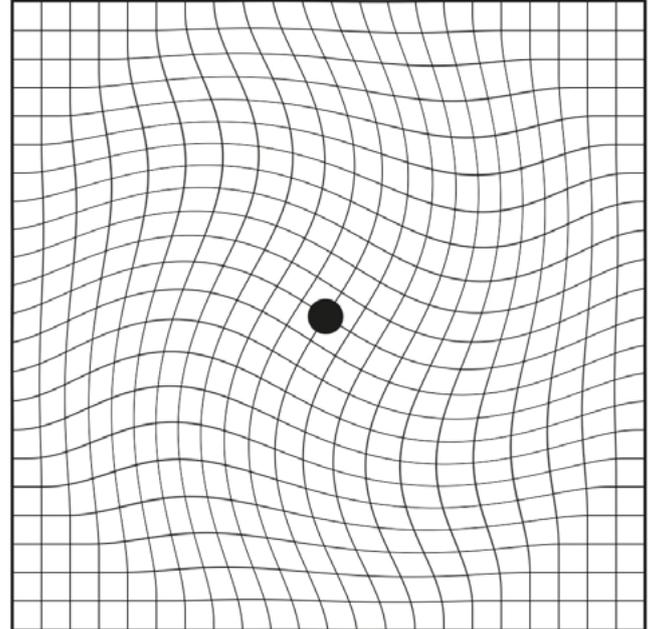
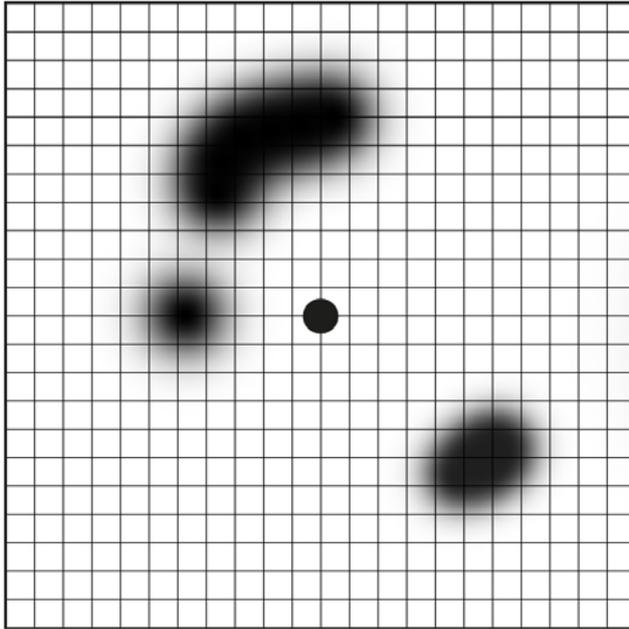


Abbildung 5: Bedenkliche Resultate; Hinweise auf altersbedingte Makuladegeneration

erhalten bleiben.¹⁴⁴ Weichen Routinen von ihren eigenen Bedeutungszusammenhängen ab, kann dies Verhaltensauffälligkeiten hervorrufen.¹⁴⁵ Hyper- oder Hyposensibilität gegenüber Geräuschen, Lichtverhältnissen, Temperaturen, Schmerzen, Textilien und Körperberührungen¹⁴⁶, stellen potenzielle Trigger dar. Zusätzlich zur Hauptdiagnose ASS treten bei zwei Drittel der Betroffenen verschiedene begleitende Erkrankungen, Störungen oder Auffälligkeiten auf.¹⁴⁷ Dazu zählen unter anderem Intelligenzminderung, motorische Unruhe, Aufmerksamkeitsprobleme wie ADHS, aggressives Verhalten, Ängste, Phobien und Depressionen.¹⁴⁸ Außerdem sollte darauf geachtet werden, den Begriff „einfache“ oder „simple“ Aufgaben im Zusammenhang mit Menschen mit ASS vorsichtig zu verwenden. Für Autist:innen sind solche Aufgaben oft alles andere als einfach, wie der folgende Ausschnitt aus der Ausgabe #84 des Hefts „Das besondere Thema“ vom Bundesverband zur Förderung von Menschen mit Autismus, verfasst von Inez Maus, beschreibt: *„Der Brief ist aber nicht an mich gerichtet, sondern an meinen Sohn...[!]“* In dem Brief steht: *„Sie haben Fragen? Dann rufen Sie uns einfach an – wir beraten Sie gerne.“* *„[...]Und der (noch) nicht die Gabe besitzt, „einfach anzurufen“. Ein Anruf unbekannter (oder auch*

*bekannter) Personen ist eine unplanbare, unstrukturierte Situation, die viele Menschen mit Autismus in erheblichen Stress versetzt – eine Anforderung, die banal erscheint, es aber für Menschen mit Autismus oft nicht ist.“*¹⁴⁹ Während Nicht-Autist:innen „einfach“ durch das Internet surfen, kann dies für viele Autist:innen eine Herausforderung darstellen.

So können digitale Angebote, die sorgfältig nach dem Prinzip des Universal Design gestaltet wurden, und mehrere Designkorrekturschleifen sowie Barrierefreiheitstests bestanden haben, für Menschen mit ASS immer noch ein Hindernis darstellen. Ein Beispiel wäre das Fehlen eines Umschalters für den „Darkmode“, bei dem die Schrift hell auf dunklem Hintergrund angezeigt wird, im Gegensatz zum standardisierten „Lightmode“ mit schwarzer Schrift auf hellem Hintergrund. Eine Studie zeigt, dass gedämpftes Licht und matte, pastellige Farben visuell empfindlichen autistischen Kindern zugutekommen.¹⁵⁰ Somit werden, helle Displays auf Endgeräten ein Hindernis für Menschen mit ASS, sodass sie die Information je nach Ausprägung wegen der Strahlkraft nur bedingt wahrnehmen können, wie sich auch bei dem UX-Test (Kapitel 8) herausgestellt

144. vgl. Müller, 2008, S.385

145. Ebd.

146. vgl. Theunissen, 2014, S.18

147. vgl. Kamp-Becker/Bölte, 2021, S.22

148. Ebd.

149. vgl. Autismus Deutschland e.V., 2017, S.12

150. vgl. Nair et al., 2022, S.13

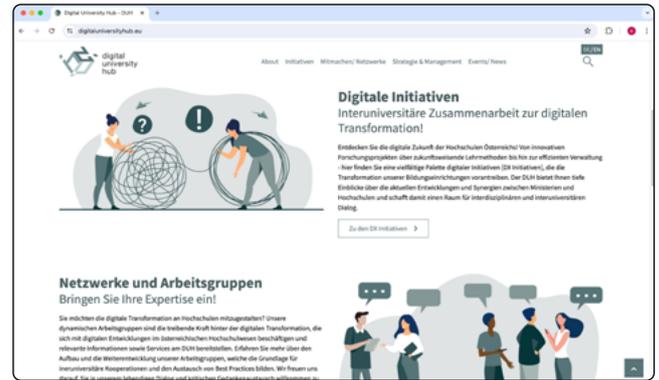
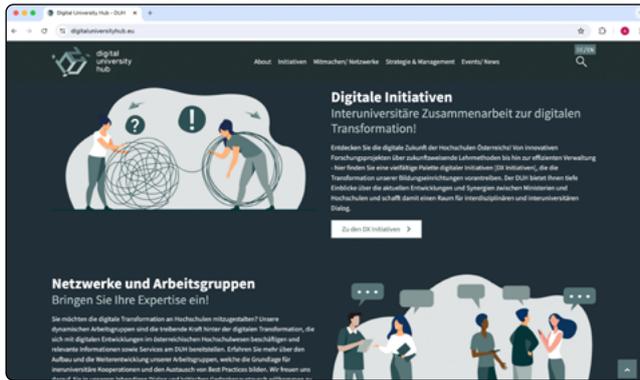


Abbildung 6: Links: Darkmode; Rechts: Lightmode;

hatte. Eine Testperson mit ASS gab an, dass sie den Darkmode von digitalen Produkten bevorzugt, weil sie sich dort besser orientieren kann als im Lightmode.

Wissenschaftler:innen betonen die Vielfalt und Nuancen des Autismus, indem sie es als ein Spektrum neurologischer Zustände sehen, das fließend zwischen Autismus und Nicht-Autismus verläuft.¹⁵¹

All diese Erkenntnis unterstreicht die Notwendigkeit eines inklusiveren Designs, das auf die unterschiedlichen Bedürfnisse und Fähigkeiten aller Menschen eingeht. Im folgenden Absatz wird erläutert, wie inklusives Design versucht, Barrieren abzubauen und die Zugänglichkeit für alle Nutzer:innengruppen zu verbessern.

3.3.2 Inclusive Design

Inclusives Design ist ein dynamisches und anpassungsfähiges Konzept, das der Vorstellung von "vollständiger" Barrierefreiheit entgegensteht. Anstatt starrer Kriterien oder einer festgelegten Liste von Erfolgsprinzipien, betont es die kontinuierliche Anpassung und Vielfalt.¹⁵² Treviranus skizziert drei Dimensionen, in denen sich inklusives Design manifestiert:

- ▶ **Die erste Dimension** besteht in der Anerkennung unserer Unterschiede. Angesichts der Einzigartigkeit des Einzelnen, besonders der Vielfalt bei Menschen mit Behinderungen, sollte jede:r als Expert:in für seine eigene Individualität unterstützt werden.¹⁵³
- ▶ **Die zweite Dimension** fordert einen inklusiven Designprozess. Die betroffenen Personen, besonders jene mit den größten

Herausforderungen, sollten das Problem definieren und den Designprozess aktiv mitgestalten. Designer:innen müssen stets hinterfragen, wer fehlt, und wen sie bei dieser Innovation ausgeschlossen haben.¹⁵⁴

- ▶ **Die dritte Dimension** erkennt unser Leben in einem komplexen, vernetzten System an, wo nichts isoliert geschieht. Es ist notwendig, Systeme zu entwerfen, die allen zugutekommen. Probleme sind nicht monokausal, und Lösungen sind weder linear noch formelhaft. Es gibt keine endgültige Lösung, sondern einen kontinuierlichen Prozess.¹⁵⁵

Grundsätzlich ist der Ansatz von Inclusive Design im Gegensatz von Universal Design zeitgemäßer und besser durchdacht, da es auf das Individuum eingeht und es in den Wandel miteinbeziehen möchte. Allerdings hat auch Inclusive Design das Ziel, ein System zu entwerfen, das auf alle gleichermaßen anwendbar ist. Dies steht teilweise im Widerspruch zu Treviranus's Kritik an Barrierefreiheit, da sie argumentiert, dass die Vielfalt an Behinderung zu umfangreich ist, um sie vollständig abzudecken. Während ihre erste Dimension von Inclusive Design diese Vielfalt anerkennt, fordert sie in der dritten Dimension: „*We need to design systems that provide benefit for all*“,¹⁵⁶ dass Systeme so gestaltet werden müssen, dass sie allen nutzen. Erneut stellt sich hier die Frage danach, ob es möglich ist, Systeme zu schaffen, die niemanden ausschließen. Im nächsten Absatz soll erörtert werden, ob der Equity-Focused-Ansatz hier bessere Antworten liefert.

151. vgl. Theunissen, 2014, S.23
 152. vgl. Treviranus, 2023, S.6
 153. Ebd.
 154. Ebd. S.7
 155. Ebd.
 156. Ebd.

3.3.3 Equity-Focused-Design

Equity-Focused-Design ist eine neu aufkommende Praxis, die Gleichberechtigung in der Nutzung und im Konsum von Angeboten anstrebt. Während inklusives Design in den letzten Jahren verstärkt erforscht und in Prozessen verankert wurde, befindet sich Equity-Focused-Design noch in der Entwicklung. Im Gegensatz zum inklusiven Design, das ganzheitliche Systeme für alle hervorhebt, zielt Equity-Focused-Design auf gleichberechtigten Zugang zu allen Angeboten ab.¹⁵⁷ Wie Universal Design und Inclusive Design strebt es an, alle Nutzer:innengruppen von Beginn an in den gesamten Designprozess einzubeziehen und sie gleichermaßen zu berücksichtigen. Der Unterschied liegt jedoch darin, dass es darauf abzielt, den Nutzer:innen die notwendige Unterstützung bereitzustellen, damit spezielle Inhalte zugänglich und konsumierbar werden. Dadurch werden bisher ausgegrenzte Gruppen integriert und erhalten durch maßgeschneiderte Angebote dieselben Chancen.¹⁵⁸

Auf einer Webseite könnte es eine zusätzliche Funktion geben, wo sehbehinderte Nutzer:innen die Schriftstärken und -größen selbst einstellen könnten, Menschen mit ASS in den Darkmode switchen oder digitale Services in wenigen Schritten auf ihrem eigenen Smartphone nutzen. Indem die Angebote flexibel genug gestaltet werden, wird erreicht, dass die User:innen die Wahl bekommen und ihre Präferenzen selbst aussuchen können. Im Equity-Focused-Design geht es darum, dass jede Person die Möglichkeiten und Chancen bekommt, die sie benötigt.

Basierend auf diesem Feedback strebt der DUH an, für den in Kapitel 9 vorgestellten Prototypen den Equity-Focused-Design-Ansatz zu implementieren. Durch die Integration spezifischer Funktionen und Anpassungsmöglichkeiten, die den diversen Anforderungen der Testpersonen entsprechen, soll der Prototyp demonstrieren, wie ein digitales Angebot wirklich inklusiv und benutzer:innenfreundlich gestaltet werden kann. Dieser Schritt geht über die ursprünglichen Bemühungen um Barrierefreiheit hinaus.

Als UX/UI-Designerin begeistere ich mich für die Potenziale des Equity-Focused-Designs und bedaure zugleich, dass mir dieser Ansatz nicht schon früher bekannt war. Hätte ich dieses Konzept bereits zu Beginn des DUH-Redesigns gekannt, hätte ich von Anfang an einen ganzheitlicheren Ansatz verfolgen können. Dennoch

sehe ich in dieser späteren Erkenntnis auch eine Chance: Sie betont die Notwendigkeit kontinuierlichen Lernens und Anpassens in unserem Feld und motiviert mich, den DUH-Prototyp und alle zukünftigen Projekte nun mit noch größerer Sensibilität für die vielfältigen Bedürfnisse aller Nutzer:innen zu gestalten.

3.4 Probleme und Ziele des Redesigns

Das ursprüngliche Design des DUHs wies erhebliche Mängel in Bezug auf Barrierefreiheit auf. Obwohl das Entwicklungsteam bei der Programmierung auf die Einhaltung des barrierefreien Standards achtete, basierte das Corporate Design nicht auf barrierefreien Prinzipien. Aus einer einst kleinen Projektwebseite entwickelte sich innerhalb von zwei Jahren eine umfangreiche Wissensplattform. Die anfänglich überschaubare Navigationsstruktur wurde nach und nach unzureichend für die Komplexität der Inhalte, und konnte die Fülle an Informationen nicht mehr adäquat organisieren, was die Benutzer:innenführung erschwerte. Zusammengefasst sahen die analysierten Kritikpunkte wie folgt aus:

- **Unzureichende Kontrastverhältnisse:** Viele Elemente, insbesondere Überschriften und Links, erfüllten nicht die WCAG-2.1-Richtlinien für Kontrastverhältnisse. Beispielsweise hatte die H1-Überschrift ein Kontrastverhältnis von nur 2,81:1, was unter dem Mindestmaß von 4,5:1 liegt.
- **Unangemessene Verwendung von Großbuchstaben:** H1 und H2-Überschriften wurden in Großbuchstaben gesetzt, was die Lesbarkeit für Menschen mit Sehbehinderungen erschwerte und Probleme für Screenreader verursachen kann.
- **Inkonsistente Überschriftenhierarchie:** Die Verwendung von Überschriften war semantisch inkorrekt, was die Struktur der Seite für Screenreader-Nutzer:innen unverständlich machte.
- **Problematische Link-Gestaltung:** Links im Fließtext und in der Navigation hatten unzureichende Kontrastverhältnisse, insbesondere im Hover-Zustand.
- **Ungeeignete Button-Gestaltung:** Einige Buttons, wie die mit der Klasse `.btn-outline-brand`, hatten nicht ausreichende Kontrastverhältnisse für ihre Schriftgröße.
- **Komplexe Navigationsstruktur:** Die Webseite entwickelte sich von einer kleinen Projektseite zu einer umfangreichen Informationsplattform, was die Navigation erschwerte.

157. vgl. Bochkor, 2023, Zugriff am: 20.07.2024

158. Ebd.

- **Mangelnde Schulung des Redaktionsteams:** Es fehlte an Bewusstsein und Kenntnissen für barrierefreies Content-Management.
- **Fehlende Anpassung an modernen Barrierefreiheitsstandard:** Das ursprüngliche Design von 2019 wurde nicht ausreichend an neuere Anforderungen der digitalen Barrierefreiheit angepasst.

Angesichts dieser Herausforderungen wurden für das Redesign klare Ziele definiert. Meine Aufgabe als UX/UI Designerin war es, das neue Corporate Design zu entwickeln, das nicht nur ästhetisch ansprechend, sondern hauptsächlich dem aktuellen Standard der digitalen Barrierefreiheit entspricht. Ich war zudem auch verantwortlich für die Konzeption und Gestaltung einer benutzer:innenfreundlichen Weboberfläche, die den WCAG 2.1-Richtlinien gerecht wird. Dabei machte ich es mir zum Ziel, dass die oben genannten identifizierten Probleme behoben werden. Während des gesamten Umsetzungsprozesses überwachte ich die Implementierung, um sicherzustellen, dass alle Designelemente korrekt und barrierefrei entwickelt wurden. Zusätzlich schulte ich das Redaktionsteam in Bezug auf barrierefreies Content-Management, um die langfristige Zugänglichkeit der Plattform zu gewährleisten.

Diese erfolgreich umgesetzte Tätigkeit bildete die Basis für die weiteren Untersuchungen in dieser Forschungsarbeit. Sie ermöglicht es, die neue DUH-Webseite UX-Tests zu unterziehen, um zu überprüfen, ob die Neugestaltung gelungen ist oder ob weitere Barrieren identifiziert werden müssen. Basierend auf den Erkenntnissen aus dieser Forschungsarbeit plane ich nun, den resultierenden Prototyp auf Grundlage des Equity-Focused-Design-Prinzips weiterzuentwickeln. Dieser Ansatz verspricht, noch gezielter auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Nutzer:innen einzugehen und somit eine noch inklusivere digitale Umgebung zu schaffen.

Um den Erfolg dieser Bemühungen zu messen und weitere Optimierungsmöglichkeiten zu identifizieren, ist es unerlässlich, geeignete Überprüfungsverfahren für Barrierefreiheit anzuwenden. Im folgenden Abschnitt werden diese Methoden näher beleuchtet, die nicht nur zur Bewertung des aktuellen Stands dienen, sondern auch als Wegweiser für zukünftige Verbesserungen fungieren.

3.5 Überprüfungsverfahren auf digitale Barrierefreiheit

Die Überprüfung digitaler Barrierefreiheit erfordert einen mehrstufigen Ansatz, der sowohl automatisierte Tools als auch manuelle Testverfahren umfasst, um ein umfassendes Bild der Zugänglichkeit einer Webseite zu erhalten.

Als Individuen nehmen wir die Inhalte, die uns der Browser präsentiert, visuell und akustisch wahr. Suchmaschinen-Bots hingegen haben eine ganz andere Perspektive auf eine Webseite, indem sie den reinen HTML-, CSS- und JavaScript-Code analysieren, und versuchen, daraus die relevanten Informationen zu extrahieren.

Für Überprüfung auf Suchmaschinenebene steht das Testtool WAVE Evaluation von WebAIM zur Verfügung.¹⁵⁹ Es erkennt und markiert Fehler sowie mögliche Probleme in der Barrierefreiheit. Entwickler:innen, Designer:innen und Nutzer:innen können WAVE verwenden, um nach der Anwendung von CSS und JavaScript Barrierefreiheitsfehler zu identifizieren. Die Prüfung erfolgt entweder direkt über die Eingabe der URL auf der WebAIM-Website, oder durch eine Browser-Erweiterung für Chrome oder Firefox, ersetzt jedoch keine umfassenden Tests, sondern bietet eine schnelle, oberflächliche Überprüfung. Daher müssen Ergebnisse immer mit manuellen Tests, und im besten Fall mit direktem User:innen Feedback gegengecheckt werden.^{160 161}

Eine weitere etwas weniger präzise Methode zum Testen von Barrierefreiheit ist das Barrierefrei F12 Tool im Browser, auch bekannt als das Entwicklungswerkzeug (Dev-Tools siehe Abb. 7). Es bietet keine spezialisierte Barrierefreiheitsprüfung, aber es ermöglicht Entwickler:innen, den Quellcode und die Struktur einer Webseite zu analysieren, was indirekt bei der Identifikation von Barrierefreiheitsproblemen helfen kann¹⁶² und als gute Ausgangsbasis für weitere Tests dienlich sein kann.

Für die persönliche Sensibilisierung dieser Thematik empfiehlt sich zusätzlich zu allen anderen Methoden, Webseiten auch eigenständig mit reiner Tastaturnavigation, ohne Maus, und Screenreader (NVDA) zu testen. Diese manuellen Tests helfen nicht nur, um sicherzustellen, dass alle interaktiven Elemente der Seite für Nutzer:innen zugänglich sind, die auf Tastatur- oder Sprachunter-

159. vgl. Web Accessibility Evaluation Tool, 2024, Zugriff am 15.7.2024

160. vgl. Sharma/Choudhary, 2021, S.4

161. vgl. Draffan et al., 2020, S.68

162. vgl. Microsoft, 2023, Zugriff am 16.07.2024

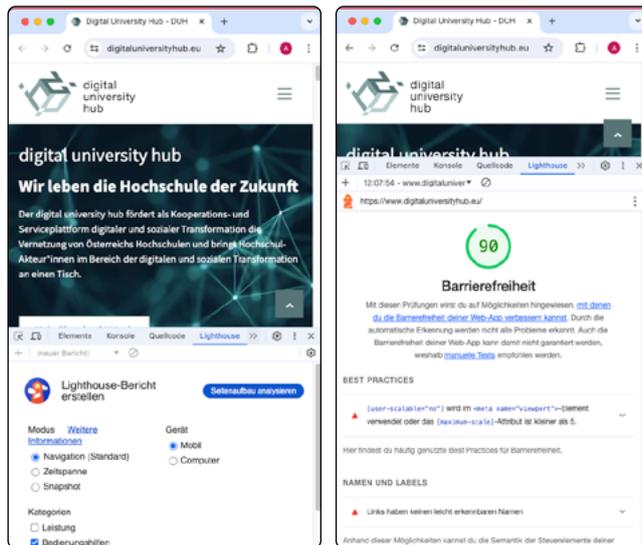


Abbildung 7: Dev-Tools im Browser von Google Chrome

stützung angewiesen sind. Es hilft zudem auch, wertvolle Einblicke in den alltäglichen Nutzen digitaler Angebote unter verschiedenen Bedingungen zu gewinnen, da man sich in die Situation der Betroffenen hineinversetzt. Dies fördert nicht nur die persönliche Sensibilisierung der Thematik und bestärkt die Verantwortung von Designer:innen und Entwickler:innen, sondern schafft Bewusstsein über das Nutzer:innenlebens.¹⁶³

Trotz der Verfügbarkeit solcher Methoden und Tools zeigt sich jedoch in der Praxis ein ernüchterndes Bild. Wie im folgenden Abschnitt dargelegt wird, ist die Realität der digitalen Barrierefreiheit sowohl auf internationaler als auch auf nationaler Ebene weit von den angestrebten Idealen entfernt.

3.6 Das Internet ist nicht barrierefrei, nicht international, nicht national

Obwohl barrierefreie Websites das Potenzial haben, die User Experience für Menschen mit Behinderungen erheblich zu verbessern, bleibt das Internet insgesamt in vielen Bereichen unzugänglich. Nicht nur die Beschaffung fehlender Arbeitsmittel stellt eine Hürde für Betroffene dar, sondern auch die schnellere Weiterentwicklung

der Technik. Selbst für Menschen ohne Behinderung ist diesem rasanten, technologischen Fortschritt kaum Stand zu halten. Ständig gibt es neue, bessere, schnellere Produkte, die das digitale Angebot erweitern.¹⁶⁴

Menschen mit Behinderungen sind auf digitale Hilfsmittel angewiesen, die auf ihre Bedürfnisse eingehen. Wenn sich beispielsweise eine blinde Person durch das Internet bewegt, benützt sie höchstwahrscheinlich einen Screenreader, der aber nur dann die korrekten Informationen vorliest, wenn auch die Webseite oder App barrierefrei gebaut worden ist. Dies ist leider nur selten der Fall, obwohl barrierefreies Design machbar wäre, und internationale Standards und Richtlinien bereits seit über 15 Jahren bestehen.¹⁶⁵ Sind digitale Angebote nicht barrierefrei, zeigt der Screenreader möglicherweise verwirrende Wortfragmente auf, die für Nutzer:innen unbrauchbar sind. Dies stellt nur eines von unzähligen Hindernissen dar, welche Menschen mit unterschiedlichsten Behinderungen bei der Internetnutzung begegnen. Der Ursprung für die digitale Ausgrenzung resultiert aus fehleranfälligem Design und der rasanten technologischen Entwicklung.¹⁶⁶

Das Institute for Disability Research, Policy and Practice (WebAIM) führt seit fünf Jahren jährlich eine Barrierefreiheitsanalyse durch. Dabei untersucht die Initiative Startseiten der Top 1.000.000 Websites des gesamten Internet, und überprüft sie nach den W3C (World Wide Web Consortium) Standards. Die Durchführung und Bewertung erfolgt mittels der eigenständigen WAVE-API, welche eine automatisierte und ferngesteuerte Analyse der Zugänglichkeit von Webseiten ermöglicht. Die Ergebnisse von WebAIM bieten wertvolle Einblicke in den aktuellen Status Quo hinsichtlich Web-Barrierefreiheit sowie Trends im Laufe der Zeit. Ihre erste Analyse begann im Jahr 2019.¹⁶⁷

3.6.1 Methodik der Analyse von WebAIM mit dem WAVE-Tool

Der WAVE-Barrierefreiheitsmotor (Abb. 8) analysiert alle vom DOM (Document Object Model) gerenderten Seiten, nach der Anwendung von Skripten und Stilen. Dabei werden Barrieren sowie Verstöße gegen die WCAG 2.1 erkannt. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass automatisierte Tools wie WAVE ihre Grenzen haben. Zum Beispiel können solche Tools, wie WAVE eines ist, überprüfen,

163. vgl. Vollenwyder et al., 2020, S.10
 164. Ebd. S.42
 165. vgl. Europäische Blindenunion, 2016, S.7
 166. vgl. Dobransky/Hargittai, 2016, S.19
 167. vgl. WebAIM, 2024, Zugriff am 11.7.2024

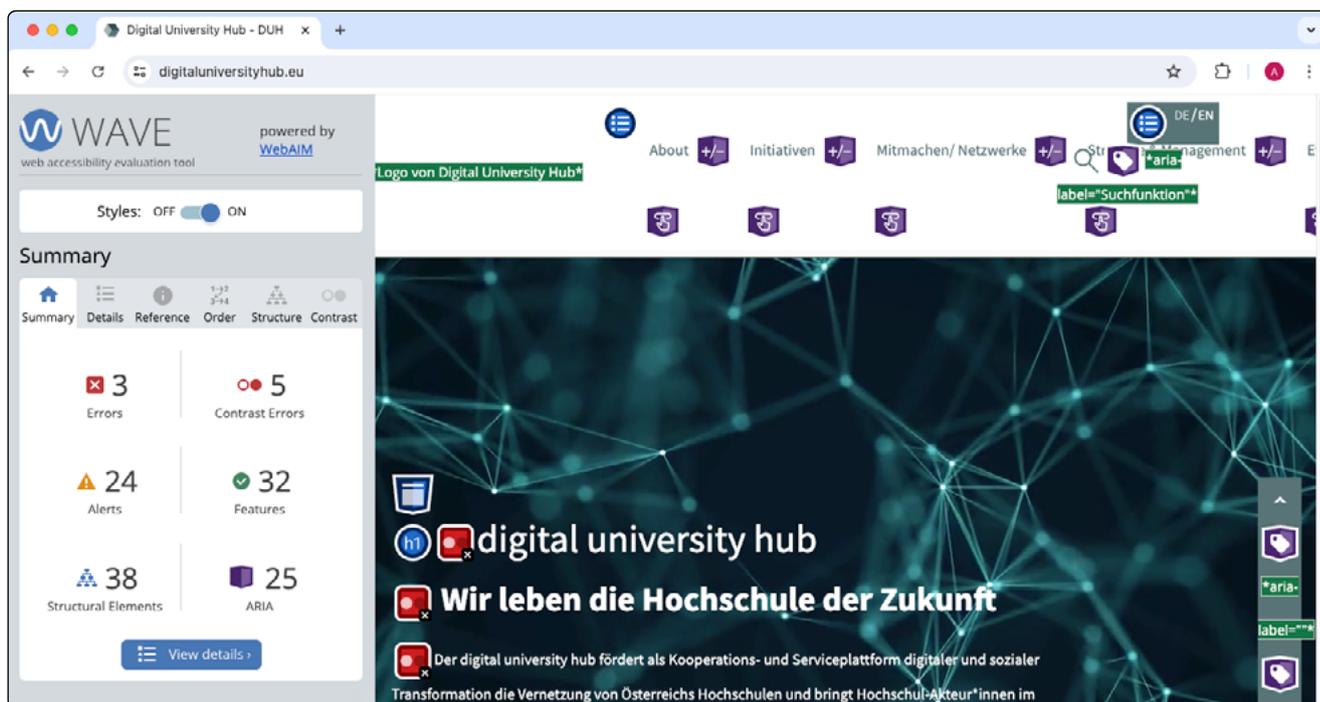


Abbildung 8: Wave Evaluation Tool im Einsatz auf der DUH Webseite

ob ein Bild einen alternativen Text (Alt-Text) hat oder nicht. Sie können jedoch nicht zuverlässig beurteilen, ob der vorhandene Alt-Text tatsächlich aussagekräftig und hilfreich für Benutzer:innen mit einer Sehbehinderung ist. Das Fehlen erkannter Fehler bedeutet nicht zwangsläufig vollständige Zugänglichkeit oder Konformität oder vice versa. Daher ist immer manuell zu prüfen, ob die Ergebnisse von diesen Tools auch richtig sind. Trotz dieser Einschränkungen bietet der Bericht eine verlässliche Übersicht über die Unzugänglichkeit und bildet die Basis für weitere, empfohlene Usability-Tests.

3.6.2 Ergebnisse und Trends von WebAIM

Die Ergebnisse dieser Analysen sind nicht unwichtig, da sie den aktuellen Stand der Web-Barrierefreiheit aufzeigen und auf bestehende Lücken hinweisen. Zusätzlich ist zu erkennen, dass seit der ersten Analyse von WebAIM im Jahr 2019 die Webseitenkomplexität kontinuierlich um 34 % zugenommen hat, wobei allein im letzten Jahr ein Anstieg von 10 % verzeichnet wurde. Diese zunehmende

Komplexität kann zusätzliche Herausforderungen für die Barrierefreiheit darstellen. 93,6 % aller Websites haben einen Verstoß nach WCAG 2/AAA vorgewiesen. Die häufigsten Fehler betrafen die Anwendung von Farben und fehlender Alternativtexte von Bildern. Es ist wichtig zu beachten, dass automatisierte Tests zwar eine hohe Zuverlässigkeit aufweisen, nicht alle möglichen Verstöße gegen die

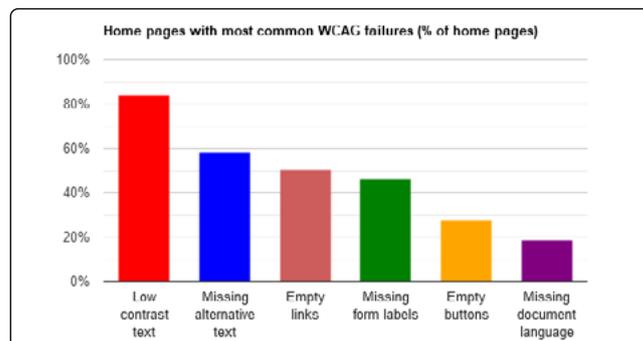


Abbildung 9: Accessibility Report 2024, <https://webaim.org/projects/million/> (Zugriff am 14.07.2024)

WCAG erfassen. Daher kann die tatsächliche Übereinstimmung mit den WCAG-Stufen, insbesondere mit der Stufe AA, geringer sein als durch die automatisierten Tests angezeigt.

Die dazugehörige Statistik in Abb. 9 verdeutlicht die Ursachen der bestehenden Barrieren. Die am häufigsten auftretenden Fehler sind seit den letzten fünf Jahren unverändert geblieben. Eine gezielte Behebung dieser wenigen Fehlerarten würde die Zugänglichkeit signifikant erhöhen.

3.6.3 Berichte zu Barrierefreiheit von FFG

Auf nationaler Ebene tut die österreichische Förderungsagentur für wirtschaftsnahe Forschung, Entwicklung und Innovation (FFG) ähnliches, und überprüft im Auftrag des Bundes stichprobenartig Websites und mobile Anwendungen der öffentlichen Hand auf ihre digitale Barrierefreiheit. Alle drei Jahre wertet die FFG diese Überprüfungen aus und informiert im Monitoring-Bericht über die Fortschritte der Barrierefreiheit in Österreich. Diese Berichte und Zwischenberichte veröffentlicht die FFG auf ihrer Projektwebseite – der nächste vollständige Bericht wird noch im Jahr 2024 erwartet.¹⁶⁸ Und obwohl das Inkrafttreten des WZG §10 besagt, dass alle bereits veröffentlichten Webseiten barrierefrei zu sein haben, sind sie es nicht.¹⁶⁹

Aus den FFG Berichten vom Jahr 2022 und 2023 kam erstaunliches hervor. Keine geprüfte Webseite erfüllte alle Kriterien. Das am häufigsten nicht-erfüllte Kriterium für Barrierefreiheit auf digitalen Angeboten betrifft „Informationen und Beziehungen 1.3.1“¹⁷⁰. Das bedeutet, dass auf Webseiten die Beziehungen zwischen Elementen nicht nur visuell verständlich, sondern auch programmatisch richtig ausgezeichnet werden sollen.¹⁷¹ Es ist bemerkenswert, dass keine der geprüften Webseiten dieses Kriterium erfüllt hat, obwohl es Anforderungen umfasst, die theoretisch im aktuellen Webdesign umgesetzt werden könnten, wie zum Beispiel:

- **Überschriften-Hierarchie:** HTML-Überschriften-Ebenen (h1 bis h6) sollten korrekt verwendet werden, um die Struktur der Webseite semantisch zu kennzeichnen.¹⁷²
- **Listenstruktur:** Elemente, die wie eine Liste aussehen, müssen programmatisch als solche gekennzeichnet werden. Ungeordnete Listen haben den HTML-Tag (ul), geordnete Listen den HTML-Tag (ol), und die entsprechenden Listenelemente (li) anzuwenden.¹⁷³

► **Tabellen:** Tabellen müssen semantisch korrekt mit HTML ausgezeichnet werden. Dies umfasst die Verwendung von Table-Headers (th) sowohl für Spalten- als auch für Zeilenüberschriften. Bei komplexeren Tabellen sollten scope- und header-Attribute genutzt werden, um die Beziehungen zwischen Datenzellen und Überschriften zu verdeutlichen.¹⁷⁴

► **Formularelemente:** Formularelemente sollten entweder direkt beschriftet oder mit einem Label korrekt verknüpft sein, um die Zugänglichkeit zu garantieren.¹⁷⁵

Die korrekte semantische Auszeichnung in HTML ist eine grundlegende Anforderung, die jede:r Programmierer:in nicht nur kennen, sondern selbstverständlich anwenden sollte, da es sich um absolute Basics handelt. Die entsprechenden Tags, wie <h1> eines ist, existieren nicht nur, um die Inhalte semantisch zu strukturieren und für alle Benutzer:innen, einschließlich derer, die auf Hilfsttechnologien angewiesen sind, zugänglich zu machen. Sondern auch, um Programmcode als Wegweiser zu benützen, falls der:die Programmierer:in nach langer Zeit wieder den Code besichtigen muss. Ein sauber aufbereiteter Code kann jederzeit gelesen, verstanden und weiterbenutzt werden. Unsauberer Code hingegen muss nach langer Zeit wieder studiert und verstanden werden, bevor weitergearbeitet werden kann. Zudem ist unsauberer Code fehleranfälliger und ressourcenintensiver. Die oberen Beispiele in den vier Bulletpoints stellen nur einen sehr geringen Teil der Kriterien dar und demonstrieren die Banalität des Problems, das eigentlich keines sein muss.

So unterstreicht ein:e Expert:in für barrierefreie Programmierung im Interview: „Es gibt glaube ich da ein paar sehr böse Blogartikel von barrierefrei Experten, die sogar noch länger dabei sind als ich. Und die sagen, dass unterm Strich wir immer noch über dieselben Sachen reden...[...]... Da fangen wir wirklich bei Adam und Eva an, also Tastatursteuerungen, Alternativtexte, semantische Auszeichnung, zumindest mal Überschriften und Absätze. Und ich sag noch nicht mal großartig hier, wir haben hier Akkordeon und so, das wäre ja schon hochwertige Komponenten, sondern wir fangen jetzt wirklich bei den Basics wieder an. Das ist überall. Das ist wie ein roter Faden, aber es ist auch irgendwie klar, wenn keiner was dran gemacht hat.“ [P]¹⁷⁶

168. vgl. FFG, 2024a Zugriff am 11.07.2024

169. vgl. RIS, 2016, Zugriff am 20.2.2024

170. vgl. FFG, 2024a, Zugriff 11.7.2024

171. vgl. W3C, o.J., Zugriff am 11.7.2024

172. vgl. W3C, 2017, Zugriff am 11.7.2024

173. vgl. W3C, 2024d, Zugriff am 11.7.2024

174. vgl. W3C, 2023b, Zugriff am 11.7.2024

175. vgl. W3C, 2019, Zugriff am 11.7.2024

176. Interview P- Appendix

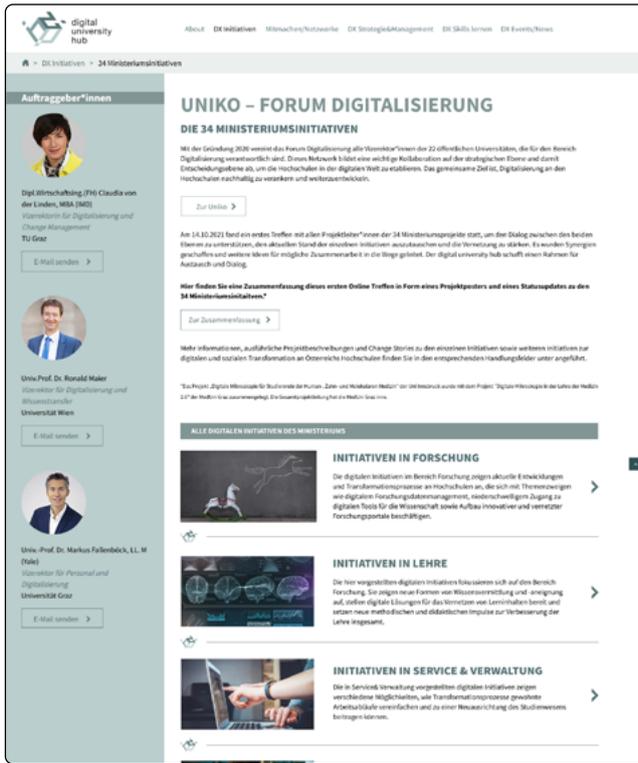


Abbildung 10: Eine Unterseite der Webseite DUH vor dem Redesign (Stand 06.2022)

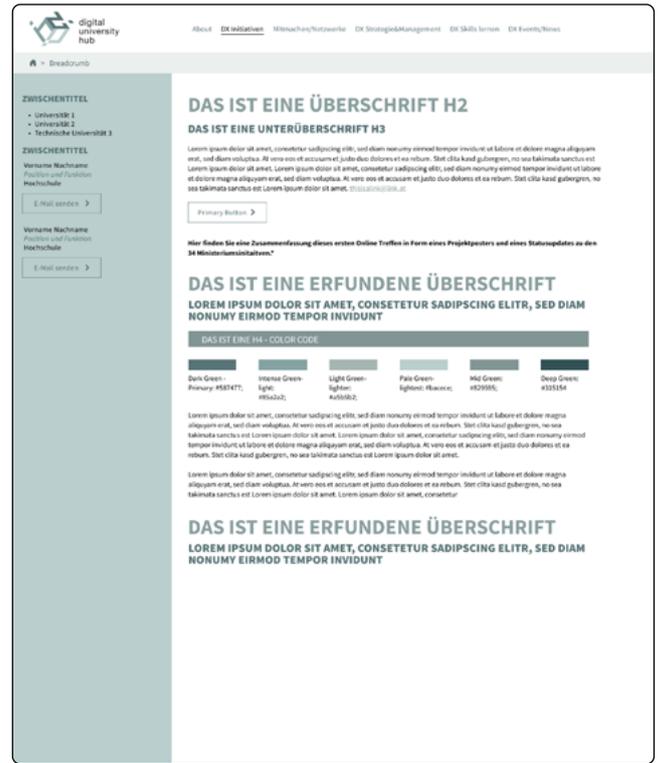


Abbildung 11: Aufbau des ursprünglichen Corporate Designs für die Webseite DUH (Stand 06.2024)

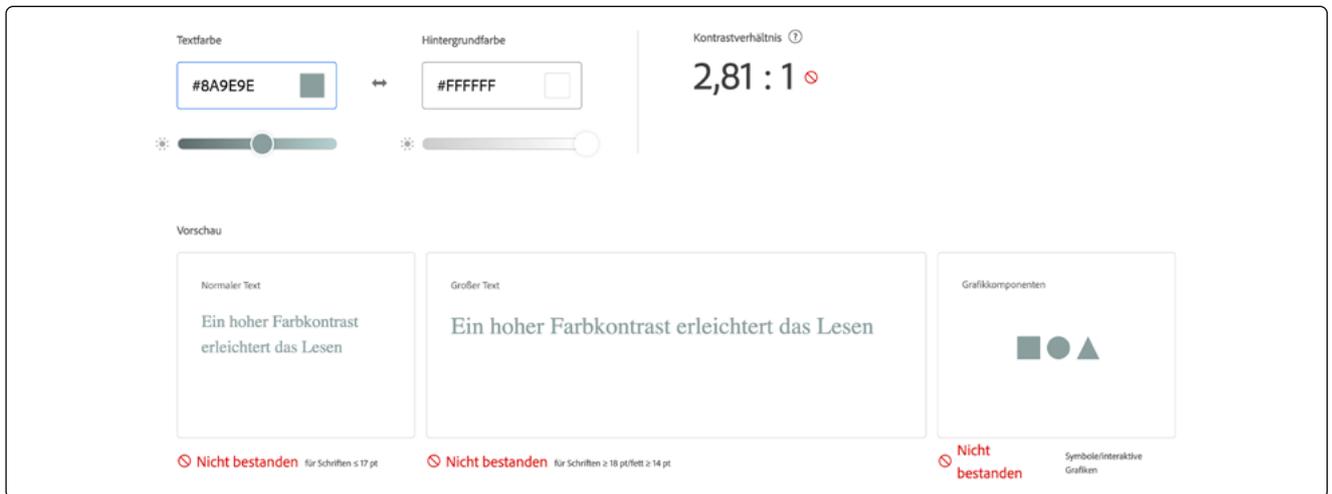


Abbildung 12: Kontrastanalyse mit der Kontrastprüfung von Adobe: <https://color.adobe.com/de/create/color-contrast-analyzer>

3.6.4 Ein:e Expert:in bestätigt Mangel an Barrierefreiheit auf Webplattformen

Es gab bislang keine Instanz in Österreich, die das Verfehlen von dem WZG überprüfte und exekutierte. Dies bestätigt auch der:die deutsche Expert:in aus dem Interview: „*Wir haben natürlich das Know-how etwas barrierefrei zu machen, schon seit vielen Jahren. Es wird aber einfach ignoriert, und wir brauchen tatsächlich Gesetzgebungen.*“ [P] ¹⁷⁷

In der Tat wird eine solche Verpflichtung der European Accessibility Act ab Juni 2025 hervorbringen und einen Standard für digitale Barrierefreiheit nicht nur europaweit für öffentliche Einrichtungen hervorzuheben, sondern auch für jegliche Privatunternehmen festlegen, welche digitale Produkte und Dienstleistungen anbieten. ¹⁷⁸

Der:Die Expert:in nannte Amerika mit ihrem American Accessibility Act als Vorreiter:in: „*Apple zum Beispiel war lange Zeit kein Vorbild für Barrierefreiheit, sondern es war eher Microsoft, weil die viel für die öffentliche Hand verkauft haben. Und als sie dann ihre Tablets auf den Markt gebracht haben, also kurz davor, haben sie die, haben sie schon irgendwie gesehen, in welche Richtung das Ganze läuft. ...[...]... Da greift halt dieser Accessibility Act in Amerika...[...]... Und da mussten sie natürlich dann halt einfach mal eine Schippe drauflegen an Barrierefreiheit, und haben in kürzester Zeit ehrlich gesagt mehr aufgeholt, als Microsoft je gemacht hat seit den 80er.*“ - [P] ¹⁷⁹

Indem Designer:innen und Entwickler:innen diese wiederkehrenden Fehler aus Analysen wie die von WebAIM und FFG kennen und im Vorhinein ausschließen, können sie bereits ohne Tests einen signifikanten Beitrag zur Verbesserung der digitalen Barrierefreiheit leisten. Denn mit dem Wissen, welche Fehler am häufigsten auftreten, können sie gezielt vermieden werden. Diese Voraussetzung gibt ein wenig Hoffnung, digitale Angebote fit zu machen für Menschen, die darauf angewiesen sind. Denn die mangelnde Barrierefreiheit des Internets trägt maßgeblich zu einer weitreichenden digitalen Kluft bei, die bestimmte Bevölkerungsgruppen systematisch benachteiligt.

3.7 Das Corporate Design vor dem Redesign

Das Corporate Design des DUH war zu Beginn durch ein umfassendes Brand-Guide geregelt. Dieser Leitfaden (Stand 06.2022 Abb. 10 und Abb. 11) definierte präzise die Verwendung von Logo, Farbschema, Typografie und deren Kombinationen, um eine konsistente visuelle Präsenz über alle Medien hinweg sicherzustellen. Die Farbpalette umfasste verschiedene Grüntöne, die als elegant, technisch und beruhigend beschrieben wurden. Der Fließtext erschien in Schwarz. Für das Logo wählte man Helvetica, während Source Sans Pro für Überschriften und Texte bestimmt war. Detailreiche Spezifikationen wie spezifische Größen, Laufweiten und die Verwendung von Großbuchstaben in Überschriften waren genau beschrieben. Auf der Webseite des DUH, die überwiegend aus statischen Elementen bestand, fanden diese Designrichtlinien ebenfalls Anwendung, wie in Abbildung 11 ersichtlich ist. Die Layouts für Über- und Unterseiten variierten, und interaktive Elemente blieben minimalistisch. Auch Navigationselemente, Buttons und Formulare waren genau vorgegeben, um eine konsistente Benutzerführung und visuelle Kohärenz zu gewährleisten.

Doch erfüllte die DUH-Webseite in mehreren Bereichen nicht die Richtlinien der digitalen Barrierefreiheit gemäß WCAG 2.1. Insbesondere die Kontrastverhältnisse vieler Textelemente waren unzureichend. So erreichte beispielsweise die H1-Überschrift auf weißem Hintergrund nur ein Kontrastverhältnis von 2,81:1, was für normalgroßen und größeren Text nicht ausreichte (siehe Abb. 12). Die Verwendung von ausschließlich Großbuchstaben verschlechterte zudem die Lesbarkeit für Sehbehinderte und beeinträchtigte die Funktionalität von Screenreadern. Auch die H3-Überschrift und Links entsprachen nicht den Anforderungen, mit Kontrastverhältnissen von 5,0:1 auf weißem und nur 3,1:1 auf hellgrünem Hintergrund. Die Hover-Farben der Links waren ebenfalls problematisch, da sie auf weißem und hellgrünem Hintergrund schwer erkennbar waren. Selbst in der Navigation waren die Kontraste mit 5,0:1 zu gering, obwohl der Hover-Effekt besser gestaltet war. Die Zugänglichkeit litt weiterhin unter einer inkonsistenten Anwendung von Schriftarten und einer fehlerhaften Überschriftenhierarchie, was darauf hindeutete, dass das Redaktionsteam möglicherweise nicht ausreichend in digitaler Barrierefreiheit geschult war. Im nächsten Absatz wird genau beschrieben, wie das Redesign vollzogen wurde.

177. Interview P- Appendix

178. vgl. Amtsblatt der Europäischen Union, 2019, S.14

179. Interview P- Appendix

Primary	Secondary	Breadcrumbs HG	Background	
#455A5C	#587477	#EBEFEE	#F9F9F9	

h1: Das ist eine Überschrift H1, 40px / Source Sans Pro / Regular / C: Primary

h2: Das ist eine Überschrift H2, 35 px / Source Sans Pro / Bold / C: Primary

h3: Das ist eine Überschrift H3, 30 px / Source Sans Pro / Regular / C: Primary

h4: Das ist eine Überschrift H4, 25 px / Source Sans Pro / Bold / C: Primary

h5: Das ist eine Überschrift H5, 21px / Source Sans Pro / Bold / C: Primary

h6: Das ist eine Überschrift H6, 20 px / Source Sans Pro / Bold / C: Primary

Hier ist ein Link im Lauftext platziert.

Mit der Gründung 2020 vereint das Forum Digitalisierung alle Vizerektor*innen der 22 öffentlichen Universitäten, die für den Bereich Digitalisierung verantwortlich sind. Dieses Netzwerk bildet eine wichtige Kollaboration auf der strategischen Ebene und damit Entscheidungsebene ab, um die Hochschulen in der digitalen Welt zu etablieren. Das gemeinsame Ziel ist, Digitalisierung an den Hochschulen nachhaltig zu verankern und weiterzuentwickeln.

Hier ist ein Link im Lauftext platziert, wenn man drüber hovert.

Mit der Gründung 2020 vereint das Forum Digitalisierung alle Vizerektor*innen der 22 öffentlichen Universitäten, die für den Bereich Digitalisierung verantwortlich sind. Dieses Netzwerk bildet eine wichtige Kollaboration auf der strategischen Ebene und damit Entscheidungsebene ab, um die Hochschulen in der digitalen Welt zu etablieren. Das gemeinsame Ziel ist, Digitalisierung an den Hochschulen nachhaltig zu verankern und weiterzuentwickeln.

Primary Button >

Secondary Button >

Primary Button: hover >

Secondary Button: Hover >

Button: C: Secondary

Das ist ein Link
SSP/Bold / C: Secondary

Das ist ein Link: hover

Abbildung 13: Das erneuerte Corporate Design (Stand 04.2024)

Abbildung 14: Das erneuerte Corporate Design in Anwendung (Stand 04.2024); Von links nach rechts: Webseite, Tablet und Smartphoneansicht

3.8 Das Corporate Design nach dem Redesign

Der 2022 eingeführte Leitfaden zum Corporate Design des DUH wurde in einem mehrmonatigen Prozess überarbeitet und im April 2024 erfolgreich abgeschlossen. Im Rahmen dieses Redesigns, das eng an die WCAG-Kriterien für digitale Barrierefreiheit angelehnt war, erfolgten sowohl optische als auch technische Neuerungen. Besonders betont wurde ein Layout, das sowohl konsistent als auch semantisch korrekt strukturiert ist, insbesondere in Bezug auf die Überschriftenhierarchie. (Abb. 14)

Die Farbpalette wurde reduziert, um den Kontrast zu erhöhen, von anfänglich sechs auf zwei Farben. Übrig blieben die Töne Deep Green mit einem Kontrastverhältnis von 7,31:1 und Dark Green mit 5,02:1, die sich besonders für Texte auf weißem Hintergrund eignen. Ein weiterer Schwerpunkt des Redesigns lag auf der Vergrößerung der Überschriften und dem Verzicht auf Großbuchstaben, um die Lesbarkeit zu verbessern. (Abb. 13)

Das Redesign führte auch zu einer neuen Zuordnung der Schriftstärken in der Überschriftenhierarchie, was eine schnelle visuelle Unterscheidung erleichtert. Redaktionell wurde die Menüstruktur stark vereinfacht, indem Seiteninhalte zusammengeführt wurden, um die Komplexität der bisherigen Tab-Struktur zu reduzieren. Darüber hinaus wurde die Startseite umgestaltet, um die Aufmerksamkeit gezielt auf die Kernbereiche des DUH zu lenken, nämlich die Initiativen, Netzwerke und Arbeitsgruppen.

Nach der Darstellung des Redesign-Prozesses und der allgemeinen Überprüfungsmethoden für Barrierefreiheit ist es nun wichtig, einen genaueren Blick auf die konkrete Umsetzung dieser Prinzipien beim DUH zu werfen. Im folgenden Abschnitt wird eine detaillierte Analyse der Barrierefreiheit der Webseite vorgestellt, die aufzeigt, inwieweit die angestrebten Verbesserungen tatsächlich realisiert wurden, und wo möglicherweise noch Optimierungspotenzial besteht.

3.8.1 Eine Analyse der digitalen Barrierefreiheit des DUHs nach dem Relaunch

Um die Effektivität des Redesigns und die tatsächliche Barrierefreiheit der DUH-Webseite zu evaluieren, wurde eine umfassende Analyse durchgeführt, die sowohl automatisierte Tests als auch manuelle Überprüfungen umfasste, nachdem das neue Design erfolgreich implementiert war.



Abbildung 15: Wave Evaluation Error: Low Contrast



Abbildung 16: Wave Evaluation Error: Weißer Text auf Hintergrundbild, bestanden

Mit dem Einsatz des Wave Evaluation Tools konnten nach dem Redesign minimale Fehler festgestellt werden, die nach genauerer Prüfung als falsch positive Ergebnisse eingestuft wurden. Ein Beispiel dafür war die Meldung von weißem Text auf weißem Hintergrund (siehe Abb. 15), was tatsächlich darauf zurückzuführen war, dass der Text auf einem dunklen Hintergrundvideo platziert war. In der Praxis war der Text gut lesbar und problemlos mit der Tastatur zugänglich. (siehe Abb. 16)

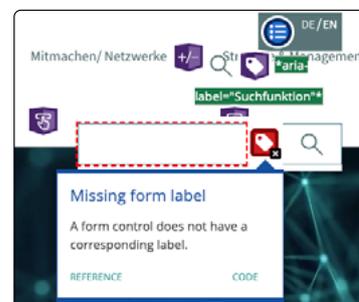


Abbildung 17: Wave Evaluation Error: Missing Form Label

Weitere Hinweise betrafen zu lange Alternativtexte sowie vermeintlich "leere" Links, wie bei der Suchfunktion des DUH. Diese Links waren jedoch korrekt als öffnende Links mit dem Namen "Suchfunktion" gekennzeichnet und erfüllten somit die Barrierefreiheitskriterien. (siehe Abb. 17)

Alle von WebAIM identifizierten Kriterien wurden sorgfältig überprüft und als den Anforderungen entsprechend befunden, was die Effektivität des Redesigns in Bezug auf digitale Barrierefreiheit bestätigt.

Innerhalb des Teams wurden nach dem Relaunch des neuen DUHs Überlegungen angestellt, die zur Idee führten, einen eigenen GPT in die Webseite zu integrieren. Nachdem der erste Versuch gewagt worden ist, eine barrierefreie Umgebung zu schaffen, ergab sich eine weitere Frage, wie ein solcher eigener GPT auf der Webseite gestaltet sein muss, damit er sich nahtlos in das Konzept von Equity-Focused-Design einfügt. Zudem stand zur Diskussion, inwiefern dieser GPT den Nutzer:innen tatsächlich eine Hilfe bieten würde. Um diese Frage fundiert zu beantworten und sicherzustellen, dass der GPT nicht nur technisch einwandfrei, sondern auch wirklich nutzer:innenzentriert funktioniert, wurde beschlossen, Usability-Tests durchzuführen. Diese Tests sollten die spezifischen Bedürfnisse und Präferenzen verschiedener Nutzer:innengruppen identifizieren. Die Herangehensweise sollte nicht nur die Effektivität des GPT validieren, sondern auch wertvolle Erkenntnisse für zukünftige Verbesserungen und Anpassungen liefern, um eine wirklich inklusive und hilfreiche digitale Assistenz zu schaffen. Um die Möglichkeiten und Herausforderungen dieser Technologie im Kontext des DUH besser zu verstehen, ist es zunächst wichtig, einen genaueren Blick auf die Funktionsweise und das Potenzial von Large Language Models zu werfen, wie im nächsten Kapitel beschrieben wird.

4| Künstliche Intelligenz, Chatbots und Generative Pretrained Transformer

Der rasante Fortschritt im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) hat in den letzten Jahren zu bahnbrechenden Entwicklungen geführt, insbesondere im Bereich der natürlichen Sprachverarbeitung. Chatbots, KI-gestützte Konversationssysteme und Large Language Models (LLMs) wie Generative Pretrained Transformer (GPT) haben die Art und Weise, wie Menschen mit Technologie interagieren, grundlegend verändert. Um ein Verständnis von GPT-Technologie zu vermitteln, wird ein Überblick über Künstliche Intelligenz und Chatbots gegeben, bevor Chat-basierte User Interfaces (CUIs) näher betrachtet werden, um schließlich auf Anwendungsbeispiele und Potentiale von GPT-Tools näher einzugehen. Dieses Kapitel legt die technologische Grundlage für die anschließende Untersuchung, wie diese fortschrittlichen KI-Systeme genutzt werden können.

4.1 Ein Überblick zu Künstlicher Intelligenz und Chatbots

Der Begriff von KI ist aus der Zeitgeschichte nicht mehr zu entfernen. In den letzten Jahren hat es eine rasante Entwicklung im Bereich der KI, vor allem bei den großen Sprachmodellen – LLMs, gegeben.¹⁸⁰ Ein LLM ist ein KI-Agent¹⁸¹, welches in einem Trainingsprozess mit einer großen Menge an menschlich generierten Textdaten gefüttert wird, und nach Abschluss des Trainings ausschließlich mit den Mustern und Informationen arbeitet, die es während des Trainings gelernt hat.¹⁸² Ein LLM kann demnach nur sprachbasierte, erfragte Information preisgeben, welche auch in der Datenbank zur Verfügung steht. Bekannte und leistungsstarke LLM Modelle am Markt sind ChatGPT,¹⁸³ Perplexity,¹⁸⁴ oder LLaMA,¹⁸⁵ dessen Texte eine erstaunliche Präzision und Ähnlichkeit zu von Menschen verfassten Texten aufweisen.¹⁸⁶ LLMs werden als erweiterte Suchfunktion und gängige Informationsquellen von User:innen benützt, um verschiedene Aufgaben zu erledigen.¹⁸⁷ Ein LLM kann also als übergeordnetes System betrachtet werden, das über verschiedene Schnittstellen, einschließlich Chatbots, genutzt werden kann.

Ein Chatbot ist eine Software, die entwickelt wurde, um eine Unterhaltung mit User:innen zu simulieren. Diese Unterhaltung erfolgt in natürlicher Sprache, entweder durch geschriebene Nachrichten oder Sprachbefehle¹⁸⁸ in einem Chat-basierten User Interface (CUI). Dieses Interface umfasst dabei typischerweise ein Textfeld, in das Nutzer:innen ihre Fragen oder Befehle eingeben, sowie einen Bereich, in dem die Antworten des Chatbots angezeigt werden, welches auch Contextwindow genannt wird.

Diese Schnittstelle ermöglicht einen natürlichen und direkten Austausch, ähnlich wie in einem Gespräch. Während diese Interaktionsform für viele Nutzer:innen intuitiv und zugänglich sein kann, stellt die Gestaltung von CUIs Designer:innen vor besondere Herausforderungen, die besondere Aufmerksamkeit im Hinblick auf digitale Barrierefreiheit abverlangt, wie im nächsten Abschnitt erläutert wird.

4.2 Chat-basierte User Interfaces (CUIs) und ihre Barrierefreiheit

Eine CUI ist ein digitales Interface, das Kommunikation in Form eines Nachrichtenaustauschs ermöglicht. Diese Schnittstelle kann verschiedene Interaktionsformen unterstützen: Mensch-Computer, Mensch-Mensch oder sogar eine Kombination aus beidem. Der Kern liegt in der Nachahmung eines Gesprächsverlaufs, wobei Nachrichten sequentiell ausgetauscht werden. Solche Interfaces finden sich in diversen Anwendungen, von KI-gesteuerten Chatbots bis hin zu Messaging-Plattformen für zwischenmenschliche Kommunikation. Anders als traditionelle statische Webseiten bieten Chat-Interfaces eine dynamische, konversationelle Interaktion. Aspekte wie die Strukturierung des Dialogs, die Handhabung von Echtzeit-Updates, die Integration von Sprachein- und -ausgabe sowie die Kompatibilität mit assistiven Technologien stellen hier eine besondere Herausforderung hinsichtlich digitaler Barrierefreiheit dar.¹⁸⁹

Lister et al. (2020) untersuchten die Auswirkungen von Chatbots auf digitale Barrierefreiheit und identifizierten sowohl Chancen als auch Herausforderungen. Einerseits können Chatbots durch ihre konversationelle Natur intuitiver für Nutzer:innen mit bestimmten Behinderungen sein, andererseits stellen sie neue Anforderungen an barrierefreies Design. Die Untersuchung fasst zusammen, dass CUIs die auf Text basieren, eine gute Alternative zu Telefonaten für Menschen mit Hörbehinderungen sein können. Dabei ist es wichtig, dass visuelle Elemente wie Text oder Untertitel vorhanden sind.¹⁹⁰ Menschen mit Sehbehinderung können von sprachbasierten CUIs profitieren, da sie weniger auf visuelle Elemente angewiesen sind. Trotzdem muss man besonders drauf achten, dass textbasierte Systeme mit Screenreadern kompatibel entwickelt werden.¹⁹¹ Für Personen mit eingeschränkter Mobilität oder Feinmotorik sind sprachgesteuerte CUIs ebenso hilfreich, da diese weniger körperliche Interaktion erfordern. Gleichzeitig sind anpassbare Textschnittstellen mit guter Tastaturbedienung wichtig.¹⁹²

Bei der Gestaltung für Menschen mit psychischen Erkrankungen muss beachtet werden, Stress auslösende Faktoren zu minimieren. Dazu gehören ausreichend Zeit für Antworten, diskrete Benachrichtigungen und klare Anweisungen.¹⁹³ Für Nutzer:innen mit kognitiven Einschränkungen sollten CUIs die Möglichkeit bieten,

180. vgl. Bian et al., 2023, S.1

181. vgl. Dillion et al., 2023, S.597

182. vgl. Bian et al., 2023, S.1

183. OpenAI, 2023, Zugriff am 22.7.2024

184. Perplexity.ai, 2024, Zugriff am 22.7.2024

185. Meta, o. J., (Zugriff am 22.7.2024)

186. vgl. Bian et al., 2023, S.1

187. vgl. Hou et al., 2024, S.1

188. vgl. Valtolina et al., 2018, S.2

189. vgl. Lister et al., 2020

190. vgl. Lister et al., 2020, S.7

191. Ebd.

192. Ebd.

193. Ebd.

194. vgl. Lister et al., 2020, S.8

auf einfache Sprache umzuschalten und das Interaktionstempo individuell anzupassen, sodass sie jederzeit die Kontrolle über den Dialog behalten.¹⁹⁴ Bei der Gestaltung für Menschen im ASS sind ein klares Design, eindeutige Beschriftungen und die Vermeidung von Überreizung wichtig.¹⁹⁵

Die Erkenntnisse von Lister et al. (2020) sind für die Entwicklung meines Prototyps von entscheidender Bedeutung, da sich die identifizierten Bedürfnisse aus der Untersuchung von Lister et al. von verschiedenen Nutzer:innen (Menschen mit motorischen oder Sehbehinderungen bis hin zu Personen mit ASS) mit den Ergebnissen meiner UX-Tests decken.

Für meinen Prototyp, ein GPT auf einer Webplattform, bedeutet das, dass flexible Interaktionsmöglichkeiten implementiert werden müssen. Das umfasst sowohl text- als auch sprachbasierte Eingabe- und Ausgabeoptionen, um verschiedene Präferenzen und Fähigkeiten zu berücksichtigen. Besonders wichtig sind die Kompatibilität mit Screenreadern und die Möglichkeit zur Anpassung von visuellem Design. Zudem muss darauf geachtet werden, Stress auslösende Faktoren zu minimieren und eine ruhige, übersichtliche Umgebung zu schaffen, die auch für Nutzer:innen mit ASS oder einer neurologischen Entwicklungsstörung wie ADHS angenehm zu bedienen ist. Im nächsten Abschnitt werden das Wesen von GPT, seine Stärken und Schwächen, sowie potenzielle Anwendungen und damit verbundene Risiken ausführlich beschrieben und diskutiert.

4.3 Was ist ein Generative Pretrained Transformer (GPT) ?

Ein GPT ist ein LLM, welches von dem Unternehmen OpenAI erstmals entwickelt wurde.¹⁹⁶ Während LLMs im Allgemeinen auf unterschiedlichen Architekturen aufgebaut sein können, weist ein GPT-Modell einen Ansatz auf, das große Mengen an Texten liest und dabei allgemeine Sprachkenntnisse erlernt.¹⁹⁷ Das ist möglich, weil ein solches Modell mit Wissen vortrainiert wird. OpenAI entwickelte sein GPT-Modell „ChatGPT“ unter Einsatz dieser Trainingsmethode, die überwacht und verstärkendes Lernen vereint. ChatGPT hat sich aufgrund seiner vielseitigen Einsatzmöglichkeiten zu einem der meistgenutzten und bekanntesten großen Sprachmodelle entwickelt.¹⁹⁸ Die Anwendungsbereiche von bei-

spielsweise ChatGPT sind vielfältig, wie Othman(2023) aufzählt¹⁹⁹:

- ▶ Als Übersetzungstool
- ▶ Textzusammenfassung
- ▶ Sprachsynthese (das Umwandeln von Text zu menschlich klingender Sprache)
- ▶ Beantwortung von Fragen
- ▶ Codegenerierung

Aber alles hat sein Für und Wider. Gespeist mit weltweitem Wissen bringen LLMs einige Risiken wie Biases (Vorurteile), Verzerrung oder Halluzination (erfundene Informationen) hervor.²⁰⁰ Das Halluzinieren von einem LLM ist ein Phänomen, bei welchem die Maschine Inhalte generiert, die im Widerspruch zu objektiven Fakten stehen.²⁰¹ In einer Umfrage unter Softwareentwickler:innen wurde festgestellt, dass die Tendenz der KI hoch war, den Nutzer:innen zuzustimmen oder ihre Ansicht zu ändern, bloß um mit deren Eingaben übereinzustimmen, was die Glaubwürdigkeit der KI erheblich beeinträchtigt.²⁰² Es gibt zudem Bedenken, dass generative Künstliche Intelligenz die Inklusion, Repräsentation und Gerechtigkeit für marginalisierte Gruppen, einschließlich Menschen mit Behinderungen, negativ beeinflussen könnte.²⁰³ Forschungen zeigen, dass ableistische Vorurteile in generativer KI präsent sind²⁰⁴ und mit toxischen Inhalten²⁰⁵ verknüpft werden. Auffallend sei zudem die problematische Tendenz, Sätze allein wegen der Erwähnung von behindertenbezogenen Begriffen als negativ einzustufen, ohne den Kontext zu berücksichtigen.²⁰⁶ Dies geschieht aufgrund von den Daten, mit denen die Systeme vortrainiert wurden,²⁰⁷ und mindert die User Experience von Betroffenen enorm, beim Verwenden solcher KI-Angebote. Beschrieben als "Imitationsparadoxon" zeigt dies ein Dilemma bei fortschrittlichen KI-Systemen: Je menschenähnlicher sie werden, desto mehr übernehmen sie auch menschliche Vorurteile und Schwächen.²⁰⁸ OpenAI entwickelte mit seinem CustomGPT eine Methode, um diesen Problemen entgegenzuwirken, wie im folgenden Abschnitt erläutert wird.

4.4 CustomGPT von ChatGPT

CustomGPTs sind individuell anpassbare Versionen des ChatGPT-Modells, die es Nutzer:innen ermöglichen, spezialisierte KI-Assistenten für spezifische Aufgaben oder Themenbereiche zu erstellen. Diese Modelle können mit spezifischem Wissen, Anweisungen

195. Ebd.

196. vgl. Radford et al., 2018

197. vgl. Devlin et al., 2018, S.1

198. vgl. Bian et al., 2023, S.15

199. vgl. Othman, 2023

200. vgl. Hou et al., 2024, S.1

201. vgl. Li et al., 2024, S.1

202. vgl. Al Haque et al., 2024, S.5

203. vgl. Glazko et al., 2023, S.1

204. vgl. Narayanan et al., 2023

205. vgl. Hutchinson et al., 2020, S.5

206. vgl. Narayanan et al., 2023, S.5/9

207. vgl. Fei et al., 2022, S.9

208. vgl. Bian et al., 2023, S.12

und Verhaltensweisen gefüttert werden, um nicht nur besser auf bestimmte Anforderungen oder Fachgebiete zugeschnitten zu sein, sondern auch um externe Falschinformation auszuschließen. Das „spezifische Wissen“ kann mittels Dokument in .docx, .pdf oder .jpg Format hochgeladen werden²⁰⁹, wie Abb.18 darstellt. Mit den selbst kuratierten Daten stellt diese Form von Training eine nahezu sichere Quelle dar. Vor Halluzinationen sei man trotz Verwendung der eigener Quellen nicht geschützt.²¹⁰ Dennoch haben Nutzer:innen die Möglichkeit, den Zweck, die Fähigkeiten und den Interaktionsstil des GPTs festzulegen, sei es als Expert:innen oder als kreatives Werkzeug, was zu einer Vielzahl an Anwendungsbeispielen führt, wie der nächste Abschnitt beschreibt.

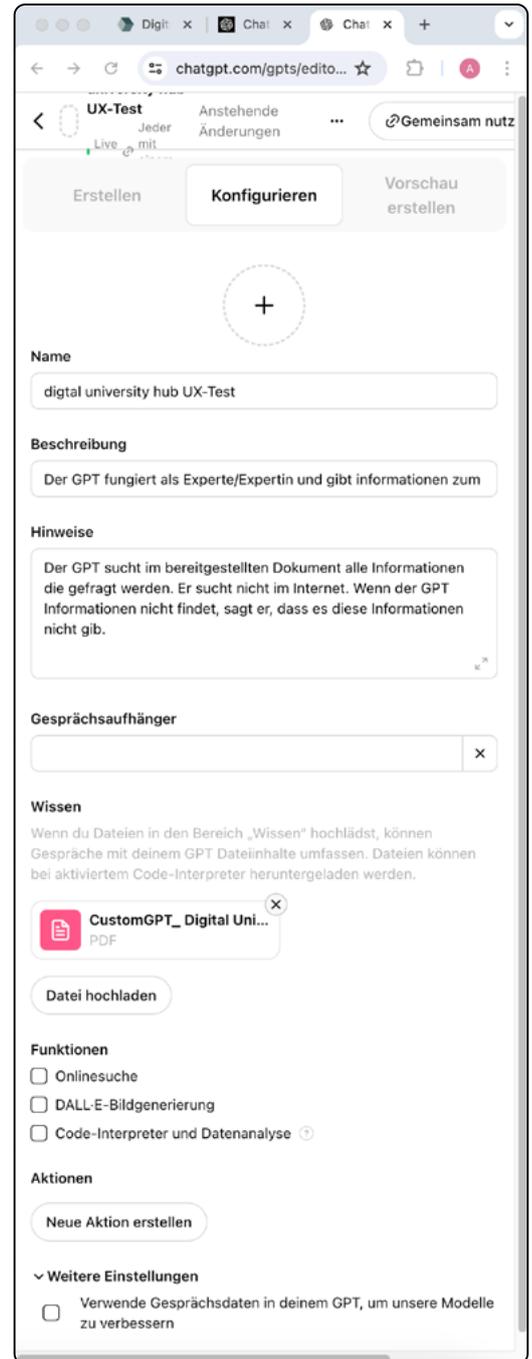


Abbildung 18: Einrichten eines CustomGPTs von ChatGPT

209. vgl. Wang et al., 2024, S.4

210. Ebd. S.2

4.5 Anwendungsbeispiele und Potential von KI-gestützter Assistenz

Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von KI-Assistenzsystemen schaffen in zahlreichen Bereichen, von der Produktivitätssteigerung und Informationsverarbeitung bis hin zur personalisierten Unterstützung, einen erheblichen Mehrwert für Nutzer:innen, und haben unter vielerlei Publikum zunehmend an Beliebtheit gewonnen. Insbesondere werden GPT-Tools gerne von Programmierer:innen eingesetzt, um Code zu optimieren, Fehler zu identifizieren, als Lernhilfe, oder um zu recherchieren.²¹¹ Eine Studie zeigt, dass die möglichen Produktivitätssteigerungen durch KI-Tools nicht nur auf die Codevervollständigung beschränkt sind. Vielmehr erstrecken sie sich auch auf das Zusammenfassen großer Informationsmengen, das Bereitstellen von schrittweisen Anleitungen, das Überbrücken von Wissenslücken und die Unterstützung beim Überwinden des "leeren Blatt Problems", bei dem man unsicher ist, wie man einen Anfang finden soll.²¹²

KI zeigt in weiteren Beispielen sein Potential, die Content-Produktion insbesondere im Bereich von Content-Marketing erheblich zu beeinflussen. Durch die Analyse von Daten wie Suchanfragen, Kaufverhalten und Interessen können Strategien präziser ausgerichtet werden. Ein Beispiel hierfür sind Chatbots, die durch KI gesteuert werden und basierend auf den empfangenen Daten mit Kund:innen interagieren, um die Benutzer:innenerfahrung zu verbessern.²¹³ KI kann auch derzeit bei sich wiederholenden Aufgaben unterstützen, indem sie maschinelles Lernen nutzt, um präzise Daten zu sammeln und zu analysieren.²¹⁴ Diese Beispiele sollen aufzeigen, wofür KI alles genutzt werden kann, und wo ihr Potential liegt.

Die präsentierten Einsatzmöglichkeiten von KI-gestützter Assistenz zeichnen ein Bild von scheinbar grenzenlosen Möglichkeiten und Effizienzsteigerungen. Doch als UX/UI-Designerin sehe ich hier parallel auch eine bedenkliche Entwicklung. Während Menschen ohne Einschränkungen diese Tools in vielen Bereichen, sowohl beruflich als auch privat, mühelos für sich nutzen und davon profitieren können, drohen Menschen mit Behinderungen noch weiter zurückzufallen, weil sie diese aufgrund von mangelnder Barrierefreiheit nicht benützen können. Wenn wir Designer:innen innovative Lösungen schaffen, müssen wir stets hinterfragen: Wen

schließen wir möglicherweise aus? Wie können wir sicherstellen, dass diese Technologien nicht nur der Mehrheitsgesellschaft dienen, sondern gerade jenen zugutekommen, die bisher oft übersehen wurden?

Die vielfältigen Potenziale und gleichzeitigen Herausforderungen werfen wichtige Fragen auf: Können diese Technologien tatsächlich dazu beitragen, digitale Barrieren abzubauen und die User Experience für Menschen mit Behinderungen zu verbessern? Inwiefern kann die UX von Betroffenen durch den Einsatz von GPT erhöht werden? Um diesen Fragen auf den Grund zu gehen und das wahre Potenzial von GPT-Tools im Kontext digitaler Barrierefreiheit zu erforschen, wurde die folgende Hypothese aufgestellt. Sie bildet die Grundlage für die empirische Untersuchung, die in den nächsten Kapiteln vorgestellt wird.

211. vgl. Al Haque et al., 2024, S.9

212. Ebd.

213. vgl. Hassan, 2021, S.367

214. vgl. Villasenor, 2019, Zugriff am 16.08.2024

5 | Hypothese

KI-Tools haben das Potenzial, die Interaktion mit digitalen Inhalten für Menschen mit Behinderungen intuitiver und zugänglicher zu machen. Zudem scheint die Möglichkeit, digitale Technologien selbstständig und ohne fremde Hilfe zu nutzen, eine Bereicherung für die Selbstbestimmung von Menschen mit Behinderungen zu sein.²¹⁵ GPT-Tools könnten dieses Maß an Autonomie fördern, indem sie als digitale Assistenten fungieren, die für Menschen mit Behinderungen Webseiten durchsuchen, gewünschte Informationen extrahieren und komplexe Online-Prozesse abschließen können. Denkt man in die Zukunft könnten solche Tools beispielsweise nicht-barrierefreie Buchungstools bedienen und somit digitale Barrieren für Nutzer:innen mit Einschränkungen effektiv überwinden. Eine barrierefreie und erfolgreiche Implementierung von GPT-Systemen könnte die User Experience von Menschen mit Behinderungen erheblich verbessern und dadurch einen bedeutenden Beitrag zur Überwindung der digitalen Kluft leisten.

5.1 Formulierung, Begründung und Relevanz der Hypothese

Hypothese: „Die Nutzung von GPT-Tools verbessert die User Experience von Menschen mit Behinderungen signifikant im Vergleich zur Informationsbeschaffung über traditionelle Webseiten.“

Die Hypothese basiert auf der Annahme, dass GPT-Tools wie Perplexity und ChatGPT durch ihre fortschrittlichen Algorithmen zur Verarbeitung natürlicher Sprache²¹⁶ besonders vorteilhaft für Menschen mit Behinderungen sein könnten. Die dialogbasierte Interaktion dieser Tools ist oft intuitiver und erfordert weniger technische Fertigkeiten als die Navigation durch komplexe Webseiten, was den Zugang zu digitalen Inhalten erheblich erleichtern könnte. Ein zeitaktuelles Beispiel zeigt das Unternehmen „Amazon“ mit seiner Implementierung des KI-Chatbots „Rufus“.²¹⁷ Rufus kann sowohl einfache Produktempfehlungen geben als auch komplexe Anfragen verstehen und beantworten. Er geht über eine reine Produktsuche hinaus, indem er detaillierte Informationen zu spezifischen Artikeln liefert und somit als umfassende Einkaufsberatung fungiert. Das kann, sofern barrierefrei, Menschen mit Behinderung beim Abwicklungsprozess für einen Onlinekauf signifikant entlasten. Frühere Forschungen belegen^{218 219}, dass die Aufgabenbewältigung durch einen Chatbot einfacher und mit einer höheren Usability durchzuführen war, als im Vergleich zu Teilnehmer:innen, die Aufgaben auf einer Webseite absolvierten.²²⁰ Dies gibt Grund zur Annahme, dass dies auch mit einem GPT gelingt.

Die Relevanz dieser Hypothese liegt in ihrer Auseinandersetzung mit einem aktuellen technologischen und gesellschaftlichen Problem: der digitalen Kluft für Menschen mit Behinderungen, die unter anderem durch mangelnde Barrierefreiheit zustande kommt.²²¹ Die Hypothese bietet praktische Ansätze zur Verbesserung digitaler Systeme für Menschen mit Behinderungen und fördert die Forschung im Bereich Barrierefreiheit und KI-Technologien. Nicht zuletzt hat die Hypothese auch wirtschaftliche Implikationen, da KI-basierte Technologien neue Märkte erschließen²²² und die Arbeitsfähigkeit und Chancen am Arbeitsmarkt von Menschen mit Behinderungen verbessern können. Indem wir uns dieser Frage widmen, soll auch untersucht werden, **inwiefern der Einsatz von GPT die UX von Menschen mit Behinderungen verbessern kann** und welche spezifischen Designentscheidungen hierfür entschei-

dend sind. Genauso groß wie die Chance ist auch das Risiko. Wenn wir den Betroffenen zeitnahe Innovationen vorenthalten, könnten sie die Gelegenheit verpassen, auf den Zug aufzuspringen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die aufgestellte Hypothese die Fragestellung dieser Arbeit adressiert. Um diese zu testen, wird im folgenden Kapitel die Methodik der Studie beschrieben, die die Grundlage für die empirische Überprüfung bildet. Dies umfasst die Beschreibung des UX-Tests, der Erhebungsinstrumente sowie der Analysemethoden.

215. vgl. Bosse et al., 2019, S.209

216. vgl. Bian et al., 2023, S.1

217. vgl. Ernst, 2024, Zugriff am 24.7.24

218. vgl. Ly et al., 2017

219. vgl. Brandtzaeg/Følstad, 2017

220. vgl. Merkouris et al., 2024

221. vgl. Borgstedt/Möller-Slawinski, 2020 S.66

222. vgl. Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft, o. J., Zugriff am 24.07.2024

6 | Methodik

Diese Studie verwendet einen gemischten Methodenansatz, der qualitative und quantitative Elemente kombiniert. Im Mittelpunkt steht ein vergleichender UX-Test, bei dem Teilnehmer:innen mit Behinderungen gleiche Aufgaben auf einer herkömmlichen Webseite und einem CustomGPT-System durchführen. Zur Datenerhebung wurden Fragebögen eingesetzt, die demografische Informationen und Nutzer:innenerfahrungen vor und nach dem Test erfassen. Während des Tests wurden die Bearbeitungszeiten der Aufgaben gemessen und das Nutzerverhalten beobachtet. Für eine barrierefreie Durchführung wurde ein speziell entwickelter digitaler "Funnel" als Aufgabenanweisung genutzt und die Anonymität der Personen wurde durch ein Alias-System gesichert.

6.1 Forschungsdesign

Das Forschungsdesign dieser Arbeit lässt sich als vergleichende Fallstudie mit experimentellen Elementen beschreiben, welche die RTA (Retrospective-Think-Aloud) Methode und ein gemischtes Design mit Within- und Between-Subject Elementen verwendet. Beim Within-Subject-Design (Messwiederholung) ist jeder Teilnehmende seine eigene Kontrollgruppe, da alle Proband:innen beide Systeme, sowohl die DUH-Webseite als auch CutsomGPT, testen.²²³ Gleichzeitig ermöglicht ein Between-Subject-Ansatz den Vergleich der Leistungen (durch die Zeitdauer) zwischen verschiedenen Teilnehmenden. Das Forschungsdesign zeichnet sich durch eine kontrollierte, barrierearme Testumgebung aus, in der Teilnehmer:innen mit und ohne Behinderungen standardisierte Aufgaben auf zwei verschiedenen Systemen (herkömmliche Webseite und CustomGPT) durchführen. Der Ansatz kombiniert qualitative und quantitative Methoden, mit Datenerhebung zu mehreren Zeitpunkten (vor, während und nach dem Test). Trotz der kleinen Stichprobe erlaubt dieses gemischte Design sowohl tiefe Einblicke in individuelle Erfahrungen und Präferenzen (Within-Subject), als auch systematische Vergleiche der Leistung zwischen den Teilnehmer:innen (Between-Subject) und den Systemen.

6.2 Stichproben

Für die Erkenntnisse relevant gewesen ist, wie die etablierten Herangehensweisen der Betroffenen zur Nutzung von digitalen Angeboten aussehen. Dies stellte die einzige Voraussetzung für die Rekrutierung der Teilnehmenden dar. Nämlich, dass sie täglich mit dem Überwinden von digitalen Barrieren konfrontiert sind. Sie sollten also zur Gruppe von digital fitten Menschen gehören, die den Umgang mit Bildschirmvergrößerung, Screenreadern oder anderen Hilfstechnologien bereits meistern. Diese Anforderung gewährleistete, dass herkömmliche Methoden zur Informationsbeschaffung analysiert und mit der Informationsbeschaffung durch ChatGPT verglichen werden können.

Für die vorliegende Studie wurde eine gezielte Auswahl von Teilnehmer:innen getroffen, um eine unterschiedliche Auswahl an Behinderungen abzudecken, und tiefe Einblicke in die Nutzer:innenerfahrungen zu gewinnen. Die Stichprobe umfasst insgesamt fünf Personen unterschiedlichen Geschlechts (m/w/d), mit unter-

schiedlichen Arten und Ausprägungen von Behinderungen:

- ▶ **Der Buchfink:** Eine Person im Alter von 40-50 Jahren mit starker Sehbehinderung und motorischer Einschränkung.
- ▶ **Der Eisvogel:** Eine blinde Person im Alter von 30-40 Jahren mit leichter motorischer Einschränkung.
- ▶ **Der Buntspecht:** Eine Person im Alter von 30-40 Jahren ohne Behinderung, die als Kontrollgruppe dient.
- ▶ **Der Eichelhäher:** Eine Person im Alter von 40-50 Jahren mit ASS.
- ▶ **Das Rotkehlchen:** Eine Person im Alter von 30-40 Jahren mit ADHS.

Diese Zusammensetzung ermöglicht es, verschiedene Perspektiven und Erfahrungen zu berücksichtigen. Alle Teilnehmenden sind regelmäßige Internetnutzer:innen und verfügen über Erfahrungen mit digitalen Technologien, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß.

Die Auswahl dieser spezifischen Stichprobe zielt darauf ab, ein annähernd breites Spektrum an Behinderungen und damit verbundenen Herausforderungen bei der Nutzung digitaler Technologien abzudecken. Durch die Einbeziehung einer Person ohne Behinderung (Buntspecht) als Kontrollgruppe können zudem Vergleiche zwischen den Erfahrungen von Menschen mit und ohne Behinderungen gezogen werden. Aufgrund der zeitlich begrenzten Rekrutierungsstrategie konnten Menschen mit anderen Behinderungen (beispielsweise Personen mit einer Hörbehinderung) nicht in den Teilnehmer:innenpool aufgenommen werden.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass aufgrund der begrenzten Anzahl von fünf Testpersonen die Ergebnisse nur bedingt auf eine größere Gruppe übertragbar sind, und daher mit Vorsicht interpretiert werden sollten. Das Ziel war, detaillierte und qualitative Einblicke in die individuellen Erfahrungen und Herausforderungen der Teilnehmer:innen bei der Nutzung von Webseiten und KI-gestützten Assistenzsystemen zu gewinnen.

6.3 Ziele

Das Ziel des UX-Tests besteht darin, nicht nur zu bestätigen, dass sich die UX von Menschen mit Behinderungen durch den Einsatz eines GPT verbessert, sondern auch zu untersuchen, in welchem Maße und in welchen Bereichen sich diese Verbesserungen gezeigt

223. vgl. Budiu, 2023, Zugriff am 18.7.2024

haben. Zusätzlich soll ein tieferer Einblick in die Nutzungsweisen der Zielgruppe gewonnen werden, um herauszufinden, welche Faktoren die UX beeinträchtigen oder fördern. Ein weiteres wichtiges Ziel des Tests ist es, zu evaluieren, ob der Relaunch des DUHs als erfolgreich betrachtet werden kann. Sollte dies nicht der Fall sein, zielt der UX-Test darauf ab, wertvolle Erkenntnisse darüber zu sammeln, an welchen Stellen die Webseite noch Verbesserungen benötigt.

6.4 Datengewinnung und Verfahren

Die Datenerhebung fand in den Monaten Juni 2024 und Juli 2024 an fünf Terminen statt. Der erste Termin mit dem Buchfinken dauerte knapp eine Stunde, wobei der zweite Termin mit dem Eisvogel knapp drei Stunden in Anspruch nahm. Der Termin mit dem Buntspecht und dem Eichelhäher dauerte ca. 25 Minuten, und das Rotkehlchen nahm 35 Minuten in Anspruch.

UX-Test mit der RTA-Methode

Die Teilnehmenden führten eine Reihe vorgegebener Aufgaben auf der Webplattform des DUHs und mit ChatGPT durch. Sie wurden gebeten, ähnliche Aufgaben in beiden Systemen zu bearbeiten, was eine direkte Vergleichbarkeit der Effektivität und Zugänglichkeit jeder Methode ermöglichte. Unmittelbar nach Abschluss aller Aufgaben wurden die Teilnehmer:innen in einem Fragebogen aufgefordert, ihre Gedankengänge, Entscheidungsprozesse und etwaige Schwierigkeiten während der Aufgabendurchführung zu verbalisieren (RTA). Durch die Messung der UX der beiden Systeme konnten Erkenntnisse über Verbesserungen oder Verschlechterungen in der Informationsbeschaffung und der allgemeinen Usability gewonnen werden. Damit wurde ermöglicht, konkrete Daten darüber zu sammeln, wie gut jede Plattform die Bedürfnisse der Nutzer:innen erfüllt.

Feedbackfragebögen

Zur systematischen Erfassung qualitativer Rückmeldungen wurden standardisierte Fragebögen eingesetzt. Diese enthielten sowohl geschlossene Fragen mit Likert-Skalen als auch offene Fragen. Da blinde und sehgeschwächte Nutzer:innen beim Ausfüllen von Formularen oft Schwierigkeiten haben könnten, wurde Information

hauptsächlich durch Likert-Skalen abgefragt. Die Fragebögen sind zu zwei Zeitpunkten ausgefüllt worden: vor dem Test, um demografische Daten und vorherige Erfahrungen zu erfassen, und nach dem Test, um detailliertes Feedback zur Nutzungserfahrung auf beiden Plattformen zu sammeln. Sie waren speziell darauf ausgelegt, Aspekte wie Zufriedenheit, wahrgenommene Einfachheit der Nutzung und Präferenzen der Testpersonen zu ermitteln.

Entwicklung eines barrierefreien Funnels für den UX-Test

Um den Anforderungen der Testpersonen gerecht zu werden, entwickelte die Autorin einen eigens angefertigten digitalen Funnel, der als Leitfaden durch den UX-Test diente. Da nicht garantiert werden konnte, dass konventionelle Umfragetools nicht vollständig barrierefrei gestaltet sind und möglicherweise den Bedarfen Nutzer:innen mit Behinderung nicht gerecht werden, entschied sich die Autorin für diese maßgeschneiderte Lösung. Der Funnel wurde unter Verwendung von HTML, CSS und PHP programmiert, um eine optimale Zugänglichkeit und eine intuitive Bedienbarkeit für ihre Teilnehmer:innen sicherzustellen, welche sie reibungslos durch den Prozess führt. Dadurch wurde eine barrierefreie Umgebung geschaffen, die den Nutzer:innen ermöglichte, sich auf die Beantwortung der Fragen und die Durchführung der Aufgaben zu konzentrieren, ohne durch technisch fremde Hürden behindert zu werden.

Teil1 des Funnels – Die Einführung

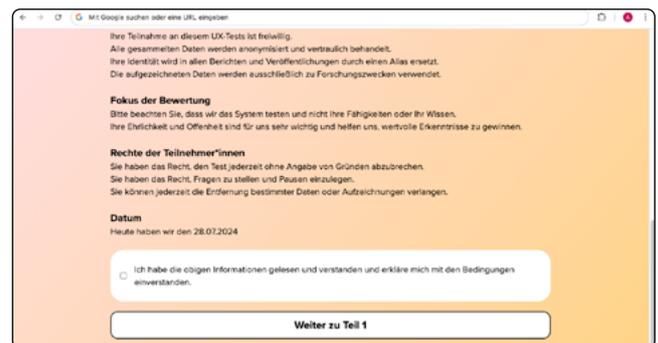


Abbildung 19: Erster Teil des Funnels; Einverständniserklärung zum UX-Test

Der Datenerhebungsprozess begann mit einer sorgfältig gestalteten, barrierefreien Webseite. Die erste Seite enthielt eine ausführliche Aufklärung über die Studie sowie eine Einverständniserklärung, die mittels einer Checkbox am Seitenende bestätigt werden konnte (siehe Abb. 19). Nach Aktivierung der Checkbox und Betätigung des "Weiter"-Buttons gelangten die Teilnehmenden zur zweiten Seite, die den initialen digitalen Fragebogen präsentierte.

Um die Anonymität zu wahren, wählten die Proband:innen einen Alias. Die Vogelnamen, inspiriert durch das ornithologische Interesse der Autorin, dienten als eindeutige Alias-Bezeichnungen für die Dauer der Studie. Der Fragebogen erfasste demographische Daten wie Altersgruppe und Art der Behinderung sowie Informationen zur Internetnutzung, Verwendung von Hilfstechnologien, Erfahrungen mit digitaler Barrierefreiheit und bisherigen Kontakt mit KI. Die genauen Fragen und Antwortmöglichkeiten sind im Appendix dokumentiert.

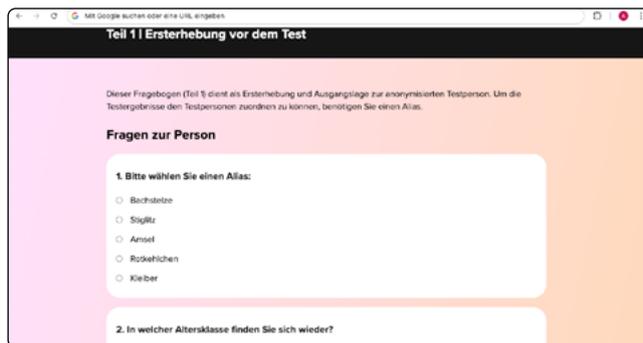


Abbildung 20: Eröffnungsfragebogen; Erster Teil des UX-Tests

Bei der Gestaltung des Fragebogens wurde besonderes Augenmerk auf die Barrierefreiheit und Usability gelegt. Um den verschiedenen Bedarfen der Teilnehmenden gerecht zu werden und gleichzeitig eine konsistente Datenerfassung zu gewährleisten, wurden primär Radiobuttons und Checkboxes verwendet. Diese Entscheidung optimierte zwar die Zugänglichkeit, limitierte jedoch in gewissem Maße die Detailtiefe der erfassbaren Informationen. Die spezifischen Fragestellungen und Antwortoptionen sind in den individuellen Testprotokollen der Teilnehmenden festgehalten.

Teil2 des Funnels – Beispielaufgaben

Nach Abschluss des initialen Fragebogens wurden die Teilnehmenden zum UX-Test geleitet. Dieser bestand aus insgesamt zwölf sorgfältig konzipierten Aufgaben, die darauf ausgelegt waren, die Interaktion der Proband:innen mit den zu testenden Systemen umfassend zu evaluieren.

Um einen reibungslosen Ablauf sicherzustellen und das Verständnis für die Testmethodik zu betonen, wurden zwei Beispielaufgaben erstellt (siehe Tabelle 2). Die Autorin begleitete die Teilnehmenden persönlich durch diese initialen Aufgaben.

<p>Aufgabe Beispiel 1 - auf der Webseite</p> <p>Ziel: Finden Sie die Kontaktinformation von Max Muster auf der Webseite: Digital University Hub</p> <p>Beschreibung: In der Beschreibung finden Sie noch ein paar Hinweise zur Aufgabe. Max Muster ist die Ansprechperson der Arbeitsgruppe "AG Digital Development & Skills"</p>
<p>Aufgabe Beispiel 2 - im CustomGPT</p> <p>Ziel: Finden Sie die Kontaktinformation von Max Muster mit ChatGPT: Zum ChatGPT</p> <p>Beschreibung: In der Beschreibung finden Sie noch ein paar Hinweise zur Aufgabe. Max Muster ist die Ansprechperson der Arbeitsgruppe "AG Digital Development & Skills"</p>

Tabelle 2: Beispielaufgaben für den UX-Test

Alle Testaufgaben, einschließlich der Einführungsbeispiele, folgten einer einheitlichen Struktur: Titel, Ziel, einem Link zur schnelleren Navigation, der direkt zur jeweiligen Testumgebung führt, und einer Beschreibung für weitere Hinweise.

Bei den ersten beiden Beispielaufgaben leitete die Autorin die Teilnehmenden persönlich an. Dabei wurden diverse Methoden zur Informationsbeschaffung demonstriert:

- ▶ Navigation über das Menü der DUH-Webseite
- ▶ Nutzung der integrierten Suchfunktion auf dem DUH
- ▶ Anwendung der Browserversion von ChatGPT

Zusätzlich erfolgte eine Einführung in die mobile Nutzung:

- ▶ Vorstellung der ChatGPT-App auf den Smartphones der Proband:innen
- ▶ Erläuterung der Spracheingabefunktion
- ▶ Demonstration der Sprachausgabe für den Chatverlauf
- ▶ Präsentation der neuen "Audio-Chat"-Funktion von OpenAI, die einen gesprochenen Dialog simuliert und direkte verbale Antworten von ChatGPT ermöglicht.

- Hauptteil des Tests

Nach der Einführung und Klärung aller offenen Fragen bearbeiteten die Teilnehmenden selbstständig die verbleibenden zehn Aufgaben. Die Aufgaben 1-5, die auf der DUH-Webseite durchgeführt wurden, und die Aufgaben 6-10, die mit dem GPT-System bearbeitet wurden, waren bewusst ähnlich, aber nicht identisch erstellt worden (siehe Tabelle 3). Diese Art und Weise wurde gewählt, um eine faire Vergleichbarkeit zwischen den beiden Systemen zu gewährleisten, ohne dass die Teilnehmer:innen beim zweiten Durchlauf bereits die Antworten kannten. So fragten beispielsweise Aufgabe 1 und 6 beide nach Informationen zu Bibi Beispiel, jedoch einmal nach der zugehörigen Hochschule und einmal nach der Position. Ähnlich verhielt es sich bei den anderen Aufgabenpaaren, die jeweils verwandte, aber unterschiedliche Aspekte derselben Themen oder Projekte abfragten. Die folgende Tabelle stellt alle Aufgaben übersichtlich gegenüber:

Beobachtung und Dokumentation

Während der gesamten Testphase nahm die Autorin die Rolle einer stillen Beobachterin ein und partizipierte ausschließlich dann, wenn die Proband:innen um Hilfe gebeten hatten. Sie dokumentierte:

- ▶ Verhaltensweisen der Proband:innen
- ▶ Durchgeführte Aktionen
- ▶ Verbale Äußerungen und Emotionen

DUH Aufgaben (1-5)	GPT Aufgaben (6-10)
1. Finde die Hochschule, an der Bibi Beispiel zugehörig ist.	6. Was ist die Position von Bibi Beispiel?
2. Wie viele Hochschulen sind am Projekt „GreenChips-EDU die Zukunft der Micro-elektronik“ beteiligt?	7. Wie heißt der Forschungs-partner von Green-Chips-EDU?
3. Finde die Initiative im Bereich Forschung namens „HERITAGE-ROSS“ und nenne die Laufzeit dieser Hochschulinitiative.	8. Gesucht sind die Bundesländer der beiden Hochschulen, welche an der Forschungs-Initiative „HERITAGE-ROSS“ beteiligt sind.
4. Finden Sie den Download „Imagefolder digital university hub“ und öffnen Sie das PDF.	9. Finden Sie den Download „Tools für Phase 2: 2.2. Teamdynamik Modell“
3. Senden Sie eine Absage an andrea.ortner@tugraz.at.	10. Senden Sie eine Zusage an andrea.ortner@tugraz.at
Sie haben sich für ein DUH Event angemeldet, und müssen nun absagen. Verfassen Sie eine beliebige Nachricht an Andrea Ortner, und stornieren Sie Ihre Anmeldung: andrea.ortner@tugraz.at.	Sie wollen sich für das DUH Event am 12.12.2024 „Business, Bildung und Bier“ anmelden. Lassen Sie eine beliebige Nachricht verfassen und senden Sie sie an Andrea Ortner, um sich für das Event anzumelden.

Tabelle 3: Hauptaufgaben für den UX-Test gegenübergestellt

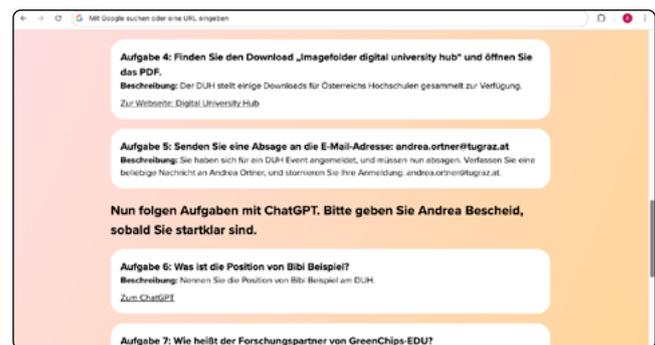


Abbildung 21: Hauptaufgaben; zweiter Teil des UX-Tests

Teil3 des Funnels – Abschluss

Nach Abschluss der praktischen Testphase wurden die Teilnehmer:innen einem umfassenden Abschlussfragebogen unterzogen. Dieser, im RTA-Stil, diente der detaillierten Erfassung der Nutzungserfahrungen, sowohl auf der DUH-Webseite als auch mit ChatGPT. Der Fragebogen umfasste eine Reihe von Aspekten, darunter die wahrgenommene Komplexität der Aufgaben in beiden Testumgebungen, die Identifikation spezifischer Barrieren während des Testverlaufs sowie eine Evaluation der gesamten Nutzer:innenerfahrung. Darüber hinaus ermöglichte er eine vergleichende Analyse der beiden Systeme, erfasste individuelle Präferenzen und bot Raum für konkrete Verbesserungsvorschläge. Nach vollständiger Bearbeitung des Fragebogens wurden die Daten direkt per E-Mail an die Autorin übermittelt, welcher im Appendix nachzulesen ist.

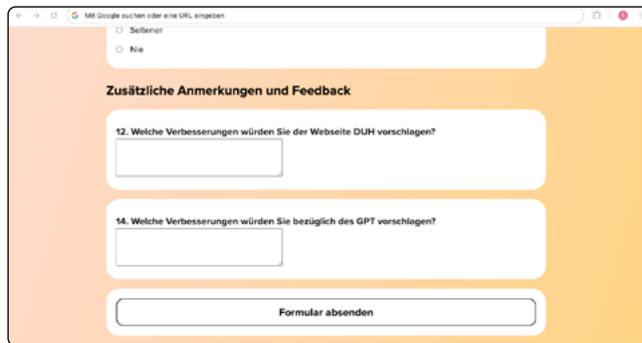


Abbildung 22: Abschlussfragebogen; dritter und letzter Teil des UX-Tests

Zeitmessung

Für jede Aufgabe wurde die Bearbeitungszeit erfasst. Die Zeitmessung begann, sobald die Aufgabenstellung gelesen und verstanden war und endete mit der Verkündung der Lösung durch den Teilnehmer:innen. Diese quantitativen Daten ermöglichten einen objektiven Vergleich der Effizienz zwischen der Webplattform und ChatGPT bei der Informationsbeschaffung und Aufgabenbewältigung.

Die Zeitaufzeichnung ermöglichte, systemübergreifende Muster zu erkennen und potenzielle Schwierigkeiten oder Effizienzunter-

schiede zwischen System DUH und System GPT über alle Teilnehmenden hinweg zu identifizieren, unabhängig von individuellen Einschränkungen.

Beobachtungsprotokolle

Während des gesamten Tests führte die Testleiterin Beobachtungsprotokolle in Form von stichworthaften Notizen. Diese dokumentierten das nonverbale Verhalten der Teilnehmenden, beobachtbare Schwierigkeiten und andere relevante Aspekte, die nicht durch die anderen Methoden erfasst wurden. Die Protokolle dienten dazu, ein ganzheitliches Bild der Nutzer:innenerfahrung zu zeichnen und Kontextinformationen für die Interpretation der anderen Daten zu liefern. Diese sind in zusammengefasster und aufbereiteter Variante im Appendix (Kapitel 11) bei den jeweiligen Stichproben bei „Beobachtungsnotiz“ einsichtig.

Gleichzeitig ermöglichte der Between-Subject Aspekt des Designs, den Vergleich zwischen Teilnehmenden mit unterschiedlichen Arten und Ausprägungen von Behinderungen, sowie einer Kontrollgruppe ohne Behinderung.

Die Testleiterin wählte eine subtile Moderation während des UX-Tests, mit der sie den Ablauf des Tests steuerte. Indem sie erst dann gezielt eingriff, wenn Hilfe benötigt wurde, und ansonsten eine zurückhaltende Beobachter:innenrolle einnahm, konnte der natürliche Ablauf des Nutzverhaltens sichergestellt werden.

Testgeräte

Die Hauptpriorität lag darin, eine natürliche und vertraute Testumgebung zu schaffen und sicherzustellen, dass die teilnehmenden Personen mit Behinderungen ihre eigenen, gewohnten Geräte verwenden konnten, sei es ein Laptop oder ein Smartphone. Diese Maßnahme war entscheidend, um zu gewährleisten, dass die Teilnehmenden sich vollkommen auf die Durchführung der Aufgaben konzentrieren konnten, ohne durch ungewohnte technische Hürden oder die Notwendigkeit sich auf neue Geräte einzustellen, abgelenkt zu werden. Indem die Proband:innen ihre eigenen Geräte nutzen durften, mit denen sie im Alltag vertraut sind, konnte die Studie authentische Einblicke in ihre gewohnten Abläufe und die damit verbundenen Herausforderungen gewinnen.

6.5 Testvariablen

Im Folgenden werden die unabhängigen und abhängigen Variablen beschrieben, die den Rahmen für die Datenerhebung und -analyse bilden.

Unabhängige Variable

- ▶ Die **beiden Hauptssysteme**, eine Webseite des DUHs und das GPT-basierte System CustomGPT, die in der Untersuchung getestet werden, stellen die primär unabhängigen Variablen dar, deren Einfluss auf die Nutzer:innenerfahrung untersucht wird.
- ▶ Weiterhin sind es **die Arten von Behinderungen** der Teilnehmer:innen, einschließlich Sehbehinderungen, motorischen Behinderungen, ASS und ADHS. Diese Variablen beeinflussen, wie die Teilnehmenden mit den beiden Systemen interagieren.

Abhängige Variable

- ▶ **User Experience (UX)**: Die allgemeine Nutzer:innenerfahrung wird gemessen durch verschiedene Indikatoren wie Zufriedenheit, wahrgenommene Einfachheit der Nutzung und Präferenzen der Teilnehmenden. Die UX wird durch Feedbackfragebögen erfasst, die nach den Tests ausgefüllt werden.
- ▶ **Effizienz bei der Aufgabenbewältigung**: Die Bearbeitungszeit der Aufgaben wird gemessen, um festzustellen, wie schnell und effektiv die Teilnehmenden mit den beiden Systemen arbeiten können. Kürzere Bearbeitungszeiten deuten auf eine höhere Effizienz hin.
- ▶ **Beobachtete Schwierigkeiten und Emotionen**: Während des Tests werden nonverbale Verhaltensweisen, beobachtbare Schwierigkeiten und Emotionsausdrücke dokumentiert. Diese qualitativen Daten ergänzen die quantitativen Ergebnisse. Diese sind im Appendix (Kapitel 11) nachzulesen.

7| Pilot: Vorstellung der Testumgebungen

Ein UX-Test wurde durchgeführt, um zu untersuchen, inwiefern sich die UX von Menschen mit Behinderungen durch die Nutzung von einem GPT verbessert. Die Studie verglich konventionelle Methoden der Informationsbeschaffung auf Webseiten mit einem Ansatz, der den Einsatz von CustomGPT, einer spezialisierten Variante von ChatGPT, involvierte. Testpersonen wurden zu festgelegten Terminen eingeladen, ihre Aufgaben in speziell dafür eingerichteten Testumgebungen durchzuführen. Diese beiden Umgebungen stellten einen Piloten dar, und simulierten die Integration eines eigenen GPT-Systems auf einer Webseite. Dies ermöglichte die Bewertung der direkten Interaktion mit ChatGPT im Rahmen der tatsächlichen Nutzung einer Webseite.

7.1 Testumgebung 1 – Die Webseite

Die Testumgebung des DUHs bestand aus der neu gestalteten Webseite, die nach dem Redesign-Prozess implementiert wurde. Diese Webplattform diente als primäre Schnittstelle für die Teilnehmenden während des UX-Tests. Sie zeichnete sich durch ein überarbeitetes, auf Barrierefreiheit ausgerichtetes Design aus, das die WCAG 2.1-Richtlinien berücksichtigte. Zentrale Elemente waren eine vereinfachte Navigationsstruktur, verbesserte Kontrastverhältnisse und eine semantisch korrekte HTML-Struktur, um die Zugänglichkeit für Screenreader zu optimieren.

Die Umgebung umfasste verschiedene Sektionen der Webseite, darunter die Startseite, Informationsseiten zu Projekten und Initiativen, sowie spezifische Funktionen wie die Suchfunktion und den Downloadbereich. Die Teilnehmenden interagierten mit diesen Elementen über ihre eigenen Geräte, um eine möglichst realitätsnahe Nutzungssituation zu simulieren.

Um eine umfassende Evaluation zu ermöglichen, wurde die Testumgebung so konfiguriert, dass sie verschiedene Nutzungsszenarien abdeckte. Dies beinhaltete die Bereitstellung von Testfällen für unterschiedliche Behinderungsarten, wie beispielsweise die

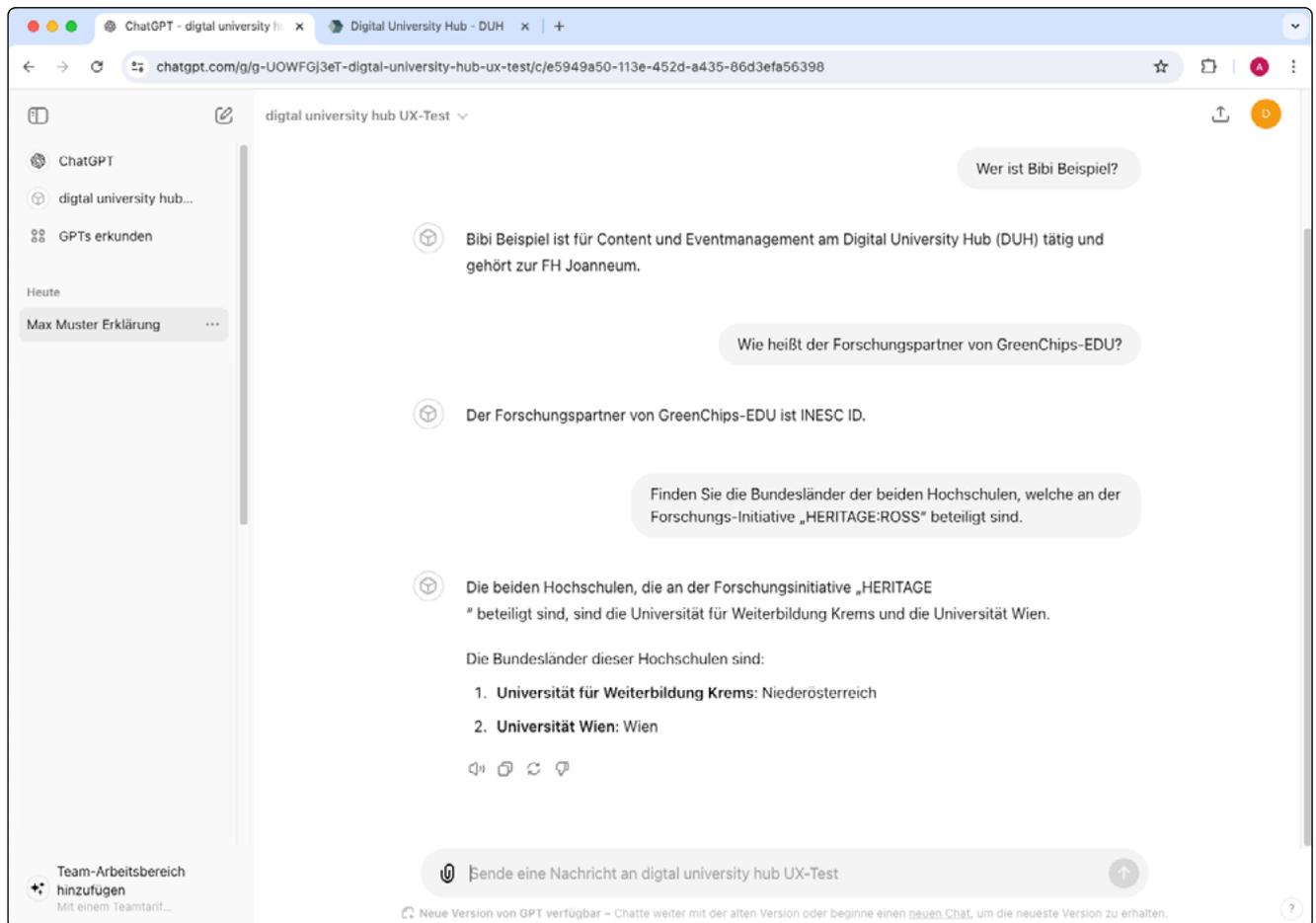


Abbildung 23: Testumgebung vom CustomGPT

Nutzung von Screenreadern und reiner Tastaturnavigation, ohne Maus. Zudem wurden Aufgaben entwickelt, die typische Nutzer:innenaktivitäten auf der Plattform simulierten, um die reale Nutzungserfahrung möglichst authentisch abzubilden.

7.2 Testumgebung 2 – Der CustomGPT

Ein GPT funktioniert auf Basis einer extensiven Wissensdatenbank, aus der er kontextrelevante Informationen extrahiert und verarbeitet, um auf spezifische Anfragen zu reagieren.²²⁴ Um die Funktionalität eines solchen Systems im Kontext einer Webseite präzise evaluieren zu können, war es erforderlich, eine realitätsnahe Simulation eines GPT zu entwickeln. Diese Simulation sollte die Fähigkeit besitzen, auf das gesamte Informationsspektrum der existierenden Webseite zuzugreifen und es zu verarbeiten.

Ein wesentlicher Vorteil, aber auch ein Problem von ChatGPT liegt darin, dass seine Wissensdatenbank unzählige Webseiten aus dem Internet (bis zum Stichtag Oktober 2023) umfasst. Dadurch ist man in der Lage, auf eine riesige Menge an Informationen zurückzugreifen. Dies führt jedoch nicht nur dazu, dass GPT gelegentlich halluziniert – also kontextfremde Informationen erschafft –, sondern auch dazu, dass viele Informationen im Internet fehlerhaft sein können.²²⁵ Die von GPT genannten Quellen lassen sich meistens nicht immer nachverfolgen, weshalb es stets wichtig ist, die generierten Informationen eigenständig zu überprüfen, und mit seriösen Quellen abzugleichen.

OpenAI hat dieses Problem erkannt und eine Funktion entwickelt, die es ermöglicht, eigene Quellen in das System einzubringen. Unter dem Namen CustomGPT²²⁶ haben Nutzer:innen nun die Möglichkeit, ihre eigene Datenbank zu erstellen und mit dieser zu arbeiten. Zur Umsetzung dieser Simulation wurden alle Seiten und Unterseiten des DUHs systematisch erfasst, und in ein einziges PDF-Dokument überführt. Dieses PDF diente als umfassendes Abbild der auf dem DUH verfügbaren Informationen und bildete die Grundlage für die Wissensbasis der GPT-Simulation in den folgenden Tests.

Mit dem erstellten Abbild des DUHs in PDF-Form wurde ein CustomGPT kreiert und mit diesen Daten gespeist. Dieser CustomGPT agiert nun als Expert:in, und beantwortet Fragen zu sämtlichen

Inhalten, die auch auf der Webseite zugänglich sind (Abb. 23). Für diese Testumgebung wurden Testszenarien entwickelt, die typische Nutzer:innenanfragen und Aufgaben auf der DUH-Plattform simulierten, um die Effektivität und Usability des GPT-Systems im Kontext der Webseite zu evaluieren.

Rückblickend auf den durchgeführten Pilottest lassen sich sowohl Erfolge als auch Verbesserungspotenziale identifizieren. Als besonders aufwendig stellte sich das Erstellen des Abbildes vom DUH heraus. Die vielen Texte aus einer Vielzahl an Unterseiten von der Webseite zu kopieren und in einem Dokument hierarchisch aufzubereiten, brachte einen enormen Zeitaufwand mit sich. Doch funktionierte schließlich die Integration des fertigen Dokuments in den CustomGPT als Informationsquelle sehr gut und war schnell erledigt. Die Nutzung der bestehenden ChatGPT-Infrastruktur erwies sich als effiziente Lösung zur Simulation eines integrierten GPT-Systems, was im folgenden Kapitel näher beschrieben wird.

224. vgl. Bian et al., 2023, S.1

225. vgl. Wang et al., 2024, S.2

226. vgl. Ebd.S4

8| Auswertung der Ergebnisse der UX-Tests

Die Auswertungen der Studienergebnisse weisen **eindeutig auf eine bessere User Experience durch die Verwendung von ChatGPT hin**. Ausschlaggebend dafür war der **Zugang zur Sprachassistentz** der App von ChatGPT.

Der Buchfink

40-50 Jahre, starke Sehbehinderung und motorische Einschränkung: Der Buchfink zeigte eine klare Präferenz für ChatGPT, insbesondere die mobile App mit Spracheingabe. Er empfand das Redesign der DUH-Webseite als positiv und konnte Textinhalte gut konsumieren. Der Buchfink würde den GPT täglich nutzen, wenn es auf Webseiten verfügbar wäre.

Der Eisvogel

30-40 Jahre, blind mit leichter motorischer Einschränkung: Der Eisvogel bevorzugte ebenfalls ChatGPT, fand aber die Struktur der DUH-Webseite trotz Redesign immer noch zu komplex. Er identifizierte spezifische Barrieren wie nicht korrekt gelabelte Buttons in der Browser-Version von ChatGPT. Der Eisvogel würde einen GPT täglich nutzen, betonte aber die Notwendigkeit, Menschen mit Behinderungen in die Entwicklung einzubeziehen.

Der Buntspecht

30-40 Jahre, ohne Behinderung: Der Buntspecht war mit der Nutzung des DUH zufrieden und empfand die Durchführung der Aufgaben auf der Webseite als "neutral". Die Bewältigung der Aufgaben mit ChatGPT bewertete er als einfach. Er hob die Suchfunktion auf der Webseite als besonders hilfreich hervor und würde einen GPT mehrmals pro Woche nutzen, wenn er auf Webseiten zur Verfügung stünde.

Der Eichelhäher

40-50 Jahre, ASS: Der Eichelhäher war mit der DUH-Webseite sehr zufrieden, empfand aber die Aufgaben mit ChatGPT auch als sehr einfach. Er lobte den Darkmode in ChatGPT und kritisierte den hellen Hintergrund und die unübersichtliche Struktur der Webseite. Die Barrierefreiheit der Seite bewertete er als sehr schlecht. Er würde einen GPT seltener nutzen und wünschte sich einen Darkmode für die Webseite.

Das Rotkehlchen

30-40 Jahre, ADHS: Das Rotkehlchen war mit der DUH-Webseite sehr zufrieden und empfand die Aufgaben dort als einfach, die mit ChatGPT sogar als sehr einfach. Es schätzte besonders die intuitive Navigationsleiste der Webseite. ChatGPT war sehr hilfreich, da es die Informationsüberflutung reduzierte. Das Rotkehlchen würde einen GPT täglich nutzen.

100% Zufriedenheit durch ChatGPT



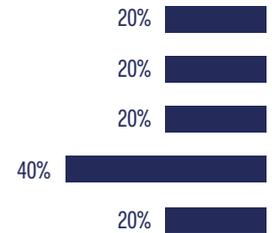
100%

der Teilnehmer:innen gaben an, dass die Aufgaben mit ChatGPT einfacher zu lösen waren.

24%

Die Aufgaben waren durchschnittlich um 24% einfacher mit GPT zu lösen.

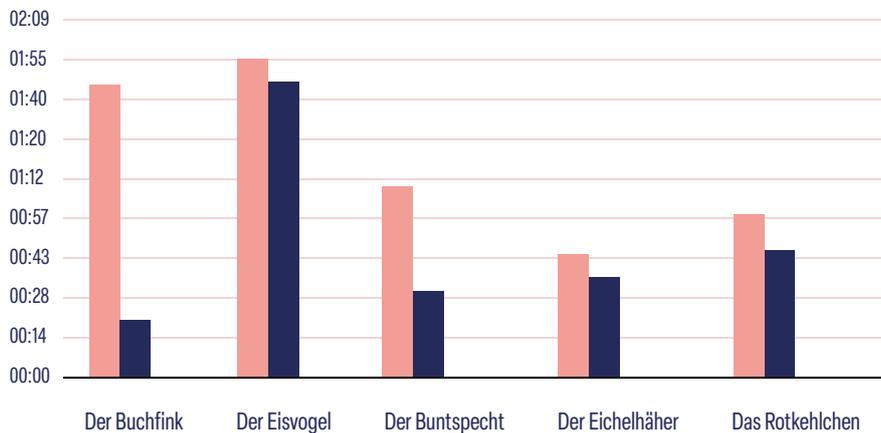
Um wie viel einfacher sind die Aufgaben mit ChatGPT zu bewältigen gewesen, als mit dem DUH?



Durchschnittliche Bearbeitungszeit

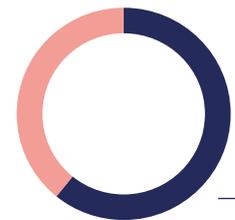
■ Aufgaben am DUH

■ Aufgaben mit GPT



39%

aller Aufgaben waren am DUH schneller lösbar.



61% der Aufgaben waren mit ChatGPT schneller lösbar.

Wie regelmäßig würden Sie einen GPT nutzen, wenn er generell auf Webseiten verfügbar wäre?

60% der Befragten würden ihn täglich verwenden, 20% mehrmals pro Woche, und 20% eher seltener.

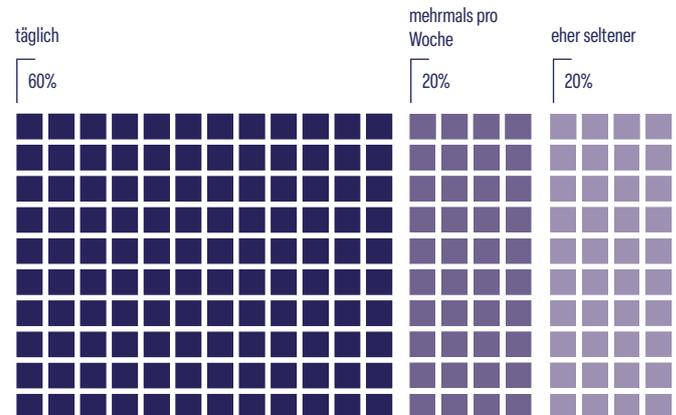


Abbildung 24: Auswertung des UX-Tests; Auswertung der Fragebögen sowie Auswertung der Zeitaufzeichnung.

8.1 Auswertung der Variablen

Die Analyse der unabhängigen Variablen zeigt deutliche Unterschiede zwischen den beiden Hauptsystemen, der DUH-Webseite und ChatGPT. Generell wurde ChatGPT von allen Teilnehmer:innen als einfacher zu bedienen und effizienter bei der Informationsbeschaffung bewertet. Die DUH-Webseite hingegen erhielt gemischte Bewertungen, wobei insbesondere Verbesserungspotenzial in Bezug auf Struktur und Barrierefreiheit identifiziert wurde.

- ▶ **Buchfink:** Der Buchfink zeigte sich anfangs eher hektisch und ungenau bei den Aufgaben auf der Webseite. Er war zeitweise frustriert, besonders wenn er Schwierigkeiten hatte, Informationen auf der Webseite zu finden. Bei der Nutzung von ChatGPT wirkte er deutlich entspannter und erfreut über die einfachere Eingabemöglichkeit, zeigte sich aber einmal genervt, als die Audio-Chat Funktion nicht aufhörte zu sprechen.
- ▶ **Eisvogel:** Der Eisvogel arbeitete sehr konzentriert und langsam und hörte dem Screenreader aufmerksam zu. Er zeigte Frustration bei komplexen Aufgaben, besonders wenn er sich durch große Informationsmengen auf der Webseite arbeiten musste. Bei der Nutzung von ChatGPT war er erfreut über die Audio-Chat-Funktion, wurde aber frustriert, als er auf nicht gelabelte Buttons in der Browservariante stieß.
- ▶ **Buntspecht:** Der Buntspecht arbeitete durchgehend konzentriert. Er zeigte Verwirrung, wenn er Aufgabenstellungen falsch interpretierte, blieb aber generell ruhig und methodisch in seinem Vorgehen.
- ▶ **Eichelhäher:** Der Eichelhäher zeigte bemerkenswerte Geschwindigkeit und Gedächtnisleistung, wurde aber (am DUH) frustriert, wenn er Informationen nicht sofort finden konnte. Er arbeitete höchst konzentriert und reagierte schnell auf Herausforderungen.
- ▶ **Rotkehlchen:** Das Rotkehlchen zeigte hohe Konzentration, las Aufgabenstellungen mehrmals und wirkte zeitweise unkonzentriert. Es zeigte Anzeichen von Frustration, wenn es Schwierigkeiten hatte, Informationen zu finden, und Erleichterung bei erfolgreicher Aufgabenbewältigung.

Bei der Betrachtung der verschiedenen Arten von Behinderungen wurde deutlich, dass Teilnehmer:innen mit Sehbehinderungen (Buchfink und Eisvogel) den größten Nutzen aus ChatGPT zogen, insbesondere durch die Möglichkeiten der Spracheingabe und -ausgabe in der App.

Der:Die Teilnehmer:in mit ASS (Eichelhäher) bevorzugte ChatGPT für einfache Aufgaben und lobte den Darkmode (welcher automatisch durch seine Einstellungen am eigenen Laptop übernommen wurde). Die Testperson mit ADHS (Rotkehlchen) schätzte ChatGPT besonders für die Reduzierung von Informationsüberflutung, während die Person ohne Behinderung (Buntspecht) beide Systeme als nutzbar empfand, ChatGPT jedoch als einfacher bewertete.

In Bezug auf die abhängigen Variablen **zeigte sich bei der User Experience eine generell höhere Zufriedenheit mit ChatGPT bei allen Teilnehmer:innen.** Die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung war bei ChatGPT durchweg höher und vier von fünf Teilnehmenden gaben an, dass sie einen GPT täglich oder mehrmals wöchentlich nutzen würden, wenn er verfügbar wäre. Bei der Effizienz der Aufgabenbewältigung traten konsistent kürzere Bearbeitungszeiten bei ChatGPT in den Vordergrund. Die durchschnittlichen Bearbeitungszeiten variierten dabei je nach Teilnehmer:innen und Art der Behinderung, wobei die größten Zeitersparnisse beim Buchfink und Eisvogel zu beobachten waren.

	Webseite (1-4)	ChatGPT (6-9)
Buchfink	1:47 min	0:21 min
Eisvogel	1:51 min	1:53 min
Buntspecht	1:10 min	0:31 min
Eichelhäher	0:45 min	0:37 min
Rotkehlchen	1:00 min	0:47 min

Tabelle 4: Durchschnittliche Bearbeitungszeit der Proband:innen (ausgenommen Aufgabe 5 und 10)

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ergebnisse die Hypothese unterstützen, dass GPT-Tools die UX von Menschen mit Behinderungen signifikant verbessern können. Die Verbesserung war besonders ausgeprägt für Nutzer:innen mit Sehbehinderungen, aber auch für andere Behinderungsarten erkennbar. Diese Erkenntnisse unterstreichen das Potenzial von GPT-basierten Systemen zur Verbesserung der digitalen Barrierefreiheit und Inklusion für Menschen mit verschiedenen Arten von Behinderungen.

8.2 Gute und schlechte Nachrichten für den DUH

Obwohl der DUH einen Relaunch erfahren hat, sind die Meinungen über den Zustand der Seite verschieden. Über das Redesign freute sich der Buchfink mehr als der Eisvogel. Während der Buchfink, welcher mit einem minimalen Sehvermögen und der Maus noch durch die Seite navigieren und Textinhalte einwandfrei konsumieren konnte, hatte der Eisvogel eine etwas schwierigere Zeit. Er war auf den Screenreader und den Tastaturfokus angewiesen. Trotz der Bemühungen, die Komplexität durch das Redesign zu verringern, fand der Eisvogel die Menü- und Seitenstruktur immer noch zu kompliziert, um schnell und intuitiv Informationen über weiterleitende Links mit dem Screenreader zu finden.

Der Buntspecht, als Vertreter:in der Kontrollgruppe ohne Behinderung, zeigte sich insgesamt zufrieden mit der Nutzung des DUH. Er empfand die Durchführung der Aufgaben auf der Webseite als "neutral", was darauf hindeutet, dass die Seite für Nutzer:innen ohne spezielle Anforderungen funktional ist. Besonders positiv hob der Buntspecht die Suchfunktion auf der Webseite hervor, die er als besonders hilfreich empfand. Dies zeigt, dass das Redesign zumindest einige benutzer:innenfreundliche Elemente erfolgreich implementiert hat.

Der Eichelhäher, der:die Teilnehmer:in mit ASS, bot eine interessante Perspektive. Einerseits war er mit der DUH-Webseite sehr zufrieden, was auf eine grundsätzlich gute Usability hinweist. Andererseits kritisierte er den hellen Hintergrund und die unübersichtliche Struktur der Webseite. Besonders bemerkenswert ist, dass er die Barrierefreiheit der Seite als sehr schlecht bewertete. Dies deutet darauf hin, dass das Redesign möglicherweise nicht ausreichend auf die spezifischen Bedarfe von Menschen mit ASS eingegangen ist. Der Wunsch nach einem Darkmode für die Webseite unterstreicht die Notwendigkeit, flexiblere Anzeigoptionen anzubieten.

Das Rotkehlchen, die Testperson mit ADHS, bot eine überwiegend positive Rückmeldung. Es war mit der DUH-Webseite sehr zufrieden und empfand die Aufgaben dort als einfach. Besonders schätzte es die intuitive Navigationsleiste der Webseite. Diese positive Bewertung ist besonders wertvoll, da Menschen mit

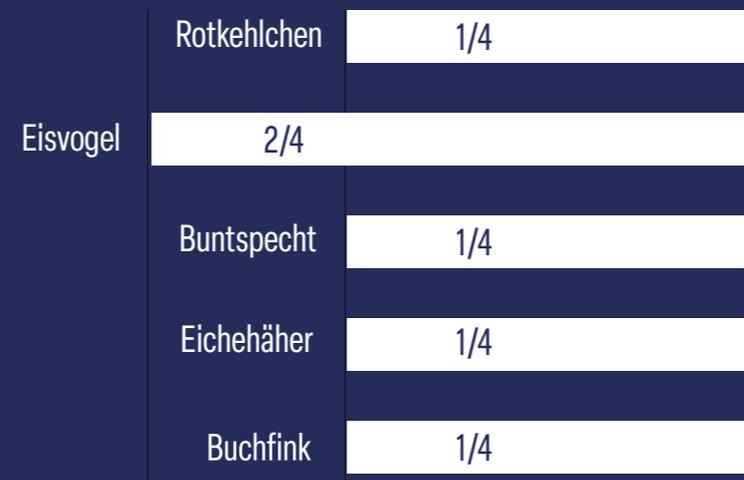
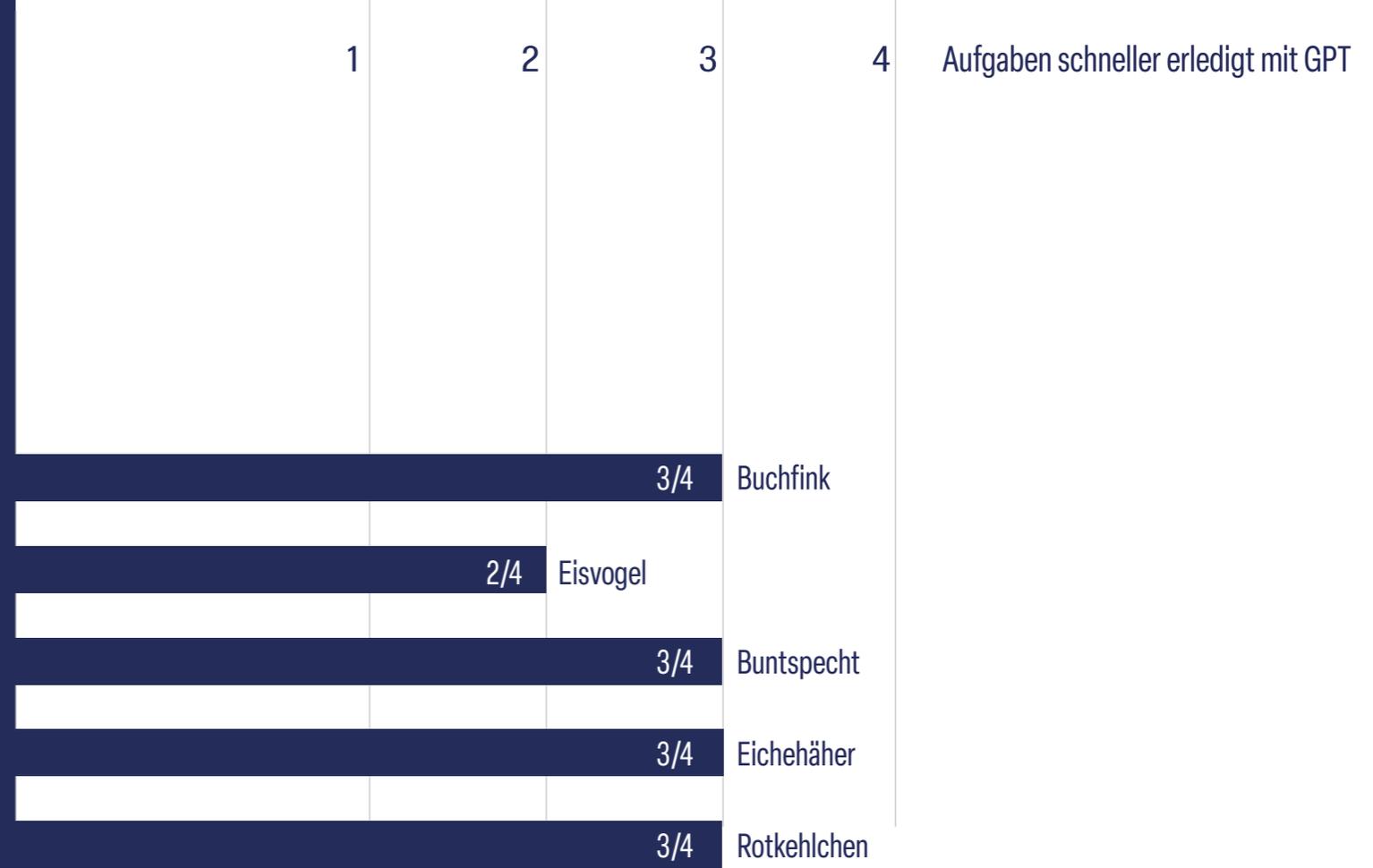
ADHS oft Schwierigkeiten mit komplexen oder unübersichtlichen Informationsstrukturen haben.

Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass das Redesign des DUH gemischte Reaktionen hervorgerufen hat. Während einige Aspekte, wie die verbesserte Lesbarkeit und die intuitive Navigation, positiv aufgenommen wurden, gibt es noch Verbesserungspotenzial in Bereichen wie der Strukturierung von Inhalten und der Anpassbarkeit an individuelle Bedarfe (z.B. Darkmode). Die Rückmeldungen zeigen, dass digitale Barrierefreiheit ein komplexes Thema ist, bei dem die Anforderungen verschiedener Nutzer:innengruppen sorgfältig gegeneinander abgewogen werden müssen.

Die Ergebnisse machen die Notwendigkeit eines iterativen Designprozesses deutlich, der kontinuierliches Feedback von diversen Nutzer:innengruppen einbezieht. Für zukünftige Verbesserungen des DUH ist es ratsam, Equity-Focused-Design-Paradigmen anzuwenden und spezifische Anpassungsmöglichkeiten für verschiedene Behinderungsarten zu implementieren.

4/5

Teilnehmer:innen haben mehr Aufgaben schneller mit ChatGPT lösen können, als am DUH



Vier von fünf Teilnehmer:innen erledigten mehr Aufgaben schneller mit GPT als auf der Webseite DUH. Im Vergleich zur Nutzung der Webseite DUH war zudem die Arbeitsgeschwindigkeit signifikant höher, wodurch den Teilnehmer:innen wertvolle Zeit erspart wurde.

Aufgaben schneller erledigt am DUH

4 3 2 1

8.3 Quantitativer Vergleich der beiden Testumgebungen

Der Buchfink - starke Sehbehinderung und motorische Einschränkung

Aufgabe	Zeit min. / DUH	Aufgabe	Zeit min. / GPT	Differenz
1	1:29	6	0:19	+01:10
2	2:30	7	00:11	+02:19
3	2:38	8	00:12	+02:26
4	00:32	9	00:41	-00:09
5	00:24	10	00:45 - abgebrochen	-00:21
Gesamtzeit	07:09		01:23	
Mittelwert	01:47		00:21	

Der Eisvogel - blind mit leichter motorischer Einschränkung

Aufgabe	Zeit min. / DUH	Aufgabe	Zeit min. / GPT	Differenz
1	1:53	6	1:07	+00:46
2	1:15	7	1:18	-00:03
3	2:29	8	1:54	+00:35
4	1:47	9	3:13	-01:26
5	3:54	10	1:25 - abgebrochen	+02:29
Gesamtzeit	07:24		07:32	
Mittelwert	01:51		01:53	

Der Buntspecht - ohne Behinderung

Aufgabe	Zeit min. / DUH	Aufgabe	Zeit min. / GPT	Differenz
1	00:29	6	00:20	+00:09
2	03:14	7	00:12	+03:02
3	00:25	8	01:01	-00:36
4	00:32	9	00:29	+00:03
5	00:59	10	01:44	-00:45
Gesamtzeit	04:40		02:02	
Mittelwert	01:10		00:31	

Der Eichelhäher - Autismus-Spektrum-Störung

Aufgabe	Zeit min. / DUH	Aufgabe	Zeit min. / GPT	Differenz
1	01:20	6	00:30	+00:50
2	00:41	7	00:21	+00:20
3	00:21	8	00:36	-00:15
4	00:36	9	01:00	-00:24
5	01:20	10	00:55	+00:25
Gesamtzeit	02:58		02:27	
Mittelwert	00:45		00:37	

Das Rotkehlchen - ADHS

Aufgabe	Zeit min. / DUH	Aufgabe	Zeit min. / GPT	Differenz
1	01:11	6	00:40	+00:31
2	00:34	7	00:21	+00:13
3	00:16	8	01:22	-01:06
4	02:00	9	00:43	+01:17
5	00:35	10	00:20	+00:15
Gesamtzeit	04:01		03:06	
Mittelwert	01:00		00:47	

Gesamtwerte Ø

	Zeit auf DUH Webseite	Zeit mit ChatGPT
Gesamtzeit im Durchschnitt	05:14 min.	03:18 min.
Mittelwert im Durchschnitt	1:51 min.	00:49 min.

Tabelle 5: Übersicht zur Zeitaufzeichnung aller Proband:innen

Auffallend zeigte sich Aufgabe 10, bei der sowohl der Eisvogel als auch der Buchfink die Aufgabe vorzeitig abbrachen. Diese Aufgabe erforderte das Generieren eines Textes mit ChatGPT und dessen anschließende Übertragung in ein separates E-Mail-Programm. Der Abbruch lässt sich auf den erhöhten Aufwand zurückführen, der mit dem Wechsel zwischen verschiedenen Programmen und der Notwendigkeit von umfangreichen Kopier- und Einfüge-Aktionen verbunden war. Für Nutzer:innen mit Sehbehinderungen stellen solche Aufgaben, die multiple Schritte und die Navigation zwischen verschiedenen Anwendungen erfordern, eine besondere Herausforderung dar. Nachdem die Aufgaben 5 und 10 verglichen

wurden, sind diese aufgrund des Abbruchs bei zwei Testpersonen vollständig von der Auswertung ausgeschlossen worden. Die verbliebenen drei Teilnehmer:innen mussten diese Aufgaben zwar bewältigen und die Zeit wurde aufgezeichnet, doch stellten die Ergebnisse keine Resultate dar, da sie aus quantitativer Sicht nicht mit den anderen verglichen werden konnten.

Die Analyse der Zeitdaten zeigt deutliche Unterschiede in der Effizienz zwischen der DUH-Webseite und ChatGPT bei der Bewältigung ähnlicher Aufgaben. Insgesamt lässt sich feststellen, dass ChatGPT einen Trend zu verkürzten Bearbeitungszeiten aufweist.

Diese Verbesserung variiert abhängig vom Aufgabentyp und den individuellen Fähigkeiten der Nutzer:innen. Besonders auffällig ist die Leistungsverbesserung bei Teilnehmenden mit Sehbehinderungen.

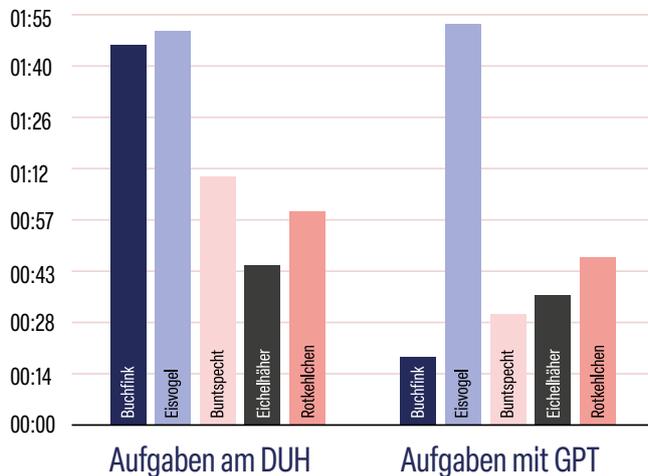


Abbildung 25: Grafik zur durchschnittlichen Bearbeitungszeit auf den beiden Plattformen; Links: DUH Rechts: GPT

Der Buchfink beispielsweise war bei fast allen Aufgaben mit ChatGPT deutlich schneller, mit Zeitersparnissen von bis zu 02:26 Min, wie Abb. 25 zeigt. Diese Verbesserung lässt sich wahrscheinlich auf die Sprachein- und ausgabefunktionen von ChatGPT zurückführen, die für sehbehinderte Nutzer:innen besonders vorteilhaft sind.

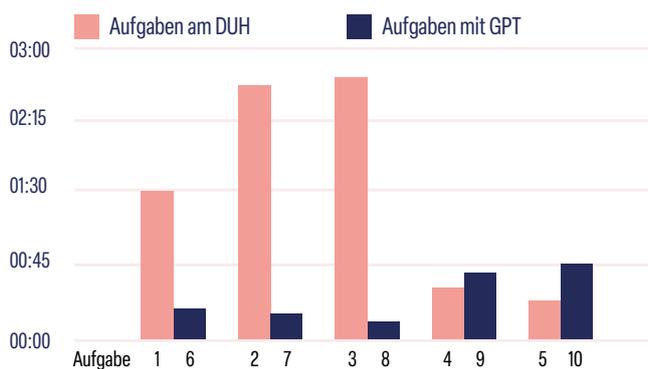


Abbildung 26: Die Gegenüberstellung aller Aufgaben vom Buchfink

Interessanterweise waren die Vorteile von ChatGPT bei Teilnehmer:innen ohne visuelle Einschränkungen weniger konsistent. Der Buntspecht, der keine Behinderung hat, zeigte bei einigen Aufgaben deutliche Verbesserungen mit ChatGPT (z.B. +03:02 schneller bei Aufgabe 2 vs. 7), war aber bei anderen Aufgaben langsamer. Dies deutet darauf hin, dass die Vorteile von ChatGPT je nach Aufgabentyp variieren können.

Die Ergebnisse für Eichelhäher (mit ASS) und Rotkehlchen (mit ADHS) zeigen ein gemischtes Bild (siehe Tabelle 5). Bei einigen Aufgaben waren sie mit ChatGPT schneller, bei anderen langsamer. Dies hebt die Notwendigkeit hervor, bei der Gestaltung von Assistenzsystemen die spezifischen Bedarfe verschiedener Behinderungsarten zu berücksichtigen.

Insgesamt unterstützen diese Ergebnisse die Hypothese, dass GPT-basierte Systeme das Potenzial haben, die User Experience für Menschen mit Behinderungen, insbesondere für solche mit Sehbehinderungen, signifikant zu verbessern. Die Zeitersparnisse bei vielen Aufgaben deuten auf eine gesteigerte Effizienz hin, was möglicherweise zu einer verbesserten Zugänglichkeit führen könnte.

Allerdings zeigen die Daten auch, dass die Vorteile von ChatGPT nicht universell sind und je nach Aufgabe und individuellen Fähigkeiten variieren. Dies unterstreicht die Wichtigkeit eines nuancierten Ansatzes bei der Implementierung solcher Technologien, der Vielfalt berücksichtigt.

8.4 Fehler und Verbesserungsvorschläge

Zeitaufzeichnung

Wegen der Redseligkeit des Eisvogels, Testperson Nr. 2 musste die Testleiterin die Zeit während der Aufgaben oftmals pausieren. Sie achtete penibel auf die Zeitaufzeichnung, was neben der Dokumentation hohe Konzentration abverlangte. Hier empfehlen sich Verbesserungsvorschläge für die Vorbereitungen der weiteren Tests.

Anstatt nebeneinander an einem Tisch zu sitzen und den:die Proband:in von rechts aus zu beobachten, würde sich möglicherweise eine zurückhaltendere Position vielmehr eignen, um die Redseligkeit durch den physikalisch größeren Abstand zueinander mehr zu unterdrücken und damit gleichzeitig auch Exkurse zu vermeiden.

Zusätzlich könnte bei der Instruktion für den UX-Test expliziter darauf hingewiesen werden, die Aufgaben ohne Unterbrechung und damit ohne Nachteil der Zeitaufzeichnung fortzuführen, und nach dem Bewältigen der Aufgaben zu kommentieren.

Fehlerhafte Stellen

Bei Testperson Nr. 1, dem Buchfink, hatte sich im Laufe des UX-Tests herausgestellt, dass ein winziger Tippfehler eines Wortes die Aufgabenstellung erheblich beeinflusste. Denn die geforderte Information aus der Initiative HERITAGE:ROSS konnte aus diesem Grund nicht so bald gefunden werden, da in der Aufgabenstellung HERITAGE-ROSS mit einem Bindestrich geschrieben wurde und nicht mit einem Doppelpunkt, so wie es die Quelle verlangte. Dadurch, dass der Buchfink mit Copy & Paste in der Browsersuche (und nicht in der Suchfunktion der Webseite) arbeitete, konnte er die Information wegen dieses Fehlers, nicht so schnell finden.

Der zweite Fehler, der sich erst beim UX-Test mit dem Eisvogel herausstellte, war die falsche Verwendung des HTML-Attributs zum Verlinken einer E-Mail-Adresse, was wiederum zu Zeitverlust führte. Üblicher- und korrekterweise werden E-Mail-Adressen im Code so bereitgestellt, dass sich das E-Mail-Programm direkt öffnet, wenn Nutzer:innen durch Eingabe den Link aktivieren.

Dies sieht wie folgt aus: `andrea.ortner@tugraz.at`

Durch das unbeabsichtigte Weglassen von **mailto:** konnte sich das E-Mail-Programm nicht sofort öffnen und erschwerte dem Eisvogel die Aufgabe.

Da sich dieser Fehler nur bei der Aufgabenstellung des UX-Tests unterschlief und nicht auf einer der Plattformen selbst, hatte dies keinen Einfluss auf die Daten und Erkenntnisse. Die Fehler wurden

nicht ausgebessert, damit alle Teilnehmer:innen unter denselben Bedingungen arbeiten sollten. An dieser Stelle kann angemerkt werden, dass selbst einer erfahrenen Programmiererin im Bereich Front-End-Development Fehler passieren, die nur durch das Testen von einer externen Person erkannt und schlussendlich behoben werden können. Das zeigt, wie wichtig es ist, selbst für kleine Anwendungen wie UX-Tests, betroffene Personen in den Designprozess miteinzubeziehen, damit Fehler schnell erkannt und vermieden werden können.

8.5 Interpretation und Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie **unterstützen weitgehend die Hypothese**, dass GPT-Tools das Potenzial haben, die User Experience von Menschen mit Behinderungen zu verbessern. **Über alle Teilnehmenden hinweg zeigte sich eine konsistente Steigerung in Effizienz und Zufriedenheit bei der Nutzung von ChatGPT im Vergleich zur herkömmlichen Webseite.** Diese Verbesserung zeigt sich nicht nur in verkürzten Bearbeitungszeiten für die gestellten Aufgaben, sondern auch in den positiven subjektiven Bewertungen der Nutzenden. Besonders bemerkenswert ist, dass vier von fünf Teilnehmer:innen angaben, einen GPT täglich oder mehrmals wöchentlich nutzen zu wollen (siehe Abb. 24), was auf eine hohe Akzeptanz und wahrgenommene Nützlichkeit hindeutet.

Differenzierte Wirkung

Interessanterweise zeigte sich, dass die Vorteile von ChatGPT je nach Art der Behinderung variierten. Besonders ausgeprägt waren die Verbesserungen für Nutzer:innen mit Sehbehinderungen. Der Buchfink und der Eisvogel profitierten erheblich von den Sprach-eingabe- und Audio-Chat-Funktionen, die eine intuitivere und mühelosere Interaktion ermöglichten. Für Teilnehmende mit anderen Behinderungen, wie ASS oder ADHS, waren die Vorteile zwar vorhanden, aber moderater. Diese Unterschiede unterstreichen die Notwendigkeit, bei der Entwicklung von Assistenztechnologien die spezifischen Bedarfe verschiedener Behinderungsarten zu berücksichtigen und möglicherweise maßgeschneiderte Lösungen im Sinne von Equity-Focused-Design anzubieten.

Grenzen der Technologie

Trotz der überwiegend positiven Ergebnisse zeigten sich auch Grenzen der GPT-Technologie. Dies wurde besonders bei Aufgabe 10 deutlich, bei der die Teilnehmenden Schwierigkeiten hatten, einen generierten Text in ein separates E-Mail-Programm zu übertragen. Diese Beobachtung unterstreicht, dass GPT-Tools zwar vielversprechend sind, aber nicht alle digitalen Barrieren beseitigen, oder herkömmliche Herangehensweisen ersetzen können. Komplexe Aufgaben, die mehrere Schritte oder die Navigation zwischen verschiedenen Anwendungen erfordern, stellen weiterhin eine Herausforderung dar, insbesondere für Nutzer:innen mit Sehbehinderungen.

Redesign-Effektivität

Die gemischten Reaktionen auf das Redesign der DUH-Webseite bieten Einblicke für zukünftige Webdesign-Strategien. Während einige Teilnehmende, wie der Buchfink, Verbesserungen in der Lesbarkeit und Nutzbarkeit feststellten, empfanden andere, wie der Eisvogel, die Struktur immer noch als zu komplex. Diese Diskrepanz unterstreicht die Herausforderung, ein Design zu schaffen, das den vielfältigen Bedürfnissen aller Nutzer:innen gerecht wird. Es zeigt sich, dass Barrierefreiheit ein kontinuierlicher Prozess ist, der iterative Verbesserungen und regelmäßiges Nutzer:innenfeedback erfordert, um Lösungen zu finden.

8.6 Empfehlungen für die Zukunft

Die Ergebnisse dieser Studie haben weitreichende Implikationen für die digitale Inklusion und Barrierefreiheit in der Gesellschaft. Sie zeigen, dass KI-Technologien wie GPT das Potenzial haben, den digitalen Graben für Menschen mit Behinderungen zu verringern. Die Erkenntnisse aus dieser Arbeit sind erweiterbar. Indem Testvariablen ergänzt oder ausgetauscht werden, eröffnen sie mehrere vielversprechende Forschungsrichtungen. Langzeitstudien könnten untersuchen, wie sich die Nutzung von GPT-Tools über einen längeren Zeitraum auf die digitalen Fähigkeiten und die Unabhängigkeit von Menschen mit Behinderungen auswirkt. Zudem sollten Studien mit größeren und diverseren Stichproben

die Wirksamkeit für verschiedene Behinderungsarten und -grade genauer differenzieren können. Ebenso interessant wäre eine eingehende Untersuchung der wirtschaftlichen Auswirkungen, die durch eine verbesserte digitale Zugänglichkeit mithilfe von GPT-Tools entstehen, insbesondere in Bezug auf die Schaffung neuer Beschäftigungsmöglichkeiten für Menschen mit Behinderungen. Außerdem wäre es interessant, die Integration von GPT-Tools in verschiedene digitale Plattformen (zum Beispiel Rufus von Amazon) zu erforschen und deren Auswirkungen auf die allgemeine digitale Barrierefreiheit zu evaluieren. Auch die Untersuchung potenzieller negativer Effekte, wie kognitive Überlastung, Abhängigkeit oder Verringerung der Eigeninitiative, wäre spannend zu untersuchen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass **die Ergebnisse dieses Kapitels die Hypothese unterstützen, dass GPT-basierte Systeme das Potenzial haben, die UX für Menschen mit Behinderungen signifikant zu verbessern.** Die quantitativen Daten zeigen konsistente Zeitersparnisse bei der Nutzung von ChatGPT im Vergleich zur herkömmlichen Webseite, während die qualitativen Rückmeldungen eine höhere Zufriedenheit und Usability belegen. Insbesondere bei den Proband:innen mit Sehbehinderung zeigte sich, dass die Bereitstellung einer alternativen Eingabemethode die Aufgabenbewältigung erheblich erleichterte. Daraus lässt sich schließen, dass die Möglichkeit, individuelle Präferenzen zu wählen, die UX verbessert. Dies wiederum deutet darauf hin, dass ein Equity-Focused-Design-Ansatz besonders geeignet ist. Gleichzeitig haben die Tests auch Bereiche aufgezeigt, in denen sowohl die DUH-Webseite als auch das GPT-System noch Verbesserungspotenzial haben, insbesondere in Bezug auf die digitale Barrierefreiheit. All diese Erkenntnisse und Nutzer:innenfeedbacks fließen direkt in die Entwicklung eines GPT-Prototyps ein, der im folgenden Kapitel 9 vorgestellt wird und darauf abzielt, die identifizierten Stärken zu maximieren und die aufgedeckten Schwachstellen gezielt zu adressieren.

9| Die Entwicklung eines GPT-Prototyps aus den Forschungserkenntnissen

Das folgende Kapitel präsentiert die Entwicklung eines Prototyps, der die Prinzipien des Equity-Focused-Designs konsequent umsetzt, um ein inklusives und barrierefreies Interface für eine Webplattform und eine mobile Variante eines GPT-Systems zu schaffen. In den folgenden Abschnitten wird mit Benchmark-Analysen erhoben, welche Vorteile und Nachteile aus den Anwendungen der Mitbewerber:innen hervorgehen. Die Erkenntnisse fließen schließlich in die Konzeption des Prototyps, welcher das Ergebnis einer Synthese der Forschungserkenntnisse darstellt. Durch die Anwendung des Equity-Focused-Design-Ansatzes geht der Prototyp über die bloße Erfüllung des Barrierefreiheitsstandards hinaus und strebt eine flexible Gestaltung eines GPT-Interfaces an, die Gleichberechtigung und Inklusion in den Mittelpunkt stellt. Das resultierende Design bietet nicht nur verbesserte Zugänglichkeit, sondern auch eine erhöhte Usability für alle Nutzer:innen.

9.1 Kann eine Implementierung eines GPTs auf einer Wissensplattform gelingen?

Eine Wissensplattform ist ein digitales System, das darauf abzielt, Wissen zu sammeln und zu organisieren.²²⁷ Sie dient als zentrale Anlaufstelle für Informationen, die sowohl intern als auch extern in einem System (Unternehmen, Kund:in oder Öffentlichkeit) bereitgestellt werden können. Es stellt gebündelte Information an einem zentralen Ort dar.

KI-Chatbots können eine erhebliche Entlastung für internes Wissensmanagement darstellen. Oftmals sind Informationsquellen auf verschiedene Systeme verteilt, wie FAQs, herunterladbare PDFs oder Wiki-Systeme. Ein KI-Chatbot kann diese verstreuten Informationen bündeln und den Zugriff darauf vereinfachen.²²⁸ Dieser analysiert die Anfragen mit Mitarbeitenden automatisch und stellt passende Information bereit, was zum Beispiel für Onboardingprozesse sehr vorteilhaft sein kann. Die Vorteile sind vielfältig und belaufen sich von Effizienzsteigerung über verbesserter Suchfunktion bis hin zu Automatisierung von Prozessen.²²⁹ Leider gehen auch Nachteile mit der Nutzung von KI-Chatbots einher, wie fehlende Empathie und Menschlichkeit sowie Bias und ethische Probleme.²³⁰

Die Universität Graz hat den KI-Chatbot UniGPT²³¹ ins Leben gerufen und allen Mitarbeitenden zugänglich gemacht. Dieser Schritt stellt nicht nur einen technologischen Fortschritt im Hochschulwesen dar, sondern fördert auch die Entwicklung digitaler Schlüsselkompetenzen ("Digital Future Skills") bei den Universitätsmitgliedern. Um den sicheren und effektiven Einsatz von KI-Tools zu unterstützen, wurden umfassende Schulungsmaterialien und Workshops erstellt. UniGPT verarbeitet alle Daten auf Servern innerhalb Europas und nutzt diese nicht für Trainingszwecke, wodurch eine datenschutzfreundliche und sichere Verarbeitung der Inhalte gewährleistet wird. Dies unterscheidet das Tool deutlich von kommerziellen Alternativen²³², wie zum Beispiel ChatGPT oder Perplexity, welche im folgenden Abschnitt näher beleuchtet werden.

227. vgl. Kummar et al., 2021, S.1

228. Ebd.

229. vgl. Kummar et al., 2021, S.4

230. vgl. Kortas, 2024, Zugriff am 6.8.2024

231. vgl. Universität Graz, 2024, Zugriff am 06.08.2024

232. vgl. Michel, 2024, Zugriff am 06.08.2024

9.2 Benchmark und State of the Art

Um ein Verständnis für den aktuellen Stand der Technik und die Möglichkeiten von GPT-Implementierungen auf Wissensplattformen zu gewinnen, wurde eine Analyse verschiedener bestehender Systeme durchgeführt. UniGPT ist bereits erfolgreich auf einer Wissensplattform implementiert worden. Daher war es vorgesehen, dieses System in den Benchmark für die vorliegende Forschungsarbeit aufzunehmen. Da der Zugang jedoch ausschließlich bestimmten Mitarbeiter:innen der Universität Graz vorbehalten ist, wurde der Antrag auf Zugang leider abgelehnt, sodass UniGPT nicht in den Benchmark einbezogen werden konnte.

Daher werden im folgenden Abschnitt die beiden GPT-Systeme, ChatGPT und Perplexity auf ihre Stärken und Schwächen untersucht.

9.2.1 Testmethoden für Benchmark

Bei der Durchführung dieser Analyse ist es wichtig anzumerken, dass die Überprüfung der Barrierefreiheit durch Designer:innen ohne eigene Behinderungserfahrung naturgemäß Limitationen unterliegt. Da ich als Autorin selbst keine alltäglichen Einschränkungen erlebe, kann meine technische und manuelle Prüfung lediglich oberflächliche Erkenntnisse liefern. Für ein tiefgreifendes Verständnis der tatsächlichen Nutzungshürden und spezifischen Problempunkte (Pain-Points) ist ein umfassendes Nutzer:innentesting mit Betroffenen unerlässlich. Vor diesem Hintergrund wurde die folgende Analyse mit einem kombinierten Ansatz durchgeführt: Für die Desktop-Version kamen das WAVE Evaluation Tool zur automatisierten Prüfung sowie manuelle Tests (durch die Autorin) mit dem NVDA-Screenreader zum Einsatz. Die mobile Version wurde auf einem Samsung Galaxy S21 mit Android unter Verwendung der integrierten Bedienhilfe "Talkback" getestet. Diese Methodik bietet einen strukturierten Einblick in potenzielle Barrierefreiheitsprobleme der beiden untersuchten Plattformen.

9.2.2 Perplexity.ai

Perplexity.ai ist ein kommerzielles GPT-System, das sowohl als Webanwendung am Desktop als auch als mobile App verfügbar ist. Im Gegensatz zu klassischen Suchmaschinen bietet Perplexity AI

Antworten, die durch Quellenangaben unterstützt werden, sodass Nutzer:innen die Informationen verifizieren können. Obwohl Perplexity.ai vielversprechend erscheint, birgt es Risiken, da es dafür bekannt ist, die robots.txt-Datei zu ignorieren. Diese Datei ist ein Bestandteil einer Website, der anzeigt, welche Bereiche der Seite nicht von Suchmaschinen erfasst werden sollen. Darüber hinaus verfasst und zitiert Perplexity Artikel, gibt jedoch gelegentlich Inhalte falsch wieder.²³³ Aus diesem Grund müssen Quellenangaben stets kontrolliert werden.

Desktop-Interface

Positive Aspekte:

- ▶ Direkte Fokussierung auf das Nachrichtenfenster beim Laden der Seite und gegebene Möglichkeit, Nachrichten direkt einzugeben und mit der Enter-Taste abzusenden.
- ▶ Strukturierte Ausgabe von Antworten mit H1 als Hauptüberschrift und H2 für Unterüberschriften (Wiederholung der Nutzer:innenfrage).
- ▶ Verbesserte Zugänglichkeit durch die Möglichkeit, mit der Taste "h" zwischen Überschriften zu navigieren.
- ▶ Pop-ups können mit der ESC-Taste geschlossen werden.

Verbesserungspotenzial:

- ▶ Überwältigendes Mehrspaltenlayout.
- ▶ Verwendung von -Elementen anstelle von semantisch korrekten <p>-Tags für Absätze.
- ▶ Unzureichende Kennzeichnung und Beschriftung von Schaltflächen.
- ▶ Englische Beschriftung von Links in der Seitenleiste trotz deutschsprachiger Oberfläche.
- ▶ Mangelnde Sichtbarkeit des Tastaturfokus, was die Identifikation von Schaltflächen erschwert.

Besonders positiv hervorzuheben ist die strukturierte Ausgabe der Antworten: Die gestellte Frage wird als H1-Überschrift wiederholt, gefolgt von thematisch gegliederten H2-Unterüberschriften. Das ist wichtig, denn es erleichtert hinsichtlich digitaler Barrierefreiheit die Navigation für Screenreader-Nutzer:innen, die mittels Tastenkombinationen zwischen den Überschriften wechseln können. Die Identifizierung für Programmatisches kann nicht nur im Dev-Tool vom Browser stattfinden, sondern durch beispielsweise die Browsererweiterung „SEO-META in 1 Click“. Dieses Add-on fasst alle



Abbildung 27: Überprüfung der Überschriftenhierarchie auf Perplexity durch das Add-on 'SEO-META in 1 Click'

Überschriften einer Seite zusammen und listet sie wie in Abb. 27 auf. Die Verwendung von HTML-Strukturelementen ist auf Perplexity.ai hier und da inkonsistent, da nicht alle Überschriften als H1-H6 ausgezeichnet sind. Stattdessen werden teilweise semantisch nicht aussagekräftige <div>-Elemente für Texte verwendet. In der Abb. 28 ist die Überschrift „Antwort“ erkennbar, aber semantisch nicht im Code ausgezeichnet, sodass es nicht als Überschrift verstanden wird. Daher wird der Absatz „Antworten“ verschleiert und nicht von Screenreadern vorgelesen.

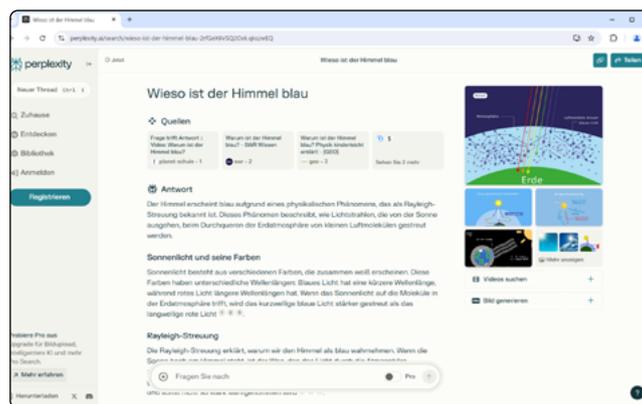


Abbildung 28: Desktopansicht von Perplexity

233. vgl. Weiß, 2024, Zugriff am 10.8.2024

Mobile-Browser Variante

Positive Aspekte:

- ▶ Texte sind durch Gesten und Wischen gut zugänglich.
- ▶ Inhalte lassen sich einfach von Screenreadern vorlesen.

Verbesserungspotenzial:

- ▶ Schaltflächen sind nicht gelabelt/nützlich gekennzeichnet, deshalb ist unklar, worum es bei dieser Schaltfläche geht. Möchte man eine Nachricht absenden und klickt auf den Button, liest der Screenreader nichts vor.
- ▶ Häufige Unterbrechungen durch Pop-ups: Werbung für die mobile App; Hinweise zum nicht angemeldeten Status. (Pop-ups sind für Nutzer:innen mit Sehbehinderungen schwer zu erkennen und zu bedienen. Besonders der Schließen-Button (Kreuz) in Pop-ups ist sehr klein und schwer zu finden. siehe Abb. 29)

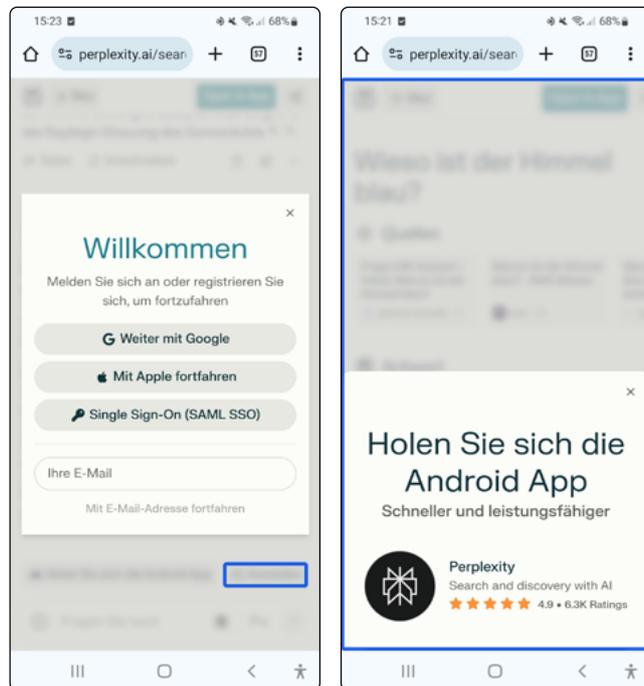


Abbildung 29: Mobile Ansicht von Perplexity; Auftauchende PopUps; Eigenwerbung von Perplexity

Diese Analyse zeigt erhebliche Schwächen in Bezug auf die Kennzeichnung interaktiver Elemente und die Handhabung von Pop-ups, besonders für sehbehinderte Nutzer:innen. Die häufigen Unterbrechungen und die Schwierigkeit, Pop-ups zu erkennen und zu schließen, stellen bedeutende Barrieren für die Zugänglichkeit und Usability der mobilen Browser-Version dar. Allerdings sind die einfache Texterkennung und das Vorlesenlassen von Inhalten positiv hervorzuheben.

Mobile-App-Variante

Positive Aspekte:

- ▶ Solide Audio-Sprachfunktion mit einfacher Bedienung.
- ▶ Interface durch Wisch-Kombinationen gut bedienbar.
- ▶ Gute Vorlesbarkeit von generierten Inhalten.
- ▶ Schaltflächen sind als solche gekennzeichnet und werden gut vorgelesen.

Verbesserungspotenzial:

- ▶ Störende Endlosschleife von Prompt-Vorschlägen, die als permanente Tonabfolge vom Screenreader interpretiert wird.
- ▶ Das Nachrichtenfenster wird nicht als Erstes fokussiert und muss aktiv gesucht werden, um eine Nachricht zu verfassen.
- ▶ Komplexes, mehrspaltiges Layout erschwert die Identifizierung von Schaltflächen.
- ▶ Unklare Struktur des Interfaces für Erstnutzer:innen.

Insgesamt lässt sich für die mobile Variante der Perplexity-App sagen, dass die Bedienung und die Integration der Systemfunktionen von Android gut ineinandergreifen. Dadurch wird die Nutzung durch Wischgesten angenehm und intuitiv. Negativ fallen jedoch das akustische Feedback und das verwirrende Layout auf. Wenn man die App mit geschlossenen Augen bedienen möchte, ist zunächst nicht eindeutig, dass die App nicht linear von oben nach unten vorliest, sondern zwischen den Schaltflächen nach rechts und links springt, ohne, dass diese gekennzeichnet sind. Dieses Problem könnte durch ein neues Layout (gegliedert von oben nach unten) oder durch eine entsprechende Programmierung behoben werden.

9.2.3 ChatGPT

ChatGPT ist ein KI-gestützter Chatbot, der von der amerikanischen Firma OpenAI entwickelt wurde. Es verarbeitet und generiert Texte in natürlicher Sprache, was es ermöglicht, Fragen zu beantworten, Texte zu erstellen, zu übersetzen und vieles mehr.

Desktop-Interface

Positive Aspekte:

- ▶ Anwendung startet im Nachrichtenfenster und Nachricht kann gleich mit der Enter-Taste abgeschickt werden.
- ▶ Der Tastaturfokus ist sehr gut gestaltet und mit Tastaturnavigation gut erkennbar, wo man sich gerade befindet.
- ▶ Minimalistisches Zweispaltenlayout. (siehe Abb. 30)

Negative Aspekte:

- ▶ Weder h1-h6 noch <p> Tags werden verwendet, sondern <div> für alles. Dadurch gelangt man nur sehr schwer (in dieser Untersuchung durch Zufall) ins Kontextfenster zu den generierten Inhalten, da kein Text semantisch korrekt codiert wurde. Die H2-H3 Tags werden ausschließlich für das Seitenpaneel verwendet, wie Abb. 31 deutlich macht.
- ▶ Keine Schaltflächen (Buttons) sind gelabelt – dadurch kann der Screenreader den Zweck nicht identifizieren und nicht vorlesen.
- ▶ Textkontraste bei einigen Texten nicht ausreichend – zu hell auf hellem Hintergrund und können für Schwachsehende ein Problem darstellen.

Mobile Browser-Variante

Positive Aspekte:

- ▶ Touch-Bedienung mit Finger- und Wisch-Gesten ist gut zugänglich.
- ▶ Texte lassen sich effektiv mithilfe eines Screenreaders von oben nach unten vorlesen, was in der Desktopversion nicht möglich war.

Negative Aspekte:

- ▶ Schaltflächen sind wieder nicht gelabelt.
- ▶ Audioaufnahme-Funktion ist nicht direkt verfügbar, nur über die Samsung-Tastatur möglich, was nur mäßig gut funktioniert.



Abbildung 30: Desktopansicht von ChatGPT

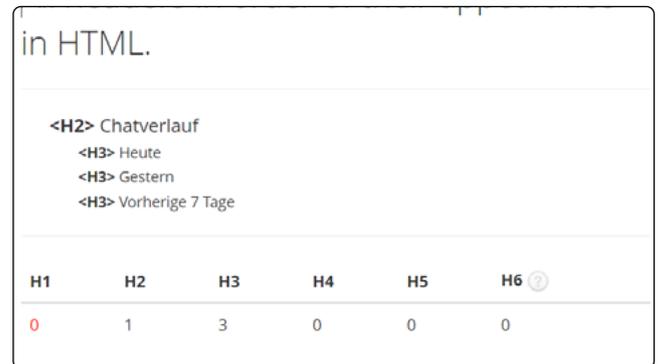


Abbildung 31: Überprüfung der Überschriftenhierarchie auf ChatGPT durch das Add-on 'SEO-META in 1 Click'

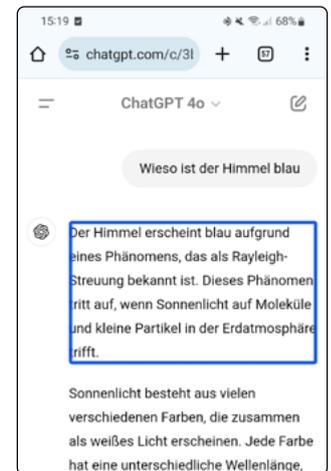
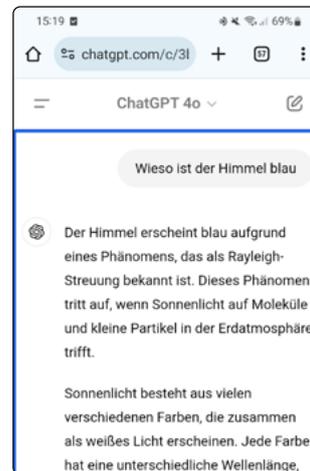


Abbildung 32: Mobile Ansicht von ChatGPT; Gut funktionierender Fokus

Mobile App-Variante

Positive Aspekte:

- ▶ Schalter sind gelabelt.
- ▶ Auch wenn eine Nachricht durch die Entertaste verschickt wurde, gibt die Sprachassistent aus, dass das Nachrichtenfenster nun zugeklappt ist.
- ▶ Textfenster sind durch Gesten gut zugänglich und können daher gut von Screenreadern vorgelesen werden.
- ▶ Besonders gut sind die Diktier- und Audio-Chat-Funktionen. Es ergibt sich ein dynamisches Gespräch, das sehr leicht zu bedienen ist.

Diese Analyse hebt sowohl die Stärken als auch die Schwächen der ChatGPT-Oberfläche hervor, insbesondere in Bezug auf die Barrierefreiheit. Die Desktop-Version scheint erhebliche Probleme mit semantischem HTML und der Kennzeichnung von Schaltflächen zu haben, was für Nutzer:innen, die auf Screenreader angewiesen sind, eine Herausforderung darstellen könnte, wie es der UX-Test in Kapitel 8 beim Eisvogel gezeigt hat. Die mobile Browser-Version von ChatGPT gute Ansätze in der Touch-Bedienung und Textlesbarkeit aufweist, was besonders für Nutzer:innen von Screenreadern vorteilhaft ist. Allerdings gibt es erhebliche Mängel bei der Kennzeichnung von Schaltflächen und der direkten Verfügbarkeit von Audio-Funktionen. Wohingegen die App-Version dagegen barrierefreier zu sein scheint, insbesondere mit ihren Audiofunktionen und der gestenbasierten Navigation.

9.2.4 Fazit aus den Benchmarks

Als Designerin ziehe ich aus den durchgeführten Benchmarks wichtige Erkenntnisse für die Gestaltung eines inklusiven und barrierefreien GPT-Interfaces. Bei der Desktopvariante punktet Perplexity zwar mit einer direkten Fokussierung auf das Nachrichtenfenster und einer strukturierten, semantisch richtigen Ausgabe von Antworten, leidet aber teilweise unter inkonsistenter HTML-Strukturierung und unzureichender Kennzeichnung von Schaltflächen. ChatGPT weist dort aufgrund des Mangels an semantisch korrekter Codierung und schlechtem Textkontrast schwerwiegendere Probleme auf. Aufgrund der fehlenden Kennzeichnung von Schaltflächen ist die Bedienung mit reinem Tastaturnavigation

kaum möglich bis überhaupt nicht. Positiv hervorzuheben sei dennoch das Zweispalten Layout von ChatGPT, denn im Gegensatz zu Perplexity, punktet es mit Minimalismus, und der Darstellung vom Wesentlichen. Dadurch behalten die Nutzer:innen leicht den Überblick.

Vergleicht man die mobilen Versionen beider Plattformen, so schneiden diese deutlich besser ab. Perplexity überzeugt mit einer soliden Audio-Sprachfunktion und guter Bedienbarkeit durch Wischgesten auf den Apps. ChatGPT sticht sogar noch mehr durch seine Diktier- und Audio-Chat-Funktionen sowie die gute Zugänglichkeit mittels Gesten hervor. Was aufgrund der Tatsache, dass Menschen mit Sehbehinderungen auf das Smartphone angewiesen sind, besonders positiv ist.

Bei beiden mobilen Versionen hat sich gezeigt, dass Spracheingabe- und Audio-Chat-Funktionen von großem Nutzen sind und daher prominent in den Prototyp integriert werden sollten. Diese Funktionen sollten auch auf die Desktop-Version ausgeweitet werden, um die Zugänglichkeit weiter zu verbessern. Gleichzeitig muss auf potenzielle Störfaktoren wie beispielsweise unkontrolliertes Audio-Feedback geachtet werden. Die Aufgabe als Designer:in ist, diese Erkenntnisse und jene aus den UX-Tests vereint in einen Prototypen zu überführen, der nicht nur technisch barrierefrei ist, sondern auch eine angenehme und effiziente Nutzung ermöglicht.

9.3 Konzeption des Interface-Designs

Die Untersuchungen aus Literatur, den Erkenntnissen aus den UX-Tests und Benchmarks offenbaren signifikante Merkmale, die für die Integration eines GPT-basierten Systems auf Wissensplattformen für Menschen mit Behinderungen unerlässlich sind und in die Konzeption und Aufbereitung des Prototyps einfließen.

Aus dem Benchmark in Kapitel 9.2 ließen sich brauchbare Stärken identifizieren. Ein reduziertes Zweispaltenlayout (Abb. 34) bildet die Grundlage für eine übersichtliche und leicht navigierbare Oberfläche, was Komplexität und Reizüberflutung geringhält.

Besonderes Augenmerk liegt auf einer semantisch korrekten HTML-Struktur, die eine reibungslose Interaktion mit Screenreadern gewährleistet und die bei ChatGPT bemängelten Probleme behebt. Die Implementierung einer intuitiven Tastaturnavigation

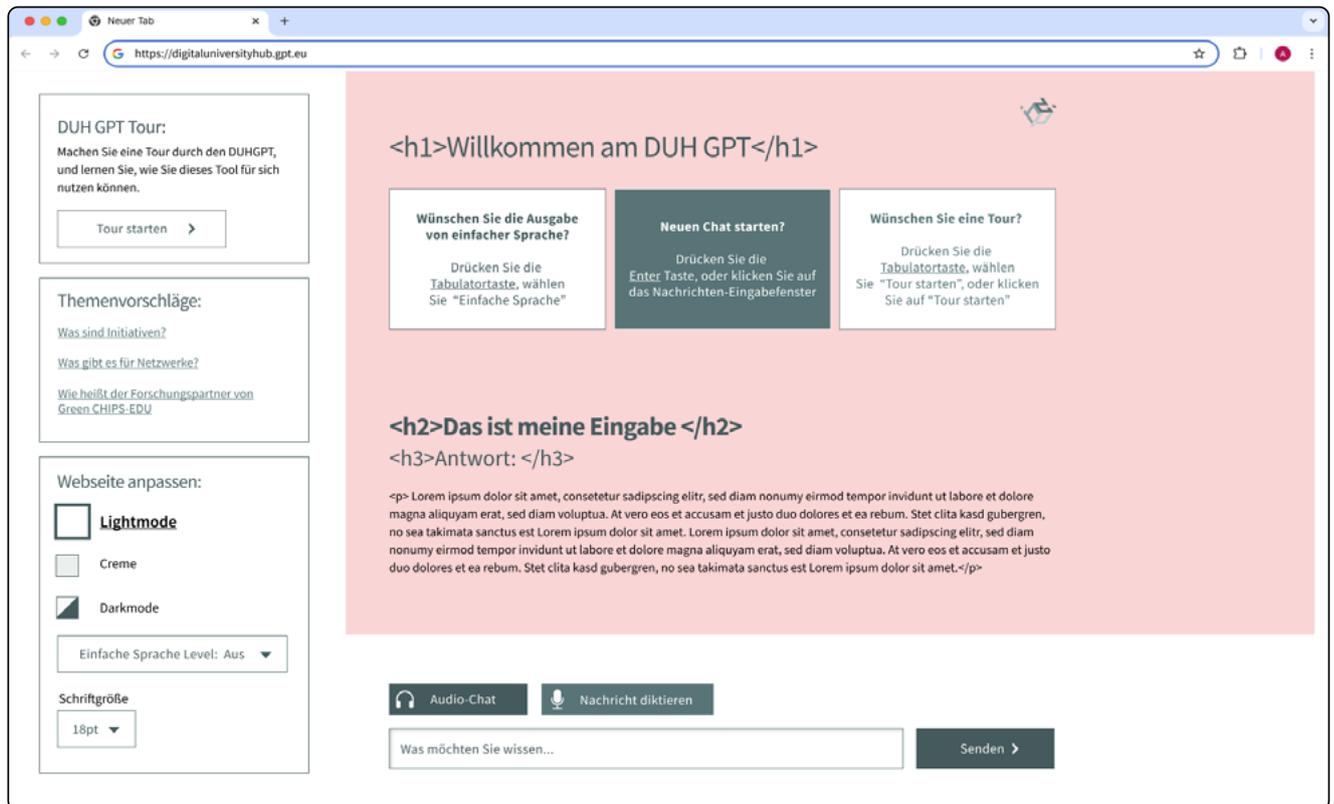


Abbildung 33: Contextwindow vom DUHGPT

stellt sicher, dass das gesamte Interface durch leichte Bedienung zugänglich ist. Darüber hinaus werden die positiv bewerteten Funktionen wie Spracheingabe und Audio-Chat-Optionen prominent integriert.

Die Erkenntnisse aus der Analyse CUIs und ihrer Barrierefreiheit (siehe Kapitel 4.2) sind für die Gestaltung des Prototyps insofern wichtig, da sie mit den Ergebnissen der UX-Tests in Kapitel 8 übereinstimmen. Die Möglichkeit, zwischen verschiedenen Eingabe- und Ausgabemethoden zu wählen, wird in Kapitel 4.2 ebenfalls bestätigt und durch anpassbare Schriftgrößen sowie Kontrasteinstellungen sinnvoll ergänzt. Im folgenden Abschnitt wird die ausgearbeitete UI des Prototyps detailliert vorgestellt.

9.4 Detaillierte Beschreibung der Interface-Elemente

Das Interface des DUHGPT präsentiert sich in einem übersichtlichen Zweispaltenlayout, das Usability und Barrierefreiheit in den Vordergrund stellt.

Die rechte Spalte ist vertikal in zwei Bereiche unterteilt: die obere Hauptsektion und das untere Nachrichteneingabefeld. Die Hauptsektion (siehe Abb. 33) beginnt mit einer H1-Überschrift, gefolgt von drei Schaltflächen, welche als Hilfestellung für die Nutzer:innen dienen und den Prozess einleiten. Der Chatbereich darunter verwendet eine klare Struktur mit H2-Tags für Benutzer:innenfragen und P-Tags für GPT-Antworten, was die Navigation mittels Screen-

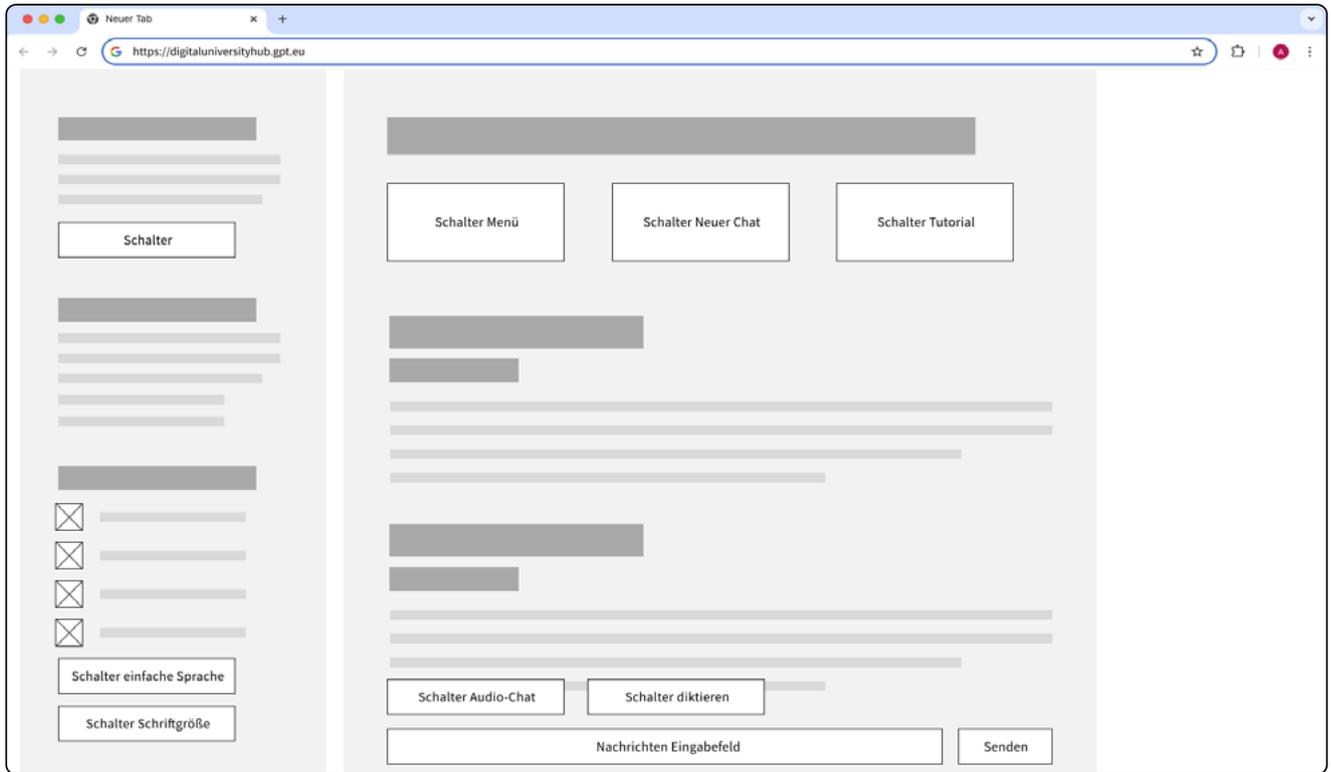


Abbildung 34: Ein Wireframe zeigt das Zweispaltenlayout des DUHGPT-Prototyps

reader erheblich erleichtert. Die Abb. 34 zeigt ein Wireframe – eine vereinfachte Darstellung des UIs, das sich auf die grundlegenden Funktionen konzentriert und visuelle Details außen vor lässt.

Im unteren Bereich befinden sich das Nachrichteneingabefeld, darüber Buttons für Audio-Chat, Diktierfunktion und rechts ein Absenden-von-Nachrichten Button (Abb. 35). Diese Anordnung ermöglicht eine flexible und zugängliche Interaktion.

Die linke Spalte des UIs fungiert als Seitenleiste (siehe Abb. 36) und

beherbergt das Hauptmenü. Dieses ist hierarchisch strukturiert mit klaren Überschriften für die Hauptsektionen "Tour durch DUHGPT", "Vorschläge" und "Webseite anpassen". Unter jeder Sektion sind interaktive Elemente wie Tour-Buttons und Vorschläge sowie Umschalter für verschiedene Anpassungsoptionen wie Darkmode/ Lightmode, Schriftgröße und Sprachniveau zu finden. Am unteren Ende des Sidepanels findet sich ein Button zum Verlassen des DUHGPT.



Abbildung 35: Nachrichteneingabefeld vom DUHGPT

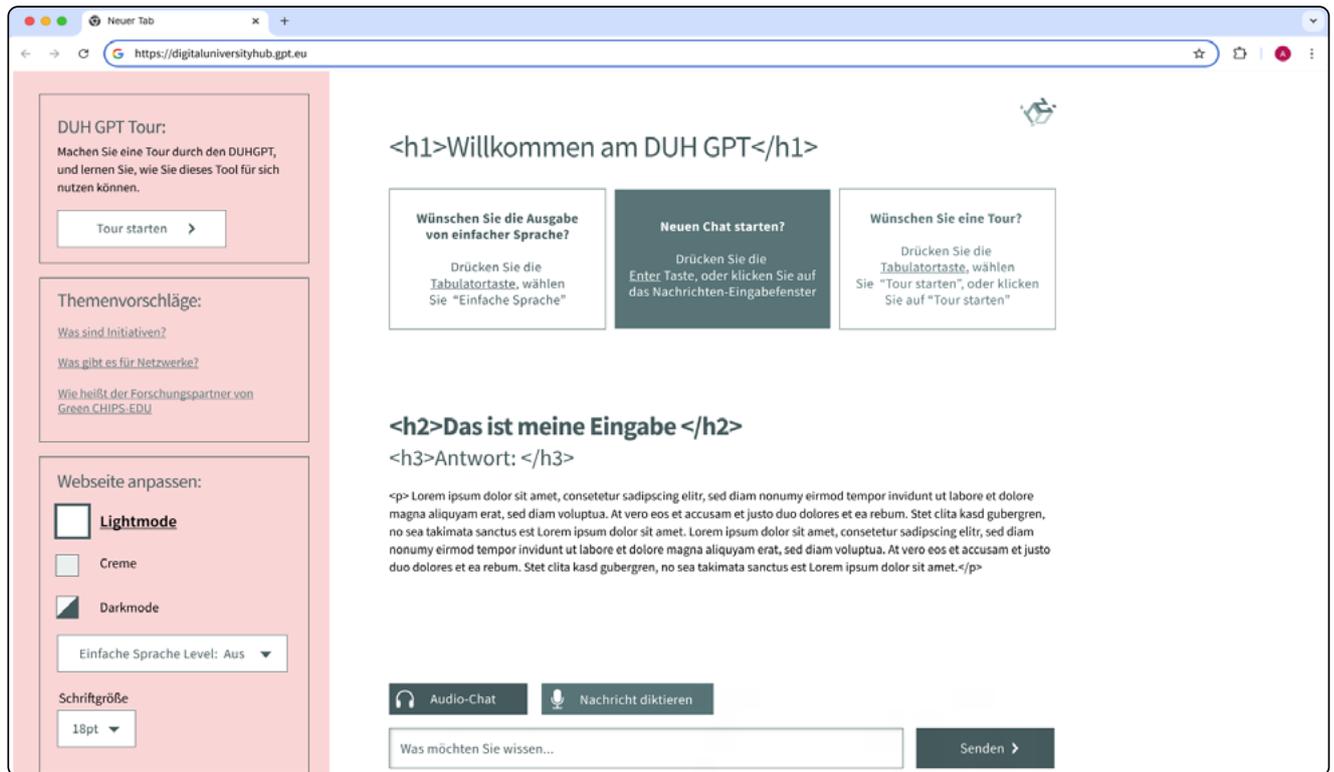


Abbildung 36: Seitenleiste am DUH GPT

Besonders hervorzuheben sind die durchdachte Tastaturnavigation und das Design des Tastaturfokus, das durch einen punktierten Rahmen hervorgehoben wird.

Ein Skiplink-Menü (Abb. 39), aktivierbar durch die Tabulatortaste, bietet schnellen Zugriff auf Kernfunktionen wie die Hauptsektion, die Nachrichteneingabe und die Seitenleiste.

Zusätzliche Tastenkombinationen ermöglichen eine effiziente Navigation für Nutzer:innen, die auf die Tastatur angewiesen sind. Diese sorgfältig gestaltete Struktur gewährleistet, dass das Interface sowohl für sehende als auch für blinde oder motorisch eingeschränkte Nutzer:innen gleichermaßen bedienbar ist.

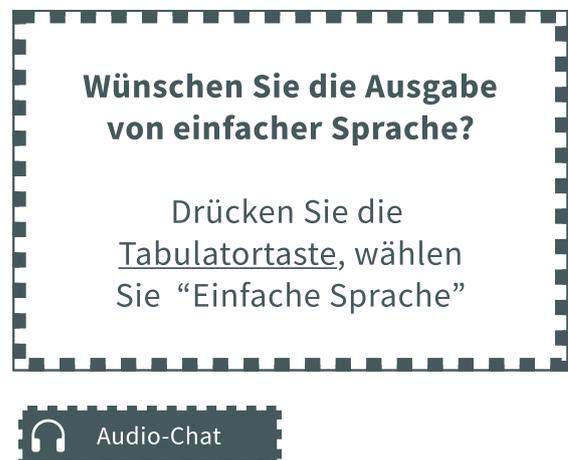


Abbildung 37: Ein punktierter Tastaturfokus verdeutlicht die aktuelle Position der User:innen



Abbildung 38: Anwendungsbeispiel von Skiplinks durch Drücken der Tabulatortaste

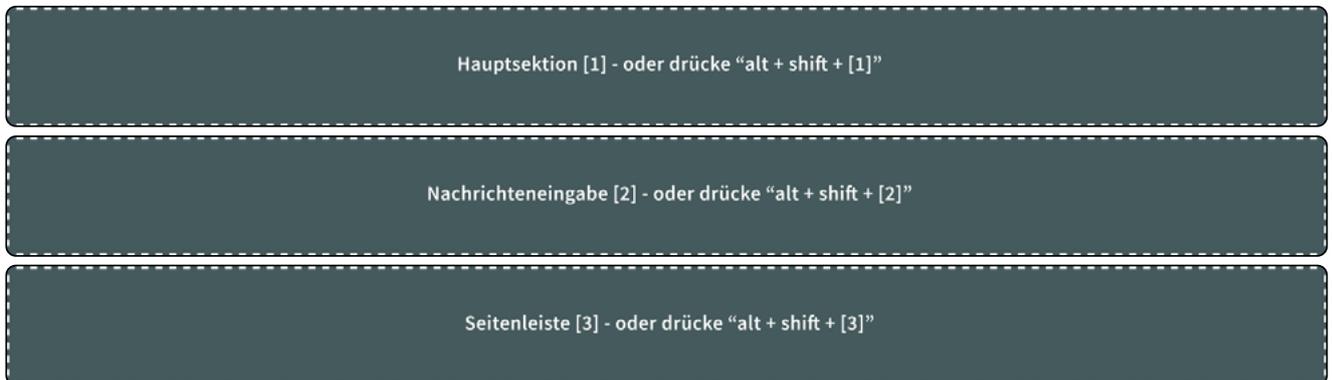


Abbildung 39: Skiplinks zum Überspringen ganzer Blöcke auf der Webseite

9.4.1 Tastaturkombinationen und Short Cuts

Tabulatortaste	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eröffnet das Skiplink-Menü; ▶ Springt durch mehrmaliges Drücken durch alle vorhandenen Links der codierten Reihe nach.
Entertaste	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aktiviert fokussierte Links ▶ Befindet sich der:die User:in in der Hauptsektion (dem Contextwindow) so braucht der:die Nutzer:in auf Enter drücken, und gelangt sofort in das Nachrichtenfenster, um dort die gewünschte Eingabemöglichkeit zu wählen, um eine Nachricht zu verfassen.
Alt+shift+[1]	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zur Hauptsektion
Alt+shift+[2]	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zur Nachrichteneingabe
Alt+shift+[3]	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zur Seitenleiste

Tabelle 6: Überblick der Shortcuts für eine schnelle Navigation

9.5 Anpassungsmöglichkeiten und Personalisierung

Die Implementierung von Anpassungsmöglichkeiten und Personalisierungsfunktionen im DUHGPT-Interface folgt konsequent dem Prinzip des Equity-Focused-Designs. Anstatt eine einheitliche Lösung für alle anzubieten, stehen verschiedene präferierbare Funktionen zur Verfügung, die je nach Bedarf aktiviert oder angepasst werden können. Zu diesen Funktionen gehören:

- ▶ **Darkmode/Lightmode-Umschalter:** Ermöglicht es Nutzer:innen, insbesondere jenen mit visuellen Sensibilitäten oder ASS, die für sie angenehmste Bildschirmdarstellung zu wählen. (Abb. 46)
- ▶ **Anpassbare Schriftgrößen:** Das Design wurde so konzipiert, dass Nutzer:innen die Textgröße nach ihren Bedürfnissen einstellen

können, und das Layout dabei stets snpassungsfähig bleibt, was besonders für Menschen mit Sehbehinderungen von Vorteil ist.

▶ **Spracheingabe und Audio-Chat:** Diese Funktionen erleichtern die Nutzung für Menschen mit motorischen Einschränkungen oder Sehbehinderungen.

▶ **Vereinfachte Sprachoptionen:** Für Nutzer:innen mit kognitiven Einschränkungen oder Lernbehinderungen kann eine Option für vereinfachte Sprache aktiviert werden.

▶ **Tastaturnavigation und Skiplinks:** ermöglichen eine effiziente Navigation ohne Maus, was für Nutzer:innen mit motorischen Einschränkungen oder Screenreader-Nutzer:innen essenziell ist.

Durch diese vielfältigen Anpassungsmöglichkeiten wird sichergestellt, dass das DUHGPT-Interface flexibel auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Nutzer:innen reagieren kann. Dies fördert nicht nur die Zugänglichkeit, sondern auch die Akzeptanz und Effektivität des Systems für ein breites Spektrum von Anwender:innen.

9.6 Nutzer:innenführung und Prozessabläufe

Die folgende Prozesslandkarte (Abb. 40) visualisiert das Navigationssystem und die Informationsarchitektur des DUHGPT-Interfaces, mit besonderem Fokus auf Nutzer:innen, die auf Tastaturnavigation und/oder Screenreader angewiesen sind. Sie zeigt die verschiedenen Interaktionsmöglichkeiten und Navigationspfade durch das Interface. Diese Landkarte wurde in BPMN (Business Process Model and Notation) Notation gezeichnet- und in der Legende beschrieben. BPMN ist eine standardisierte grafische Darstellungsweise für Abwicklungsprozesse und Arbeitsabläufe.²³⁴

Dieser Prozess veranschaulicht den typischen Nutzungspfad des DUHGPT-Systems, und ist in drei horizontale Swimlanes unterteilt, die die wesentlichen Bereiche des UIs abbilden: das Nachrichtenfenster, die Hauptsektion (Contextwindow) und das Sidepanel. Jede Swimlane repräsentiert dabei einen der Hauptbereiche, um eine klare Struktur und Benutzer:innenführung zu gewährleisten.

234. BPMN.de o.J. Zugriff am 9.08.2024

Prozesslandkarte, Darstellung eines Prozessablaufs von Personen, die Tastaturnavigation und Screenreader verwenden.

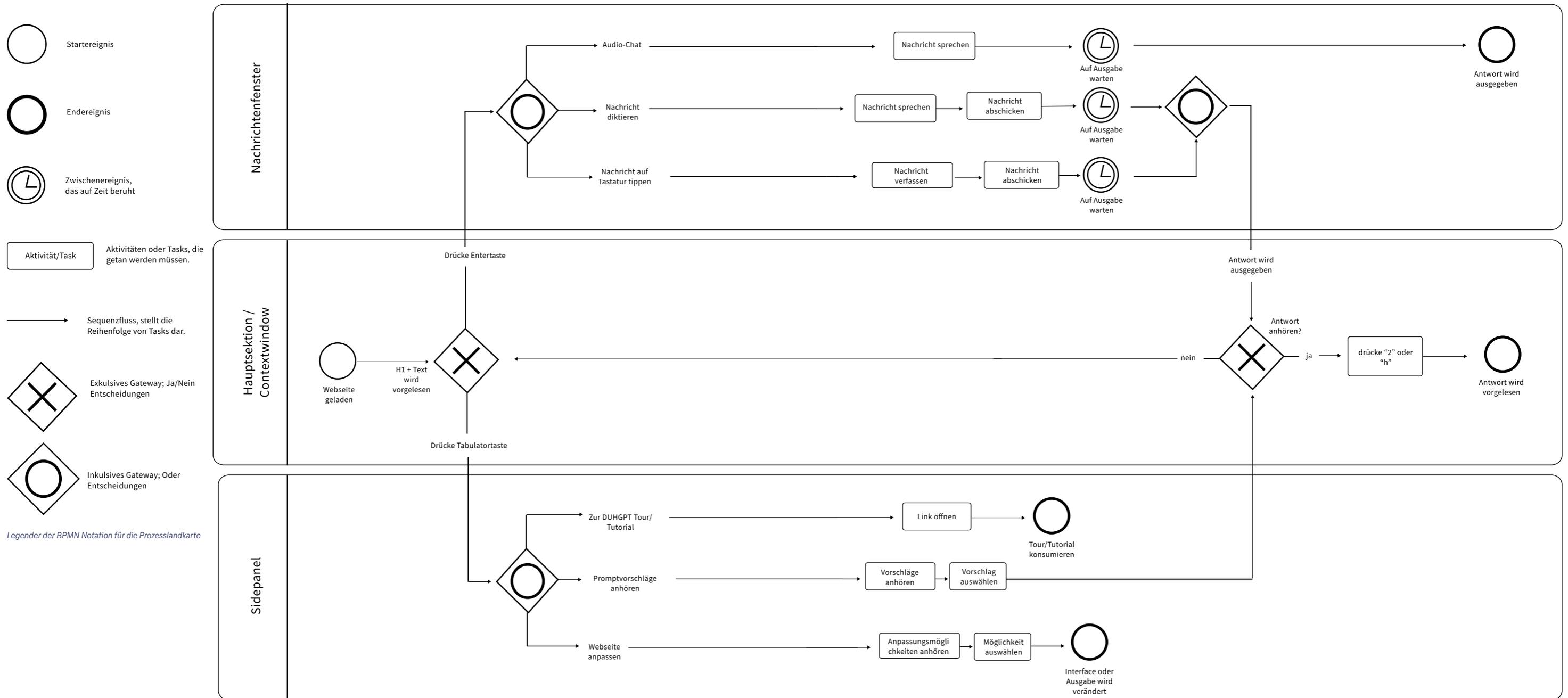


Abbildung 40: Prozesslandkarte; Darstellung eines Prozessablaufs von Personen, die Tastaturnavigation und Screenreader verwenden;

Contextwindow:

- ▶ Beginnt mit "Webseite geladen", gefolgt von "H1 + Text wird vorgelesen".
- ▶ Zeigt zwei Hauptinteraktionswege: "Drücke Tabulatortaste" oder "Drücke Entertaste".
- ▶ Nach der Antwortausgabe gibt es die Option "Antwort anhören?". Bei "Ja" wird die Antwort vorgelesen, wenn nicht, kann Der:Die User:in den gewünschten Vorgang wiederholen.

Nachrichtenfenster:

- ▶ Zeigt drei Hauptwege der Interaktion: Audio-Chat, Nachricht diktieren und Nachricht auf Tastatur tippen.
- ▶ Jeder Weg führt zu einem "Auf Ausgabe warten"-Schritt und endet mit "Antwort wird ausgegeben".
- ▶ Der Audio-Chat-Weg ist der direkteste, er funktioniert als Dialog.
- ▶ Die anderen beiden Wege beinhalten zusätzliche Schritte wie "Nachricht sprechen" oder "Nachricht verfassen" und "Nachricht abschicken".

Sidepanel:

- ▶ Bietet drei Hauptoptionen: "Zur DUHGPT Tour/Tutorial", "Promptvorschläge anhören" und "Webseite anpassen".
- ▶ Die Tour führt zu "Tour/Tutorial konsumieren".
- ▶ Promptvorschläge können angehört und ausgewählt werden.
- ▶ Anpassungen führen zu "Interface optisch verändert".

Die Karte zeigt klar die verschiedenen Navigationspfade und Interaktionsmöglichkeiten und verdeutlicht auch, wie das Interface Flexibilität und Anpassungsmöglichkeiten bietet, um verschiedene Nutzbedürfnisse zu erfüllen. Besonders relevant für Nutzer:innen mit Einschränkungen relevant sind die Audio-Optionen und die Tastaturnavigation. Der folgende Punkt veranschaulicht das Zusammenspiel von Flexibilität und Zugänglichkeit in der (visuellen) Gestaltung des Prototyps, indem er zeigt, wie die verschiedenen Interface-Elemente und Anpassungsoptionen harmonisch integriert wurden.

9.7 Visuelle Darstellung des Prototyps

Der entwickelte Prototyp fügt sich nahtlos in das bestehende Corporate Design des DUHs ein, während er gleichzeitig Elemente für verbesserte Zugänglichkeit und Usability einführt. (Abb. 41) Er greift die charakteristischen Farben, Schriftarten und das visuelle Erscheinungsbild des DUH auf, erweitert diese jedoch um flexible Anpassungsoptionen und barrierefreie Funktionen. Dadurch wird seine Markenpräsenz bewahrt, die gleichzeitig den diversen Bedürfnissen aller Nutzer:innen gerecht wird. Diese Integration gewährleistet, dass der GPT-Prototyp als natürliche Erweiterung der DUH-Plattform wahrgenommen wird und nicht als separates, losgelöstes Tool.

Die visuelle Darstellung des Prototyps verkörpert die Prinzipien des Equity-Focused-Designs und der digitalen Barrierefreiheit. Das Interface präsentiert sich in einem klaren, minimalistischen Zweispaltenlayout, das Übersichtlichkeit und einfache Navigation sowohl für Menschen mit als auch ohne Behinderungen in den Vordergrund stellt.

Links befindet sich das Sidepanel mit einem vertikal angeordneten Menü, das durch deutliche Überschriften und konsistente Abstände strukturiert ist. Die Schaltflächen und Umschalter für Anpassungsoptionen sind großzügig dimensioniert, um eine einfache Bedienung zu gewährleisten.

Das Hauptfenster rechts teilt sich in den oberen Bereich für den Chatkontext (Contextwindow) und den unteren Bereich für die Nachrichteneingabe. Der Chatbereich verwendet eine serifenlose, gut lesbare Schrift in angemessener Größe, mit klarer Unterscheidung zwischen Nutzer:innenfragen (fettgedruckt) und GPT-Antworten.

Farblich dominieren Kontraste, die eine gute Lesbarkeit sicherstellen, sowohl im Light- als auch im Darkmode. Interaktive Elemente wie Buttons und Links heben sich deutlich vom Hintergrund ab und ändern ihren Zustand sichtbar bei Hover oder Tastaturfokus.

Die Nachrichteneingabe am unteren Bildschirmrand bietet gut erkennbare, gelabelte Icons und Buttons (Schaltflächen) für Audio-Chat, Diktierfunktion und Texteingabe in angemessener Größe. Der "Absenden"-Button ist prominent platziert und farblich hervorgehoben.

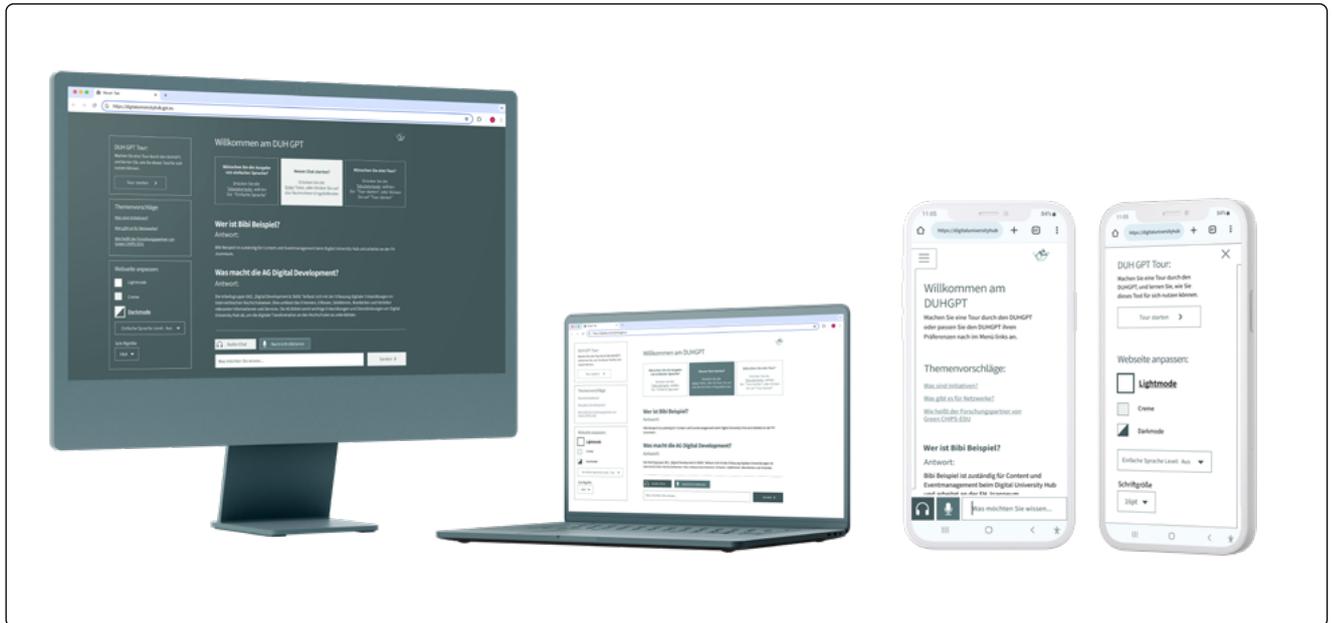


Abbildung 41: Visuelle Präsentation des Prototyps auf verschiedenen Endgeräten

Für Nutzer:innen mit Sehbehinderungen sind alle interaktiven Elemente mit klaren, beschreibenden Labels versehen. Die Struktur des Layouts ist so gestaltet, dass sie eine logische Tab-Reihenfolge für Tastaturnavigation ermöglicht.

Insgesamt signalisiert das Design Klarheit und Funktionalität, ohne dabei auf ästhetische Ansprüche zu verzichten. Es bietet eine Umgebung, die sowohl für erfahrene als auch für neue Nutzer:innen einladend und intuitiv bedienbar ist, unabhängig von ihren individuellen Bedürfnissen oder technischen Fähigkeiten.

Rückblickend zeigt Kapitel 9 den umfassenden Prozess der Entwicklung eines GPT-Prototyps, der auf den Erkenntnissen der vorangegangenen Forschung basiert. Von der initialen Konzeption über die Benchmark-Analyse bis hin zur detaillierten Ausarbeitung des Interface-Designs spiegelt dieser Prototyp die Prinzipien des Equity-Focused-Designs wider. Er verkörpert den Versuch, die identifizierten Barrieren zu überwinden und ein wirklich inklusives digitales Erlebnis zu schaffen. Dieser Prototyp stellt nicht nur eine mögliche Lösung für die aktuellen Herausforderungen der digitalen

Barrierefreiheit dar, sondern auch einen Ausgangspunkt für zukünftige Entwicklungen und Forschungen im Bereich der inklusiven Mensch-Computer-Interaktion.

9.8 Weitere Ausblicke

Bevor dieser Prototyp in die DUH-Infrastruktur implementiert werden kann, sollte er, obwohl er auf fundierten Forschungsergebnissen und gewissenhafter Planung basiert, noch weiteren Nutzer:innentests unterzogen werden. Diese Tests sind unerlässlich, um zu validieren, ob die angestrebten Verbesserungen in der Barrierefreiheit und Usability tatsächlich erreicht wurden. Durch iterative Testphasen mit verschiedenen Nutzer:innen, insbesondere Menschen mit anderen Behinderungen, können die bisherigen Erkenntnisse erweitert werden, um notwendige Anpassungen zu identifizieren und umzusetzen. Dieser fortlaufende Prozess der Evaluation und Verfeinerung ist entscheidend, um sicherzustellen, dass der Prototyp sein volles Potenzial zur Förderung der digitalen Inklusion ausschöpft.

10 | Konklusion

Diese Forschungsarbeit hat das Potenzial von GPT-basierten Technologien zur Verbesserung der digitalen Inklusion und Barrierefreiheit insbesondere im Kontext der Webseite digitaluniversityhub.eu eingehend untersucht. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Integration von KI-Technologien wie GPT die User Experience von Menschen mit Behinderungen erhöht, und erhebliche Chancen bietet, die Zugänglichkeit signifikant zu verbessern. Insbesondere ermöglicht die Auswahl an Präferenzen den User:innen, selbst zu bestimmen, wie sie sich durch den digitalen Raum bewegen möchten. Darauf kann geschlossen werden, dass die Selbstbestimmung gestärkt und die digitale Teilhabe erhöht wird.

Die durchgeführten UX-Tests und vergleichenden Analysen zwischen der Informationsbeschaffung auf traditioneller Webseite und mit ChatGPT haben gezeigt, dass insbesondere Nutzer:innen mit Sehbehinderungen, mit motorischen Behinderungen, Personen mit ADHS und jene mit Autismus-Spektrum-Störung von den intuitiven Interaktionsmöglichkeiten des GPT-Systems profitieren. Die Fähigkeit des Systems, Informationen gebündelt bereitzustellen und natürlichsprachliche Eingaben zu verarbeiten, erweist sich als wertvoller Beitrag zur Überwindung digitaler Barrieren. Zumal das System äußerst tolerant mit kleinen Tipp-, Rechtschreib- und Grammatikfehlern umgeht.

Der entwickelte DUHGPT-Prototyp basiert auf den Prinzipien des Equity-Focused-Designs, und demonstriert einen vielversprechenden Ansatz, wie digitale Plattformen inklusiver und zugänglicher gestaltet werden können. Er verkörpert das Potenzial, nicht nur die Informationsbeschaffung zu erleichtern, sondern auch die Autonomie und Selbstbestimmung von Menschen mit Behinderungen im digitalen Raum zu stärken, indem ihnen die Wahl überlassen wird, ihre Präferenzen selbst zu wählen.

Die vorliegende Arbeit unterstreicht die Notwendigkeit, bei der Gestaltung digitaler Umgebungen stets die Vielfalt menschlicher Fähigkeiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen. Sie zeigt, dass technologische Innovationen wie GPT, wenn sie verantwortungsvoll und nutzer:innenzentriert eingesetzt werden, einen bedeutenden Beitrag zur Überbrückung der digitalen Kluft leisten können.

Abschließend lässt sich sagen, dass diese Forschung nicht nur einen konkreten Weg zur Verbesserung der Zugänglichkeit des digital university hubs aufzeigt, sondern auch breitere Implikationen für die Gestaltung inklusiver digitaler Räume hat. Sie eröffnet neue Perspektiven für die Forschung an der Schnittstelle von KI, Barrierefreiheit und User Experience und unterstreicht die Bedeutung interdisziplinärer Ansätze in diesem Bereich.

11| Appendix

Expert:inneninterviews

Stichproben

Liste von Verwendeten KI-Tools

11.1 Expert:inneninterview

Transkription der Videoaufzeichnung

Forschungszweck für die Masterarbeit.

Autorin: Ortner Andrea

Universität: FH Joanneum, University of Applied Science.

Hinweis zur Adaption des Transkripts

- ▶ Privates wurde anonymisiert oder gänzlich rausgenommen.
- ▶ Abschnitte, welche für meine Forschung nicht relevant gewesen sind, wurden ebenso gänzlich rausgelassen. [...]
- ▶ Im Transkript wurden starke Wortwiederholungen und Laute die im Kontext keine Mehrinformation liefern entfernt. z.B.: „Weil, weil“ „Ähm, ahm, ah“ „Ja, hm, ja, ja“
- ▶ Wortketten, die inhaltlich keine Mehrinformation liefern, wurden kontextuell gekürzt. So wurde beispielsweise aus „...eben jetzt gerade aktuell...“ gerade.
- ▶ Ebenso wurde Worte durch Stottern ausformuliert: „co-codewise, odas, hättättest“ wurden umformuliert zu „codewise, aus, hätttest“.

Datum: 12.01.2024

Ort: Online via WebEx

Interviewerin: Andrea Ortner

Interviewgast/Programmierer:in : Anonym – P.

Interview zum Thema digitaler Barrierefreiheit und ChatGPT

Andrea: Perfekt. Super. Also danke, dass du dir heute Zeit genommen hast. Mein Name ist Andrea Ortner. Ich bin Studierende an der FH Joanneum in Graz. Ich studiere Interaction Design und das ist das Studium, wo ich mich mit Schnittstellen beschäftige und versuche eben Schnittstellen zwischen Menschen und Maschine zu gestalten. Mein Spezialgebiet wäre nun digitale Barrierefreiheit. Darüber werde ich meine Masterarbeit schreiben, die ich gerade vorbereite. #00:00:33

Mein Thema behandelt jetzt die Website digital university hub. Das ist ein vom Bundesministerium gefördertes Projekt, wo die Digitalisierung in Österreichs Hochschulen vorangetrieben wird. Dort sind jetzt im Laufe der letzten zwei Jahre, nachdem die Plattform stetig gewachsen ist, Barrieren aufgetaucht, die mir einem Redesign entfernen möchte. Meine Forschungsfrage, die sich jetzt innerhalb von dem Projekt noch stellt, ist, wie wäre jetzt der Einsatz von einem GPT sinnvoll. Also würde er einen Mehrwert bringen und in meinem Spezialgebiet noch einmal feiner ausformuliert: Gibt's da oder entstehen dadurch noch mehr digitale Barrieren? Ihr Workshop oder Ihr Vortrag jetzt demnächst hat Anreiz gegeben, Ihnen eine Einladung zu schicken und danke, dass Sie dazu Ja gesagt haben.

Können Sie sich ganz kurz vorstellen und erzählen, warum Sie im Bereich "digitale Barrierefreiheit" arbeiten. #00:01:55

P: Ja, kann ich gerne machen. Das Warum kann ich vielleicht nicht ganz beantworten, aber genau. Also mein Name ist [P]. Ich bin von der Firma [F]. Die haben wir vor über 20 Jahren gegründet und relativ schnell nach der Gründung erfolgte die Spezialisierung auf digitale Barrierefreiheit. Warum sind wir dazu gekommen? Das ist so ein bisschen, wie die Jungfrau zum Kinde gekommen ist. Wir haben alle so in den 90er HTML programmieren gelernt durch ein Dokument, das nannte sich SelfHTML, und das hatte hinten immer ein Kapitel mit Barrierefreiheit. Da wir halt hier so Beipackzettel-Leser sind, haben wir natürlich die ganze Dokumentation gelesen, und deswegen immer schon auch Barrierefreiheit irgendwie versucht zu berücksichtigen. Also anders als unsere Aufgabe. Und wenn man halt mal anfängt, dann kommt man halt Stück für Stück rein. Dann geht man in die nächste Konferenz und da steht zufällig jemand vom Blindenverband, dann fragt man die: "ja, wie steuert ihr denn jetzt eigentlich? Und könnt ihr das mal vorführen? Und dann so ist man dann so immer Stück für Stück, immer erfahrener geworden. Damals war das ja noch keine echte Profession, sozusagen. Es gab nur sehr, sehr wenige Experten. Ende der 90er, Anfang der Nuller und so sind wir reingerutscht. Wir kommen ursprünglich aus dem Doing: also Webseiten, Webplattform im Web Applikationen programmieren und haben dann so vor 18 Jahren Stück für Stück auch immer mehr Beratung anderer Organisationen aufgebaut. Das heißt testen, schulen, beraten, wie man eine größere Organisation überhaupt so weit bringt, dass alles stabil barrierefrei ist. #00:03:35

Andrea: Wow, super. #00:03:38

P: Genau das ist so der Werdegang sag ich jetzt mal. #00:03:44

Andrea: Meine folgende Frage wäre, wie sich's im Laufe der Zeit verändert hat und wo sie hinführen wird? Du hast da jetzt schon so ein bisschen vorweggenommen, aber vor allem beziehe ich mich jetzt auf den European Accessibility Act ab Juli 2025, wo von Unternehmen (ab zehn Mitarbeitern) dann, also deren Webseiten auch barrierefrei gestaltet sein müssen. #00:04:05

P: Ich hab' da so ein geflügeltes Wort, dass ich immer mal bei dem Kunden geprägt habe und der fand das so gut, dass er das auf alle seine Folien immer drauf gepackt hat. Also "Mit etwas Druck und freundlichen Worten erreicht man mehr als nur mit freundlichen Worten". Das beschreibt sehr genau die Situation der Barrierefreiheit. Wir haben natürlich das Know-howetwas barrierefrei zu machen, schon seit vielen Jahren. Es wird aber einfach ignoriert, und wir brauchen tatsächlich Gesetzgebungen. Das ist bei der Datenschutzgrundverordnung ähnlich gewesen und so ist es jetzt auch mit der Barrierefreiheit. Also es gibt jetzt diese European Accessibility Act und dann halt dementsprechend... in Österreich weiß ich jetzt gerade nicht auswendig, wie das Gesetz dann heißt. Ich glaube Zugangsgesetz, habt ihr das genannt? Wenn ich mich nicht... #00:05:42

Andrea: ...also Barrierefreiheitsgesetz. #00:05:44

P: Barrierefreiheitsgesetz, genau. Wir haben ja das Barrierefreiheitstärkungsgesetz und damit verbunden, sollen ja auch entsprechende Vertragsstrafen kommen. [...]

Andrea: Hast du das Gefühl, dass sich das Bewusstsein von digitaler Barrierefreiheit jetzt schon in den Unternehmen etabliert? Also wissen die Leute von diesem European Accessibility Act oder ist es dann noch, so wie damals in Österreich bei der Datenschutzgrundverordnung, wo dann so ein halbes Jahr vor Umsetzung plötzlich alles auf der Stelle Datenschutzkonform geschehen musste? #00:07:57

P: Das wird wahrscheinlich auch bei uns so sein. Wir bereiten uns vor sozusagen, auf den Sturm, dass dann plötzlich... aber wir merken es schon jetzt, dass mehr Anfragen kommen. Also wir haben jetzt zum Beispiel bei uns, das ist jetzt aber nur eine Momentaufnahme eines kleinen Unternehmens, daher kann ich nicht für die ganze Branche reden, aber wir haben kaum noch Anfragen aus der öffentlichen Hand. Wir haben wöchentlich Anfragen aus der Privatwirtschaft, und wovon wir profitieren, ist tatsächlich von der Datenschutzgrundverordnung. Denn viele Unternehmen sind damals auf die Schnauze geflogen, dass sie zu spät damit angefangen haben. Und dann war das plötzlich viel teurer, weil alles schnell gehen musste und so, und deswegen kommen viele Unternehmen zu uns, auch explizit mit der Aussage: „Wir wollen, dass das diesmal besser läuft als beim Datenschutz“. #00:09:01

Andrea: Jetzt ist der Forschungsstand im Bereich digitale Barrierefreiheit auch schon groß, so wie du sagst, seit 2008 oder eigentlich seit 2000 weiß man ja, was auf einen zukommt. Was sind denn immer noch so gängige Barrieren? Oder was funktioniert seit damals noch immer nicht richtig? Da etabliert sich ja irgendwie so dieses eine Ding, was ich durchzieht über die Jahre. Was denkst du, ist das? Ist es die Tabulator Taste, oder sind es diese „Skip Links“ die es immer noch nicht gibt... #00:09:32

P: Es gibt glaube ich da ein paar sehr böse Blogartikel von barrierefrei Experten, die sogar noch länger dabei sind als ich. Und die sagen, dass wir unterm Strich immer noch über dieselben Sachen reden. Es hat sich nichts Grundsätzliches geändert von den Problemen, weil ja nichts angegangen worden ist. Wie sollte sich es auch ändern? Das waren halt vier fünf Seiten, die es geändert haben. Aber das hat nicht die Masse gemacht. Das heißt bei allen Firmen, das beobachten wir auch, wo wir reinkommen. Fangen wir wirklich bei Adam und Eva an, also Tastatursteuerungen, Alternativtexte, semantische Auszeichnung, zumindest mal Überschriften und Absätze. Und ich sag noch nicht mal großartig hier, wir haben hier Akkordeon und so, das wäre ja schon hochwertige Komponenten, sondern wir fangen jetzt wirklich bei den Basics wieder an. Das ist überall. Das ist wie ein roter Faden, aber es ist auch irgendwie klar, wenn keiner was dran gemacht hat... #00:10:28

Andrea: ...wird sich auch nichts ändern... #00:10:29

P: Wir haben immer so eine Abfrage. Wenn eine Anfrage kommt, dann fragen wir einfach, bevor wir einen Test machen: „Hat überhaupt irgendjemand jemals etwas in puncto Barrierefreiheit gemacht?“ Und wenn die Antwort nein ist, dann sagen wir Gut, dann können wir den Test sehr schnell machen. Weil, es ist jetzt so ein bisschen – ich sag jetzt mal unbefleckte Empfängnis. Wie soll etwas barrierefrei werden, wenn keiner der Umsetzenden jemals das auf dem Schirm hatte, dass sie darauf achten müssen? Also wissen wir von vornherein, diese Seite brauche ich gar nicht im Detail zu testen. Wenn ihr nur einen Status haben wollt, reicht eine halbe Stunde und ich sag euch: „Ist sie halt nicht“. #00:11:08

Andrea: Ja klar. #00:11:09

P: Genau. Also insofern, leider, sind die Themen gleich.

Das Einzige, was wir jetzt beobachten ist, wir stehen hier gerade am Anfang der Veränderung. Also Veränderung in dem Sinne, dass jetzt wirklich eine größere Masse von Personen Ähm... ja... Bewusstsein will ich jetzt nicht sagen, also in den Markt drängt. Sagen wir es mal so, [...]

wir waren eine sehr kleine Gruppe in Deutschland von Barrierefreiheit Experten. Vielleicht 40 Leuten. Wir kannten uns alle. Ab dem Zeitpunkt, wo das von der öffentlichen Hand

neu aufgelegt worden ist, das war ja die erste Gesetzgebung, der die 21.02 Richtlinie von Europa. Von da weg war plötzlich klar, dass Barrierefreiheit ein Markt ist. Und da wurden plötzlich Ausschreibungen von 100 Millionen von der Bundesregierung für das Testen der Webseiten der Bundesregierung ausgeschrieben. Auf einen Schlag hatten wir Beratungsunternehmen an unserer Seite also richtig große Beratungsunternehmen mit 3000 Mitarbeitern, die sich auf diese Ausschreibung beworben haben. Während bis dato sozusagen Barrierefreiheit als kleines Nischendasein nebenbei lief. Also da plötzlich hat man gemerkt „Moment mal, da ist Geld zu verdienen“ und das spüren die jetzt nochmal viel mehr. Also wir haben jetzt eine Unmenge an neuen Experten oder noch nicht Experten, also Dienstleister, die auf dem Markt sind und die natürlich auch kommunizieren. [...] Durch dieses massive Auftreten wird halt das Bewusstsein auch der Kunden verändert. Wenn ich oft genug in den Wald rein rufe, das ist wichtig, dass es wichtig ist, wichtig, dann verändert sich das halt auch bei den Kunden. Und tatsächlich wird es mehr und mehr wahrgenommen, so dass ich dann sagen Ah, okay, das ist anscheinend wichtig, sonst würde es mir ja nicht jeder ständig anbieten, sag ich jetzt mal so ungefähr. Also das ist tatsächlich auch eine Marktbewegung und die so ein bisschen dann auch zu der selbsterfüllenden Prophezeiung wird. [...] #00:14:32

Andrea: Entwicklungspraktiken und Coding-Standards, nachdem du ein Entwickler auch bist oder aus der Entwicklung kommst. Es gibt ja jetzt allerhand Entwicklungsumgebungen. Ich bin ja auch Entwicklerin also ich mach's gern über Angular oder Hard-Code, manchmal mit CMS wenn das der Kunde so will, oder die Kundin. Was sind denn besser oder weniger gelungene Methoden für Websteerstellung bzw. Erstellung von digitalen Anwendungen? Gibt es da irgendwas, was gar nicht zu empfehlen ist, weil es ausschließt, dass Barrierefreiheit stattfindet? Zum Beispiel WordPress? Weiß nicht, oder? Andere Content Management Systeme. #00:15:57

P: Also aktuell nicht. Also früher war das halt so mit Flash und diesen ganzen Java Applets im Netz. Da wusste man eigentlich schon, aus der Nummer kommt man nur sehr schwer wieder raus. Ähm, ich kann natürlich nicht für alle Systeme reden, es gibt ja so unendlich viele, aber im Prinzip kann man mit allen Systemen Barrierefreiheit erlangen. Alle haben halt ihre Vor- und Nachteile. Wenn ich halt natives HTML programmiere, habe ich halt den Vorteil, dass viele, also das eigentlich HTML in seine Naturform, als „accessible“ gilt. Also das heißt ein Button wird schon automatisch fokussiert, ist in der Tastaturreihenfolge drin. Wenn ich mit Angular oder React programmiere, kann ich semantisch korrekt programmieren, aber in den ersten Jahren von React wurde halt oft so auf die Coolness gespielt. So, ja, du hast hier irgendwelche Divs und dann werden die plötzlich interaktiv. Das war halt total spannend und damit hat man sich ein paar Probleme ins Haus geholt, jetzt wo die Leute wieder angefangen haben zu sagen okay, also man kann auch in Angular einen Button verwenden, wenn es einen Button sein soll, dann ist auch Angular, React und Co also wunderbar geeignet. Man muss halt die Spielregeln kennen. Also das größte Problem ist eigentlich nicht die Plattform. Also wir können es auch mit Kinder Übersetzungseingabe programmieren, sondern das Wissen der Programmierer. Also es ist wie bei allen Kunden, wir investieren wir halt in Schulungen und Schulungen, Schulungen. Wir müssen die Mitarbeiter schulen, denn keiner kommt von der Schule oder hat irgendwie Erfahrung in der Barrierefreiheit. Wir müssen das dem beibringen. Wenn sie wissen, auf was sie achten müssen, ist das eigentlich egal. Mit was ist Programmieren also. Im Detail wird es bestimmt Unterschiede geben. [...] #00:17:56

Andrea: Künstliche Intelligenz ist ja jetzt nicht mehr wegzudenken. Ich komme gleich zu meinem Thema, und wird in Zukunft auch noch eine riesige Rolle spielen. Assistive Technologie, zum Beispiel auch Screenreader, sind ja auch schon im Einsatz. Verwendest du einen speziellen Screenreader zum Testen. Oder sind die mittlerweile eh alle auch gleich? Gibt es da Barrieren an der Software selbst? Hast du das schonmal entdeckt? #00:19:40

P: Also auf jeden Fall gibt es Unterschiede zwischen den Screenreader. Natürlich ist es genauso wie wenn ich jetzt zwischen Chrome und Firefox und Safari... Da gibt es natürlich Bugs zwischen den Dingen und es gibt natürlich auch Eigenarten zwischen den Screenreader. Als Tester habe ich oftmals Vorgaben vom Kunden, wie getestet werden soll. Also oftmals sagen sie bitte testet mit den marktüblichen Screenreader. Das heißt dann meistens Chrome, Edge und dann halt NVDA oder Jaws. Entwicklern rate ich ähm, testet mit dem, was ihr am schnellsten zur Verfügung habt. Also es macht keinen Sinn, ewig zu warten in der Firma, bis alle Jaws Lizenzen haben. Wenn man NVDA kostenlos installieren kann und das schnell verfügbar ist oder halt auch der eingebaute Windows Screenreader. Der wird zwar kaum verwendet und er ist auch nicht besonders gut, aber er wird ständig besser. Aber es ist auch nicht so wichtig, denn ich schätze mal, ich will jetzt keine Prozentangabe sagen, aber schon irgendwas über 60 % lässt sich in jedem Screen wiederfinden. Und gerade dieses „während der Entwicklung testen“ ist ganz wichtig. Aber da geht es natürlich nicht um eine vollständige Quality Assurance. Das würde zu lange dauern, sondern da geht es um Geschwindigkeit. Mal eben kurz reinhören. Und da kann man auch mit den eingebauten Screenreadern wunderbar agieren. Dann hat man natürlich heutzutage was, ja auch schon ein paar Jahre alt, das F12 Tool, wenn es Web ist zum Beispiel. Da hat man ja diesen Accessibility Tree. Der entlastet uns natürlich in der Entwicklung stark. Wir müssen nicht immer zum Screenreader greifen, wir können oftmals überprüfen, was würde denn über die API Schnittstelle an den Screen oder geliefert werden. Das reicht in den meisten Fällen, nur noch in Situationen wie sowas wie aria-live,

wenn halt irgendwelche Life-Messages, die irgendwo anders programmiert worden sind, zum richtigen Zeitpunkt eingeblendet werden müssen oder so, dann testet man noch mal mit dem Screenreader. Das heißt, dass es da auch eine Entlastung im Testalltag für Entwickler. Tester an sich. Die müssen halt den ganzen Stack immer vor sich haben und entscheiden halt dann... #00:21:57

Andrea: Ja, super. Ähm, verwendest du sonst irgendeine Art von künstlicher Intelligenz im Alltag? Ich will gar nicht wissen, für was oder warum und wieso -Vielleicht auch nur, weil's lustig ist. ChatGPT, oder irgendwelchen anderen generative Ais... Google Gemini, oder... #00:22:14

P: Also wir experimentieren jetzt gerade viel herum. Also auch gerade mit ChatGPT, weil wir natürlich jetzt den Vortrag halten und wir natürlich so auch schon mal schauen, was wir zeigen können. Auch so für die Arbeit. Ich weiß, dass meine Kollegen zum Beispiel auch mit diesem, wie heißt das, Copilot von Microsoft programmieren, wo man dann sagen kann „hier machen wir mal eine Funktion“ die das und das kann. Ähm, das wird schon auch... wir haben mit Alternativtext generierenden Ais bisschen experimentiert. Also das wird überall gerade ausprobiert, wie weit wir es treiben können. Also da sind wir, glaube ich alle recht offen. #00:23:11

Andrea: Aber ich glaube, das ist jetzt auch so, man will ja nicht hinterherhinken. Man will ja irgendwie im Zahn der Zeit bleiben, gerade im digitalen Bereich. Also man will ja wissen, um was es geht, ob man es jetzt selbst verwendet oder nicht, ist auch eigentlich wurscht. Weil du grad Copilot sagst, ich habe unlängst eine Studie gelesen, das war letzte Woche oder so, sie war ziemlich frisch, wo sich ein Wissenschaftler*Innen-team zu sieb glaube ich zusammengetan haben und sieben Fallstudien durchgeführt haben. Und einer davon war ein blinder Entwickler, der mit Copilot eigentlich sein App entwickeln wollte oder entwickelt hat. Auch Codewise war alles super sauber, war barrierefrei, aber er konnte es visuell nicht verifizieren oder beurteilen. Dann hat er jemanden dazu geholt, als die App fertig war und gesagt „Ja, entwicklungstechnisch ist es einwandfrei, aber wie schaut's aus?“ Und der andere meinte „Ja, komplett scheiße“ haha lustig zu lesen. #00:24:08

P: Das wäre spannend, wenn du mir den Link schicken könntest. Das ist nämlich eine schöne Sache, wenn das jemand mal verglichen hat und so #00:24:10

Andrea: Da waren ein paar tolle Sachen dabei, schicke ich dir, lass ich dazukommen. #00:24:20

P: Es gab ja übrigens auch ich weiß nicht, ob du das mitbekommen hast. Ähm, Steve Faulkner, glaube ich, war, dass das auch ein bekannter Barrierefreiheit Experte. Der macht gerne solche kleine Bookmarklets zum „besser Testen“ und der hat jetzt für die WCAG 2.2 das Bookmarklet geschrieben für die Mindestgröße von Interface Komponenten und das hat er komplett über ChatGPT und das hat er auch veröffentlicht, also die prompte, wie er das dann sozusagen angefragt hat „hier ich will jetzt also so ein Bookmarklet soll das und das können“ dann ist es kommen, er hat es ausprobiert dann hat er reingeschrieben „ja das funktioniert noch nicht so ganz, das, das und das müsste noch geändert werden“ und das hat er halt in ein paar Iterationen... „das gefällt mir nicht, macht die Kreise grün und nicht blau“ und so ist dann das fertige Bookmarklet entstanden. Fand ich sehr schön auch zu sehen. Haha #00:25:15

Andrea: Das ist schon lustig zum Ausprobieren, Experimentieren - was das so macht, auch wie er teilweise antwortet. Ich habe mal, ich weiß nicht mehr die genaue Frage, aber irgendwie rausfinden wollen ob er Feminist ist oder nicht. Und dann hat er, glaube ich auch ganz generell geantwortet: „Na also, Frauen und Männer sind gleichberechtigt, sollten gleichberechtigt sein und...“ quasi, stellt sich außer Frage, dass er da jetzt was anderes reinschreibt. Meine Antwort war dann „Danke, dass du so bist. Ich liebe diese Antwort“ mit so einer Klammer und einem Herz. Und er hat auch geantwortet „Sehr gerne. Klammer Herz. <3 “ #00:25:51

P: Haha, Sehr ist schön. #00:25:53

Andrea: Also diese Semantik hat er da auch schon mit reingebracht. haha #00:25:59

Ähm ja. Und bei der Verwendung, weil du gesagt hast, du experimentierst ja auch ein bisschen, bist du da schon auf Barrieren gestoßen? Also auf offensichtliche digitale Barrieren? Sei es war mal bei ChatGPT, die der Text zu klein oder war er zu lang oder zu kompliziert... oder... ist dir da schon mal irgendwie was aufgefallen? #00:26:19

P: Also macht es vom Interface her oder? #00:26:23

Andrea: Visuell sowie auch, falls du schon mal mit dem Screenreader versucht hast, ob dir jetzt etwas mit dem Screenreader aufgefallen ist. #00:26:31

P: Ehrlich gesagt, ich habe das tatsächlich, habe also das Interface von ChatGPT noch nie auf Barrierefreiheit untersucht. Habe ich keine Ahnung. Ist tatsächlich spannend. Werde ich vielleicht nachher mal kurz machen. So ein Chatbot ist auch nicht ganz einfach. Also

da muss man einiges beachten. Aber ich bin jetzt bin ich davon ausgegangen, dass es das nicht ist. hehe #00:26:53

Andrea: Das stimmt eigentlich. Ich habe nur grober einmal mit so diesen Kontrast Checker drüber geschaut und ich glaube sogar, dass ChatGPT viele kleinere Schriftarten... also rein vom visuellen her, dass es halt viel kleinere Schriftarten sind. Ich glaube so vierzehn Pixel oder so, und da habe ich dann einfach mal nachgeschaut, aber im Hintergrund Codewise habe ich das auch noch nie gecheckt. #00:27:22

P: ...also das funktioniert gar nicht mal so schlecht. Vergrößerung funktioniert recht ordentlich, also ich weiß, dass blinde Leute das auch nutzen. Ich weiß aber nicht, ob sie das jetzt über das Webinterface bedienen. Es ist ja nur ein Interface. Man kann ja dann über API-Schnittstellen auch abfragen. Das weiß ich immer nicht, ob die halt irgendwie sich so eine rudimentäre API-Schnittstelle und da ein Interface gebaut haben. Im Prinzip ist das ja nicht gebunden an dieses Interface. #00:27:50

Andrea: Ja, also weil du sagst, sie nutzen es. Weißt du zufällig auch, wie sie das nutzen? #00:27:55

P: ne, ich weiß aber, dass der... ähm. Martin Lemke oder so. Der macht immer gerne so Programmierexperimente und da kann ich dir nachher mal den Link rüberschicken, der macht dann halt auch solche Sachen, dass er halt mal geschaut hat hier mit ChatGPT „Was kommt raus, wenn ich einfache Sprache haben möchte“ und so, da ist er immer sehr experimentierfreudig. Der hatte dann, ich glaube so ein Hang-Man mal programmiert gehabt mit einer KI. Er ist motorisch eingeschränkt also kann also auch das Visuelle... Aber er ist halt auch ein Experte und berät auch andere Firmen. #00:28:39

Ich kann auf jeden Fall den Link... Nachher finde ich vielleicht noch mal den Artikel, aber hier schon mal den Link zu seiner Seite. Er ist sehr umtriebiger, sag ich jetzt mal so. Das sind immer so kleine Experimente, die er so alle paar Wochen mal macht. #00:28:54

Andrea: Cool, danke, schau ich mir gleich an.

Ähm, denkst du, dass ein GPT, das zur Barrierefreiheit beitragen kann? Also auf eigenen Plattformen? Ähm, die Idee ist ja jetzt und wir sehen es halt in Österreich auch beim österreichischen Arbeitsmarkt. Die haben jetzt auch einen GPT inkludiert und vor, ich glaube, letzte Woche veröffentlicht, der sehr viele Biases mit sich trägt. Aber unabhängig davon, ähm, denkst du, wenn jetzt Unternehmen ihre eigenen Chatbots oder GPTs quasi online stellen, dass es weitere Barrieren geben kann? Und kannst du dir vorstellen, welche das sind? #00:29:36

P: Ähm, also erst mal muss natürlich jetzt der Anwendungsbereich muss man natürlich jetzt erst mal klären, also weiß es nicht, was jetzt die bei der Arbeitsagentur in Österreich gemacht haben, aber wahrscheinlich irgendein Informationsportal. #00:29:50

Andrea: Genau. Wie viel verdient ein...Mechaniker oder Mechanikerin. #00:29:57

P: Genau. Also, Wir müssen ja jetzt schauen, ist es jetzt praktisch eine technische oder gestalterische Barriere oder ist es halt eine inhaltliche Barriere? Und das sind ja jetzt inhaltliche Barrieren. Da werden, ich sag das jetzt mal nicht, vielleicht ist Barriere übertrieben. Es ist ja jetzt keine Barriere, wenn eine falsche Antwort kommt. Die Antwort ist halt einfach falsch. Es ist jetzt nicht so, dass wenn ich jetzt Frage, wie hoch dieser Prozentsatz und ich einen falschen Prozentsatz... #00:30:33

[Audioausfall bei Andrea durch leere Batterie der Kopfhörer – Andrea hat Kopfhörer gewechselt.]

Andrea: Die Batterie leer. #00:31:47

P: Ja, das ist der Klassiker. Bei Schulungen immer Kabel gebunden. Hehe #00:31:53

Andrea: Ja, stimmt. Hehe #00:31:54

P: Ja, genau. Es ist ein bisschen die Frage, was man jetzt als Barriere einstuft. Also, wenn es jetzt so ein Chatbot ist, was Chat-GPT sozusagen in seiner ursprünglichen Form ist, dann ist es ja purer Text. Text ist ja an sich recht gut konsumierbar für verschiedene Behinderungsgruppen. Er kann wiederum vorgelesen werden. Der Inhalt, also die Beurteilung des Inhalts, steht ja auf einem anderen Blatt. Das ist ja nicht primär Disziplin der Barrierefreiheit den Inhalt zu beurteilen. Nur wenn zum Beispiel Überschriften falsch gesetzt sind, inhaltlich oder so. Oder irreführend... #00:32:40

Andrea: ... Nachdem die eh generiert werden, sind sie im technischen Hintergrund wahrscheinlich eh richtig gesetzt... #00:32:45

P: ... genau. Und ja, wenn jetzt natürlich die KI soweit weiter genutzt wird, dass da dann eine komplette Webseite draus, dann vielleicht sogar die Struktur mit Überschriften und

so schon komplett codiert ist, habe ich keine Ahnung, wie gut das schon funktioniert, dass da wirklich sauberes HTML rauskommt. Aber ehrlich gesagt, wahrscheinlich ist die Wahrscheinlichkeit, dass etwas schief läuft, genauso hoch wie bei normalen Redakteuren. Denn, normale Redakteure machen auch ganz schön viel Kram. Da ist halt immer in einem Redaktionssystem versucht man halt dann mit Leitplanken zu arbeiten, um halt ihnen die Fehlerquote zu reduzieren, dass sie halt gewisse Sachen nicht können oder darauf hingewiesen werden. Und da muss man halt dann aufpassen, dass halt die Maschine das richtig macht. Also ich sehe da eigentlich, wenn Chat GPT auch mal auf den Trichter kommt und sagt okay, wir müssen dafür sorgen, dass das jetzt barrierefrei ausgegeben wird – Also ich habe es auch noch nicht ausprobiert zu sagen, „Bitte gib mir den Artikel als HTML aus“ oder so, dann könnte da auf einen Schlag sehr viel mehr Barrierefreiheit entstehen, als wir das jetzt händisch auf den vielen 100 Webseiten gerade manuell machen. Ähm, ich sehe aber, dass bei ChatGPT nicht so große Mehrpotenziale, sag ich jetzt mal. Also da geht es, geht in eine andere Richtung. Wenn ich jetzt sage, ich bin Umsetzer und ich möchte das System als Beratungssystem nutzen. Also so was wie: „Was muss ich beachten bei einem barrierefreien Akkordeon?“ #00:34:24

Also das, was man sonst klassischerweise an uns als Experte als Frage stellen würde. Und da ist halt das halt noch ziemlich durchwachsen. Also da also Präzision ist ja bekanntlich nicht die Stärke von KIs. Ähm, also so. Wenn man halt so eher so Prozent abfragen oder so haben will, kriegt man ganz gut. Aber wenn es halt dann wirklich auf so ein I-Tüpfelchen ankommt, dass man sagt, du musst das und das und das berücksichtigen, da ist es halt immer schwierig momentan mit den KIs. Das ist das, wo wir halt auch gerade herumprobieren. Welche Fragen liefern vernünftige Antworten? #00:35:01

Andrea: Ja, Ich habe mal gehört von Prompt Engineering, dass sich der GPT leichter tut oder vernünftige Antworten liefert, wenn man ihm Rollen zuweist. Ich glaube, wenn du ihm jetzt sagst „okay, du bist jetzt Lehrer, ich bin Schüler“ und man dann halt quasi diesen Prompt schreibt, dass er dann irgendwie, warum auch immer, anständigere Antworten liefert. #00:35:33

P: Also kann ich. Das mit den Rollen habe ich jetzt noch nicht gewusst, aber ich weiß, dass man beim Prompting sagen muss, in welcher Form man es gerne hätte, also dass man halt dann sagt ähm. Also was weiß ich, es soll reißerische Marketingtext sein oder ein eher sachlich informativer Text. Also man kann ihm praktisch auch Adjektive geben, was man für einen Text erwartet und mit den Rollen, das sind wahrscheinlich implizite Sachen, dass er schon weiß, ein Lehrer wird wohl eher erklärenden Turnus haben. Das ist natürlich ganz interessant. #00:36:06

Andrea: Macht Sinn. Denkst du das ein GPT auf einer Plattform jetzt ein Mehrwert für Personen mit motorischen oder sensorischen Einschränkungen darstellt? Vielleicht, dass der GPT, wie du schon vorhergesagt hast, in leichter Sprache ausgeben kann? Vielleicht kann er da Informationen sammeln und das in Double A oder Triple A Konformität eben ausgeben. Aber glaubst du, dass für blinde Menschen jetzt, da ein Mehrwert entstehen könnte? #00:36:39

P: Also wir wissen, dass blinde Menschen sehr gerne die Suche nutzen. Weil warum muss ich mich mit der Hierarchie rumschlagen, wenn ich auch einfach die Suche nutzen kann? Das gilt übrigens in UX genauso. Also da gibt es auch Studien, dass die Leute natürlich viel lieber suchen, als bei der Krankenkasse rauszukriegen, unter welcher Abteilung zufällig diese Information liegt. Das heißt, es ist naheliegend, dass, vorausgesetzt es liefert gute Ergebnisse. #00:37:07

Andrea: Ja. #00:37:08

P: Ähm, ein Chatbot... ich nenne es jetzt trotzdem weiterhin Chatbot, weil das Konzept ist ja nicht neu. Also Chatbots gibt es ja jetzt schon Dutzende, auch auf verschiedenen Seiten. Wie intelligent die sind, sei mal dahingestellt. Das ein Chatbot praktisch jetzt eine Weiterentwicklung der Suche sozusagen ist, und darüber streiten wir uns glaube ich nicht, dass eine Suche, eine sinnvolle Ergänzung der Seite ist und auch zu mehr Barrierefreiheit führen kann. Genau, aber auch Suchen müssen gut sein. Die meisten Suchen sind halt grottig, dann bringt es halt auch nix. Also wenn zum Beispiel eine Suche keine Flexionen kann in der Sprache, also „laufen - lief“, dann sind die Ergebnisse schlecht. Und so ist es halt auch mit dem Chatbot. Ähm, ich muss halt jetzt meine spezifischen Themen da rein bekommen. Es bringt mir jetzt nicht viel, auf der Webseite mit dem Chatbot übers Wetter reden zu können oder prinzipielle philosophische Diskurse führen zu können. Es müssen ja die Inhalte dort hinterlegt werden. Und da gibt es ja eine Reihe von Firmen, die sich jetzt anbieten, genau das zu machen, dass man sagt, ich kann hier so, also ChatGPT ist sozusagen der Grund Chatbot und dann wird der halt mit meinen Daten gefüttert, so dass er halt diese primär ausgibt. Und wie gut die funktionieren, hat jetzt weniger was mit Barrierefreiheit zu tun, sondern das kann man einfach so messen. Wenn die Leute dann Informationen bekommen, die ihnen weiterhelfen, hat es funktioniert. Und das ist halt momentan durchwachsen. Und dann das ganze Technische muss natürlich dann noch gelöst werden. Da hast du schon recht. Es muss natürlich dann dieser Chatbot barrierefrei sein. Die meisten Chatbots sind momentan nicht, aber wir sehen jetzt zum Beispiel ein Microsoft Teams, das ist ja eine Chatplattform mit Telefonie und im Endeffekt hat es ja

dasselbe Prinzip wie ein Chatbot. Ich habe unten eine Eingabe, ich kann was schreiben und ich habe die Antworten, die oben drüber sind. Und ich habe Rückmeldung von sehr vielen Blinden, die sagen, ich komme mit Microsoft Teams sehr gut klar. #00:39:14

Andrea: Ja? Super. #00:39:15

P: Und das ist für mich immer ein Indiz. Also wenn, wenn man es dort hinkriegt, dann kriegt man es wohl auch mit jedem Chatbot hin. Also ob jetzt ich da jetzt mit Personen chatte oder mit einer Maschine chatte, ist ja egal. Also es ist technisch machbar, muss halt nur übertragen werden, im Zweifelsfalle auf ChatGPT und anderen Chatbots. #00:39:37

Andrea: Ja, ja, schlau. Microsoft Teams ist ein gutes Stichwort. Das könnte man sich dann noch einmal anschauen.

Du hast ja jetzt schon viel vorweggenommen genommen, von meinen Fragen. Ähm. Genau. Ethischer Diskurs oder Sicherheit, sagen wir mal eher so - Wie ist das jetzt mit Chatbots und GPT, die auf Plattformen integriert sind? Spielt da jetzt vom Thema Sicherheit irgendwie irgendetwas mit rein? Also muss man da als Entwicklerin oder als Redakteurin etwas beachten, wenn man einen Chatbot implementiert, zwecks Sicherheit, Sicherheitslücken oder dergleichen? #00:40:24

P: Hm... #00:40:26

Andrea: Wenn ich persönliche Fragen dem Chatbots stelle, unabhängig von dem Inhalt, weil, wenn ich jetzt wissen will, wie das Wetter ist, okay. Aber wenn ich jetzt da meine eigenen Daten mit reinnehme, werden die ja dann doch auch irgendwo verarbeitet. #00:40:39

P: Ja gut. Also ich bin natürlich jetzt in erster Linie Barrierefreiheit Experte. Also ich kann jetzt nicht so qualifiziert zu den verschiedenen Sicherheitsaspekten und Datenschutzaspekten was sagen, aber ich kann jetzt nur aus der allgemeinen Arbeit sagen, es ist natürlich wie jede Technologie eine Gefahr. Wir haben das ja schon beim Seitenaufwurf, dass viel zu viele Daten gesammelt werden und das wird natürlich jetzt um ein Vielfaches brisanter, wenn ich sozusagen persönliche Fragen stelle. Ähm, ich sehe aber eine ähnliche Problematik wie bei den sozialen Medien. Also im Endeffekt poste ich da ja auch Sachen stelle Fragen, gebe durch meine Interaktion sozusagen Preis, was mir wert und lieb ist. Was natürlich dieselbe Gefahrenstelle sozusagen... Vielleicht ist es durch den aktuellen, de-lokalen Zustand... also es ist ja immer eine Frage, ob jetzt eine Maschine trainiert wird oder ob das halt nur auf der lokalen Instanz gemacht wird. Ähm, tatsächlich... Ja, ich will es nicht verallgemeinern. Wie gesagt, ich habe. Ich bin da jetzt kein Experte für Datenschutz und Datensicherheit, aber so wie ich das verstehe, ist es so Man schnappt sich dieses ChatGPT und macht seine eigene Instanz daraus, damit man seine Daten reinbekommt. Das heißt, alles was die Maschine lernt, ist ja erst mal bei mir, weil ich nicht möchte, dass die globale ChatGPT Maschine jetzt irgendwas über den österreichischen Arbeitsmarkt lernt. Das ist ja meine Domäne sozusagen. Das heißt das Risiko, die Reichweite, dass da jetzt das Arbeitsamt Mist gebaut hat und ein Datenschutzproblem hat, ist dadurch wieder lokal. Und das ist ja das Problem bei diesen sozialen Medien, dass die halt global sind. Also die sammeln halt Daten, nicht nur hier irgendwo eine kleine Firma in Deutschland, sondern sie versuchen das halt gleich global zu vernetzen. Das heißt, dort ist eigentlich der Datenschutzproblematik um ein Vielfaches größer. #00:42:47

Aber ich will es trotzdem nicht verharmlosen. Also es ist natürlich, wir geben hier Daten ein. Natürlich haben wir Datenschutzprobleme. Ich kann vieles rauslesen aus Texten, die man schreibt. #00:43:02

Andrea: Stimmt ja. Abschließend dazu noch, könntest du dir Maßnahmen und Richtlinien vorstellen? Also glaubst du, dass es dann in naher Zukunft wieder so wie bei der Datenschutzgrundverordnung oder Barrierefreiheit dann auch wieder Richtlinien gibt, die die Verwendung von Chatbots oder künstlicher Intelligenz regeln. #00:43:21

P: Ja also wird's auf jeden Fall geben. (...) In vielerlei Hinsicht. Erstens, welche Daten sie überhaupt auslesen und wie das dann auch rechtlich geklärt ist. Momentan ist es ja. Also ChatGPT ist ja sozusagen die größten Datenschutzverletzungen oder Urheberrechtsverletzungen, die man sich vorstellen kann. Hat einfach alle Seiten abgegrast, die nicht zufällig ein Passwortschutz drin hatten und verwendet das jetzt für seinen eigenen Dienst. Das ist natürlich für alle Autoren ein Schlag ins Gesicht. Also jetzt gibt es ja die großen Häuser, die jetzt gerade klagen und jetzt wird irgendwelche Abfindungen gezahlt an so Verlagsgruppen, dass sie dann sagen „Na dafür, dass du halt, was weiß ich, die New York Times gelesen hast und damit deine blöde Maschine gefüttert hast, möchten wir jetzt schon so viele Millionen haben. Weil, es ist uns ja sozusagen jetzt, wir haben ja deine Vorarbeit kostenlos gemacht“ und sowas wird wahrscheinlich dann irgendwann mal reguliert werden müssen für alle, die so was machen wollen. #00:44:22

Andrea: Okay, ja. #00:44:25

P: Punkto Barrierefreiheit, ja, es wird halt dann irgendwann mal auch ein weiteres Kapitel geben. Also so wie jetzt in der WCAG verschiedene Erfolgskriterien drin sind, werden wir

wahrscheinlich hier und dort verschiedene Erfolgskriterien haben, die speziell auf interaktive Chatsysteme abzielen. Ähm, ich wüsste jetzt nicht so ganz genau auf Anhieb, was uns gerade fehlt, weil, wir haben ja schon sehr viel... Also wie gesagt, man kriegt ja auch Teams barrierefrei, Benachrichtigen, Eingabe es könnte alles besser sein natürlich. Aber es ist jetzt nicht so, dass wir da jetzt unbedingt in der Web Technologie zumindest irgendwie krasse blinde Flecken haben in der Abdeckung der, Anforderungen durch die WCAG. Das ist in anderen Bereichen doch deutlich größer. Sozusagen die, wo wir nicht wissen, wie wir es machen sollen. #00:45:19

Andrea: Mhm... Ja, wie du sagst, die technischen Standards gibt es ja. Und Webtechnologien, da verändert ja nix. Also man muss das Rad nicht neu erfinden. #00:45:30

P: Man hat ja, ich weiß nicht, wie weit du jetzt mit der EN so vertraut bist. Das ist ja ein schlimmes Stück Dokument, sagen wir es mal so, aber die EN hat ja extra neue Kapitel eingefügt. Und ein Kapitel ist ja die Zwei-Wege-Kommunikation. Da greifen wahrscheinlich viele Sachen bei einem Chat. Ich muss zugeben, dass ihn seitdem die jetzt gilt, die EN 301 549, hatte ich nie die Gelegenheit ein System zu auditieren, was eine Zwei-Wege-Kommunikation hat. Also es wäre halt sowas wie Teams zum Beispiel, wo halt auch in Echtzeit chattet wird oder auch Videokonferenz gemacht wird. Hatte ich noch nie, weil es halt sehr selten ist, aber ChatGPT wäre tatsächlich, könnte man mal exemplarisch testen, um zu sehen, wie war das schon die, die EN Norm erfüllt. #00:46:25 [...]

Andrea: Gut. Vielen, vielen Dank für deine Zeit und für deine vielen Eindrücke, die du mit mir geteilt hast. #00:48:54

P: Ist ja kein Problem. Ich hoffe, es hat was gebracht. Ich hatte jetzt das Gefühl, dass ich jetzt bei vielen Sachen eher allgemein antworten musste. #00:49:01

Andrea: Aber nein, es ist schon vor allem viele Stichworte dabei, die mich, wo ich noch mal näher dann drauf irgendwie so Research machen kann. Deswegen ich bin mehr als happy. Vielen herzlichen Dank. #00:49:13

P: Okay, freut mich. Super, ich bin gespannt. Also wäre froh über einen Hinweis, wenn deine Arbeit fertig ist. #00:49:22

Andrea: Auf jeden Fall. Also, ich lass dir das Transkript zukommen. Und ja, sobald die Arbeit dann da ist, würde ich dir den Link schicken. Dann kannst du es lesen, oder nicht? hehe #00:49:32

P: Wunderbar. Ja auch was jetzt rauskommt. Ist ja eine theoretische Arbeit aber ich vermute mal, dass ja dann auch die Seite neu gemacht werden soll, bin gespannt ob das alles klappt. #00:49:46

Andrea: Wunderbar, dann schönen Tag und tschüss. #00:49:48

P: Dir auch. Tschüss.

11.2 Stichproben und Fragebögen

11.2.1 Testperson 1 – Der Buchfink

Fragebogen 1

Alias: Buchfink

1. Mit dem UX-Test einverstanden? Ja, ich bin einverstanden
2. In welcher Altersklasse finden Sie sich wieder? 40-50
3. Sehbehinderung: Stark eingeschränkt
4. Motorische Behinderung: Eingeschränkt
5. Taubheit: Trifft nicht zu
6. Wie häufig nutzen Sie das Internet: Ständig
7. Welche Geräte verwenden Sie hauptsächlich für den Internetzugang? Computer mit Desktop
8. Verwenden Sie eine der aufgelisteten Hilfstechnologien? Screenreader, Bildschirmvergrößerung
- 8a. Keine der aufgelisteten, ich verwende andere Hilfsmittel: -
9. Welche Art von Webseiten, Apps oder Online-Plattformen besuchen Sie am häufigsten? Nachrichtenseiten, Soziale Netzwerke, Online Shops, Reise- Tourismus, Sport, Bildung (Universitäten, Online-Kurse oder Lernplattformen), Unterhaltung (Videos, Musik, Streaming), Foren und Communities, Blogs und persönliche Webseiten, Berufs- und Karriereseiten, Technologie und Wissenschaft, Finanz- und Investitions, Kunst- Kultur, Regierungs- und Verwaltungsseiten
10. Wie bewerten Sie Ihre allgemeine Fähigkeit, sich auf Webseiten mit gängigen Barrieren zurechtzufinden? Fehlende Alternativtexte und schlechte Tastaturnavigation: Sehr gut
11. Wie bewerten Sie Ihre allgemeine Fähigkeit, sich auf barrierefreien Webseiten zurechtzufinden? Fokus auf barrierefrei: Sehr gut
12. Wie regelmäßig haben Sie mit Barrieren im digitalen Raum zu tun? Unabhängig von der Ausprägung der Barriere: Täglich
13. Haben Sie bereits Erfahrung mit sprachgesteuerten Assistenten oder KI-Chatbots? Zum Beispiel mit Siri, Google Assistent, Bixby, Alexa, ChatGPT... etc.: Ja
14. Wenn ja, wie häufig nutzen Sie diese Technologie? Unterschiedlich
15. Wenn Sie bereits Erfahrung diesbezüglich sammeln konnten, wie würden Sie diese bewerten? Eher gut
16. Was sind ihre (guten, neutralen oder schlechten) Erfahrungen mit KI gewesen? Relativ einfach zu bedienen. Fragen werden oft missinterpretiert

Umgebung und Infrastruktur

Der Buchfink entschied sich für sein Büro an der UniGraz als Ort für den UX-Test, da er dort Zugang zu seinen gewohnten Geräten am Arbeitsplatz hat. Die Autorin saß links vom Buchfink auf einem eigenen Schreibtisch, um sein Verhalten beim Test beobachten zu können. Er hat eine Lähmung der rechten Hand, weswegen er seine Finger nicht bewegen kann, kann jedoch seinen rechten Arm nutzen. Auf dem linken Auge besitzt er einen geringen Prozentsatz an Sehvermögen, während er auf dem rechten Auge blind ist. Um sich räumlich zu orientieren, benötigt er keine Hilfsmittel, doch am Desktop verwendet er hauptsächlich die Bildschirmvergrößerung, um mit seinem verbliebenen Sehvermögen Texte noch lesen zu können, oder hilft sich mit einer Screenreader-Software. Beim Umgang mit dem Smartphone zeigt sich der Buchfink zurückhaltend, da er es selten für die tägliche Internetnutzung verwendet und stattdessen den Computer bevorzugt.

Testverfahren

Lösen Sie die Aufgaben auf der Webseite www.digitaluniversityhub.eu – kurz DUH

Aufgabe 1: Finde die Hochschule, an der Bibi Beispiel zugehörig ist.

Für die erste Aufgabe wurde die fiktive Person Bibi Beispiel auf der Webseite DUH gesucht. Buchfink unternahm zunächst den Versuch, die Person mithilfe einer gewohnten Google-Suche zu finden. Er verwendete den Suchbefehl „Bibi Beispiel“ site:„digitaluniversityhub.eu“, jedoch ohne Erfolg. Der Grund hierfür lag darin, dass die fiktive Person erst wenige Tage vor dem UX-Test auf der Webseite hinzugefügt wurde und der Google-Crawler die Informationen noch nicht in das Google-Ranking aufgenommen hatte. Daraufhin musste Buchfink auf die herkömmliche Navigation der Webseite zurückgreifen. Er steuerte zu-

nächst die Suchfunktion der Webseite an, wo dann alle Links aufgelistet wurden, die den Namen Bibi Beispiel enthielten. In diesem Fall gab es nur einen relevanten Link. Buchfink klickte auf diesen Link und konnte dadurch die Aufgabe lösen, da er sofort die Zugehörigkeit zu FH Joanneum in den Suchergebnissen identifizieren und mündlich benennen konnte.

Zeit: 1min. 29Sek.

Beobachtungsnotiz: hektisch,

Aufgabe 2: Wie viele Hochschulen sind am Projekt „GreenChips-EDU die Zukunft der Mikroelektronik“ beteiligt?

Der Buchfink begann seine Suche nach GreenChips-EDU direkt auf der Startseite mittels der Browser-Suchfunktion. Der Suchvorgang war erfolgreich, und er öffnete den von Firefox vorgeschlagenen Link. Anschließend ließ er sich die Inhalte der Seite vom Screenreader vorlesen. Statt direkt die Anzahl der beteiligten Hochschulen aus der linken Datenspalte zu entnehmen, wählte Buchfink eine andere Herangehensweise: Er ließ sich von seinem Screenreader die Anzahl der Hochschulen aus einem der Absätze vorlesen. Diese Methode benötigte etwas mehr Zeit, führte jedoch zur korrekten Lösung der Aufgabe.

Zeit: 2min. 30sek.

Beobachtungsnotiz: hektisch, ungenau, mehrmaliges Klicken und Tippen auf der Tastatur

Aufgabe 3: Finde die Initiative im Bereich Forschung namens „HERITAGE:ROSS“ und nenne die Laufzeit dieser Hochschulinitiative.

Auch in diesem Fall begann der Buchfink seine Suche nach der Initiative auf der Startseite der Webseite mithilfe der Browsersuchfunktion. Anders als bei der Suche nach GreenChips-EDU fand er jedoch zunächst keine Ergebnisse zu dem gesuchten Namen. Daraufhin kopierte er den Namen aus der Aufgabenstellung und fügte ihn in die Suchfunktion der Webseite ein, aber auch dieser Versuch blieb ohne Erfolg, zur Überraschung aller Beteiligten.

Er las die Aufgabenstellung erneut, einschließlich des Hinweises, navigierte zurück zur Webseite und ging über das Navigationssystem zu „Alle Initiativen“ und von dort zu den „Forschungsinitiativen“. Erneut verwendete er die Browsersuchfunktion, um nach dem Namen HERITAGE-ROSS zu suchen, fand aber wieder keinen Treffer. Ratlos bat der Buchfink um Hilfe.

Die Autorin assistierte daraufhin dem Buchfink, indem sie durch alle Initiativenkarten scrollte, bis sie zur gesuchten Initiative gelangten. Dabei stellte sie fest, dass ein Tippfehler im Namen in der Aufgabenstellung vorlag, was die erfolglosen Suchversuche erklärte. Nachdem der Fehler geklärt war, öffnete der Buchfink den Link und konnte sofort eigenständig die benötigten Daten aus dem linken Seitenpanel der Initiative entnehmen.

Zeit: 2min. 38sek.

Beobachtungsnotiz: hektisch im Verwenden der Shortcuts, ungenau, mehrmaliges Klicken und Tippen auf der Tastatur

Aufgabe 4: Finden Sie den Download „Imagefolder digital university hub“ und öffnen Sie das PDF.

Gleichfalls griff der Buchfink auf die direkteste Methode zurück und verwendete direkt die Suchfunktion auf der Webseite. Er gab den Begriff „Imagefolder“ ein und erzielte sofort einen Treffer. Er öffnete den entsprechenden Link und das gesuchte PDF wurde ihm unmittelbar angezeigt.

Zeit: 00:38sek.

Beobachtungsnotiz:

Aufgabe 5: Senden Sie eine Absage an andrea.ortner@tugraz.at

In dieser Situation meisterte der Buchfink die Aufgabe mühelos. Er kopierte die E-Mail-Adresse, öffnete sein E-Mail-Programm, fügte die Adresse sowie den Betreff hinzu und versendete die E-Mail mit dem Wort „Absage“ als gesamten Inhalt. Er verzichtete darauf, einen längeren Text zu verfassen, da ihm dies mit nur einer Hand – der linken – zu beschwerlich war. Daher nur die notwendigsten Stichworte.

Zeit: 00:24 Sek.

Beobachtungsnotiz: sehr schnelles agieren mit Shortcuts, Copy & Paste

Lösen Sie die Aufgaben nun mit dem GPT

Aufgabe 6: Was ist die Position von Bibi Beispiel?

Diese Aufgabe erledigte der Buchfink mithilfe der App auf dem ihm bereitgestellten Smartphone. Er öffnete die App, aktivierte mühelos die Audio-Chat-Funktion und diktier- te den Befehl: „Nenne mir die Position von Bibi Beispiel.“ Die Antwort folgte umgehend.

Der Buchfink schloss die App nicht sofort nach der Antwort, oder drückte auch nicht auf die Pause taste, daher hörte die App nicht auf zu sprechen und fuhr den Dialog fort, bis der Buchfink genervt auf Pause drückte.
Zeit: 0:19 Sek. Beobachtungsnotiz: genervt, nachdem die Antwort bereits da war, aber Sprachassistent nicht aufhörte zu sprechen.

Aufgabe 7: Wie heißt der Forschungspartner von Green-Chips-EDU

Da der Buchfink das App nicht geschlossen hatte, konnte er direkt mit der Aufgaben- stellung fortfahren und stellte die Frage. Die Antwort folgte rasch.

Zeit: 00:11 sek. Beobachtungsnotiz:

Aufgabe 8: Gesucht sind die Bundesländer der beiden Hochschulen, welche an der Forschungs-Initiative „HERITAGE-ROSS“ beteiligt sind.

Der Buchfink fuhr fort mit der Frage, Welche Bundesländer an HERITAGE-ROSS beteiligt sind. Die Antwort kam sofort. Bemerkenswert war hier, dass der GPT Kontextbezogen reagiert, und Punctuation-Fehler ignoriert.

Zeit: 00:12 Sek. Beobachtungsnotiz:

Aufgabe 9: Finden Sie den Download „Tools für Phase 2: 2.2. Teamdynamik Modell“

Auch bei der Suche nach den benötigten Downloads griff der Buchfink zunächst auf die Audio-Chatfunktion zurück, um die Informationen direkt abzufragen. Nachdem er die gewünschten Daten erhalten hatte, wechselte er jedoch zur Browserversion am Laptop. Dort navigierte er zur Seitenleiste mit den Chat-Verläufen, öffnete den entsprechenden Dialog und klickte dann auf den gesuchten Download.

Zeit: 00:43 Sek. Beobachtungsnotiz: erfreut, dass die Smartphoneapp mit dem Browser synchronisierte.

Aufgabe 10: Senden Sie eine Zusage an andrea.ortner@tugraz.at

Zum Abschluss der Tests sollte der Buchfink sich einen Text generieren lassen und diesen per E-Mail verschicken. Diese Aufgabe begann er ebenfalls über den Audio-Chat, ließ sich den Text generieren, entschied sich jedoch, die Aufgabe abzubrechen. Stattdessen erklärte er mündlich, wie er die Aufgabe normalerweise zu Ende geführt hätte.

Zeit: 00:45Sek. Beobachtungsnotiz: abgebrochen aus Lustlosigkeit, den Text zu kopieren, und in ein externes Programm zu überführen.

Abschlussfragebogen UX-Test

1. Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit der Nutzung auf der Webseite DUH? Sehr zufrieden
2. Wie einfach war es für Sie, die Aufgaben auf der Webseite durchzuführen? Einfach
3. Wie einfach war es für Sie, die Aufgaben mit ChatGPT durchzuführen? Sehr einfach
4. Was waren die größten Schwierigkeiten, denen Sie bei der Nutzung von der DUH-Web- seite begegnet sind? Keine
5. Welche Funktionen fanden Sie am hilfreichsten? Suchfunktion nach Browsersuch- funktion
6. Wie bewerten Sie die Barrierefreiheit der Webseite? Gut
7. Wie hilfreich war der GPT bei der Durchführung der Aufgaben? Sehr hilfreich
8. Was wurde durch die Nutzung von ChatGPT erleichtert? Das ist bereits eine Erleich- terung.
9. Gab es Aufgaben, bei denen der GPT nicht hilfreich war oder gar Schwierigkeiten ver- ursacht hat? Nein.
10. Wie gut hat der GPT-Antworten auf Ihre Fragen gegeben? Sehr gut
11. Wie beurteilen Sie jetzt, nach dem Test, Ihre Erfahrung mit KI? Viel besser
12. Wie regelmäßig würden Sie den GPT nutzen, wenn er generell auf Webseiten verfügbar wäre? Täglich
13. Welche Verbesserungen würden Sie der Webseite DUH vorschlagen? Keine
14. Welche Verbesserungen würden Sie bezüglich des GPT vorschlagen? Linguistisch inhaltliche Verbesserungen

11.2.2 Testperson 2 - Der Eisvogel

Fragebogen 1

Alias: Eisvogel

1. Mit dem UX-Test einverstanden? Ja, ich bin einverstanden
2. In welcher Altersklasse finden Sie sich wieder? 30-40
3. Sehbehinderung: Blindheit
4. Motorische Behinderung: Leicht eingeschränkt
5. Taubheit: Trifft nicht zu
6. Wie häufig nutzen Sie das Internet: Ständig
7. Welche Geräte verwenden Sie hauptsächlich für den Internetzugang? Laptop, Smart- phone
8. Verwenden Sie eine der aufgelisteten Hilfstechnologien? Spracheingabe, Screenrea- der, alternative Eingabegeräte - Braillezeile
- 8a. Keine der aufgelisteten, ich verwende andere Hilfsmittel: -
9. Welche Art von Webseiten, Apps oder Online-Plattformen besuchen Sie am häufigs- ten? Nachrichten Seiten, Soziale Netzwerke, Online-Shops, Sport, Bildung, Unterhaltung, Foren Communities, Blogs, Technologie und Wissenschaft, Finanz und Investition, Regie- rungs- und Verwaltungsseiten
10. Wie bewerten Sie Ihre allgemeine Fähigkeit, sich auf Webseiten mit gängigen Barrieren zurechtzufinden? Fehlende Alternativtexte und schlechte Tastaturnavigation: Gut
11. Wie bewerten Sie Ihre allgemeine Fähigkeit, sich auf barrierefreien Webseiten zurecht- zufinden? Fokus auf barrierefrei: Sehr gut
12. Wie regelmäßig haben Sie mit Barrieren im digitalen Raum zu tun? Unabhängig von der Ausprägung der Barriere: Durchschnittlich jedes Zweite Mal
13. Haben Sie bereits Erfahrung mit sprachgesteuerten Assistenten oder KI-Chatbots? Zum Beispiel mit Siri, Google Assistent, Bixby, Alexa, ChatGPT... etc.: Ja
14. Wenn ja, wie häufig nutzen Sie diese Technologie? Mehrmals pro Woche
15. Wenn Sie bereits Erfahrung diesbezüglich sammeln konnten, wie würden Sie diese bewerten? eher gut
16. Was sind ihre (guten, neutralen oder schlechten) Erfahrungen mit KI gewesen? Siri am iPhone hilft sehr

Umgebung und Infrastruktur

Der UX-Test wurde in einem EDV-Raum der UniGraz am Wall durchgeführt. Dort befand sich eine Tischzeile, an der der Eisvogel und die Autorin nebeneinandersaßen.

Der Eisvogel ist aufgrund seiner Blindheit auf spezielle Hilfsmittel im Alltag angewiesen, die es ihm ermöglichen, sich sowohl physisch als auch digital zu orientieren und zu inter- agieren. Seine linke Hand ist gelähmt, seine rechte vollkommen einsatzfähig. Beim Gehen nutzt er einen Langstock, der ihm hilft, Hindernisse zu erkennen und sicher zu navigieren. Bei der Arbeit am Computer setzt er auf einen Laptop, die er um eine Braillezeile via USB- Anschluss erweitert. Diese Peripherie ermöglicht ihm, Texte durch Tastensinn zu lesen.

Um ungewollte Eingaben zu vermeiden, ist das Touchpad seines Laptops deaktiviert. (* Der Eisvogel kommentiert, dass eine Maus für ihn "Mehr als unbrauchbarer Scheißdreck" sei, da sie für seine Bedürfnisse und Fähigkeiten keinerlei Nutzen bietet.) Stattdessen nutzt er die Navigation über die Tabulatortaste, wobei er trotz seiner Einschränkungen die Tastatur mit seiner rechten Hand (relativ) unproblematisch bedienen kann, was ihm schreiben und arbeiten ermöglicht. Normalerweise lässt der den Laptop halb aufgeklappt, da er ihn nicht zum Lesen braucht. Während des UX-Tests konnte die Autorin durch den vollständig aufgeklappten Laptop die Aktionen vom Eisvogel beobachten. Zum Vorlesen lassen benutzt er den NVDA (NonVisual Desktop Access) Screenreader, eine beliebte und leistungsstarke Software für blinde und sehbehinderte Nutzer:innen, die auf seinem Windows-Laptop installiert ist.

Beim Umgang mit seinem Smartphone, einem iPhone, blieb das Display ausgeschaltet, um die Batterielebensdauer zu maximieren. Der Eisvogel verwendet VoiceOver, die integrierte Screenreading-Lösung von Apple, die ihm hilft, das Gerät effizient und selbst- ständig zu bedienen. Diese Technologie ermöglicht nicht nur eine sprachliche Rückmel- dung zu den Inhalten auf dem Bildschirm, sondern unterstützt auch bei der Bedienung der Touch-Oberfläche durch Gestensteuerung. Durch das ausbleibende Display konnte die Autorin zwar nicht sehen, aber deutlich hören, wo im digitalen Raum sich der Eisvogel während des UX-Tests befand.

Testverfahren

Beim Durchführen des UX-Tests muss erwähnt werden, dass der Eisvogel knapp anderthalb Stunden mit dem Absolvieren aller Aufgaben beschäftigt gewesen ist. Beim

Durchlesen und Durchführen einer jeden Aufgabe leitete er einen Exkurs zu unterschiedlichen Barrierefreiheitsthemen und selbstbestimmtes Leben ein, was die Daten für die Zwecke nicht verfälschte, jedoch die Zeit um das Dreifache als geplant in Anspruch nahm. Die Autorin stoppte die Zeit und pausierte, wenn der Eisevogel von seiner Aufgabe abschweifte. Im Punkt Verbesserungsvorschläge und Ergebnisse wird der Zeitfaktor genauer beschrieben.

Lösen Sie die Aufgaben auf der Webseite www.digitaluniversityhub.eu – kurz DUH

Aufgabe 1: Finde die Hochschule, an der Bibi Beispiel zugehörig ist.

Der Eisevogel begann seine Suche direkt mit Google, in der Hoffnung, Bibi Beispiel dort zu finden. Nachdem die ersten 20 Seiten in Google keine relevanten Ergebnisse lieferten, öffnete er den Link zur DUH Webseite und versuchte zunächst, den Namen direkt auf der Startseite über die Browsersuchfunktion von Firefox zu lokalisieren. Als dies erfolglos blieb, scrollte er durch die Überschriften der Startseite, bekam andere Überschriften vorgelesen, fand jedoch keine hilfreichen Anhaltspunkte. Schließlich nutzte er die Tabulatortaste, um zum Menü zu navigieren und dort Bibi Beispiel über die Suchfunktion zu suchen. Dieser Ansatz war erfolgreich: Der Screenreader verlas den Namen der Hochschule, an der Bibi Beispiel zugehörig ist.

Zeit: 1min. 53 Sek. Beobachtungsnotiz: sehr langsames, konzentriertes Arbeiten, lauschte gewissenhaft dem Screenreader beim Vorlesen der Aufgabe. Großartiges Gedächtnis, merkte sich jedes Wort.

Aufgabe 2: Wie viele Hochschulen sind am Projekt „GreenChips-EDU die Zukunft der Microelektronik“ beteiligt?

Da der Eisevogel zuvor bereits über den Namen GreenChips-EDU auf der Startseite gestolpert war, kehrte er zur Startseite der DUH-Webseite zurück und gab den Namen in die Browsersuchfunktion ein – mit einem Volltreffer. Der Browser führte den Eisevogel direkt zum Link, wo er diesen entsprechend öffnete. Dort konnte er mithilfe seiner Braillezeile alle relevanten Daten zum Projekt ablesen und zählte die richtige Anzahl an Hochschulen, die an diesem Projekt beteiligt sind.

Zeit: 1min. 15 Sek. Beobachtungsnotiz: Großartiges Gedächtnis, konnte sich an das Wort „GreenChips“ erinnern, welches aus der ersten Aufgabe auf der Startseite beim Suchen von Bibi Beispiel vorgelesen wurde.

Aufgabe 3: Finde die Initiative im Bereich Forschung namens „HERITAGE:ROSS“ und nenne die Laufzeit dieser Hochschulinitiative.

Auch in diesem Fall startete der Eisevogel seine Suche mit der Browsersuchfunktion auf der Startseite, indem er den Namen HERITAGE:ROSS ins Suchfenster eingab. Ohne Erfolg. Daraufhin öffnete er das Menü, navigierte vorsichtig zum Bereich der Initiativen und spezifisch zu den Forschungsinitiativen. Nachdem er die entsprechende Unterseite geöffnet hatte, verwendete er erneut die Browsersuchfunktion und gab den Namen HERITAGE:ROSS erneut ins Suchfenster von Firefox ein, diesmal mit Erfolg. Der Browser wählte die gewünschte Initiative aus, und der Eisevogel öffnete sie.

Dort übersprang er zunächst die Spalten, in denen die gesuchten Daten standen. Deshalb ließ er sich zuerst andere Textabschnitte vorlesen. Nachdem er sich zu viel vorlesen hat lassen müssen, bat er um Hilfestellung. Die Autorin merkte an, dass er die Lösung bereits überlesen hatte. Daraufhin navigierte er rückwärts und stieß schließlich auf die Datenspalte, und entnahm aus ihr die Laufzeit.

Zeit: 2min. 29 Sek. Beobachtungsnotiz: langsames und konzentriertes Arbeiten. Frustriert, nachdem er sich sehr intensiv mit dem „Vorlesenlassen“ von großer Informationsflut beschäftigen muss.

Aufgabe 4: Finden Sie den Download „Imagefolder digital university hub“ und öffnen Sie das PDF.

Der Eisevogel kopierte das Wort „Imagefolder“ mithilfe seiner Braillezeile in den Zwischenpeicher und fügte es dann als ersten Suchbegriff in das Browsersuchfeld auf der Startseite ein. Vergebens. Also öffnete er das Menü auf der Webseite und versuchte intuitiv den Link „Downloads“ im Menü zu finden. Nach kurzer Zeit stieß er schließlich auf den Link „Downloads“ und verwendete hier erneut die Browsersuche um den Imagefolder zu finden. Treffer, Er fand das gesuchte PDF und öffnete es.

Zeit: 1 min. 47 Sek. Beobachtungsnotiz: wieder langsam und konzentriert beim Lauschen vom Screenreader.

Aufgabe 5: Senden Sie eine Absage an andrea.ortner@tugraz.at

Diese Aufgabe wäre für den Eisevogel eine schnelle gewesen, wäre die E-Mail-Adresse mit dem richtigen Code-Attribut verlinkt worden. Hierbei hatte sich aber ein Fehler eingeschlichen.

Der HTML Tag im UX-Test hieß: ` andrea.ortner@tugraz.at`

Er hätte aber lauten sollen: ` andrea.ortner@tugraz.at` Wäre der Link korrekt als Mailto-Verknüpfung formatiert gewesen, würde sich durch das Auswählen des Links automatisch das E-Mailprogramm öffnen, und der Eisevogel hätte lediglich seinen Text verfassen müssen. Da dies jedoch nicht der Fall war, musste der Eisevogel die E-Mail-Adresse mit seiner Braillezeile in die Zwischenablage kopieren, das E-Mailprogramm separat über die Tabulatortaste öffnen und anschließend die E-Mail-Adresse in das Programm einfügen. Danach tippte er den Rest der Nachricht mithilfe der Tastatur ein und versendete diese.

Zeit insgesamt: 3min. 54 Sek.

Beobachtungsnotiz: Zeit ab dem geöffnetem E-Mailprogramm: 00:54Sek.; frustriert da Link nicht anklickbar gewesen ist.

Lösen Sie die Aufgaben nun mit dem GPT

Aufgabe 6: Was ist die Position von Bibi Beispiel?

Der Eisevogel entschied sich dafür, diese Aufgabe mittels Spracheingabe von ChatGPT in der App auf seinem Smartphone zu lösen, und nicht für die Variante am Laptop. Er wählte einen Link zur Aufgabe, der ihm über WhatsApp geschickt worden war, woraufhin sich sofort ein neues Chatfenster von ChatGPT in seiner App öffnete. Dort navigierte er zur Option „Nachricht diktieren“, eine Funktion, die er bereits ähnliche Art und Weise in anderen Apps benützt. Diese Navigation stellte zunächst ein Hindernis dar, da er in der App auf Widerstände stieß. Es dauerte eine Weile, bis er das Problem identifiziert hatte: Er musste der App erst die erforderlichen Rechte erteilen, um auf sein Mikrofon zugreifen zu können. Nachdem dieser Stolperstein beseitigt war, begann er sofort, die Frage zu diktieren. Die Antwort ließ nicht lange auf sich warten.

Zeit: 1:47 Beobachtungsnotiz: zuerst verwirrt über die Rechtevergabe. Danach entspannt und erfreut über die Eingabevariante.

Aufgabe 7: Wie heißt der Forschungspartner von Green-Chips-EDU

Auch in diesem Fall bevorzugte der Eisevogel die Spracheingabe, aber entschied sich dieses Mal für die Audio-Chat-Funktion in der ChatGPT-App auf seinem Smartphone. (*Jedes Mal, nachdem er eine Aufgabe gelöst und das Smartphone weggelegt hatte, musste er es wieder entsperren und die App erneut öffnen.) Anschließend suchte er nach dem zuletzt begonnenen Chatfenster, um dort zur Audio-Chat-Funktion zu navigieren. Er startete, stellte verbal die Frage und erhielt die Antwort unmittelbar und direkt gesprochen, was den Prozess für ihn effizient und zugänglich machte.

Zeit: 1:18 Beobachtungsnotiz: erfreut über die Audio-chat funktion. Lobte Einfachheit

Aufgabe 8: Gesucht sind die Bundesländer der beiden Hochschulen, welche an der Forschungs-Initiative „HERITAGE:ROSS“ beteiligt sind.

Ebenso entschied sich der Eisevogel hier wieder die Audio-Chat-Funktion auf seinem Smartphone zu nutzen, um die Aufgabe zu erledigen. Nachdem er diese auf seinem Gerät geöffnet hatte, navigierte er erneut zum Kontextfenster. Dort erlebte er kurzzeitig Schwierigkeiten, zwischen den verschiedenen Funktionen wie Kamera, Bild hochladen, Datei hochladen, Nachricht verfassen, Nachricht diktieren und Audio-Chat zu unterscheiden. In der Verwirrung wählte er irrtümlich die Option „Nachricht diktieren“, aber bewältigte die Aufgabe auf demselben Weg wie Aufgabe Nr.6 mit Leichtigkeit.

Zeit: 1:54 Beobachtungsnotiz:

Aufgabe 9: Finden Sie den Download „Tools für Phase 2: 2.2. Teamdynamik Modell“

Diese Aufgabe wollte der Eisevogel am Laptop im Browser von ChatGPT lösen. Seine Begründung dafür war, dass er eine solche Aufgabe, welche mit Öffnen von Links zu tun hat, am Laptop als einfacher empfand als auf dem Smartphone. Dementsprechend kopierte er den gesuchten Begriff wieder in die Zwischenablage mit der Braillezeile am Laptop und öffnete das Kontextfenster im CustomGPT, indem er auf den bereitgestellten Link klickte. Im Kontextfenster fügte er den Inhalt aus der Zwischenablage ein und ergänzte den Satz mit „Finde den Download“.

Unerwarteterweise stieß der Eisevogel beim Navigieren in der Browservariante von ChatGPT auf gravierende Barrieren. Icons wie „Nachricht senden“ oder die „drei Punkte“,

welche für zusätzliche Optionen stehen, und Interaktionen voraussetzen, waren nicht gelabelt. Dies führte dazu, dass diese Icons keine semantische Bedeutung hatten, und der Eisvogel nicht erkennen konnte, dass es sich um interaktive Optionen handelte. Weder der Screenreader noch seine Braillezeile konnten ihm diese Informationen vermitteln, was die Navigation immens erschwerte. Aus Gründen der Gewohnheit wusste der Eisvogel, dass er nach Eingabe eines Textes im Eingabefeld die Enter-Taste drücken musste, um die Nachricht zu senden. Als er dies tat, passierte jedoch ein weiterer Fehler, durch ein plötzlich auftauchendes Popup von ChatGPT, ausgelöst durch die Entertaste. Obwohl ChatGPT zwar begann, eine Antwort zu formulieren, verlor er durch das Popup den Überblick und gelangte ungewollt in das linke Seitenpanel, in dem alle Chats aufgelistet waren. So war er nicht in der Lage, sich nicht den generierten Text vorlesen lassen. Ohne gezielte Anleitung konnte er nicht mehr zum ursprünglichen Kontextfenster zurückfinden, was die Situation weiter verkomplizierte.

Während der Eisvogel vorsichtig mit der Tabulatortaste durch das linke Panel navigierte, und sich jedes je von ihm eröffnete Context Window vorlesen ließ, konnte die Beobachterin feststellen, dass er bereits für über zwei Minuten im Seitenpanel feststeckte. Erst nach knapp drei Minuten gelang es dem Eisvogel, das richtige Context Window zu finden, hineinzugehen, um sich den Download für die Aufgabe vorlesen zu lassen. Schließlich öffnete den gesuchten externen Link und auch das PDF.

Zeit: 3:13 Beobachtungsnotiz: frustriert weil ungelabelte Buttons, schwere Zeit am Desktop/Laptop.

Aufgabe 10: Senden Sie eine Zusage an andrea.ortner@tugraz.at

In dieser Aufgabe sollte sich der Eisvogel von ChatGPT einen Text verfassen lassen, den er dann kopieren und in sein E-Mail-Programm einfügen könnte. Er wählte erneut den Audio-Chat auf seinem Smartphone, um die Aufgabe zu diktieren. Der GPT verkündete zwar den Text, allerdings entschied sich der Eisvogel während des Prozesses, die Aufgabe abzubrechen. Er erklärte mündlich, wie der Vorgang normalerweise weitergehen würde, und betonte dabei, wie nicht gelabelte Buttons eine erhebliche Barriere darstellen können, wie es während des Tests beobachtet wurde. Diese Entscheidung unterstrich die Bedeutung von gut zugänglichen und eindeutig gekennzeichneten UI-Elemente, insbesondere für Nutzer:innen mit Sehbehinderungen.

Zeit: 1:25 Beobachtungsnotiz: wieder frustriert wegen ungelabelter Buttons, um am Laptop den Text aus dem Fenster kopieren zu können.

Abschlussfragebogen

1. Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit der Nutzung auf der Webseite DUH? unzufrieden
2. Wie einfach war es für Sie, die Aufgaben auf der Webseite durchzuführen? sehr einfach
3. Wie einfach war es für Sie, die Aufgaben mit ChatGPT durchzuführen? Sehr einfach
4. Was waren die größten Schwierigkeiten, denen Sie bei der Nutzung von der DUH-Webseite begegnet sind? Viele verschachtelte Inhalte, ein Menü ums andere, Video ohne klassische barrierefreies Abspielinterface, fehlender Alt Text zum Video
5. Welche Funktionen fanden Sie am hilfreichsten? Suchfunktion
6. Wie bewerten Sie die Barrierefreiheit der Webseite? neutral
7. Wie hilfreich war der GPT bei der Durchführung der Aufgaben? Sehr hilfreich
8. Was wurde durch die Nutzung von ChatGPT erleichtert? Querlesen, Durchsuchen der Webseite
9. Gab es Aufgaben, bei denen der GPT nicht hilfreich war oder gar Schwierigkeiten verursacht hat? Ja, Buttons und Schaltflächen waren nicht gelabelt. Hab oft viel Zeit verloren und konnte manchmal nicht weitermachen.
10. Wie gut hat der GPT-Antworten auf Ihre Fragen gegeben? Sehr gut
11. Wie beurteilen Sie jetzt, nach dem Test, Ihre Erfahrung mit KI? Viel besser
12. Wie regelmäßig würden Sie den GPT nutzen, wenn er generell auf Webseiten verfügbar wäre? Täglich, Hängt ganz von der digitalen Barrierefreiheit ab. Da geht's um die Architektur, Tags und Programmierung. Wenn das stimmt, dann immer.
13. Welche Verbesserungen würden Sie der Webseite DUH vorschlagen? weniger Verschachtelung, klare Struktur
14. Welche Verbesserungen würden Sie bezüglich des GPT vorschlagen? mehr Hinzuweisen von Menschen mit Behinderung, damit sie die Funktionen solcher Anwendungen kennenlernen

11.2.3 Testperson 3 – Der Buntspecht

Fragebogen 1

Alias: Buntspecht

1. Mit dem UX-Test einverstanden? Ja, ich bin einverstanden
2. In welcher Altersklasse finden Sie sich wieder? 30-40
3. Sind Sie von einer Behinderung betroffen? Nein
4. Um welche Behinderung handelt es sich?
5. Wie schätzen Sie ein, wie stark ist diese ausgeprägt?
6. Wie häufig nutzen Sie das Internet: >1h pro Tag
7. Welche Geräte verwenden Sie hauptsächlich für den Internetzugang? Laptop, Smartphone
8. Verwenden Sie eine der aufgelisteten Hilfstechnologien? ich verwende keine
- 8a. Keine der aufgelisteten, ich verwende andere Hilfsmittel: -
9. Welche Art von Webseiten, Apps oder Online-Plattformen besuchen Sie am häufigsten? Nachrichten Seiten, soziale Netzwerke, online Shops, Unterhaltung, Technologie und Wissenschaft, Finanz und Investition, Kunst und Kultur
10. Wie bewerten Sie Ihre allgemeine Fähigkeit, sich auf Webseiten mit gängigen Barrieren zurechtzufinden? Fehlende Alternativtexte und schlechte Tastaturnavigation: Neutral
11. Wie bewerten Sie Ihre allgemeine Fähigkeit, sich auf barrierefreien Webseiten zurechtzufinden? Fokus auf barrierefrei: Neutral
12. Wie regelmäßig haben Sie mit Barrieren im digitalen Raum zu tun? Unabhängig von der Ausprägung der Barriere: Eher selten
13. Haben Sie bereits Erfahrung mit sprachgesteuerten Assistenten oder KI-Chatbots? Zum Beispiel mit Siri, Google Assistent, Bixby, Alexa, ChatGPT... etc.: Ja
14. Wenn ja, wie häufig nutzen Sie diese Technologie? Mehrmals pro Woche
15. Wenn Sie bereits Erfahrung diesbezüglich sammeln konnten, wie würden Sie diese bewerten? Eher gut
16. Was sind ihre (guten, neutralen oder schlechten) Erfahrungen gewesen? Bilder werden noch nicht sehr gut generiert anhand von einer Texteingabe.

Umgebung und technische Infrastruktur

Der Buntspecht bevorzugte einen kleinen, ruhigen Büroraum für den UX-Test. Die Autorin saß rechts neben dem Buntspecht, wo sie ihn in das Testverfahren instruierte, bevor sie sich in ihre Rolle als Beobachterin zurückzog.

Der Buntspecht gab an, weder von einer sichtbaren noch an einer unsichtbaren Behinderung betroffen zu sein, und steuerte daher seinen Laptop ohne technische Hilfsmittel. Das Smartphone wollte er für den Test nicht benützen, somit konzentrierte er sich bei der Lösung der Aufgaben auf das Touchpad, die Tastatur und den Bildschirm am Laptop.

Testverfahren

Lösen Sie die Aufgaben auf der Webseite www.digitaluniversityhub.eu – kurz DUH

Aufgabe 1: Finde die Hochschule, an der Bibi Beispiel zugehörig ist.

Der Buntspecht öffnete zunächst das Navigationsmenü auf der Webseite, um es ungeschlüssig wieder zu schließen. Er steuerte auf die Suchfunktion am DUH und tippte den Namen Bibi Beispiel in die Suchleiste. Treffer.

Zeit: 00:29 Beobachtungsnotiz: konzentriert

Aufgabe 2: Wie viele Hochschulen sind am Projekt „GreenChips-EDU die Zukunft der Mikroelektronik“ beteiligt?

Diesmal zielte der Buntspecht direkt auf die Suchfunktion ab, gab jedoch aufgrund eines Tippfehlers („greentec“) den falschen Suchbegriff ein. Daraufhin erhielt er einen Artikel von „Austria Innovativ“ und durchforstete das Dokument, um mehr über „greentec“ zu erfahren. Als er nicht fündig wurde und um Hilfe bat, wies die Autorin ihn darauf hin, dass es sich um einen Tippfehler handelte und er die Aufgabenstellung erneut lesen sollte. Nachdem er das Missverständnis aufgeklärt hatte, gab der Buntspecht den korrekten Namen „GreenChips“ in die Suchfunktion ein und erzielte das gewünschte Ergebnis nach kurzer Lesezeit.

Zeit: 3:14 Beobachtungsnotiz: Angabe zu schnell gelesen und falscher Informationsgehalt/Name erfasst.

Aufgabe 3: Finde die Initiative im Bereich Forschung namens „HERITAGE:ROSS“ und nenne die Laufzeit dieser Hochschulinitiative.

Auch in diesem Fall nutzte der Buntspecht die Suchfunktion wie gewohnt, fügte dort den

aus der Angabe kopierten Namen der Initiative ein, erzielte sofort einen Treffer und fand schnell die gewünschte Laufzeit.

Zeit: 00:25 Beobachtungsnotiz: Angabe sorgfältig gelesen,

Aufgabe 4: Finden Sie den Download „Imagefolder digital university hub“ und öffnen Sie das PDF.

Den Download suchte der Buntspecht erst im Footer der Webseite, danach navigierte er zurück zum Navigationsmenü, wo er intuitiv den Reiter „About“ öffnete, und dort die Downloads vorfand. Der Imagefolder wurde auch schnell gefunden.

Zeit: 00:32 Beobachtungsnotiz: Aufgabenstellung sorgfältig gelesen, konzentriert gearbeitet

Aufgabe 5: Senden Sie eine Absage an andrea.ortner@tugraz.at

Für die Absage wurde die E-Mail-Adresse kopiert, das externe Programm geöffnet, und dort eingefügt. Bit Betreff und einen Text verfasst, hat er die Mail schließlich abgeschickt.

Zeit insgesamt: 00:59 Beobachtungsnotiz:

Lösen Sie die Aufgaben nun mit dem GPT

Aufgabe 6: Was ist die Position von Bibi Beispiel?

Nachdem der Buntspecht den Link zum GPT öffnete, gab er Stichwortartig „Position, Bibi Beispiel“ ein. Der GPT lieferte sofort das Ergebnis.

Zeit: 00:20 Beobachtungsnotiz: Stichworthafte Eingabe, nur Namen in die Nachrichtenleiste eingegeben.

Aufgabe 7: Wie heißt der Forschungspartner von Green-Chips-EDU

Auch hier reichten die Stichworte „Forschungspartner GreenChips“ um auf der Stelle das korrekte Ergebnis zu bekommen.

Zeit: 00:12 Beobachtungsnotiz: Stichworthafte Eingabe, nur Namen in die Nachrichtenleiste eingegeben.

Aufgabe 8: Gesucht sind die Bundesländer der beiden Hochschulen, welche an der Forschungs-Initiative „HERITAGE:ROSS“ beteiligt sind.

In diesem Fall genügte eine einfache Stichworteingabe als Suchbefehl nicht. Der GPT schlug vor, dass der Buntspecht besser auf der Webseite suchen sollte. Nachdem er seine Eingabe zu einer vollständigen Frage erweitert hatte, erhielt der Buntspecht schließlich die korrekte Antwort.

Zeit: 1:01 Beobachtungsnotiz: Stichworthafte Eingabe, erstmal nur Namen in die Nachrichtenleiste eingegeben. Etwas verwirrt. Danach vollständiger Satz.

Aufgabe 9: Finden Sie den Download „Tools für Phase 2: 2.2. Teamdynamik Modell“

Hier kopierte der Buntspecht die ganze Frage aus der Aufgabenstellung und fügte sie in die Suchleiste von GPT ein. Sofortiger Treffer.

Zeit: 00:29 Beobachtungsnotiz:

Aufgabe 10: Senden Sie eine Zusage an andrea.ortner@tugraz.at

Hier hatte sich der Buntspecht den Text von GPT generieren lassen, indem er wieder die gesamte Aufgabenstellung kopierte, und diese ins Suchfeld eingab. Durch die korrekte, aber lange Wartezeit der Textgenerierung verzögerte sich das Kopieren, Einfügen und Absenden der E-Mail im externen Programm um einige Zeit.

Zeit: 1:44 Beobachtungsnotiz:

Abschlussfragebogen

Alias: Buntspecht

Zustimmung zum Test: Ja, ich bin einverstanden

1. Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit der Nutzung auf der Webseite DUH? Uufrieden
2. Wie einfach war es für Sie, die Aufgaben auf der Webseite durchzuführen? Neutral
3. Wie einfach war es für Sie, die Aufgaben mit ChatGPT durchzuführen? Einfach
4. Was waren die größten Schwierigkeiten, denen Sie bei der Nutzung von der DUH-Webseite begegnet sind? Texte durchlesen und nach Gesuchtem durchsuchen
5. Welche Funktionen fanden Sie am hilfreichsten? Suchfunktion
6. Wie bewerten Sie die Barrierefreiheit der Webseite? kann ich nicht sagen
7. Wie hilfreich war der GPT bei der Durchführung der Aufgaben? Sehr hilfreich
8. Was wurde durch die Nutzung von ChatGPT erleichtert? Durchlesen von großen Textmengen wurde somit erleichtert bzw. muss man damit nicht mehr
9. Gab es Aufgaben, bei denen der GPT nicht hilfreich war oder gar Schwierigkeiten verursacht hat? Fragestellung muss man genau formulieren

10. Wie gut hat der GPT-Antworten auf Ihre Fragen gegeben? Gut

11. Wie beurteilen Sie jetzt, nach dem Test, Ihre Erfahrung mit KI? Neutral

12. Wie regelmäßig würden Sie den GPT nutzen, wenn er generell auf Webseiten verfügbar wäre? Mehrmals pro Woche

13. Welche Verbesserungen würden Sie der Webseite DUH vorschlagen? Auch mit Rechtschreibfehlern ein richtiges Suchergebnis finden

14. Welche Verbesserungen würden Sie bezüglich des GPT vorschlagen? Datensicherheit

11.2.4 Testperson 4 – Der Eichelhäher

Fragebogen1

Alias: Eichelhäher

1. Mit dem UX-Test einverstanden? Ja, ich bin einverstanden

2. In welcher Altersklasse finden Sie sich wieder? 40-50

3. Sind Sie von einer Behinderung betroffen? Ja

4. Um welche Behinderung handelt es sich? Autismus

5. Wie schätzen Sie ein, wie stark ist diese ausgeprägt? Sehr

6. Wie häufig nutzen Sie das Internet: Ständig

7. Welche Geräte verwenden Sie hauptsächlich für den Internetzugang? Laptop, Smartphone

8. Verwenden Sie eine der aufgelisteten Hilfstechnologien? Keine der aufgelisteten

8a. Keine der aufgelisteten, ich verwende andere Hilfsmittel: Ich verwende Darkmode

9. Welche Art von Webseiten, Apps oder Online-Plattformen besuchen Sie am häufigsten? Nachrichten Seiten, soziale Netzwerke, online Shops, Bildung, Unterhaltung

10. Wie bewerten Sie Ihre allgemeine Fähigkeit, sich auf Webseiten mit gängigen Barrieren zurechtzufinden? Fehlende Alternativtexte und schlechte Tastaturnavigation: schlecht

11. Wie bewerten Sie Ihre allgemeine Fähigkeit, sich auf barrierefreien Webseiten zurechtzufinden? Fokus auf barrierefrei: Sehr gut

12. Wie regelmäßig haben Sie mit Barrieren im digitalen Raum zu tun? Unabhängig von der Ausprägung der Barriere: Jedes Mal

13. Haben Sie bereits Erfahrung mit sprachgesteuerten Assistenten oder KI-Chatbots? Zum Beispiel mit Siri, Google Assistent, Bixby, Alexa, ChatGPT... etc.: ja

14. Wenn ja, wie häufig nutzen Sie diese Technologie? seltener

15. Wenn Sie bereits Erfahrung diesbezüglich sammeln konnten, wie würden Sie diese bewerten? neutral

16. Was sind ihre (guten, neutralen oder schlechten) Erfahrungen mit KI gewesen? mäßig guter Anhalt für Formulierungen

Umgebung und technische Infrastruktur

Der Eichelhäher bevorzugte einen kleinen, ruhigen Büroraum für den UX-Test. Die Autorin saß rechts neben dem Eichelhäher, um ihn in das Testverfahren zu instruieren, bevor sie sich in ihre Rolle als Beobachterin zurückzog.

Wegen seines Autismus verwendete er den Darkmode auf seinem Laptop, um den Test zu absolvieren. Bei der Bewältigung der Aufgaben mit ChatGPT hat das GPT-Tool automatisch die Darkmodeinstellungen vom Laptop übernommen.

Testverfahren

Lösen Sie die Aufgaben auf der Webseite www.digitaluniversityhub.eu – kurz DUH

Aufgabe 1: Finde die Hochschule, an der Bibi Beispiel zugehörig ist.

Der Eichelhäher arbeitete mit Copy & Paste, indem er den Namen kopierte, und schließlich in die Suchfunktion der Webseite einfügte. Dort führte der Link direkt zur Seite, in der Bibi Beispiel platziert gewesen ist. Offenbar hatte der Eichelhäher wegen der Informationsflut lange nach dem Namen gesucht. Auch mit der Browsersuchfunktion konnte er den markierten Namen nicht entdecken. Schuld daran hatte der Lightmode, denn durch ihn, so der Eichelhäher, kann er kaum Differenzen von Information wahrnehmen. Schließlich, fand er nach einiger Zeit den gesuchten Namen.

Zeit in Sekunden: 1:20 Beobachtungsnotiz: bemerkenswertes Gedächtnis und Schnelligkeit im Bedienen von Laptop, Keyboard mit Shortcuts. Frustriert weil Name nicht gleich gefunden, zwischendurch Ratlosigkeit

Aufgabe 2: Wie viele Hochschulen sind am Projekt „GreenChips-EDU die Zukunft der Microelektronik“ beteiligt?

Wieder durch das Kopieren des Projektnamens und der Suchfunktion auf der Webseite hatte der Eichelhäher Erfolg, denn er öffnete den vorgeschlagenen Link und fand schon bald alle Hochschulen.

Zeit in Sekunden: 00:41 Beobachtungsnotiz: bemerkenswertes Gedächtnis und Schnelligkeit im Bedienen von Laptop und Keyboard mit Shortcuts.

Aufgabe 3: Finde die Initiative im Bereich Forschung namens „HERITAGE:ROSS“ und nenne die Laufzeit dieser Hochschulinitiative.

Erneut kopiert und in die Suchleiste eingefügt, sprang der Vorschlag zur richtigen Initiative, wo er die Lösung schnell fand.

Zeit in Sekunden: 00:21 Beobachtungsnotiz: bemerkenswertes Gedächtnis und Schnelligkeit im Bedienen von Laptop und Keyboard mit Shortcuts.

Aufgabe 4: Finden Sie den Download „Imagefolder digital university hub“ und öffnen Sie das PDF.

Mit derselben Methode, kopieren und in die Suchleiste einfügen, fand der Eichelhäher rasch den Download und öffnete das PDF.

Zeit in Sekunden: 00:36 Beobachtungsnotiz: höchstkonzentriert

Aufgabe 5: Senden Sie eine Absage an andrea.ortner@tugraz.at

Auch diese Aufgabe stellte keine großen Ansprüche an den Eichelhäher. Hatte er die E-Mail-Adresse kopiert, öffnete er mit einem Shortcut das E-Mail-Programm, fügte dort die Mail Adresse ein, schrieb los und schickte die E-Mail ab.

Zeit in Sekunden insgesamt: 1:20 Beobachtungsnotiz: hochkonzentriert, schrieb kurze E-Mail sehr gewissenhaft.

Lösen Sie die Aufgaben nun mit dem GPT

Aufgabe 6: Was ist die Position von Bibi Beispiel?

Der Eichelhäher hatte die gesamte Fragestellung aus der Angabe kopiert und in das Nachrichtenfenster eingefügt. Schnell folgte die Antwort

Zeit in Sekunden: 00:30 Beobachtungsnotiz: enorm schnelles Arbeiten mit Copy & Paste

Aufgabe 7: Wie heißt der Forschungspartner von Green-Chips-EDU

Gleichfalls hatte er hier die gesamte Fragestellung kopiert, ins Nachrichtenfenster eingefügt, und bekam schnell die Antwort.

Zeit in Sekunden: 00:21 Beobachtungsnotiz: enorm schnelles Arbeiten mit Copy & Paste

Aufgabe 8: Gesucht sind die Bundesländer der beiden Hochschulen, welche an der Forschungs-Initiative „HERITAGE:ROSS“ beteiligt sind.

Selbes spielte sich hier ab. Kopiert, eingefügt und Antwort rasch bekommen.

Zeit in Sekunden: 00:36 Beobachtungsnotiz: enorm schnelles Arbeiten mit Copy & Paste

Aufgabe 9: Finden Sie den Download „Tools für Phase 2: 2.2. Teamdynamik Modell“

Diese Aufgabenstellung erwies sich als interessanter. Denn trotz des Kopier- und Einfüge-Vorgangs, lieferte ChatGPT einen falschen „halluzinierten“ Link, der auf eine, nicht mit der Anfrage zusammenhängende Unterseite des DUH's verwies. Erneut mit anderer Satzstellung bat der Eichelhäher erneut um den Link, und erst bei diesem zweiten Versuch, Listete ChatGPT den richtigen Link.

Zeit in Sekunden: 1:00 Beobachtungsnotiz: hat gleich begriffen, worum's geht und schnell reagiert.

Aufgabe 10: Senden Sie eine Zusage an andrea.ortner@tugraz.at

Auch hier kopierte der Eichelhäher die Aufgabenstellung samt Hinweis, und ließ sich von ChatGPT einen Text verfassen, den der Eichelhäher schließlich kopierte und ins E-Mail-Programm einfügte, wo er die Mail schließlich absendete.

Zeit in Sekunden: 00:55 Beobachtungsnotiz:

Abschlussfragebogen

Alias: Eichelhäher

Zustimmung zum Test: Ja, ich bin einverstanden

1. Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit der Nutzung auf der Webseite DUH? Sehr

zufrieden

2. Wie einfach war es für Sie, die Aufgaben auf der Webseite durchzuführen? Neutral

3. Wie einfach war es für Sie, die Aufgaben mit ChatGPT durchzuführen? Sehr einfach

4. Was waren die größten Schwierigkeiten, denen Sie bei der Nutzung von der DUH-Webseite begegnet sind? Heller Hintergrund, unübersichtlich - fehlende Struktur

5. Welche Funktionen fanden Sie am hilfreichsten? Suchfunktion

6. Wie bewerten Sie die Barrierefreiheit der Webseite? Sehr schlecht

7. Wie hilfreich war der GPT bei der Durchführung der Aufgaben? Sehr hilfreich

8. Was wurde durch die Nutzung von ChatGPT erleichtert? gezielte Infosuche auf dunklem Hintergrund

9. Gab es Aufgaben, bei denen der GPT nicht hilfreich war oder gar Schwierigkeiten verursacht hat? Suche nach Download, da halluzinierter Link. Korrekter Link erst nach deutlicher Formulierung

10. Wie gut hat der GPT-Antworten auf Ihre Fragen gegeben? Sehr gut

11. Wie beurteilen Sie jetzt, nach dem Test, Ihre Erfahrung mit KI? Neutral

12. Wie regelmäßig würden Sie den GPT nutzen, wenn er generell auf Webseiten verfügbar wäre? Seltener

13. Welche Verbesserungen würden Sie der Webseite DUH vorschlagen? Darkmode Mehr Struktur auf Seiten

14. Welche Verbesserungen würden Sie bezüglich des GPT vorschlagen? Weniger Ressourcen fressen

11.2.5 Testperson 5 – Das Rotkehlchen

Fragebogen1

Alias: Rotkehlchen

1. Mit dem UX-Test einverstanden? Ja, ich bin einverstanden

2. In welcher Altersklasse finden Sie sich wieder? 30-40

3. Sind Sie von einer Behinderung betroffen? Ja

4. Um welche Behinderung handelt es sich? ADHS

5. Wie schätzen Sie ein, wie stark ist diese ausgeprägt? Eher mehr

6. Wie häufig nutzen Sie das Internet: Ständig

7. Welche Geräte verwenden Sie hauptsächlich für den Internetzugang? Computer, Laptop, Smartphone, E-Reader

8. Verwenden Sie eine der aufgelisteten Hilfstechnologien? Keine der aufgelisteten

8a. Keine der aufgelisteten, ich verwende andere Hilfsmittel: Darkmode, Frequenztöne für Konzentration

9. Welche Art von Webseiten, Apps oder Online-Plattformen besuchen Sie am häufigsten? Nachrichten Seiten, soziale Netzwerke, online Shops, reise Tourismus, Sport, Bildung, Unterhaltung, Foren Communities, Technologie und Wissenschaft

10. Wie bewerten Sie Ihre allgemeine Fähigkeit, sich auf Webseiten mit gängigen Barrieren zurechtzufinden? Fehlende Alternativtexte und schlechte Tastaturnavigation: Gut

11. Wie bewerten Sie Ihre allgemeine Fähigkeit, sich auf barrierefreien Webseiten zurechtzufinden? Fokus auf barrierefrei: Gut

12. Wie regelmäßig haben Sie mit Barrieren im digitalen Raum zu tun? Unabhängig von der Ausprägung der Barriere: Eher Selten

13. Haben Sie bereits Erfahrung mit sprachgesteuerten Assistenten oder KI-Chatbots? Zum Beispiel mit Siri, Google Assistent, Bixby, Alexa, ChatGPT... etc.: Ja

14. Wenn ja, wie häufig nutzen Sie diese Technologie? Mehrmals pro Woche

15. Wenn Sie bereits Erfahrung diesbezüglich sammeln konnten, wie würden Sie diese bewerten? Sehr gut

16. Was sind ihre (guten, neutralen oder schlechten) Erfahrungen mit KI gewesen? Be-treffend ChatGPT -> Bias; Gut in der Unterstützung von Ordnung und Aufgliederung.

Verwende ChatGPT häufig für den ersten Anstoß

Umgebung und technische Infrastruktur

Das Rotkehlchen bevorzugte eine Wohnzimmeratmosphäre für den UX-Test. Die Autorin saß rechts vom Rotkehlchen, um ihm über die Schulter zu schauen und ihn in das Testverfahren einzuführen, bevor sie sich in ihre Rolle als Beobachterin zurückzog. Während des Tests waren sie allein im Raum, was eine ruhige und konzentrierte Umgebung ermöglichte. Das Rotkehlchen benutzte für den Test nur seinen Laptop und verzichtete auf die Nutzung anderer Geräte.

Testverfahren

Lösen Sie die Aufgaben auf der Webseite www.digitaluniversityhub.eu – kurz DUH

Aufgabe 1: Finde die Hochschule, an der Bibi Beispiel zugehörig ist.

Das Rotkehlchen begann mit dem Lesen der Aufgabenstellung und befasste sich relativ lange mit dem Text. Scheinbar um sicher zu gehen, ob die Aufgabenstellung richtig erfasst wurde. Schließlich öffnete sie die Webseite des DUHs, öffnete die Suchfunktion und gab einen gänzlich falschen Namen ein. Irrtümlicherweise wurde sogar ein falscher Link empfohlen, wo das Rotkehlchen die Orientierung verlor. Es las erneut die Aufgabenstellung und bemerkte den falschen Namen. Nun, mit dem Richtigen Namen in der Suchleiste, und dem korrekten Link bekam das Rotkehlchen die Information, die es benötigte. Zeit in Sekunden: 1:11 Beobachtungsnotiz: Mehrmaliges lesen der Aufgabenstellung, höchstkonzentriert

Aufgabe 2: Wie viele Hochschulen sind am Projekt „GreenChips-EDU die Zukunft der Microelektronik“ beteiligt?

Das Rotkehlchen kopierte hier den Projektnamen, fügte ihn in die Suchfunktion der Webseite ein, klickte auf den Link und brauchte nicht lange, bis es die sieben Hochschulen abgezählt hat.

Zeit in Sekunden: 00:34 Beobachtungsnotiz: Mehrmaliges lesen der Aufgabenstellung, höchstkonzentriert

Aufgabe 3: Finde die Initiative im Bereich Forschung namens „HERITAGE:ROSS“ und nenne die Laufzeit dieser Hochschulinitiative.

Auch hier hatte es sich das Rotkehlchen leicht gemacht, indem es den Namen kopierte, in die Suchleiste einfügte, die Initiative öffnete und die Laufzeit aus der Initiative herausgelesen hatte.

Zeit in Sekunden: 00:16 Beobachtungsnotiz: schnell durch Kopiervorgang. Hat „erlernt“ wie man durch die Suchfunktion erfolge hat.

Aufgabe 4: Finden Sie den Download „Imagefolder digital university hub“ und öffnen Sie das PDF.

Hier wollte das Rotkehlchen dieselbe Variante anwenden, doch die Suchleiste bot ihm viele verschiedene Links, wo es den falschen anwählte und lange ins Leere gelesen hatte. Als es die Aufgabenstellung erneut liest, ging das Rotkehlchen ins Navigationsmenü, öffnete den „About“ Reiter und fand dort die Downloads. Nach ein wenig Suchzeit fand sie schließlich den Link zum Imagefolder und öffnete das PDF.

Zeit in Sekunden: 02:00 Beobachtungsnotiz: Unkonzentriert beim Lesen der Aufgabenstellung. Nach ungefähr 1min.10 ratlos, und las Angabe erneut.

Aufgabe 5: Senden Sie eine Absage an andrea.ortner@tugraz.at

Diese Aufgabe ging sehr schnell. Mit wenigen Shortcuts hatte sich das Rotkehlchen das Programm geöffnet, die E-Mail-Adresse eingefügt und einen Text dazu verfasst.

Zeit in Sekunden insgesamt: 00:35 Beobachtungsnotiz: routiniertes Arbeiten mit shortcuts

Lösen Sie die Aufgaben nun mit dem GPT

Aufgabe 6: Was ist die Position von Bibi Beispiel?

Hier achtete das Rotkehlchen bei der Eingabe in das Nachrichtenfenster von ChatGPT sehr auf die Formulierung vom Text. Anstatt die Fragestellung zu kopieren und einzufügen, formulierte es präzise Sätze. Dies veranlasste schließlich, dass die korrekte Antwort nicht lange auf sich warten ließ.

Zeit in Sekunden: 00:40 Beobachtungsnotiz: präzise in der Formulierung der Anfragen

Aufgabe 7: Wie heißt der Forschungspartner von Green-Chips-EDU

Mit der gleichen Satzstellung wie in der Aufgabenstellung legte das Rotkehlchen im Nachrichtenfenster los. Die Antwort folgte rasch.

Zeit in Sekunden: 00:21 Beobachtungsnotiz:

Aufgabe 8: Gesucht sind die Bundesländer der beiden Hochschulen, welche an der Forschungs-Initiative „HERITAGE:ROSS“ beteiligt sind.

Der Versuch mit einer anderen Fragestellung ChatGPT um die Antwort zu bitten, hatte fehlgeschlagen. Das Rotkehlchen las erneut die Angabe, kopierte dann die ganze Aufgabe, und fügte sie dann ins Nachrichtenfenster ein. Die richtige Antwort folgte.

Zeit in Sekunden: 01:22 Beobachtungsnotiz: scheint genervt über falsche Antwort

Aufgabe 9: Finden Sie den Download „Tools für Phase 2: 2.2. Teamdynamik Modell“

Bei dieser Aufgabe kopierte das Rotkehlchen nicht, sondern formulierte wieder die Fragestellung direkt im Nachrichtenfenster aus. Diesmal ein Treffer beim ersten Versuch.

Zeit in Sekunden: 00:43 Beobachtungsnotiz: hängte überlegt „bitte“ ans Ende der Anfrage.

Aufgabe 10: Senden Sie eine Zusage an andrea.ortner@tugraz.at

Diese Aufgabe geschah sehr schnell, indem das Rotkehlchen die komplette Aufgabenstellung kopierte und in das Nachrichtenfenster eingab. Der generierte Text wurde dann kopiert, mittels Shortcuts das E-Mail-Programm geöffnet, dort den Text eingefügt und die E-Mail abgesendet.

Zeit in Sekunden: 00:20 Beobachtungsnotiz: E-Mail-Programm war bereits im Hintergrund geöffnet.

Abschlussfragebogen

Alias: Rotkehlchen

Zustimmung zum Test: Ja, ich bin einverstanden

1. Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit der Nutzung auf der Webseite DUH? Sehr zufrieden

2. Wie einfach war es für Sie, die Aufgaben auf der Webseite durchzuführen? Einfach

3. Wie einfach war es für Sie, die Aufgaben mit ChatGPT durchzuführen? Sehr einfach

4. Was waren die größten Schwierigkeiten, denen Sie bei der Nutzung von der DUH Webseite begegnet sind? keine Suchhistorie, ich vergesse oft was ich schon gesucht habe daher bin ich immer sehr froh wenn es eine Historie der schon gesuchten Begriffe gibt.

5. Welche Funktionen fanden Sie am hilfreichsten? Die schnelle Kontaktmöglichkeit mittels Formular, die sehr intuitive aufgebaute Bar, angenehm ist es wenn nicht nur das Design im Vordergrund steht sondern auch die Navigation durch eine Website berücksichtigt wird. Webseiten ohne einfach Navigation verlasse ich in der ersten Minute.

6. Wie bewerten Sie die Barrierefreiheit der Webseite? Sehr gut

7. Wie hilfreich war der GPT bei der Durchführung der Aufgaben? Sehr hilfreich

8. Was wurde durch die Nutzung von ChatGPT erleichtert? Ich überlese ständig und bin von zu viel überfordert. Die direkten Ergebnisse erleichtern mir durch Chatgpt die Navigation extrem.

9. Gab es Aufgaben, bei denen der GPT nicht hilfreich war oder gar Schwierigkeiten verursacht hat: Nein

10. Wie gut hat der GPT Antworten auf Ihre Fragen gegeben? gut

11. Wie beurteilen Sie jetzt, nach dem Test, Ihre Erfahrung mit KI? neutral

12. Wie regelmäßig würden Sie den GPT nutzen, wenn er generell auf Webseiten verfügbar wäre? täglich

13. Welche Verbesserungen würden Sie der Webseite DUH vorschlagen? Suchhistorie

14. Welche Verbesserungen würden Sie bezüglich des GPT vorschlagen? kein Kommentar

Liste von Verwendeten KI-Tools

Die vorliegende Masterarbeit wurde von mir geschrieben und sämtliche Texte wurden selbst erstellt. GPT half mir beim Finden von Synonymen oder lieferte Vorschläge, um Wortwiederholungen zu umgehen.

Die unten aufgelisteten Tools habe ich dabei verwendet. Alle Ergebnisse wurden stets manuell überprüft und mit den Quellen abgestimmt, um Falschinformation oder Halluzinationen zu vermeiden.

ChatGPT

- ▶ Zum **Aufbereiten und Sortieren** von unsauberen, eigens angefertigten **Notizen**.
- ▶ Zum **Sortieren von Listen** z.B.: sortiere Glossar und Abkürzungsverzeichnis nach Alphabet
- ▶ Zum **Umformulieren** von geschriebenen Texten, um **Wortwiederholungen** zu vermeiden, und um Auffälligkeiten hinsichtlich Grammatik oder Satzstellung zu identifizieren.

Ein Beispiel aus dem Kapitel 3.7: „Der Fließtext wurde in Schwarz gehalten. Als Schriftarten wurden Helvetica für das Logo und Source Sans Pro für Überschriften und Texte festgelegt. Detailreiche Spezifikationen wie spezifische Größen, Laufweiten und die Verwendung von Großbuchstaben in Überschriften waren genau beschrieben. Auf der Webseite des DUH, die überwiegend aus statischen Elementen bestand, wurden diese Designrichtlinien ebenso angewendet, wobei die Layouts für Über- und Unterseiten variierten, und interaktive Elemente minimalistisch gehalten waren“.

-> „Der Fließtext erschien in Schwarz. Für das Logo wählte man Helvetica, während Source Sans Pro für Überschriften und Texte bestimmt war. Detailreiche Spezifikationen wie spezifische Größen, Laufweiten und die Verwendung von Großbuchstaben in Überschriften waren genau beschrieben. Auf der Webseite des DUH, die überwiegend aus statischen Elementen bestand, fanden diese Designrichtlinien ebenfalls Anwendung. Die Layouts für Über- und Unterseiten variierten, und interaktive Elemente blieben minimalistisch.“

Claude

- ▶ Um Excel-Tabellen und Grafiken auf Unstimmigkeiten zu überprüfen. Dadurch konnten beim quantitativen Vergleich in Kapitel 8.3, Tabelle 3. zwei Tippfehler gefunden werden, die bei der Übertragung von Papier in die Tabelle passiert sind.
- ▶ Für „schnelles Lesen“ von Literatur.

Claude erlaubt es, Quellen hochzuladen, analysiert diese und beantwortet Fragen dazu. Eignet sich gut für lange Paper, um gewünschte Informationen dort schnell zu finden. (ChatGPT ist in dieser Hinsicht weniger präzise im Durchsuchen von Quellen, im Gegensatz zu Claude)

Zum Beispiel:

Quelle: Chatbots and Conversational Interfaces: Three Domains of Use

Prompt: Es gibt in diesem Paper eine Grafik, wo Webseite und Chatbot verglichen werden. Auf welcher Seite finde ich diese Grafik?

Claude: Die Grafik, die Webseite und Chatbot vergleicht, befindet sich auf Seite 68 des Papers. Speziell wird dort in Abbildung 2 ("Figure 2") die Ergebnisse des UEQ (User Experience Questionnaire) Tests für Chatbot und Website gegenübergestellt.

Literaturverzeichnis

Aizpurua, Amaia/Harper, Simon/Vigo, Markel: Exploring the relationship between web accessibility and user experience, in: *International Journal of Human-Computer Studies*, Band 91, 2016, S. 13-23.

Aktion Mensch: *Barrieren im Alltag*, Bonn und Berlin, Deutschland: Aktion Mensch e.V. und Ipsos Public Affairs, 2021.

Al Haque, Ebtesam/Brown, Chris/LaToza, Thomas D.: *Information Seeking Using AI Assistants*, Fairfax, USA: Department of Computer Science, George Mason University, 2024.

Amtsblatt der Europäischen Union: Richtlinie (EU) 2019/882 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen, Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2019.

Bian, Ning/Lin, Hongyu/Liu, Peilin: *Influence of External Information on Large Language Models Mirrors Social Cognitive Patterns*, Beijing, China: Institute of Software, Chinese Academy of Sciences, 2023.

Bjørn, Pernille/Menendez-Blanco, Maria/Borsotti, Valeria: *Diversity in Computer Science*, Cham, Schweiz: Springer Nature, 2023.

BMASGK Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz: *ABSCHLUSSBERICHT Auswirkungen der Digitalisierung auf die Inklusion von Menschen mit Behinderung in den Arbeitsmarkt. Zwei Fallstudien zu Österreich und zu plattform-basierter Arbeit*, Wien, Österreich: BMASGK, 2018.

BMSGPK, Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege: *UN Behindertenrechtskonvention, Deutsche Übersetzung der Konvention und des Fakultativprotokolls*, Wien, Österreich: BMSGPK, 2016.

Borgstedt, Silke/Möller-Slawinski, Heide: *Digitale Teilhabe von Menschen mit Behinderung: Trendstudie*, Bonn: Aktion Mensch e.V., 2020.

Bosse, Ingo/Schluchter, Jan-René/Zorn, Isabel: *Handbuch Inklusion und Medienbildung*, Weinheim und Basel, Deutschland: Beltz Juventa, 2019.

Brandtzaeg, Petter Bae/Følstad, Asbjørn: *Why people use chatbots*, in: *Proceedings of the International Conference on Internet Science*, Thessaloniki, Griechenland: Springer, 2017, S. 377-392.

Bubeck, Sébastien/Chandrasekaran, Varun/Eldan, Ronen: *Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4*, Redmond, USA: Microsoft Research, 2023.

Carmien, Stephan/Manzanare, Alberto G.: *Elders using smartphones – A set of research based heuristic guidelines for designers*, in: *Constantine Stephanidis/Margherita Antona (Hrsg.), Universal Access in Human-Computer Interaction. Design for All and Accessibility Practice*, Cham, Schweiz: Springer, 2014, S. 26-37.

Castro, Laura M./Cabrero, David/Heimgärtner, Rüdiger: *Software Usability*, London, Großbritannien: IntechOpen, 2022.

Devlin, Jacob/Chang, Ming-Wei/Lee, Kenton: *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*, 2018.

Dillion, Danica/Tandon, Niket/Gu, Yuling: *Can AI language models replace human participants?*, in: *Trends in Cognitive Sciences*, Band 27, Ausgabe 7, 2023, S. 575-577.

Dobrasky, Kerry/Hargittai, Eszter: *The Disability Divide in Internet Access and Use*, in: *Information, Communication & Society*, Band 9, Ausgabe 3, 2006, S. 313-334.

Dobrasky, Kerry/Hargittai, Eszter: *Unrealized Potential: Exploring the Digital Disability Divide*, in: *Poetics*, Band 58, 2016, S. 18-35.

Draffan, E. A./Ding, Chaohai/Wald, Mike: *Can a Web Accessibility Checker Be Enhanced by the Use of AI?*, in: *Klaus Miesenberger/Roberto Manduchi/Petr Peňáz (Hrsg.), Computers Helping People with Special Needs, 17th International Conference, ICCHP 2020, Proceedings, Part I*, Berlin, Deutschland: Springer, 2020, S. 201-208.

Europäische Blindenunion: *Europäisches Barrierefreiheitsgesetz: Deutsche Zusammenfassung: EBU Positionspapier an die europäische Kommission anlässlich der öffentlichen Konsultationen*, Paris, Frankreich: Europäische Blindenunion EBU, 2016.

Fei, Nanyi/Lu, Zhiwu/Gao, Yizhao: *Towards artificial general intelligence via a multimodal foundation model*, Beijing, China: Natural Science Foundation of China, 2022.

Glazko, Kate/Yamagami, Momona/Desai, Aashaka: *An Autoethnographic Case Study of Generative Artificial Intelligence's Utility for Accessibility*, New York, USA: University of Washington, 2023.

Harris, Jennifer: *The use, role and application of advanced technology in the lives of disabled people in the UK*, in: *Disability & Society*, Band 25, Ausgabe 4, 2010, S. 427-439.

Hartwig, Susanne: *Behinderung. Kulturwissenschaftliches Handbuch*, Berlin, Deutschland: J.B. Metzler Verlag, 2020.

Hassan, Abdulsadek: *The Usage of Artificial Intelligence in Digital Marketing: A Review*, in: *Allam Hamdan/Aboul Ella Hassanien/Reem Khamis (Hrsg.), Applications of Artificial Intelligence in Business, Education and Healthcare*, Cham, Schweiz: Springer, 2021, S. 245-259.

Hirschberg, Marianne: *Barrieren als gesellschaftliche Hindernisse – Sozialwissenschaftliche Überlegungen*, in: *Markus Schäfers/Felix Welti (Hrsg.), Barrierefreiheit – Zugänglichkeit – Universelles Design. Zur Gestaltung teilhabeförderlicher Umwelten*, Bad Heilbrunn, Deutschland: Julius Klinkhardt, 2021, S. 39-50.

Hou, Betty Li/Shi, Kejian/Phang, Jason: *Large Language Models as Misleading Assistants in Conversation*, 2024.

Hutchinson, Ben/Prabhakaran, Vinodkumar/Denton, Emily/Webster, Kellie/Zhong, Yu/Denuyl, Stephen: *Social Biases in NLP Models as Barriers for Persons with Disabilities*: Google, 2020.

Johansson, Stefan/Gulliksen, Jan/Gustavsson, Catharina: *Disability digital divide: the use of the internet, smartphones, computers and tablets among people with disabilities in Sweden*, in: *Universal Access in the Information Society*, Band 20, 2020, S. 105-120.

Kamp-Becker, Inge/Bölte, Sven: *Autismus*, 3. Aufl., München, Deutschland: Ernst Reinhard Verlag, 2021.

Kamp-Becker, Inge/Bölte, Sven: *Autismus*, 3. Aufl., München, Deutschland: Ernst Reinhard Verlag, 2021.

Kennedy, Helen/Evans, Sean/Thomas, Sarah: *Can the web be made accessible for people with intellectual disabilities?*, in: *The Information Society*, Band 27, Ausgabe 1, 2010, S. 29-39.

Köbsell, Swantje: *50 behindertenbewegte Jahre in Deutschland*, in: *Valentin Aichele/Elisabeth Wacker/Julia Biermann (Hrsg.), Aus Politik und Zeitgeschichte. Menschen mit Behinderungen*, Bonn, Deutschland: Bundeszentrale für politische Bildung, 2019, S. 23-30.

Köhncke, Ylva: *Alt und behindert: wie sich der demografische Wandel auf das Leben von Menschen mit Behinderung auswirkt*, Berlin, Deutschland: Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung, 2009.

Konz, Britta/Schröter, Anne: *DisAbility in der Migrationsgesellschaft. Betrachtungen an der Intersektion von Behinderung, Kultur und Religion in Bildungskontexten*, Bad Heilbrunn, Deutschland: Julius Klinkhardt, 2022.

- Kummar, Rachana G./Shetty, Suhas J./Vishwas, S. N./Upadhyay, Vismith P. J./Munavalli, Jyoti R.: Edu-bot: An AI based Smart Chatbot for Knowledge Management System, in: 2021 IEEE International Conference on Computation System and Information Technology for Sustainable Solutions (CSITSS), IEEE, 2021, S. 1-6, <https://doi.org/10.1109/CSITSS54238.2021.9683011>.
- Lauridsen, Søren Halskov/Holt, Raymond/Erlendsson, Jóhanna: We Need to Talk About How We Talk About Accessibility, in: Journal of User Experience, Band 18, Ausgabe 3, 2023, S. 1-19.
- Lazar, Jonathan/Feng, Jinjuan/Allen, Annemarie: Determining the impact of computer frustration on the mood of blind users browsing the web, in: Proceedings of the 8th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, New York, USA: Association for Computing Machinery, 2006, S. 149-156.
- Li, He/Chi, Haoang/Liu, Mingyu: Look Within, Why LLMs Hallucinate: A Causal Perspective, Changsha, China: National University of Defense Technology, 2024.
- Lister, Kate/Coughlan, Tim/Iniesto, Francisco: Accessible Conversational User Interfaces: Considerations for Design, in: W4A '20: Proceedings of the 17th International Web for All Conference, New York, USA: Association for Computing Machinery, 2020.
- Lorenz, Sabrina/Kreuder-Schock, Marianne/Kreider, Irina: Digitale Teilhabe von Menschen mit Behinderung. Erste Erkenntnisse zu Möglichkeiten und Herausforderungen der Digitalisierung im Arbeitsleben, in: QfI - Qualifizierung für Inklusion, Band 5, Ausgabe 3, 2023.
- Ly, Kien Hoa/Ly, Ann-Marie/Andersson, Gerhard: A fully automated conversational agent for promoting mental well-being: A pilot RCT using mixed methods, in: Internet Interventions, Band 10, 2017, S. 39-46.
- Merkouris, S. S./Loram, G./Abdelrazek, M.: Improving the user experience of a gambling support and education website using a chatbot, in: Universal Access in the Information Society, Band 23, 2024, S. 213-225.
- Müller, Christoph: Wahrnehmung bei Autismus, in: Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie, Band 160, Ausgabe 8, 2009, S. 352-355.
- Nair, Ashwini Sunil/et al.: A case study on the effect of light and colors in the built environment on autistic children's behavior, in: Frontiers in Psychiatry, Band 13, 2022.
- Narayanan, Pranav/Mukund, Venkit/Wilson, Shomir: Automated Ableism: An Exploration of Explicit Disability Biases in Sentiment and Toxicity Analysis Models, University Park, USA: Association for Computational Linguistics, 2023.
- Nielsen, Jakob/Molich, Rolf: Heuristic Evaluation of User Interface, Copenhagen, Dänemark: Technical University of Denmark, 1990.
- OECD: Understanding the Digital Divide, in: OECD Digital Economy Papers, Nr. 49, Paris, Frankreich: OECD Publishing, 2001.
- Oliver, Michael: Understanding Disability: From Theory to Practice, London, Großbritannien: Red Globe Press, 1996.
- Othman, Achraf: Demystifying GPT and GPT-3: How they can support innovators to develop new digital accessibility solutions and assistive technologies?, Doha, Katar: Mada Center, 2023.
- Petrie, Helen/Kheir, Omar: The relationship between accessibility and usability of websites, in: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, New York, USA: Association for Computing Machinery, 2007, S. 397-406.
- Posselt, Klaas/Frölich, Dirk: Barrierefreie PDF-Dokumente erstellen: Das Praxishandbuch für den Arbeitsalltag: mit Beispielen zur Umsetzung in Adobe InDesign und Microsoft Office/LibreOffice, Heidelberg, Deutschland: dpunkt.verlag, 2019.
- Radford, Alec/Narasimhan, Karthik/Salimans, Tim: Improving language understanding by generative pre-training, 2018.
- Rosenbaum, Stephanie: Usability Evaluations Versus Usability Testing;, in: IEEE Transactions on Professional Communication, Band 32, Ausgabe 4, 1989, S. 210-216.
- Schillmeier, Michael: Zur Politik des Behindert-Werdens: Behinderung als Erfahrung und Ereignis, in: Anne Waldschmidt/Werner Schneider (Hrsg.), Disability Studies, Kulturosoziologie und Soziologie der Behinderung: Erkundungen in einem neuen Forschungsfeld, Bielefeld, Deutschland: transcript, 2007, S. 79-99.
- Scholz, Frederike/Yalcin, Betül/Priestley, Mark: Internet access for disabled people: Understanding socio-relational factors in Europe, in: Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace, Band 11, Ausgabe 1, 2017.
- Shackel, Brian/Richardson, Simon: Human Factors for Informatics Usability, New York, USA: Cambridge University Press, 1991.
- Sharma, Anita/Choudhary, Ranjeet Kumar: Web Accessibility of Indian University Library Website: An Evaluation with WAVE Website Evaluation Tool, in: Library Philosophy and Practice (e-journal), Lincoln, USA: University of Nebraska, 2021.
- Statistik Austria: Menschen mit Behinderungen in Österreich I: Erhebungsübergreifende Datenauswertung aktueller Befragungen anhand des GALI-Indikators zu gesundheitsbedingten Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten als Stellvertretervariable für Behinderung, Wien, Österreich: BMSGPK, 2023.
- Sträter, Oliver: Universal Design – Gestaltung der Zugänglichkeit von, in: Markus Schäfers (Hrsg.), Barrierefreiheit, Zugänglichkeit, Universelles Design; zur Gestaltung teilhabeförderlicher Umwelten, Bad Heilbrunn, Deutschland: Julius Klinkhardt, 2021, S. 51-62.
- Thatcher, Jim/Bohman, Paul/Burks, Michael: Constructing Accessible Web Sites, Berkeley, USA: Apress, 2002.
- Theunissen, Georg: Menschen im Autismus-Spektrum. Verstehen - annehmen - unterstützen, Stuttgart, Deutschland: W. Kohlhammer, 2014.
- Treviranus, Jutta: Inclusive Design - Valuing Difference, Recognizing Complexity: Introduction, Ontario, Kanada: OCAD University, 2023.
- Valtolina, Stefano/Barricelli, Barbara Rita/Di Gaetano, Serena: Chatbots and Conversational Interfaces: Three Domains of Use, in: Proceedings of the 5th International Conference on Human-Computer Interaction Theory and Applications, Milan, Italien: Università degli Studi di Milano, 2018, S. 62-73.
- van den Haak, Maaïke/De Jong, Menno/Schellens, Peter Jan: Retrospective vs. concurrent think-aloud protocols: Testing the usability of an online library, in: Behaviour & Information Technology, Band 22, Ausgabe 5, 2010, S. 339-351.
- Vollenwyder, Beat/Buchmüller, Esther/Trachsel, Christian: My Train Talks to Me: Participatory Design of a Mobile App for Travellers with Visual Impairments, in: Klaus Miesenberger (Hrsg.), Computers Helping People with Special Needs, Basel, Schweiz: Springer, 2020, S. 47-54.
- Vollenwyder, Beat/Petralito, Serge/Iten, Glenna H.: How compliance with web accessibility standards shapes the experiences of users with and without disabilities, in: International Journal of Human-Computer Studies, Band 161, 2022.
- Waldschmidt, Anne: "Behinderung" neu denken: Kulturwissenschaftliche Perspektiven der Disability Studies, Kassel, Deutschland: bifos. e.V., 2003.
- Wang, Yuchen/Lin, Yin-Shan/Huang, Ruixin: Enhancing user experience in large language models through human-centered design: Integrating theoretical insights with an experimental study to meet diverse software learning needs with a single document knowledge base, in: Computing and Artificial Intelligence, Band 2, Ausgabe 1, 2024, S. 535-546.

Warschauer, Mark: Technology and Social Inclusion Rethinking the Digital Divide, Cambridge, USA: MIT Press, 2003.

Weisser, Jan: Behinderung, Ungleichheit und Bildung. Eine Theorie der Behinderung, Bielefeld, Deutschland: transcript, 2005.

Welti, Felix: Zum Verständnis von Barrieren und Barrierefreiheit aus rechtswissenschaftlicher Sicht, in: Markus Schäfers/Felix Welti (Hrsg.), Barrierefreiheit – Zugänglichkeit – Universelles Design, Bad Heilbrunn, Deutschland: Julius Klinkhardt, 2021, S. 23-38.

Williams, Peter/Hennig, Caroline: Optimising web site designs for people with learning disabilities, in: Journal of Research in Special Educational Needs, Band 15, Ausgabe 1, 2015, S. 25-36.

Wilkins, Leevke/Maskut, Nele/Lue, Marie-Christin: Barrierefrei, zugänglich oder doch barrierearm? Eine Argumentation für den Begriff Barrierefreiheit, in: Wilkins, V. H. (Hrsg.), Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung, Dortmund, Deutschland: Eldorado, 2024

Yesilada, Yeliz/Brajnik, Giorgio/Vigo, Markel: Understanding Web Accessibility and Its Drivers, in: W4A '12: Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility, Lyon, Frankreich: Association for Computing Machinery, 2012.

Zorn, Isabel: Inklusion und Digitalisierung: Rechtliche Vorgaben und Potenziale für Hochschulen, in: Hochschulforum Digitalisierung (Hrsg.), Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten: Innovative Formate, Strategien und Netzwerke, Wiesbaden, Deutschland: Springer VS, 2021, S. 347-360.

Webseiten

Autismus Deutschland e.V.: Barrierefreiheit, in: Autismus Deutschland e.V. Bundesverband zur Förderung von Menschen mit Autismus, 2017, https://www.autismus.de/fileadmin/user_upload/autismus_84_Barrierefreiheit.pdf (Zugriff am 15.07.2024).

Bochkor, Elena: Modernes UX-Design: Die Ziele Inklusion und Gleichberechtigung im Fokus, in: Heise online, 2023, <https://www.heise.de/hintergrund/Modernes-UX-Design-Die-Ziele-Inklusion-und-Gleichberechtigung-im-Fokus-9266583.html> (Zugriff am 20.07.2024).

BSVWNB: Retinopathia Pigmentosa, in: Blinden und Sehbehindertenverband, <https://www.blindenverband-wnb.at/rund-ums-auge/die-7-haeufigsten-augenerkrankungen/retinopathia-pigmentosa/> (Zugriff am 15.07.2024).

BPMN.de: BPMN 2.0 – Business Process Model and Notation, o.J., <https://www.bpmn.de/lexikon/bpmn/> (Zugriff am 18.08.2024).

Budiu, Raluca: Between-Subjects vs. Within-Subjects Study Design, in: Nielsen Norman Group, 2023, <https://www.nngroup.com/articles/between-within-subjects/> (Zugriff am 18.07.2024).

Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft: OECD-Studien: Die Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz (KI) auf den Arbeitsmarkt, in: BMAW, <https://www.bmaw.gv.at/European-Year-of-Skills/Newsletter/3-Newsletter-Fachkraefte/1-Analyse/OECD-Studien.html> (Zugriff am 24.07.2024).

Ernst, Nico: Amazon testet KI-Assistenten "Rufus" in seiner Shopping-App, in: Heise online, 2024, <https://www.heise.de/news/Amazon-testet-KI-Assistenten-Rufus-in-seiner-Shopping-App-9617524.html> (Zugriff am 24.07.2024).

FFG: Digitale Barrierefreiheit 2022. Zwischenbericht nach dem Monitoring-Zeitraum 2022, in: Digitalbarrierefrei, 2024, <https://www.digitalbarrierefrei.at/de/monitoring/monitoring-berichte/zwischenbericht-2022> (Zugriff am 11.07.2024).

FFG: Digitale Barrierefreiheit 2023, in: Digitalbarrierefrei, 2024, <https://www.digitalbarrierefrei.at/de/monitoring/monitoring-berichte/zwischenbericht-2023> (Zugriff am 11.07.2024).

Kortas, Tobias: Künstliche Intelligenz: Acht Nachteile von KI, in: Profilwerkstatt, 24.04.2024, <https://www.profilwerkstatt.de/ki-texte-schreibmaschine/kuenstliche-intelligenz-acht-nachteile-von-ki/> (06.08.2024).

Link, Christiane: Behindert ist man nicht. Behindert wird man, in: Bizeps, 2016, <https://www.bizeps.or.at/behindert-ist-man-nicht-behindert-wird-man/> (Zugriff am 05.07.2024).

Malekzadeh, Mohammed: Warum nur Barrierefreiheit zählt – Unterschied zwischen Barrierearmut und Barrierefreiheit, in: Barrierefreiheit umsetzen, 2022, <https://barrierefreiheit-umsetzen.de/barrierearmut/> (Zugriff am 16.07.2024).

Meta: Meet Llama 3.1, in: Meta AI, <https://llama.meta.com/> (Zugriff am 22.07.2024).

Michel, Lina: KI-Chatbot an der Universität Graz, in: Digital University Hub, 27.06.2024, <https://www.digitaluniversityhub.eu/dx-events-news/news/duh-news/ki-chatbot-an-der-universitaet-graz> (06.08.2024).

Microsoft: Verwenden Des Inspect-Tools, um Barrierefreiheitsprobleme zu erkennen, indem Sie mit dem Mauszeiger auf die Webseite zeigen, in: Microsoft Learn, 2023, <https://learn.microsoft.com/de-de/microsoft-edge/devtools-guide-chromium/accessibility/test-inspect-tool> (Zugriff am 16.07.2024).

OpenAI: Introducing ChatGPT, in: OpenAI Blog, 2023, <https://openai.com/index/chatgpt/> (Zugriff am 22.07.2024).

Österreichisches Gesundheitsportal: Altersbedingte Makuladegeneration, in: Gesundheit.GV.AT, 2019, <https://www.gesundheit.gv.at/krankheiten/augen/netzhaut/altersbedingte-makuladegeneration.html> (Zugriff am 15.07.2024).

Perplexity.ai: Perplexity, 2024, <https://www.perplexity.ai/> (Zugriff am 15.07.2024).

RIS: Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz – BGStG, in: Rechtsinformationssystem des Bundes, 2018, <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20004228> (Zugriff am 16.07.2024).

RIS, Rechtsinformationssystem des Bundes: Einschätzungsverordnung, in: RIS, 2024, <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20006879> (Zugriff am 08.07.2024).

RIS, Rechtsinformationssystem des Bundes: Web-Zugänglichkeits-Gesetz – WZG, in: RIS, 2016, <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20010727> (Zugriff am 15.07.2024).

Sabilano, Jonar: WCAG Levels A, AA & AAA: Navigating Web Accessibility Standards, in: UserWay, <https://userway.org/blog/what-are-wcag-2-0-a-a-and-aaa/> (Zugriff am 29.07.2024).

Statistik Austria: Altersstruktur in Österreich von 2014 bis 2024, in: Statista, 2024, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/217431/umfrage/altersstruktur-in-oesterreich/> (Zugriff am 03.07.2024).

Universität Graz: Anleitungen für KI-Tools, in: Lehren und Lernen mit KI, 07.05.2024, <https://lehren-und-lernen-mit-ki.uni-graz.at/de/anleitungen-fuer-ki-tools/> (06.08.2024).

Villasenor, John: Artificial intelligence and bias: Four key challenges, in: Brookings, 03.01.2019, <https://www.brookings.edu/blog/techtank/2019/01/03/artificial-intelligence-and-bias-four-key-challenges/> (Zugriff am 16.08.2024).

Villasenor, John: Artificial intelligence and bias: Four key challenges, in: Brookings, 03.01.2019, <https://www.brookings.edu/blog/techtank/2019/01/03/artificial-intelligence-and-bias-four-key-challenges/> (Zugriff am 16.08.2024).

W3C: All WCAG 2.1 Understanding Docs, in: W3C Web Accessibility Initiative, 2023a, <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/> (Zugriff am 15.07.2024).

W3C: Forms Tutorial, in: W3C Web Accessibility Initiative, 2019, <https://www.w3.org/WAI/tutorials/forms/> (Zugriff am 11.07.2024).

W3C: Headings, in: W3C Web Accessibility Initiative, 2017, <https://www.w3.org/WAI/tutorials/page-structure/headings/> (Zugriff am 11.07.2024).

W3C: Info and Relationships Understanding SC 1.3.1, in: W3C Web Accessibility Initiative, <https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/content-structure-separation-programmatic.html> (Zugriff am 11.07.2024).

W3C: Introduction to Web Accessibility, in: W3C Web Accessibility Initiative, 2024a, <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/#context> (Zugriff am 15.07.2024).

W3C: Menu Structure, in: W3C Web Accessibility Initiative, 2024b, <https://www.w3.org/WAI/tutorials/menus/structure> (Zugriff am 15.07.2024).

W3C: Tables Tutorial, in: W3C Web Accessibility Initiative, 2023b, <https://www.w3.org/WAI/tutorials/tables> (Zugriff am 11.07.2024).

W3C: WCAG 2 Overview, in: W3C Web Accessibility Initiative, 2024b, <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/> (Zugriff am 15.07.2024).

W3C: Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2, in: W3C Web Accessibility Initiative, 2024c, <https://www.w3.org/WAI/WCAG2AA-Conformance> (Zugriff am 15.07.2024).

Web Accessibility Evaluation Tool: WAVE Web Accessibility Evaluation Tools, in: WebAIM, 2024d, <https://wave.webaim.org/> (Zugriff am 15.07.2024).

WebAIM: The WebAIM Million, in: WebAIM, 2024, <https://webaim.org/projects/million/> (Zugriff am 11.07.2024).

Weiß, Eva-Maria: Crawler without limits: Perplexity ignores robots.txt, in: heise online, 20.07.2024, <https://www.heise.de/en/news/Crawler-without-limits-Perplexity-ignores-robots-txt-9770682.html> (10.08.2024).

World Health Organization: International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), in: WHO, 2024, <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health> (Zugriff am 08.07.2024).