

Hochschule für Technik Rapperswil HSR
Fakultät für Psychologie der Universität Basel
Fachhochschule Nordwestschweiz

Master of Advanced Studies in Human Computer Interaction Design

Masterarbeit

Die Barrieren der Barrierefreiheit im Internet

Eine Untersuchung der aktuellen Situation und Erarbeitung von Massnahmen zur
Förderung der Barrierefreiheit im Internet

Rapperswil, Januar 2011

Christian Moser
Beat Wieland

Betreuung: Dr. Dieter Stokar

Abstract

Durch die zunehmende Verbreitung des Internets werden immer mehr alltägliche Arbeiten wie Einkaufen, Informationen nachschlagen oder Rechnungen bezahlen online erledigt. Zudem nutzen immer mehr ältere Menschen und Personen mit Behinderungen das Internet. Ein barrierefreier Zugang zu digitalen Inhalten und Dienstleistungen wird deshalb immer wichtiger.

Computer haben das Leben von Menschen mit Behinderungen stark vereinfacht. Bei der Nutzung des Internets stossen diese Menschen aber immer wieder auf Barrieren, die ihnen das Leben erschweren. Diese Barrieren könnten in vielen Fällen vermieden werden, wenn beim Design und während der Entwicklung auf ein paar wenige, für die Barrierefreiheit besonders wichtige Grundregeln, geachtet würde. Doch gerade in Entwicklerkreisen sind diese Grundregeln noch weitgehend unbekannt. Auch der Begriff der Barrierefreiheit selbst und seine Wichtigkeit verstehen nur eine Minderheit, wie eine Umfrage im Rahmen dieser Arbeit zeigte. Dies erklärt auch, wieso Barrierefreiheit oft als zu aufwendig oder gar unnötig betrachtet wird.

Das Ziel dieser Masterarbeit ist es, die Barrieren der Barrierefreiheit abzubauen und den Entwicklern einen möglichst einfachen Zugang zum Thema zu ermöglichen. Mittels einer Untersuchung konnten ein fehlendes Verständnis für die Probleme von Personen mit einer Behinderung, die Befürchtung eines zu grossen Aufwands bei zu wenig Nutzen und die Tatsache, dass Barrierefreiheit nicht als implizites Qualitätsmerkmal einer Software betrachtet wird als drei mögliche Ursachen für die schlechte Umsetzung von Barrierefreiheit ausgemacht werden.

Anhand dieser Erkenntnisse wurde ersichtlich, dass zuerst eine Sensibilisierung für das Thema erfolgen muss, bevor sich Entwickler für technische Lösungen interessieren. Dann müssen möglichst einfache und verständliche Grundregeln und Code-Beispiele folgen. Um die Barrierefreiheit sicherzustellen müssen in einem dritten Schritt Mittel zur Überprüfung erklärt werden.

Um diese Informationen möglichst effektiv an die Entwickler zu vermitteln, wurden zwei sich ergänzende Kommunikationsmedien gewählt. Dabei handelt es sich erstens um ein Poster, das im Büro der Entwickler hängt und dort für eine ständige Präsenz sorgt und zur Diskussion anregt und zweitens um eine Webseite, die weitergehende Informationen bietet und die Übernahme von Code-Beispielen ohne Medienbruch ermöglicht.

Die Webseite ist unter der Adresse www.einfach-barrierefrei.net zu finden. Das Poster kann auf der Webseite heruntergeladen werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
1.1	Motivation.....	6
1.2	Begriffsklärung – Was bedeutet Barrierefreiheit im Internet?	6
1.3	Aufgabenstellung.....	8
1.4	Ziele und erhoffter Nutzen.....	8
1.5	Grobes Vorgehen und Aufbau dieser Arbeit.....	9
2	Untersuchung der Ist-Situation.....	10
2.1	Vorgehen bei der Untersuchung.....	10
2.2	Hypothesen – Wieso sind viele Angebote auch heute noch nicht barrierefrei?	11
2.3	Untersuchung von Webseiten auf ihre Barrierefreiheit	12
2.3.1	Untersuchungsdesign.....	12
2.3.2	Ergebnisse der Untersuchung von Webseiten	13
2.3.3	Erkenntnisse aus der Untersuchung von Webseiten	14
2.3.4	Reflexion	14
2.4	Untersuchung der Schwierigkeiten von Personen mit Behinderungen bei der Internetnutzung	15
2.4.1	Untersuchungsdesign.....	15
2.4.2	Erkenntnisse aus den Beobachtungen.....	15
2.4.3	Schlussfolgerungen	16
2.4.4	Reflexion	17
2.5	Untersuchung der Schwierigkeiten von Entwicklern beim Erstellen barrierefreier Inhalte	18
2.5.1	Untersuchungsdesign.....	18
2.5.2	Ergebnisse aus der Online-Umfrage.....	18
2.5.3	Erkenntnisse aus den Tiefeninterviews	23
2.5.4	Reflexion	24
2.6	Überprüfung der Hypothesen.....	25
3	Erarbeitung von Massnahmen	26
3.1	Lösungskonzept.....	26
3.1.1	Kommunikationskonzept	26
3.1.2	Medienwahl.....	27
3.1.3	Usability-Aspekte nach Quesenbery.....	28
3.1.4	Designprinzipien.....	29
3.2	Entwicklung der Webseite	30
3.2.1	Vorgehen	30
3.2.2	Recherche	30
3.2.3	Konzeption.....	32
3.2.4	Umsetzung.....	32
3.2.5	Evaluation.....	33
3.2.6	Reflexion	33
3.3	Entwicklung des Posters.....	34
3.3.1	Vorgehen	34
3.3.2	Konzeption.....	34
3.3.3	Umsetzung.....	34
3.3.4	Evaluation.....	35
3.3.5	Reflexion	35

4	Fazit	36
4.1	Zielerreichung	36
4.2	Ausblick.....	36
4.3	Reflexion der gesamten Masterarbeit.....	37
5	Inhalt der Webseite.....	38
5.1	Barrierefreiheit verstehen.....	38
5.1.1	Behinderung	38
5.1.2	Barrieren.....	46
5.1.3	Assistive Technologien für Menschen mit Behinderungen	48
5.1.4	Vorteile der Barrierefreiheit	52
5.1.5	Gesetzliche Rahmenbedingungen für Barrierefreiheit in der Schweiz	53
5.1.6	Standardisierung der Barrierefreiheit.....	53
5.2	Umsetzung in der Praxis.....	56
5.2.1	Grundprinzipien	56
5.2.2	Umsetzung mit HTML	58
5.2.3	Barrierefreie Rich Internet Applications	67
5.2.4	Barrierefreie Dokumente.....	71
5.3	Barrierefreiheit überprüfen.....	73
5.3.1	Prüfzeitpunkte	73
5.3.2	Methoden zur Überprüfung der Barrierefreiheit.....	74
5.3.3	Testwerkzeuge.....	75
6	Anhang.....	78
6.1	Fragekatalog der Online-Umfrage.....	78
6.2	Leitfaden für die Feldstudie.....	83
6.3	Leitfaden für die Interviews nach der Online-Umfrage.....	84
6.4	Designentwürfe der Webseite	85
6.5	Varianten des Posters	87
6.6	Evaluation der Usability der Webseite	88
6.7	Literaturverzeichnis.....	92
6.8	Glossar	93
6.9	Abbildungsverzeichnis.....	94
6.10	Tabellenverzeichnis.....	95

1 Einleitung

Online Nachrichten lesen, das Wetter nachschlagen, Rechnungen zahlen, Einkaufen oder mit Freunden chatten – das Internet hat längst einen wichtigen Platz in unserem täglichen Leben eingenommen. 96% aller Schweizer Haushalte haben innerhalb der letzten drei Monate auf das Internet zugegriffen, wovon 71% der Schweizer Haushalte einen eigenen Internet-Anschluss besitzen (BFS, 2010). Zudem nutzen immer mehr Personen mit Behinderungen und durch den Generationenwechsel auch immer mehr ältere Menschen das Internet. In der Schweiz leben rund 865'000 Menschen mit Behinderungen, was rund 14% der Bevölkerung ausmacht (BFS, 2007).

Gerade für ältere Menschen und Personen mit Behinderungen ist das Internet eine besonders wertvolle Informationsquelle und manchmal die einzige Möglichkeit ist, selbständig zu sein. 58% der 65-69 Jährigen nutzen das Internet (Schelling, 2010). Personen, die nicht mehr mobil sind, können dank dem Internet viele alltägliche Tätigkeiten von zu Hause aus erledigen. Auch blinde Personen erhalten durch das Internet einen einfacheren Zugang zu Informationen.

Trotz der vielen Vorteile, stossen Personen mit Behinderungen jedoch immer wieder auf Barrieren. Dies sind beispielsweise zu kleine Schriften, schlechte Farbkontraste oder fehlende Tastaturbedienbarkeit. Diese oft kleinen Unachtsamkeiten der Entwickler können bei den betroffenen Personen dazu führen, dass sie das Angebot nur eingeschränkt oder gar nicht nutzen können. Ein barrierefreier Zugang zu digitalen Inhalten ist deshalb wichtig.

1.1 Motivation

Die Stiftung «Zugang für alle» hat im Jahre 2007 eine umfassende Studie über die Barrierefreiheit von Schweizer Webseiten durchgeführt und dabei 16 Webseiten des Bundes, 26 der Kantone und 8 der öffentlichen Hand untersucht (ZFA, 2007). Das Resultat war ernüchternd:

Keine der 50 getesteten Webseiten erfüllte alle Anforderungen und war wirklich «barrierefrei». Mit Ausnahme von wenigen positiven Beispielen waren die kantonalen Internetangebote nicht geeignet für Menschen mit Behinderungen. Die gleiche Situation wurde auch beim Test von fünf Webseiten der grössten Schweizer Städte angetroffen (ZFA, 2007). Eine der wenigen Webseiten, die bei dieser Studie gut abschnitt, ist diejenige der zentralen Bundesverwaltung, welche sich an die gesetzliche Vorlage (ISB, 2010) hält, die seit dem 1. Januar 2007 in Kraft ist.

Mit der vorliegenden Masterarbeit soll etwas zur Förderung der Barrierefreiheit von Webseiten beigetragen werden.

1.2 Begriffsklärung – Was bedeutet Barrierefreiheit im Internet?

Unter Barrieren im Internet werden Umstände verstanden, die dazu führen, dass Webinhalte nicht von allen daran Interessierten genutzt werden können. Barrierefreiheit im Internet bezeichnet somit das Nicht-Vorhandensein solcher Barrieren.

Oft sind Personen mit verschiedenen Bedürfnissen an einer Webseite interessiert. Neben dem «Normalverbraucher» können dies beispielsweise ältere Personen oder Menschen mit einer Behinderung sein. Auch Suchmaschinenroboter und Zugriffe über mobile Geräte stellen spezielle Anforderungen an eine Webseite.

Typische Beispiele für Barrieren im Internet sind zu kleine Schriften (da sie für Personen mit einer Sehbehinderung nicht lesbar sind), zu kurze Timeouts (da dies für ältere Menschen oder Personen mit einer motorischen Behinderung zu Problemen führen kann) oder fehlende Textalternativen für grafische Inhalte (da grafische Inhalte weder von blinden Menschen noch von Suchmaschinenrobotern wahrgenommen werden können). Weitere Beispiele von Barrieren und davon betroffenen Benutzergruppen finden sich in Kapitel 5.1.2.

Beim Thema Barrierefreiheit liegt der Fokus meist bei Personen mit einer Behinderung. Behinderung kann aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden. Eine gute Beschreibung zweier grundsätzlich verschiedener Betrachtungsmodelle findet sich in «Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit» der Weltgesundheitsorganisation (ICF, 2005): Im Gegensatz zum medizinischen Modell, in welchem Behinderung als Problem einer einzelnen Person angesehen wird, beschreibt das soziale Modell Behinderung als ein gesellschaftlich verursachtes Problem.

Dazu ein Beispiel: Im sozialen Modell beschreibt blind lediglich den Zustand, dass jemand nicht sehen kann. Damit blind sein zur Behinderung wird, muss eine Barriere vorhanden sein, die es verunmöglicht, oder in hohem Masse erschwert, eine gewisse Aufgabe zu bewältigen. Diese Barriere kann beim Surfen im Internet beispielsweise ein Bild sein, das wichtige Informationen enthält und nicht mit Text hinterlegt ist.

Personen mit einer Behinderung verwenden oft assistive Technologien wie Bildschirmleser, Bildschirmleseprogramme oder spezielle Ein- und Ausgabegeräte wie Braillezeilen oder Joystick-Mäuse. Gewisse Barrieren können mit diesen Hilfsmitteln teilweise umgangen werden. Genauere Erklärungen zu Hilfsmitteln sind in Kapitel 5.1.3 zu finden.

Um Personen mit Behinderungen im Internet einen möglichst barrierefreien Zugang zu ermöglichen, gibt es verschiedene Ansatzpunkte. Die Web Accessibility Initiative (WAI) des World Wide Web Konsortiums (W3C) hat dazu eine Reihe von Richtlinien erarbeitet, welche heute als internationaler Standard für Barrierefreiheit gelten:

- Der Inhalt einer Webseite muss gewisse Anforderungen erfüllen, damit er von möglichst vielen Benutzern direkt verwendet oder von den oben erwähnten assistiven Technologien aufbereitet werden kann. In den «Web Content Accessibility Guidelines» (WCAG, 2008) sind die Richtlinien für barrierefreie Webinhalte definiert. Für dynamische Webinhalte gibt es mit der (WAI-ARIA, 2010) zusätzliche Richtlinien, die von der WCAG nicht abgedeckt werden.
- Heute werden Webseiten meist mit einem integrierten Entwicklungswerkzeug (beispielsweise Dreamweaver) erstellt. Für solche Autorensysteme, aber auch für Content Management Systeme sind in den «Authoring Tools Accessibility Guidelines» (ATAG, 2010) Richtlinien definiert.
- Webinhalte werden durch Benutzeragenten (Browser, PDF-Viewer oder assistive Technologien) dargestellt. Richtlinien an Benutzeragenten sind in den «User Agent Accessibility Guidelines» (UAAG, 2010) definiert.

Für die Entwicklung von Webseiten ist die WCAG zentral. Sie basiert auf den folgenden vier Prinzipien: Wahrnehmbar, Bedienbar, Verständlich und Robust. Zu jedem dieser Prinzipien gibt es Richtlinien und testbare Erfolgskriterien, die erfüllt sein müssen, damit eine Webseite als barrierefrei gilt. Weitere Informationen zu den Richtlinien der WAI und dem Aufbau der WCAG sind in Kapitel 5.1.6 zu finden.

Bei der Erstellung einer barrierefreien Webseite gibt es drei Leitgedanken, die das Fundament für alle abgeleiteten Regeln bilden:

- **Selbstbestimmungsprinzip**
Das Design sollte möglichst wenig fix vorgeben. So kann der Nutzer Seitenformat, Farbe oder Schriftgrösse auf seine Bedürfnisse anpassen.
- **Universelles Design**
Es sollte nur eine Lösung für alle Nutzer geben. Sonderlösungen für alte, blinde, oder mobile Nutzer werden oft nicht benutzt, sind häufig unvollständig oder veraltet und aufwendig in der Wartung.
- **Zwei-Sinne Prinzip**
Alle Informationen sollten, mit Hilfsmitteln, über zwei Sinne wahrgenommen werden können. Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Nutzer zwei Sinne behindert sind, ist deutlich kleiner.

1.3 Aufgabenstellung

Die Accessibility Studie der Stiftung «Zugang für alle» (ZFA, 2007) hat gezeigt, dass auch heute noch eine Vielzahl von Webangeboten nicht ausreichend zugänglich sind – trotz vorhandenen Standards, Richtlinien, Anlaufstellen und Validierungswerkzeugen.

Mit dem Ziel, etwas zum Abbau von Barrieren auf Webseiten beizutragen, wurde zum Thema Web-Accessibility eine Masterarbeit ausgeschrieben. Aufgrund des Themenumfangs und der Anzahl Interessenten wurde die Arbeit in zwei eigenständige Masterarbeiten unterteilt.

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt bei Web-Entwicklern und Personen mit einer Behinderung. Die Sichtweise dieser beiden Anspruchsgruppen soll durch geeignete Methoden ermittelt und daraus Vorschläge für Massnahmen zur Verbesserung der Barrierefreiheit von Webseiten erarbeitet werden.

Neben dem vorliegenden Bericht soll ein weiteres Lieferergebnis erarbeitet werden, das etwas zur Verbesserung der Barrierefreiheit von Webseiten beiträgt. Die Form soll im Laufe der Arbeit definiert werden. Beim Resultat soll es sich nicht um einen Prototypen, sondern um ein in sich geschlossenes Ganzes handeln.

Als Auftraggeber dieser Masterarbeit tritt die Stiftung «Zugang für alle» auf.

1.4 Ziele und erhoffter Nutzen

Wenn man sich heute als Entwickler über das Thema Barrierefreiheit informieren möchte, findet man Bücher und Webseiten mit stark schwankender Qualität und Detaillierung. Viele sind zu oberflächlich, um sie als Hilfsmittel bei der Entwicklung nutzen zu können, teilweise sind sie unvollständig oder so wissenschaftlich und abstrakt formuliert, dass sie zu komplex sind, um effizient genutzt werden zu können. Es ist schwierig, eine einfach verständliche, alle Aspekte umfassende und qualitativ hochstehende Informationsquelle zu finden, die das komplette Thema *Barrierefreiheit im Internet* kurz und knapp auf den Punkt bringt.

In dieser Masterarbeit soll genau dieses Problem angegangen und eine solche Informationsquelle geschaffen werden. Diese soll die Entwickler über verschiedene Kommunikationskanäle für das Thema sensibilisieren und Hintergründe erklären, Lösungsansätze bieten und Mittel zur Überprüfung der Barrierefreiheit einer Webseite aufzeigen.

1.5 Grobes Vorgehen und Aufbau dieser Arbeit

Diese Arbeit besteht aus den zwei Teilen «Analyse der Ist-Situation» und «Erarbeitung von Massnahmen».

Im ersten Teil (Kapitel 2) wird untersucht, was die Gründe dafür sind, dass Barrierefreiheit heute oft schlecht umgesetzt ist. Mit dem Ziel ein Bild der heutigen Situation zu erhalten, wird das Thema von drei Seiten beleuchtet: erstens Analyse des Webinhalts, zweitens Sicht von Menschen mit Behinderungen und drittens Sicht von Web-Entwicklern. Dazu werden folgende Untersuchungen durchgeführt:

1. **Untersuchung von Webseiten auf ihre Barrierefreiheit**, um den aktuellen Stand, die Häufigkeit und Varianten typischer Barrieren zu verstehen (Kapitel 0)
2. **Beobachtung von Personen mit Behinderungen** unterschiedlicher Art, um ihre Probleme im Umgang mit dem Internet zu verstehen (Kapitel 0)
3. **Befragung von Entwicklern zum Thema Barrierefreiheit**, um Wissen, Haltung und Schwierigkeiten bei der Umsetzung zu verstehen (Kapitel 0)

Im zweiten Teil (Kapitel 3) werden ausgehend von den Erkenntnissen des ersten Teils Massnahmen erarbeitet, um die Umsetzung von Barrierefreiheit zu unterstützen. Dabei soll bei den Web-Entwicklern, also den Produzenten von Webinhalten, angesetzt werden.

1. **Erarbeitung von Massnahmen** zur Minderung der Einstiegshürden und zur Motivation der Web-Entwickler für das Thema Barrierefreiheit
2. **Erarbeitung von Kommunikationsmaterial** zur Sensibilisierung und Unterstützung der WebEntwickler bei ihrer täglichen Arbeit

In beiden Teilen wird nach benutzerzentrierten Methoden vorgegangen.

2 Untersuchung der Ist-Situation

Im ersten Teil dieser Arbeit wird der aktuelle Stand der Barrierefreiheit im Internet untersucht. Dazu wird, wie im folgenden Kapitel beschrieben, die Situation von drei Seiten beleuchtet.

2.1 Vorgehen bei der Untersuchung

Die Web Accessibility Initiative des W3C unterteilt das Arbeitsfeld der Barrierefreiheit in drei grundlegende Bereiche (WAI, 2005):

- Die **Inhalte** selbst, als Träger von Informationen in einer zugänglichen Form
- Die **Entwicklung**, welche mittels Autorensystemen und Evaluationswerkzeugen barrierefreie Inhalte erstellt
- Die **Benutzer**, welche die Inhalte mittels einer Software betrachten, welche durch assistive Technologien ergänzt wird

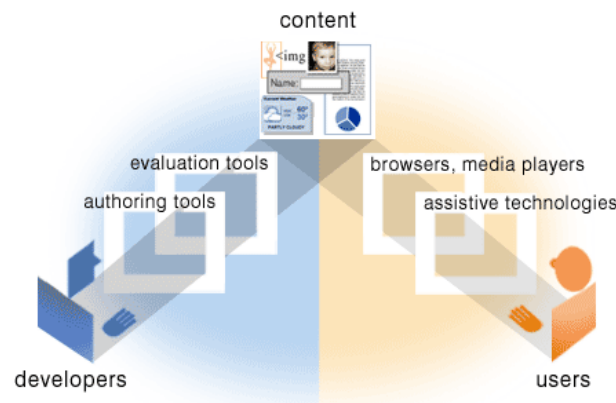


Abbildung 1: Arbeitsfeld der Barrierefreiheit aus der Sicht des W3C (WAI, 2005)

In diesen drei Bereichen kann etwas für die Barrierefreiheit getan werden. Für die Untersuchung der Ist-Situation liegt es deshalb nahe, genau diese drei Bereiche zu untersuchen.

Untersuchung der Inhalte auf ihre Barrierefreiheit

Die Accessibility Studie der Stiftung «Zugang für alle» (ZFA, 2007) liegt bereits über drei Jahre zurück. Im Internet hat sich seit dem einiges getan. Es soll deshalb eine Stichprobe von Webseiten auf ihre aktuelle Barrierefreiheit hin überprüft werden. Daraus sollen einerseits der aktuelle Stand der Qualität der Umsetzung von Barrierefreiheit ermittelt und andererseits typische Umsetzungsprobleme erkannt werden.

Untersuchung der Probleme von Menschen mit Behinderungen bei der Internetnutzung

In einem zweiten Schritt sollen die Probleme von Menschen mit Behinderungen bei der Nutzung des Internets untersucht werden. Daraus sollen Erkenntnisse über das subjektive Empfinden der Barrierefreiheit und tatsächliche Barrieren erlangt werden.

Untersuchung der Probleme von Entwicklern bei der Erstellung barrierefreier Inhalte

Als dritter Schritt sollen das Wissen und die Einstellung zum Thema Barrierefreiheit sowie die Probleme der Entwickler bei der Erstellung von barrierefreien Webinhalten untersucht werden. Daraus sollen effiziente und zielgerichtete Massnahmen abgeleitet werden, die Entwicklern bei der Umsetzung von Barrierefreiheit helfen.

2.2 Hypothesen – Wieso sind viele Angebote auch heute noch nicht barrierefrei?

Trotz dem Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG, 2004), das Barrierefreiheit für gewisse Webseiten vorschreibt, ausgereiften Standards (WCAG, 2008) (WAI-ARIA, 2010), die festlegen, was unter Barrierefreiheit verstanden wird, sowie diversen Aufklärungskampagnen und informativen Webseiten (WebAim, 2010) (ZFA, 2009), welche einfache Hilfsmittel für die Erstellung von barrierefreien Webseiten bereitstellen, ist eine Mehrheit von Angeboten im Internet auch heute noch nicht barrierefrei. Aber weshalb? Was sind die Gründe dafür? Dieser Frage wird im Folgenden nachgegangen.

Ausgehend von Diskussionen mit Web-Entwicklern sowie persönlichen Erfahrungen im Zusammenhang mit dem Erstellen von Webseiten wurden drei Hypothesen aufgestellt. Diese sollen als Grundlage für die weitere Untersuchung dienen.

Hypothese 1 – Bewusstsein für die Probleme von Menschen mit Behinderungen fehlt

Es wird davon ausgegangen, dass vielen Web-Entwicklern gar nicht bewusst ist, was die Probleme von Menschen mit Behinderungen bei der Nutzung des Internets sind und welche potentiellen Barrieren sie beim Erstellen von Webseiten erzeugen. Aufgrund des mangelnden Bewusstseins sind sie nicht in der Lage selbst zu bewerten, ob eine Massnahme hilfreich ist, und ob die umgesetzte Lösung auch tatsächlich barrierefrei ist. Sie müssen sich blind auf Standards, Checklisten oder Validationstools verlassen und haben kein Erfolgserlebnis. Die Motivation für Barrierefreiheit ist dementsprechend klein.

Hypothese 2 – Befürchteter Aufwand überwiegt erwarteten Nutzen

Für viele Web-Entwickler bedeutet die Umsetzung von Barrierefreiheit das Einhalten eines umfangreichen, abstrakten Standards. Dem gegenüber steht eine relativ kleine Gruppe von Personen mit einer Behinderung. Diese werden entweder nicht als Zielgruppe gesehen oder der befürchtete Aufwand überwiegt den erwarteten Nutzen derart stark, dass man davon absieht, Barrierefreiheit umzusetzen.

Dazu kommt, dass das Thema Barrierefreiheit oft nur schwarz-weiss betrachtet wird. Das heisst, man ist entweder barrierefrei oder nicht. Diese Denkweise wird durch Zertifizierungen, Testresultate von Validationswerkzeugen, aber auch durch die zuständigen Verbände gefördert. Dass «barrierearm» auch etwas Positives ist, wird selten erwähnt.

Hypothese 3 – Barrierefreiheit wird nicht als implizites Qualitätsmerkmal gesehen

Ein ästhetisches User Interface oder eine performante, wartbare Softwarearchitektur sind typische Qualitätsmerkmale, nach denen eine Softwarelösung bewertet wird. Barrierefreiheit ist jedoch selten Teil einer solchen Bewertung. Aus diesem Grund wird auch das Nichteinhalten des Standards nicht als Problem erachtet.

2.3 Untersuchung von Webseiten auf ihre Barrierefreiheit

Um einen groben Überblick über den aktuellen Stand der Barrierefreiheit im Internet zu bekommen, werden 12 Schweizer Webseiten aus unterschiedlichen Bereichen auf ihre Barrierefreiheit hin untersucht.

2.3.1 Untersuchungsdesign

Der Test von Webinhalten erfolgt in drei Schritten:

1. Festlegen der Testkriterien
2. Auswahl der Testkandidaten
3. Durchführung der Tests

Festlegen der Testkriterien

Aufgrund der Testresultate soll eine grobe Übersicht über den Stand der Barrierefreiheit möglich sein. Dabei muss berücksichtigt werden, dass sich mit einfachen Tests nicht bestimmen lässt, ob eine Webseite barrierefrei ist – es sollte aber erkennbar sein, ob eine Seite *nicht* barrierefrei ist.

Für die Prüfung der Webinhalte werden die folgenden Kriterien angewandt.

- Valides HTML gemäss dem W3C-Validator
- Keine Fehlermeldungen durch das WAVE-Plugin für Firefox
- Tastaturnavigation ist möglich (Elemente können mit Tabulator angesprungen werden). Der Fokus ist sichtbar (es ist erkennbar, welcher Eintrag momentan ausgewählt ist). Für diesen Testfall wird Firefox verwendet.
- Alternative Texte zu Bildern und Grafiken sind vorhanden
- Für das Layout werden keine Tabellen verwendet
- Für Titel werden die Heading-Elemente (h1 bis h6) verwendet

Auswahl der Testkandidaten

Die Auswahl der Testkandidaten soll Webseiten aus verschiedenen Bereichen umfassen. Geprüft wird jeweils die Startseite und eine zufällige Auswahl von fünf bis zehn Unterseiten. Die folgenden zwölf Webseiten werden überprüft.

- Eine Suchmaschine: google.ch
- Eine Tageszeitung: www.tagesanzeiger.ch
- Ein News-Portal: www.news.ch
- Die Post: www.post.ch
- Zwei Gemeinden: buelach.ch und www.pfaeffikon.ch
- Zwei Firmen: siemens.ch und zuehlke.com
- Zwei Auktionsplattformen: ricardo.ch und ebay.ch
- Zwei Detailhandelsketten: migros.ch und coop.ch

2.3.2 Ergebnisse der Untersuchung von Webseiten

Auf den meisten Webseiten werden Bilder mit Alternativ-Text versehen, allerdings nicht konsequent genug. Seiten, auf denen durchgehend alle Bilder einen Alternativ-Text haben, sind die Ausnahme. Die meisten der geprüften Webseiten haben den Test mit W3C HTML-Validator nicht bestanden. Die Accessibility-Prüfung mit WAVE hat keine der getesteten Seiten komplett bestanden.

Geprüfte Webseite	HTML ist valid	Keine Befunde von WAVE	Tastatur-navigation unterstützt	Layout ohne Tabellen	Titel mit Heading-Elementen	Alternativ-Texte zu Bildern
google.ch	Nein	Nein	Ja	Nein ²	Ja	-
tagesanzeiger.ch	Nein	Nein	Nein ¹	Nein ²	Ja	Nein
news.ch	Nein	Nein	Ja	Nein ²	Nein	Nein
buelach.ch	Ja ³	Nein	Ja ⁵	Ja	Ja ⁴	Ja ³
pfaeffikon.ch	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein
post.ch	Ja ³	Ja ³	Ja	Ja	Ja	Ja
siemens.ch	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein
zuehlke.com	Nein	Ja ³	Nein ⁶	Ja	Ja	Nein ⁷
ricardo.ch	Ja ³	Nein	Nein ¹	Nein	Ja	Nein
ebay.ch	Nein	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
migros.ch	Nein	Nein	Ja ⁶	Ja	Ja	Nein ⁸
coop.ch	Nein	Nein	Nein ⁶	Nein ²	Ja	Nein

Tabelle 1: Untersuchung von Webseiten auf ihre Barrierefreiheit

1. Tastatur-Navigation ist möglich, der aktuell selektierte Eintrag ist jedoch nicht ersichtlich.
2. Grundsätzlich in Ordnung, vereinzelt werden aber Layout-Tabellen verwendet.
3. Ja, mit wenigen Ausnahmen.
4. Buelach.ch, Titel: Es werden Heading-Elemente verwendet, Titel sind aber unschön gelöst (die Titel-Elemente sind meist zweimal vorhanden, einmal mit Text und einmal als Bild, wobei der Text-Titel am GUI nicht angezeigt wird. Der Bild-Titel hat keinen Alternativ-Text).
5. Bei am Bildschirm nicht sichtbaren Links ist der Fokus nicht sichtbar (dieses Problem ist bei post.ch gut gelöst).
6. Tastatur-Navigation ist möglich, der aktuell selektierte Eintrag ist jedoch nicht immer ersichtlich.
7. Zuehlke, Alternativ-Texte: Nicht viele Bilder vorhanden. Häufig Logos, dort fehlt der Alternativ-Text allerdings meist.
8. Migros, Alternativ-Texte: Sind grundsätzlich vorhanden, allerdings nicht immer korrekt. Beispiel: Bei einer Aktion gibt es zwei Bilder; in einen sind Pepsiflaschen im anderen der Text «50%» sichtbar – im Alternativ-Text steht bei beiden Bildern «Pepsi».

Bemerkungen

Die von WAVE bemängelten Punkte sind oft in einer der folgenden Spalten nochmals aufgeführt. Beispielsweise bemängelt WAVE auch fehlende Alternativ-Texte oder die Verwendung von Layout-Tabellen.

Ein «Nein» in einem Feld bedeutet, dass das entsprechende Testkriterium in mindestens einem Fall nicht erfüllt wurde. Ein «Nein» bei «Alternativ-Text» heisst also nicht, dass kein einziges Bild auf der geprüften Webseite einen Alternativ-Text hat, sondern, dass es mindestens ein Bild gibt, bei dem der Alternativ-Text fehlt.

2.3.3 Erkenntnisse aus der Untersuchung von Webseiten

Gewisse Grundregeln der Barrierefreiheit werden zu grossen Teilen eingehalten. So wurden auf praktisch allen geprüften Seiten Titel mit den dafür vorgesehenen HTML-Tags markiert. Die Vermutung liegt jedoch nahe, dass dies der Fall ist, weil es sich dabei um allgemein bekannte Grundregeln des Webseiten-Designs handelt und nicht weil explizit auf Barrierefreiheit geachtet wurde.

Das früher oft verwendete Verfahren Seiten-Layouts per Tabellen zu definieren, wird praktisch nicht mehr eingesetzt. Ausnahmen sind kleinere Bereiche auf einigen Webseiten, die diese Methode noch immer verwenden.

Die meisten negativen Befunde gibt es bei spezifischen Themen der Barrierefreiheit, wie beispielsweise der Tastaturnavigation und den Alternativ-Texten zu Bildern.

2.3.4 Reflexion

Für die Untersuchung der Webseiten auf ihre Barrierefreiheit musste zuerst erarbeitet werden, welche Prüfmethode sich für einen schnellen und doch aussagekräftigen Test eignen. Obwohl wir der Meinung waren, dass die gewählten Prüfmethode diesen Ansprüchen genügen und nur wenig Seiten überprüft wurden, nahm die Untersuchung relativ viel Zeit in Anspruch.

Da wir durch diese Untersuchung einen guten Überblick über typische Fehlerquellen gewonnen haben, sind wir der Meinung, dass wir geeignete Testkriterien gewählt haben und sich der Test gelohnt hat.

Wir sind überzeugt davon, dass die gewonnenen Erkenntnisse in der weiteren Arbeit von Nutzen sein werden. Einerseits können wir die Entwickler darauf hinweisen, wo häufige Fehlerquellen liegen und ihnen Lösungen für genau diese Probleme aufzeigen, andererseits können wir die gewählten Prüfmethode weiterempfehlen.

2.4 Untersuchung der Schwierigkeiten von Personen mit Behinderungen bei der Internetnutzung

Ein grosses Problem der Barrierefreiheit ist, dass das Thema für Personen ohne Behinderungen ziemlich fremd ist. Wenn man nie selber mit Barrieren im Internet konfrontiert wurde, fehlt oft das nötige Verständnis für die Wichtigkeit von Barrierefreiheit im Internet.

Ein wichtiger Aspekt dieser Arbeit ist es deshalb, die Probleme von Personen mit Behinderungen bei ihrer alltäglichen Internetnutzung zu verstehen.

2.4.1 Untersuchungsdesign

Um besser verstehen zu können, welche Barrieren Menschen mit Behinderungen die Nutzung des Internets erschweren, wurde beschlossen, eine Feldstudie durchzuführen. Durch die Beobachtungen im Rahmen der Feldstudie sollen wertvollen Erkenntnisse in Bezug auf die Wirksamkeit von Massnahmen und wichtige Regeln, die von Entwicklern berücksichtigt werden müssen, erlangt werden.

Die Untersuchungsmethode der Feldstudie wurde gewählt, weil davon ausgegangen wurde, dass durch die direkte Beobachtung eine maximale Sensibilisierung für das Thema erreicht werden kann. Es wurde beschlossen, eine etwas freiere Form der Feldstudie als das Contextual Inquiry (Beyer, et al., 1997) anzuwenden, weil die Ergebnisse nicht direkt für die Formulierung von Anforderungen an ein Produkt verwendet werden.

Um eine möglichst breite Sicht auf das Themenfeld und möglichst viele Erkenntnisse zu gewinnen, wurden Personen mit unterschiedlichen Behinderungen beobachtet. An der Feldstudie nahmen teil:

- Eine Person, die seit Geburt **blind** ist
- Eine Person mit einer fortgeschrittenen **körperlichen Behinderung**
- Eine Person mit einer **starken Sehbehinderung**

2.4.2 Erkenntnisse aus den Beobachtungen

Nachfolgend sind die wichtigsten Erkenntnisse aus der Feldstudie mit Personen mit einer Behinderung zusammengefasst.

Beobachtung einer blinden Person

Es war sehr eindrücklich zu erleben, wie eine blinde Person einen Computer bedient, da man sich dies als normal sehende Person kaum vorstellen kann. Nachfolgend sind die wichtigsten Erkenntnisse aus dieser Beobachtung zusammengefasst:

- Da der Sehsinn nicht vorhanden ist, muss die Wahrnehmung über den funktionierenden Hör- und Tastsinn erfolgen. Dazu helfen ein Bildschirmleseprogramm oder eine Braillezeile, welche Texte in akustische und taktile Informationen umwandeln.
- Die visuelle Orientierung entfällt komplett. Man bekommt den Inhalt des Bildschirms sequentiell präsentiert und muss sich dann eine Art Landkarte im Kopf aufbauen.
- Die Bedienung erfolgt ausschliesslich über die Tastatur, da das visuelle Feedback der Mausposition nicht wahrgenommen werden kann
- Für die Navigation kann mittels Tastenkürzel zwischen den Elementen einer Webseite gesprungen werden. Überschriften, Tabellen, Links und Aufzählungen sind typische Sprungziele. Werden diese Elemente nicht korrekt verwendet, so wird die Navigation mühsam.

- Oft sind Informationen rein visuell codiert und können von blinden Personen nicht wahrgenommen werden. Das heisst, dass Wörter oft nur gross und fett geschrieben, anstatt als Überschrift markiert sind oder dass wichtige Daten rein grafisch in einem Bild visualisiert sind, ohne dass dafür eine Textalternative angeboten wird.

Beobachtung einer Person mit Körperbehinderung

Die Beobachtung einer körperbehinderten Person war wiederum eine eindrückliche Erfahrung. Wie gravierend sich das Leben ändert, wenn man nur noch leicht den Kopf bewegen kann, wird einem in diesem Moment besonders bewusst. Um so wichtiger ist es, dass man diesen Personen durch unnötige Barrieren nicht noch mehr Steine in den Weg legt. Dies sind die wichtigsten Erkenntnisse aus den Beobachtungen:

- Da nur der Kopf und minimal eine Hand bewegt werden kann, ist die Verwendung normaler Eingabegeräte wie Maus und Tastatur unmöglich. Als Alternative wird eine Joystick-Maus in Kombination mit einem Fingerkontakt als Mausklick verwendet.
- Die Eingabe von Text erfolgt über eine Bildschirmtastatur. Durch diese Kombination können alle gängigen Internetseiten normal genutzt werden. Die Eingabe von Text erfolgt jedoch um ein zehn- bis hundertfaches langsamer als bei Personen ohne Behinderung. Eine Funktion zur automatischen Wort-Vervollständigung ist hier besonders hilfreich.
- Das Anfahren einer exakten Mausposition ist mit der stark behinderten Hand und dem Joystick mühsam. Deshalb sollten die Schaltflächen möglichst gross sein. Diffizile Aktionen, wie das Öffnen eines Sub-Menus oder Drag&Drop sind besonders mühsam und brauchen oft mehrere Anläufe.

Beobachtung einer Person mit Sehbehinderung

Auch die Beobachtung einer Person mit einer starken Sehbehinderung war lehrreich und zeigte, wie breit das Problemfeld des barrierefreien Designs ist. Die wichtigsten Eindrücke und Erkenntnisse sind nachfolgend zusammengefasst:

- Da die Sehschärfe der beobachteten Person deutlich unter 30% liegt, müssen alle Inhalte stark vergrössert werden, um wahrgenommen zu werden. Dazu wird ein übergrosser Bildschirm mit einer speziellen Halterung verwendet, welcher es ermöglicht, aus einer Distanz von ca. 10 cm vor dem Bildschirm zu arbeiten. Die Tastatur kann unter dem Bildschirm platziert werden.
- Für die normale Arbeit wird eine Bildschirmlupe verwendet, welche den Inhalt um ca. 400% vergrössert. Zum Lesen von längeren Texten wird teilweise auch ein Screenreader eingesetzt. Durch die starke Vergrösserung ist immer nur ein kleiner Ausschnitt des Bildschirms sichtbar. Tabellen oder Formulare, bei denen die Inhalte der Zeilen oder das Label und das Eingabefeld zu weit auseinander liegen, führen zu Problemen bei der Orientierung.

2.4.3 Schlussfolgerungen

Die Beobachtungen haben gezeigt, dass Personen je nach Art ihrer Behinderung sehr unterschiedliche Anforderungen an Webseiten haben. Während der blinde Feldstudienteilnehmer die Webseite ausschliesslich mit der Tastatur bedient, verwendet die beobachtete körperbehinderte Person ausschliesslich die Maus. Und während eine geistig behinderte Person eher ein einfaches Bild oder ein Video bevorzugt, benötigen blinde Personen die Informationen in Textform. Betrachtet man diese unterschiedlichen Anforderungen so wird ersichtlich, dass es beim Design einer barrierefreien Lösung zu Widersprüchen kommen kann. Werden in solchen Fällen Kompromisse eingegangen, ist es wichtig anstelle von barrierefreien wenigstens «barrierearme» Lösungen anzustreben.

Im Rahmen dieser Feldstudie haben wir auch gelernt, dass das Ziel der Barrierefreiheit nicht sein sollte, einen komplexen und aufwendigen Standard zu erfüllen, sondern den Menschen zu ermöglichen das Internet selbständig zu nutzen. Dies erreicht man oft bereits durch kleine, einfache Massnahmen, wie beispielsweise das korrekte Verwenden von Überschriften oder das Setzen eines genügend grossen Timeouts.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es oft nicht einfach ist, Webseiten so zu gestalten, dass sie allen Menschen mit einer Behinderung gerecht werden. Oft führen jedoch bereits einfache Massnahmen dazu, dass Webseiten «barrierearm» sind.

2.4.4 Reflexion

Rückblickend kann man sagen, dass sich zwar viele Informationen auch in Büchern oder im Internet finden lassen, es aber um ein Vielfaches eindrücklicher und lehrreicher ist, Personen mit einer Behinderung bei ihrer Arbeit am Computer zu erleben. Die Wahl einer Feldstudie als Untersuchungsmethode war demnach richtig.

Durch die Beobachtungen wurde uns einmal mehr bewusst, wie wichtig Barrierefreiheit im Internet ist. Die dadurch erfolgte Sensibilisierung für das Thema ist eine wichtige Grundlage für die Weiterarbeit und motiviert uns zusätzlich, unser Wissen bezüglich Barrierefreiheit an Web-Entwickler weiterzugeben.

Da sich zwei der beobachteten Personen selber mit dem Thema Barrierefreiheit auseinandersetzen, gab es zwischen den Beobachtungsphasen auch Blöcke mit Interview- oder Fachgespräch-Charakter. Obwohl diese Kandidaten kaum dem durchschnittlichen Anwender entsprechen, waren die mit ihnen durchgeführten Feldstudien für diese Arbeit sehr förderlich. Einerseits stossen diese Anwender auf die gleichen Barrieren wie andere Anwender mit Behinderungen, andererseits erhielten wir durch sie zusätzlich spezifisches Fachwissen.

2.5 Untersuchung der Schwierigkeiten von Entwicklern beim Erstellen barrierefreier Inhalte

Aus der Accessibility Studie der Stiftung «Zugang für alle» (ZFA, 2007) und der eigenen Untersuchung geht hervor, dass auch heute noch ein Grossteil aller Webseiten nicht ausreichend zugänglich ist. Dazu wurden fehlendes Bewusstsein für die Probleme von Personen mit Behinderungen, der zu grosse Aufwand im Vergleich zum Nutzen und das fehlende Qualitätsmerkmal als Hypothesen für mögliche Ursachen aufgestellt. Diese Hypothesen gilt es nun zu überprüfen.

2.5.1 Untersuchungsdesign

Quantitative und qualitative Untersuchungsmethoden ergänzen sich optimal, indem quantitative Untersuchungen besonders repräsentativ und objektiv sind, wogegen qualitative Methoden Flexibilität und die Möglichkeit des Nachfragens bieten (Courage, et al., 2005). Deshalb wurde für die Untersuchung der Probleme der Entwickler bei der Erstellung barrierefreier Inhalte ein Mix beider Ansätze gewählt.

Online-Umfrage

Der Fragekatalog der Online-Umfrage findet sich im Anhang (Kapitel 6.1). Er besteht aus 23 Fragen aus den folgenden Kategorien:

- Erfahrung mit Web-Entwicklung
- Wissen und Informationsbeschaffung zum Thema Barrierefreiheit
- Wissen und Vorgehen zur Überprüfung der Barrierefreiheit
- Wünsche an eine Informationsquelle zum Thema Barrierefreiheit

Die Online-Umfrage soll von rund 200 Softwareentwicklern aus Web-Agenturen und Consulting-Unternehmen durchgeführt werden. Die Adressen werden mittels Internetrecherche (auf Webseiten von Web-Agenturen) und aus dem Arbeitsumfeld zusammengetragen. Die Teilnehmer werden per E-Mail zur Umfrage eingeladen.

Tiefeninterviews

Aus den Teilnehmern der Umfrage werden anschliessend fünf Kandidaten ausgewählt und zu einem nachfolgenden Tiefeninterview eingeladen. Die Auswahl der Kandidaten erfolgt aufgrund möglichst interessanter Antworten und einer nicht-anonymen Teilnahme. Das Interview wird in einer halbstrukturierten Form mit einigen Leitfragen durchgeführt. Die Leitfragen befinden sich im Anhang (Kapitel 6.3).

2.5.2 Ergebnisse aus der Online-Umfrage

Im Rahmen der Online-Umfrage wurden zwischen Juni und August 2010 105 Mitarbeiter von Web-Agenturen und 120 Mitarbeiter von Consulting-Unternehmen über einen Online-Fragebogen zum Thema Barrierefreiheit befragt. Der Fragebogen wurde von 80 Teilnehmern (n=80) vollständig ausgefüllt, was einer Rücklaufquote von 35% entspricht.

Antworten zur Erfahrung mit Web-Entwicklung

Die untenstehenden Antworten zeigen, dass die Teilnehmer ein breites Feld von Technologien verwenden (Abbildung 2) und für verschiedene Arten von Auftraggebern arbeiten (Abbildung 3). Die Umfrageteilnehmer erweisen sich somit als eine genügend repräsentative Stichprobe der Grundgesamtheit.

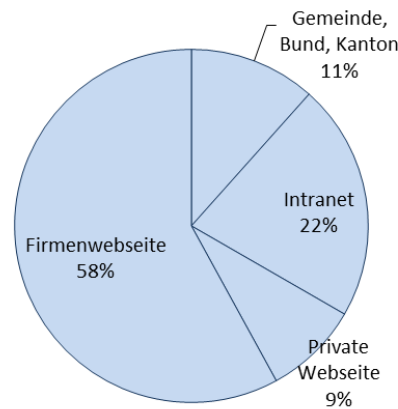


Abbildung 2: Antworten zur Frage « Für welchen Zweck/Auftraggeber wurde das Web-Projekt entwickelt? »

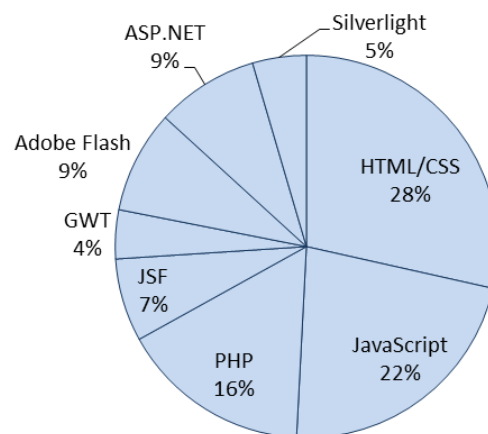


Abbildung 3: Antworten zur Frage «Mit welcher Technologie wurde die Webseite entwickelt? »

In Abbildung 4 ist ersichtlich, dass 80 Prozent der Umfrageteilnehmer angeben, dass sie nicht auf Barrierefreiheit achten. Als häufigster Grund wird der zu hohe Aufwand im Vergleich zum Nutzen angegeben (Abbildung 6). Dies zeigt, dass der befürchtete Aufwand eine der Hauptursachen für die fehlende Barrierefreiheit vieler Webseiten ist. Demnach ist die Hypothese 2 (Aufwand und Nutzen) als korrekt zu betrachten.

Als zweithäufigster Grund für die Nichtbeachtung von Barrierefreiheit wird angegeben, dass dies keine Anforderung war. Bemerkenswert ist, dass diejenigen 20 Prozent der Teilnehmer, die auf Barrierefreiheit achten, dies nicht in erster Linie tun, weil es eine Anforderung ist. Sie geben dafür hauptsächlich andere Gründe wie «gehört zum guten Ton» und «keine Benachteiligung von Behinderten» an (Abbildung 5). Anscheinend wird, wenn die Thematik bekannt und die Problematik bewusst ist, vermehrt auf Barrierefreiheit geachtet. Dies deckt sich mit Hypothese 1 (Fehlendes Bewusstsein).

Es muss also zuerst eine Sensibilisierung der Web-Entwickler für das Thema Barrierefreiheit erfolgen, bevor sie überhaupt an technischen Lösungen interessiert sind.

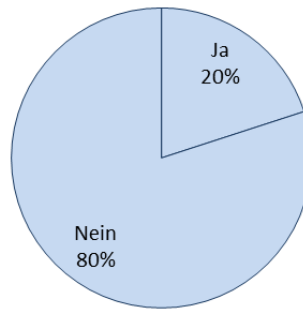


Abbildung 4: Antwort zur Frage «Achteten Sie bei diesem Projekt auf Barrierefreiheit?»

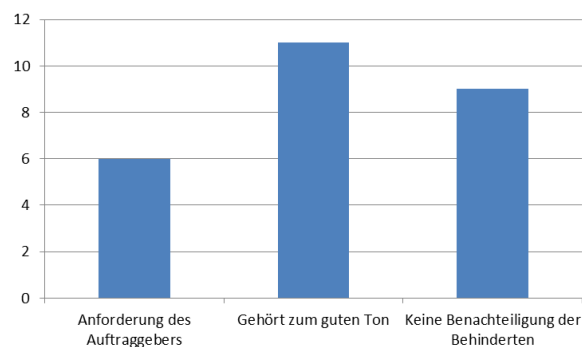


Abbildung 5: Antwort zur Frage «Falls auf Barrierefreiheit geachtet wird, wieso?»

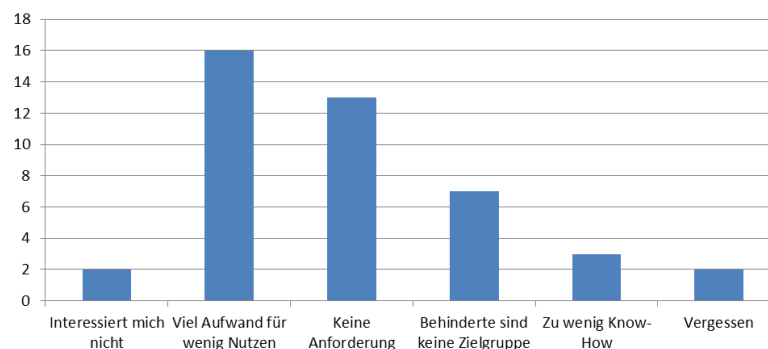


Abbildung 6: Antwort zur Frage «Falls nicht auf Barrierefreiheit geachtet wurde, wieso?»

Antworten zum Thema «Wissen über Barrierefreiheit»

In Abbildung 7 bis Abbildung 10 sind die Antworten auf einige Fragen aus dem Themenbereich «Wissen» abgebildet. Es zeigt sich, dass viele Teilnehmer keine Kenntnisse bezüglich Barrierefreiheit haben (Abbildung 7). Dies zeigt sich auch darin, dass die meisten keine Angabe dazu machen können, wer von Barrierefreiheit profitiert (Abbildung 10).

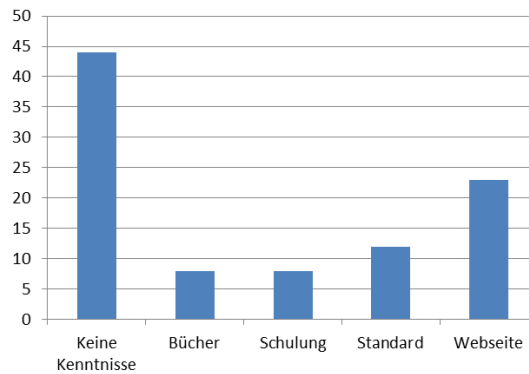


Abbildung 7: Antworten zur Frage: «Woher beschaffen sie Informationen über Barrierefreiheit?»

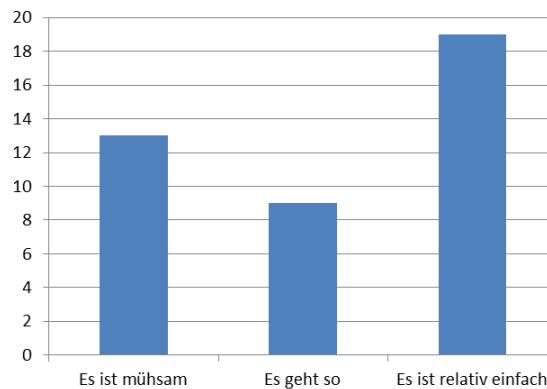


Abbildung 8: Antworten zu Frage «Wie einfach ist es Informationen zu beschaffen?»

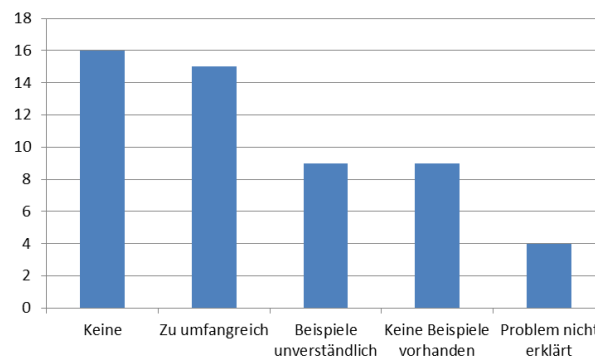


Abbildung 9: Antworten zur Frage «Probleme bei der Nutzung eines Standards?»

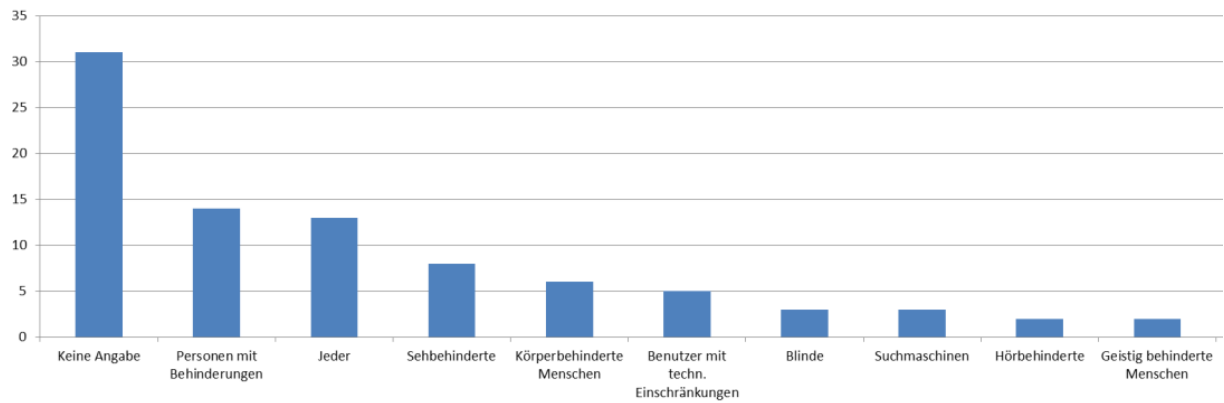


Abbildung 10: Antworten zur Frage «Wer profitiert von Barrierefreiheit?»

Antworten zum Thema «Überprüfung der Barrierefreiheit»

In Abbildung 11 ist ersichtlich, wie überzeugt die Teilnehmer von der Barrierefreiheit der von ihnen entwickelten Webseiten sind. Abbildung 12 zeigt, ob und wie die Barrierefreiheit der entsprechenden Webseiten überprüft wurde.

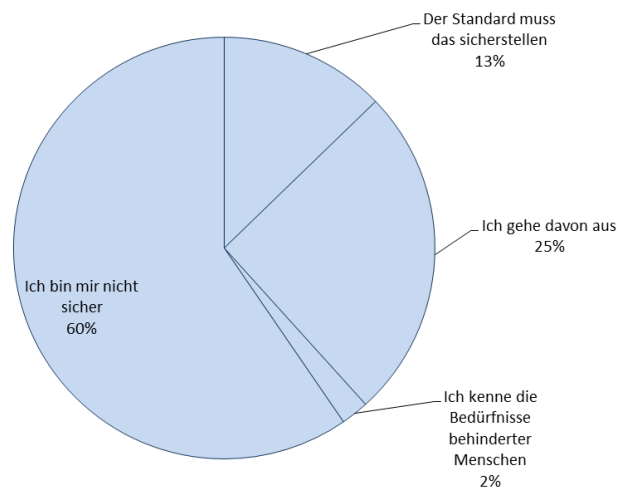


Abbildung 11: Antworten zur Frage: «Wie sicher sind Sie, dass die umgesetzte Lösung für behinderte Personen ohne Probleme zu verwenden ist?»

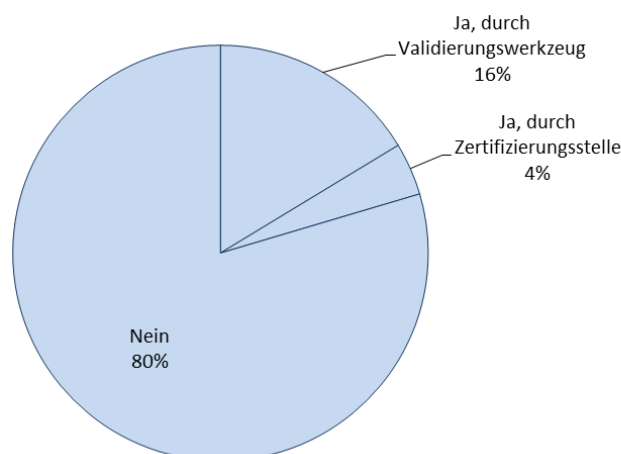


Abbildung 12: Antworten zur Frage «Wurde die Lösung auf Barrierefreiheit geprüft?»

Antworten zum Thema «Wünsche an eine Informationsquelle zum Thema Barrierefreiheit»

Abbildung 13 zeigt, dass sich 80 Prozent der Umfrageteilnehmer eine umfassende Informationsquelle zum Thema Barrierefreiheit wünschen.

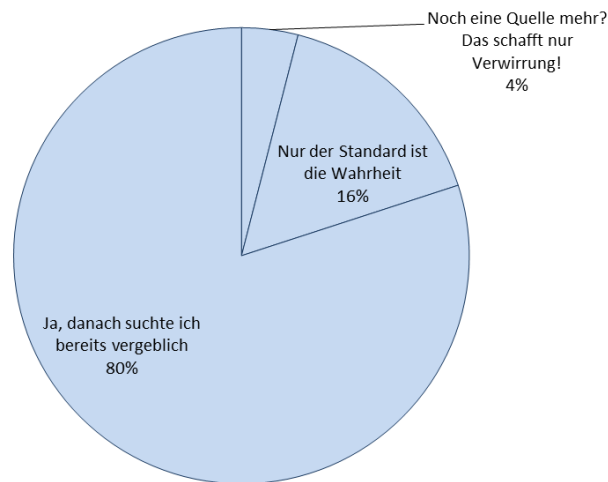


Abbildung 13: Antworten zum Thema «Wäre es für Sie ein Mehrwert, eine Informationsquelle zu kennen, auf der alle relevanten Informationen zum Thema zusammengestellt sind?»

Auf die offene Abschlussfrage «Welche Art von Informationen wünschen Sie sich zudem für die Webseite?» antworteten 9 der 80 Teilnehmer. Folgende Informationen wurden gewünscht:

- Beispiele von Webseiten
- Angaben zur gesetzlichen Situation
- Links zu Experten
- Moderierte Diskussionsforen
- Demo Videos, welche die Probleme behinderter Personen und Lösungen dazu kurz aufzeigen
- Frameworks, welche diese implementieren
- Gesetzestexte aus allen Ländern
- Erfahrungsberichte der Betroffenen im Umgang mit den verwendeten Hilfsmitteln
- Vorteile für Kunden und deren Besucher

2.5.3 Erkenntnisse aus den Tiefeninterviews

Aus den Teilnehmern der Online-Umfrage wurden fünf Personen ausgewählt, welche besonders interessante und voneinander abweichende Antworten gegeben haben. Diese wurden zu einem Tiefeninterview eingeladen. Im Rahmen dieser Gespräche konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

Als Profiteure der Barrierefreiheit sind den meisten Befragten nur blinde Personen bekannt. Da diese bekanntlich eine relativ kleine Zielgruppe darstellen, wird das Thema Barrierefreiheit oft heruntergespielt. Die Aussage: «Ich glaube kaum, dass viele Blinde in unserem Onlineshop einen Fernseher bestellen möchten» stellt eine weit verbreitete Haltung ziemlich gut dar. Es zeigte sich in den Tiefeninterviews noch deutlicher als in der Online-Umfrage, wie wichtig eine Sensibilisierung der Web-Entwickler zum Thema

Barrierefreiheit ist. Solange Barrierefreiheit nicht als gerechtfertigt und sinnvoll angesehen wird, fehlt auch das Interesse an irgendwelchen technischen Lösungsansätzen.

Eine weitere spannende Aussage war, dass nicht die Inhalte barrierefrei gemacht werden müssen, sondern dass die assistiven Technologien verbessert werden müssen, da dort der Wirkungshebel deutlich besser sei. Grundsätzlich ist diese Aussage richtig. Aus Sicht der WAI wird jedoch die grösste Wirkung erzielt, wenn sowohl die Inhalte barrierefrei sind, als auch die assistiven Technologien optimiert werden. Auch hier fehlt eine gewisse Sensibilisierung für das Problemfeld der Barrierefreiheit.

2.5.4 Reflexion

Die Wahl einer Online-Umfrage als Erhebungsmethode hat sich sehr gut bewährt und auch das eingesetzte Umfragewerkzeug «Limesurvey» hat einwandfrei funktioniert. Die Entwicklung des Fragebogens stellte sich als aufwendiger heraus, als anfangs gedacht. Eine Frage so zu formulieren, dass sie möglichst keinen Interpretationsspielraum zulässt und sinnvolle Antworten anzubieten war nicht immer leicht. Bei der Auswertung mussten wir mehrmals feststellen, dass wir aufgrund einer ungünstigen Fragestellung nicht die gewünschten Schlüsse aus den Antworten ziehen konnten.

Auch die Auswertung der Daten war relativ aufwendig. Der Export nach Excel war sehr einfach, doch das Filtern und Aufbereiten der quantitativen Daten nahm einige Zeit in Anspruch. Auch der Umgang mit voneinander abhängigen Fragen zeigte sich als aufwendig in der Auswertung.

Die Entscheidung eine quantitative und eine qualitative Forschungsmethode zu kombinieren war gut, da sich die Vorteile der einzelnen Methoden ideal ergänzten. Die Umfrage zeigte uns auf, welches heisse Diskussionsthemen sein könnten. Diesen konnte in den anschliessenden Interviews auf den Grund gegangen werden.

Auch die Entscheidung, die Interviews nur anhand weniger Leitfragen durchzuführen, erwies sich als sinnvoll, da man im Vorherein nicht wusste, wo die befragte Person eine starke Meinung oder bereits ein gewisses Wissen über das Thema hatte. So konnte der Schwerpunkt individuell gesetzt werden.

2.6 Überprüfung der Hypothesen

Die Richtigkeit der zu Beginn der Arbeit aufgestellten drei Hypothesen (Kapitel 2.2) kann durch folgende Resultate aus der vorhergehenden Untersuchung belegt werden:

Hypothese	Begründung
Hypothese 1 – Bewusstsein für die Probleme von Menschen mit Behinderungen fehlt	Bei den Interviews konnten 80% der Kandidaten kaum mehr als blinde Personen als Profiteure der Barrierefreiheit nennen.
	Bei der Online-Umfrage gaben 39% der Befragten keine Antwort auf die Frage «Wer profitiert von Barrierefreiheit» und 17% sagten pauschal «Jeder».
	Die Entwickler, die auf Barrierefreiheit achten, tun dies grösstenteils weil ihnen bewusst ist, dass Menschen davon profitieren (und nicht, weil es zu den Anforderungen gehört). Demgegenüber geben die Entwickler, die nicht auf Barrierefreiheit achten, als Hauptgrund für ihr Verhalten an, dass Barrierefreiheit keine Anforderung war.
Hypothese 2 – Befürchteter Aufwand überwiegt erwarteten Nutzen	Bei der Online-Umfrage gaben 25% aller befragten Entwickler, welche nicht auf Barrierefreiheit achten, den zu hohen Aufwand als Grund an.
Hypothese 3 – Barrierefreiheit wird nicht als implizites Qualitätsmerkmal gesehen	Bei der Online-Umfrage gaben 20% aller befragten Entwickler an, dass sie nicht auf Barrierefreiheit achten, da es keine Anforderung war.

Tabelle 2: Gegenüberstellung von Hypothesen und Begründungen

3 Erarbeitung von Massnahmen

Die Untersuchung der Ist-Situation (Kapitel 2) hat bestätigt, dass auch heute noch ein Grossteil der Webseiten nicht ausreichend barrierefrei ist. Als Massnahme zur Verbesserung dieser Situation werden basierend auf den im ersten Teil gewonnenen Erkenntnissen zwei Hilfsmittel für Web-Entwickler erarbeitet.

3.1 Lösungskonzept

Dieses Kapitel beschreibt, wie die gewünschten Informationen kommuniziert, welche Medien dazu verwendet und welche Usability-Aspekte als besonders wichtig erachtet werden.

3.1.1 Kommunikationskonzept

Die Untersuchung hat gezeigt, dass vielen Entwicklern gar nicht bewusst ist, was Barrierefreiheit bedeutet und wer davon profitiert. Deshalb muss zuerst eine Sensibilisierung für das Thema erfolgen. Wenn das Bewusstsein geschaffen (oder sogar ein Interesse für das Thema geweckt) wurde, müssen möglichst einfach anwendbare Grundregeln und Code-Beispiele folgen. Danach muss in einem dritten Schritt erklärt werden, wie die Barrierefreiheit einer Webseite überprüft werden kann. In Abbildung 14 wird dieses dreistufige Kommunikationskonzept dargestellt.

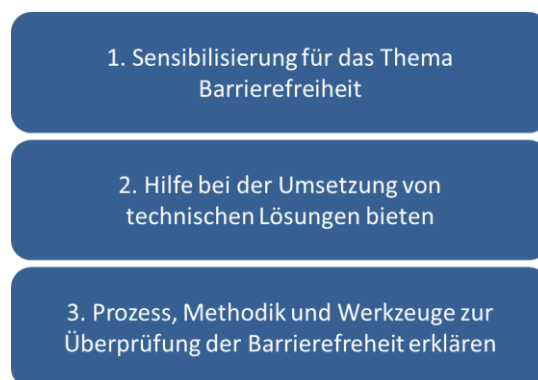


Abbildung 14: Dreistufiges Kommunikationskonzept für den Einstieg in das Thema Barrierefreiheit

Die drei Schritte können mit den Begriffen «Verstehen», «Umsetzen» und «Überprüfen» kurz und prägnant beschrieben werden. Im Folgenden wird der Inhalt der einzelnen Schritte oder Bereiche erklärt.

Barrierefreiheit verstehen

Die Sensibilisierung für das Thema soll durch folgende Massnahmen erreicht werden:

- Aufzeigen, dass nicht nur blinde Personen, sondern ein **breites Spektrum von Nutzergruppen**, von Senioren bis Suchmaschinenroboter von Barrierefreiheit profitieren.
- Aufklären, welches die **Barrieren** sind, mit denen die betroffenen Nutzer kämpfen. Dies schafft ein grundlegendes Verständnis für die Probleme.
- Die **Vorteile** der Barrierefreiheit aufzeigen.

Umsetzung in der Praxis

Wenn das Interesse für das Thema geweckt wurde, muss den Entwicklern gezeigt werden, wie sie dies in ihrem Projektalltag umsetzen können. Dazu sollen einfache Regeln und verständliche Code-Beispiele angeboten werden. Dies soll durch folgende Massnahmen erreicht werden:

- **Leitgedanken**, wie Universal Design oder das Zwei-Sinne Prinzip erklären
- **Einfach anwendbare Grundregeln**, wie die 12 WCAG-Grundprinzipien erklären
- Für unterschiedliche Technologien **Lösungen mit Code-Beispielen** anbieten

Überprüfung der Barrierefreiheit

Um das Qualitätsbewusstsein zu fördern, soll auch der Überprüfung der Barrierefreiheit grosse Beachtung geschenkt werden. Dies soll durch folgende Massnahmen erreicht werden:

- **Erklärung des Prozesses** zur Überprüfung der Barrierefreiheit
- **Anleitung zu Prüfmethoden**
- **Erklärungen zu Werkzeugen** und Hilfsmitteln

3.1.2 Medienwahl

Statt eines einzelnen Mediums wurden zwei sich ergänzende Medien gewählt: ein Poster und eine Webseite. Das Poster soll einen groben Überblick über das Thema Barrierefreiheit ermöglichen und dem Thema zu Präsenz verhelfen. Auf der Webseite werden weiterführende Informationen angeboten, was auf dem Poster aus Platzgründen nicht möglich ist.

Ein Poster zur Präsenzschaftung und Diskussionsförderung

In den Interviews wurde festgestellt, dass das Thema Barrierefreiheit kaum ein Diskussionsthema in den Büros der Entwickler ist. Daher wird das Wissen von Einzelnen auch kaum ausgetauscht. Dies soll in Zukunft aktiv gefördert werden. Das Thema Barrierefreiheit muss eine deutlich höhere Präsenz erlangen, damit es den Entwicklern während der täglichen Arbeit bewusst ist. Um diese Präsenz zu schaffen wurde als Kommunikationsmedium ein Poster gewählt, das in Entwicklerbüros aufgehängt werden kann.

Durch das Poster sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Einen Überblick über das ganze Themenfeld der Barrierefreiheit geben
- Den Nutzen der Barrierefreiheit auf einen Blick aufzeigen
- Den aktiven Informationsaustausch und die Diskussion über das Thema fördern

Eine Webseite für weiterführende Informationen und Code-Beispiele in digitaler Form

Da der Platz auf einem Poster stark begrenzt ist und daher nur eine grobe Übersicht über das Thema geboten werden kann, benötigt man ein ergänzendes Kommunikationsmedium, das deutlich besser skaliert und weiterführende Informationen bieten kann. Das Medium sollte zudem digital sein, um keinen Medienbruch bei der Übernahme von Code-Beispielen oder weiterführenden Links zu haben. Für diesen Zweck wurde als Kommunikationsmedium eine Webseite gewählt.

Mit Hilfe der Webseite sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Nahtlose Anknüpfung an die Informationsstruktur auf dem Poster
- Aktuelle und detaillierte Informationen zu allen relevanten Themen
- Weiterführende Links zu anderen Informationsquellen und Werkzeugen

3.1.3 Usability-Aspekte nach Quesenbery

Aus den Interviews mit den Entwicklern konnte festgestellt werden, dass durch eine erste Sensibilisierung eine gewisse Bereitschaft geweckt werden kann, sich für das Thema einzusetzen. Diese geht jedoch schnell wieder verloren, sobald der Aufwand zu gross wird. Eine gute Usability ist demnach besonders wichtig.

Die Usability kann in die fünf Dimensionen Effektivität, Effizienz, Fehlertoleranz, Erlernbarkeit und Motivationsförderung unterteilt werden (Quesenbery, 2003). Diese Unterteilung soll dabei helfen die unterschiedlichen Aspekte der Usability separat zu betrachten.

- Überlegungen zur **Effizienz**
 - Das Wissen soll ohne grosse Ausschweifungen in kurzen Sätzen prägnant und verständlich vermittelt werden
- Überlegungen zur **Effektivität**
 - Ein kleines und konsistentes Glossar soll die Begriffswelt der Barrierefreiheit auf ein Minimum reduzieren
 - Es sollen möglichst konkrete Lösungsvorschläge angeboten werden, anstatt abstrakter Überlegungen und Modelle
- Überlegungen zur **Fehlertoleranz**
 - Da es sich um eine statische Webseite handelt, ist der Faktor Fehlertoleranz unbedeutend
- Überlegungen zur **Motivationsförderung**
 - Der Mehrwert und die Notwendigkeit der Barrierefreiheit sollen betont werden. Dies ist motivationsfördernder, als zu versuchen Mitleid für die Betroffenen zu wecken.
- Überlegungen zur **Erlernbarkeit**
 - Die Informationen sollen übersichtlich strukturiert werden und durch Links quervernetzt werden.
 - Bilder sollen komplexe Zusammenhänge aufzeigen und damit die Verständlichkeit fördern

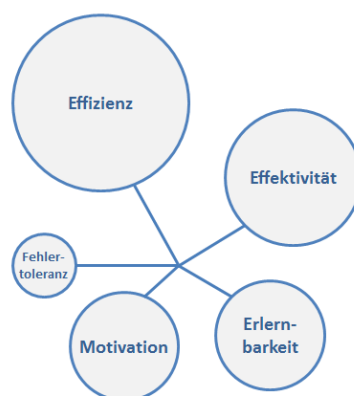


Abbildung 15: Gewichtung der Usability-Aspekte nach dem 5E-Modell von Quesenbery

3.1.4 Designprinzipien

Um ein durchgängiges, konsistentes und passendes Design sicherzustellen, wurden aus den Resultaten der Online-Befragung eine Reihe von Designprinzipien entwickelt. Sie gelten sowohl für die Webseite als auch für das Poster:

<i>Designprinzip</i>	<i>Begründung</i>
1. Prägnante, konsistente und einfache Heranführung an das Thema	Das Interesse der Entwickler für das Thema ist gering. Deshalb soll keine Zeit für unnötige Ausschmückungen vergeudet werden.
	Entwickler sind sich gewohnt logisch und abstrakt zu denken. Deshalb müssen die Informationen konsistent und präzise formuliert sein, um verstanden zu werden.
2. Darstellung der Barrierefreiheit als etwas Positives	Es soll nicht das Mitleid der Entwickler für die Behinderten geweckt werden, da diese oft nicht als relevante Zielgruppe angesehen werden, sondern es sollen die Vorteile in den Vordergrund gestellt werden.
3. Neutral und vertrauenswürdig	Viele Webseiten zum Thema Barrierefreiheit verfolgen ein rein oder teilweise kommerzielles Interesse. Dabei zeigen sie die Notwendigkeit von Barrierefreiheit auf und bieten dann ihre Dienstleistungen an. Um diesen Interessenskonflikt zu vermeiden, soll die Webseite eine reine Informationswebseite sein. Für die Vertrauenswürdigkeit ist jedoch ein etablierter Partner sinnvoll.

3.2 Entwicklung der Webseite

In diesem Kapitel wird die Entwicklung der Webseite beschrieben.

3.2.1 Vorgehen

Für die Entwicklung der Webseite wurde grob in folgenden Schritten vorgegangen:

1. Recherche
 - a. Konkurrenzanalyse
2. Konzeption
 - a. Themenwahl und Entwicklung der Informationsarchitektur
 - b. Entwicklung des visuellen Designs
 - c. Ergänzung der Designprinzipien
3. Umsetzung
 - a. Technische Realisierung
 - b. Ausarbeitung der Inhalte
4. Evaluation

Nachfolgend werden die genannten Schritte im Detail erläutert.

3.2.2 Recherche

Um festzustellen, welche alternativen Informationsquellen es bereits zum Thema Barrierefreiheit gibt und welche Stärken und Schwächen sie aufweisen, wurde eine Konkurrenzanalyse durchgeführt.

Als Kriterien für die Analyse wurden auf folgende Bedürfnisse der Entwickler aus der Online-Umfrage (n=80) geachtet:

- Werden **Checklisten** angeboten (von 73% gewünscht)
- Wird **Grundwissen** über Barrierefreiheit vermittelt (von 71% gewünscht)
- Werden **Links zu Standards** angeboten (von 63% gewünscht)
- Werden ein **Prozess und Werkzeuge** zur Überprüfung erklärt (von 60% gewünscht)
- Sind **Code-Beispiele** vorhanden (von 60% gewünscht)
- Ist die Webseite in **Deutsch** (von 38% gewünscht)
- Sind die Inhalte **kurz und prägnant** formuliert (qualitativ, aus Interviews)

Webseite	Check-listen	Grund-wissen	Links zu Standards	Links zu Tools	Code-Beispiele	Sprache in Deutsch	Kurz und prägnant
webaim.org	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja ¹
access-for-all.ch	Ja	Nein ²	Ja	Ja ³	Nein	Ja	Ja
einfach-fuer-alle.de	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein ⁴
w3.org/WAI	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein

Tabelle 3: Konkurrenzanalyse von Webseiten zum Thema Barrierefreiheit

1. Teilweise etwas zu ausführlich, wenn jemand nur an der Lösung interessiert ist
2. Nur eine sehr kurze Einführung in das Thema Barrierefreiheit
3. Auch eigenes Test-Programm zur Überprüfung der Barrierefreiheit von PDF-Dokumenten
4. Die Webseite ist eher ein überladenes Newsportal als eine übersichtliche Informationsquelle

webaim.org

WebAim ist eine nicht gewinnorientierte Organisation der «Utah State University». Die Webseite ist eine der grössten und besten Informationsquellen im englischsprachigen Raum zum Thema Barrierefreiheit. Nebst einer Einführung und Anleitung zur Umsetzung bieten sie auch eine Community, Zertifizierungen und Beratungsdienstleistungen an.

access-for-all.ch

«Zugang für alle» ist eine schweizerische Stiftung zur behindertengerechten Technologienutzung. Ihre Webseite bietet eine gute Übersicht über das Thema Barrierefreiheit in der Schweiz. Man findet Links zu Standards und Richtlinien, Beispielprojekte und Anleitungen für barrierefreies Webdesign, PDFs und Flash. Zudem bietet die Stiftung Beratungsdienstleistungen und Zertifizierungen an.

einfach-fuer-alle.de

«Einfach für alle» ist eine Initiative des Vereins «Aktion Mensch». «Einfach für alle» setzt sich für barrierefreies Internet ein. Auf dieser Webseite findet man alle möglichen Informationen und Aktivitäten rund um das Thema Barrierefreiheit in Deutschland. Die Webseite ist eher in der Form eines News-Portals aufgebaut und eignet sich nicht als Informationsquelle für Einsteiger.

w3.org/WAI

Die Web Accessibility Initiative ist der weltweite Standard für Barrierefreiheit im Internet. Die Webseite muss als Standard besonders präzise und allgemein in ihrem Ausdruck bleiben und ist deshalb teilweise etwas schwer zu verstehen. Trotz des enormen Umfangs und der schwierigen Aufgabe, es allen recht zu machen, ist die Webseite erstaunlich übersichtlich und gut verständlich aufgebaut.

Erkenntnisse aus der Konkurrenzanalyse

Zusammenfassend kann man sagen, dass es im Internet viele und teilweise auch sehr ausführliche Informationsquellen zum Thema Barrierefreiheit gibt. Die besten Beispiele kommen aus den USA, wo das Thema deutlich mehr Anerkennung genießt als in Europa. Es gibt kaum eine deutschsprachige Webseite, welche eine ausführliche Einführung in die grundlegenden Probleme, die Behinderungen und die häufigsten Barrieren bietet.

3.2.3 Konzeption

Ziel der Konzeptionsphase ist die Themenwahl, die Entwicklung einer Informationsarchitektur und die Erarbeitung eines Entwurfs zur grafischen Gestaltung der Webseite. Dazu werden Designprinzipien erarbeitet, welche zu einer zielgruppenorientierten Aufbereitung des Inhalts beitragen sollen.

Themenwahl und Entwicklung der Informationsarchitektur

Zur Entwicklung der Informationsarchitektur wurden mittels einer Inhaltsanalyse die Themen für die einzelnen Seiten der Webseite ermittelt. Dazu wurden zum einen bestehende Webseiten zum Thema untersucht und zum anderen in einem Brainstorming Stichwörter zum Thema gesammelt. Die Begriffe wurden anschliessend durch ein Card-Sorting strukturiert.

Entwicklung des visuellen Designs

Für die Entwicklung des visuellen Designs wurde iterativ vorgegangen. In mehreren Designrunden wurden jeweils verschiedene grafische Mockups erstellt. Die Ideen wurden anschliessend diskutiert und die besten Ansätze kombiniert. Anfangs waren die Entwürfe nur grob ausgearbeitet, mit der Zeit wurden sie immer detaillierter.

Einige der Entwürfe finden sich im Anhang (Kapitel 6.4).

Ergänzungen zu dem Designprinzipien für die Webseite

Zusätzlich zu den allgemeinen Designprinzipien für die Ausarbeitung der Inhalte (siehe Kapitel 3.1.4) wird spezifisch für die Webseite noch das Prinzip aufgestellt, dass Inhalte, sofern sie in Qualität und Umfang den gestellten Erwartungen genügen, bevorzugt verlinkt, anstatt kopiert werden. Dabei wird darauf geachtet, dass möglichst die Originalquellen der Daten referenziert werden. Dadurch bleiben die Informationen länger aktuell und der Wartungsaufwand der Webseite kann gesenkt werden.

3.2.4 Umsetzung

In der Umsetzung werden ein einfaches Framework für die Navigation erarbeitet und anhand der erarbeiteten Informationsstruktur die entsprechenden Inhalte ausgearbeitet.

Technische Realisierung

An die technische Realisierung der Webseite werden folgende Anforderungen gestellt:

- Die umgesetzte Lösung muss dem WCAG 2.0 AA Standard genügen
- Die URLs sollen sprechend sein und über längere Zeit gültig bleiben (beispielsweise einfach-barrierefrei.net/verstehen/behinderung/gehörlosigkeit.html)
- Die Inhalte sollen einfach eingepflegt und gewartet werden können
- Die Inhalte sollen ohne grossen Aufwand in statische HTML-Seiten extrahiert werden können

Die Evaluation verschiedener Content-Management-Systeme zeigt, dass es zu aufwendig ist, diese an die gestellten Anforderungen anzupassen. Deshalb wird eine eigene Lösung, basierend auf PHP und HTML entwickelt. Folgende Techniken werden dazu eingesetzt:

- Für die sprechenden URLs wird die Rewrite-Engine des Apache Web-Servers genutzt
- Für die Komposition der Inhalte werden SMARTY-Templates (smarty.php.net) eingesetzt
- Der Aufbau der Navigation erfolgt dynamisch aus der Ordnerstruktur der Templates
- Das Layout und die grafische Gestaltung erfolgen ausschliesslich über CSS

Ausarbeitung der Inhalte

Zuerst wird die Struktur der Webseite anhand der Informationsarchitektur in das Framework eingepflegt. Anschliessend werden die Inhalte schrittweise ausformuliert und durch passende Bilder und erklärende Grafiken ergänzt.

Die Webseite ist unter der Adresse www.einfach-barrierefrei.net erreichbar. Ein Auszug der Inhalte ist in Kapitel 5 zu finden.

3.2.5 Evaluation

Das Ziel der Webseite ist es, den Entwicklern eine möglichst effiziente und effektive Informationsquelle zum Thema Barrierefreiheit zu bieten, da ihr Interesse für das Thema oft begrenzt und der Aufwand, den sie bereit sind dafür zu investieren, dementsprechend klein ist. Die Webseite sollte demnach eine besonders gute Usability aufweisen.

Untersuchungsdesign

Um die Effizienz und die Effektivität zu testen, müssen die Testpersonen realitätsnahe Fragen beantworten oder Aufgaben selbstständig lösen. Dabei wird die Zeit gemessen und die Qualität der Ergebnisse überprüft. Dazu eignet sich die Methode eines formalen Usability-Tests.

Als Qualitätskriterium werden folgende Usability-Ziele aufgestellt:

- Alle benötigten Informationen müssen in nützlicher Frist gefunden werden können.
- In weniger als fünf Minuten sollen die Entwickler in der Lage sein, die Informationen zu lesen, zu verstehen und eine Lösung für ihr Problem zu finden.

Als Teilnehmer werden vier Softwareentwickler, die bereits Erfahrung mit Web-Technologien haben, rekrutiert. Nach einer kurzen Vorstellung der Webseite werden ihnen verschiedene Aufgaben und Fragen gestellt (siehe Kapitel 6.6 im Anhang). Abschliessend werden die Kandidaten in einem Kurzinterview nach ihrem Gesamteindruck und allfälligen Verbesserungsvorschlägen gefragt.

Ergebnisse der Evaluation

Alle Teilnehmer des Usability-Tests waren in der Lage, in weniger als einer Minute die richtigen Informationen und in weniger als fünf Minuten die korrekten Antworten auf die im Test gestellten Fragen zu finden. Die gesetzten Usability-Ziele wurden somit erreicht. Folgende Punkte wurden während der Tests beobachtet oder von den Testteilnehmern gewünscht:

- Eine Suchfunktion auf der Webseite wäre hilfreich
- Die Inhalte müssen stärker verlinkt werden, so dass jede Seite ohne die Verwendung der Navigationsleiste erreicht werden kann
- Die Texte sollten noch kürzer und prägnanter formuliert und so gestaltet werden, dass sie problemloser überflogen werden können

3.2.6 Reflexion

Auch wenn aufgrund des knappen Zeitbudgets nur eine minimale Evaluation durchgeführt werden konnte, konnten trotzdem wichtige Erkenntnisse gewonnen werden. Dies zeigte uns deutlich, wie wichtig es ist, die tatsächliche Umsetzung mit echten Benutzern zu überprüfen. Unserer Ansicht nach können Untersuchungen nur einen guten Startwert für das Design liefern, nie aber eine Garantie für eine gute Usability sein. Wir planen, die gewonnenen Erkenntnisse zu einem späteren Zeitpunkt in die Webseite einfließen zu lassen. Im Ausblick in Kapitel 4.2 wird kurz auf die Weiterführung der Arbeit eingegangen.

3.3 Entwicklung des Posters

In diesem Kapitel wird die Entwicklung des Posters beschrieben.

3.3.1 Vorgehen

Für die Ausarbeitung des Posters wird in folgenden Schritten vorgegangen:

1. **Konzeption**

- a. Themenwahl und Entwicklung der Informationsarchitektur
- b. Entwicklung des visuellen Designs

2. **Umsetzung**

- a. Ausarbeitung der Inhalte

3. **Evaluation**

Im Folgenden wird auf die einzelnen Schritte eingegangen.

3.3.2 Konzeption

Da das Poster einen anderen Fokus und andere Ziele als die Webseite hat, werden die Inhalte neu aufbereitet.

Themenwahl und Entwicklung der Informationsarchitektur

Das Poster soll als erster Kontaktpunkt mit dem Thema Barrierefreiheit dienen und zur Diskussion anregen. Für detailliertere Informationen wird mittels einer gut sichtbaren URL auf die Webseite verwiesen. Aus diesem Grund soll auf dem Poster sowohl die Strukturierung der Informationen in die drei Bereiche «Verstehen», «Umsetzen» und «Überprüfen» als auch die verwendete Terminologie derjenigen auf der Webseite entsprechen.

Da der verfügbare Platz auf dem Poster stark eingeschränkt ist, kann nur eine Übersicht über das Thema geboten werden. Dazu werden die wichtigsten Informationen aus jedem der drei Bereiche zusammengetragen und in mehreren Schritten so weit verdichtet, bis sie die notwendige Kürze erreichen.

Entwicklung des visuellen Designs

Für das visuelle Design des Posters gelten folgende Anforderungen:

- Das Design muss ansprechend sein, um eine möglichst hohe Aufmerksamkeit zu erlangen
- Das Design muss sachlich sein, um die Qualität der Informationen zu unterstreichen
- Die visuellen Elemente müssen möglichst platzsparend gestaltet werden, da die nutzbare Fläche auf dem Poster stark beschränkt ist

3.3.3 Umsetzung

In der Umsetzung erfolgte zuerst eine grobe Einteilung des Posters in die drei Themenbereiche «Verstehen», «Umsetzen» und «Überprüfen». Anschliessend wurden die Bereiche in Unterbereiche aufgeteilt. In diese wurden dann die rohen Textinhalte eingefügt. In einem zweiten Schritt erfolgte die visuelle Ausarbeitung und die Ergänzung textueller Inhalte durch erklärende Grafiken.

Als Werkzeug für die Umsetzung wurde PowerPoint gewählt. Die Wahl mag auf den ersten Blick ungewöhnlich erscheinen, ermöglicht aber eine effektive Umsetzung des Posters mittels der bereits zur

Verfügung stehenden Ausrüstung und den vorhandenen Kenntnissen. Die Software eignet sich zudem aus den folgenden Gründen:

- Sie ist auf Windows und Mac verfügbar
- Die Bedienung ist einfach und intuitiv
- Es ist möglich Papiergrößen bis A0 zu gestalten
- Sie bietet komfortable Funktionen zum Erstellen von grafischen Elementen und zum Layout von Text

3.3.4 Evaluation

Nachfolgend wird die Evaluation des Posters beschrieben.

Untersuchungsdesign

Zur Evaluation der Wirksamkeit des Posters wird eine Zwischenversion des Posters in einem Entwicklerbüro der Firma Zühlke aufgehängt und während zwei Wochen beobachtet, welche Reaktionen und Diskussionen es auslöst.

In einem zweiten Schritt wird eine qualitative Usability-Befragung mittels unstrukturiertem Kurzinterview bei drei Entwicklern aus diesem Büro durchgeführt.

Zum Schluss erfolgt eine inhaltliche Validierung durch Fachexperten.

Ergebnisse der Evaluation

Durch die Beobachtung wurde festgestellt, dass das Poster, kurz nachdem es aufgehängt wurde mehrere Personen dazu verleitete, sich den Inhalt genauer anzusehen und darüber zu diskutieren. Dabei wurde bemerkt, dass das Thema Barrierefreiheit häufig negative Reaktionen auslöst. Der Nutzen wurde in Frage gestellt und auf die hohe Komplexität der Barrierefreiheit hingewiesen. Wenn jedoch in der Diskussion eine Person dabei war, welche bereits ein gewisses Verständnis für das Thema hatte, war das Poster für die Argumentation sehr hilfreich und führte zu den erwünschten Diskussionen.

Aus der Usability-Befragung zur ersten Version des Posters konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Das Poster ist zu textlastig. Es fehlt ein Eyecatcher, welcher die Aufmerksamkeit auf sich zieht.
- Es sind zu viele lose Boxen. Das Kommunikationskonzept (1. Verstehen, 2. Umsetzen, 3. Überprüfen) ist nicht klar erkennbar.
- Dem «Verstehen»-Teil wird zu viel Wichtigkeit geschenkt. Die Themenbereiche «Umsetzen» und «Überprüfen» erhalten dadurch zu wenig Gewicht.
- Der Inhalt der Box «Barrierefreiheit» (Die Leitgedanken Selbstbestimmung, Zwei-Sinne-Prinzip und Universal Design) gehören eher in den Bereich «Umsetzen».

Anschliessend an die Evaluation wurde das Poster anhand der Erkenntnisse überarbeitet. Die ursprüngliche und die überarbeitete Variante finden sich im Anhang (Kapitel 6.5).

3.3.5 Reflexion

Aus zeitlichen Gründen musste die Evaluation der Wirksamkeit des Posters auf ein Minimum reduziert werden. Deshalb konnten auch nicht so viele Erkenntnisse gewonnen werden, wie für die Sicherstellung einer guten User Experience notwendig wären. Es zeigte sich jedoch, dass selbst eine einfache Evaluation zur Verbesserung der Attraktivität und Usability beitragen kann.

4 Fazit

4.1 Zielerreichung

Das Ziel dieser Masterarbeit war es, eine einfach verständliche, alle Aspekte umfassende und qualitativ hochstehende Informationsquelle zu schaffen, die das komplette Thema *Barrierefreiheit im Internet* kurz und knapp auf den Punkt bringt. Mit dem erstellten Poster und der Webseite werden alle Aspekte der Barrierefreiheit, von der Aufklärung über verschiedene Behinderungen und Barrieren bei der Internetnutzung, über Standards und Grundprinzipien, bis zu Lösungsmustern für konkrete Technologien abgedeckt. Eine Untersuchung der Usability der Webseite hat gezeigt, dass die Kommunikation effektiv und effizient erfolgt und alle benötigten Informationen gefunden werden. Die Webseite ist im Internet unter der Adresse www.einfach-barrierefrei.net verfügbar. Es kann daher gesagt werden, dass eine Informationsquelle mit den besagten Qualitäten geschaffen und das Ziel somit erreicht wurde.

Verbesserung der Barrierefreiheit im Internet

Für das übergeordnete Ziel, die Barrierefreiheit im Internet zu verbessern, fängt die Arbeit nach Abschluss der Masterarbeit erst an. Das Poster muss vervielfältigt und an die Entwickler verteilt werden und auch die Webseite muss weiter beworben werden.

Mit der Stiftung «Zugang für alle» wurde vereinbart, dass sie das Poster vervielfältigen und an Messen und Konferenzen an ihrem Stand auflegen werden. Zudem kann das Poster auf der Webseite heruntergeladen werden.

Die Webseite wurde bereits in verschiedenen Suchmaschinen registriert. Zudem wurde mit der Stiftung «Zugang für alle» eine Kooperation vereinbart, in der Form, dass sie auf ihrer Webseite für Themen, zu denen sie wenig Informationen haben, Links auf die erstellte Webseite platzieren. Umgekehrt verweist die erstellte Webseite auf die Stiftung «Zugang für alle», wo bereits geeignete Informationen vorhanden sind. Mit diesem Massnahmenpaket kann von der Öffentlichkeitsarbeit und der Bekanntheit der Stiftung «Zugang für alle» profitiert werden und so bereits eine erste Sichtbarkeit geschaffen werden.

4.2 Ausblick

Mit dem Abschluss dieser Masterarbeit wurden zwar die gesetzten Ziele erreicht, die Aufgabe der Sensibilisierung und Schulung für barrierefreies Webdesign ist jedoch noch lange nicht abgeschlossen. Nachfolgend wird beschrieben, welche Schritte als Nächstes geplant sind.

Weiterführung der Arbeit

Aufgrund des geweckten Interesses wird die Arbeit von den Autoren dieser Masterarbeit weitergeführt. Dazu gehören in erster Linie der Betrieb der Webseite und die periodische Aktualisierung von Inhalten, später aber auch ein allfälliger Ausbau des Angebots durch zusätzliche Informationen und Dienstleistungen.

Mit der Stiftung «Zugang für alle» wurde eine Kooperation vereinbart. Falls aus bestimmten Gründen die Weiterführung der Arbeit nicht möglich wäre, würde die Stiftung «Zugang für alle» die Inhalte übernehmen.

Erweiterung des Inhalts und zusätzliche Angebote

Die erstellten Informationsquellen decken zwar die Grundlagen und die wichtigsten Technologien ab, es gibt jedoch noch eine Vielzahl von weiteren interessanten Themen, die noch nicht abgehandelt sind. Dazu gehören beispielsweise die Umsetzung von Barrierefreiheit in spezifischen Programmiersprachen wie

ASP.NET oder GWT. Ein weiterer Aspekt, welcher bislang nicht umgesetzt wurde, sind interaktive Dienstleistungen. Nachfolgend sind einige Ideen aufgelistet:

- Erkenntnisse aus der Evaluation der Webseite umsetzen (zum Beispiel Suchfunktionalität)
- Möglichkeiten zur Diskussion auf jeder Webseite, sowie ein Forum mit bestimmten Themen
- Eine Plattform, auf der sich Web-Entwickler und Menschen mit Behinderungen für einen direkten Erfahrungsaustausch treffen
- Vermittlung von Web-Agenturen und Experten mit Erfahrung im Bereich Barrierefreiheit

4.3 Reflexion der gesamten Masterarbeit

Rückblickend auf die gesamte Masterarbeit kann gesagt werden, dass wir mit dem Ergebnis sehr zufrieden sind. Wir konnten durch Feldstudien, durch die Umfrage und durch das Lesen von Publikationen und Standards ein fundiertes und breites Wissen zum Thema Barrierefreiheit erwerben. Die erstellte Webseite ist im Internet verfügbar und bietet Entwicklern einen einfachen Einstieg in das Thema. Auch das Poster sieht ansprechend aus und fasst das Thema gut zusammen.

Beim Abstecken des Umfangs entstand eine Diskussion zum Thema «Breite versus Tiefe». Schliesslich wurde bewusst entschieden, in die Breite zu gehen anstatt ein einzelnes Teilgebiet vertieft zu betrachten. Zudem wurde beschlossen, dass gebrauchsfertige Hilfsmittel für Entwickler und nicht nur Prototypen erarbeitet werden sollen. Dies sind aus unserer Sicht auch rückblickend gute Entscheidungen.

In den Feldstudien konnten wir hautnah erleben, wie es den betroffenen Personen geht, wenn sie auf eine Barriere stossen. Dies waren besonders eindrückliche Erfahrungen, die wir gerne weitergeben würden. Es ist jedoch fraglich, ob dies durch das Lesen von Informationen möglich ist. Ein Video würde dies eventuell besser schaffen. Wir haben jedoch letztendlich darauf verzichtet, da wir nicht in erster Linie die Tragik aufzeigen, sondern Barrierefreiheit als etwas Leichtes und Positives darstellen wollen.

Die Entwicklung von zwei Produkten, einer kompletten Webseite und eines vollständigen Posters waren nach einer ausführlichen Analyse-Phase sehr aufwendig und mit viel Arbeit verbunden. Da die Entwicklung parallel erfolgte, mussten zudem oft Texte und neue Erkenntnisse an zwei Orten nachgetragen werden.

Die Entscheidung, das Framework für die Webseite selber zu erstellen hat sich bewährt. Die eigene Lösung war innert eines Nachmittags erstellt und war ohne der üblichen Pareto-Regel (80/20) vollständig in unserer Kontrolle.

Im Laufe der Arbeit hat sich von Zeit zu Zeit die Frage gestellt, wie das Poster effektiv in die Büros der Entwickler gebracht werden kann. Wir sind froh darüber, dass wir diesbezüglich mit der Stiftung «Zugang für alle» die vorhin beschriebene Vereinbarung treffen konnten. Allenfalls bräuchte es jedoch noch weitere Massnahmen.

Zum Abschluss ein Zitat aus der Evaluation der Webseite, das den aktuellen Stellenwert der Barrierefreiheit im Internet aus Sicht der Entwickler gut wiedergibt:

«Ihr habt da eine gute und spannende Arbeit gemacht – ich hätte jedoch nie danach gesucht.»

5 Inhalt der Webseite

Dieses Kapitel enthält die für diesen Bericht wichtigsten Inhalte der Webseite. Die Inhalte wurden für die Darstellung in einem Dokument angepasst und weichen dadurch leicht von denen der Webseite ab. Die vollständige Webseite ist unter www.einfach-barrierefrei.net erreichbar.

5.1 Barrierefreiheit verstehen

Durch die zunehmende Verbreitung des Internets werden immer mehr alltägliche Arbeiten wie Einkaufen, Informationen nachschlagen oder Rechnungen bezahlen online erledigt. Zudem nutzen immer mehr ältere Menschen und Personen mit Behinderungen das Internet. Ein barrierefreier Zugang zu digitalen Inhalten und Dienstleistungen wird deshalb immer wichtiger.

Um in der Lage zu sein, barrierefreien Zugang zu schaffen, ist es wichtig zu verstehen, was Barrieren sind und wie sie entstehen.

5.1.1 Behinderung

Wenn eine Person aufgrund persönlicher Eigenschaften oder Umweltfaktoren an gesellschaftlichen oder wirtschaftlichen Tätigkeiten nicht, oder nur schwer teilhaben kann, spricht man von einer Behinderung. Eine zusätzliche Gruppe stellen die technischen Behinderungen dar, bei denen eine unpassende Ausrüstung oder ein inkompatibles Gerät zu einer Behinderung führt.

Betrachtungsweisen

Behinderung kann aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden. Eine gute Beschreibung zweier grundsätzlich verschiedener Betrachtungsmodelle findet sich in der Dokumentation «Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit» der Weltgesundheitsorganisation: Im Gegensatz zum medizinischen Modell, in welchem Behinderung als Problem einer einzelnen Person angesehen wird, beschreibt das soziale Modell Behinderung als ein gesellschaftlich verursachtes Problem.

Ein Beispiel: Eine Person, die einen Rollstuhl verwendet, kann ein Gebäude wegen einer Treppe nicht betreten. Worin besteht das Problem? Die Person kann nicht gehen. Oder: Es ist keine Rampe vorhanden.

Wenn die Treppe, und nicht das Unvermögen zu gehen, als Barriere betrachtet wird, könnte man allgemein sagen: Behinderung ist, wenn eine Person etwas auf Grund einer Barriere nicht machen kann. Ist die Barriere nicht vorhanden, wird (oder ist) die Person nicht behindert. So gesehen beschreibt blind lediglich den Zustand, dass jemand nicht sehen kann. Damit blind sein zur Behinderung wird, muss eine Barriere vorhanden sein, die es verunmöglicht, oder in hohem Masse erschwert, eine gewisse Aufgabe zu bewältigen.

Diese Barriere kann beim Surfen im Internet beispielsweise eine Webseite sein, deren Titel lediglich grafisch (beispielsweise durch Grösse und fette Schrift) vom restlichen Text abgehoben werden und nicht explizit als solche markiert sind. Das Programm das der blinden Person den Text vorliest, hat so keinen Anhaltspunkt, bei welchen Texten es sich um Titel handelt.

Blindheit

Als blind gelten Personen, deren Sehschärfe altersbedingt, aufgrund einer Krankheit oder wegen eines Unfalls, weniger als 2% beträgt. Auch bei einer sehr starken Einschränkung des Gesichtsfeldes, kombiniert mit einem starken Sehverlust, spricht man von Blindheit. Falls eine Restwahrnehmung besteht, so beschränkt sich diese häufig auf die Erkennung grober Helligkeitsunterschiede.

In der Schweiz leben rund 1'500 Blinde Personen, was einem Bevölkerungsanteil von 0.2% entspricht.

Die Benutzung eines Computers ist für blinde Personen eine grosse Herausforderung, da die üblichen Ein- und Ausgabegeräte wie Bildschirm und Maus von ihnen nicht verwendet werden können. Sie stossen dabei auf folgende Barrieren:

- Fehlende Semantik bei rein optischer Strukturierung
- Menüpunkte sind nur mit der Maus erreichbar

Trotz der Behinderung ist es blinden Personen möglich, im Internet zu surfen, Dokumente zu lesen oder E-Mails zu schreiben. Dazu benötigen sie spezielle Zusatzausrüstungen, welche textuelle Inhalte in taktile (erfühlen) oder akustische (hören) Informationen umwandelt. Diese können dann über die funktionierenden Sinne wahrgenommen werden.



Abbildung 16: Blinde Person bei der Nutzung des Internets

Sehbehinderung

Eine Person gilt als sehbehindert, wenn die Sehschärfe trotz Sehhilfe nicht mehr als 30% beträgt. Dies kann altersbedingt, durch einen Geburtsfehler, eine Krankheit oder einen Unfall entstehen. Oft ist eine Sehbehinderung mit weiteren Wahrnehmungsproblemen wie einer erhöhten Blendempfindlichkeit oder Störungen in der Farbwahrnehmung verbunden.

Im Gegensatz zu blinden Personen, sind sehbehinderte Menschen in der Lage den Inhalt eines Computerbildschirmes zu lesen, sofern dieser genügend gross und kontrastreich dargestellt wird. Teilweise helfen Hilfsmittel, wie eine Bildschirmlupe oder ein kontrastreiches Farbschema. Wenn diese jedoch nicht zur Verfügung stehen oder nicht richtig unterstützt werden, weil sich Inhalte nicht vergrössern oder Farben nicht anpassen lassen, können die Inhalte nur mühsam oder gar nicht wahrgenommen werden.

- Schlechter Farbkontrast
- Fehlende Skalierbarkeit



Abbildung 17: Person mit einer Sehbehinderung bei der Internetnutzung

Grauer Star (Katarakt)

Beim grauen Star trübt sich die Linse des Auges im Alter. Dadurch kann nur noch ein verschleiertes und getrübbtes Bild wahrgenommen werden. Die Sehkraft kann durch einen operativen Eingriff wiederhergestellt werden, indem die getrübte Linse durch eine Kunststofflinse ersetzt wird.



Abbildung 18: Simulation der Sicht mit grauem Star

Makula Degeneration (MD)

Eine der häufigsten Sehbehinderungen ist die altersbedingte Makula Degeneration. Bei dieser Krankheit sterben die Sehnerven im zentralen Sehfeld langsam ab. Dadurch sieht man immer dort, wo man scharf hinsehen möchte, einen dunklen Fleck.



Abbildung 19: Simulation der Sicht mit einer Makula Degeneration

Grüner Star (Glaukom)

Unter dem grünen Star fasst man alle Augenkrankheiten zusammen, die durch einen zu hohen Augendruck entstehen. Dadurch wird der Sehnerv mit der Zeit irreparabel geschädigt.



Abbildung 20: Simulation der Sicht mit einem grünen Star

Retinopathia Pigmentosa (RP)

Die Retinopathia Pigmentosa ist eine erblich bedingte Netzhauterkrankung, bei der das Sehfeld, das normalerweise 180° beträgt, bis auf wenige Grad reduziert werden kann. Man spricht dabei auch von einem Tunnelblick. Die Orientierung wird dadurch erheblich erschwert.



Abbildung 21: Simulation der Sicht mit einer Retinopathia Pigmentosa

Diabetische Retinopathie

Bei der diabetischen Retinopathie lagern sich aufgrund zu hoher Blutzuckerwerte mit der Zeit Fett- und Eiweißstoffe in den Gefäßwänden des Auges ab. Dadurch kann es zu Gesichtsfeldausfällen kommen.



Abbildung 22: Simulation der Sicht mit einer diabetischen Retinopathie

Farbfehlsichtigkeit

Farbfehlsichtigkeit (Dyschromasie) ist eine Behinderung, bei der ein Defekt auf der Netzhaut die Farbwahrnehmung beeinflusst. Bei den betroffenen Personen ist jeweils mindestens einer der drei Farbrezeptoren (L-, M- oder S-Zapfen) defekt. Diese Behinderung tritt bei ca. 9% aller Männer, aber nur bei ca. 1% aller Frauen auf.

Durch die unvollständige Farbwahrnehmung können gewisse Farben nicht unterschieden werden. Wenn nun eine Information rein über die Farbe codiert ist, kann es vorkommen, dass diese Information verloren geht. Beispiele dafür sind die Legende einer Grafik, bei der die einzelnen Kurven über die Farbe referenziert werden, oder die Verfügbarkeit eines Artikels, der über einen roten oder grünen Kreis angezeigt wird.

Dichromasie

Eine abgeschwächte und häufige Form der Farbfehlsichtigkeit ist die Dichromasie, bei der nur zwei der drei Grundfarben (rot, grün und blau) wahrgenommen werden können. Durch ein Gendefekt fehlen die roten (S), grünen (M) oder blauen (L) Zapfen auf der Netzhaut. Dadurch können bestimmte Farben nicht voneinander unterschieden werden. Man unterteilt die Dichromasie in die drei Hauptformen:

- **Protanopie**
Sehen kein Rot (1% der Männer, 0.02% der Frauen)
- **Deutanopie**
Sehen kein Grün (1% der Männer, 0.01% der Frauen)
- **Tritanopie**
Sehen kein Blau (0.002% der Männer, 0.001% der Frauen)



Abbildung 23: Simulation der Sicht mit einer Protanopie

Achromasie

Die Achromasie ist eine relativ seltene Form der Sehbehinderung, bei der keine Farben, sondern nur Kontraste wahrgenommen werden können. Der Grund dafür ist, dass die Netzhaut der Betroffenen nur aus Stäbchen besteht. Die Zapfen, welche für die Wahrnehmung von Farben zuständig sind, fehlen. Da die Stäbchen eine tausendmal höhere Lichtempfindlichkeit aufweisen, sind betroffene Personen auch sehr blendempfindlich.



Abbildung 24: Simulation der Sicht mit einer Achromasie

Gehörlosigkeit

Als gehörlos bezeichnet man Menschen mit einem starken oder vollständigen Verlust ihres Gehörs, welches nicht durch eine Hörhilfe, wie ein Hörgerät, oder ein Chochlea-Implantat wiederhergestellt werden kann.

Dabei muss zwischen angeborener Gehörlosigkeit und erworbener Gehörlosigkeit durch einen Innenohrschaden infolge einer Krankheit oder eines Unfalls unterschieden werden. Bei der angeborenen Gehörlosigkeit haben die betroffenen Personen nie gelernt eine Sprache zu sprechen. Sie haben deshalb Mühe beim Lesen von schwierigen Texten, da sie sich diese nicht selber geistig vorlesen können, so wie es hörende Menschen tun. Personen, die seit Geburt gehörlos sind, haben daher oft Probleme beim Verständnis von komplexen Texten.



Abbildung 25: Gebärdensprache als Sprache von gehörlosen Personen

Probleme mit Sprachverständnis bei Personen mit angeborener Gehörlosigkeit

Die meisten unserer geschriebenen Sprachen sind Lautsprachen. Das heisst, die Buchstabenkombinationen beschreiben eine Folge von Lauten, welche von uns ausgesprochen werden. Wenn wir im Stillen einen Text lesen, so lesen wir uns in Gedanken diesen Text selber vor und verstehen den Inhalt aufgrund der Wortklänge. Eine Person mit einer angeborenen Gehörlosigkeit hat jedoch nie gehört, wie Sprache klingt und deshalb grosse Mühe beim Verstehen komplexer Texte.

Gebärdensprache

Die Gebärdensprache ist im Gegensatz zu den Lautsprachen eine Sprache, welche komplett ohne akustische Signale auskommt. Die Kommunikation erfolgt über sogenannte Gebärden. Dies sind Bewegungen der Hände, ergänzt durch Mimik und die Körperhaltung. Jede Gebärde hat eine bestimmte Bedeutung. Es gibt auch Gebärden für einzelne Buchstaben: So können beispielsweise Personennamen buchstabiert werden.

Schwerhörigkeit

Als schwerhörig gelten Personen, welche eine Minderung ihres Hörvermögens haben und dadurch akustische Signale nicht mehr richtig wahrnehmen können. In der Schweiz gibt es zirka 800'000 schwerhörige Personen. Schwerhörigkeit entsteht oft im Alter, aufgrund einer Krankheit oder eines Unfalls, oder aber durch ein Schalltrauma aufgrund einer chronischen Lärmeinwirkung.

Schwerhörige stossen immer dann auf Barrieren, wenn Informationen ausschliesslich akustisch wahrgenommen werden können. Beispielsweise, wenn ein Computer bei einem Fehler ein akustisches Feedback gibt – oder wenn in einem Video gesprochen wird, ohne dass Untertitel zur Verfügung gestellt werden.



Abbildung 26: Ein Hörgerät ermöglicht vielen schwerhörigen Personen ein normales Leben

Schallleitungsschwerhörigkeit

Bei der Schallleitungsschwerhörigkeit ist die Übertragung des Schalls vom äusseren Ohrbereich in das Mittelohr gestört. Die Qualität der Schallwahrnehmung ist dadurch nicht beeinflusst, man hört einfach alles leiser. Oft lässt sich eine Schallleitungsschwerhörigkeit durch eine Operation oder ein Hörgerät korrigieren.



Abbildung 27: Ursache einer Schallleitungsschwerhörigkeit

Schallempfindungsschwerhörigkeit

Bei der Schallempfindungsschwerhörigkeit liegt die Störung im Bereich des Innenohrs. Oft ist dabei der Hörnerv irreparabel beschädigt. Durch Hörhilfen kann jedoch in vielen Fällen ein Teil des Hörvermögens wiederhergestellt werden.

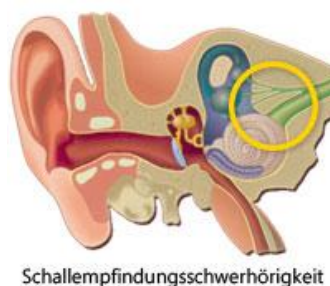


Abbildung 28: Ursache einer Schallempfindungsschwerhörigkeit

Körperbehinderung

Wenn bei einer Person aufgrund eines Unfalls oder einer Erkrankung der Stütz- und Bewegungsapparates geschädigt ist, und sie dadurch nur noch eingeschränkt am sozialen Leben teilhaben kann, spricht man von einer Körperbehinderung.

Eine solche Körperbehinderung kann die Arbeit am Computer erheblich erschweren. Wenn Arme oder Finger nicht mehr feinmotorisch bewegt werden können, werden normale Eingabegeräte wie Tastatur oder Maus zum Problem. Oft werden deshalb Spezialtastaturen, eine Cursorsteuerung per Mund oder Augen oder eine Sprachsteuerung eingesetzt.



Abbildung 29: Eine körperbehinderte Person bei der Arbeit am Computer

Kognitive Behinderung

Von einer kognitiven Behinderung spricht man, wenn der Intelligenzquotient einer Person unter 75 liegt. Dies kann aufgrund einer Erbkrankheit, eines Unfalles oder einer Krankheit sein. Auswirkungen einer kognitiven Behinderung können Lernschwierigkeiten und ein schlechtes Abstraktionsvermögens sein. Bei der Arbeit am Computer haben Menschen mit einer kognitiven Behinderung Probleme beim Verstehen komplexer Inhalte.

Mobile Nutzer

Mobile Geräte werden immer leistungsfähiger und die Mobilfunkverbindungen werden immer besser. Heute ist es mit fast jedem Mobiltelefon möglich, auf das Internet zuzugreifen. Benutzer, welche von einem mobilen Endgerät auf eine Webseite zugreifen, stellen besondere Anforderungen an die Webseite, da auf mobilen Geräten folgende Herausforderungen bestehen:

- Die Internetverbindung ist langsam und kann zwischendurch unterbrochen werden
- Der Bildschirm ist klein und kann nur ein kleiner Ausschnitt der Website darstellen
- Der Browser hat nur einen beschränkten Funktionsumfang
- Spezielle Inhalte wie Videos, Flash oder Silverlight können unter Umständen nicht dargestellt werden

Bei der Internetnutzung können dadurch folgende Barrieren auftreten:

- Zu kurze Timeouts
- Fehlende Textalternativen für grafische und spezielle Inhalte
- Fehlende Skalierbarkeit

Senioren

Senioren sind als spezielle Benutzergruppe zu betrachten, da sie generations- und altersbedingt spezielle Anforderungen an die Barrierefreiheit einer Webseite stellen. Oft tritt bei Senioren eine Kombination von verschiedenen Behinderungen (in einer leichten Form) auf:

- Altersbedingte Sehschwäche

- Altersbedingte Schwerhörigkeit
- Leichte, altersbedingte, motorische Behinderungen wie Zittern

Unerfahrene Benutzer

Eine spezielle Gruppe von Benutzern sind Personen mit wenig PC-Erfahrung. Sie haben zwar keine Behinderung im klassischen Sinn, stossen aufgrund ihrer mangelnden Erfahrung jedoch schnell auf Barrieren bei der Interaktion. Beispiele von Barrieren sind:

- Ein zu komplexer Aufbau der Webseite
- Zu kurze Timeouts, zum Beispiel beim Ausfüllen eines Formulars

Suchroboter

Suchroboter sind Skripts von Suchmaschinen, die das Internet systematisch nach Webseiten absuchen, mit dem Ziel, sie in ihren Suchindex aufzunehmen. Damit die Suche möglichst passende Resultate liefert, muss der Inhalt der Webseite analysiert und unter den richtigen Stichworten abgelegt werden. Beim Analysieren des Inhalts versuchen die Suchroboter herauszufinden, welche Sätze und Wörter besonders relevant sind.

Als Mensch nehmen wir die Inhalte, durch den Browser übersetzt, visuell und akustisch wahr. Das heisst, besonders auffällige Wörter sind wichtig. Suchroboter haben jedoch eine ganz andere Sicht auf die Webseite. Sie sehen den reinen HTML-, CSS- und JavaScript-Code und müssen versuchen daraus die relevanten Informationen zu gewinnen. Barrieren bei der Indexierung Bei der Indexierung, stossen die Suchroboter auf fast die selben Barrieren, wie ein blinder Benutzer:

- Fehlende Semantik (Struktur)
- Fehlende Textalternativen für grafische Inhalte

Ein Suchroboter ist aus Sicht der Barrierefreiheit nichts anderes als ein spezieller Benutzer mit einer Behinderung. Daher kann man sagen: Wenn eine Webseite barrierefrei ist, wurde bereits etwas für die Suchmaschinenoptimierung getan.

5.1.2 Barrieren

Eine Barriere ist eine Eigenschaft einer Webseite, die den Zugang zu dieser Webseite für gewisse Personen erschwert oder verunmöglicht. Wenn jemand auf eine Webseite zugreifen möchte, dies aber aufgrund einer Behinderung nicht kann, ist die Ursache meist eine solche Barriere. Die von Barrieren verursachten Probleme können in die drei Kategorien Wahrnehmungs-, Verständnis- und Zugriffsprobleme unterteilt werden. Wie Sie im Kapitel «Standards» sehen werden, werden genau diese Probleme durch die WCAG 2.0 behandelt.

Ungenügender Farbkontrast

Wenn Informationen rein über die Farbe codiert werden und dabei schwache Farbkontraste verwendet werden, kann es leicht dazu kommen, dass diese Information aufgrund einer Sehbehinderung, Gegenlicht oder eines schlecht eingestellten Computerbildschirms verloren geht. Dadurch können Barrieren bei der Wahrnehmung einer Webseite entstehen. Stellen Sie doch einmal den Kontrast an Ihrem Computerbildschirm auf das Maximum. Sie werden erleben, wie graue Flächen plötzlich weiss werden und einzelne Elemente verschwinden.



Abbildung 30: Aufgrund der Sonneneinstrahlung können nur noch starke Kontraste wahrgenommen werden

Fehlende Skalierbarkeit

Personen mit einer Sehbehinderung können Inhalte am Bildschirm oft nur dann wahrnehmen, wenn sie stark vergrößert werden. Auch eine falsche DPI-Einstellung, ein kleiner Bildschirm oder eine schlechte Schriftdarstellung können zu Wahrnehmungsproblemen führen.



Abbildung 31: Aufgrund der fehlenden Skalierbarkeit kann die Schrift auf dem Display nicht mehr gelesen werden

Fehlende Textalternativen

Bilder oder Videos enthalten oft relevante grafische Informationen, welche von blinden oder sehbehinderten Personen nicht wahrgenommen werden können. Bei Videos mit Ton oder Audio-Dateien können Personen mit Gehörlosigkeit oder Schwerhörigkeit die Informationen nicht wahrnehmen. Für assistive Technologien ist es unmöglich ein Bild zu interpretieren oder akustische Informationen in Text umzuwandeln. Daher besteht für diese Personen keine Chance diese Inhalte wahrzunehmen.

Fehlende Semantik

Eine der häufigsten Barrieren im Internet ist die Tatsache, dass eine Information rein optisch codiert ist und blinden Nutzern (und Suchrobotern) dadurch die Semantik fehlt. Dies sind ein paar typische Beispiele dafür:

- Überschriften, welche rein durch eine grosse oder fette Schrift ausgezeichnet werden
- Schriftgrafiken ohne Alternativtext
- Grafiken, welche wichtige Informationen enthalten, für die aber keine Text-Alternative besteht
- Unklar, welches Element gerade fokussiert ist

Wenn man nun die Webseite ohne diese optische Codierung betrachtet, gehen all diese Informationen verloren. Dies ist der Fall bei:

- Suchmaschinen, welche die Webseite ohne CSS analysieren
- Screenreader, welche Strukturelemente wie <h1> benötigen
- Spezielle Browser, welche CSS nicht richtig interpretieren können

Um diese Situation selber zu erleben, empfiehlt es sich über die Entwickler-Toolbar CSS auszuschalten und dann zu versuchen die Webseite zu bedienen und den Inhalt zu verstehen.

Komplexe Inhalte

Personen mit einer angeborenen Gehörlosigkeit oder einer kognitiven Behinderung sowie auch unerfahrene Benutzer haben oft Probleme beim Verstehen komplexer Inhalte. Dazu gehören folgende Punkte:

- Die Webseite ist überladen mit Informationen
- Komplexe Interaktionen
- Lange komplexe Sätze

Zu kurze Timeouts

Ältere Menschen oder Personen mit Behinderungen brauchen oft deutlich länger um eine Aktion (beispielsweise ein Formular ausfüllen) auszuführen als ein durchschnittlicher Nutzer.

Stellen Sie sich beispielsweise eine Person mit einer motorischen Behinderung vor, die jeden Buchstaben auf einer Bildschirmtastatur mit dem Joystick ansteuern muss. Und stellen Sie sich vor, wie gross der Frust ist, wenn danach die Meldung erscheint: «Ihre Session ist abgelaufen».

Fehlende Tastaturbedienung

Oft enthalten Webseiten dynamische Menus oder interaktive Flash-Elemente, die nur mit der Maus richtig bedient werden können. Benutzer, die keine Maus verwenden können (beispielsweise Benutzer mit einer motorischen Behinderung aber auch blinde Personen), stossen auf solchen Webseiten auf unüberwindbare Barrieren.

5.1.3 Assistive Technologien für Menschen mit Behinderungen

Menschen mit Behinderungen stossen bei der Verwendung eines Computers immer wieder auf Barrieren. Ein Blinder hat beispielsweise keine Chance an einem normalen Bildschirm etwas zu erkennen. Deshalb gibt es eine Reihe von assistiven Technologien, welche durch Verstärkung oder Umwandlung der Reize auf andere Sinne die Wahrnehmung erleichtern oder überhaupt erst ermöglichen.

Braillezeile

Eine Braillezeile ist ein Ausgabegerät für Blinde, welches Texte in Brailleschrift umwandelt. Damit können Texte über einen funktionierenden Sinn, den Tastsinn, erfüllt werden. So können blinde Personen einen Grossteil der Standardsoftware auf dem Computer nutzen.

Braillezeilen besitzen Navigationstasten, mit denen der dargestellte Textausschnitt gewählt werden kann. Die Ansteuerung erfolgt in der Regel über ein Bildschirmleseprogramm.

Wenn der Hörsinn funktioniert, so kann eine Braillezeile als Ergänzung zum vorgelesenen Text verwendet werden. Gerade bei schwierigen Wörtern, oder bei der Eingabe von Text, kann so Buchstabe für Buchstabe erfüllt werden, ohne dass die Sprachausgabe das Wort buchstabieren muss.



Abbildung 32: Eine Braillezeile wandelt Text in Blindenschrift um

Screenreader

Ein Screenreader oder auf Deutsch Bildschirmleseprogramm ist eine Software, welche einem sehbehinderten oder blinden Benutzer den Zugang zum Internet ermöglicht, indem es ihm den Text des Bildschirms vorliest. Der Screenreader liest immer genau den Text vor, auf dem sich der Fokus aktuell befindet. Über Tastaturkürzel, kann zwischen den typischen Elementen einer Webseite, wie Überschriften, Tabellen, Links oder Aufzählungen gesprungen werden. Voraussetzung ist allerdings, dass die Webseite diese Elemente richtig einsetzt.

Als ungeübter Benutzer ist man schnell überfordert mit der Sprachausgabe und der Tatsache, dass man nie die ganze Webseite auf einmal sehen, sondern immer nur sequentiell traversieren kann. Man muss sich daher im Kopf so etwas wie eine Landkarte aufbauen.



Abbildung 33: JAWS ist einer der verbreitetsten Screenreader

Bildschirmlupe

Die Bildschirmlupe ist eine Software für sehbehinderte Menschen, welche die Inhalte des Bildschirms vergrößert. Dabei wird die Auflösung in der Regel nicht verbessert, sondern lediglich die Darstellung vergrößert. Das Bild wirkt dadurch zwar verpixelt, jedoch bringt es trotzdem einen grossen Mehrwert für die betroffenen Personen.

In jedem modernen Betriebssystem ist heutzutage eine Bildschirmlupe integriert. Diese beschränkt sich jedoch häufig auf die Grundfunktion des Vergrösserns. Es gibt jedoch auch kommerzielle Lösungen, welche schärfere Darstellungen, mehr Einstellmöglichkeiten und weitere nützliche Funktionen, wie ein invertiertes Farbschema ermöglichen.

Stärker sehbehinderte Menschen nutzen gerne als Ergänzung zur Bildschirmlupe einen Screenreader. Dabei ist es besonders nützlich, wenn die Bildschirmlupe genau das darstellt, was der Screenreader gerade vorliest. Aus diesem Grund bieten Hersteller oft Screenreader und Bildschirmlupe im Paket an.



Abbildung 34: Die Bildschirmlupe vergrößert einen Teil des Bildschirms

Kontrastreiche Farbschemata

Während normalsehende Personen dezente Farben und harmonische Farbkombinationen bevorzugen, haben Personen mit einer Sehbehinderung Probleme damit. Sie benötigen einen starken Kontrast zwischen Vorder- und Hintergrund, um Informationen wahrnehmen zu können.

Oft ist eine Sehbehinderung zudem gepaart mit einer erhöhten Blendempfindlichkeit. Dunkle Schrift auf einem hellen Hintergrund führt dazu, dass der Hintergrund die Schrift überstrahlt und der Text nur mühsam gelesen werden kann. Aus diesen Gründen ist es wichtig, den betroffenen Personen die Möglichkeit anzubieten, das Farbschema anzupassen.



Abbildung 35: Kontrastreiche Darstellung mit inversem Farbschema gegen Blendung

Bildschirmtastatur

Die Bildschirmtastatur ist ein Hilfsmittel, das es ermöglicht durch einen Mausklick den Tastendruck einer Tastatur zu simulieren.

Natürlich ist man durch diesen sequentiellen Ablauf deutlich langsamer, aber es ermöglicht Personen mit einer körperlichen Behinderung, die nicht in der Lage sind, Tasten auf einer Tastatur zu drücken, trotzdem einen Computer ganz normal bedienen zu können, indem sie mit der Maus die entsprechenden Tasten eine nach der anderen anfahren und anklicken.



Abbildung 36: Die Bildschirmtastatur ermöglicht die Eingabe von Text per Maus

Mund-Maus

Personen mit einer starken Körperbehinderung können teilweise nur noch ihren Kopf bewegen. Um diesen Personen einen Zugang zum Internet zu ermöglichen, gibt es eine spezielle Maus, die mit dem Mund bedient werden kann. Über einen schwachen Druck in eine Richtung bewegt man den Mauszeiger. Durch Saugen oder Blasen betätigt man die linke bzw. rechte Maustaste. Die Eingabe von Text erfolgt in diesem Fall über eine Bildschirmtastatur.



Abbildung 37: Beispiel einer Mund-Maus

Joystick-Maus

Eine Joystick-Maus ist ein Eingabegerät, das oft sogar schwer körperbehinderte Personen noch bedienen können. Durch einen einfachen Druck am Hebel, wird der Cursor gleichmässig in eine Richtung bewegt. So kann jede Position am Bildschirm angefahren werden. Da der Joystick sich als normale Maus am System anmeldet, können dadurch alle gängigen Computerprogramme bedient werden. Der Mausklick wird über einen Taster oder einen Fingerkontakt ausgelöst. Für die Eingabe von Text verwenden die Personen, welche einen solchen Joystick benutzen, eine Bildschirmtastatur.



Abbildung 38: Körperbehinderte Personen können über eine Joystick-Maus Texte über die Bildschirmtastatur eingeben.

5.1.4 Vorteile der Barrierefreiheit

Ein barrierefreies Design bringt eine Menge von Vorteilen, die auf den ersten Blick oft vergessen gehen oder teilweise kaum bekannt sind. Diese Aufzählung soll dabei helfen, in einem Projekt genügend Ressourcen für ein barrierefreies Design zu erhalten.

- **Verbesserte Reichweite**

Barrierefreiheit bedeutet, dass die Webseite auf unterschiedlichen Browsern und Endgeräten auch mit unterschiedlichen Sicherheitseinstellungen noch einwandfrei dargestellt werden. Dadurch verbessert man die Reichweite und erhöht die Anzahl potentieller Benutzer erheblich.

- **Gute Grundlage für die Suchmaschinenoptimierung**

Suchmaschinenoptimierung (SEO) gewinnt immer mehr an Bedeutung. Was viele nicht wissen, SEO und Barrierefreiheit sind zwei eng verwandte Themen. Denn bei der Suchmaschinenoptimierung versucht man nichts anderes, als dem Suchroboter eine möglichst gute Indexierung der Seite zu ermöglichen. Ein Suchroboter ist nicht anderes als ein Benutzer mit einer Behinderung: seine Wahrnehmung und sein Verständnis für den Inhalt sind sehr begrenzt. Die Massnahmen für eine barrierefreie Webseite sind daher gleichzeitig auch ein Teil der Suchmaschinenoptimierung.

- **Gut für das Image**

Barrierefreiheit ist eine Art des sozialen Engagements, bei dem Firmen, Vereine und Verbände etwas Positives für ihr Corporate-Image tun können. Das Thema wird durch die zunehmende Überalterung der Gesellschaft und den Generationenwechsel immer populärer, da zunehmend mehr ältere und behinderte Personen das Internet nutzen werden.

- **Nachhaltige Investition und Senkung der Unterhaltskosten**

Durch das Einhalten von Standards und eine robuste Implementierung wird die Vorwärts- und Rückwärtskompatibilität deutlich verbessert. Die umgesetzte Lösung wird auch auf neuen Browserversionen und unterschiedlichen Geräten weniger Probleme verursachen. Die Investition wird dadurch nachhaltiger und die Kosten für mühsame Anpassungen können gesenkt werden.

5.1.5 Gesetzliche Rahmenbedingungen für Barrierefreiheit in der Schweiz

Die Gleichstellung von Personen mit Behinderung ist in der Schweiz in der Verfassung geregelt (Art. 8, Rechtsgleichheit). Sie schreibt vor, dass niemand diskriminiert werden darf, unter anderem nicht wegen einer körperlichen, geistigen oder psychischen Behinderung (Bundesverfassung, Artikel 8, Absatz 2). Weiter steht in der Verfassung, dass das Gesetz Massnahmen zur Beseitigung von Benachteiligungen der Behinderten vorsieht (Bundesverfassung, Artikel 8, Absatz 4).

Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG)

Im Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (auch Behindertengleichstellungsgesetz oder kurz BehiG) wird die Verfassung konkretisiert. Es wird definiert, was unter Benachteiligung verstanden wird, welches der Geltungsbereich ist und welche Rechtsansprüche es gibt. Besonders relevant ist BehiG, Art. 2, Absatz 4: «Eine Benachteiligung bei der Inanspruchnahme einer Dienstleistung liegt vor, wenn diese für Behinderte nicht oder nur unter erschwerenden Bedingungen möglich ist.»

Das Gesetz gilt unter anderem auch für «grundsätzlich von jedermann beanspruchbare Dienstleistungen Privater» (Artikel 3, e.). In Artikel 6 heisst es «Private, die Dienstleistung öffentlich anbieten, dürfen Behinderte nicht auf Grund ihrer Behinderung diskriminieren».

Behindertengleichstellungsverordnung (BehiV)

Die zugehörige Verordnung über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (auch Behindertengleichstellungsverordnung oder kurz BehiV) beschreibt, wie die Ziele des Gesetzes erreicht werden sollen. Im BehiV, Artikel 10 werden Dienstleistungen im Internet erstmals konkret genannt (dieser Artikel bezieht sich allerdings nur auf Dienstleistungen des Bundes). Dort heisst es, dass Informationen im Internet für Sprach-, Hör-, und Sehbehinderte sowie motorisch Behinderte zugänglich sein müssen (BehiV, Art. 10, Abs. 1). Um dies zu erreichen, müssen gemäss BehiV internationale Informationsstandards und insbesondere die Richtlinien des World Wide Web Konsortiums (W3C) eingehalten werden.

5.1.6 Standardisierung der Barrierefreiheit

Das Ziel von Barrierefreiheit ist, dass Webseiten für Personen mit verschiedenen sensorischen, physischen und kognitiven Fähigkeiten zugänglich sind. Um es einfacher zu machen, barrierefreie Webseiten zu erstellen, wurden Standards geschaffen, an denen man sich orientieren kann.

Zu Barrierefreiheit gibt es viele Standards und Richtlinien. Zentral sind jedoch vor allem die Richtlinien für barrierefreie Webinhalte (WCAG) des W3C. Zur Zeit ist Version 2.0 aktuell. Die WCAG kann als Mutter aller anderen Barrierefreiheit-Richtlinien angesehen werden. Viele andere Regelungen verweisen auf diese Guidelines, so zum Beispiel auch die in der Schweiz gültige P028.

Die Web Accessibility Initiative des W3C

Das World Wide Web Consortium (W3C) ist eine internationale Vereinigung, die diverse Standards im Zusammenhang mit dem Web entwickelt. Unter anderem widmet sich das W3C Themen wie Internationalisierung, Mobile Web und eben auch Barrierefreiheit. Für die Barrierefreiheit ist die Web Accessibility Initiative (WAI) zuständig: Sie entwickelt Richtlinien und andere Ressourcen zum Thema Barrierefreiheit.

Die Zugänglichkeit von Webseiten hängt von verschiedenen «Komponenten» und ihrer Zusammenarbeit ab. Um ein barrierefreies Web erreichen zu können, müssen diese Komponenten zusammenarbeiten. Zu diesen Komponenten zählt die WAI unter anderem den Inhalt (die Information auf einer Webseite),

Benutzeragenten (Web-Browser und Media-Players), assistierende Techniken, die Benutzer selbst, die Entwickler und Authoring Tools (Software mit der Webseiten erstellt werden). In der folgenden Abbildung sind diese Komponenten und ihr Zusammenspiel dargestellt.



Abbildung 39: Aufbau der Web Accessibility Initiative

Web Content Accessibility Guidelines

Die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) beschreiben, was gemacht werden muss, damit Webinhalte barrierefrei sind. Die WCAG 2.0 baut auf den vier Prinzipien Wahrnehmbar, Bedienbar, Verständlich und Robust auf. Die ersten drei dieser Prinzipien entsprechen den im Kapitel Barrieren identifizierten Problemen.

Diesen vier Prinzipien untergeordnet sind die zwölf Richtlinien der WCAG 2.0. Die zwölf Richtlinien sind als Anweisungen an den Ersteller formuliert. Beispiel Richtlinie 2.1: «Sorgen Sie dafür, dass alle Funktionalitäten per Tastatur zugänglich sind».

Da die Richtlinien Anweisungen sind, sind sie nicht direkt testbar. Für jede dieser zwölf Richtlinien gibt es jedoch testbare Erfolgskriterien. Jedes Erfolgskriterium hat eine der drei Konformitätsstufen A (niedrigste), AA und AAA (höchste). Für jede Richtlinie gibt es mindestens ein Erfolgskriterium der Stufe A. Zusätzlich zu den A-Kriterien kann eine Richtlinie auch Erfolgskriterien der Stufen AA und AAA haben. Wenn eine Webseite konform zur Stufe AA der WCAG 2.0 ist, heisst das, dass alle A- und AA-Kriterien erfüllt sind.

Die erste Version der WCAG wurde 1999 veröffentlicht und fokussierte stark auf barrierefreie HTML-Inhalte. Nach neun Jahren Beratung erschien im Dezember 2008 die Version 2.0 mit folgenden Verbesserungen:

- Die Richtlinien sind nun technologieübergreifend anwendbar
- Das Dokument wurde für ein vielfältigeres Publikum geschrieben
- Es ist klar ersichtlich, wer von einer Massnahme profitiert
- Rückwärtskompatibilität zur WCAG 1.0

Accessible Rich Internet Applications

Die WAI-ARIA ist eine Erweiterung der Web Accessibility Initiative zum Erstellen von barrierefreien Rich Internet Applikationen. Sie wurde erst 2010 verabschiedet und ist damit der jüngste Teil der WAI.

Die Spezifikation basiert auf drei Funktionsbausteinen:

- **Landmark Roles**

Durch Landmarks können die Regionen einer HTML-Seite (Navigation, Header, Footer) bezeichnet und dadurch von Browsern und assistiven Technologien besser verstanden werden.

- **Unterstützung von emulierten Bedienelementen**

HTML unterstützt nur sehr einfache Eingabeelemente. Elemente wie Slider, Groupbox oder Tree, werden in modernen AJAX Applikationen deshalb aus «Einzelteilen» nachgebaut und sind nicht barrierefrei. Mit den ARIA-Erweiterungen können diese emulierten Elemente durch folgende Erweiterungen barrierefrei gemacht werden:

- Rollen zur Beschreibung der Funktion
- Tastaturnavigation für alle HTML-Elemente über das tabindex-Attribut
- Status und Eigenschaften, als Info für assistive Technologien

- **Live Regions**

In AJAX Applikationen können Teile der Webseite dynamisch nachgeladen oder verändert werden. Assistive Technologien wie Braillezeilen oder Screenreader bekommen dies jedoch nicht mit. Dazu wurde mit der ARIA sogenannte Live-Regions eingeführt, welche über ein Attribut beschreiben, dass diese Region dynamisch verändert werden kann.

Web Accessibility Standard P028

P028 sind die Richtlinien, welche für Webseiten des Bundes gelten. Die zentrale Vorschrift darin ist, dass alle Webseiten des Bundes die Konformitätsstufe AA gemäss WCAG 2.0 erreichen müssen (vgl. P028, 2.2).

In der Beilage sind einige zusätzliche Empfehlungen enthalten, unter anderem, dass auch Konformitätsstufe AAA gemäss WCAG 2.0 berücksichtigt werden soll (vgl. P028 Beilage, 1.1).

Standardisierung der Barrierefreiheit für das Gemeinwesen in der Schweiz (eCH-0059)

Der Verein eCH fördert und verabschiedet e-Government-Standards in der Schweiz. eCH erleichtert die elektronische Zusammenarbeit zwischen Behörden, Unternehmen und Privaten. Dazu verabschiedet er Standards und koordiniert deren Umsetzung.

Ein Teil seiner Arbeit ist auch das Vorantreiben der Barrierefreiheit. Dazu wurde 2005 die Fachgruppe «Accessibility» gegründet. Diese entwickelte den Standard eCH-0059, welcher die Barrierefreiheit für das Gemeinwesen regelt.

Der Standard lehnt sich an die WCAG 1.0 Richtlinien an, setzt aber zusätzlich eine Frist, welche empfiehlt, alle Webseiten bis zum 31.12.2010 auf die Konformitätsstufe (AA) barrierefrei zu machen.

5.2 Umsetzung in der Praxis

Halten Sie sich an die folgenden Tipps und Ihre Webseite ist zugänglich - vielleicht noch nicht 100% barrierefrei, aber sicher auf gutem Weg!

Der zentralste Tipp ist sowohl der einfachste als auch der schwierigste: Überlegen Sie sich immer, ob Sie etwas auch mit einer Einschränkung tun könnten! Versuchen Sie sich vorzustellen, ob - und wie - Sie Ihre Webseite mit einer Behinderung wahrnehmen und bedienen können.

Merken Sie sich also nicht nur, dass bei Bildern das alt-Tag ausgefüllt werden muss. Sondern schalten Sie die Bilder im Browser aus und kontrollieren Sie, ob immer noch die selbe Information vorhanden ist.

Um beurteilen zu können, ob etwas auch mit einer Behinderung wahrgenommen, verstanden und bedient werden kann, benötigt man gewisse Vorkenntnisse. Viele Informationen dazu finden Sie auf dieser Webseite im Teil Verstehen. Dort finden Sie beispielsweise auch Informationen zu verschiedenen Hilfsmitteln, die von Personen mit Behinderungen verwendet werden.

5.2.1 Grundprinzipien

Leitgedanken

Als Basis dienen folgende drei Leitgedanken:

- **Selbstbestimmungsprinzip**

Beim Selbstbestimmungsprinzip geht es darum, bei der Gestaltung einer Webseite nicht alles vorzugeben, sondern eine gewisse Flexibilität zu ermöglichen. Dies betrifft beispielsweise das Layout, die Schriftgrößen oder die Farben. Webseiten, die diese Flexibilität bieten, können auch von Anwendern mit speziellen Einstellungen wie einem Hoch-Kontrast Farbschema oder einer sehr grossen Schrift uneingeschränkt genutzt werden.

- **Zwei-Sinne Prinzip**

Hinter dem Zwei-Sinne Prinzip steht einfache Statistik. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person zwei Sinne nicht vollständig nutzen kann, ist um ein Vielfaches kleiner, als dass nur ein Sinn betroffen ist. Deshalb sollte man alle Informationen so anbieten, dass sie über zwei unterschiedliche Sinne wahrgenommen werden können.

- Akustische Signale auch visuell anzeigen
- Text auch als Sprache anbieten und umgekehrt

Dabei ist zu beachten, dass das Zwei-Sinne Prinzip die Hilfsmittel miteinschliesst. Es geht also nicht darum, für jeden Text auch eine Audio-Datei anzubieten, sondern zu ermöglichen, dass ein Bildschirmlesegerät in der Lage ist, den Text korrekt auszugeben (richtige Sprache und eine gute Struktur sind dafür nötig).

- **Universelles Design**

Da der Zugang zu Inhalten und Dienstleistungen oft nicht barrierefrei ist, tendieren viele dazu, für Menschen mit Behinderungen einen separaten Zugang zu erstellen, der speziell für sie gestaltet wurde. Bei diesem Ansatz entstehen jedoch gewisse Probleme:

- Die Inhalte sind oft unvollständig
- Die Inhalte sind oft nicht aktuell
- Aufgrund der vielen unterschiedlichen Behinderungen braucht man mehrere Speziallösungen, womit der Wartungsaufwand stark ansteigt
- Die richtige Speziallösung muss von der betroffenen Personen zuerst gefunden werden

- Die schlechte Zugänglichkeit, welche der normale Zugang in diesem Fall behält, führt immer wieder zu Problemen

Die beste Lösung ist es deshalb, einen Zugang anzubieten, der für alle, also auch für Menschen mit Behinderungen verwendbar ist. Das ist der Grundgedanke des universellen Designs.

WCAG Grundprinzipien

Wenn eine Webseite barrierefrei gemacht werden soll, hält man sich am besten an die Richtlinien für barrierefreie Webinhalte (WCAG) des W3C. Die Richtlinien der WCAG richten sich nach vier einfachen Prinzipien. Wenn Sie diese Prinzipien verstehen und sie beim Entwickeln einer Webseite im Hinterkopf haben, sind Sie einer barrierefreien Seite schon sehr nahe! Die vier Prinzipien sind:

- Wahrnehmbar
- Bedienbar
- Verständlich
- Robust

Besonders hilfreich bei der Erstellung einer Webseite sind die «Erklärungen zur Accessibility-Checkliste 2.0». Dieses Dokument enthält die 4 Prinzipien, die 12 Richtlinien und alle Erfolgskriterien der WCAG 2.0. Jedes Erfolgskriterium ist verständlich erklärt und oft sind Codebeispiele enthalten. Die Checkliste selbst (Accessibility-Checkliste 2.0) kann später zur Überprüfung verwendet werden.

Prinzip 1: Wahrnehmbar

Text aus der WCAG 2.0:

Informationen und Bestandteile der Benutzerschnittstelle müssen den Benutzern so präsentiert werden, dass diese sie wahrnehmen können.

Die Benutzer müssen die Webseite wahrnehmen können. Ein gehörlose Person kann Audio-Clips nicht hören, eine blinde Person kann Bilder nicht sehen. Sind solche Elemente auf einer Webseite vorhanden, ist sie nicht für alle Benutzer komplett wahrnehmbar und das erste Prinzip nicht erfüllt. Für solche Elemente müssen daher Alternativen angeboten werden. Dies kann beispielsweise eine textuelle Beschreibung eines Bildes sein.

Das Prinzip «Wahrnehmbar» beinhaltet vier Richtlinien:

- Textalternativen (Richtlinie 1.1): Textalternativen für grafische Inhalte anbieten
- Zeitbasierte Medien (Richtlinie 1.2): Untertitel für Audio- und Videodateien
- Anpassbar (Richtlinie 1.3): Inhalt und Struktur trennen
- Unterscheidbar (Richtlinie 1.4): Gute Kontraste und flexible Darstellung (Farben, Schriftgrößen)

Prinzip 2: Bedienbar

Text aus der WCAG 2.0:

Bestandteile der Benutzerschnittstelle und Navigation müssen bedienbar sein.

Die Benutzer müssen die Webseite bedienen können. Viele Internetnutzer können keine Maus verwenden. Um dieses Prinzip zu erfüllen, muss eine Webseite daher beispielsweise komplett per Tastatur bedienbar sein.

Das Prinzip «Bedienbar» beinhaltet vier Richtlinien:

- Per Tastatur zugänglich (Richtlinie 2.1): Mit der Tastatur bedienbar

- Ausreichend Zeit (Richtlinie 2.2): Genügend grosse Timeouts
- Anfälle (Richtlinie 2.3): Design darf keine Anfälle verursachen
- Navigierbar (Richtlinie 2.4): Navigationshilfen und Ortsangaben anbieten

Prinzip 3: Verständlich

Text aus der WCAG 2.0:

Informationen und Bedienung der Benutzerschnittstelle müssen verständlich sein.

Die Benutzer müssen die Information auf der Webseite und die Bedienung verstehen können. Um dieses Prinzip zu erfüllen, muss beispielsweise der Aufbau der Seite so klar wie möglich sein und Texte müssen so einfach wie möglich gehalten werden.

Das Prinzip «Verständlich» beinhaltet drei Richtlinien:

- Lesbar (Richtlinie 3.1): Definierte Sprache und einfache und verständliche Texte
- Vorhersehbar (Richtlinie 3.2): Konsistenter Aufbau und gute Selbsterklärbarkeit
- Hilfestellung bei der Eingabe (Richtlinie 3.3): Eingabehilfen und aktive Fehlervermeidung

Prinzip 4: Robust

Text aus der WCAG 2.0:

Inhalte müssen robust genug sein, damit sie zuverlässig von einer grossen Auswahl an Benutzeragenten einschliesslich assistierender Techniken interpretiert werden können.

Die Benutzer müssen mit verschiedenen Browsern und Hilfsprogrammen auf die Webseite zugreifen können. Um die Kompatibilität zu verbessern muss auf eine korrekte Syntax im HTML-Code geachtet werden.

Das Prinzip «Robust» beinhaltet nur eine einzige Richtlinie:

- Kompatibel (Richtlinie 4.1): Maximale Kompatibilität mit Browsern und Hilfsmitteln

5.2.2 Umsetzung mit HTML

Mit HTML und CSS barrierefreie Webseite zu erstellen, ist nicht so kompliziert, wie es scheint. Wenn ein paar einfache Grundregeln beachtet werden, ist schon viel erreicht.

- Seitentitel, Meta-Tags und Dokumentsprache setzen
- Layout über <div> Elemente
- Inhalt und Design durch CSS trennen, gute Farbkontraste und flexible Grössen
- Robuste Navigation, vom Inhalt abgetrennt, mit aktueller Auswahl erkennbar
- Überschriften (<h1>, <h2>) richtig einsetzen
- Grafiken mit dem Alt-Attribut beschreiben und Schriftgrafiken vermeiden

Metadaten

Der Inhalt einer Webseite alleine genügt nicht, um sie im Browser richtig darzustellen oder sie für Suchmaschinen indexierbar zu machen. Man benötigt zusätzliche Metainformationen, welche den Inhalt beschreiben. Dazu gehören Informationen wie:

- Sprache
- Zeichensatz

- Titel
- Kurzbeschreibung
- Stichworte
- Autor

Diese Informationen werden in Form von `<meta>`-Tags im Header der HTML-Seite mitgeschickt. Browser, Proxy-Server, Suchmaschinenroboter oder assistive Technologien interpretieren diese Daten und nutzen sie, um die Inhalte unterschiedlich zu behandeln.

Seitentitel

Der Seitentitel ist ein besonders wichtiges Element einer Webseite. Er soll 40-100 Zeichen lang sein und möglichst präzise den Inhalt der Seite beschreiben. Verwenden Sie dafür möglichst treffende Schlüsselwörter. Der Titel wird für verschiedene Zwecke verwendet:

- Titelzeile des Browserfensters
- Bezeichnung von Lesezeichen
- Überschrift in Suchresultaten

```
<title>Barrierefreiheit im Internet - Seitenaufbau</title>
```

Meta Tags

Folgende Meta-Tags sollten im Header jeder HTML-Seite enthalten sein. Der *title* die *description* und die *keywords* sind vorallem für Suchmaschinen besonders wichtig.

```
<head>
  <!-- Zeichensatz -->
  <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=UTF-8" />
  <!-- Sprache des Inhalts -->
  <meta name="content-language" content="de" />
  <!-- Titel -->
  <meta name="title" content="Barrierefreiheit im Internet" />
  <!-- Prägnante Schlüsselwörter -->
  <meta name="keywords" content="Barrierefreiheit,Accessibility,..." />
  <!-- Kurzbeschreibung -->
  <meta name="description" content="Alles über Barrierefreiheit" />
  <!-- Autor -->
  <meta name="author" content="Hans Muster" />
  <!-- Publiziert durch -->
  <meta name="publisher" content="Hans Muster" />
  <!-- Copyright -->
  <meta name="copyright" content="Hans Muster" />
</head>
```

Anweisungen für Suchmaschinen-Roboter

Das robots Meta-Tag gibt den Suchrobotern Hinweise, ob der Inhalt dieser Webseite indexiert werden soll, oder nicht. Zudem kann mit *follow* bestimmt werden, ob Links dieser Seite auch indexiert werden sollen. Mit dem *revisit-after* Meta-Tag kann man die Aktualität der Daten beschreiben.

```
<!-- Indexierung dieser Seite: index oder no-index -->
<!-- Links ebenfalls indexieren: follow oder no-follow -->
<meta name="robots" content="index,follow" />

<!-- Wiederbesuchszeit in days, weeks oder months -->
<meta name="revisit-after" content="2 days" />
```

Dokumentsprache

Damit ein Werkzeug den textuellen Inhalt mit der richtigen Sprache interpretiert, muss diese im Dokumentenkopf angegeben werden.

```
<html lang="de" xml:lang="de">
...
</html>
```

Wenn in einem Text Wörter einer anderen Sprache vorkommen, sollten diese mit einem `<span>`-Tag umschlossen werden, bei dem die Sprache für dieses Wort angegeben wird. Dies ist beispielsweise für einen Screenreader wichtig, da das Wort sonst in der falschen Sprache vorgelesen wird.

```
<p>So funktioniert ein <span lang="en" xml:lang="en"> Screenreader </span></p>
```

Seitenaufbau

Jede HTML-Seite besteht aus mehreren Inhaltsblöcken wie Header, Navigation, Inhalt oder Footer. Diese müssen irgendwie richtig angeordnet werden. Dazu bietet HTML mehrere Möglichkeiten, welche optisch zum gleichen Resultat führen, aus Sicht der Barrierefreiheit jedoch grosse Unterschiede darstellen.

- **Layouttabellen sind nicht empfohlen**
Layouttabellen haben zwei entscheidende Nachteile: Erstens ist ein durch Tabellen erstelltes Layout absolut starr, und kann durch Stylesheets nicht mehr angepasst werden. Zweitens wurden Tabellen für Daten entworfen und nicht für Layoutzwecke, deshalb werden sie von Screenreadern auch fix zeilenweise vorgelesen und Inhalte damit verstückelt.
- **Frames sind eingeschränkt empfohlen**
Frames stellen eine Alternative zum Layout einer Seite dar, da sie grundsätzlich von allen modernen Browsern und mittlerweile auch von den meisten assistiven Technologien verstanden werden. Der Nachteil ist jedoch, dass sie von einem Screenreader nacheinander vorgelesen werden. Auch das Setzen von Lesezeichen ist problematisch.
- **<div>-Container sind die bevorzugte Methode**
<div>-Container stellen eine moderne und flexible Art dar, Inhalte zu strukturieren. Die Inhalte lassen sich über CSS flexibel anordnen, die dargestellte Reihenfolge muss nicht der Reihenfolge im HTML entsprechen und sogar Textbrowser können sie interpretieren.

Layout durch <div>-Container

Das Layout über <div>-Container ist zwar anfangs etwas komplexer als es mit Tabellen oder Frames wäre, es zahlt sich jedoch mit der Zeit aus. Beispielsweise wenn das Layout angepasst, ein zweites Design angeboten oder eine auf dem selben HTML-Code basierende mobile Lösung erstellt werden soll.

Das folgende Beispiel zeigt ein einfaches Layout mit zwei Spalten: einer Navigations- und einer Inhalts-Spalte. Diese teilen sich die Breite im Verhältnis 30% zu 70%.

```
html, body
{
  margin: 0;
  padding: 0;
  text-align: center;
}

#container
{
  width: 100%;
  text-align: left;
```

```
margin: 0 auto;
}

#navigation
{
width: 30%;
float: left;
position: relative;
}

#maincol
{
position: relative;
width: 70%;
float: right;
}
```

```
<div id="container">
  <div id="navigation"></div>
  <div id="content"></div>
</div>
```

Grafische Gestaltung

Die grafische Gestaltung hat einen grossen Einfluss auf die Barrierefreiheit einer Webseite. Wenn Textgrössen oder Farben ungünstig gewählt werden, kann der Inhalt von Personen mit Behinderungen nur mühsam oder gar nicht wahrgenommen werden.

Trennung von Inhalt und Design

Eine der wichtigsten Grundregeln ist die Trennung von Inhalt und Design. Dazu ermöglicht HTML die Verwendung von Stylesheets (CSS). So können alle grafischen Aspekte wie Typographie, Layout und Farbgestaltung vom eigentlichen Inhalt getrennt werden. Dies bringt aus Sicht der Barrierefreiheit folgende Vorteile:

- Flexible Anpassung auf individuelle Bedürfnisse
- Flexible Schriftgrössen und Layout
- Einfach austauschbare Darstellung

Gute Farbkontraste

Damit Texte gut gelesen werden können, muss der Kontrast zwischen Vorder- und Hintergrund genügend gross sein. WCAG schlägt dafür folgende Kontrastverhältnisse vor:

- Mindestens 4.5:1 für Schriften kleiner als 18pt (Level AA)
- Mindestens 3:1 für Schriften grösser als 18pt (Level AA)

Falls Sie ein Hintergrundbild verwenden, sollte der Kontrast der Schrift auch mit ausgeschaltetem Hintergrundbild noch genügend gross sein.

Relative Textgrössen

Vermeiden Sie absolute Textgrössen in Pixel (px). Verwenden Sie stattdessen eine relative Vermassung in em. Ein em entspricht der Breite des Buchstabens M bei normaler Schriftgrösse.

```
h1
{
font-size: 2em;
}
```

Nicht nur Textgrößen, sondern auch Breiten und Höhen von Elementen sollten durch ein Vermessen werden, damit sie sich bei einer Änderung der Textgröße in der Größe automatisch anpassen.

Navigation

Die Navigation ist ein besonders zentrales Element jeder Webseite, da sie benötigt wird, um überhaupt erst auf die Inhalte zugreifen zu können. Um so wichtiger ist es deshalb, dass sie in jedem Fall funktioniert:

- Auch ohne CSS und JavaScript
- Auch ohne Bilder
- Auch ohne Maus, rein über die Tastatur

Robuste Funktionalität

Die Navigation ist das zentrale Element einer Webseite. Sie sollte so umgesetzt werden, dass sie robust auf allen Geräten, mit allen möglichen Browsern, Sicherheitseinstellungen und assistiven Technologien funktioniert. Auch wenn die Darstellung ohne JavaScript und CSS nicht besonders toll aussieht, sollte sie doch mindestens bedienbar sein.

Abgetrennt vom Inhalt

Die Navigation sollte möglichst an einem zentralen Ort und klar vom Inhalt abgetrennt sein. Einerseits visuell, aber auch durch den HTML-Code. Der Grund dafür ist, dass blinde Personen die visuelle Abtrennung nicht sehen. Daher verwendet man üblicherweise eine versteckte Überschrift, welche über dem Navigationsbereich steht.

```
.invisible  
{  
  position: absolute;  
  left: -1000px;  
  font-size: 0px;  
}
```

```
<h2 class="invisible">Navigation</h2>
```

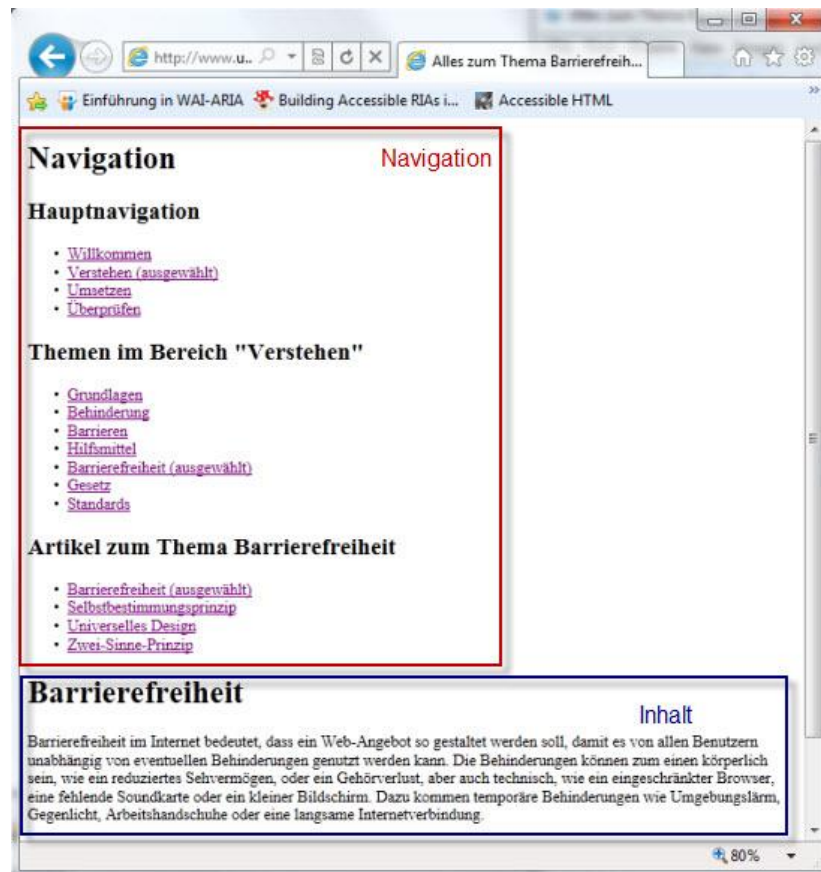


Abbildung 40: Darstellung der Navigation ohne CSS

Aktueller Standort klar erkennbar

Ein zweiter wichtiger Punkt ist, dass der aktuelle Standort auf der Webseite jederzeit klar erkennbar ist. Für normalsehende Personen erreichen wir dies, indem wir das aktive Navigationselement mit einer anderen Farbe auszeichnen. Für blinde Personen ist diese Auszeichnung jedoch nicht erkennbar. Daher hängt man typischerweise dem Navigationstext noch den Text «(ausgewählt)» an.

Der Text «(ausgewählt)» kann wiederum per CSS für die normale Darstellung ausgeblendet werden:

```
span.invisible
{
    position: absolute;
    left: -1000px;
    font-size: 0px;
}
```

```
<a href="barrierefreiheit.html">
    Barrierefreiheit <span class="invisible">(ausgewählt)</span>
</a>
```

Eine andere Variante dem Besucher an einem Ort aufzuzeigen, wo er sich zur Zeit befindet, sind Breadcrumbs. Breadcrumbs helfen sehenden wie blinden Personen gleichermassen, da die Information textuell vorhanden ist.

Sprunglinks

Am Anfang einer Webseite steht oft ein umfangreicher Header mit Suche, Impressum, News, Kontakt und vielem Mehr. Benutzer, welche die Webseite über die Tastatur bedienen, müssen all diese Links zuerst «durchtabben», bevor sie zum eigentlichen Inhalt gelangen.

Abilfe dagegen schaffen Sprunglinks. Sie werden am Anfang einer Webseite platziert und führen direkt zur Navigation oder zum Inhalt einer Webseite.

```
<div id="header">
  <a href="#inhalt" class="sprunglink">Direkt zum Inhalt</a>
  ...
</div>
...
<div id="content">
  <h1 name="inhalt">Barrierefreiheit im Internet</h1>
</div>
```

Per CSS können die Sprunglinks für normale Benutzer unsichtbar gemacht werden. Ein Screenreader, der das CSS nicht interpretiert sieht dagegen die Links. Empfehlenswert ist, dass die Links sichtbar werden, wenn sie per Tab fokussiert werden.

```
a.sprunglink
{
  position: relative;
  left: -99999px;
}

a.sprunglink:focus
{
  position: absolute;
  left: 0px;
}
```

Accesskeys

Links können in HTML mit Accesskeys belegt werden. Dies ermöglicht blinden und anderen Benutzern, die über die Tastatur navigieren, einen schnellen Zugriff zu wichtigen Orten der Webseite.

Dazu fügt man im Header einen Link auf die entsprechende Region oder Seite ein und setzt das accesskey-Attribut.

```
<a href="#navigation" accesskey="1" title="[ALT+1]">Zur Navigation</a>
<a href="#content" accesskey="2" title="[ALT+2]">Zum Inhalt</a>
```

Die Accesskeys sollten ausschliesslich aus Zahlen bestehen, damit man nicht mit den Accesskeys des Browsers in Konflikt gerät. Damit die Accesskeys auf allen Webseiten gleich sind, empfiehlt die Stiftung «Zugang für alle» folgende Belegung der Accesskeys:

- 0 Startseite
- 1 Navigation (Link innerhalb der Webseite)
- 2 Inhalt (Link innerhalb der Webseite)
- 3 Kontakt
- 4 Sitemap
- 5 Suche

Echte Überschriften verwenden

Verwenden sie für Überschriften immer die dafür vorgesehenen Tags `<h1>` bis `<h6>`. Der Grund dafür ist: Wenn eine normalsehende Person eine Webseite betrachtet, sieht sie sofort anhand der Schriftgrösse und Schriftstärke, welche Texte Überschriften und welche normaler Inhalt sind. Wenn sich jedoch eine blinde Person den Inhalt über einen Screenreader vorlesen lässt, fehlt ihr diese wichtige Information.

```
<h1>Erste Überschrift der Ebene 1</h1>
...
<h2>Erste Überschrift der Ebene 2</h2>
...
<h3>Erste Überschrift der Ebene 3</h3>
...
<h3>Zweite Überschrift der Ebene 3</h3>
```

Grafiken

Grafiken sind ein wichtiges Element bei der Gestaltung einer Webseite. Sie sagen oft mehr als tausend Worte, transportieren Emotionen und lenken die Aufmerksamkeit. Aus diesen Gründen werden sie von Web-Entwicklern auch besonders gerne eingesetzt. Aus der Sicht der Barrierefreiheit haben Bilder jedoch folgende Nachteile:

- Ihr grafischer Inhalt kann von blinden Benutzern nicht erkannt werden
- Die Farben können nicht angepasst werden

Wichtig ist deshalb, dass für jede Grafik durch das `alt`-Attribut eine Textalternative angeboten wird, die blinden Benutzern und Suchmaschinen den Inhalt erklärt.

```

```

Image-Maps

Wenn ein Bild mehrere Bereiche enthält, welche man als Links markieren möchte, kann man für das Bild eine Image-Map hinterlegen. Dabei sollte man darauf achten, dass für jede `<area>` eine Textalternative im `alt`-Attribut angeboten wird.

```


<map name="acc360" id="acc360">
  <area shape="circle" coords="211,55,45"
    href="mobile.html" alt="Mobile Nutzer"/>
  <area shape="circle" coords="316,95,45"
    href="suchroboter.html" alt="Suchmaschinen"/>
  <area shape="circle" coords="320,320,45"
    href="sehbehinderung.html" alt="Sehbehinderung"/>
</map>
```

Schriftgrafiken

Da mit HTML 4 nur eine sehr begrenzte Anzahl von Schriften zur Verfügung stehen, neigen viele Web-Designer dazu, Texte als Bilder in die Webseite einzubauen, um so das Corporate Design zu wahren. Dies sieht zwar auf den ersten Blick gut aus, hat jedoch zwei entscheidende Nachteile:

- Die Schriftgrafik kann weder von Suchmaschinen, noch von einem Screenreader erfasst werden
- Die Schrift kann für Sehbehinderte in ihrer Farbe und Grösse nicht angepasst werden

Von Schriftgrafiken wird aus der Sicht der Barrierefreiheit daher **stark abgeraten**.

Logo als Grafik

Die einzige Ausnahme für eine Schriftgrafik ist in der Regel das Logo. Das Logo ist ein wichtiges Element für die Wiedererkennung einer Webseite (oder eines Corporate Designs) und es sollte dabei deshalb kein Kompromiss eingegangen werden. Zudem sind Logos oft bereits eine Kombination aus Grafik und Schrift, die sich schlecht trennen lässt.

In der Regel wird das Logo mit einem Link auf die Startseite versehen:

```
<a href="/index.html">
  
</a>
```

Layoutgrafiken

Wenn eine Grafik keinen Informationsgehalt hat und ausschliesslich als Abstandhalter verwendet wird, so sollte man das alt-Attribut zwar angeben aber leer lassen. Auf diese Weise erkennt ein Screenreader, dass es sich um eine Layoutgrafik handelt und überspringt diese. Ohne alt-Attribut, würde er den Namen der Grafik vorlesen. Dies kann gerade bei Layoutgrafiken, die oft mehrmals auf einer Seite verwendet werden, mühsam werden.

```

```

Tabellen

Tabellen sind in HTML dazu gedacht, um tabellarische Daten abzubilden. Leider werden sie auch oft für Layoutzwecke missbraucht. Für blinde Benutzer ist es schwierig zu erkennen, wie die Daten in einer Tabelle organisiert sind. Deshalb gibt es eine Reihe von Meta-Attributen, welche die Struktur der Daten innerhalb der Tabelle beschreiben:

- Im summary-Attribute eine Zusammenfassung der Struktur der Tabelle angeben
- Mit dem <caption>-Tag der Tabelle eine Überschrift geben
- Mit <thead> und <th> Kopfzeilen definieren

```
<table summary="Tabelle mit einfacher Spalten- und Zeilenüberschrift">
  <caption>Preise für Früchte in Europa</caption>
  <tr>
    <td></td>
    <th>Äpfel</th>
    <th>Birnen</th>
  </tr>
  <tr>
    <th>Schweiz</th>
    <td>2.30€</td>
    <td>2.50€</td>
  </tr>
  <tr>
    <th>Deutschland</th>
    <td>1.80€</td>
```

```
<td>2.10€</td>
</tr>
</table>
```

Layout-Tabellen

Tabellen verleiten gerne dazu, sie als Gerüst für das Layout von Inhalten zu verwenden. Davon wird jedoch stark abgeraten, da sie zwei entscheidende Nachteile haben:

- Ein durch Tabellen erstelltes Layout ist absolut starr, und kann durch Stylesheets nicht mehr angepasst werden.
- Tabellen wurden für Daten entworfen und nicht für Layoutzwecke, deshalb werden sie von Screenreadern auch fix zeilenweise vorgelesen und Inhalte damit verstükkelt.

Formulare

Jedes Eingabefeld muss eine klare Beschriftung haben. Diese Beschriftung sollte immer mit dem `<Label>` Element gemacht werden, da man so die Verbindung zum Eingabefeld über das `for`-Attribut angeben kann. Dies bringt gleich zwei Vorteile:

- Wenn man auf das Label klickt, wird der Cursor direkt ins Eingabefeld gesetzt
- Screenreader können die Beschriftung richtig interpretieren

Um sehbehinderten Menschen das Leben zu erleichtern, sollte das Label zudem möglichst nahe am Eingabefeld stehen, da sonst bei einer starken Vergrößerung des Bildschirms nie beides sichtbar ist.

```
<form action="...">
  <label for="name">Name:</label>
  <input type="text" id="name" />
</form>
```

Gruppierung von Eingabefeldern

HTML bietet die Möglichkeit mehrere Eingabefelder zu gruppieren und diesen Gruppen einen Namen zu geben. So können beispielsweise Vorname, Nachname, Strasse und PLZ und Ort zu einer Adresse zusammengefasst werden. Dadurch wird die Verständlichkeit erhöht und die Navigation vereinfacht.

In HTML stehen dafür die Tags `<fieldset>` und `<legend>` zur Verfügung:

```
<form action="...">
  <fieldset>
    <legend>Adresse</legend>
    <label for="firstname">Vorname:</label><input type="text"
id="firstname" />
    <label for="name">Name:</label><input type="text" id="name" />
  </fieldset>
</form>
```

5.2.3 Barrierefreie Rich Internet Applications

Das Web wird immer interaktiver und aus statischen Internetseiten werden dynamische Anwendungen, welche jenen auf dem Desktop immer mehr ähneln.

Da HTML nicht für diese Art Anwendungen konzipiert wurde, haben sich im Laufe der Zeit viele Technologien etabliert, welche durch Browser-Erweiterungen oder Plugins die fehlende Funktionalität ersetzen. Dies sind ein paar Beispiele dafür:

- JavaScript und AJAX

- Adobe Flex und Air
- Microsoft Silverlight
- Google Web Toolkit

Rich Internet Applications sind zwar aus der Sicht der Usability oft besser als gewöhnliche HTML Seiten, da sie unmittelbares Feedback bieten und komplexe Interaktionen ermöglichen. Die Barrierefreiheit bleibt dadurch jedoch oft auf der Strecke. Gründe dafür sind:

- Schlechte Tastaturbedienbarkeit
- Fehlende Textalternativen für Bilder und Videos
- Schlechte Integration von assistiven Technologien wie Screenreadern oder Braillezeilen
- Schlechte Suchmaschinenoptimierung, da die Roboter den Inhalt nicht interpretieren können

Trotzdem gibt es viele Bemühungen, diese Nachteile aus der Sicht der Barrierefreiheit wett zu machen.

Barrierefreies AJAX

Um das lästige Nachladen der ganzen Seite zu vermeiden, versucht man bei AJAX, durch asynchrone Callbacks zum Server, teile der Webseite dynamisch nachzuladen oder zu aktualisieren.

Dies bringt jedoch einige Probleme mit sich. Beispielsweise merkt ein Screenreader nichts von Änderungen an bereits gelesenen Inhalten. Eine blinde Person wird somit nicht darüber informiert, wenn sich auf der Webseite etwas geändert hat.

Live-Regionen

Zur Lösung dieses Problems erweitert die WAI-ARIA die HTML-Syntax um sogenannte Live-Regionen. Dabei kann auf jedem HTML-Element das aria-live-Attribut gesetzt werden, welches den assistiven Technologien mitteilt, dass diese Region sich ändern kann.

Das aria-live-Attribut kann auf folgende Werte gesetzt werden:

- **off** ist der Standard und sagt aus, dass kein dynamisches Nachladen erfolgt
- **polite** informiert den Benutzer dann, wenn der Screenreader im Idle-Mode ist. Eine laufende Sprachausgabe wird nicht unterbrochen
- **assertive** bedeutet, dass der Benutzer unmittelbar informiert werden muss. Eine laufende Sprachausgabe wird unterbrochen

```
<div id="news"
      aria-live="polite"
      aria-atomic="true"
      aria-relevant="additions">Zur Zeit keine News.</div>
```

Durch das aria-atomic-Attribut kann festgelegt werden, ob bei einer Änderung der ganze Inhalt, oder nur die Änderung vorgelesen werden soll.

- **true** bedeutet: bei einer Änderung alles nochmals vorlesen
- **false** bedeutet: nur den geänderten Text nochmals vorlesen

Durch das aria-busy-Attribut kann das Mitteilen der Änderung verzögert werden, wenn beispielsweise noch weitere Änderungen anstehen.

- **true** bedeutet: Mitteilung verzögern

- `false` bedeutet: Änderung kann jetzt mitgeteilt werden

Durch das `aria-relevant`-Attribut kann festgelegt werden, welche Art von Änderungen für den Benutzer interessant sind:

- `all`: alle Änderungen sind relevant
- `additions`: nur hinzugefügte Elemente sind relevant
- `removals`: nur entfernte Elemente sind relevant
- `text`: bei Änderung des Textinhaltes

Barrierefreie Widgets

Eine typische Eigenschaft von Rich Internet Applications sind Widgets wie Groupboxen, Sliders oder Trees, welche in HTML aus einfachen Elementen wie `<div>` oder `<ul>` zusammengebaut werden und denen dann mit JavaScript Leben eingehaucht wird.

Diese emulierten Widgets haben jedoch das Problem, dass sie voller Barrieren sind:

- Eine korrekte Tastaturnavigation ist oft nicht möglich, da HTML das `tabindex`-Attribut nicht für alle Elemente unterstützt.
- Assistive Technologien kennen die Bedeutung dieser Widgets nicht. Für sie sind es nur lose `<div>` Elemente. Dadurch ergeben sich folgende Probleme:
 - Die Rolle des Widgets ist unbekannt
 - Status kann nicht interpretiert werden
 - Aktualisierungen werden nicht erkannt

Glücklicherweise bietet der ARIA-Standard der Web Accessibility Initiative eine einfache und gute Lösung für all diese Probleme:

`tabindex`-Attribut für alle HTML-Elemente

Durch die ARIA-Erweiterung, kann das `tabindex`-Attribut auf allen Elementen gesetzt werden. In HTML4 wurden nur die Elemente `a`, `area`, `button`, `input`, `select`, `textarea` und `object` unterstützt.

```
<div id="rating_slider" tabindex="10">...</div>
```

Eine weitere Besonderheit ist die Verwendung von negativen `tabindex`-Werten. Wenn bei einem Element ein negativer `tabindex` gesetzt wird, dann ist das Element nicht Teil der normalen Tab-Sequenz, es kann jedoch per JavaScript fokussiert werden.

Rollen von Widgets

Die ARIA-Erweiterung führt das `role`-Attribut ein, welches den assistiven Technologien den Verwendungszweck eines Elementes beschreibt. Über weitere Eigenschafts-Attribute können zudem der Status und die aktuellen Werte des Widgets für assistive Technologien zugänglich gemacht werden.

```
<div id="rating_slider"
  role="slider"
  aria-valuemin="0"
  aria-valuemax="5"
  aria-valuenow="4"
  aria-valuetext="Good">
  ...
</div>
```

Barrierefries Flash

Mit Adobe Flash ist es möglich, barrierefreie Inhalte zu erstellen. Die Technologie bringt alle nötigen Bausteine dafür mit. Die Entwickler müssen diese jedoch richtig umsetzen.

Adobe Flash unterstützt die Microsoft Active Accessibility API (MSAA). Das ist eine Schnittstelle, welche assistiven Technologien wie Screenreadern den Zugang auf Flash-Inhalte ermöglicht. Sobald über MSAA ein Screenreader erkannt wird, kann per Up/Down-Taste zwischen den Inhalten einer Flash-Applikation navigiert werden. Textinhalte und Buttons mit einem Text können so ohne weitere Anpassungen bereits von einem Screenreader vorgelesen werden. Für Bilder und Videos muss der Entwickler entsprechende Textalternativen hinterlegen. Diese können über das Accessibility-Panel gesetzt werden. Die Reihenfolge der Elemente kann durch das Feld «Tab index» festgelegt werden. Über das Menu View->Show Tab Order kann die Reihenfolge als Overlay eingeblendet werden.

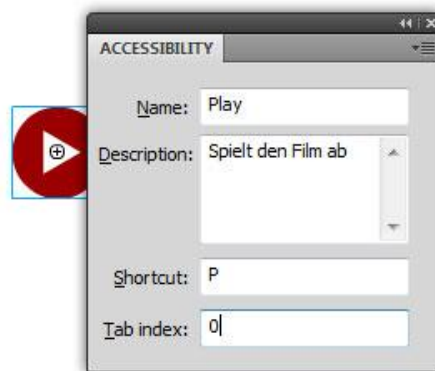


Abbildung 41: Das Accessibility-Panel von Adobe Flash

Für Personen mit einer Sehbehinderung sollte man folgende Punkte beachten:

- Die Schriftgrösse anpassbar machen
- Farben mit ausreichend Kontrast zueinander wählen
- Informationen nie ausschliesslich über die Farbe codieren

Tastaturnavigation

Die Anwendung sollte rein mit der Tastatur bedienbar sein. Mit der TAB-Taste kann man durch die Elemente navigieren. Um die Tab-Reihenfolge festzulegen, kann man den «Tab Index» im Accessibility-Panel setzen. Um ein Element aus der Navigation auszuschliessen kann man per ActionScript `tabEnabled` auf `false` setzen:

```
myImage.tabEnabled = false;
```

Eingabelemente wie ListBox oder ComboBox unterstützen die Tastaturnavigation. Sie muss allerdings per ActionScript mittels folgendem Bedehl aktiviert werden:

```
comboBox.enableAccessibility();
```

Flash für Personen mit Hörbehinderung

Hörbehinderte Personen haben hauptsächlich Probleme beim Verstehen von Videos, bei denen gesprochen wird. Die gesprochenen Informationen können in Flash über eine zeitbasierte XML-Datei (DFXP) hinterlegt und über den Video eingeblendet werden.

Barrierefreies Silverlight

Microsoft Silverlight ist eine plugin basierte Technologie, welche es erlaubt plattformübergreifende .NET Anwendungen zu erstellen, welche in eine HTML-Seite eingebettet werden können. Plugin basierte Technologien sind aus Sicht der Barrierefreiheit immer kritisch, da assistive Technologien das proprietäre Format verstehen müssen, um auf die Inhalte zugreifen zu können. Microsoft bietet mit Silverlight jedoch über die UI-Automation Schnittstelle eine standardisierte Schnittstelle, über welche auf die Inhalte der Anwendung zugegriffen werden können.

Silverlight für Blinde

Blinde Personen nutzen einen Screenreader, der ihnen den Inhalt des Bildschirmes vorliest. Silverlight unterstützt Screenreader über die UI-Automation Schnittstelle. Standardmässig werden so alle Texte und Elemente mit einem Namen vorgelesen, wenn der Fokus darauf gesetzt wird.

Beispiel für UI-Automation in Silverlight:

```
<Button AutomationProperties.Name="Play video"
        AutomationProperties.HelpText="Plays the introduction video"
        AutomationProperties.AcceleratorKey="P" >
    ...
</Button>
```

Silverlight für Sehbehinderte Personen

Für Personen mit einer Sehbehinderung muss bei der Entwicklung auf folgendes geachtet werden:

- Schriftgrösse, oder besser die komplette Oberfläche vergrösserbar machen
- Ausreichende Kontraste anbieten
- Nie eine Information rein über die Farbe kodieren
- Tastaturnavigation sicherstellen

In Silverlight kann festgestellt werden, ob der Benutzer ein High-Contrast Farbschema gewählt hat und dementsprechen die Farben in der Silverlight Applikation anpassen.

```
if(SystemParameters.HighContrast)
{
    // Use a high-contrast color scheme
}
```

5.2.4 Barrierefreie Dokumente

Immer mehr Informationen sind im Internet nicht in klassischen HTML-Seiten, sondern in verlinkten Dokumenten vorhanden. Auch diese müssen barrierefrei sein, damit auch diese Informationen für Personen mit Behinderungen zugänglich sind.

Barrierefreie PDF-Dokumente

Das Portable Document Format ist ein von der Firma Adobe definiertes Format für Dokumente. Es stellt eine Art elektronisches Papier dar. Das heisst, die Informationen sind nicht editierbar und mit einem fixen Layout auf einem Dokument angeordnet.

PDF ist ein binäres Dateiformat. Das heisst, es kann nicht, wie beispielsweise HTML, in einem Texteditor erstellt und bearbeitet werden. Barrierefreie PDFs zu erstellen ist daher nicht ganz so einfach, wie barrierefreie HTML-Seiten zu erstellen. Heutzutage können zwar viele Programme (Adobe Acrobat, Microsoft Word, OpenOffice.org Writer, LaTeX) PDF erzeugen, diese sind ohne eigenes Zutun aber meist nicht barrierefrei.

Stufen der PDF-Barrierefreiheit

Die Barrierefreiheit von PDFs kann in verschiedene Stufen unterteilt werden:

1. Ohne Tags und ohne maschinenlesbaren Text. Zum Beispiel Bilder, Grafiken, oder eingescannte Dokumente
2. Ohne Tags aber mit maschinenlesbarem Text (die meisten Dokumente)
3. Mit automatisch hinzugefügten Tags
4. Mit Tags, die überprüft und angepasst wurden.

Das Setzen von Tags

Der erste Schritt, ein PDF barrierefrei zu machen, ist das Setzen von Tags. Diese können entweder direkt beim Erzeugen gesetzt oder nachträglich hinzugefügt werden.

Wenn möglich sollte direkt ein getaggttes PDF erzeugt und diese dann überprüft werden. So kann bei Änderungen am Originaldokument, ohne weiteren Aufwand erneut ein getaggttes PDF erstellt werden. Werden die Tags nachträglich hinzugefügt, müssen diese jedes Mal manuell wieder hinzugefügt werden. In einigen Fällen ist es jedoch nicht möglich, direkt ein getaggttes PDF zu erzeugen, wenn ein Dokument beispielsweise eingescannt wurde, oder das verwendete Programm diese Funktionalität nicht anbietet.

Wie gut die Tags bei der automatischen Erzeugung sind, hängt von der Quelle ab. Wenn in Word keine Formatvorlagen (bspw. für Überschriften) verwendet wurden oder zu Grafiken kein alternativer Text angegeben ist, ist die Qualität der gesetzten Tags dementsprechend schlecht.

Das nachträgliche hinzufügen von Tags zu PDFs kann nur über Adobe Acrobat Professional gemacht werden. Der frei verfügbare Adobe Acrobat Reader genügt dafür nicht. Da PDF ein binäres Format ist, kann dies nicht, wie bei HTML, mit einem einfachen Texteditor gemacht werden.

Standardmässig enthalten PDFs keine Tags. Die Tags in PDFs haben keinen Einfluss auf das Aussehen des Inhalts. Mit Tags wird ein strukturiertes textuelles Abbild des PDFs zur Verfügung gestellt. Screenreader können diese Struktur verwenden.

Getaggte PDFs enthalten zweimal den selben Inhalt: Die Standard-Anzeigeversion und die getaggte Version. Wenn Tags zu einem PDF hinzugefügt werden, wird eine Kopie erstellt. Wichtig ist dabei zu beachten, dass Änderungen in der einen Kopie nicht automatisch in der anderen ersichtlich sind. Bei HTML ist dies anders: Es wird für die Anzeige am Bildschirm und das Vorlesen durch einen Screenreader die selbe Quelle verwendet.

Überprüfen von PDFs auf ihre Barrierefreiheit

Zur Überprüfung der Barrierefreiheit eines PDF-Dokumentes gibt es folgende Techniken.

- Unter Windows steht der PDF-Accessibility-Checker (PAC) zur Verfügung. Dies ist eine Gratissoftware und kann auf der Webseite von Zugang für alle heruntergeladen werden. <http://www.access-for-all.ch/ch/pdf-werkstatt/pac-pdf-accessibility-checker.html>
- Alternativ kann die Prüfung durch Adobe Acrobat Professional erfolgen. Eine Anleitung findet sich hier: <http://wac.osu.edu/pdf/checking/checkingyourpdf.html>
- Zur Überprüfung der Lesereihenfolge, kann der Inhalt in einen Texteditor kopiert und dann die Reihenfolge überprüft werden.

Barrierefreie Word Dokumente

Microsoft Word ist das am Meisten genutzte Textverarbeitungsprogramm weltweit. Dadurch finden sich auch immer mehr Dokumente im .doc und .docx Format im Internet. Zudem werden aus Word-Dokumenten oft HTML-Inhalte oder PDF-Dokumente erstellt, welche ebenfalls barrierefrei sein sollten. Die folgende Anleitung zeigt, auf was sie bei der Erstellung solcher Dokumente achten sollten.

5.3 Barrierefreiheit überprüfen

Kleine Barrieren können in der Praxis zu grossen Problemen führen. Deshalb sollte die Barrierefreiheit in jedem Fall überprüft werden.

Neben den hier vorgestellten Testmethoden gilt beim Überprüfen von Webseiten auf Barrierefreiheit das selbe wie beim Erstellen einer Webseite: Versetzen Sie sich stets in die Lage von Personen mit Behinderungen! Immer wenn Sie etwas Erstellen oder Ändern, sollte dies auch auf Barrierefreiheit getestet werden. Je schneller desto besser: Ein früh gefundener Fehler ist meist einfacher zu korrigieren.

5.3.1 Prüfzeitpunkte

Am Anfang eines Projektes

Folgende Punkte sollten am Anfang eines Projektes festgelegt und überprüft werden.

Festlegen der Anforderungen

Am Anfang eines Projektes sollte im Rahmen der Anforderungsdefinition festgelegt werden, welche Anforderungen an die Barrierefreiheit gestellt werden. Diese sollten möglichst messbar und überprüfbar formuliert werden. Dazu gehören Überlegungen zu:

- Einzuhaltende Richtlinien (z.Bsp. WCAG 2.0)
- Einzuhaltende Stufen einer Richtlinie (z.Bsp. WCAG A,AA oder AAA)
- Anforderungen an die Usability
- Kompatibilität mit bestimmten Endgeräten
- Unterstützung bestimmter assistiven Technologien

Testen von visuellen Prototypen, Struktur und Navigation

Sobald erste visuelle Prototypen erstellt wurden, oder ein Teil der Struktur und Navigation steht, empfiehlt es sich diese bereits auf ihre Barrierefreiheit hin zu überprüfen. Dies macht Sinn, da viele Barrieren durch die Navigation, die Struktur und die visuelle Gestaltung entstehen. Die Barrierefreiheit wird vorzugsweise durch eine WCAG Konformitätsprüfung überprüft.

Bei jeder grösseren Änderung

Bei grösseren Änderungen an Struktur oder Design können sich leicht Barrieren einschleichen. Deshalb sollte die Lösung nach jeder grösseren Änderung auf ihre Barrierefreiheit hin überprüft werden.

Da man zu diesem Zeitpunkt jedoch nur begrenzt Ressourcen für Tests zur Verfügung hat und die Lösung oft noch nicht endgültig ist, eignen sich besonders Methoden, welche ohne viel Aufwand bereits einen guten Hinweis auf Barrierefreiheit liefern. Dazu eignen sich folgende Methoden:

- Tastaturbedienbarkeit
- Webseite ohne CSS, JavaScript und Bilder betrachten

- HTML-Validation
- Web Accessibility Evaluation Tool

Gegen Ende des Projektes

Gegen Ende des Projektes sollte es keine grösseren inhaltlichen Änderungen mehr geben. Deshalb können zu diesem Zeitpunkt einmalig aufwendigere Tests zur Überprüfung der tatsächlichen Barrierefreiheit durchgeführt werden. Dazu eignen sich folgende Methoden:

- WCAG 2.0 Konformitätsprüfung
- Zertifizierung durch Fachstelle

5.3.2 Methoden zur Überprüfung der Barrierefreiheit

Es gibt diverse Methoden, wie man die Barrierefreiheit einer Webseite überprüfen kann. Sie können grundsätzlich in die folgenden drei Kategorien unterteilt werden.

- **Manuelle Tests**
Manuelle Tests werden von Hand durchgeführt und sind deshalb aufwendiger als automatisierte Tests. Sie liefern gute Resultate, es ist aber mehr Wissen als für automatisierte Tests erforderlich.
- **Automatisierte Tests**
Liefern automatisiert ein Testresultat, meist die Anzahl der Verstösse gegen eine Menge von festgelegten Regeln. Der prominenteste Vertreter dieser Gattung ist der HTML-Validator des W3C.
- **Experten-Tests**
Die dritte Kategorie sind Experten-Tests, welche oft durch eine unabhängige Prüfstelle durchgeführt werden. Ein solcher Experten-Test wird oft mit einer Zertifizierung kombiniert.

Überprüfung der Tastaturbedienbarkeit

Blinde und stark sehbehinderte Personen können die Maus nicht bedienen, da sie den Cursor am Bildschirm nicht erkennen. Auch Menschen mit einer motorischen Behinderung arbeiten vielfach ohne Maus am Computer. Sie bedienen die Webseite rein über die Tastatur. Deshalb ist es besonders wichtig, dass die Navigation, alle Links und Formularfelder per Tastatur bedient werden können.

1. Öffnen Sie die Webseite im Browser
2. Legen Sie die Maus zur Seite und bedienen Sie die Webseite ausschliesslich über die Tastatur
3. Schalten Sie JavaScript aus und wiederholen Sie den Test

Die Navigation sollte einwandfrei bedienbar sein und alle Links und Formularfelder erreicht werden können.

Ansicht ohne CSS, Javascript und Bilder

Blinde Nutzer, aber auch Suchroboter, bekommen den Inhalt rein Textuell präsentiert. Die visuelle Darstellung geht dabei komplett verloren. Der Inhalt der Webseite muss daher auch ohne CSS, JavaScript und Bilder verstanden werden können.

1. Öffnen Sie die Webseite in Ihrem Browser
2. Deaktivieren Sie über das Entwicklermenü CSS, JavaScript und Bilder

Die Inhalte sollten immer noch verständlich dargestellt werden und die Navigation bedient werden können.

Konformitätsprüfung mit der Accessibility-Checkliste

Die Webseite wird gegen einen definierten Standard (hier WCAG 2.0) getestet. Eine Vereinfachung bietet die bei «Zugang für alle» erhältliche Accessibility-Checkliste. In dieser Checkliste sind die zu prüfenden Erfolgskriterien der WCAG 2.0 etwas einfach formuliert.

Da aufgrund dieses Tests gesagt werden kann, ob eine Webseite barrierefrei ist oder nicht, ist er sehr umfangreich. Es werden daher auch Sachen geprüft, die in anderen Testfällen geprüft werden.

HTML und CSS validieren

Der HTML Standard ist umfangreich und komplex zu parsen. Es gibt unzählige Schematas und Endings und zu allem Übel halten sich die Entwickler oft auch nicht strikte daran und verschachteln Elemente auf eine ungültige Weise, schliessen Elemente nicht oder setzen illegale Attribute und Werte.

Die Browser tun ihr Bestes, um die Inhalte korrekt darzustellen, doch ungültiges HTML kann leicht zu Problemen bei der Darstellung führen. Typische Beispiele dafür sind überlappende Texte oder ein zerrissenes Layout. Um dies zu vermeiden, sollte das HTML valide sein. Das W3C bietet dazu einen HTML-Validator.

Automatisierte WCAG Teil-Prüfung

Es gibt eine Reihe von typischen Fehlern aus Sicht der Barrierefreiheit, die sich bei der Entwicklung einer Webseite gerne einschleichen, wie fehlende Überschriften oder fehlende alt-Attribute.

Es gibt etliche Tools, die Webseiten auf ihre Barrierefreiheit überprüfen. Wir empfehlen die beiden Tools Total Validator und WAVE, die sich gut ergänzen.

Zertifizierung durch Fachstelle

Die manuellen und automatischen Tests liefern zwar einen guten Hinweis, ob eine Webseite barrierefrei ist. Die absolute Gewissheit hat man jedoch erst dann, wenn sie durch betroffene Personen überprüft wird. Und genau das ist ein integraler Teil vieler Zertifizierungen. In der Schweiz bietet die Stiftung «Zugang für alle» solche Zertifizierungen an.

5.3.3 Testwerkzeuge

Im Internet finden sich eine grosse Menge von Werkzeugen zur Überprüfung der Barrierefreiheit. Die Spannweite reicht von einfachen Checklisten, bis hin zu komplexen Validatoren, welche eine Webseite automatisiert auf verschiedene Aspekte hin untersuchen. Nachfolgend sind die nützlichsten und bekanntesten dieser Werkzeuge aufgelistet.

Total Validator

Der «Total Validator» kann HTML und Accessibility validieren. Daneben kann er auch nach defekten Links suchen.

«Total Validator» ist als Desktop-Programm und Firefox-Extension verfügbar. Die Kombination ist sehr empfehlenswert: Durch die lokale Installation ist das Resultat schnell verfügbar und dank der Extension kann im Browser mit einem Klick die aktuell angezeigte Seite überprüft werden.

Web Accessibility Evaluation Tool WAVE

Die Organisation WebAim, bietet ein Accessibility Evaluation Tool, welches eine Webseite auf die wichtigsten Punkte der Barrierefreiheit hin untersuchen kann. Dazu gehören Alt-Tags, Überschriften und mehr. WAVE ist als Online-Version und als Toolbar für Firefox verfügbar.

HTML Validator

Ein wichtiger Aspekt der Barrierefreiheit ist die Vermeidung von Darstellungproblemen und Inkompatibilitäten durch die Verletzung von Standards oder ungültigem HTML.

Im Internet finden sich dazu diverse Werkzeuge die dies einfach überprüfen:

- W3C Markup Validation Service
- W3C Quality Assurance Tools
- Unicorn (Einheitsvalidator des W3C)

Vischeck

Mit «Vischeck» können drei verschieden Farbsehstörungen simuliert werden. Das Tool kann auf eine Webseite oder ein Bild angewandt werden.

Entwicklertools für Browser

Für viele Browser gibt es Entwicklertools, mit denen auch gewisse Aspekte der Barrierefreiheit getestet werden können.

Mit dem Add-On «Web Developer» für Firefox kann sehr einfach die Darstellung einer Webseite ohne CSS, Bilder und JavaScript getestet werden. Der Internet Explorer bietet bereits von Haus aus integrierte Entwickler-Tools, mit welchem Bilder und CSS ausgeschaltet werden kann. Es kann über die Taste [F12] geöffnet werden.

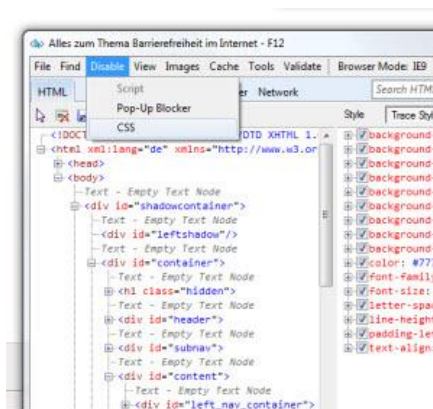


Abbildung 42: Die integrierten Entwicklertools des Internet Explorer 9.0

Contrast Analyzer

Mit dem «Contrast Analyzer» kann bestimmt werden, ob der Farbkontrast zwischen zwei Farben genügend gross ist. Das Tool bietet verschiedene Optionen zur Auswertung an und zeigt, ob die Farben den WCAG 2.0 Anforderungen Stufe AA und AAA genügen.

PDF-Accessibility-Checker (PAC)

Die Stiftung «Zugang für alle» bietet ein kostenloses Werkzeug zur Überprüfung von PDFs auf ihre Barrierefreiheit an. Es prüft jedes PDF auf 14 für Barrierefreiheit wichtigen Kriterien und bietet die Möglichkeit des strukturierten PDF-Dokuments in einem Browser anzuzeigen. Diese Vorschau zeigt auf, welche Tags im PDF-Dokument enthalten sind. Somit kann einfach erkannt werden, welche Elemente von assistierenden Technologien (z.B. einem Screenreader) interpretiert und ausgegeben werden können.



Abbildung 43: Der PDF-Accessibility-Checker des ZFA.

6 Anhang

6.1 Fragekatalog der Online-Umfrage

Thema 1 - Erfahrungen mit Web-Entwicklung

Frage 1: Wie viel Erfahrung haben Sie mit der Entwicklung von Webseiten oder Webapplikationen?

- Keine Erfahrung
- Wenig Erfahrung
- Mittel viel Erfahrung
- Viel Erfahrung

Frage 2: Welche Technologien setzen Sie dabei ein?

- HTML/CSS
- PHP
- JSF (Java Server Faces)
- GWT (Google Web Toolkit)
- Adobe Flash
- Microsoft ASP.NET
- Microsoft Silverlight
- Andere _____

Frage 3: Was war Ihre Aufgabe im letzten Web-Projekt?

- Keine Angabe
- Entwickler
- Architekt
- Designer
- Projektleiter
- Tester

Frage 4: Für welchen Zweck/Auftraggeber wurde das Web-Projekt entwickelt?

- Keine Angabe
- Private Webseite (Verein, Hobby,...)
- Firma
- Öffentlich-rechtliche Institution (Gemeinde, Kanton, Bund)
- Interne Verwendung (Intranet)

Frage 5: Welchen Umfang hatte das Web-Projekt?

- Keine Angabe
- Klein (<1 Personen-Monat)
- Mittel (1-6 Personen-Monate)
- Gross (> 6 Personen-Monate)

Thema 2 - Wissen und Motivation für/über Barrierefreiheit

Frage 6: Sagt Ihnen der Begriff Barrierefreiheit etwas?

- Keine Ahnung was damit gemeint ist
- Ich habe ihn schon mal gehört
- Ich verstehe den Begriff

Frage 7: Wie viel Erfahrung haben Sie mit der Entwicklung von barrierefreien Webseiten oder Webapplikationen?

- Keine
- Wenig
- Mittel
- Viel

Frage 8: Achten Sie bei Ihren Web-Projekten auf Barrierefreiheit?

- Ja
- Nein

Frage 9: Falls Ja: Wieso wird auf Barrierefreiheit geachtet?

- Es ist gesetzlich vorgeschrieben
- Es ist eine Anforderung des Auftraggebers
- Es gehört zum guten Ton, barrierefrei zu sein
- Wir möchten die Behinderten nicht benachteiligen

Frage 10: Falls Ja: Auf was achten sie? Nennen sie ein paar Stichworte.

Frage 11: Falls Nein: Warum wird nicht auf Barrierefreiheit geachtet?

- Keine Angabe
- Es war keine Anforderung
- Die zusätzlichen Aufwände werden nicht durch den Auftraggeber übernommen
- Die Behinderten gehörten nicht zu unserer Zielgruppe
- Das nötige Know-How ist nicht vorhanden

Frage 12: Was ist ihre persönliche Einstellung zum Thema Barrierefreiheit?

- Keine Angabe
- Interessiert mich persönlich nicht
- Viel Aufwand für relativ wenig Nutzen
- Eine gute Sache, aber aufwendig umzusetzen
- Die Gleichstellung von Behinderten ist mir ein persönliches Anliegen

Frage 13: Wer kann ihrer Meinung nach von der Barrierefreiheit profitieren?

Frage 14: Wussten Sie, dass es Standards für Barrierefreiheit gibt?

- Nein, wusste ich nicht
- Ich nehme an, dass es Standards gibt, ich kenne jedoch keinen
- Ich habe schon mal davon gehört, kann jedoch gerade keinen nennen
- Ja, und ich kenne mindestens einen davon

Frage 15: Welchen?

Thema 3 - Informationsbeschaffung

Frage 16: Woher haben Sie ihre Informationen über Barrierefreiheit?

- Ich kenne mich bislang nicht aus in diesem Thema
- Aus Büchern
- Von einer Schulung oder Kurs
- Direkt vom Standard
- Andere Quelle/Webseite

Frage 17: Falls Andere Quelle: Welche?

Frage 18: Wie schwierig ist es für Sie passende Informationen zu finden?

- Es ist mühsam, ich kenne kaum gute Quellen
- Es geht so, man findet nur wenig Informationen
- Es ist einfach, ich kenne viele gute Quellen

Thema 4 - Umsetzung von Barrierefreiheit

Frage 19: Wie gut helfen Ihnen Standards bei der Umsetzung ihrer Lösung?

- Wir nutzen keinen Standard
- Ist nutzlos
- Hilft ab und zu
- Ist sehr hilfreich

Frage 20: Welche Schwierigkeiten tauchten dabei auf?

- Keine
- Der Standard war zu umfangreich
- Die Beispiele waren nicht verständlich
- Für die eingesetzte Technologie gab es keine Beispiele
- Unser Problem war im Standard nicht erklärt

Frage 21: Was wünschen Sie sich/Was könnte man verbessern, damit Barrierefreiheit einfacher umgesetzt werden könnte?

Thema 5 - Überprüfung der Barrierefreiheit

Frage 22: Wurde überprüft, ob die umgesetzte Lösung tatsächlich barrierefrei war?

- Nein
- Ja, durch ein Validierungstool (z.Bsp. WAVE oder ATRC)
- Ja, durch eine Zertifizierungsstelle: _____

Frage 23: Falls Validierungstool: Welches ?

Frage 24: Falls Zertifizierungsstelle: Welche ?

Frage 25: Wie sicher sind Sie sich, ob die umgesetzte Lösung für behinderte Personen tatsächlich ohne Probleme zu verwenden ist?

- Darüber habe ich mir bislang keine Gedanken gemacht
- Der Standard sollte das sicherstellen

- Ich denke schon, dass die Massnahmen helfen
- Ich kenne die Bedürfnisse behinderter Menschen und kann das einschätzen

Thema 6 – Webseite zum Thema Barrierefreiheit

Frage 26: Wäre es für Sie ein Mehrwert, eine Webseite zu kennen, auf der alle relevanten Informationen zum Thema zusammengestellt wären?

- Ja, doch danach suchte ich bereits vergebens
- Noch eine Webseite mehr? Das schafft nur noch mehr Verwirrung
- Nur der Standard ist die Wahrheit

Frage 27: Ist es für Sie wichtig, eine Anleitung auf Deutsch zu finden?

- Ja, ein fremdes Thema in einer fremden Sprache ist doppelt schwierig
- Nein, im Internet ist eh alles Englisch

Frage 28: Welche Art Informationen würden Sie auf einer Webseite über Barrierefreiheit wünschen?

- Grundwissen über Barrierefreiheit
- Links zu Standards
- Code-Beispiele
- Checklisten
- Werkzeuge zur Validierung

Frage 29: Gibt es sonst noch etwas, was Sie zum Thema mitteilen möchten:

Thema 7 – Angaben zur Person

Frage 30: Dürfen wir Sie für allfällige Nachfragen kontaktieren?

- Ja
- Nein, ich möchte anonym teilnehmen

Frage 31: Falls «Ja»: Bitte Namen und E-Mail Adresse eintragen:

6.2 Leitfaden für die Feldstudie

Die Feldstudie dauert ein bis zwei Stunden.

Grobablauf

1. Vorstellungsrunde (wer sind wir, was machen wir hier)
2. Ablauf erklären (zuerst zuschauen um zu lernen und besser zu verstehen, danach Interview)
3. Abklären, ob Fotos/Videos für die Arbeit gemacht werden dürfen
4. Beobachtung
5. Interview

Fokus der Beobachtung

- Welche Standard-Ein- und Ausgabegeräte werden genutzt?
- Welche assistive Technologien werden verwendet?
- Welche Software wird verwendet?
- Wo treten Probleme auf?

Fragen für das Interview

- Welche Webseiten besuchen Sie oft?
- Welche finden Sie gut zugänglich, welche nicht?
- Verwenden Sie die folgenden Seiten? Welche sind aus Ihrer Sicht gut bedienbar, welche nicht?
 - Google
 - Web 2.0 Seiten wie: Facebook, Twitter, Blogs, YouTube, Flickr, ...
 - Staatliche Seiten, Gemeinde-Seiten
 - Öffentliches (Bibliothek, Post, etc)
 - Online-Shop (Amazon, cede.ch, etc)
 - Auktionsplattformen (Ricardo, Ebay)
 - Wikipedia

6.3 Leitfaden für die Interviews nach der Online-Umfrage

Das Interview wird nach folgenden Leitfragen geführt:

- Sagt Ihnen der Begriff Accessibility etwas?
- Sagt Ihnen der Begriff Barrierefreiheit/Zugänglichkeit etwas?
- Achten Sie beim Erstellen von Webseiten auf Barrierefreiheit?
- Auf was achten Sie konkret?
- Verwenden Sie Bücher, Webseiten oder andere Ressourcen um nachzuschlagen?
- Würde Sie eine Webseite interessieren, auf der einfach Tipps zu Web-Accessibility zu finden sind?
- Was würden Sie auf einer solchen Seite erwarten?
- Wissen Sie, wie eine blinde Person eine Webseite liest?
- Was kann ein Screenreader - was nicht?
- Eine Webseite sollte auch ohne Maus bedienbar sein. Haben Sie eine Idee wieso?
- Kann eine Person, die nur einen kleinen Joystick bewegen kann, Text eingeben? Wie?

6.4 Designentwürfe der Webseite



Abbildung 44: Erster Entwurf mit der Dreiteilung

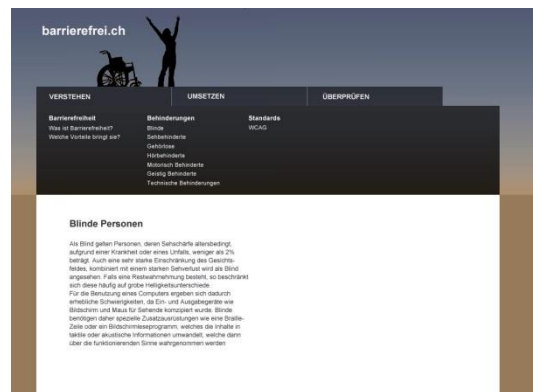


Abbildung 45: Navigation oben im Wüstenlook

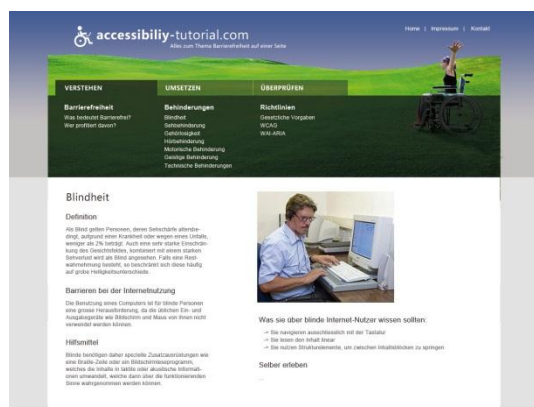


Abbildung 46: Navigation oben im Nature-Design, weiter ausgearbeitet

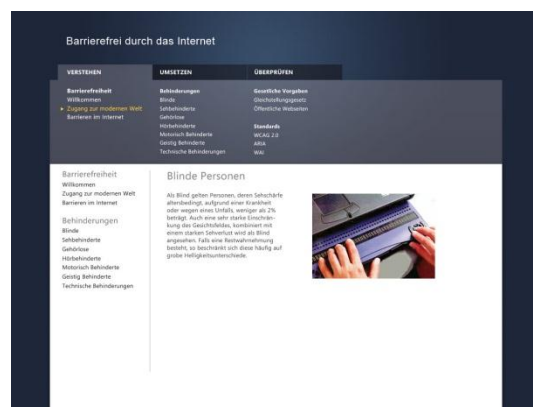


Abbildung 47: Navigation oben im nüchteren blau-grau

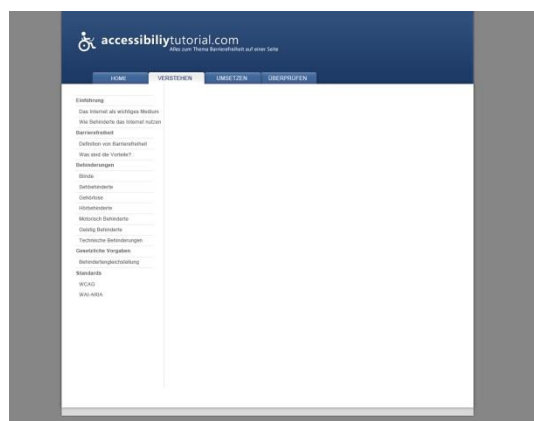


Abbildung 48: Erster Vorschlag mit Dreiteilung oben, und Subnavigation links

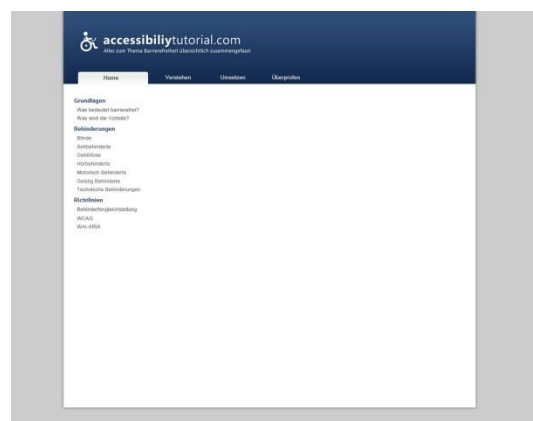


Abbildung 49: Leicht modifiziertes, schlankeres Design

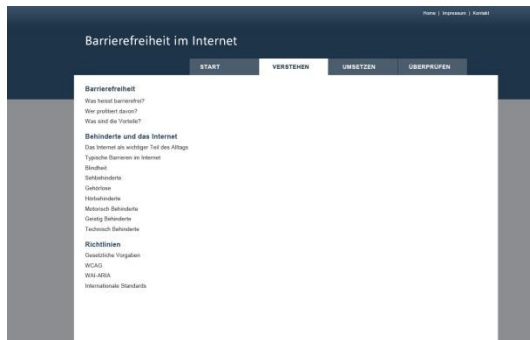


Abbildung 50: Abtrennung von Kopfbereich und Inhalt durch Kontraste im Hintergrund



Abbildung 51: Idee einer Einstiegsseite

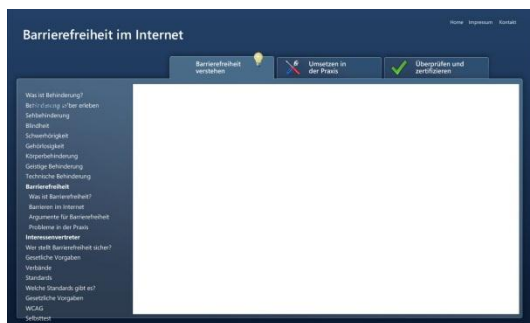


Abbildung 52: Designentwurf nach dem Windows 7 Aero Glass look



Abbildung 53: Sehr steriler und schlichter Designentwurf mit viel Weissraum



Abbildung 54: Weitere Variante einer Einstiegsseite



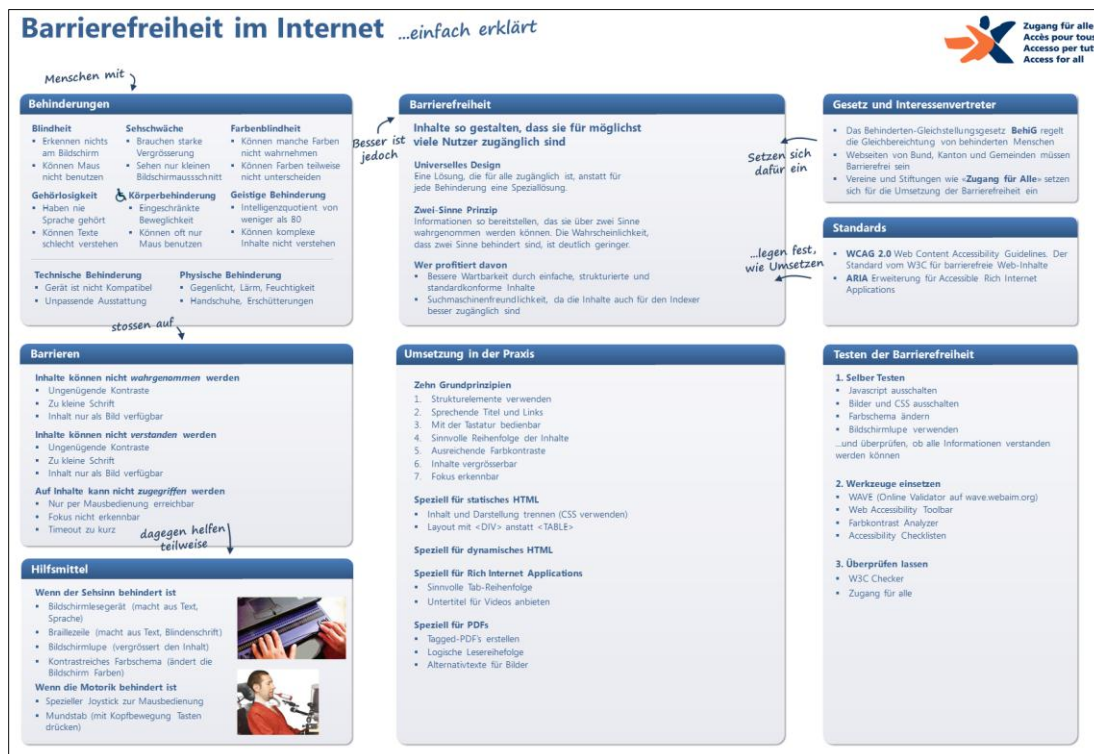
Abbildung 55: Erste Idee einer zweistufigen Navigation



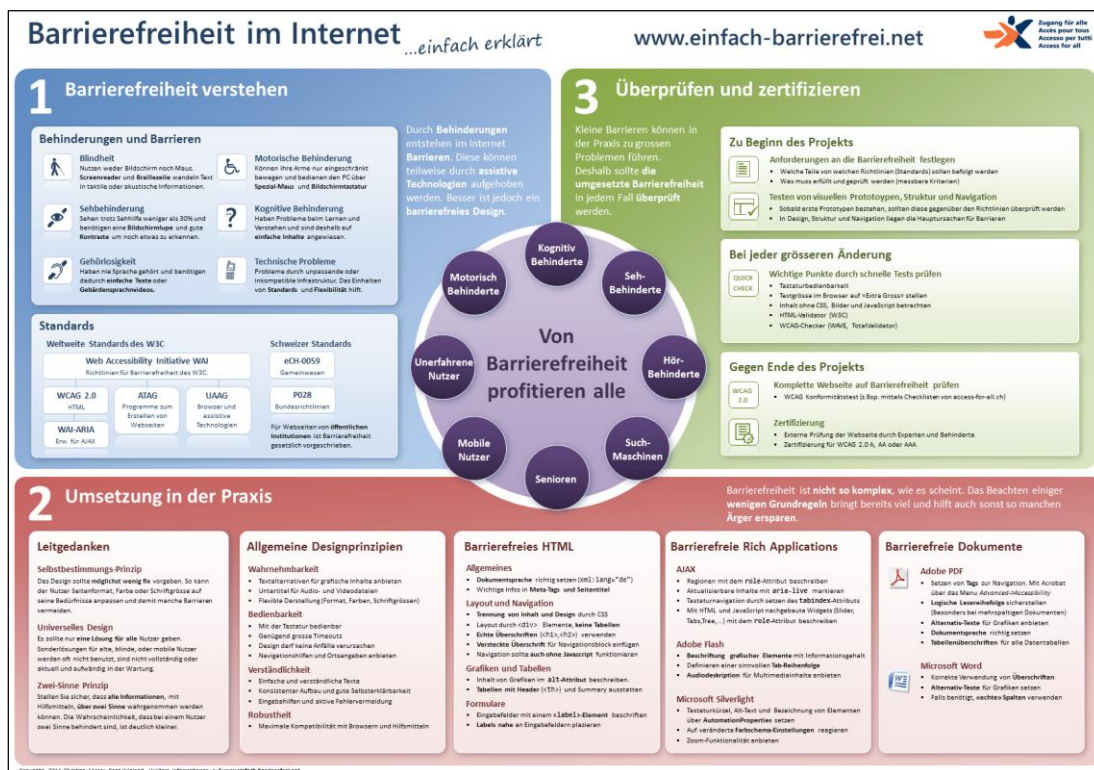
Abbildung 56: Zweistufige Navigation oben, Subnavigation links

6.5 Varianten des Posters

Erste Variante, mit der die Evaluation durchgeführt wurde:



Zweite, anhand der Erkenntnisse überarbeitete Variante:



6.6 Evaluation der Usability der Webseite

Barrierefreiheit überprüfen

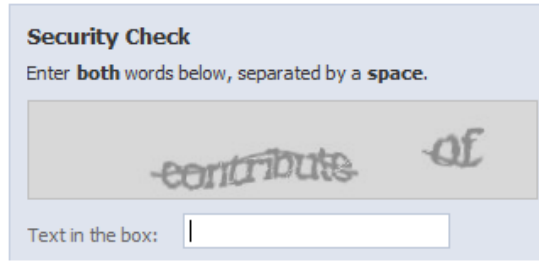
Betrachten Sie die folgende Webseite (falls nötig inklusive Source-Code) im Browser und notieren Sie, was Ihnen aus Sicht der Barrierefreiheit negativ auffällt:

URL: <http://www.ysamar-services.ch/>



Barrierefreiheit verstehen

Frage 1: Wieso ist dieses Captcha aus Sicht der Barrierefreiheit problematisch?



Security Check
Enter **both** words below, separated by a **space**.

contribute of

Text in the box:

Frage 2: Wieso sollte eine Webseite auch mit der Tastatur bedienbar sein?

Frage 3: Auf was muss geachtet werden, damit eine Webseite auch von Personen, die von Geburt an gehörlos sind, problemlos verstanden werden kann?

Frage 4: An welche Richtlinien sollte man sich beim Erstellen einer barrierefreien Webseite halten, wenn nichts weiter vorgegeben ist?

Barrierefreiheit umsetzen

Frage 5: Sie möchten einen News-Ticker in HTML bauen. Aktuelle News sollen ohne Neuladen der Webseite angezeigt werden. Was müssen Sie unternehmen, damit dieser News-Ticker barrierefrei ist?

Frage 6: Welche der beiden Lösungen ist aus Sicht der Barrierefreiheit besser, und wieso?

```
<h1>Willkommen</h1>
```

Willkommen

```
<p class="title">Willkommen</p>
```

Willkommen

Barrierefreiheit überprüfen

URL: <http://www.ysamar-services.ch/>



Betrachten Sie diese Webseite (inklusive Source-Code) **nochmals** im Browser und notieren Sie, was Ihnen aus Sicht der Barrierefreiheit negativ auffällt:

Abschliessende Fragen zur Webseite

	Trifft überhaupt nicht zu --	Trifft nicht zu -	Trifft teilweise zu 0	Trifft zu +	Trifft stark zu ++
War der Eindruck der Webseite gut?					
Hat die Webseite ihre Erwartungen erfüllt?					
Fanden Sie den Inhalt der Webseite nützlich?					
Haben Sie viel Neues dazugelernt?					
Waren die Informationen verständlich strukturiert?					
Fanden Sie das Design ansprechend?					

Haben Sie noch Wünsche oder Anregungen zur Webseite?

Besten Dank für Ihre Teilnahme!

6.7 Literaturverzeichnis

ATAG ATAG [Online] // Authoring Tool Accessibility Guidelines . - World Wide Web Consortium, 20 26, 2010. - 01 23, 2011. - <http://www.w3.org/WAI/intro/atag.php>.

BehiG Behindertengleichstellungsgesetz [Report]. - Bern : [s.n.], 2004.

Beyer Hugh and Holtzblatt Karen Contextual Design. Defining Customer-Centered Systems [Book]. - [s.l.] : Morgan Kaufmann, 1997.

BFS Gleichstellung von Menschen mit Behinderung – Daten, Indikatoren [Report]. - Bern : Bundesamt für Statistik, BFS, 2007.

BFS Haushalte und Bevölkerung - Internetnutzung [Online] // Bundesamt für Statistik. - 09 10, 2010. - 10 21, 2010. - <http://www.bfs.admin.ch>.

Courage Catherine and Baxter Kathy Understanding Users: A Practical Guide to User Requirements Methods Tools and Techniques [Book]. - [s.l.] : Morgan Kaufmann, 2005.

ICF Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit [Book]. - [s.l.] : Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information, 2005.

ISB P028, Richtlinien des Bundes für die Gestaltung von barrierefreien Internetangeboten [Report]. - Bern : Informatikstrategieorgan Bund ISB, 2010.

Leyendecker Christoph Motorische Behinderungen [Book]. - Stuttgart : Kohlhammer, 2005.

Quesenbery Withney Dimensions of Usability [Book Section] // Content and Complexity: Information Design in Technical Communication / book auth. Albers Michael J. and Mazur Mary Beth. - [s.l.] : Routledge , 2003.

Schelling Hans Rudolf Internet-Nutzung im Alter [Report]. - Zürich : Zentrum für Gerontologie, Universität Zürich, 2010.

Schulz Thomas Bewertung der Barrierefreiheit von ausgewählten Websites [Book]. - [s.l.] : Grin Verlag, 2009.

UAAG UAAG [Online] // User Agent Accessibility Guidelines. - World Wide Web Consortium, 10 26, 2010. - 01 23, 2011. - <http://www.w3.org/WAI/intro/uaag.php>.

WAI Web Accessibility Initiative [Online] // Web Accessibility Initiative. - World Wide Web Consortium, 08 02, 2005. - 01 02, 2010. - <http://www.w3.org/WAI>.

WAI-ARIA Accessible Rich Internet Applications [Online] // Web Accessibility Initiative. - World Wide Web Consortium, 9 1, 2010. - 1 2, 2011. - <http://www.w3.org/WAI/intro/aria.php>.

WCAG WCAG [Online] // Web Content Accessibility Guideline. - World Wide Web Consortium, 12 1, 2008. - 1 2, 2010. - <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>.

WebAim WebAim [Online] // Web Accessibility in Mind. - Center for Persons with Disabilities, 1 1, 2010. - 1 2, 2011. - <http://webaim.org/>.

Wikipedia Barrierefreies Internet [Online] // Wikipedia. - 10 21, 2010. - 10 21, 2010. - http://de.wikipedia.org/wiki/Barrierefreies_Internet.

ZFA [Online] // Zugang für alle. - Verein "Zugang für Alle", 1 1, 2009. - 1 2, 2011. - <http://www.access-for-all.ch/>.

ZFA Schweizer Accessibility Studie 2007 [Report]. - Zürich : Stiftung Zugang für alle, 2007.

6.8 Glossar

Accessibility siehe Barrierefreiheit

Assistive Technologien Hilfsmittel für Personen mit einer Behinderung, welche ihnen die Wahrnehmung, das Verständnis oder die Bedienung von Web-Inhalten ermöglichen oder erleichtern.

ATAG Authoring Tool Accessibility Guidelines. Richtlinien der WAI für barrierefreie Autorensysteme.

Autorensystem Software, die zum Erstellen von Webseiten oder Dokumenten verwendet wird.

Barriere Eine Eigenschaft einer Webseite, die den Zugang zu dieser Webseite für gewisse Nutzer einschränkt oder verunmöglicht.

Barrierefreiheit Die Abwesenheit von Barrieren. Die Gestaltung von Web-Angeboten, so dass sie unabhängig von technischen oder körperlichen Einschränkungen, für alle Nutzer uneingeschränkt zugänglich sind.

BehiG Das Schweizerische Behindertengleichstellungsgesetz, das seit 2004 in Kraft ist und die Gleichstellung von Personen mit Behinderungen in unserer Gesellschaft gesetzlich regelt.

Behinderung Eine Behinderung ist eine dauerhafte Beeinträchtigung einer Person bei der Teilnahme an Gesellschaft oder Wirtschaft aufgrund einer kognitiven, geistigen oder körperlichen Einschränkung.

BehiV Die Behindertengleichstellungsverordnung, welche die Ziele des Behindertengleichstellungsgesetz formuliert und barrierefreie Dienstleistungen im Internet auf Bundesebene fordert.

Benutzeragent Software für den Zugriff auf Webseiten oder Dokumente.

Internet Weltweites Netzwerk von Computern und Netzwerken über das Daten ausgetauscht werden können. Wird heute oft als Synonym für World Wide Web verwendet.

P028 Richtlinien des Bundes für die Gestaltung von barrierefreien Internetangeboten. Sie schreiben vor, dass alle Webseiten des Bundes die Konformitätsstufe AA gemäss WCAG 2.0 erreichen müssen.

RIA siehe Rich Internet Applications

Rich Internet Applications Oft abgekürzt als RIA. Web-Anwendungen mit einer hohen Interaktivität, welche Programmen auf dem Desktop ähneln. Sie nutzen Technologien wie AJAX, Adobe Flash oder Microsoft Silverlight.

UAAG User Agent Accessibility Guidelines. Richtlinien der WAI für Benutzeragenten wie Web-Browser, Media-Player und assistive Technologien.

W3C World Wide Web Consortium. Eine internationale Vereinigung, die Standards entwickelt um den Fortschritt des Webs zu fördern.

WAI Web Accessibility Initiative. Initiative des W3C. Die WAI erstellt Richtlinien, welche weltweit als Standard für Web-Accessibility angesehen werden.

WAI-ARIA Accessible Rich Internet Applications. Richtlinien der WAI für HTML-basierte Rich Internet Applications, als Erweiterung zu WCAG

Web Kurzform für World Wide Web.

World Wide Web Oft abgekürzt als Web oder WWW. Das World Wide Web ist ein verteiltes Informationssystem, auf das über das Internet zugegriffen werden kann.

WCAG Web Content Accessibility Guidelines. Richtlinien der WAI für barrierefreie Web-Inhalte.

6.9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Arbeitsfeld der Barrierefreiheit aus der Sicht des W3C (WAI, 2005)	10
Abbildung 2: Antworten zur Frage « Für welchen Zweck/Auftraggeber wurde das Web-Projekt entwickelt?»	19
Abbildung 3: Antworten zur Frage «Mit welcher Technologie wurde die Webseite entwickelt?»	19
Abbildung 4: Antwort zur Frage «Achteten Sie bei diesem Projekt auf Barrierefreiheit?»	20
Abbildung 5: Antwort zur Frage «Falls auf Barrierefreiheit geachtet wird, wieso?»	20
Abbildung 6: Antwort zur Frage «Falls nicht auf Barrierefreiheit geachtet wurde, wieso?»	20
Abbildung 7: Antworten zur Frage: «Woher beschaffen sie Informationen über Barrierefreiheit?»	21
Abbildung 8: Antworten zu Frage «Wie einfach ist es Informationen zu beschaffen?»	21
Abbildung 9: Antworten zur Frage «Probleme bei der Nutzung eines Standards?»	21
Abbildung 10: Antworten zur Frage «Wer profitiert von Barrierefreiheit?»	22
Abbildung 11: Antworten zur Frage: «Wie sicher sind Sie, dass die umgesetzte Lösung für behinderte Personen ohne Probleme zu verwenden ist?»	22
Abbildung 12: Antworten zur Frage «Wurde die Lösung auf Barrierefreiheit geprüft?»	22
Abbildung 13: Antworten zum Thema «Wäre es für Sie ein Mehrwert, eine Informationsquelle zu kennen, auf der alle relevanten Informationen zum Thema zusammengestellt sind?»	23
Abbildung 14: Dreistufiges Kommunikationskonzept für den Einstieg in das Thema Barrierefreiheit	26
Abbildung 15: Gewichtung der Usability-Aspekte nach dem 5E-Modell von Quesenbery	28
Abbildung 16: Blinde Person bei der Nutzung des Internets	39
Abbildung 17: Person mit einer Sehbehinderung bei der Internetnutzung	40
Abbildung 18: Simulation der Sicht mit grauem Star	40
Abbildung 19: Simulation der Sicht mit einer Makula Degeneration	40
Abbildung 20: Simulation der Sicht mit einem grünen Star	41
Abbildung 21: Simulation der Sicht mit einer Retinopathia Pigmentosa	41
Abbildung 22: Simulation der Sicht mit einer diabetischen Retinopathie	41
Abbildung 23: Simulation der Sicht mit einer Protanopie	42
Abbildung 24: Simulation der Sicht mit einer Achromasie	42
Abbildung 25: Gebärdensprache als Sprache von gehörlosen Personen	43
Abbildung 26: Ein Hörgerät ermöglicht vielen schwerhörigen Personen ein normales Leben	44
Abbildung 27: Ursache einer Schallleitungsschwerhörigkeit	44
Abbildung 28: Ursache einer Schallempfindungsschwerhörigkeit	44
Abbildung 29: Eine körperbehinderte Person bei der Arbeit am Computer	45
Abbildung 30: Aufgrund der Sonneneinstrahlung können nur noch starke Kontraste wahrgenommen werden	47
Abbildung 31: Aufgrund der fehlenden Skalierbarkeit kann die Schrift auf dem Display nicht mehr gelesen werden	47
Abbildung 32: Eine Braillezeile wandelt Text in Blindenschrift um	49
Abbildung 33: JAWS ist einer der verbreitetsten Screenreader	49
Abbildung 34: Die Bildschirmlupe vergrößert einen Teil des Bildschirms	50
Abbildung 35: Kontrastreiche Darstellung mit inversem Farbschema gegen Blendung	50
Abbildung 36: Die Bildschirmtastatur ermöglicht die Eingabe von Text per Maus	51
Abbildung 37: Beispiel einer Mund-Maus	51
Abbildung 38: Körperbehinderte Personen können über eine Joystick-Maus Texte über die Bildschirmtastatur eingeben.	52
Abbildung 39: Aufbau der Web Accessibility Initiative	54

Abbildung 40: Darstellung der Navigation ohne CSS	63
Abbildung 41: Das Accessibility-Panel von Adobe Flash	70
Abbildung 42: Die integrierten Entwicklertools des Internet Explorer 9.0	76
Abbildung 43: Der PDF-Accessibility-Checker des ZFA	77
Abbildung 44: Erster Entwurf mit der Dreiteilung	85
Abbildung 45: Navigation oben im Wüstenlook	85
Abbildung 46: Navigation oben im Nature-Design, weiter ausgearbeitet	85
Abbildung 47: Navigation oben im nüchteren blau-grau	85
Abbildung 48: Erster Vorschlag mit Dreiteilung oben, und Subnavigation links	85
Abbildung 49: Leicht modifiziertes, schlankeres Design	85
Abbildung 50: Abtrennung von Kopfbereich und Inhalt durch Kontraste im Hintergrund	86
Abbildung 51: Idee einer Einstiegsseite	86
Abbildung 52: Designentwurf nach dem Windows 7 Aero Glass look	86
Abbildung 53: Sehr steriler und schlichter Designentwurf mit viel Weissraum	86
Abbildung 54: Weitere Variante einer Einstiegsseite	86
<i>Abbildung 55: Erste Idee einer zweistufigen Navigation</i>	<i>86</i>
Abbildung 56: Zweistufige Navigation oben, Subnavigation links	86

6.10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Untersuchung von Webseiten auf ihre Barrierefreiheit	13
Tabelle 2: Gegenüberstellung von Hypothesen und Begründungen	25
Tabelle 3: Konkurrenzanalyse von Webseiten zum Thema Barrierefreiheit	30