## Design ohne Grenzen

### Vermeidung von Barrieren im Bereich Webdesign

Bachelorthesis zur Erlangung des akademischen Grades "Bachelor of Arts" (B.A.) im Studiengang Web Development, Fachbereich Design an der design akademie berlin, SRH Hochschule für Kommunikation und Design.

Vorgelegt von
Wanja Friedemann Pflüger, Berlin

*Eingereicht am* **10.07.2018** 

Prüfungskommission

*1. Gutachter* **Prof. Gabor Kovacs** 

2. Gutachter David Linner

Bearbeitungszeit 43 Tage

für alle

"The web is about three times easier to use for sighted users than is for visually disabled users"

## **Inhaltsverzeichnis**

1	Einl	leitung	13
	1.1	Problemstellung und Ziele dieser Arbeit	14
	1.2	Barrierefreiheit verstehen lernen	15
	1.3	Warum es sich lohnt Barrieren zu vermeiden	17
		1.3.1 Wirtschaftliche Bedeutung von barrierefreien Anwendungen	18
2	Bar	rieren im Allgemeinen	19
	2.1	Arten von Barrieren	19
		2.1.1 Unterscheidung von natürlichen und herbeigeführten Barrieren	20
	2.2	Barrierefreiheit	20
		2.2.1 Definition	20
		2.2.2 Behindertengleichstellungsgesetz	21
3	Blin	ndheit	22
	3.1	Definition	22
	3.2	Ursachen	22
	3.3		23
		3.3.1 Interview	23
	3.4		24
		3.4.1 Literatur	24
		3.4.2 Internet	27
4	Blin	nd im Web	28
	4.1	Web	28
		4.1.1 Begriffserklärungen	28
		4.1.2 Web 2.0	29
	4.2	4.1.2 Web 2.0	29 30
	4.2 4.3	4.1.2 Web 2.0	29 30 30
	•	4.1.2 Web 2.0	29 30 30 31
	4.3	4.1.2 Web 2.0	29 30 30 31 31
	4.4	4.1.2 Web 2.0	29 30 30 31 31 32
	4.3	4.1.2 Web 2.0  Nutzungsverhalten von Blinden im Web  Barrierefreiheit im Web  4.3.1 Arten von Barrieren im Web-Kontext  4.3.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Barrierefreiheit im Internet  Interview  Hilfsmittel	29 30 30 31 31 32 32
	4.4	4.1.2 Web 2.0  Nutzungsverhalten von Blinden im Web  Barrierefreiheit im Web  4.3.1 Arten von Barrieren im Web-Kontext  4.3.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Barrierefreiheit im Internet  Interview  Hilfsmittel  4.5.1 Screenreader	29 30 30 31 31 32 32 32
	4.4 4.5	4.1.2 Web 2.0  Nutzungsverhalten von Blinden im Web  Barrierefreiheit im Web  4.3.1 Arten von Barrieren im Web-Kontext  4.3.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Barrierefreiheit im Internet  Interview  Hilfsmittel  4.5.1 Screenreader  4.5.2 Braillezeile	29 30 30 31 32 32 32 32
	4.4	4.1.2 Web 2.0  Nutzungsverhalten von Blinden im Web  Barrierefreiheit im Web  4.3.1 Arten von Barrieren im Web-Kontext  4.3.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Barrierefreiheit im Internet  Interview  Hilfsmittel  4.5.1 Screenreader  4.5.2 Braillezeile  Online-Befragung zum Nutzungsverhalten im Web durch Blinde	29 30 31 31 32 32 32 33
	4.4 4.5	4.1.2 Web 2.0  Nutzungsverhalten von Blinden im Web  Barrierefreiheit im Web  4.3.1 Arten von Barrieren im Web-Kontext  4.3.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Barrierefreiheit im Internet  Interview  Hilfsmittel  4.5.1 Screenreader  4.5.2 Braillezeile	29 30 30 31 32 32 32 32
-	4.4 4.5 4.6	4.1.2 Web 2.0  Nutzungsverhalten von Blinden im Web  Barrierefreiheit im Web  4.3.1 Arten von Barrieren im Web-Kontext  4.3.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Barrierefreiheit im Internet Interview  Hilfsmittel  4.5.1 Screenreader  4.5.2 Braillezeile  Online-Befragung zum Nutzungsverhalten im Web durch Blinde  4.6.1 Ergebnisse der Umfrage  4.6.2 Fazit zu 'Ergebnisse der Umfrage'	29 30 31 31 32 32 32 33 34 35
5	4.4 4.5 4.6	4.1.2 Web 2.0  Nutzungsverhalten von Blinden im Web  Barrierefreiheit im Web  4.3.1 Arten von Barrieren im Web-Kontext  4.3.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Barrierefreiheit im Internet Interview  Hilfsmittel  4.5.1 Screenreader  4.5.2 Braillezeile  Online-Befragung zum Nutzungsverhalten im Web durch Blinde  4.6.1 Ergebnisse der Umfrage  4.6.2 Fazit zu 'Ergebnisse der Umfrage'	29 30 30 31 32 32 32 32 33 34 35
5	4.4 4.5 4.6 <b>Ver</b>	4.1.2 Web 2.0  Nutzungsverhalten von Blinden im Web  Barrierefreiheit im Web  4.3.1 Arten von Barrieren im Web-Kontext  4.3.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Barrierefreiheit im Internet Interview  Hilfsmittel  4.5.1 Screenreader  4.5.2 Braillezeile  Online-Befragung zum Nutzungsverhalten im Web durch Blinde  4.6.1 Ergebnisse der Umfrage  4.6.2 Fazit zu 'Ergebnisse der Umfrage'	29 30 31 31 32 32 32 33 34 35 39
5	4.4 4.5 4.6	4.1.2 Web 2.0  Nutzungsverhalten von Blinden im Web  Barrierefreiheit im Web  4.3.1 Arten von Barrieren im Web-Kontext  4.3.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Barrierefreiheit im Internet Interview  Hilfsmittel  4.5.1 Screenreader  4.5.2 Braillezeile  Online-Befragung zum Nutzungsverhalten im Web durch Blinde  4.6.1 Ergebnisse der Umfrage  4.6.2 Fazit zu 'Ergebnisse der Umfrage'	29 30 30 31 32 32 32 32 33 34 35

8	Fazi	t		51
	7.2 7.3			50
	7.2	7.1.2 Techni	8	50 50
		7.1.1	5 11	8
	7.1	Konze		8
7	Info		•	8
	0.2	razit z	d illilovative Alisatze zur Barrierenreiheit illi Web	57
	62	6.1.3		56
		6.1.2	-	54
			Apple	
	6.1		nfluss großer Unternehmen	
6	Inno	ovative	Ansätze zur Barrierefreiheit im Web	53
		5.3.2	Usability-Test/Nutzertest	52
		5.3.1		51
	5.3	Barrie	refreiheit testen	51
		5.2.8		50
		5.2.7		, 18
		5.2.6	,	+ / 17
		5.2.4 5.2.5		10 17
		5.2.3		15 16
		гээ	Formulare und Schaltflächen	. –

### **Prolog**

## Nach Hause - Kognition

Das Licht der untergehenden Abendsonne färbt die umliegenden Reisfelder kupferfarben. Ich stehe auf einer kleinen Anhöhe, an einer verlassenen Wegkreuzung. Ein sanfter Wind umstreicht angenehm kühl mein Gesicht. Ich bin irgendwo im Nirgendwo, weit weg von meiner Heimat und vollkommen orientierungslos. Angestrengt blicke ich auf das alte, verrostete Schild, welches den Wanderern als Wegweiser dient und nur einige Zentimeter von mir entfernt aus dem feuchten Boden herausragt. Mit dickem schwarzen Lack, der sich langsam vom Hintergrund löst, steht auf dem Schild folgendes geschrieben.

通往你左侧的道路将带你回家

Ich habe nur leider nicht den Hauch einer Ahnung, was das bedeuten könnte.

## Eine freudige Überraschung – Motorik

Vom gestrigen Tag noch leicht benommen, schludere ich den dunklen Gang hinunter und betrete den Speisesaal. Während sich meine Augen noch an das grelle Licht gewöhnen, welches mir aus den Neonröhren an der Decke entgegen strahlt, klemme ich mir lustlos eines der bereitstehenden Tabletts unter den Arm. Die müde dreinblickende Dame hinter dem Tresen klatscht mir mit einem lauten "Flatsch" mein Essen auf einen Teller. Etwas ungelenk balanciere ich das Tablett hinüber zum nächsten freien Tisch und lasse mich auf einen der Plastikstühle fallen.

Die Ärzte sagen, ich hätte meine anatomisch motorische Barriere¹ überschritten. So nennt man das, wenn man einen Bänderriss am Ellenbogen hat.

Jetzt trage ich einen Gips am Arm und frage mich, wie ich das vor mir liegende Schnitzel überhaupt essen soll.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> "Geht man über die [elastischen motorischen Barrieren] hinaus, stößt man an die Anatomische motorische Barriere [...], deren Überschreitung ein Trauma (Fraktur, Bänderriss, Luxation) bedeutet." (van Assche 2003, S. 8)

## Der gelbe Ball - Physik

Ein lauter Schrei, aus den Augenwinkeln kann ich erkennen, wie meine Kameraden wild gestikulierend in meine Richtung rennen. Alles kommt mir vor wie in Zeitlupe. Gerade noch rechtzeitig registriere ich die kleine aber umso effektivere Bewegung, mit der der gegnerische Spieler den Ball von seinem Fuß springen lässt und dieser in hohem Bogen in den blauen, wolkenlosen Himmel fliegt.

Ich folge dem Ball mit meinen geschulten Augen und berechne die Flugbahn, beginne meine Position im Strafraum zu verändern, als mich ein greller Schmerz dazu zwingt, die Augen zu schließen. Die Sonne, dieser kleine, fiese gelbe Ball am Firmament ist heute mein stärkster Widersacher.

Im selben Moment geht ein Aufschrei durch die Menge, Freudenrufe und Gelächter dringt an meine Ohren. Der Ball ist drin – das Spiel ist aus.

#### Auf dich kann ich mich verlassen – Technik

Die Uhr tickt. Aus Sekunden werden Minuten. Ausgerechnet jetzt, wo alles schnell gehen müsste. Warum kann denn nicht ein einziges Mal alles genau so sein, wie es sein soll? Wenn ich meinen Flieger verpasse war alles umsonst. Monate der Planung, unzählige Telefonate und Briefe, alles nur für diesen einen Tag. Die Erfüllung all meiner Träume, die lang ersehnte Wendung in meinem Lebensplan, der große Sprung auf der Karriereleiter. Alles was mich jetzt noch von der Reise mit dem großen Vogel trennt, der mich über den weiten Ozean in mein neues Leben bringen wird, ist mein Ticket.

Allein mein Drucker scheint mit meinem Vorhaben ganz und gar nicht einverstanden zu sein, denn er weigert sich partout das Ticket auszuspucken.

### Kapitel 1

## **Einleitung**

Die im Prolog exemplarisch vorgestellten Szenarien beschreiben Barrieren aus den Bereichen Kognition, Technik, Motorik und Physik, wie sie uns täglich begegnen (könnten). Mit wachsenden Fähigkeiten und Erfahrungen haben wir gelernt, uns diesen Barrieren und auch neuen Herausforderungen zu stellen. Technologie kann dabei einen entscheidenden Unterschied machen, denn einige Barrieren können wir aufgrund von physiologisch-anatomischen und psychischen Gegebenheiten nicht (oder nur zu Teilen) bewältigen.

Um den produktiven Einsatz von Technologie zur Überwindung von Barrieren darzustellen, sei jeder der zuvor beschriebenen Situationen ein konkreter Lösungsansatz exemplarisch zugeordnet.

#### Nach Hause - Kognition

Ohne entsprechende Kenntnisse können wir in einer fremden Sprache nicht lesen. Dieser Umstand verstärkt sich, wenn sich die geschriebene Schrift nicht des lateinischen Alphabets bedient.

Mobile Apps wie *Camera Translator*<sup>1</sup>, die mit *OCR* (optische Zeichenerkennung) ausgestattet sind, ermöglichen es uns, selbst chinesische Schriftzeichen in eine für uns lesbare Sprache zu übersetzen. Dazu muss lediglich ein Foto des Textes durch die App analysiert werden.<sup>2</sup> Die Übersetzung für die chinesische Passage lautet übrigens: "Die

Straße zu Ihrer Linken bringt Sie nach Hause"3.

#### Eine freudige Überraschung - Motorik

Wenn aufgrund einer körperlichen Beeinträchtigung oder Einschränkung (angeboren, an den Folgen einer Erkrankung, verursacht durch einen Unfall), die Funktionalität einer Extremität versagt, erschwert das die simpelsten Aufgaben enorm.

Die Versteifung des Arms und der Hand sorgt im Beispiel dafür, dass das Zerkleinern von fester Nahrung für den Protagonisten zu einer großen Herausforderung wird. Eine Schere oder ein freundlicher Nachbar könnte als technische Hilfe genutzt werden.

#### Der gelbe Ball - Physik

Augenkontakt mit der Sonne, einem Laser oder einem Schweißgerät kann die Netzhaut nachhaltig schädigen. Auch wenn das Tragen einer Sonnenbrille beim Fußball kein ungefährlicher Umstand für den Protagonisten wäre, Schutz vor zu grellem Licht würde es allemal bieten.

#### Auf dich kann ich mich verlassen – Technik

Eine technische Barriere wie ein defekter Drucker, ließe sich für den Protagonisten dieser Geschichte beispielsweise durch die Nutzung eines Online-Tickets umgehen<sup>4</sup>. Durch das Vorzeigen der digitalen Kopie auf dem Smartphone, ließen sich so für die Kon-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Camera Translator von App World Studio im Googe Play Store, abgerufen am 21.05.2018.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Smartphone mit Kamera und aktive Internetverbindung vorausgesetzt.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Erfolgreich getestet mit *Camera Translator*, 21.05.2018.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Smartphone vorausgesetzt.

trollen im Flughafen Papier und Sorgen einsparen.

Eine tiefergehende Auseinandersetzung mit den verschiedenen Arten von Barrieren findet im Kapitel 2 auf Seite 19 statt.

## 1.1 Problemstellung und Ziele dieser Arbeit

Dass es mittlerweile die technischen Möglichkeiten gibt, viele (alltägliche) Barrieren zu überwinden, ändert nichts an dem Umstand, dass viele dieser Barrieren weiterhin existieren werden und neu entstehen.

Während sich das Web kontinuierlich weiter entwickelt und neue Möglichkeiten entstehen, wie Nutzer auf Informationen zugreifen, können diese innovativen Konzepte und Strukturen gerade für Nutzer mit visuellen Einschränkungen den Zugriff auf die eigentlichen Inhalte blockieren (vgl. González et al. 2003, S. 374). "Some interfaces have replaced the functionality and simplicity with aesthetics and attractiveness" (González et al. 2003, S. 374). Die optische Gestaltung überwiegt die inhaltliche Qualität.

Es sei dazu folgende These aufgestellt: Barrieren müssen geschaffen werden, sie sind kein natürlicher Zustand. So soll im Rahmen dieser Arbeit erforscht werden, ob es möglich ist, die Entstehung von Barrieren im Web verlustfrei<sup>6</sup> zu vermeiden.

Nach diesem Grundsatz werde ich in dieser Arbeit verschiedene Aspekte der Barrierefreiheit im Web herausstellen und innovative Ansätze, Technologien und Methoden vorstellen.

Ich werde explizit nach Ursachen für die Entstehung von **Barrieren in Webinhalten** suchen und Möglichkeiten erörtern, wie diese für zukünftige Projekte vermieden werden könnten.

Bei meiner Recherche und meinen Ergebnissen werde ich mich ausschließlich auf Barrieren konzentrieren, denen **Blinde bei der Bedienung von Webinhalten** begegnen. Ich konzentriere mich dabei absichtlich auf diese spezielle Gruppe. Das tue ich nicht, weil ich ich es nicht für nötig halten würde, die Bedürfnisse anderer Gruppen zu betrachten, sondern weil dies schlicht den Rahmen dieser Arbeit überschreiten würde. Ich möchte im Mindesten der Gruppe der Blinden im Detail gerecht werden.

Ich werde außerdem die Bemühungen und Ansätze großer Unternehmen zum Thema Barrierefreiheit erwähnen und innovative Lösungsansätze und Möglichkeiten vorstellen, definierte Standards und Trends diskutieren und eigene Erkenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit selbigen präsentieren.

Darüberhinaus werde ich konkrete Empfehlungen für Gestalter und Entwickler aussprechen, wie sich Barrieren bei der Gestaltung von Webinhalten vermeiden lassen (siehe Kapitel 5, S. 39ff). In Kapitel 7 ab S. 58 werde ich ein Konzept darlegen, wie die Erkenntnisse aus Kapitel 5 für Gestalter und Entwickler in eine Informationsplattform integriert werden können.

Im Laufe der Evolution hat der Mensch gelernt, dass die Weitergabe von Wissen für seine Spezies von essentieller Bedeutung ist. Das Medium der Schrift hat sich als besonders geeignet erwiesen, um Wissen und komplexe Sachverhalte für die nachfolgenden Generationen zur Verfügung zu stellen, seien es simple Darstellungen von Funktionsabläufen oder Aufzeichnungen über komplexe technologische Errungenschaften.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Einige Anwendungen haben die Funktionalität und Einfachheit durch Ästhetik und Attraktivität ersetzt. (Übersetzung des Autors)

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> bezugnehmend auf visuelle Gestaltungsmerkmale

Vor einer besonderen Herausforderung stehen jene, die nicht dazu in der Lage sind, Schrift zu erkennen und zu lesen. Blinde Menschen sind darauf angewiesen, dass Information für sie zugänglich gemacht wird und das ist längst keine Selbstverständlichkeit. Die Erfindung der Braille Schrift im Jahre 1825 durch den Franzosen Louis Braille, ermöglicht es blinden Menschen seither, mit den Fingern zu lesen. Die Sprachausgabe von Computern ermöglicht es, Text in Ton zu verwandeln. Doch noch immer gibt es zu wenige Produkte, die in Brailleschrift verfügbar sind - zu viele Websites, die für die Sprachausgabe über einen Screenreader nicht optimiert sind.

Derzeit lässt sich beobachten, dass sich das Internet, durch seine an Komplexität zunehmenden Strukturen, immer weiter davon entfernt zugänglich zu sein. Durch den Einsatz von experimentellen Technologien, interaktiven Inhalten und einem immer dichter werdenden Dschungel aus Information, wird es immer schwieriger, den Überblick zu behalten und wertvolle Information von Werbung und *Clickbait*<sup>7</sup> zu unterscheiden.

Besonders das Vertrauen in die Authentizität vieler Seitenbetreiber und Nachrichtenplattformen leidet und wird seit 2016 durch den vom US-Amerikanischen Präsidenten Trump geprägten Begriff Fake News begleitet. Eine Studie aus den USA (2016) zeigt beispielsweise, dass das Vertrauen in die auf Facebook geteilten Nachrichtenbeiträge erschreckend gering ist: nur 11% der Befragten gaben an, dass sie dem, was ihre Facebook-Kontakte innerhalb der Plattform teilen, Vertrauen entgegenbringen. 20% gaben sogar an, Nachrichten auf Facebook gar nicht zu trauen (YouGov o. J.a). Damit schneidet Facebook im Vergleich zu anderen Nachrichtenguellen am schlechtesten ab (YouGov o. J.b). Hinzu kommt, dass sich das Internet noch nie entsprechend hochwertiger, transparenter und nachvollziehbarer Angaben, von nach bestem Gewissen und Wissen recherchierten Quellen rühmen konnte. Auch die Eignung von Quellen aus dem Web als Ressource für Zitate, ist aufgrund der stetigen Veränderung von Inhalten und Strukturen nicht ausreichend ausgeprägt.

## 1.2 Barrierefreiheit verstehen lernen

Um Barrieren im Web zu vermeiden, müssen die folgenden Fragen geklärt werden:

- 1. Was bedeutet Barrierefreiheit?
- 2. Welche Anreize gibt es, Produkte barrierefrei zu entwerfen?
- 3. Welchen wirtschaftlichen Nutzen kann Barrierefreiheit haben?
- 4. Wie werden barrierefreie Technologien im Web angewandt?

Die Welt, die der Mensch erschafft, baut in großen Teilen auf der Annahme auf, alle Menschen seien dazu in der Lage, die selbe Leistung abzurufen, die gleichen Dinge wahrzunehmen und die wichtigsten Zusammenhänge verstehen zu können. Das trifft jedoch auf eine Vielzahl an Menschen nicht zu. Deutschlandweit gibt es in 2015 etwa 7,6 Millionen schwerbehinderte Menschen (Statistisches Bundesamt o. J.a). Menschen mit Behinderung sind dabei ganz gewöhnliche Menschen – es sind die Situationen, in denen sie sich befinden und der Umgang mit selbigen, die außergewöhnlich sind.

Ziel dieser Arbeit soll es sein, ein Grundverständnis gegenüber blinden Menschen und deren Umgang mit dem Web, sowie die

Nutzer werden mit falschen Versprechungen und inszenierten Inhalten angelockt. Die Qualität des zugehörigen Artikels ist meist minderwertig.



Fähigkeit zu entwickeln, Barrieren bei der Erstellung von Webinhalten zu vermeiden.

Um dem Ziel gerecht zu werden, muss der Leser also zunächst erkennen, für welche Personengruppe (und den damit verbundenen individuellen Bedürfnissen) Erkenntnisse und Lösungsansätze erarbeitet werden sollen.

Dazu gehört demnach auch, die normalen Abläufe, alltäglichen Vorgänge der Problemlösung und individuell variierende Ausprägungen von situationsbedingtem Verhalten kennenzulernen, zu analysieren und zu verstehen. Erst wenn sich ein entsprechendes Verständnis gefestigt hat, kann der Entwickler oder Gestalter auch diese Personengruppe in sein Design-Konzept mit einbeziehen. Letztlich kann dieses Verständnis eine Brücke zwischen den zwei genannten Personengruppen (Gestalter und Blinder) bilden. Das ist wichtig, da die benannten Gruppen für gewöhnlich parallel zueinander existieren, jedoch selten miteinander in Kontakt treten, vorausgesetzt, dass keine persönlichen Relationen bestehen. Wenn kein Austausch, keine Kommunikation stattfindet, kann kein inklusives Konzept entstehen.

In Kapitel 3.3.1 auf S. 23 und in Kapitel 4.4 auf S. 32 finden sich daher zwei Interviews, um einen persönlichen Einblick in die "Welt der Blinden" zu geben.

#### 1.3 Warum es sich lohnt Barrieren zu vermeiden

Immer wieder werden neue Technologien erfunden (und hoch gelobt), die bestimmte Bereiche des Lebens für Menschen mit Behinderungen zugänglich machen sollen.

Als Beispiel dafür sei der im Juni 2018 vorgestellte USB-Standard für Braille-Displays genannt. "Damit soll es für Nutzer mit Sehschwäche einfacher sein, ihre Braille-Displays an verschiedenen Geräten wie PCs und Smartphones zu nutzen." (Költzsch o.

J.). Konkret bedeute das, dass in Zukunft (voraussichtlich 2019) keine Treiber mehr installiert werden müssen, bevor verschiedene Braillezeilen an einem Computer genutzt werden könnten.

Das ist zwar grundsätzlich eine gute Sache, hätte aber von Anfang an so konstruiert werden können. Die ersten Versuche digitale Signale von einem Computer in Brailleschrift umzusetzen wurden in den USA bereits 1984 von John V. Becker patentiert (FPO o. l.).

In keinem Fall ist die Anpassung des Konzepts der Konnektivität von Braille-Displays an gängige USB-Standards erst im Jahr 2019 (also 35 Jahre später), Grund zur Begeisterung und Anlass sich einer tollen Erfindung zu rühmen ("Together, we can work to create a more inclusive world." (Petty o. J., Microsoft)). Vielmehr kommt dieser notwendige Schritt mit großer Verspätung.

Beispiele wie dieses gibt viele. Diese Art von *Nachrüstung* gibt es nicht nur in technischer Umgebung und in Bezug auf Blinde, sie begegnet uns täglich in den verschiedensten Bereichen. Seien es durch die Bauart bedingte, der technologischen Entwicklung zum Zeitpunkt der Erfindung geschuldete oder durch Menschen verursachte Einschränkungen, sie alle haben einen gemeinsamen Fehler: Bei der Erstellung des Konzepts und bei der Umsetzung wurden Fehler gemacht und/oder notwendige Schritte nicht gegangen. Solches hätte man in vielen Fällen umgehen können, wenn man Betroffene als Berater hinzugezogen hätte.

Ein prominentes Beispiel für solche *Unachtsamkeiten* ist in der Vergangenheit immer wieder die Planung des öffentlichen Raums in Städten gewesen.

Im Jahr 2018 wird der U-Bahnhof *Karl-Marx-Straße* in Berlin umgebaut. Der 92 Jahre alte Bahnhof bekommt endlich einen Personenaufzug. Elektronische Aufzugsanlagen gibt es in Deutschland übrigens seit 1880<sup>8</sup> (Kiuntke o. J.).

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Werner von Siemens

Der Bahnhof von Barnten (Niedersachsen) hat 3 Gleise. Auf Gleis 1, welches vollständig barrierefrei ausgebaut ist, halten ausschließlich Güterzüge. Gleis 2 und 3, an denen die Personenzüge halten, sind nur über eine Treppe und Brücke erreichbar (vgl. Hauschild 2014). Einen Aufzug oder eine anderweitig zugängliche Möglichkeit zur Überquerung der Gleise gibt es nicht (Stand: 2014).

Als letztes Beispiel für schlecht geplanten Städtebau sei die Straßenbeleuchtung in der Andreasstraße in Erfurt aufgeführt. Die moderne Anlage besteht aus LED-Laternen, die nicht hell genug sind, um die unter ihnen liegenden Gehwege ausreichend auszuleuchten. Die Folge ist, dass die Passanten die Straße in der Nacht meiden (Lohmann 2018) (Stand: 2018).

Im Vergleich zu diesen sehr offensichtlichen konzeptuellen Fehlern, sind in Webinhalten verborgene Fehler – die zur Folge haben, dass die Bedienbarkeit einer Website eingeschränkt ist – wesentlich häufiger anzutreffen. Es gibt zudem unzählige Anwendungen, Apps und Websites, die keinerlei oder nur unzureichende barrierefreie Strukturen aufweisen.

Es lässt sich also zusammenfassen, dass viele Barrieren und Unzugänglichkeiten dadurch entstehen, dass unzureichende Maßnahmen ergriffen werden und der Begriff Barrierefreiheit in der Entwurfs- bzw. Konzeptphase zu wenig Aufmerksamkeit findet (vlg. Westbomke 2008, S. 369).

Neben dem Konzept spielt auch das visuelle Design eine tragende Rolle. In einigen Fällen ist die Entscheidung darüber, ob ein Medium barrierefrei gestaltet werden soll oder nicht, von der visuellen Gestaltung abhängig (vgl. González et al. 2003, S. 382). Der Gedanke, dass inklusives Design für normale Menschen eine Barriere darstelle und somit unzumutbar sei, führt häufig dazu, dass sich das Layout und die äußere Gestaltung nicht an barrierefreien Maßstäben orientiert.

Bestehende Projekte müssen in der Regel nachgerüstet werden, sobald sich die Ge-

setzeslage ändert. Häufig ist die Korrektur und die Überarbeitung der einzelnen Anwendung für ihren Betreiber mit hohen Kosten und einem entsprechend großen Aufwand verbunden.

Fast scheint es so, als wären Behinderungen eine Erfindung der Neuzeit oder bisher niemandem aufgefallen. Das ständige Nachrüsten von Technologien, damit sie barrierefrei werden, kostet viele Mühen, Geld und vor allem Zeit. Häufig müssen Menschen mit Behinderungen lange warten, bis ein bestimmter Bereich für sie zugänglich gemacht wird. Auf die Übersetzung des neuen Romans der *Spiegel*-Beststeller Liste in Brailleschrift, muss ein Blinder beispielsweise mehrere Monate warten, da erst das Urheberrecht mit dem Verleger verhandelt werden muss (vgl. DBSV 2018, S. 61).

"Die Regeln [des barrierefreien Webdesigns] müssen schon bei der Konzeption und dem Design als integraler Bestandteil der gestalterischen Arbeit betrachtet werden" (Westbomke 2008, S. 384). "Fehlt das notwendige Expertenwissen in den Frühphasen des Webprojekts, besteht ein hohes Risiko, dass bereits der Entwurf fehlerbehaftet ist" (Vieritz 2015, Vorwort).

# 1.3.1 Wirtschaftliche Bedeutung von barrierefreien Anwendungen

Was häufig unterschätzt wird ist die wirtschaftliche Bedeutung von barrierefreien Anwendungen. "Auch Internetnutzer mit Behinderung sind Kunden" (Westbomke 2008, S. 370). Blinde seien zudem besonders treue Kunden, da sie dazu neigen würden, einen Dienst wiederholt in Anspruch zu nehmen, wenn der Umgang mit selbigem für sie angenehm und ohne Hindernisse stattfinden kann ('Interview Kapitel 4.4, S. 32' Brass 2018).

Darüberhinaus sind Blinde als Teil der arbeitenden Gesellschaft durchaus in der Lage, diverse Berufe auszuüben, was sie zu einem ganzheitlichen Teil der Wirtschaftskraft macht.

### Kapitel 2

### Barrieren im Allgemeinen

Für den Begriff *Barriere* gibt es je nach Anwendungsgebiet verschiedene Definitionen

Eine Barriere ist...

- "etwas, was sich trennend, hindernd zwischen Dingen od. Personen befindet" (Dudenredaktion 2001, S. 120)
- 2. "eine Absperrung, die jmdn. von etwas fernhalten soll" (Wolski 2015, S. 211)
- 3. "[...] nicht nur ein Gegenstand, sondern dieser Gegenstand steht in der Beziehung zu den subjektiven Fähigkeiten eines Menschen." (Führ 2012, S. 10)

Eine Barriere kann also als ein Hindernis verstanden werden, das – in Abhängigkeit zum jeweils Betroffenen – den selbstständigen und unabhängigen Zugriff auf etwas erschwert oder verhindert.

#### 2.1 Arten von Barrieren

Wie schon in Kapitel 1 auf S. 13 aufgeführt, lassen sich Barrieren in ihrer Art kategorisieren. In der selben Kategorie verordnete Barrieren lassen sich häufig mit ähnlichen Ansätzen überwinden, umgehen und verhindern. Die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) kategorisiert Barrieren in 6 verschiedene Arten (vgl. Klein-Reick et al. 2015, S. 3), welche in der folgenden Aufstellung durch Beispiele ergänzt wurden. Die KBV bezieht sich in der Aufstellung konkret auf Barrieren, die in Arztpraxen u.ä. vorkommen, daher wurden die in der folgende Liste enthal-

tenen Informationen durch den Autor entsprechend verallgemeinert.

- Eine visuelle Barriere entsteht, wenn etwas aufgrund von visuellen Bedingungen (Licht, Entfernung, Kontraste, Größe) nicht erkannt werden kann.
- Ist das Hörvermögen eingeschränkt, so spricht man von einer akustischen Barriere. Bedingt dadurch können schwache akustische Signale nicht oder nur erschwert wahrgenommen werden.
- Eine kognitive Barriere liegt dann vor, wenn die wahrgenommenen Informationen nicht verstanden werden können. Gründe dafür sind häufig der Gebrauch von Fremdwörtern und komplexer Satzbau.
- 4. Liegt eine Infomation in einer für den Konsumenten nicht verständlichen Sprache vor, so ist von einer sprachlichen Barriere auszugehen. Auch Dialekte und Akzente können eine sprachliche Barriere darstellen.
- Ist eine Person in ihrer Mobilität eingeschränkt, so können physikalische Barrieren zu einem Problem werden. Physikalische Barrieren entstehen dann, wenn ein Gegenstand eine Person in ihrer Mobilität einschränkt.
- Technische- und digitale Barrieren treten im Alltag bei der Bedienung von Geräten und der Benutzung des Web auf. Der jeweilige Ursprung ist häufig für den Betroffenen nicht identifizierbar.

Ergänzend zu den von der KBV genannten Arten von Barrieren, sei die Folgende genannt:

 Eine anatomische motorische oder auch biologische Barriere, hat in der Regel eine schützende Funktion, kann aber auch als Behinderung ausgelegt werden¹.

#### 2.1.1 Unterscheidung von natürlichen und herbeigeführten Barrieren

Innerhalb der einzelnen Kategorien lässt sich der Begriff Barriere noch weiter unterteilen. Es gibt Barrieren mit *natürlichem* Ursprung und *herbeigeführte* Barrieren. Natürliche Barrieren, wie eine semipermeable Membran² sind daher gesondert zu betrachten und aufgrund ihrer Beschaffenheit nicht weiter in dieser Arbeit erwähnt.

Herbeigeführte Barrieren haben ihren Ursprung meistens in den Folgen menschlichen Eingreifens. Besonders die digitalen Barrieren entstehen erst dadurch, dass Software so konzipiert wird, dass sie Fehler aufweisen kann oder nur eingeschränkt wahrnehmbar ist. Mit steigender Komplexität nimmt auch die Verantwortung der Entwickler zu, die ausgegebenen Informationen so darzustellen, dass alle Nutzer sie verstehen oder zumindest über assistierende Technologien (Screenreader o.ä.) erreichen kann.

#### 2.2 Barrierefreiheit

Im Sinne der Chancengleichheit wurde der Begriff *Barrierefreiheit* geprägt. "Im Kern der Barrierefreiheit steht die Aufgabe, allen Menschen die Teilnahme an gesellschaftlichen Prozessen sowie Zugang zu Informationen und Diensten zu ermöglichen" (Westbomke 2008, S. 363).

#### 2.2.1 Definition

Nach Helmut Vieritz ist *Barrierefreiheit* als Eigenschaft von Systemen zu verstehen, die für den Nutzer die uneingeschränkte und autonome Bedienung gewährleisten und Informationen "wahrnehmbar, manipulierbar und verständlich" (Vieritz 2015, S. 10) darstellen können. (vgl. Vieritz 2015, S. 9f)

Das Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) definiert Barrierefreiheit in § 4 wie folgt:

"Barrierefrei sind [...] Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen [...], wenn sie für Menschen mit Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne [menschliche] Hilfe auffindbar, zugänglich und nutzbar sind. Hierbei ist die Nutzung behinderungsbedingt notwendiger Hilfsmittel zulässig." (§ 4 BGG, Stand: 13.06.2018)

Das BGG schließt demnach Hilfsmittel wie Screenreader u.ä. mit in die Nutzung ein. Weitere Informationen zum BGG in Kapitel 2.2.2 auf Seite 21.

Fasst man den Kern dieser Definitionen zusammen und bezieht sich konkret auf Webanwendungen, so lässt sich folgende Definition ableiten:

Barrierefreiheit im Web beschreibt einen Zustand, in dem sich Informationen befinden, die uneingeschränkt wahrgenommen werden können.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> "Eine [...] Barriere stellen unsere intakten äußeren und inneren Körperoberflächen dar, die Haut und die Schleimhäute. Sie verstellen den Weg ins Gewebe und sind mit einer Reihe von Fallen gespickt." (Horn et al. 2003, S. 552f)

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Eine semipermeable Membran "läßt [bestimmte] Teilchen durch, während sie für alle übrigen eine Barriere darstellt." (Czihak et al. 1976, S. 41f) So können Stoffe im Körpers eines Menschen zwischen einzelnen Zellen ausgetauscht und gleichzeitig der Zugriff durch Fremdkörper verhindert werden.

#### 2.2.2 BGG

Die Gleichstellung und Chancengleichheit in der Bundesrepublik Deutschland ist über das *Behindertengleichstellungsgesetz* (BGG) geregelt.

"Das BGG regelt Barrierefreiheit in einem umfassenden Sinn, definiert Behinderung, berücksichtigt die besonderen Belange behinderter Frauen und trifft Regelungen zu Zielvereinbarungen zur Herstellung von Barrierefreiheit im privatrechtlichen Bereich. Kernelement des BGG ist die Barrierefreiheit mit besonderem Blick auf den öffentlich-rechtlichen Bereich." (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2011, S. 4)

Das BGG soll letztlich dafür sorgen, dass alle Menschen mit und ohne Behinderung die selben Chancen und Möglichkeiten haben.

"Ziel dieses Gesetzes ist es, die Benachteiligung von Menschen mit Behinderungen zu beseitigen und zu verhindern sowie ihre gleichberechtigte Teilhabe am Leben in der Gesellschaft zu gewährleisten und ihnen eine selbstbestimmte Lebensführung zu ermöglichen. Dabei wird ihren besonderen Bedürfnissen Rechnung getragen." (§ 1 BGG, Stand: 12.06.2018).

Somit sind zumindest öffentlich zugängliche Behördenstellen dazu verpflichtet, bereitgestellte Informationen und Räumlichkeiten barrierefrei zugänglich zu machen. Für private Einrichtungen und Geschäfte gilt die Richtlinie nicht. Kritik an dem Gesetz gab es vor allem von der Partei Die Linke:

"Auch die Privatwirtschaft muss zu Barrierefreiheit verpflichtet werden. Sonst geht der Gesetzesentwurf an den Lebensrealitäten von Menschen mit Behinderungen vorbei. Das Leben der Menschen spielt sich nicht nur in Bundesbehörden ab. Auch in Supermärkten, Arztpraxen, Restaurants und beim Bäcker um die Ecke existieren Barrieren und die müssen endlich fallen!"

- Werner (2016)

### Kapitel 3

### **Blindheit**

#### 3.1 Definition

Blindheit ist eine Sehbehinderung. Im Gegensatz zu *Myopie* (Kurzsichtigkeit) und *Hyperopie* (Weitsichtigkeit), die in den Bereich der *Ametropien* (Fehlsichtigkeit) einzuordnen sind, lässt sich eine Sehbehinderung nicht mehr durch eine optische Hilfe wie eine Brille oder Kontaktlinsen ausgleichen.

Die Versorgungsmedizin-Verordnung (VersMedV) definiert einen Blinden als einen Menschen, "dem das Augenlicht vollständig fehlt" (Nummer 6a der Anlage zu § 2 Teil A: Allgemeine Grundsätze VersMedV, Stand: 09.06.2018). Darüberhinaus ist auch ein Mensch mit entsprechend definiertem Restsehvermögen als blind zu bezeichnen.

Die Qualität des Sehens wird generell als *Visus* angegeben. Der Visus gibt konkret die Sehschärfe an, dabei entspricht ein Visus von 1 bei einem Menschen umgangssprachlich einer Sehschärfe von 100%.

Um einen Führerschein zu erhalten, darf die korrigierte "Sehschärfe des besseren Auges [nicht weniger als] 0,8 [und die] des schlechteren Auges [nicht weniger als] 0,5" betragen (Nummer 2.2.1 der Anlage 6 zu den §§ 12, 48 Absatz 4 und 5 FeV, Stand: 09.06.2018).

Bei einer Restsehschärfe von 0.3-0.05 spricht man von einer Sehbehinderung, ei-

ne hochgradige Sehbehinderung liegt bei 0.05-0.02 vor und ab einem Visus von unter 0.2 (VersMedV) spricht man von Blindheit. Dabei kann durchaus noch eine Lichtwahrnehmung vorhanden sein.

#### 3.2 Ursachen

Eine Studie des *Statistischen Bundesamtes* im Jahr 2015, nennt als häufigste Ursache für Sehbehinderungen (inkl. Blindheit) "Allgemeine Krankheiten" (88%, einschließlich Impfschäden, siehe Tabelle 3.1).

Laut einer weltweiten Studie der WHO in 2010, ist die mit Abstand häufigste Ursache für Erblindung durch Krankheit die Katarakt<sup>1</sup> (51%, Robert Koch-Institut o. J.). Als zweithäufigste Ursache führt die WHO das Glaukom<sup>2</sup> (9%) an.

Mit zunehmendem Alter steigt die Anzahl der Schwerbehinderten und damit die Anzahl der von Sehbehinderungen und Blindheit Betroffenen (vgl. Statistisches Bundesamt 2017, S. 13). Hinzu kommt, dass – ähnlich wie bei Myopie und Hyperopie – der Visus mit voranschreitendem Alter sinkt und die damit verbundenen Einschränkungen zunehmen.

Das bedeutet, dass es rein statistisch betrachtet in Zukunft zunehmend mehr Sehbehinderte Personen geben wird.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Grauer Star

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Grüner Star

Allgemeine Krankheit	Sonstige (nicht klassi- fiziert)	Angeboren	Unfälle und Beschädigungen
88%	7%	3%	2%

Tabelle 3.1: Ursachen von Blindheit und Sehbehinderungen in Deutschland im Jahr 2015 (vgl. Statistisches Bundesamt 2017, S. 29)

#### 3.3 Blindheit im Alltag

Was unterscheidet den Menschen, dem alle fünf Sinne zur Verfügung stehen, von einem Blinden? Wie nehmen Blinde ihre Umwelt wahr, wie orientieren sie sich und wie kommen sie in Situationen zurecht, die für sehende Menschen alltäglich und banal erscheinen?

Diese und ähnliche Fragen müssen sich Gestalter und Entwickler stellen, wenn sie Design für Blinde konzipieren. Diese Fragen müssen nicht in ihrer Gänze, jedoch in Ansätzen beantwortet werden, um ein entsprechend grundlegendes Verständnis und Einfühlungsvermögen entwickeln zu können.

#### 3.3.1 Interview

Olaf (52) aus Bremen wohnt mit seiner Freundin in Berlin. Er ist von Geburt an blind und kann kein Licht wahrnehmen.

Olaf ist ausgebildeter Musiktherapeut, Stenograf und Masseur und spricht 7 Sprachen. Deutsch, Englisch und Platt beherrsche er fließend, Norwegisch, Niederländisch, Italienisch und Französisch bedürften wohl einer Auffrischung, sagt er im Interview.

Musik habe ihn von Anfang an begleitet. Er spielt verschiedenste Instrumente, darunter Klavier, Gitarre und Mundtrommel, wirkt in Theaterproduktionen und kabarettistischen Stücken mit. In seiner Musik und auf Vortragsreisen beschäftigt er sich mit den Themen Aufklärung, Konfliktlösung und Inklusion.

Olaf sagt, er wünsche sich mehr Stabilität in der Gesellschaft, mehr Zusammenhalt und Beständigkeit innerhalb sozialer Struk-

turen, denn im Vergleich zu früheren Zeiten, in denen die Digitalisierung noch in ihren Anfängen war, ist es jetzt für ihn schwieriger geworden, an kulturellen Angeboten teilzunehmen und sich im öffentlichen Raum zu orientieren. Überhaupt von Veranstaltungen zu erfahren sei früher leichter gewesen, denn die Kommunikation innerhalb sozialer Gruppen und das Bekanntmachen von kulturellen Angeboten laufen heute vorzugsweise über das Internet ab. Olaf vermutet, dass ihm dadurch einiges entgeht.

#### Olaf lebt offline.

An seinem früheren Wohnort Marburg sei es als Blinder einfacher gewesen, sich im öffentlichen Raum zu orientieren, mit Blindenstock, über Raumakustik und "nach dem Weg fragen" bei Passanten. Heute in Berlin mache ihm die Lautstärke der Stadt und die zunehmend sinkenden Ortskenntnisse der Bürger zu schaffen. Die "Leute" kennen einfach keine Straßennamen mehr. Alle verlassen sich blind auf ihre digitalen Navigationsgeräte.

In Zukunft wird sich auch Olaf mit dem Internet auseinandersetzen müssen, das für ihn bislang keinen Nutzen zu haben scheint, oder zumindest bisher nicht interessant genug für ihn war. Noch bezieht er seine Informationen aus Hörzeitschriften und Veröffentlichungen in Brailleschrift. Dadurch erfahre er von aktuellen Geschehnissen immer erst, wenn sie nicht mehr aktuell sind. Das Radio ist und bleibe jedoch sein liebstes Medium.

Interview vom 12.06.2018

#### 3.4 Wege der Informationsbeschaffung

#### 3.4.1 Literatur

Literatur ist für den Menschen ein unumgängliches Medium um Wissen zu erwerben und weiterzugeben. Bücher, Zeitschriften und Noten eröffnen uns Welten, die über die physikalischen Grenzen unseres eigenen Lebens weit hinaus gehen und uns träumen, verzweifeln, schmunzeln und mitfiebern lassen. Prägend für die Entwicklung sind vor allem die Märchen und Geschichten, die einem Kind vorgelesen und welche es wenig später in ersten eigenen Versuchen selbst verschlingen wird.

Laut einer Statistik des Medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest (mpfs) aus dem Jahr 2016 lesen ca. ein Drittel der befragten Kinder zwischen 6 und 13 Jahren einmal oder mehrmals in der Woche ein gedrucktes Buch. 15% der befragten Kinder gaben sogar an, fast jeden Tag zu lesen (mpfs 2017). Im Vergleich: etwa 9% der Jugendlichen und Erwachsenen ab 14 Jahren gaben im selben Jahr in einer Studie der IfD Allensbach an täglich zu lesen (Allensbach 2017).

So formt das Lesen und Erleben von Geschichten und Abenteuern von Anfang an unseren Charakter.

Lesen zu können bedeutet aber auch sich informieren zu können. Das Recht auf Information ist sogar in Artikel 5 im Grundgesetz verankert. Staatliche Behörden sind demnach zur Auskunft und Aufklärung über Tätigkeiten und Sachverhalte verpflichtet. Das bedeutet, dass Behörden Information

auch in *leichter Sprache* und für Menschen mit Sehbehinderung aufbereiten müssen.

Das gilt jedoch nicht für private Herausgeber/Verleger und Zeitschriften: "Die wenigsten Zeitschriften werden als Hörfassung oder in Brailleschrift für blinde und sehbehinderte Menschen zugänglich gemacht" (DBSV 2018, S. 36), berichtet Renata Kohn (Juristin beim *DBSV*<sup>3</sup>) in ihrem Kommentar *Ich würde gerne Zeitschriften am Kiosk kaufen*.

Damit Blinde lesen können, müssen Bücher in speziell aufbereiteten Formaten vorliegen. Erfolgreiche "Formate" sind etwa die *Brailleschrift, Hörbücher* und *DAISY-Bücher*. Im Gegensatz zum allgemein bekannten Hörbuch, werden im folgenden Abschnitt die Begriffe Brailleschrift, DAISY und EPUB näher beschrieben.

#### 3.4.1.1 Brailleschrift

Mit nur 16 Jahren erfand Louis Braille 1825 in Frankreich ein Punktschriftsystem, welches sich ganz nach den Bedürfnissen von Blinden richtet. Über 6 binarische Punkte, angeordnet wie die Augen eines Würfels, lassen sich 64 verschiedene Zeichen darstellen4 (siehe Abb. 3.1 auf S. 25). Der blinde Leser erkennt die geprägten Schriftzeichen an den reliefartigen Erhebungen auf dem Papier. Die so genannte Brailleschrift ist seit 1879 in Deutschland als Schriftsprache anerkannt und einfach zu lernen. Bedingt durch den Herstellungsprozess und den Aufbau der Zeichen, benötigt Brailleschrift mehr Raum als andere Schriftsysteme, daher sind Bücher in Brailleschrift größer als gewöhnliche Bücher. Das folgende Beispiel kann mithilfe von Abb. 3.1 auf S. 25 übersetzt werden.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V.

 $<sup>4 \ 2^6 = 64</sup>$ 

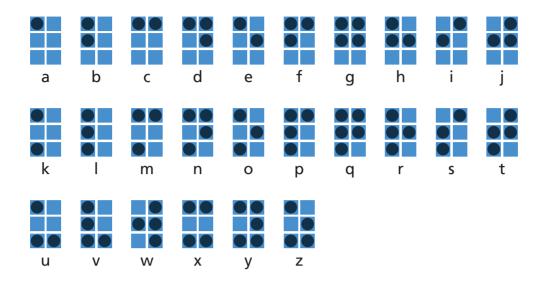


Abb. 3.1: Die Buchstaben a bis z in Brailleschrift. © Wanja Friedemann Pflüger

Mit dem Zeitalter der Digitalisierung wurde das Braille-Schriftsystem auf 8 Punkte erweitert<sup>5</sup>. Die zwei zusätzlichen Punkte befinden sich unterhalb der anderen sechs. Damit sind nun auch Sonderzeichen darstellbar, welche für den Umgang mit Braille im Internet notwendig sind.

Brailleschrift findet sich heute nicht mehr nur in Büchern. In Gesellschaftsspielen, auf Smartwatches wie der *Dot Watch*<sup>6</sup>, findet man die kleinen Reliefs auch im öffentlichen Raum, etwa an Fahrstühlen, Schildern, Automaten und auf Verpackungen von Medikamenten.

Eine häufig verwendete Variante von Brailleschrift ist die *Braille-Kurzschrift*. Dabei werden Wörter um bestimmte Buchstaben verkürzt, um die Lesegeschwindigkeit zu steigern. Das Prinzip der Braille-Kurzschrift sei an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt.

Durch die Übersetzung von Literatur in Brailleschrift, werden Bücher auch für Blinde zugänglich gemacht. Die Produktionsmenge der barrierefreien Bücher ist jedoch sehr gering. Laut Peter Brass<sup>7</sup> stünden "[...] nicht einmal fünf Prozent der deutschen Neuerscheinungen als barrierefreies Höroder Braillebuch zur Verfügung". Barrierefreie Bücher aus dem Ausland stünden zudem unter den jeweiligen nationalen Urheberrechtsbestimmungen, was die Ausfuhr erschwere und teilweise sogar unmöglich mache (vgl. DBSV 2018, S. 65 f).

Eine Möglichkeit zur Umgehung des Urheberrechts für Bücher in Brailleschrift soll

 $<sup>5 \ 2^8 = 256</sup>$ 

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> *Dot Watch* ist eine Smartwatch des Herstellers *Dot Inc* mit Braille-Display. Mehr Informationen dazu unter https://dotincorp.com/

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Peter Brass (\*1954), Zeune-Schule - Blindenschule Berlin, Vorstand *ABSV*, Präsidium *DBSV* 

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> WIPO Weltorganisation für geistiges Eigentum

der im Jahr 2013 von der *WIPO*<sup>8</sup> beschlossene *Vertrag von Marrakesch* bieten:

"Der Vertrag [...] sieht vor, dass die Vertragsstaaten Regelungen in ihre Urheberrechtsgesetze aufnehmen, die es erlauben, urheberrechtlich geschützte Bücher auch ohne Zustimmung des Rechtsinhabers in für Blinde und Sehbehinderte lesbare Formate zu überführen" (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2014).

Das würde auch Zeit werden, so der DBSV in einer Stellungnahme zur geplanten Umsetzung des Marrakesh-Vertrages vom 14.05.2018 (DBSV o. J.). Die geringe Verfügbarkeit von barrierefreier Literatur sei "für unsere hoch entwickelte Informationsgesellschaft eine Schande". Der DBSV kritisiert im Weiteren, dass der aktuelle Entwurf der Bundesregierung, zur Überführung des Marrakesch-Vertrages beinhalte, dass Ausgleichszahlungen an die Urheber zu verrichten seien, was eine enorme finanzielle Belastung für die Übersetzer bedeute, die größtenteils ehrenamtlich tätig seien.

Der Marrakesh-Vertrag soll im Jahr 2018 umgesetzt werden, ob er die "Büchernot für blinde sehbehinderte und anderweitig lesebehinderte Menschen zu beenden" (DBSV o. J.) vermag, bleibt abzuwarten.

#### 3.4.1.2 DAISY

DAISY<sup>9</sup> ist ein Hörbuch-Format mit Navigationselementen. Die DAISY-Hörbücher werden unter anderem von verschiedenen Blindenbüchereien produziert. Bei der Produktion wird für eine bestehende oder neu aufgenommene Tonspur eine digitale Strukturdatei erstellt. Diese ermöglicht die Navigation zwischen Kapiteln, Abschnitten, Überschriften, Sätzen und einzelnen Wörtern. Gegenüber einem gewöhnlichen Hörbuch, bei dem häufig nur zwischen Kapiteln navigiert werden kann, hat der Hörer eines DAISY-Hörbuchs mehr Kontrolle über die gewünschte Abspielposition.

Diese Technologie ist in etwa vergleichbar mit dem Einsatz eines Screenreaders für digitale Texte. Durch den Einsatz einer echten Stimme im DAISY-Hörbuch können im Vergleich zur neutralen und sachlichen Computerstimme des Screenreaders, mehr Emotionen transportiert werden. Das ist vor allem für ältere Zielgruppen angenehmer und besser zu verstehen. Das DAISY Hörbuch werde vor allem genutzt, um aus analogen Tonträgern bedienbare Hörbucher zu erstellen. Laut Elke Dittmer (Norddeutsche Büchereien für blinde und sehbehinderte Menschen, Geschäftsführerin) richte sich das DAISY Format demnach vornehmlich an Menschen, die keine Erfahrungen im Umgang mit Computern haben.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Digital Accessible Information System

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Electronic publication

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Mehr Informationen dazu auf https://www.readbeyond.it/

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Der Nutzer kann die Schriftgröße, Schriftfamilie, Farbe, Absatzformat u.a. im eBook-Format manuell einstellen und abändern. So lässt sich der Text an die individuellen Vorlieben anpassen.

#### 3.4.1.3 EPUB

EPUB<sup>10</sup> ist ein gängiger Standard für eBooks. Ähnlich wie DAISY bietet das Format EPUB die Möglichkeit, Text, Bild und Ton zu verknüpfen. EPUB stimmt technisch mit DAISY überein und unterstützt darüberhinaus Dateiformate wie MP3 (Audio), MP4 (Video), JPG (Bild), GIF (Bild) und SVG (Vektorgrafik).

Über Apps wie *Menestrello*, lassen sich EPUBs mit Audiospur ausführen<sup>11</sup>. Auf dem Display sieht der Betrachter den Text, welchen er wie bei einem *eBook* an seine Bedürfnisse anpassen kann<sup>12</sup>. Nebenbei läuft die Audiospur, wobei der jeweils gelesene Satz auf dem Display farblich markiert ist.

Leider ist die erfolgreiche Integration des EPUB-Formats mit synchronisierten Audiospuren längst nicht nativ auf allen Systemen, sondern häufig nur über Software von Drittanbietern nutzbar. Software von Drittanbietern hat leider häufig den Nachteil, dass sie sich nicht an gängige Standards hält. Im Test mit Menestrello auf Android stellte sich beispielsweise heraus, dass die App nicht barrierefrei bedienbar ist (Stand: Juni 2018). Sie enthält beispielsweise Schaltflächen, die nicht beschriftet sind.

Das EPUB vereint Buch und Hörbuch und ermöglicht so ein ganz neues Level an barrierefreier Literatur – doch das Format *EPUB* hat ein Problem: es wird nicht ernst genommen. Viele verwenden es nur als erweitertes *PDF*, als Spielwiese mit animierten Grafiken. Das Potential, welches in dem Dateiformat steckt, wird nicht ansatzweise ausgeschöpft.

Vollständig funktionsfähige und barrierefreie Reader für EPUBs gibt es wenige. Zu ihnen zählen **Microsoft Edge** und **Readium** (*Google Chrome* Erweiterung)<sup>13</sup>.

#### 3.4.2 Internet

Das Internet als Quelle von Information für Blinde wird in Kapitel 4.2 auf S. 30 näher beschrieben.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Getestet mit *William Shakespeare*, Sonnets. Electronic edition curated by Alberto Pettarin for *ReadBeayond*. Frei verfügbar unter: https://bit.ly/2LhBCGb, Abgerufen am 4. Juni 2018

### **Kapitel 4**

### **Blind im Web**

#### **4.1** Web

Was ist eigentlich das Web? Zunächst einmal ist Web die Kurzform für World Wide Web. Das Web wurde 1989 von Tim Berners-Lee erfunden und hatte ursprünglich den Zweck, Forschungsergebnisse am Institut CERN über das Internet austauschbar zu machen. Die bei CERN zu diesem Zeitpunkt über das Web ausgetauschten Informationen, sind in der Regel Textdokumente und Dateien, welche über Hyperlinks¹ verknüpft sind. Das "Verweben" von Informationen erhebt den Text zum Hypertext (HTML²) und ist Namensgeber für das World Wide Web.

 $World Wide Web \neq Internet$ 

Vereinfacht gesagt bezeichnet das Web die Kommunikation zwischen einem *User* (Nutzer/Client) und einem *Webserver* (vgl. Vieritz 2015, S. 12). Letzterer hat seine Namensgebung aus dem Englischen *to serve*, was auf Deutsch *bedienen* heißt. Genau das ist es, was ein Webserver tut. Er stellt auf ihm gespeicherte Daten zur Verfügung und ist über eine IP-Adresse<sup>3</sup> erreichbar. Der Nutzer kann also über das Internet mit einem Webserver kommunizieren, also Daten hoch- und herunterladen.

Die Möglichkeiten im Web und damit auch die Inhalte von Webanwendungen sind

so vielseitig, wie man es sich nur vorstellen kann. Grenzen gibt es kaum und seit der Erfindung des *Internet of things*<sup>4</sup> (IOT) scheint es auch keine Bereiche mehr zu geben, in die das Web nicht vordringen könnte.

Die Bandbreite des Web reicht von der Ausgabe von Textdokumenten auf einer simplen Webseite über vielschichtige und umfangreiche Websites bis hin zu komplexen Webapplikationen wie Google Docs<sup>5</sup>, SketchUp<sup>6</sup> und dem Smart Bluetooth Connected Toaster von Griffin, der sich über eine App steuern lässt.

#### 4.1.1 Begriffserklärungen

- Web World Wide Web, "weltweites Informationssystem im Internet" (Dudenredaktion o. J.b)
- Webseite Einzelnes Dokument, welches in einem webspezifischen Format<sup>7</sup> vorliegt (Seite, engl.: web page).
- 3. **Website** Sammlung von Webseiten, die über eine Adresse erreichbar ist (Dudenredaktion o. J.c).
- Webapplikation Anwendungsprogramm, das auf einem Webserver ausgeführt und in einem Browser ausgegeben wird (Webanwendungen,

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Verweis auf eine Datei

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Hyper Text Markup Language

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Internetprotokoll-Adresse, in etwa vergleichbar mit einer Festnetznummer in der Telefonie

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Internet der Dinge

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Google Docs: Software zur Textverarbeitung, Google, docs.google.com

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> SketchUp: 3D-Modellierungssoftware, Trimble, app.sketchup.com

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> .html, .php, etc.

engl.: web application). Auch: *Web-2.o-Anwendung*, "Anwendung im Internet, die die Mitwirkung der Benutzer[innen] ermöglicht" (Dudenredaktion o. J.a).

5. **Browser** Software zum Verwalten, Finden u. Ansehen von Dateien (bes. von Websites im Internet) (Dudenredaktion 2001, S. 151).

Über einen Browser kann der Nutzer unabhängig vom Betriebssystem seines Endgerätes die vom Server gelieferten Dateien (Webseite oder Website) anzeigen und interpretieren lassen (vgl. Vieritz 2015, S. 12). Dabei sind die gelieferten Daten in ihrer Darstellungsweise manipulierbar, das heißt, dass mit entsprechendem Fachwissen oder Tools Änderungen am Design vorgenommen werden können. Eine Webseite kann beispielsweise über einen Filter in Graustufen oder ihr Inhalt (Text) losgelöst vom Design angezeigt werden. Diese Manipulationen sind in unterschiedlichem Umfang in den einzelnen Browsern integriert. Apple Safari beinhaltet beispielsweise den Safari Reader, welcher Werbung und Navigationsleisten entfernt und dem Nutzer mehr Kontrolle über Typografie und Farben verschafft (vgl. Apple Inc. o. J.b).

Darüberhinaus können Inhalte einer Website/Webapplikation dynamisch verändert werden, das heißt, dass auch nach dem ersten Abruf von Daten von einem Webserver noch zusätzliche Daten geladen werden können. Diese Technologie ermöglicht es beispielsweise *Chats* und *Karten zur Navigation* in Echtzeit anzubieten – ohne, dass der Nutzer die Seite aktualisieren muss.

#### 4.1.2 Web 2.0

Häufig fällt der Begriff "Web 2.0" in der Literatur der letzten Dekade im Zusammenhang mit interaktiven, "modernen" Webinhalten, daher sei er an dieser Stelle erwähnt. "2.0"

bezeichnet keine neue Version des Web, vielmehr handelt es sich um einen Kunstbegriff, der 4 Jahre nach dem Platzen der *Dot-Com-Blase* im Jahr 2000 geprägt wurde (vgl. Bettel 2009, S. 23f).

Eine allgemein gültige und anerkannte Definition des Begriffs liegt nicht vor (vgl. Alpar & Blaschke 2008, S. 4), vielmehr handelt es sich um den Versuch, die Entwicklung von komplexen Webanwendungen nach 2000 in einem Begriff zusammenzufassen.

Der womöglich wichtigste Aspekt des Web 2.0 ist die Erfindung von Programmierschnittstellen (API<sup>8</sup>) innerhalb einer Webanwendung, über die Drittanbieter nach jeweils definierten Regeln Daten abrufen und hinzufügen können. Diese Möglichkeit zur Integration einer Webapplikation in eine andere, sorgt für ein rasches Wachstum und eine schnelle Verbreitung einzelner Anwendungen im Web. Ein erfolgreiches Beispiel dafür ist "Google Maps, dessen geographisches Kartenmaterial von vielen anderen Diensten genutzt [wird]" (vgl. Alpar & Blaschke 2008, S. 5) – und so zu einem weltweiten Standard geworden ist.

Begründer des Web Tim Berners-Lee sagte über das Web 2.0:

"[...] Web 1.0 was all about connecting people. It was an interactive space, and I think Web 2.0 is of course a piece of jargon, nobody even knows what it means. If Web 2.0 for you is blogs and wikis, then that is people to people. But that was what the Web was supposed to be all along. And in fact, you know, this 'Web 2.0,' it means using the standards which have been produced by all these people working on Web 1.0."

Bezugnehmend auf diese Aussage werde ich in dieser Thesis von dem Begriff *Web 2.0* Abstand nehmen, obwohl er in der Literatur der letzten Jahre häufig Verwendung findet.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Application programming interface

## 4.2 Nutzungsverhalten von Blinden im Web

Menschen mit Behinderungen verwenden das Internet häufiger als Menschen ohne Behinderung (vgl. Aktion Mensch 2011, S. 41). In der bislang umfangreichsten Studie zu Barrierefreiheit im Web<sup>9</sup>, wurden 671 Teilnehmer befragt, darunter 124 Blinde.

Die Befragten gaben an, das Internet hauptsächlich zur Informationsbeschaffung zu verwenden (vgl. Aktion Mensch 2011, S. 52). Konkret geht es dabei um die Suche nach allgemeinen Informationen (92%, vordergründig in *Wikis*<sup>10</sup> (vgl. Aktion Mensch 2011, S. 51)), Informationen zu Hobbys der Befragten (82%), weiterführenden Informationen zur eigenen Behinderung (63%) und der beruflichen Nutzung (61%) (vgl. Aktion Mensch 2011, S. 52).

Gegenüber der schwer zugänglichen Literatur, bietet das Internet Blinden eine Welt voller Möglichkeiten:

Wikis, die laufend aktualisiert werden, ersetzen die häufig veralteten Inhalte aus Lexika und Enzyklopädien, Nachrichtenportale veröffentlichen stets aktuelle Geschehnisse in Artikeln und Blogger erzählen ihre Geschichten und Erlebnisse auf Blogs und in den sozialen Netzwerken.

Doch besonders im Internet stellt sich die Frage nach der Authentizität der Inhalte. Fehlende Quellen- und Zeitangaben, veraltete Links, aus dem Kontext gerissene Aussagen und falsche Informationen erschweren es nicht nur blinden Nutzern, zwischen richtig und falsch, gut und gut gemeint und aktuell und veraltet zu unterscheiden. Die Anonymität des Internets wird zum Problem, wenn es darum geht, verlässliche Informationen zu sammeln.

#### 4.3 Barrierefreiheit im Web

Barrierefreiheit im Web wird als *Accessibility* (A11Y) bezeichnet. Während der Begriff Barrierefreiheit im deutschen Sprachraum das Reduzieren von bestehenden Barrieren, also ihren Abbau fokussiert, zielt A11Y auf die Erhöhung der Zugänglichkeit ab (vgl. Westbomke 2008, S. 364).

Eine Barriere im Web ist also eine Einschränkung in der Bedienbarkeit der Anwendung. Neben der im Fachjargon als *Usability* bezeichneten Bedienbarkeit, sind vor allem bestimmte Dateiformate und Anwendungen wie *Flash* und *ActiveX* problematisch, da für ihre Ausführung zusätzliche – vom Nutzer lokal zu installierende – Software notwendig ist (Beispiel: das *SWF*-Dateiformat ist nur über den *Adobe Flash Player* zugänglich). Neben diesen teilweise aus der Welt geschafften Problemen<sup>11</sup>, entstünden heute ganz andere (vgl. Westbomke 2008, S. 368).

Besonders hervorzuheben ist der Innovationszyklus der Anwendersoftware (Browser), welcher Gestalter und Entwickler immer wieder vor entsprechende Hindernisse stellt. Gemeint ist damit, dass die technologische Entwicklung schneller voranschreitet, als der Endverbraucher seine Software aktualisiert. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass Entwickler nicht mit aktuellen Techniken arbeiten können, wenn sie sicherstellen wollen, dass Funktionen und Design der Webseite für alle Nutzer identisch sein sollen. Man spricht von Browserkompatibilität.

Was der Nutzer letztlich erlebt, kann sich je nach Konfiguration und Zusammenstellung von *Browser*, *Betriebssystem* und *assistiven Technologien* (Screenreader, u.ä.) stark von dem unterscheiden, was der Entwickler für seine Anwendung vorgesehen hat, selbst wenn die Software mit entsprechenden *Fallbacks*<sup>12</sup> ausgestattet ist.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Web 2.0 barrierefrei, herausgegeben von Aktion Mensch in 2011

<sup>10</sup> Was sind wikis?

 $<sup>^{11}</sup>$  Adobe Flash wird voraussichtlich 2020 eingestellt (Holland o. J., vgl.)

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Alternative Lösung(en) für einen webspezifischen Anwendungsfall

Jede mögliche Kombination der genannten Faktoren (inklusive aller theoretisch nutzbaren und verfügbaren Software-Versionen) zu testen, ist für einen Entwickler schlicht nicht möglich. Vielmehr kann nach utilitaristischen Prinzipien getestet werden, so lange dies in das Budget und die Projektplanung mit eingeschlossen ist. Der Ausschluss einzelner wird dabei akzeptiert, so lange die größtmögliche Menge von dem Ergebnis profitiert.

Eine Barriere im Web ist also nicht zwingend eine nicht beschriftete Grafik oder ein zu geringes Kontrastverhältnis zwischen Vorder- und Hintergrund (Aspekte des visuellen Designs oder der Usability). Ebenso muss der einzelne Nutzer – und die von ihm eingesetzten Technologien mit einbezogen werden.

## 4.3.1 Arten von Barrieren im Web-Kontext

Nach Vieritz lassen sich Barrieren in Webanwendungen grundsätzlich in vier Kategorien einteilen. Relevant für Entwickler sind besonders die technisch-funktionalen Barrieren, welche sich konkret auf die technische Umsetzung von Webanwendungen und damit auf den verwendeten Code beziehen. Redaktionelle und inhaltliche Barrieren beziehen sich demnach auf Autoren, Redakteure und Texter, die bei der Planung und Konzeption von Inhalten im Web für Verständlichkeit und Korrektheit von Informationen sorge tragen. Zur dritten Kategorie zählen sämtliche aus dem Layout, der Gestaltung und dem Design entspringenden Barrieren. Vieritz nennt diese Designbarrieren und bezieht sich dabei konkret auf das *User-Interface*<sup>13</sup> und grafische Elemente. Als letzte Kategorie nennt Vieritz organisatorische Barrieren, die ihren Ursprung in der Planung und dem Kontext finden. Damit schließt Vieritz auch Budgetplanung und Zielgruppenspezifische Planung<sup>14</sup> mit ein (Vieritz 2015, S. 20).

Barrieren im Web sind in Abhängigkeit zum Anwendungsfall und zum Anwender differenziert zu betrachten.

#### 4.3.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Barrierefreiheit im Internet

Wie schon in Kapitel 2.2.2 auf S. 21 erwähnt, sind Behörden in Deutschland durch das BGG dazu verpflichtet, ihre Webangebote (inkl. Apps) barrierefrei zu gestalten. Grundlage für die Bewertung der Barrierefreiheit eines solchen Webauftritts ist die Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV 2.0). In der BITV sind konkrete Maßnahmen genannt, wie Inhalte im Web barrierefrei darzustellen sind. Inhalte der BITV sind unter anderem Nicht-Text-Inhalte, Audiound Video-Dateien, Farbe und Kontrast und Tastaturbedienbarkeit.

Im Folgenden ein Auszug der Bestimmung zu Nicht-Text-Inhalten:

"Für jeden Nicht-Text-Inhalt, der dem Nutzer oder der Nutzerin präsentiert wird, ist eine Text-Alternative bereitzustellen, die den Zweck dieses Inhalts erfüllt." (Anforderung 1.1 der Anlage 1 zu § 3 Absatz 1, BITV, Stand: 22.06.2018).

Die BITV orientiert sich inhaltlich an den vom  $W_3C^{15}$  herausgegebenen Richtlinien und ist wie das BGG nicht für privatwirtschaftliche Unternehmen geltend.

Ob die durch die BITV verordneten Maßnahmen eine Steigerung der Nutzerfreundlichkeit und dem Nutzererlebnis mit sich bringen, sei dahingestellt.

<sup>13</sup> Benutzerschnittstelle

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Ein Webprojekt, dass sich beispielsweise ausschließlich an sehende Menschen richtet, da für die Wahrnehmung komplexer Sachverhalte eine entsprechend hohe visuelle Sehkraft erforderlich ist, weist eine organisatorische Barriere auf, die nicht ausgeglichen werden kann.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> World Wide Web Consortium. Weiterführende Informationen unter: https://bit.ly/2MMpDSJ

# 4.4 Interview mit einem Blinden über die Nutzung des Web

Peter Brass (63) aus Saarlouis ist Lehrer und Oberstudienrat an der Johann-August-Zeune-Schule in Berlin, einer Schule für Blinde. Er selbst ist von Geburt an blind und kann auch kein Licht wahrnehmen.

An der Blindenschule lernen Kinder schon ab der 5. Klasse den Umgang mit Computern und dem Web – deutlich früher als an Schulen für Sehende. So sollen die Schüler besonders auf den verantwortlichen und bewussten Umgang mit dem Internet hingewiesen werden, sagt Brass.

Brass reist gerne und weit, es zieht ihn immer wieder nach Nordamerika und Südostasien. In seiner freien Zeit liest er Brailleschrift, hört Musik, plant das Betreiben einer Amateurfunkstation für den bevorstehenden Ruhestand, hält sich mit Joggen fit und steigt sogar als Passagier in Segelflieger.

Das Internet nutzt Brass für Wikis, Onlineshopping auf *Amazon* und Nachrichtenportale wie *Spiegel Online*. Onlinebanking und erweiterte Suchen über *Google* gehören ebenso zu den täglich genutzten Diensten.

Auf die Frage, ob er und andere Blinde häufig neue Webangebote suchen oder sich auf bekannte beschränken, sagt Brass, Blinde ließen sich in der Regel als treue Besucher von Websites bezeichnen. Findet ein Blinder Nutzer eine Website, mit der er gut zurecht kommt, kehrt er gerne zurück. Das Internet nehme zudem für Blinde einen zunehmend höheren Stellenwert als Quelle von Information und als "soziales Medium" ein.

In den letzten Jahren habe sich viel getan und so hinke die Barrierefreiheit im Web nicht weit hinter der allgemeinen, gesellschaftlichen Barrierefreiheit hinterher. Die wachsende Affinität zu Computern und Smartphones, welche vor allem bei jüngeren Generationen zu beobachten sei, steigere die Möglichkeiten zur Gestaltung des Alltags und stelle so für Blinde einen weiteren

wichtigen Schritt zur Teilhabe am Leben in der Gesellschaft dar.

Interview vom 13.06.2018

#### 4.5 Hilfsmittel

Um sich als Blinder im Web zurechtzufinden, gibt es eine Reihe an assistierenden Technologien. Zunächst sei darauf hingewiesen, dass Blinde keine auf Pixeln basierende Technologie einsetzen können. Somit ist die Nutzung eines *Cursors* und damit einer Maus nicht möglich oder zumindest stark erschwert. Die Steuerung eines Computers und die Navigation innerhalb von Webinhalten erfolgt daher in der Regel über die Tastatur.

#### 4.5.1 Screenreader

Das gängigste und derzeit effektivste Hilfsmittel für Blinde ist der Screenreader. Ein Screenreader ist ein Programm, welches digitalen Text in Sprache umwandelt. Einzelne Elemente auf einer Webseite, können beispielsweise über die Tastatur angesteuert werden. Das so fokussierte Objekt wird dann vom Screenreader vorgelesen. Der Screenreader versucht außerdem Auskunft darüber zu geben, um was für ein Objekt es sich handelt (Text, Bild, Formularfeld, etc.).

Die Tabelle 4.1 nennt die gängigsten Screenreader, repräsentative Studien zur Nutzung gibt es zum jetzigen Zeitpunkt nicht

Eine Übersicht der Grundfunktionen ausgewählter Screenreader findet sich in Kapitel 5.3.1 auf S. 51.

#### 4.5.2 Braillezeile

In Ergänzung zum Screenreader kann Text auf einer Braillezeile (auch Braille-Display) ausgegeben werden. Eine Braillezeile ist eine kostspielige Hardware, die über *USB* oder *Bluetooth* mit dem Endgerät verbunden und unterhalb der Tastatur angebracht wird. Je nach Größe können auf ihr bis zu 80 "Braille-

elemente" (Schriftzeichen)<sup>16</sup> dargestellt werden (vgl. Reinecker o. J.). Die Braillezeile wird zur Überprüfung der Rechtschreibung verwendet. Über zusätzliche Tasten, kann der Nutzer bestimmte Bereiche innerhalb des

Endgeräts ansteuern. Mit dem *HumanWare Brailliant BI 32 Braille Display*, lässt sich beispielsweise ein *iPhone* bedienen (vgl. Apple Inc. o. J.a)<sup>17</sup>.

Name	Hersteller	Plattform	Kosten
JAWS	IPD GmbH	Windows	900 US-Dollar
NVDA	NV Access	Windows	kostenlos
Orca	GNOME	Linux, openSolaris	kostenlos
Voice Assistant	Samsung/Google	Android	kostenlos
VoiceOver	Apple	Apple Betriebssysteme	kostenlos

Tabelle 4.1: Verschiedene Screenreader im Vergleich

#### 4.6 Online-Befragung zum Nutzungsverhalten im Web durch Blinde

Um herauszufinden, mit welchen Technologien Blinde das Internet nutzen, und vor welchen Problemen sie bei der Bedienung von Webinhalten stehen, ist im Rahmen dieser Arbeit eine anonyme Online-Befragung unter dem Titel "Blind im Web" durchgeführt worden. Teilgenommen haben insgesamt 58 Personen. Die Umfrage wurde mit *Google Forms* realisiert, später durch eine reine HTML-Version ergänzt, da einige Nutzer (29.3%) mit der Bedienung des Formulars über Google Forms Schwierigkeiten hatten, die dazu führten, dass sie die Umfrage nicht oder nur zu Teilen ausfüllen oder absenden konnten.

Angaben zu Hardware beziehen sich auf die Nutzung, nicht auf den Besitz.

Die Einteilung der Altersgruppen ist, bedingt durch den technologischen Wandel und Fortschritt, in 4 Gruppen erfolgt. Die Altersgrenzen zwischen den nachfolgend inhaltlich definierten Gruppen sind als flie-

ßend zu betrachten und lediglich als Orientierung zu verstehen.

- 1. **Unter 18 Jahre** (3.4%) Für diese Generation sind Internet, Web und Smartphones selbstverständlich. Es fällt ihnen teilweise schwer sich vorzustellen, wie ein Telefon mit Wählscheibe funktioniert, oder wie die Zeit gewesen sein soll, als es das Internet noch nicht gab. Der Umgang mit dem allgegenwärtigen Web und den unabdingbaren Computern im Allgemeinen fällt dieser Generation sehr leicht.
- 2. **18 bis 30 Jahre** (20.7%) Diese Generation hat die Integration von Computern in den Alltag und die globale Vernetzung des *Web 2.0* miterlebt. Neue Geräte und Innovationen wurden stets begierig aufgenommen und als fester Bestandteil in das Leben integriert. Der Umgang mit diesen Technologien ist daher für diese Generation leicht sofern entsprechendes Interesse vorhanden war/ist.
- 3. **30 bis 67 Jahre** (69%) Die dritte Gruppe hat die Entwicklung der ersten

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Brailliant von Reinecker. Verfügbar unter https://bit.ly/2IDEDyZ, Abgerufen am 30.06.2018

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Weiterführende Informationen zu HumanWare Braille Display unter https://apple.co/2tOR5g9

Computer bis hin zum Smartphone in "Echtzeit" mitverfolgen können und an ihrer Entstehung maßgeblich mitgewirkt. Das Interesse für diese technischen Produkte (inkl. Web) ist vorhanden, das Fachwissen im Umgang mit selbigen jedoch begrenzt. Die Nutzung ist häufig eingeschränkter und langsamer als die der 18 bis 30-lährigen.

4. Über 67 (6.9%) Die letzte Gruppe zählt zu den nicht-affinen Gruppen. Grafische Benutzeroberflächen haben sich erst in den 1990er Jahren etabliert, daher ist es für diese Gruppe entsprechend schwieriger, die neuen Technologien zu verstehen. Auch die Lernbereitschaft und damit die Geschwindigkeit ist geringer, da sie den Umgang mit diesen Technologien erst lernen müssen. Zudem besteht eine Notwendigkeit oder der Wunsch, Computer oder das Internet in ihr Leben zu integrieren, in vielen Fällen nicht.

Die Ergebnisse der Umfrage sind im folgenden thematisch geclustert:

- 1. Technische Voraussetzungen
- 2. Nutzung und Verhalten
- 3. Komplikationen

#### 4.6.1 Ergebnisse der Umfrage

#### 4.6.1.1 Technische Voraussetzungen

Um das Nutzungsverhalten von Blinden im Web beurteilen zu können, muss zunächst geklärt werden, mit welchen **Geräten** das Web genutzt wird. Neben Laptop (72.4%) und Stand PC (69%), gab die Mehrheit der Befragten an, ein Smartphone zu nutzen (87.9%). Während 91.4% das **Betriebssystem** *Microsoft Windows* auf Laptops oder Stand PCs nutzen (*macOS* 20.7%,

Linux 5.2%), ist auffallend, dass Apples *iOS* als mobiles Betriebssystem mit 70.7% die absolute Mehrheit abbildet (Android 20.7%, Microsoft Windows Mobile 3.4%). Da nur 6.9% ein Tablet nutzen, lässt sich schlussfolgern, dass das *iPhone* mit etwa 62% das beliebteste mobile Gerät ist. Dadurch bedingt kommt es beim Vergleich der eingesetzten **Browser** zu einem Gleichstand zwischen Microsoft Edge<sup>18</sup> (63.8%) und Safari<sup>19</sup> (65.5%). Es folgen Mozilla Firefox (51.7%) und Google Chrome (34.5%).

Microsoft und Apple konkurrieren also stark miteinander und während sich Microsoft mit Windows und Microsoft Edge klar auf Computersystemen durchsetzen kann, ist Apples iOS das favorisierte mobile Betriebssystem. Safari demnach der beliebteste mobile Browser.

Das bedeutet, dass die Befragten größtenteils die bereits auf den Systemen vorinstallierten Standardbrowser verwenden, was in diesem Fall nicht damit zusammenhängt, dass die gewählte Software überdurchschnittlich barrierefrei wäre.

Interessant ist vor allem, dass das Verhältnis von *iOS* zu *Android*, im Vergleich zu anderen Statistiken über die Marktanteile der mobilen Betriebssysteme, umgekehrt ist (vgl. Statistisches Bundesamt o. J.b).

#### 4.6.1.2 Nutzung und Verhalten

87.9% der Befragten gaben an, das Internet täglich bis mehrmals täglich zu nutzen. Das ist mehr, als eine Erhebung der *IfD Allensbach* über das allgemeine Nutzungsverhalten von deutschsprachigen Internetnutzern im Jahr 2017 ergab (vgl. IfD Allensbach o. J., 73.5%).

Dabei wird das Internet größtenteils zur Informationsbeschaffung (94.8%) und um Nachrichten zu verfolgen (84.5%) genutzt. Auch Unterhaltungsplattformen (60.3%) und

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Auch Microsoft Internet Explorer

<sup>19</sup> Desktop und mobil

Soziale Medien (55.2%) werden stark beansprucht.

Von den blinden Nutzern als **soziale Plattform** bevorzugt wird Facebook (63.2%), gefolgt von Twitter (21.2%) und Google Hangouts (7.9%). Andere Plattformen scheinen nicht bekannt oder nicht interessant genug zu sein.

Die Bedienung der genutzten Webangebote erfolgt in 91.7% über einen Screenreader und in 66.7% der Fälle unterstützend mit einer Braillezeile. Bedingt durch die Gerätenutzung fallen bei der Wahl der Screenreader-Software die Ergebnisse entsprechend deutlich aus: 74% nutzen Apples VoiceOver, welches auf iOS geräten vorinstalliert ist. Interessant ist, dass auf PCs unter Microsoft Windows bevorzugt JAWS eingesetzt wird (64%). Nutzer des teuren Screenreaders hatten mit dieser Online-Befragung über Google Forms die größten Schwierigkeiten. Die kostenlose Alternative NVDA wird von den verbleibenden 36% der Windows-Nutzer eingesetzt.

Bei der Bedienung von Websites treten immer wieder Probleme auf. Bei der Beantwortung der Frage nach der **Häufigkeit**, mit der die Bedienung von Websites zu konkreten **Abbrüchen** führt, gaben 58.6% an, dass dies regelmäßig bis sehr häufig geschehe. Nur 8.6% gaben an, sehr selten bis keine Schwierigkeiten zu haben.

Schwierigkeiten haben die Befragten besonders mit Formularen (69.6%) und Werbung (69.6%). Letzteres äußert sich häufig dadurch, dass Werbung nicht vom Hauptinhalt unterschieden wird oder sich störend vor den Inhalt der Webseite legt (*Popup*, *Overlay*). Auch die Verwendung von Suchfeldern stellt Blinde vor große Schwierigkeiten (39.3%), ebenso die Navigation innerhalb einer Webseite (37.5%), die Navigation zwischen verschiedenen Websites (30.4%) und das Hochladen von Dateien (30.4%). Erwähnt seien an dieser Stelle auch *Captchas* und *PDFs*, die immer wieder Probleme verursachen.

Bei der Frage nach der **Nutzung multimedialer Inhalte**, gaben 69% der Probanden an, für Filme und Videos zusätzliche Tonspuren und Audiodeskription zu nutzen. Eine Mehrheit der Befragten (82.7%) gab zudem an, gesteigertes Interesse an alternativen (beschreibenden) Informationen von Fotos und Bildern zu haben. Lediglich 1.7% gaben an, dass Bilder im Web für sie keine Bedeutung haben.

Auf die Frage "Haben Sie das Bedürfnis, die Zukunft des barrierefreien Internets mitzugestalten?", antworteten 84.5% mit "Ja". Davon wüssten etwa 47% jedoch nicht, wie sie das angehen sollen. Lediglich 1.7% der Befragten gab an, kein Interesse an der Mitgestaltung des Web zu haben.

## 4.6.2 Fazit zu 'Ergebnisse der Umfrage'

Für Blinde ist das Web ein wichtiger Bestandteil des Lebens, sie nutzen es überdurchschnittlich häufig. Zu Hause nutzen sie vornehmlich PCs mit Windows und unterwegs das iPhone. Das Web erreichen sie über die auf den Geräten vorinstallierten Browser oder kostenlose und gängige Alternativen, die Nutzung erfolgt über Screenreader und unterstützend mit einer Braillezeile.

Multimediale Inhalte werden von Blinden in der Regel unter Zuhilfenahme von assistiven Technologien und (Audio-) Beschreibungen genutzt und haben einen hohen Stellenwert innerhalb des Gesamtvolumens der genutzten Online-Inhalte.

Besonders die Häufigkeiten und Quellen von auftretenden Schwierigkeiten im Umgang mit Webinhalten zeigt, dass das Web noch weit entfernt von einem barrierefreien Medium ist. Neben der fehlerhaften Programmierung und Implementierung von Formularinhalten wird vor allem Werbung als störend empfunden.

Die Bereitschaft der Zielgruppe, sich für ihre Bedürfnisse stark zu machen und aktiv an der Entwicklung des Web mitzuwirken, ist beachtlich, wenn auch der Kontakt zu Entwicklern und Gestaltern zu fehlen scheint.

"Ich wünsche mir, dass Barrierefreiheit im Internet gesetzlich vorgeschrieben wird." Solche und ähnliche Forderungen wurden von den Teilnehmern der Befragung über die Volltext-Antworten übermittelt.

Die Betroffenen wünschen sich seitens der Gesetzgeber, der Entwickler und Gestalter mehr Interesse an ihrer Gruppe. Sie wollen sich einbringen, sind bereit Feedback zu geben, bevor neue Inhalte veröffentlicht werden. Das Festhalten und Abarbeiten der entsprechenden nationalen und internationalen Richtlinien (BITV) sei nicht genug, man müsse darauf achten, dass nicht "einfach [...] an der Barrierefreiheit vorbeientwickelt wird".

Auffällig geworden sind auch Probleme in Zusammenhang mit Technologien, die teilweise veraltet oder als überholt gelten, in älteren Websites aber nicht nachgerüstet wurden. Dazu zählen Flash-Anwendungen, Captchas und leider auch immer wieder Tabellen, die zur Layoutgestaltung missbraucht wurden. Diese und viele weitere Probleme sind bekannt und größtenteils

aufgeholt – nur eben nicht in veralteten und nicht mehr aktualisierten Webinhalten.

Es lässt sich zusammenfassen, dass klare und deutliche Strukturen für die Bedienung einer Website durch Blinde äußerst wichtig sind. Dazu zählt eine hierarchische Dokumentenstruktur, Semantik und der verzicht auf Popups und Overlays, so genannten "Störern". Es reicht zudem nicht aus, nur bestimmte Teile einer Website barrierefrei zu gestalten, denn wenn durch andere nichtbarrierefreie Bereiche die Funktionalität einer Anwendung leidet, ist die gesamte Anwendung nicht barrierefrei.

Man müsse bei den "Webentwicklern für [...] Barrierefreiheit" werben, barrierefreie Technologien für Entwickler und Gestalter einfacher verständlich machen und die Privatwirtschaft in die Pflicht nehmen, ihre Inhalte barrierefrei zu gestalten. Der finanzielle Reiz, gezielt für Blinde zu entwickeln sei nicht ausreichend um genügendes Interesse hervorzurufen.



```
<!-- style== !>
stitle stitle
wheth wame viewport content="width=device-width, initial-scale=1 & i
 *** rel="shortcut icon" href="/favicon.ico" type='image/x-icom'>
 * rel="icon" href="/favicon.ico" type="image/x-icon">
  #1--C$$-->
   **** rel="stylesheet" href="/css/animate.css">
    *** rel="stylesheet" href="css/theme.css">
            banner-->
      «div class» banner >
               ** href ** class ** brand logo hide-on-med-and-up ***
        «nav class» "nav">

«div class="nav-wrapper">

«div class="container">
              «/div»
                             no 19 hide-on-small-only
4.2
                                    e Mily
                .1 acca "container">
           (Inn)
```

## Kapitel 5

## Vermeidung von Barrieren bei der Entwicklung von Webinhalten

Entgegen der Meinungen einiger Autoren in Texten zu barrierefreiem Webdesign, dass der Aufwand, alle möglichen Barrieren zu kompensieren in keinem Verhältnis zu den damit verbundenen Vorteilen und Ergebnissen stünde, kann es nach heutiger Sicht nicht mehr bloß darum gehen, Webinhalte so zu gestalten, dass sie "von der Mehrzahl der Internetnutzer genutzt werden" (Westbomke 2008, S. 369) können. Vielmehr geht es darum, Webinhalte in Zukunft so zu entwickeln, dass keine Barrieren mehr existieren. Erst dann kann das Web zu einem Ort frei von Barrieren werden.

Um dieses Ziel erreichen zu können, müssen Gestalter und Entwickler gemeinsam bestimmte Grundsätze und Vorgehensweisen verstehen und verinnerlichen, denn letztlich geht es darum, Informationen für alle Menschen wahrnehmbar, verständlich und bedienbar zu machen (vgl. Vieritz 2015, S. 10). Webinhalte barrierefrei zu entwicklen muss keinen Mehraufwand bedeuten, es muss aber daran gearbeitet werden, dass Barrierefreiheit selbstverständlich wird und grundsätzlich gegeben ist.

Die nachfolgend genannten Ansätze, Probleme und Lösungen beziehen sich auf die Bedienung von Webinhalten im Frontund Backend mit einem Screenreader. Codebeipiele sind zu Teilen reduziert und einzelne Attribute nicht vorhanden, um die Darstellung auf die für den konkreten Anwendungsfall wichtigen Aspekte zu begrenzen.

## 5.1 Das Web als Dokument begreifen

Jede "Seite" im Web basiert auf einer Dokumentenstruktur. Die Anwendung dieser Struktur und ihre Ausweisung im Code, bezeichnet im Web die *Semantik*.

Der semantische Webaufbau ist vergleichbar mit hierarchischen Formatierungen in Programmen zur Textverarbeitung, wie *Microsoft Word* oder *Pages* für macOS (siehe Tabelle 5.1 auf S. 40).

Durch die Ausweisung und Markierung einzelner Textstellen, lassen sich Funktionalitäten zuweisen. So können beispielsweise automatisiert Inhaltsverzeichnisse erstellt werden oder der Leser kann von einer Überschrift zur nächsten springen.

Selbst komplexe Webanwendungen, sollten letztlich hierarchisch darstellbar sein. Das Design und Layout einer Webanwendung, sollte sich daher stets an der dem Dokument zugrunde liegenden Struktur orientieren.

Bei der Umsetzung einer Website muss daher zwingend darauf geachtet werden, dass die ursprüngliche Funktionalität der Anwendung nicht durch den Einsatz von innovativen oder gar experimentellen Technologien verloren geht. Komplexe Strukturen, komplizierte Aufbauten und schwache Hierarchien führen häufig dazu, dass prinzipiell einfache Funktionsabläufe nicht mehr zugänglich sind.

Weitere Informationen zur Semantik in Kapitel 5.2.1 auf S. 40.

Bezeichnung (Dokument)	Bedeutung	HTML-Element
Überschrift 1	Überschrift der ersten Ordnung	h1
Überschrift 2	Untergeordnete Überschrift (der zwei-	h2
	ten Ordnung)	
Absatz	Textabsatz	р
Geordnete Liste	Liste mit Nummerierung	ol
Ungeordnete Liste	Liste mit Spiegelstrichen	ul
Hyperlink	Verweis auf Datei	a

Tabelle 5.1: Exemplarischer Vergleich der Struktur eines Dokuments mit semantischen Elementen in HTML5.

# 5.2 Spezifische Maßnahmen für Entwickler und Gestalter

Für den Entwickler beginnt die Umsetzung einer barrierefreien Anwendung beim Konzept. Bevor eine Anwendung "in Code gemeißelt" wird und nachträgliche Änderungen Kosten entstehen lassen könnten, sollte das Konzept ausreichend durchdacht und getestet werden. Es muss darauf geachtet werden, dass die gewünschte Funktionalität erreicht werden kann und nicht durch komplexe Software blockiert wird. Für den Gestalter gilt es, bei aller Innovationskraft und Kreativität den Überblick nicht zu verlieren. Blinde Nutzer in Webdesign mit einzubeziehen bedeutet nicht, dass das Design nicht für Sehende ansprechend sein kann. "Ästhetik entscheidet darüber, wie wir ein wahrgenommenes Objekt bewerten" (DBSV 2018, S. 43), daher ist es die Aufgabe eines jeden Gestalters, die Brücke zwischen Funktionalität und ästhetischen Ansprüchen zu bilden. Neben vielen weiteren sind für beide Gruppen besonders die nachfolgend aufgeführten Aspekte und Ansätze wichtig.

## 5.2.1 Semantik (HTML5 + ARIA)

Semantisches Web (sieh Kapitel 5.1) basiert auf Technologien wie HTML5 und ARIA. HTML ist grundsätzlich hierarchisch aufgebaut. Einzelne Elemente können verschachtelt werden (Nesting), so lassen sich Eltern-Kind-Beziehungen darstellen. Das Codebeispiel 5.2 zeigt eine simple Navigationsstruktur. Der verwendete HTML-Tag div in Zeile 1 wird bei der Ausgabe des Codes über einen Screenreader übergangen, da er keine inhaltliche Bedeutung hat1. Das Snippet<sup>2</sup> wird demnach als Liste erkannt. Durch den Austausch von div mit dem HTML5-Elements nav wird dem Snippet eine inhaltliche Bedeutung zugewiesen, nämlich die einer Navigation (siehe Codebeispiel 5.3). Der Screenreader gibt dementsprechend "Navigation, Liste mit n Objekten" aus. Durch den Zusatz von ARIA-spezifischen Tags wie arialabel, kann der Navigation sogar eine eigens gewählte Bezeichnung hinzugefügt werden. So lassen sich Hauptnavigation und Subnavigation inhaltlich trennen. Die Ausgabe des Screenreaders ist dann in etwa: "Navigation, Hauptnavigation, Liste mit n Objekten".

HTML5-Elemente verleihen dem Code also mehr Bedeutung, ARIA-Tags erweitern diese zusätzlich.

 $<sup>^{1}</sup>$  div = Bereich in einem Dokument, ul = Ungeordnete Liste, li = Listeneintrag, a = Hyperlink

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Code-Schnipsel

- Liste Elementen: von HTML<sub>5</sub> https://mzl.la/13RCWd4
- Mehr Informationen ARIA: 711 https://mzl.la/1PojHle

#### 5.2.1.1 ARIA

Mithilfe von ARIA-Tags lassen sich HTML-Elementen benutzerdefinierte Rollen, Zustände und Eigenschaften zuweisen. So kann der Screenreader dem Nutzer Informationen über einzelne Elemente geben, die sonst nur auf visueller Ebene erkennbar sind.

• Mit dem Attribut role lässt sich die "native Rolle eines Elements überschreiben" (Hellbusch o. J.). Im Codebeispiel 5.1 wird einem div die Rolle einer interaktiven Fortschrittsleiste zugewiesen. In HTML5 gibt es für einige ARIA-Rollen äquivalente Elemente, beispielsweise ist das HTML5 Element nav äguivalent zu role = navigation. Die Notwendigkeit des Einsatzes von Aria-Rollen, ist seit der Einführung von HTML5 entsprechend reduziert.

- Über Aria-Zustände lassen sich Zustände von interaktiven Elementen darstellen. Beispiele:
  - **-** *aria* − *enabled* aktives Element
  - aria disabled inaktives Element
  - *aria* − *busy* Element beschäftigt
- Mit Aria lassen sich verschiedenste Eigenschaften zuweisen. Beispiele:
  - aria-label Beschreibung des Elements
  - aria-required erforderliches Element
  - aria valuemax maximaler Wert eines Flements

#### Codebeispiel 5.1: Attribut role in einem div

```
div role="progressbar"></div>
```

## Codebeispiel 5.2: Navigationsstruktur in HTML

```
1 <div id="main-navigation">
   <l
     <a href="">Link 1</a>
     <a href="">Link 2</a>
4
   5
  </div>
```

## Codebeispiel 5.3: Navigationsstruktur in HTML5

```
1 <nav id="main-navigation">
   <l
2
3
    4
5 </nav>
```

## Codebeispiel 5.4: Navigationsstruktur in HTML5

```
<l
 . . .
5 </nav>
```

# Shop Samsung

A new way to shop Samsung, with free standard shipping everyday.

LEARN MORE 🖸





# More than a wallet.

Carry your favorite cards on your devices so you can pay in-person, online or in-app. Plus, get extra rewards for the purchases you make every day.

LEARN MORE

# Samsung 837: where tech meets play.

Located in NYC and open to all, Samsung 837 is where cutting-edge technology and entertainment collide.

LEARN MORE 🖸

## 5.2.2 Links

#### **Problemstellung**

Screenreader erzeugen Linklisten. Dadurch werden Links aus dem Kontext gerissen und häufig verwendete Linktexte wie "Mehr erfahren" und "Weiterlesen" (siehe Abb. 5.1) verlieren ihre Bedeutung (vgl. Westbomke 2008, S. 380). Der im Codebeispiel 5.5 gezeigte Hyperlink muss vom Nutzer selbst in den Kontext eingeordnet werden. Solche "inkonsequenten" Links können vermieden werden.

#### Lösung

Für die Erstellung von Inhalten ist in der Regel die Redaktion zuständig. Links zu einzelnen Artikeln werden häufig automatisch generiert, daher liegt die Verantwortung darüber, ob die vom Redakteur gelieferten Inhalt entsprechend eingesetzt werden, bei den Entwicklern.

Die einfachste Möglichkeit einen robusten Link zu erschaffen ist es, dem Redakteur neben dem Titel des Artikels auch eine kurze Beschreibung (< 200 Zeichen) abzuverlangen. Der Link kann dann um das Teaser-Element gebaut werden (vgl. Codebeispiel 5.6).

Um Linktexte wie "Learn more" oder "Zum Artikel" trotzdem verwenden zu können – was aus Gestaltungsgründen durchaus sinnvoll sein kann –, kann dem Hyperlink über das HTML-Attribut title zusätzlich Information zugewiesen werden. Der title sollte im Mindesten den Titel des Artikels umfassen (vgl. Codebeispiel 5.7), kann aber auch in Kombination mit einem kurzen Teaser-Text verwendet werden (vgl. Codebeispiel 5.8). Letzteres ist nach Aspekten der Barrierefreiheit die optimale Lösung.

Quelle für die in den folgenden Codebeispielen verwendeten Texte: Grazia (2014)

## Codebeispiel 5.5: Link mit Kontext

#### Codebeispiel 5.6: Lösung 1: Teaser-Text

#### Codebeispiel 5.7: Lösung 2: HTML-Attribut 'title'

#### Codebeispiel 5.8: Lösung 3: HTML-Attribut 'title' und Teaser-Text

## Blind im Web \* Erforderlich Abschnitt 3 von 7: Beweggründe und Nutzungsverhalten im Internet Wie häufig nutzen Sie das Internet? (Von 1='Sehr selten, weniger als ein mal in der Woche' bis 5='Mehrmals täglich') \* Wofür nutzen Sie das Internet? Soziale Medien Nachrichten Recherche Unterhaltung (Filme, Hörbücher und Ähnliches) Sonstiges: Welche sozialen Mediendienste verwenden Sie? Facebook Twitter ☐ Google Hangouts Sonstiges: ZURÜCK WEITER Seite 3 von 7 Geben Sie niemals Passwörter über Google Formulare weiter.

Dieser Inhalt wurde nicht von Google erstellt und wird von Google auch nicht unterstützt. Missbrauch melden -Nutzungsbedingungen - Zusätzliche Bestimmungen

Google Formulare

!

## 5.2.3 Formulare und Schaltflächen

Das Ausfüllen eines Formulars kann für einen blinden Nutzer sehr schnell frustrierend werden. Bei der Bedienung von Formularen zeigt sich die Bedeutung des Zusammenspiels von Screenreader-Software, Browser und Nutzerkompetenz am deutlichsten.

Folgende Probleme traten beispielsweise bei der Durchführung der Umfrage "Blind im Web" (siehe 4.6 auf S. 33) über *Google Forms* auf (die folgenden Zitate sind anonymisiert und stammen aus Rückmeldungen von Teilnehmern der benannten Umfrage):

- 1. "Gruppen von Auswahlschaltern [(hier: radio)] müssen mit [...] den Pfeiltasten durchwandert werden [...]. In den Kontrollfeld-Gruppen [(hier: checkbox)] stehen die einzelnen Felder direkt hintereinander, so dass man die Felder mit der TAB-Taste durchwandern muss [...]." Konfiguration unbekannt
- "[es] ist nirgends etwas ausfüllbar oder beweglich. Liegt es an mir oder an der Seite oder an was sonst?" JAWS, Windows
- 3. "[...] nur teilweise ausfüllbar, da ich in den Feldern [...] zwar schreiben konnte, aber "hinaus" oder zur nächsten Frage kam ich nicht." Konfiguration unbekannt
- "Meine Sprachausgabe und die Braille-Zeile hat sich quasi "aufgehängt"." Konfiguration unbekannt

5. "[...] Jaws [hat mir] zwar etwas von Links und Überschriften erzählt, die ich dann aber mit den Kurztasten nicht anspringen konnte." JAWS, Windows

Die genannten Probleme traten teilweise mehrfach, teilweise in abgeänderter Form auf. Vor allem bei der Bedienung durch JAWS traten vermehrt Fehler auf, die zum Abbruch führten. Mit VoiceOver traten keine Probleme auf.

Grundsätzlich gilt es bei Formularfeldern und Schaltflächen drei Dinge zu beachten:

- 1. Formfelder müssen beschriftet sein.
- 2. Formulare dürfen nicht durch komplizierte HTML Strukturen an Funktionalität verlieren (siehe Google Forms).
- 3. Formulare sollten nach Möglichkeit über automatische Speichermechanismen verfügen, damit technische Probleme nicht zum Verlust von eingegebenen Daten führen können.

Die Beschriftung eines Formularfelds ist im folgenden Codebeipiel exemplarisch dargelegt. Ist der Fokus auf dem Textfeld, so ist die Ausgabe des Screenreaders für 5.9 etwa: "Text bearbeiten". Verbindet man die Beschriftung über label (siehe Codebeipiel 5.10), so ist die Ausgabe: "Nachname, Text bearbeiten". Verbunden werden die beiden Elemente über id in input und for in label (zu Deutsch: Beschriftung für dieses Element).

Codebeispiel 5.9: Textfeld ohne Label

## Codebeispiel 5.10: Textfeld mit Label

```
1 <label for="formfield-1">Nachname</label>
2 <input type="text" id="formfield-1"/>
```

Cafés	im	Vore	Iloioh
Cales		VEIG	IICICI

STADT	NAME	GETRÄNK	PREIS
Berlin	Bonanza Coffee Roasters	Espresso	1,20 €
	Café Konzerthaus	Espresso	1,30 €
		Cappuccino	2,30 €
Hamburg	Hard Rock Cafe	Espresso	1,50 €
	Café Schmidt Elbe	Espresso	1,50 €
		Cappuccino	2,50 €

Abb. 5.3: Tabelle: Vergleich von Cafés in Berlin und Hamburg

## 5.2.4 Strukturierte Daten

Damit auch komplexe Datensätze wie Tabellen für Blinde zugänglich sind, bedarf es nur weniger Anpassungen im Code. Durch das Hinzufügen einer caption kann die Tabelle auch ohne Kontext eingeordnet und ver-

standen werden. Zugehörigkeiten von Spalten und Zeilen in komplexen Tabellen werden über das Attribut scope gekennzeichnet.

Das folgende Codebeispiel 5.11 zeigt die Umsetzung einer barrierefreien komplexen Tabelle (Abb. 5.3).

Codebeispiel 5.11: Barrierefreie Tabelle

```
1 
 <caption>Cafés im Vergleich</caption>
  <thead>
3
  Stadt
    Name
    Getränk
    Preis
8
   9
  </thead>
10
  11
  <!-- Berlin -->
   13
    Berlin
14
    Bonanza Coffee Roasters
15
    Espresso
16
    1,20 €
17
   18
   19
    Café Konzerthaus
20
    Espresso
21
    1,30 €
22
   23
 24
```

```
Cappuccino
   2,30 €
  27
  <!-- Hamburg -->
28
   20
   Hamburg
30
   Hard Rock Cafe
31
   Espresso
32
   1,50 €
33
  34
  35
   Café Schmidt Elbe
36
   Espresso
37
   1,50 €
38
  39
  40
   Cappuccino
41
   2,50 €
42
  43
 45
```

## 5.2.5 Navigation

Die Hauptnavigation einer Website ist wiederkehrendes Element, da sie in der Regel auf jeder Webseite in einer Website vorkommt. Für einen Blinden, der sich hierarchisch durch eine Webseite arbeitet, ist es teilweise sehr mühselig, zum eigentlichen Hauptinhalt zu gelangen, da die Hauptnavigation am Seitenanfang steht. Es sollte daher ein versteckter Menüeintrag an den Anfang der Hauptnavigation gesetzt werden, der den Nutzer über einen Anchorlink zum Hauptinhalt springen lässt (siehe nachfolgendes Codebeispiel). Der Link kann über CSS ausgeblendet werden.

Codebeispiel 5.12: Versteckte Sprungmarke ´Zum Hauptinhalt springen´ im Hauptmenü

<sup>3</sup> Brotkrumen

Wichtig ist außerdem, dass die Navigation über die Tastatur steuerbar ist. Menüstrukturen, die über mehrere Ebenen verschachtelt sind, können über entsprechendes JavaScript zugänglich gemacht werden.

## 5.2.6 Breadcrumbs

Was vor allem zur Steigerung der Suchmaschinenpräsenz genutzt wird, kann auch dem realen Nutzer nicht schaden. Über *Breadcrumbs*<sup>3</sup>, einer Linkliste mit entsprechendem Markup, wird die Hierarchie zwischen den einzelnen Dokumenten einer Website dargestellt. Das erleichtert die Orientierung innerhalb der Anwendung.

Viele Gestalter scheuen sich, gerade bei offenen Layouts, Breadcrumbs überhaupt einzusetzen, dabei bieten sie dem Nutzer gerade bei komplexen und tiefen Hierarchien Orientierung und eine schnellere Navigation durch die einzelnen Schichten der Navigationsstruktur.

Codebeispiel 5.13: Breadcrumbs Navigation

Breadcrumbs werden in der Regel durch ARIA-Tags unterstützt, die aktuelle Seite wird durch aria-current definiert. In Kombination mit  $schema^4$  kann eine Breadcrumb Navigation so zu einer robusten und übersichtlichen Orientierungshilfe werden und Nutzern wie Suchmaschinen die hierarchischen Zusammenhänge erklären<sup>5</sup>.

## 5.2.7 Multimediale Inhalte

Multimediale Inhalte wie Bilder, Tonaufnahmen, Videos und Animationen sind für nicht sehende Menschen fast genau so wichtig wie für sehende. Da Blinde offensichtlich keine Pixel wahrnehmen können, sind sie auf Alternativen angewiesen. Für Bilder kann ein alternativer Text über das Attribut alt angegeben werden, Videos und Animationen können mit einer zusätzlichen audiodeskriptiven Tonspur versehen werden

In vielen Fällen wird der *alt* Tag zwar genutzt, jedoch falsch eingesetzt. Häufig entstehen auch Verwirrungen über den Unter-

schied zwischen alt und title. In manchen Fällen ist sogar der Inhalt von alt der selbe wie der von title.

Abbildung 5.4 auf S. 49 ist mit folgendem alt-Tag versehen: "Partnerhoroskop Kinder und Familie" (Horoskop o. J.). Das ist allerdings der title im head der Webseite, also der Titel der Webseite, auf der sich das Bild befindet. Ein guter alt-Text für die genannte Abbildung wäre etwa: "Eine junge 4-köpfige Familie, liegt bäuchlings vor weißem Hintergrund auf ebenem Boden und lächelt glücklich in die Kamera. Die Mutter links trägt einen Ehering, der Vater liegt im Zentrum der Familie."

Natürlich muss bei der Erstellung eines Alt-Textes darauf geachtet werden, dass das Hauptmotiv nicht in den Hintergrund rückt, ansonsten darf die Beschreibung auch durchaus etwas länger sein, denn es geht letztlich darum, eine dem Bild gleichwertige Information anzubieten. Das heißt, ein beschreibender Text in ganzen Sätzen, der die Inhalte, Motive, Emotionen und Aussage des Bildes wiedergeben kann. Wichtig dabei ist, dass das Bild völlig losgelöst vom Kontext "betrachtet" werden muss. Um ein Gefühl dafür zu bekommen, was einen guten Alt-Text ausmacht, empfiehlt sich die Website der Bundespartei BÜNDNIS 90/DIE GRÜ-NEN (www.gruene.de). Als Beispiel hier der Alt-Text des heutigen Titelbilds (Abbildung 5.5 auf S. 49): "Einige Menschen stehen an einer Bootsreling und schauen auf das Wasser. Dabei stützen sie sich zum Teil auf Rettungsringen auf, im Hintergrund sind Rettungsboote auf dem Schiff zu sehen."

Eine Grafik, die nur der Dekoration dient (z.B.: Icon, Banner), ist für einen Blinden uninteressant und störend. Mit dem ARIA-Tag aria-hidden kann ein solches Element gekennzeichnet werden. Screenreader werden dieses Element überspringen.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Weitere Informationen zu schema auf https://schema.org/

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Mehr Informationen zu schema BreadcrumbList hier: https://schema.org/BreadcrumbList, abgerufen am 01.07.2018



## 5.2.8 Interaktive Inhalte

Eine besondere Herausforderung für die Entwicklung von barrierefreien Webinhalten, stellen interaktive Inhalte dar. Im Zuge einer Veränderung innerhalb des vorliegenden Dokuments, muss der Nutzer entsprechend darüber informiert werden.

Im folgenden Beispiel soll über einen Button (Codebeispiel 5.15) ein Dialogfeld geöffnet werden, um eine Handlung des Nutzers zu bestätigen.

Codebeispiel 5.14: Button 'Kaufen'

Sobald der Nutzer über Betätigen des Buttons die Funktion confirm() aufruft, soll ein Dialogfeld (Codebeispiel 5.15) geöffnet werden.

Codebeispiel 5.15: Dialogfeld 'Bestätigung'

Die zugehörige Funktion confirm() wurde im Codebeispiel 5.16 mit *¡Query* realisiert.

Codebeispiel 5.16: Funktion 'confirm()'

Sobald der Nutzer den Button 'Kaufen' betätigt, wird der Tastaturfokus auf das Dialogfeld gesetzt. Der Screenreader beginnt die Ausgabe mit "Bestätigung, Dialog mit 3 Objekten". Daraufhin kann die Interaktion des Nutzers mit dem Dialogfeld beginnen.

Möglich wird diese Interaktion erst durch den Einsatz der Attribute tabindex, role und aria-label, sowie der Funktion confirm(), welche den Fokus des Nutzers auf das Dialogfeld setzt.

- tabindex = 0 Element kann fokussiert werden
- role = dialog Die Rolle des Elements wird als Dialog festgelegt
- aria label Die Bezeichnung des Elements für die Ausgabe über einen Screenreader

Sind die benannten Attribute role und aria-label nicht gesetzt, beinhaltet die Ausgabe über den Screenreader keine Informationen darüber, um welche Art von Element es sich handelt und in welchem Zusammenhang selbiges zum auslösenden Ereignis steht. Lediglich der Text "Möchten Sie die Bestellung fortsetzen?" indiziert noch die Charakteristik eines Dialogfeldes.

Lässt man nun noch das Attribut tabindex weg, so ist das Dialogfeld nicht mehr fokussierbar. Die Ausgabe des Screenreaders bei der Betätigung des Buttons 'Kaufen' wäre: "Kaufen, Taste gedrückt". Der Nutzer müsste nun seinen eigenen Weg durch die HTML-Struktur der Webseite, in das zugehörige Dialogfeld finden.

Dies ist nur ein simples Beispiel für barrierefreie interaktive Inhalte. Besonders bei Änderungen von Inhalten auf einer Website ist präzise Planung und ausreichendes Testen erforderlich. Eine gesonderte Stellung bei der Auszeichnung von Rollen, Zuständen und Eigenschaften, nehmen ARIA-Tags<sup>6</sup> ein.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> weitere Informationen dazu in Kapitel 5.2.1.1 auf S. 41

#### Barrierefreiheit testen 5.3

Barrierefreies und zugängliches Design zu realisieren bedeutet auch, dass dieses in unter realen Bedingungen getestet werden muss. Um herauszufinden, wie robust das Design und die Struktur einer Website sind, seien im Folgenden verschiedene Methoden angeführt, die zur Überprüfung der Zugänglichkeit und der Usability einer Website geeignet sind.

## 5.3.1 Eigenständig testen

Um sicherzugehen, dass die geplante Anwendung auch für Blinde zugänglich ist, empfiehlt es sich, die Bedienung mit mindestens einem Screenreader auszuprobieren. Das kann unter Umständen sehr kompliziert werden, zudem nicht jeder Screenreader eine gute Dokumentation hat und die Unterschiede in der Bedienung teilweise sehr groß sind.

Im Folgenden sei daher eine Übersicht über die wichtigsten Befehle<sup>7</sup> zum Testen der Funktionalitäten eines Webprojekts mit geeigneten<sup>8</sup> Screenreadern aufgeführt. Neben herkömmlichen und bewährten Browsern wie Google Chrome und Mozilla Firefox, sollten die Funktionalitäten via Screenreader auch in Verbindung mit Microsoft Edge und Safari getestet werden, da diese bereits auf den zugehörigen Betriebssystemen vorinstalliert sind und von Blinden daher häufiger genutzt werden.

Sobald der Umgang mit dem Screenreader ausreichend geübt wurde, empfiehlt es sich ebenfalls, die Bildschirmhelligkeit zu reduzieren oder diesen gänzlich abzuschalten. Für einen einfachen Einstieg empfiehlt sich VoiceOver, da der Screenreader von Apple intuitiv und einfach zu bedienen ist - vor allem für Tests auf mobilen Endgeräten.

#### 1. NVDA (Windows 10)

- (a) Herunterladen: nvaccess.org
- (b) Aktivieren: NVDA Ausführen (nvda.exe)
- (c) Deaktivieren: Insert + Q
- (d) Sprachausgabe anhalten: ctrl
- (e) Nächstes Element: ↓
- (f) Vorheriges Element: ↑
- (g) Nächster Link: tab
- (h) Vorheriger Link: shift + tab
- (i) Nächste Überschrift: H
- (j) Vorherige Überschrift: shift + H
- (k) Klicken/Auswählen: space

#### 2. Apple VoiceOver (macOS)

- (a) Aktivieren/Deaktivieren: cmd + F5 oder über *Siri* mit dem Befehl Sprachausgabe aktivieren/deaktivieren
- (b) Sprachausgabe anhalten: ctrl
- (c) Innerhalb des Browsers in den Webbereich gelangen:  $shift + ctrl + alt + \downarrow$
- (d) Interaktion mit Objekten in einer Gruppe beginnen:  $shift + ctrl + alt + \downarrow$
- (e) Interaktion mit Objekten in einer Gruppe beenden:  $shift + ctrl + alt + \uparrow$
- (f) Nächstes Element:  $ctrl + alt + \rightarrow$
- (g) Vorheriges Element:  $ctrl + alt + \leftarrow$
- (h) Nächster Link: tab
- (i) Vorheriger Link: shift + tab
- (j) Nächste Überschrift: ctrl + alt + cmd + H

<sup>7</sup> Bitte beachten Sie das Datum der Veröffentlichung dieser Informationen. Die Funktionalitäten und Tastenbelegungen können sich unter Umständen ändern.

Geeignet meint hier auf den jeweiligen Betriebssystemen vorinstallierten Screenreader bzw. wenn nicht vorhanden, eine Open-Source Alternative. Der Screenreader JAWS wird zwar häufig genutzt, ist aber nur in einer zeitlich begrenzten Testversion verfügbar und kann daher nicht ausreichend getestet werden.

- (k) Vorherige Überschrift: shift + ctrl + alt + cmd + H
- (l) Klicken/Auswählen: ctrl + alt + space

### 3. Apple VoiceOver (iOS)

- (a) Aktivieren/Deaktivieren: Über Siri mit dem Befehl Sprachausgabe aktivieren/deaktivieren
- (b) Sprachausgabe anhalten:  $1x \, tippen$
- (c) Nächstes Element: swipe 
  ightarrow
- (d) Vorheriges Element:  $swipe \leftarrow$
- (e) Fokus manuell setzen: Auf gewünschter Position  $1x\,tippen$
- (f) Auswählen: 2x tippen

## 4. Samsung Sprach Assistant (Android)

- (a) Aktivieren/Deaktivieren: Beide Lautstärketasten für 3 Sekunden gedrückt halten (bei erstmaliger Aktivierung Voice Assistant in den Einstellungen suchen und aktivieren).
- (b) Sprachausgabe anhalten:  $1x \, tippen$
- (c) Nächstes Element:  $swipe \rightarrow$
- (d) Vorheriges Element:  $swipe \leftarrow$
- (e) Fokus manuell setzen: Auf gewünschter Position  $1x \, tippen$
- (f) Auswählen:  $2x \, tippen$

## 5.3.2 Usability-Test/Nutzertest

Etwas komplizierter als der Selbsttest ist das Testen mit externen Testpersonen, das so genannte Usertesting oder Usability-Test. Ein solcher Nutzertest kostet Geld und Zeit und muss unter Umständen mehrfach durchgeführt werden, wenn Änderungen an der Software vorgenommen werden. Pribeanu führt an, dass es bei Nutzertests mit Blinden sinnvoll sei, auch eine sehende Testperson hinzuzunehmen, so kann sichergestellt werden, dass die blinde Testperson alle Bereiche der Website ausprobieren kann und nichts übergangen wird (vgl. Pribeanu et al. 2014, S. 341). Besonders wenn die Anwendung noch in einem früheren Stadium der Entwicklung steckt, ist es unter Umständen erforderlich, bestimmte Bereiche der Software manuell anzusteuern.

Der Nutzertest kann dabei nicht nur aufzeigen, wo technische Fehler die Bedienung einschränken, er zeigt vor allem auch das Verhalten und die Interaktion des Nutzers mit der Anwendung. Nicht alle Barrieren sind technisch bedingt. Auch komplexe oder unübersichtliche Strukturen können für Nutzer Schwierigkeiten darstellen.

Die Erfahrungen, die ein Blinder bei der Bedienung von Webinhalten mitbringt, können ein wertvoller Informationsquell für die Entwickler und Gestalter sein, wenn es darum geht, barrierefreies Design zu entwerfen. Bei einem Nutzertest mit einem Blinden geht es vor allem auch darum, standardisierte Abläufe, Konventionen in der Bedienung, Abkürzungen und Orientierungshilfen kennenzulernen, um sie in Relation zur getesteten Software stellen zu können.

## **Kapitel 6**

## Innovative Ansätze zur Barrierefreiheit im Web

Um Barrieren im Web abzubauen und zu überbrücken, werden immer wieder neue Technologien erfunden und verbessert. Dabei wird nicht nur versucht, Probleme zu lösen, die durch die Zunahme der Komplexität von Webinhalten entstehen, sondern auch solche, die sich mit den Anfängen des Web eingeschlichen haben und denen bisher kaum Beachtung geschenkt wurde.

# 6.1 Der Einfluss großer Unternehmen

Neue Tools und Richtlinien für barrierefreies Web zu erstellen erfordert Zeit und entsprechende finanzielle Mittel. Um Barrieren ausfindig zu machen und Wege zu finden, wie diese vermieden werden können, bevor sie entstehen, bedarf es entsprechender Forschungsarbeit.

Große Unternehmen wie Facebook, Google, Apple und Microsoft haben mittlerweile eigene Abteilungen ausgebildet, die sich ausschließlich mit der Anwendung und Integration von barrierefreien Technologien beschäftigen. Die Teams setzen sich aus Kreativen, Gestaltern, Entwicklern und betroffenen Behinderten zusammen, wobei letztere nicht bloß als Berater tätig sind, sondern selbst zu den zuvor genannten Gruppen zählen.

Durch die Veröffentlichung der Ergebnisse und dem zugehörigen Quellcode¹, kann die Öffentlich teilhaben. Auch kleine Unternehmen und Einzelpersonen können so von den Investitionen der Großen profitieren.

Im Folgenden seien einige Beispiele genannt, die die Wahrnehmung und Usability des Web nachhaltig beeinflusst haben und werden.

## 6.1.1 Apple

Im Rahmen des am 17. Mai 2018 stattfindenden Global Accessibility Awareness Day (Devon & Asuncion o. J.) veröffentlicht Apple Inc. eine neue Version der Themenseite zur Barrierefreiheit auf apple.com/accessibility/. Das Thema a119 findet mit dem Slogan "Technologie ist am besten, wenn sie allen mehr Möglichkeiten gibt." (Apple Inc. 2018), sogar den Weg auf die Startseite des Konzerns. Mit emotional aufgeladenen Bildern und Videos und Texten wie "Wir wollen, dass jeder an den Momenten teilhaben kann", präsentiert sich das Unternehmen von seiner menschenfreundlichsten Seite.

Apples Hardware (von der *iWatch* bis zum *iMac*) ist mit *VoiceOver* ausgestattet, dem hauseigenen digitalen Assistenten für Barrierefreiheit. Dieser ermöglicht letztlich auch für blinde Menschen die Bedienung von Anwendungen und Webinhalten, vorausgesetzt, die für Programme und Websites ver-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Hier: Open-Source-Software

wendeten Codes und Strukturen halten sich an die entsprechenden Konventionen.

Mit VoiceOver hat Apple gegenüber der Konkurrenz entscheidende Vorteile, denn der Sprachassistent ist auf allen Endgeräten schon vorinstalliert und einsatzbereit. Nutzer von *Microsoft Windows* oder *Linux*, müssen sich erst entsprechende Software installieren und diese ist teilweise sehr kostenintensiv. Hinzu kommt, dass VoiceOver innerhalb von Apple-Produkten plattformübergreifend funktioniert. Das erleichtert die Bedienung und den Wechsel zwischen verschiedenen Endgeräten, da die Funktionsweise des Assistenten auf allen Geräten gleich ist.

Im Vergleich zu anderen Sprachassistenten ist die Bedienung von VoiceOver intuitiv und leicht zu erlernen.

#### 6.1.2 Facebook

"Facebook's mission is to make the world more open and connected. And that goes for everyone." (zu deutsch: Facebooks Aufgabe ist es, die Welt offener und vernetzter zu machen. Und das gilt für alle.) (Facebook 2016).

#### 6.1.2.1 Bedienbarkeit der Webinhalte

Facebook hat extra Elemente in seinen DOM integriert, die für die Bedienung der Website ohne Maus vorgesehen sind. So kann die Komplexität der Anwendung reduziert und eine schnellere Navigation ermöglicht werden.

Diese übergeordnete Navigationsstruktur ermöglicht es dem Nutzer zu bestimmten Bereichen innerhalb der aktuellen Seite

oder zu anderen Seiten innerhalb von Facebook zu springen. Der Nutzer erreicht das Dropdown-Menü über die *Tab-*Taste. Da das Menü innerhalb des Quellcodes das erste Element mit *Links* ist, wird es auch beim erstmaligen Betätigen der Tab-Taste aufgerufen.

Über das Menü gelangt der Nutzer beispielsweise direkt zum *News Feed* oder zum *Messenger*.

## 6.1.2.2 Automatisierter Alternativer Text (AAT)

Facebook arbeitet derzeit daran, automatisch generierte alternative Informationen für Bilder anzubieten. Seit dem 5. April 2016 gibt es den so genannten *AAT* (Automatic Alt Text) als Feature in Facebook.

Für die Erstellung des AAT wird ein neuronales Netzwerk zur Objekterkennung eingesetzt. Die erkannten Objekte werden dann – im optimalen Fall – in einen natürlichen Kontext gesetzt und zu einem Satz verbunden (García et al. 2016). Laut Matt King (Entwickler und Spezialist für Barrierefreiheit bei Facebook) sei die Technologie allerdings noch im Entwicklungsstadium, wie er in einem Interview am 6. Juni 2017 in San Francisco einräumt (Dickey o. J.).

Die so entstehenden AAT werden über das HTML-Attribut *alt* zum jeweiligen Bild hinzugefügt. So können Landschaften, Personen und einfache Emotionen beschrieben werden (siehe Abb. 6.1 auf S. 55). Häufig ist die Beschreibung jedoch sehr reduziert ("Bild könnte enthalten: 1 Person"), für einige Fotos ist gar kein alternativer Text verfügbar ("Kein automatischer Alternativtext verfügbar.").



Selbst wenn die Technologie noch in den Anfängen ist – auch eine wenig detaillierte Beschreibung eines Bildes macht für einen blinden Nutzer einen erheblichen Unterschied aus.

Vergleichbar mit AAT ist die seit *iOS 11* enthaltene Funktion in Apples *VoiceOver*. VoiceOver erzielt bei der Beschreibung von Bildern ähnliche Ergebnisse wie Facebook, kann aber zusätzlich auf *TTS*<sup>2</sup> zurückgreifen. Die beiden Tools konkurrieren nicht, aufgrund ihrer unterschiedlichen Interpretationen ergänzen sie sich und füllen das Ergebnis mit zusätzlichen Details. Umso mehr Details über Motiv, Emotionen oder Ort der Aufnahme in einer Beschreibung enthalten sind, desto lebendiger wird das Bild für den Nutzer.

#### 6.1.2.3 Gesichtserkennung

Im Dezember 2017 hat Facebook seine Tools zur Gesichtserkennung für AAT geöffnet. AAT beinhaltet nun auch die Namen von Menschen, die per Gesichtserkennung auf Fotos automatisiert identifiziert werden konnten. Facebook gab dies in einem Post bekannt und beschrieb die Funktion in einem Video (Facebook 2017).

#### 6.1.2.4 mbasic

Unter *mbasic.facebook.com* findet sich eine reduzierte und werbefreie HTML-Version von Facebook, deren Code komprimiert geliefert wird. Die Variante funktioniert ohne JavaScript und basiert gänzlich auf PHP. Im direkten Vergleich wird deutlich, wie gravierend der Unterschied tatsächlich ist.

Für den User bedeutet die Nutzung der mbasic-Variante konkret: schnellere Ladezeiten, weniger Ablenkung. Allerdings ist diese Variante des Social Media Netzwerkes nicht barrierefrei. Es fehlen Beschriftungen, Shortcuts und andere barrierefreie Bedienelemente, wie man sie in der Hauptversion von Facebook findet.

## 6.1.3 Google

"Jeder sollte auf das Web zugreifen und seine Vorzüge genießen können. Wir setzen alles daran, dies zu verwirklichen." (Google LLC 2018b)

Google ist vor allem als Vorantreiber von innovativen Ideen und experimentellen Technologien bekannt. Mit dem mobilen Betriebssystem Android hat sich das Unternehmen weltweit einen Namen gemacht und erfreut sich derzeit einer Monopolstellung. Die direkte Konkurrenz iOS von Apple bietet im Grunde die gleichen Möglichkeiten und Features, ist aber aufgrund des Preisunterschiedes nicht so häufig vertreten wie Android.

Google stellt im Bereich Barrierefreiheit (siehe google.com/accessibility) drei Bereiche vor, für die entsprechende Tutorials, Software, Konzepte u.ä. zur Nutzung bereit liegen:

- Entwickler und Publisher: Android, Chrome, YouTube-Untertitel (Google LLC 2018c)
- 2. **Unternehmen und Schulen:** G Suite<sup>3</sup> (Google LLC 2018*d*)
- 3. **Initiativen und Forschung:** Schulungen <sup>4</sup>, Tests <sup>5</sup> und beratende Tätigkeiten <sup>6</sup> (Google LLC 2018*a*)

Damit deckt Google ein breites Spektrum in der globalen Gesellschaft ab und hält sich in allen für das Unternehmen relevanten Märkten.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Text-To-Speech, Software zur Umwandlung von Text in Bildern in digitalen Text und in Sprache

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Google Drive, Gmail, Chrome OS, etc.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Webinare

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Trusted Tester-Programm, Entwicklung und Bereitstellung von Software zum Testen auf Aspekte der Barrierefreiheit von Webinhalten und Apps

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> in Ausschüssen und Gremien wie dem *WCAG* 

#### 6.1.3.1 YouTube

Seit 2006 ist Google Besitzer der Video-Plattform *YouTube*. Google hatte das Unternehmen damals für umgerechnet 1.3 Milliarden Euro übernommen und maßgeblich zu seinem Erfolg beigetragen: Auch nach über 10 Jahren hält YouTube in Deutschland über 80% der Marktanteile von Video-Sharing-Plattformen (BLM o. J.).

YouTube bietet seine Inhalte über seinen *HTML5-Videoplayer* an. Dieser ist vollständig mit der Tastatur bedienbar. Videos stehen in verschiedenen Qualitätsstufen zur Verfügung und können über *embedding*<sup>7</sup> in andere Websites eingebunden werden. Der Player bietet zudem die Möglichkeit, die gesprochene Sprache über Untertitel automatisch in andere Sprachen zu übersetzen. Bildbeschreibungen sollen bald folgen. Das macht den Player zu einem unersetzlichen Tool für barrierefreie Webgestaltung. Durch ihn werden Videos barrierefrei zugänglich gemacht – und das bei einer minimalen Datenübertragungsrate.

# 6.2 Fazit zu 'Innovative Ansätze zur Barrierefreiheit im Web'

Große Unternehmen haben einen starken Einfluss auf die Entwicklung von barrierefreien Technologien. Durch die enge Zusammenarbeit mit Betroffenen können die real existierenden Nöte analysiert und bearbeitet werden. Technologien wie AAT beinhalten viel Potenzial und werden in Zukunft tragende Rollen im Accessible Web innehaben.

Es liegt letztlich an den Entwicklern und Designern, aus den Fehlern und aus den Erfolgen dieser Unternehmen zu lernen und die von ihnen zur Verfügung gestellten Technologien zu diskutieren, kritisieren und zu erweitern. Was tatsächlich zählt, ist der verantwortungsbewusste Umgang mit diesen Technologien und überhaupt die Anwendung. Wann immer möglich sollte in Betracht gezogen werden, dass es womöglich sinnvoller ist, bestehende Technologien zu nutzen, selbst wenn diese nicht zu 100% konform mit dem vorgegebenen Design sind<sup>8</sup>.

Noch wichtiger, als der Einsatz solch innovativer und hilfreicher Technologien ist jedoch, dass die Grundlagen gegeben sind. Weitere Informationen dazu im Kapitel 5 ab S. 39.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Einbettung von externen Inhalten in eine Website

<sup>8</sup> Beispielsweise der Einsatz des YouTube-Players zum Abspielen von Videos, welcher keine Möglichkeiten zur individuellen Gestaltung bietet, aber eine vollständige Funktionalität und Barrierefreiheit mitbringt

## Kapitel 7

## Informationsplattform

## 7.1 Konzept

Um die in Kapitel 5 aufgeführten Informationen Gestaltern und Entwicklern nahe zu bringen, bedarf es einer entsprechenden Plattform. Es bietet sich an, ein digitales Konzept zu schaffen, eine Art E-Learning Plattform, welche auf Webtechnologie basiert und öffentlich im Web erreichbar ist.

Eine solche Website hätte im Vergleich zu einem Lehrbuch einige Vorteile<sup>1</sup>:

- Informationen können laufend aktualisiert werden.
- Sachverhalte und erklärende Texte können multimediale Unterstützung durch Bild, Ton, Video und Animation erfahren und sind somit erlebbar und erfahrbar.
- 3. Die **Motivation** kann durch Aspekte von *Gamification*<sup>2</sup> gesteigert werden.
- Informationen können je nach Niveau des Nutzers in ihrer Komplexität angepasst werden.
- 5. Es können **Wissensüberprüfungen** durchgeführt werden.
- 6. Der daraus resultierende persönliche **Lernfortschritt** kann gemessen und sichtbar gemacht werden.

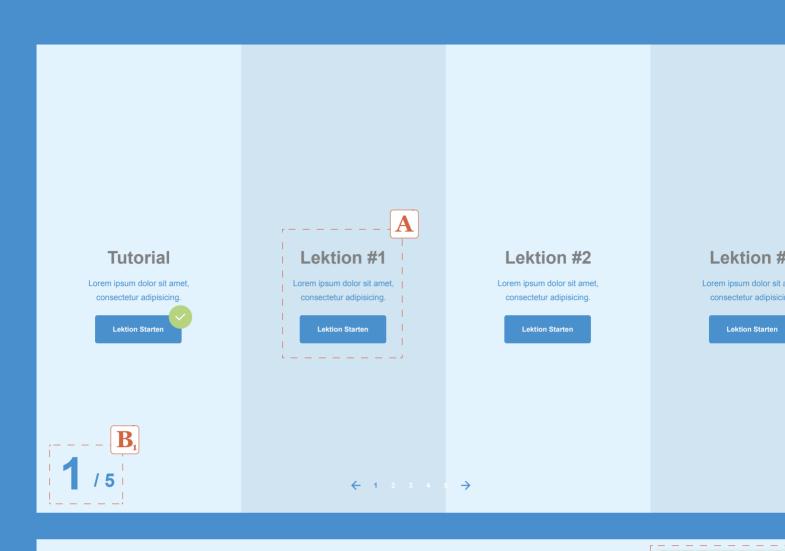
## 7.1.1 Zielgruppe

Die Informationsplattform soll sich an Gestalter, Grafiker, Designer, Programmierer und Entwickler richten, die Webinhalte konzipieren, planen, layouten und realisieren. Unabhängig vom jeweiligen Niveau des Nutzers sollen über interaktive Lektionen wichtige Sachverhalte, Zusammenhänge, Coding conventions (Programmierstile) und konzeptuelle Ansätze vermittelt werden können. Die einzelnen Schritte innerhalb einer Lektion sollen dabei kurz und leicht verständlich gehalten werden. Der Fokus innerhalb der Anwendung soll auf der Erfahrbarkeit und dem Erlebnis liegen. Über spielerische Ansätze soll zudem ein Grundverständnis über das "Warum" entwickelt werden - warum es wichtig ist auch Blinde in Konzepte für Webinhalte mit einzubeziehen.

Die Informationsplattform richtet sich demnach konkret nicht an Blinde und hat daher nicht den Anspruch, barrierefrei zu sein. Einige Barrieren müssen zudem künstlich und absichtlich erschaffen werden, um dem Nutzer ein entsprechend lehrreiches und gleichzeitig spannendes Erlebnis bieten zu können.

Die aufgezählten Vorteile beziehen sich auf den Vergleich von E-Learning mittels Webanwendung und analogen Konzepten wie Lehrbüchern und Lexika. Sie sind optionaler Bestandteil und nicht zwangsläufig in den Funktionsumfang der Informationsplattform integriert.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Einbringung von spielerischen Elementen. Hier etwa ein Level des Nutzers oder ein entsprechender Punktestand/-Fortschrittsanzeige







## 7.1.2 Wording

Die Plattform soll eine jugendliche Sprache verwenden, die den Nutzer über spöttische Bemerkungen und Umgangssprache darauf aufmerksam macht, welche Fehler wie vermieden werden können. Die Ansprache des Nutzers per du soll den Zugang zu den vermittelten Informationen erleichtern. Die Plattform soll nicht mit "dem erhobenen Zeigefinger" auf den Nutzer zeigen, es soll ihn dazu motivieren und sensibilisieren in Zukunft umsichtiger und aufmerksamer der Welt der Blinden im Web gegenüberzutreten.

## 7.2 Technische Rahmenbedingungen

Die Informationsplattform basiert auf folgenden Technologien:

- HTML5
- CSS3
- jQuery 3.2.0
- PHP 5.6

Um die Anwendnung im Browser ausführen zu können, wird *Google Chrome* (>= 67.0.3396.99 (Offizieller Build)) empfohlen (entspricht der Testumgebung). Da es sich um einen Prototypen handelt, ist die Software nicht gegen Manipulation von außen geschützt. Die Anwendung erfüllt keine barrierefreien Mindestanforderungen. Um auftretende Fehler zu korrigieren genügt es, aufgrund der Beschaffenheit dieser Webanwendung, die Seite im Browser neu zu laden.

## 7.3 Aufbau

Bezugnehmend auf Abbildung 7.1 auf S. 59, sei hier ein exemplarischer Aufbau anhand von Wireframes<sup>3</sup> beschrieben.

Auf der Startseite werden zunächst alle verfügbaren Lektionen aufgelistet. Wie in Bereich [A] gekennzeichnet, verfügt eine Lektion neben ihren Lehrinhalten über einen Titel und eine kurze Beschreibung. Über die Schaltfläche 'Lektion starten' kann der Nutzer die Lektion beginnen.

[B<sub>1</sub>] zeigt den aktuellen Gesamtfortschritt des Nutzers an (abgeschlossene Lektionen / verfügbare Lektionen). Innerhalb einer Lektion gibt der Bereich [B<sub>2</sub>] den Fortschritt innerhalb der Lektion an (aktuelle Punktzahl / maximal erreichbare Punktzahl). Ist die maximale Punktzahl erreicht, hat der Nutzer die Lektion erfolgreich abgeschlossen.

Das Kernstück der Webanwendung ist Bereich [C]. Die eigentlichen Inhalte der Lektion sind diesem Bereich zugeordnet. Die einzelnen Inhalte setzen sich aus informierenden und interaktiven Elementen zusammen, wobei für komplexe Sachverhalte, die einen längeren Fließtext erforderlich machen, externe Links gesetzt werden können.

Für jeden Schritt innerhalb einer Lektion kann ein neues Scenario/Scene erschaffen werden, die sich individuell an die Bedürfnisse der zu vermittelnden Inhalte anpassen kann. Ist ein Schritt innerhalb einer Lektion abgeschlossen, hat sich der Nutzer einen Punkt verdient, der in Bereich  $[B_2]$  addiert wird.

Über die Mitteilungszentrale **[D]** kann dem Nutzer individuelles Feedback zur jeweiligen Interaktion gegeben werden. Zur Auswahl stehen neutrale, positive, warnende und negative Benachrichtigungen. Hat der Nutzer die volle Punktzahl erreicht, wird eine entsprechend positive Benachrichtigung ausgelöst, die den Nutzer wieder zurück zur Startseite führt.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Grafisches "Drahtgerüst", welches zur Veranschaulichung von Layout eingesetzt wird.

## **Kapitel 8**

## **Fazit**

Eine Demokratie ist nur so gut wie ihr Minderheitenschutz, deswegen muss die Gesetzgebung dringend die Privatwirtschaft in die Pflicht nehmen, barrierefreie Online-Inhalte anzubieten.

Menschen mit Behinderung sind ganz gewöhnliche Menschen – es sind die Situationen in denen sie sich befinden und der Umgang mit selbigen, die außergewöhnlich sind.

Um auch Blinde am World Wide Web uneingeschränkt teilhaben zu lassen müssen Gestalter, Entwickler, Agenturen, Firmen, Bildungseinrichtungen, etc. dafür Sorge tragen, dass mit mehr Verantwortlichkeit, Umsichtigkeit und Gründlichkeit entwickelt wird, denn problematisch sind vor allem Websites, die nicht von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal entworfen und realisiert wurden. Problembelastet sind ebenfalls sogenannte Baukasten-Systeme<sup>1</sup>, die häufig nur auf das visuelle Erscheinungsbild der Website ausgelegt sind. Diese sind in vielen Fällen nicht barrierefrei zugänglich.

Inklusives Design stellt für niemanden eine Barriere oder einen Mehraufwand dar, denn das Web an sich ist barrierefrei. Es sind die von Menschen gemachten Webseiten, Websites und Webanwendungen, die nicht barrierefrei sind. Inklusives Design führt zu einer Steigerung der Nut-

zerfreundlichkeit und damit zu einem besseren Nutzererlebnis. Es ist als eine Rückbesinnung auf die Grundlagen (siehe Kapitel 5 ab S. 39) in Kombination mit innovativen Ideen und Konzepten (siehe Kapitel 6 ab S. 53) und individuellen Herausforderungen und Anforderungen zu verstehen.

Wenn es darum geht, Barrieren im Web zu vermeiden, sind **Verständnis für die Zielgruppe** und Grundlagenwissen über **Coding conventions** die Grundvoraussetzungen. Ohne Verständnis für die Zielgruppe können Produkte zwar technisch barrierefrei angelegt werden, eine solide *Usability* und eine damit verbundene gute *User Experience*, kann dadurch allerdings nicht gewährleistet werden. Ohne entsprechende Kenntnisse über Coding conventions können Entwickler wie Gestalter Webanwendungen überhaupt nicht barrierefrei umsetzen.

Bei aller Innovationskraft des Web muss darauf geachtet werden, dass die einem Webprojekt zugrundeliegenden Basisfunktionen wie vorgesehen funktionieren ("Form follows function")<sup>2</sup>.

Was dennoch nicht außer Acht gelassen werden darf, ist das rückschrittliche Verhalten der Nutzer. Das Web entwickelt sich in rasantem Tempo, bietet immer mehr Möglichkeiten, doch die Mehrheit der blinden Nutzer verweigert sich dem technologischen

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Für die Erstellung von Baukasten-Systemen sind häufig keine Programmierkenntnisse nötig, da sie eine grafische/visuelle Steuerung der Inhalte ermöglichen. Die günstigen Systeme werden häufig genutzt um Kosten zu sparen.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Als Beispiel sei hier noch einmal *Google Forms* genannt, welches ich im Rahmen der Online-Befragung (siehe Kapitel 4.6 ab S. 33) verwendet habe. Das Formularsystem, über welches die Teilnehmer ihre Eingaben übermittelt haben, ist so weit fortgeschritten und mit innovativer Technologie vollgestopft, dass Screenreader enorme Schwierigkeiten mit den an sich so simplen Formfeldern haben.

Fortschritt – die Gründe dafür mögen verschieden sein. Umso mehr ist es Aufgabe des Bildungssystems dafür zu sorgen, dass auch blinde Menschen den Anschluss an die digitale Realität nicht verlieren.

Softwarehersteller wie Freedom Scientific, die den kostenpflichtigen und überdurchschnittlich häufig eingesetzten Screenreader JAWS herausgeben, müssen ihre Software Entwicklern zum Testen zur Verfügung stellen, anderenfalls werden weiterhin Differenzen zwischen Entwickler und Anwender bestehen. Ein Teilnehmer der Online-Befragung hatte mir sogar eine recht unprofessionelle E-Mail zugestellt, in der er mir deutlich machte, dass ich als Entwickler eine solche Umfrage zunächst mit JAWS zu testen habe. Dem kann ich nur zustimmen, als Student fehlen mir allerdings die finanziellen Mittel zu Testzwecken eine Lizenz von JAWS zu erwerben.

Was mir an dieser Stelle noch zu sagen bleibt ist folgendes: Es ist unvorstellbar schwierig, bei all den verschiedenen Ansätzen, Denkweisen, Konventionen und Meinungen als Web Entwickler den Überblick zu behalten.

Das Web mit all seinen Facetten zu begreifen und seine Komplexität auf ein verständliches Maß herunterzubrechen, stellt Entwickler und Gestalter gleichermaßen vor eine gewaltige Herausforderung.

Es gilt, zwischen großartigen Innovationen, experimentellen Technologien und robuster Gestaltung abzuwägen und diese ob ihrer Sinnhaftigkeit zu bewerten.

Letztlich sei gesagt: es lohnt sich für alle in Barrierefreiheit zu investieren, denn wir definieren die Zukunft dieser digitalen Welt gemeinsam.

## Literaturverzeichnis

Aktion Mensch (2011), 'Studie Web 2.0 barrierefrei'. Online, abgerufen am 28.05.2018. **URL:** https://bit.lv/2IRiWfA

Allensbach, I. (2017), 'Anzahl der Personen in Deutschland, die Bücher lesen, nach Häufigkeit von 2013 bis 2017 (in Millionen)', Allensbacher Markt- und Werbeträger-Analyse - AWA 2017. Online, abgerufen am 26.05.2018.

**URL:** https://de.statista.com/statistik/daten/studie/171231/umfrage/haeufigkeit-des-lesens-von-einem-buch/

Alpar, P. & Blaschke, S. (2008), *Einleitung*, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, pp. 1–14. **URL:** https://bit.ly/2liji4K

Apple Inc. (2018), 'Bedienungshilfen Apple'. Online, abgerufen am 18.05.2018. **URL:** https://www.apple.com/de/accessibility/

Apple Inc. (o. J.a), 'HumanWare Brailliant BI 32 Braille Display'. Online, abgerufen am 30.06.2018. **URL:** https://apple.co/2Nb35et

Apple Inc. (o. J.b), 'Safari. Die beste Sicht aufs Internet.'. Online, abgerufen am 21.06.2018. **URL:** https://www.apple.com/de/safari/

Bettel, S. (2009), *Warum Web 2.0? Oder: Was vom Web 2.0 wirklich bleiben wird*, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 23–41.

URL: https://bit.ly/2yqNkwJ

BLM (o. J.), 'Marktanteil von Video-Sharing-Plattformen in Deutschland im 1. Halbjahr 2016'. Online, abgerufen am 01.06.2018.

**URL:** https://de.statista.com/statistik/daten/studie/209329/umfrage/fuehrende-videoportale-in-deutschland-nach-nutzeranteil/

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2014), 'Vertrag von Marrakesch'. Online, abgerufen am 30.05.2018.

**URL:** https://bit.ly/2kANt6L

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2011), 'Übereinkommen der Vereinten Nationen über Rechte von Menschen mit Behinderungen Erster Staatenbericht der Bundesrepublik Deutschland'. Online, abgerufen am 12.06.2018.

URL: https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/staatenbericht-2011.pdf

Czihak, G., Langer, H. & Ziegler, H. (1976), *Biologie – Ein Lehrbuch für Studenten der Biologie*, Springer Berlin Heidelberg.

URL: https://bit.ly/2LSVaBo

DBSV (2018), Weitersehen 2018, Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. (DBSV), p. 65f.

DBSV (o. J.), 'DBSV-Stellungnahme zum Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der Marrakesch-Richtlinie über einen verbesserten Zugang zu urheberrechtlich geschützten Werken zugunsten von Menschen mit einer Seh- oder Lesebehinderung'. Online, abgerufen am 30.05.2018.

**URL:** https://www.dbsv.org/stellungnahme/umsetzung-marrakesch.html

Devon, J. & Asuncion, J. (o. J.), 'Global Accessibility Awareness Day'. Online, abgerufen am 18.05.2018.

**URL:** http://www.globalaccessibilityawarenessday.org/

Dickey, M. R. (o. J.), 'Facebook's accessibility ambitions'. Online, abgerufen am 18.05.2018. **URL:** https://techcrunch.com/2018/05/17/facebooks-accessibility-ambitions/

Dudenredaktion (2001), *Duden - Das Fremdwörterbuch*, number Band 5, 7., neu bearbeitete und erweiterte auflage edn, Dudenverlag Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich.

Dudenredaktion (o. J.a), 'Web-2.o-Anwendung auf Duden online.'. **URL:** https://www.duden.de/node/770168/revisions/1638862/view

Dudenredaktion (o. J.b), 'Web auf Duden online.'.

URL: https://bit.ly/2JYsKZG

Dudenredaktion (o. J.c), 'Website auf Duden online.'.

URL: https://www.duden.de/node/743193/revisions/1632049/view

Facebook (2016), 'Automatic Alternative Text'. Online, abgerufen am 18.05.2018.

URL: https://vimeo.com/161532965

Facebook (2017), 'Facebook Accessibility'. Online, abgerufen am 18.05.2018.

**URL:** https://bit.ly/2rUHPzE

FPO (o. J.), 'Tactile communication'. Online, abgerufen am 04.06.2018.

**URL:** http://www.freepatentsonline.com/4445871.html

Führ, P. e. D. E. H. (2012), 'Barrieren in Stadtquartieren überwinden'. Online, abgerufen am 14.06.2018.

**URL:** https://bit.ly/2sXbvNT

García, D. G., Paluri, M. & Wu, S. (2016), 'Under the hood: Building accessibility tools for the visually impaired on Facebook'. Online, abgerufen am 18.05.2018.

**URL:** https://code.facebook.com/posts/457605107772545/under-the-hood-building-accessibility-tools-for-the-visually-impaired-on-facebook/

González, J., Macías, M., Rodríguez, R. & Sánchez, F. (2003), Accessibility Metrics of Web Pages for Blind End-Users, *in* J. M. C. Lovelle, B. M. G. Rodríguez, J. E. L. Gayo, M. del Puerto Paule Ruiz & L. J. Aguilar, eds, 'Web Engineering', Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 374–383.

Google LLC (2018a), 'Initiativen und Forschung'. Online, abgerufen am 19.05.2018.

**URL:** https://www.google.com/accessibility/initiatives-research.html

Google LLC (2018*b*), 'Jeder sollte auf das Web zugreifen und seine Vorzüge genießen können. Wir setzen alles daran, dies zu verwirklichen.'. Online, abgerufen am 19.05.2018.

**URL:** https://www.google.com/accessibility/

Google LLC (2018c), 'Ressourcen für Entwickler und Publisher'. Online, abgerufen am 19.05.2018. **URL:** https://www.google.com/accessibility/for-developers.html

Google LLC (2018d), 'Unternehmen und Schulen'. Online, abgerufen am 19.05.2018.

**URL:** https://www.google.com/accessibility/enterprise-business.html

Grazia (2014), 'OMG! Heiße Typen und süße Katzen'. Online, abgerufen am 18.06.2018. **URL:** https://bit.ly/2/UvgMA

Hauschild, M. (2014), 'Der barrierefreie Bahnhof Barnten'. Online, abgerufen am 05.06.2018. **URL:** https://bit.ly/2/sxzKC

Hellbusch, J. (o. J.), 'Das role-Attribut: Worauf es ankommt'. Online, abgerufen am 22.06.2018. **URL:** http://webkrauts.de/artikel/2013/das-role-attribut-worauf-es-ankommt

Holland, M. (o. J.), 'Adobe verabschiedet sich von Flash: 2020 ist Schluss'. Online, abgerufen am 30.06.2018.

URL: https://bit.ly/2uv4Sko

Horn, F., Lindenmeier, G. & Moc, I. (2003), *Biochemie des Menschen – Das Lehrbuch für das Medizistudium*, 2. auflage edn, Thieme.

URL: https://bit.ly/2LSVaBo

Horoskop, K. (o. J.), 'Partnerhoroskop Kinder und Familie'. Online, abgerufen am 01.07.2018. **URL:** http://www.kostenlos-horoskop.de/partnerhoroskop/kinder-familie/

IfD Allensbach (o. J.), 'Internetnutzer in Deutschland nach Häufigkeit der Internetnutzung von 2013 bis 2017 (in Millionen)'.

**URL:** https://bit.ly/2ilatOb

Kiuntke, Dr. F. (o. J.), 'Erster elektrischer Aufzug'. Online, abgerufen am 04.06.2018. **URL:** https://sie.ag/2LZ3jVd

Klein-Reick, T., Braun, M. & Sterzing, A. (2015), 'Barrieren identifizieren - auf dem Weg zur barrierearmen Praxis'. Online, abgerufen am 21.06.2018.

**URL:** https://bit.ly/2tstoUj

Költzsch, T. (o. J.), 'Apple und Microsoft unterstützen Braille-Display-Standard'. Online, abgerufen am 04.06.2018.

**URL:** https://www.golem.de/news/usb-apple-und-microsoft-unterstuetzen-braille-display-standard-1806-134711.html

Lohmann, A.-L. (2018), 'Realer Irrsinn: Lichter aus in Erfurt'. Online, abgerufen am 05.06.2018. **URL:** https://bit.ly/2LpibeJ

mpfs (2017), 'Wie häufig liest Du ein gedrucktes Buch?', KIM-STUDIE 2016 - Kinder + Medien, Computer + Internet. Online, abgerufen am 26.05.2018.

**URL:** https://de.statista.com/statistik/daten/studie/411260/umfrage/nutzungshaeufigkeit-von-buechern-durch-kinder/

Petty, J. (o. J.), 'Technology sector collaborates to develop HID standard for braille displays'. Online, abgerufen am 04.06.2018.

URL: https://bit.ly/2svZsGn

Pribeanu, C., Fogarassy-Neszly, P. & Pătru, A. (2014), 'Municipal web sites accessibility and usability for blind users: preliminary results from a pilot study', *Universal Access in the Information Society* **13**(3), 339–349.

URL: https://doi.org/10.1007/s10209-013-0315-2

Reinecker (o. J.), 'Brailliant Die Braillezeile mit Akku und Bluetooth'. Online, abgerufen am 30.06.2018.

**URL:** https://www.reineckervision.de/produkte/braillesysteme/brailliant/

Robert Koch-Institut (o. J.), 'Verteilung der Ursachen für Erblindung weltweit im Jahr 2010'. Online, abgerufen am 30.05.2018.

**URL:** https://de.statista.com/statistik/daten/studie/712291/umfrage/ursachenverteilung-von-erblindung-weltweit/

Statistisches Bundesamt (2017), 'Schwerbehinderung in Deutschland'. Online, abgerufen am 30.05.2018.

**URL:** https://de.statista.com/statistik/studie/id/29309/dokument/schwerbehinderung-indeutschland-statista-dossier/

Statistisches Bundesamt (o. J.a), 'Anzahl von Schwerbehinderten in Deutschland in den Jahren von 1995 bis 2015 in Millionen'. Online, abgerufen am 04.05.2018.

**URL:** https://de.statista.com/statistik/daten/studie/246108/umfrage/entwicklung-der-anzahl-von-schwerbehinderten-in-deutschland/

Statistisches Bundesamt (o. J.b), 'Marktanteile der mobilen Betriebssysteme am Absatz von Smartphones in Deutschland von Januar bis März in den Jahren 2017 und 2018'. **URL:** https://bit.ly/2ehV71F

van Assche, R. (2003), AORT - Autonome Osteopathische Repositionstechnik, Georg Thieme Verlag.

Vieritz, H. (2015), Barrierefreiheit im virtuellen Raum, Springer Vieweg Wiesbaden.

URL: https://bit.ly/2y6Dvnd

Werner, K. (2016), 'Newsletter der Bundestagsabgeordneten Katrin Werner'. Online, abgerufen am 12.06.2018.

**URL:** https://bit.ly/2l379k1

Westbomke, J. (2008), *Barrierefreies Webdesign*, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 361–386.

URL: https://bit.ly/2sRlgxn

Wolski, W. (2015), *PONS Großwörterbuch Deutsch als Fremdsprache*, PONS : Wörterbuch, PONS. **URL:** https://books.google.de/books?id=10v3CQAAQBAJ

YouGov (o. J.a), 'How much do you trust news that your friends and family share on Facebook?'. **URL:** https://www.statista.com/statistics/652584/trust-facebook-news-usa/

YouGov (o. J.b), 'Was denken Sie: Wie vertrauenswürdig sind die folgenden Informationsquellen im Allgemeinen?'.

**URL:** https://de.statista.com/statistik/daten/studie/739407/umfrage/vertrauenswuerdigkeit-von-nachrichtenquellen-in-deutschland/

## Abbildungsverzeichnis

1.1	Foto von Clay Banks auf Unsplash	16
3.1	Die Buchstaben a bis z in Brailleschrift. © Wanja Friedemann Pflüger	25
4.1 4.2	Foto von rawpixel auf Unsplash	
5.1	Links auf Website mit Linktext: 'LEARN MORE'. https://www.samsung.com/us/galaxyowners/, Abgerufen am 18.06.2018	42
5.2	Screenshot Google Forms https://docs.google.com/forms/, Abgerufen am 18.06.2018	
5.3	Tabelle: Vergleich von Cafés in Berlin und Hamburg	
5.4	Quelle: https://bit.ly/2MASWqm, abgerufen am 01.06.2018	49
5.5	Quelle: https://www.gruene.de/startseite.html, © Erik Marquardt, abgerufen am	
	01.06.2018	49
6.1	AAT von Facebook: 'Bild könnte enthalten: 2 Personen, Personen, die lachen, Personen, die stehen, Schnee, Baum, im Freien und Natur'. © Wanja Friedemann Pflüger	55
7.1	Wireframe der Informationsplattform. © Wanja Friedemann Pflüger	59

## **Tabellenverzeichnis**

3.1	Ursachen von Blindheit und Sehbehinderungen in Deutschland im Jahr 2015 (vgl. Statistisches Bundesamt 2017, S. 29)	23
4.1	Verschiedene Screenreader im Vergleich	33
5.1	Exemplarischer Vergleich der Struktur eines Dokuments mit semantischen Ele- menten in HTML5	40

## **Danksagung**

Im Rahmen dieser Bachelorthesis muss und möchte ich einigen Menschen Danke sagen.

Meiner Maya, die meine Launen während der letzten 43 Tage aushalten musste, mich immer wieder aufgebaut und schließlich Korrektur gelesen hat. Meiner Mama und meinem Papa, die für mich das eine oder andere Buch aufgeschlagen, mir mit Ratschlägen beiseite standen und Korrektur gelesen haben.

**Olaf** und **Herrn P. Brass** für ihre Zeit, die sie mir im Rahmen von Interviews (siehe 3.3.1 ab S. 23, 4.4 ab S. 32) entgegenbrachten, sowie allen **Teilnehmern der Online-Befragung** (siehe 4.6 ab S. 33) für interessante Beiträge und scharfe Kritik.

Den Studenten der **Blockflöte**, mit denen ich in den letzten 3 Jahren eine unglaublich tolle Zeit verbringen durfte. Meinen Professoren, einigen Dozenten und dem gesamten **Hochschulteam**, für die fachlich kompetente Unterstützung und die gemeinsamen Ausflüge zum Chinesen. Besonders hervorheben möchte ich an dieser Stelle **Herrn Prof. Gabor Kovacs**, der mich damals zu dem Studium inspiriert hatte. Seine Begeisterung hat maßgeblich dazu beigetragen, dass ich als einer der ersten 6 studierten Web Developer in Deutschland meinen *Bachelor of Arts* an der *design akademie berlin* gemacht habe.

Meinen beiden Mitbewohnern **Tom** und **Hannah**, sowie dem **Dr. TS**, die für die notwendigen Ablenkungen zwischendurch gesorgt haben.

Der Brauerei Loscher für Club Mate.

## **Eidesstattliche Versicherung**

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Bachelorthesis sowie die Umsetzung der präsentierten Anteile der Bachelorthesis selbstständig erarbeitet und verfasst habe und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen verwendet habe. Die Textanteile, grafischen, illustrativen oder fotografischen Materialen, Fremdscripte, urheberrechtlich geschützter Code, die aus anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach übernommen wurden, habe ich in jedem einzelnen Fall durch Urheber- und Quellenangaben gekennzeichnet.

Ort, Datum, Unterschrift des Prüfungskandidaten