



Hochschule der Medien Stuttgart
Fakultät Druck & Medien
Studiengang Print-Media-Management

Bachelorarbeit zum Thema:

Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien

Entwicklung einer Matrix zur Prüfung der Barrierefreiheit
digitaler Bildungsmedien

vorgelegt von:

Aliki Sophia Alamanis
Matrikelnummer: 35144

am 12.Juli 2021
an der Hochschule der Medien Stuttgart
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Bachelor of Science

Erstprüferin:
Zweitprüfer:

Prof. Dr. Barbara Dörsam
Andreas Koschinsky (FWU)

*The power of the Web is in its universality.
Access by everyone regardless of disability is an
essential aspect.*

*Die Stärke des Webs liegt in seiner Universalität.
Der Zugang für alle, unabhängig von einer
Beeinträchtigung, ist ein wesentlicher Aspekt.*

Tim Berners-Lee, W3C-Direktor und Erfinder des World Wide Web

Kurzfassung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung einer Matrix zur Prüfung der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien. Die zugrundeliegende Forschungsfrage lautet: „Welche Kriterien der Barrierefreiheit sind für digitale Bildungsmedien relevant?“ Zur Beantwortung dieser Frage wurden qualitative Experteninterviews mit Lehrkräften und Expertinnen und Experten der digitalen Barrierefreiheit durchgeführt. Die qualitativen Interviews haben gezeigt, dass eine individuelle Klassifizierung der Barrierefreiheits-Kriterien für digitale Bildungsmedien notwendig ist. Bereits vorhandenen Konzepten fehlt es vor allem an Praxishöhe und konkreten Anweisungen. Zudem wurde deutlich, dass der Barrierefreiheit und Inklusion nach wie vor zu wenig Aufmerksamkeit in Deutschland zukommen.

Abstract

This thesis has the goal of developing a matrix for auditing the accessibility of digital educational media. The underlying research question is: “Which accessibility criteria are relevant for digital educational media?” To answer this question, qualitative expert interviews with teachers and digital accessibility experts were conducted. The qualitative interviews have shown the need for an individual classification of the accessibility criteria for digital educational media. Already existing concepts especially lack practical relevance and concrete instructions. It also became clear that accessibility and inclusion still receive too little attention in Germany.

Gendergerechte und inklusive Sprache

In der vorliegenden Arbeit wird bewusst auf das Wort „Behinderung“ verzichtet. Ausnahmen bestehen bei der Zitation von Quellen und der Nennung von Eigennamen, die das Wort verwenden. Stattdessen ist von Beeinträchtigungen oder Einschränkungen die Rede. Der Grund dafür ist, dass das Wort „Behinderung“ spaltet. Es ordnet die Gesellschaft und trennt in „normale“ und „nicht normale“ Menschen.

Zudem wird eine gendergerechte Sprache verwendet, die alle Geschlechter gleichermaßen anspricht und vorherrschenden geschlechtlichen Rollenbildern innerhalb der Gesellschaft entgegenwirken soll. Eine Ausnahme bildet der Begriff „Experteninterview“. Der Begriff wird in maskuliner Form verwendet, da er in dieser Form in der Fachliteratur etabliert ist. Bei Verwendung des Begriffs sind jedoch nicht Interviews mit männlichen Experten, sondern ebenso mit weiblichen Expertinnen gemeint.

Der Grund für die Verwendung einer gendergerechten und inklusiven Sprache ist, dass die vorliegende Arbeit Inklusion, Vielfalt und Toleranz in der Gesellschaft bekräftigen und nicht weiterhin aufhalten möchte!

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Forschungsstand	3
3. Barrierefreiheit	4
3.1 Digitale Barrierefreiheit	5
3.2 Einschränkungen	6
3.2.1 Visuelle Einschränkungen	7
3.2.2 Auditive Einschränkungen	8
3.2.3 Motorische Einschränkungen	9
3.2.4 Kognitive Einschränkungen	9
3.3 Gesetze und Standards	10
3.3.1 WCAG 2.1	10
3.3.2 Gesetzliche Lage in Deutschland	11
3.3.3 Gesetzliche Lage in der EU	12
3.3.4 Gesetzliche Lage international	13
3.4 Kriterien der Barrierefreiheit laut WCAG	14
3.4.1 Wahrnehmbar	15
3.4.1.1 Textalternativen	15
3.4.1.2 Zeitbasierte Medien	15
3.4.1.3 Anpassbar	16
3.4.1.4 Unterscheidbar	17
3.4.2 Bedienbar	19
3.4.2.1 Tastaturzugänglichkeit	19
3.4.2.2 Ausreichend Zeit	19
3.4.2.3 Anfälle und Physische Reaktionen	20
3.4.2.4 Navigierbar	20
3.4.2.5 Eingabemodalitäten	21
3.4.3 Verständlich	22
3.4.3.1 Lesbar	22
3.4.3.2 Vorhersehbar	23
3.4.3.3 Hilfestellung bei der Eingabe	23
3.4.4 Robust	24
3.4.4.1 Kompatibel	24
4. Bildung	25
4.1 Digitalisierte Bildung	25
4.2 Digitale Bildungsmedien	27
4.2.1 Bild	28

4.2.2	Audio.....	28
4.2.3	Video.....	29
4.2.4	Digitale Dokumente und Bücher.....	30
4.2.5	Webseiten.....	31
4.2.6	Apps.....	31
4.3	Inklusive Bildung.....	32
5.	Forschungsmethode: Qualitative Befragung.....	35
5.1	Vor der Befragung.....	35
5.1.1	Stichprobe.....	36
5.1.2	Feldzugang.....	37
5.1.3	Entwicklung des Leitfadens.....	38
5.2	Qualitative Befragung.....	39
5.3	Nach der Befragung.....	39
5.3.1	Qualitative Inhaltsanalyse.....	40
6.	Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien.....	44
6.1	Chancen und Risiken der Digitalisierung für die Inklusion.....	45
6.2	Internationaler Vergleich.....	48
6.3	Voraussetzungen.....	51
6.4	Entwicklung der Prüfmatrix.....	57
6.4.1	Grundlage der Prüfmatrix.....	58
6.4.2	Kriterien für digitale Bildungsmedien.....	59
6.4.2.1	Spreche mehrere Sinne an.....	60
6.4.2.2	Sorge für eine vollständige und korrekte Auszeichnung.....	65
6.4.2.3	Biete mehrere Bedienungsmöglichkeiten.....	71
6.4.2.4	Schaffe einen nachvollziehbaren und logischen Aufbau.....	78
6.4.2.5	Unterstütze den Verständnisprozess.....	81
6.4.2.6	Fördere die Konzentration.....	85
6.4.3	Aufbau der Matrix.....	87
7.	Diskussion.....	90
8.	Fazit.....	92
	Literaturverzeichnis.....	93
	Abbildungsverzeichnis.....	108
	Eidesstattliche Erklärung.....	109

Abkürzungsverzeichnis

ADA	Americans with Disabilities Act
ATAG	Authoring Tool Accessibility Guidelines
BGG	Behindertengleichstellungsgesetz
BIK	Barrierefrei informieren und kommunizieren
BITV	Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BYOD	Bring your own device
CMS	Content-Management-System
DARE-Index	Digital Accessibility Rights Evaluation Index
DGS	Deutsche Gebärdensprache
EAA	European Accessibility Act
EN	Europäische Norm
ESA	Educational Services Australia
GdB	Grad der Behinderung
KMK	Kultusministerkonferenz
OER	Open Educational Resources
SBBZ	Sonderpädagogisches Bildungs- und Beratungszentrum
UAAG	User Agent Accessibility Guidelines
UDL	Universal Design for Learning Guidelines
UN-BRK	UN-Behindertenrechtskonvention
UN-KRK	UN-Kinderrechtskonvention
W3C	World Wide Web Consortium
WAI	Web Accessibility Initiative
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
XAG	XML Accessibility Guidelines

1. Einleitung

„Ich habe nichts gegen Inklusion, aber...“. An Vorurteilen zum Thema Inklusion mangelt es keineswegs. Das Spektrum reicht von „Schülerinnen und Schüler mit Einschränkungen brauchen den Schutzraum der Förderschule“ über „Inklusion ist einfach zu teuer“ bis hin zu „Schülerinnen und Schüler mit Einschränkungen bremsen die anderen beim Lernen“ (Aktion Mensch e.V. [c], o.J.). Inklusion bedeutet Vielfalt. Es bedeutet alle Menschen mit ihren individuellen Fähigkeiten und Eigenschaften teilhaben zu lassen. Die Forderung nach Anpassung steht der Vielfalt gegenüber. Nicht die Kinder müssen sich der Schule anpassen, sondern die Schule den Kindern (Krauthausen, 2015). Das betrifft nicht nur den baulichen und sozialen Aspekt der Schule, sondern vor allem auch die zunehmend digitalen Bildungsinhalte.

Die vorliegende Arbeit verbindet den Themenbereich der Bildung mit dem der digitalen Barrierefreiheit. Das Ziel besteht in der Entwicklung einer Matrix zur Prüfung der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien.

Digitale Dienste und Medien finden sich heutzutage in nahezu jedem Lebensbereich. Durch die Corona-Pandemie 2020/2021 hat sich der Einfluss der Digitalisierung weiterhin verstärkt. Schulen wurden zeitweise geschlossen und die Lehrkräfte waren auf digitale Bildungsinhalte und -plattformen angewiesen. Die zunehmend digitalisierte Bildung hat jedoch ein Brennglas auf zuvor vorhandene Ungleichheiten innerhalb der Gesellschaft geworfen: Wer kein Endgerät oder Internetzugriff, nicht ausreichend Betreuung hat oder aufgrund persönlicher Fähigkeiten die digitalen Medien nicht nutzen kann, wird außen vor gelassen. Chancengleichheit wird zur Utopie und Inklusion eine Illusion.

Damit digitale Bildungsinhalte für alle zugänglich und gleichwertig sind, hat das FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH im Auftrag der Kultusministerkonferenz das Projekt „Educheck Digital“ ins Leben gerufen. Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung technischer und rechtlicher Standards und die Bereitstellung zugehöriger Prüfverfahren für digitale Bildungsmedien. Die Barrierefreiheit bildet neben der Interoperabilität und den Anforderungen für Inhalte und Metadaten, den dritten Teil der technischen Standards. Die vorliegende Bachelorarbeit wird durch Andreas Koschinsky, den Leiter der Abteilung Mediendienste am FWU, betreut und bildet mit der Entwicklung der entsprechenden Prüfkriterien den ersten Schritt zur Entwicklung eines Prüfverfahrens.

Die Forschungsfrage zur Erreichung dieses Ziels ist:

„Welche Kriterien der Barrierefreiheit sind für digitale Bildungsmedien relevant?“

Zur Beantwortung der Frage, wurde die Methode der qualitativen Experteninterviews ausgewählt. Dabei wurden Beteiligte beider Seiten befragt: Lehrkräfte, um praktische Einblicke in den Schulalltag und den Umgang mit digitalen Bildungsmedien zu erlangen und Expertinnen und Experten der digitalen Barrierefreiheit, die Erfahrung bei der Umsetzung barrierefreier Dienste haben und die gesetzlichen und technischen Rahmenbedingungen kennen.

Das Hauptziel dieser Arbeit ist, herauszufinden, welche Prüfkriterien der Barrierefreiheit eine Rolle für digitale Bildungsmedien spielen und diese in einer Prüfmatrix anzuordnen, die als Grundlage für „Educheck“ gelten kann. Damit soll erreicht werden, dass Barrierefreiheit zukünftig in den Prozess der Entwicklung digitaler Bildungsmedien fest integriert wird. Die Chancen der Digitalisierung für Menschen mit Einschränkungen sind immens. Um sie nutzen zu können, bedarf es jedoch ein umfassendes Bewusstsein innerhalb der Gesellschaft. Ein weiteres Ziel dieser Arbeit ist somit, dem Thema Barrierefreiheit mehr Aufmerksamkeit zukommen zu lassen, die Chancen der Inklusion für alle aufzuzeigen und dafür zu sorgen, dass die „Barrieren im Kopf“ verschwinden.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich im Wesentlichen mit zwei Themen: Der Barrierefreiheit und der Bildung. Zuerst wird in Kapitel 2 der aktuelle Forschungsstand beschrieben. Daraufhin beschäftigt sich Kapitel 3 mit der Barrierefreiheit und Kapitel 4 mit der Bildung. In Kapitel 5 wird das Vorgehen der Forschungsmethode beschrieben. Kapitel 6 bildet die Ergebnispräsentation: Die Erkenntnisse der Interviews werden, verknüpft mit der Theorie, ausgewertet, beschrieben und visualisiert. Die Chancen und Risiken der Digitalisierung für die Inklusion werden dargestellt, ein internationaler Vergleich vorgenommen und die Voraussetzung der Umsetzung barrierefreier, digitaler Bildungsmedien genannt. Diese Erkenntnisse münden in Kapitel 6.4, der Entwicklung der Prüfmatrix. Das Kapitel beschreibt die Grundlagen der Matrix, die relevanten Kriterien und den Aufbau der Matrix. Den Abschluss des Kapitels bildet die entwickelte Matrix, die durch eine Checkliste im Anhang ergänzt wird. In Kapitel 7 findet sich die Diskussion der Arbeit und die Darstellung der Anknüpfungspunkte für weiterführende Forschungen. Kapitel 8 fasst die Erkenntnisse der Arbeit zusammen.

2. Forschungsstand

Im deutschsprachigen Raum gibt es bisher keinen Leitfaden oder Richtlinien-Katalog, der eine angemessene Anleitung zur Erstellung und Prüfung der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien bietet. Mehrere Institutionen und Beteiligte, wie beispielsweise das Institut für digitales Lernen, haben sich bereits diesem Thema angenommen. Diesen Versuchen lagen zumeist die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) des World Wide Web Consortiums (W3C) zugrunde. Das W3C ist eine internationale Vereinigung, die Web-Standards entwickelt (Thesmann, 2016: S.52). Die Kriterien der WCAG sind jedoch technikneutral formuliert und gehen nicht spezifisch auf das vielseitige Spektrum der Bildungsmedien ein. Dennoch sind sie bei Bildungsmedien ebenso anwendbar, wie bei sonstigen Medien und es gibt keine Kriterien, die vollkommen außer Acht gelassen werden sollten (E01: Abs. 85; E03: Abs. 218; E04: Abs. 616; E05: Abs. 776). Das Ziel der Arbeit besteht darin, eine Matrix zu erstellen, die die Kriterien individuell auf die Anforderungen und Bedürfnisse der jeweiligen Zielgruppe und die einzelnen Medienarten bezieht.

Das Institut für digitales Lernen beschäftigt sich bereits seit 2015 mit den WCAG „in der Hoffnung, diese auf irgendeine Art und Weise für den Bildungsbetrieb zu vereinfachen“ (Sochatzky, Ventzke, 2020). Das Ziel bestand somit in der Erstellung von „Educational Web Content Accessibility Guidelines“. Dieses Ziel wurde jedoch aufgrund der Individualität der einzelnen digitalen Lernangebote und der Verschiedenheit der Zielgruppen verworfen. Sochatzky und Ventzke kommen zu dem Schluss, dass eine „ganz eigene Route durch das Terrain der Richtlinien zu definieren“ (Sochatzky, Ventzke, 2020) ist.

Des Weiteren gibt es mehrere Leitfäden, die allgemeine Qualitätskriterien für digitale Bildungsmedien vorgeben, wie beispielsweise der Leitfaden des norwegischen „Senter for IKT i Utdanningen“ oder des „Educational Services Australia“ (ESA). Sowohl die norwegischen „Quality criteria for digital learning resources“ als auch die australischen „Guidelines for online content“ betrachten Barrierefreiheit als kleinen Teilbereich der Qualitätskriterien für digitale Lernressourcen. Während sich die ESA-Guidelines an den WCAG 2.0 orientieren, basieren die norwegischen Richtlinien auf dem Konzept des Universal Design (ESA, 2014: S.10 f.; Senter for IKT i Utdanningen, 2018: S.8).

Folgende Probleme, beziehungsweise Lücken, weist die bisherige Forschung auf, die im Zuge dieser Arbeit gelöst werden sollen:

- Leitfaden basiert ausschließlich auf den WCAG-Kriterien einer Konformitätsstufe
- Barrierefreiheit ist ein kleiner Teilbereich unter vielen Qualitätskriterien

- Keine angemessenen Leitfäden für den deutschsprachigen Raum
- Keine Berücksichtigung der verschiedenen Zielgruppen
- Keine Unterscheidung zwischen verschiedenen Medienarten
- Lange Leitfäden bieten keine Übersichtlichkeit
- Rein-textliche Leitfäden wirken monoton und verringern die Lust und Motivation sich mit dem Thema auseinanderzusetzen

Es ist naheliegend, die Notwendigkeit eines solchen Leitfadens, beziehungsweise Prüfmatrix anzuzweifeln, da es heutzutage vielerlei Werkzeuge und Tests zur automatischen Prüfung der technischen Anforderungen gibt. So stellt im deutschsprachigen Raum beispielsweise das BIK-Projekt einen Test der Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV) zur Verfügung. Barrierefreiheit lässt sich jedoch nicht vollständig durch einen automatischen Test prüfen. Es kann automatisch getestet werden, ob beispielsweise ein Alternativtext vorhanden ist, aber nicht ob dieser auch sinnvoll und nützlich für die Lernenden ist (E02: Abs. 131; E03: Abs. 401).

Die vorliegende Arbeit hat das Ziel mit der Entwicklung einer Prüfmatrix, die genannten Forschungslücken zu schließen. Diese Prüfmatrix soll die relevanten Kriterien der Barrierefreiheit je Bildungsmedium und Einschränkungart übersichtlich und anschaulich abbilden. Die Basis der Matrix, jedoch nicht die einzige Grundlage, bilden die WCAG. Die Matrix soll sich vor allem durch ihre Praxistauglichkeit auszeichnen und zur Beschäftigung mit dem Thema motivieren. Die Erstellung barrierefreier Bildungsmedien und deren Prüfbarkeit soll somit zu einem erreichbaren Ziel werden, dass einen Mehrwert für alle bietet.

3. Barrierefreiheit

Der Begriff der Barrierefreiheit und dessen Bedeutung stehen, auch in Fachkreisen, häufig zur Diskussion. Daher soll zur Vermeidung von Missverständnissen die Definition der Barrierefreiheit an den Anfang der Arbeit gestellt werden. Ergänzend dazu folgt in Kapitel 3.1 die Spezifizierung der Digitalen Barrierefreiheit.

Das Ziel der Barrierefreiheit ist es, allen Menschen, unabhängig ihres Alters und ihrer individuellen Fähigkeiten, die gleichen Chancen und Möglichkeiten zu bieten, an der Gesellschaft teilzuhaben (Hojas [a], 2004; Vieritz, 2015: S.9). Angebote sollen so gestaltet werden, dass sie von allen Menschen gleichermaßen genutzt werden können. Dabei werden selbstverständlich "Menschen mit Einschränkungen sensorischer, motorischer oder kognitiver Fähigkeiten" (Vieritz, 2015: S.9) miteinbezogen.

Laut dem Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) der Bundesrepublik Deutschland sind Produkte dann barrierefrei, „wenn sie für Menschen mit Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe auffindbar, zugänglich und nutzbar sind“ (§ 4 BGG). Zentral sind dabei drei Aspekte:

- **In allgemein üblicher Weise:** Es gibt keine Sonderlösungen für Menschen mit Einschränkungen (Morsbach, 2018: S.26).
- **Ohne besondere Erschwernis:** Der Zugang und die Nutzung sind für Menschen mit Einschränkungen nicht komplizierter als für andere (Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen, o.J.).
- **Ohne fremde Hilfe:** Das Angebot lässt sich eigenständig und ohne die Hilfe anderer Personen nutzen (Maaß, Rink, 2020: S.19).

Das folgende Kapitel betrachtet die theoretischen Grundlagen der Barrierefreiheit, die für die Entwicklung der Prüfmatrix benötigt werden. Zuerst wird definiert, worum es sich bei der digitalen Barrierefreiheit handelt. Darauf folgt die Erläuterung der verschiedenen Einschränkungen. Innerhalb des Kapitels werden ebenfalls die assistiven Technologien thematisiert. Anschließend wird die aktuelle gesetzliche Lage in Deutschland, Europa und weltweit beschrieben. Das Kapitel greift ebenfalls die WCAG des W3C auf. Die Kriterien der WCAG werden im letzten Teil des Kapitels vollständig aufgeführt.

3.1 Digitale Barrierefreiheit

Die Digitalisierung durchdringt immer mehr Bereiche des gesellschaftlichen Lebens, im beruflichen, privaten als auch im schulischen Bereich. Allerdings bedeutet die Relevanz der digitalen Inhalte nicht automatisch, dass alle Menschen daran teilhaben können (dpa infocom GmbH, 2021).

Während in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts vorwiegend die physischen Barrieren des baulichen Sektors, wie beispielsweise Treppen, im Fokus standen, gewinnt seit Beginn des 21. Jahrhunderts die Digitale Barrierefreiheit an Bedeutung (Hojas [a], 2004). Das Internet und digitale Inhalte bieten den Vorteil, dass sie unabhängig von Ort, Sprache, Technik und sozialem Hintergrund genutzt werden können (Aktion Mensch [a], o.J.). Ein sehr verbreitetes Vorurteil besteht in der Behauptung, Menschen mit Einschränkungen könnten, aufgrund ihrer Einschränkung, digitale Inhalte überhaupt nicht nutzen. Dies entspricht jedoch nicht der Realität: Aus rein technischer Sicht ist es möglich, die Informationen so zu gestalten, dass niemand ausgeschlossen werden muss. Mit jeder neuen technologischen Entwicklung kommen allerdings neue Barrieren hinzu, die es zu eliminieren gilt (Morsbach, 2018: S.23 f.).

Das W3C definiert die Digitale Barrierefreiheit (engl. Web Accessibility) wie folgt: „Digitale Barrierefreiheit bedeutet, dass Menschen mit Einschränkungen das Web nutzen können. Genauer gesagt bedeutet es, dass sie es wahrnehmen, verstehen, navigieren und damit interagieren und sie dazu beitragen können“ (W3C, 2019). So betont auch Jürgen Dusel, der Behindertenbeauftragte der Bundesregierung, dass es eben nicht ausschließlich um den Zugang und die Nutzung geht, sondern vor allem um die Interaktion (dpa infocom GmbH, 2021).

Für Menschen mit Einschränkungen bieten das Internet und digitale Inhalte entscheidende Vorteile (dpa infocom GmbH, 2021). Sie haben das Potenzial, die Selbstbestimmtheit und Teilhabe erheblich zu steigern und so für Chancengleichheit zu sorgen. Für Menschen mit Einschränkungen stellt das Internet „manchmal auch die einzige Möglichkeit [dar], mit der Außenwelt in Kontakt zu treten oder Besorgungen zu erledigen“ (Morsbach, 2018: S.75). Einer Umfrage des BMWi zufolge, nutzen Menschen mit Einschränkungen das Internet sogar häufiger als Menschen ohne eine Einschränkung (Hojas [b], 2004). Diese Arbeit soll einen Anstoß liefern, die Potenziale der digitalen Medien und des Internets für Menschen mit Einschränkungen auch im schulischen Bereich zu nutzen.

3.2 Einschränkungen

7,9 Millionen Menschen in Deutschland gelten im Jahr 2020 laut dem Statistischen Bundesamt als schwerbehindert, das sind fast zehn Prozent der deutschen Bevölkerung. Die Altersgruppe der vier bis 25-jährigen umfasst insgesamt 304.392 Kinder und Jugendliche mit Beeinträchtigung (Statistisches Bundesamt, 2020: S.6 f.). Dem gilt hinzuzufügen, dass die Statistik ausschließlich Menschen miteinbezieht, die durch die Versorgungsämter, mit einem Grad der Behinderung (GdB) von mindestens 50, als schwerbehindert eingestuft wurden (Statistisches Bundesamt, 2020: S.4). Da Menschen mit geringerem GdB nicht erfasst werden und die Angabe des GdB zudem freiwillig ist, ist eine weitaus höhere Dunkelziffer zu erwarten (Aktion Mensch e.V., 2017: S.8). Das gilt besonders bei jüngeren Kindern und Jugendlichen, da bei ihnen häufig keine Diagnose vorliegt (LK06: Abs. 612).

Die Einschränkungen werden in der vorliegenden Arbeit und der Prüfmatrix in visuelle, auditive, kognitive und motorische Einschränkungen unterteilt. Diese Unterteilung wird gewählt, da es für die Nutzung digitaler Inhalte entscheidend ist, ob die Inhalte mit den Augen gesehen, mit den Ohren gehört, kognitiv verstanden werden können und ob die nutzende Person, über die motorischen Fähigkeiten verfügt, die bereitgestellten Benutzerschnittstellen zu bedienen. Dabei spielen alle Einschränkungen eine Rolle, die bei Kindern und Jugendlichen vorkommen können, unabhängig des GdB und davon, ob

es sich um eine langfristige oder temporäre Einschränkung handelt. Beeinträchtigungen, die nur aufgrund des Alters entstehen, bleiben somit außen vor. Im Sinne einer „Lösung für alle“ sollte die Umsetzung der Barrierefreiheit für die im Nachfolgenden aufgeführten Einschränkungen, jedoch ebenfalls die Barrieren für altersbedingte Einschränkungen eliminieren.

Abbildung 1 gibt einen ersten Überblick über die vier Arten der Einschränkungen und ihre Ausprägungen. Zudem wird jeweils beispielhaft ein Bild einer genutzten assistiven Technologie bereitgestellt. Die folgenden vier Unterkapitel 3.2.1 bis 3.2.4 bieten aufbauend auf der Grafik weitere Informationen zu den vier Arten der Einschränkungen.

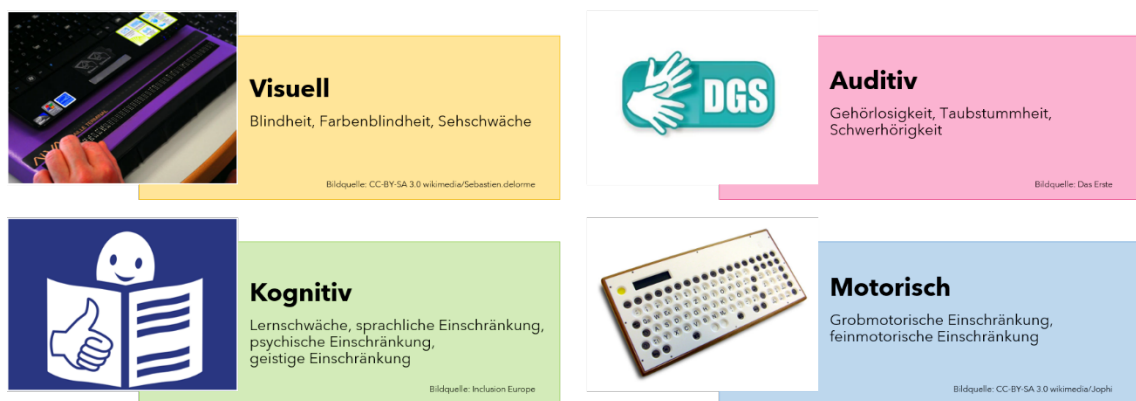


Abbildung 1: Die vier Arten der Einschränkungen mit den jeweiligen Ausprägungen (Eigene Darstellung in Anlehnung an Morsbach, 2018: S.72-97; Thesmann, 2016: S.45-52; Bildquellen: Sebastien.delorme, Das Erste, Inclusion Europe, Jophi)

3.2.1 Visuelle Einschränkungen

Zu den visuellen Einschränkungen gehören alle Einschränkungen, die Einfluss auf das Sehvermögen der Augen haben. Das Spektrum reicht von einer einfachen Sehschwäche, die durch eine Brille oder Kontaktlinsen kompensiert werden kann, bis zur vollständigen Blindheit (Thesmann, 2016: S.46). Eine weitere Unterscheidung in Blindheit von Geburt an und krankheits- oder unfallbedingte spätere Erblindung ist sinnvoll (Morsbach, 2018: S.78). Von Geburt an blinden Menschen fehlt die Vorstellungskraft für abstrakte Begriffe, Farben und Formen. Das ist vor allem relevant für Beschreibungen, wie beispielsweise Alternativtexte (Morsbach, 2018: S.83). Formen der Farbfahlsichtigkeit werden häufig vernachlässigt. Die häufigste Variante der Farbfahlsichtigkeit ist die Rot-Grün-Sehschwäche (Thesmann, 2016: S.47), die besonders zu beachten ist, da die Farben Rot und Grün verwendet werden, um Richtig oder Falsch, beziehungsweise An oder Aus zu signalisieren (Morsbach, 2018: S.77 f.).

Abbildung 1 zeigt beispielhaft eine Braillezeile. Dabei handelt es sich um eine spezielle, einzeilige Tastatur, die Informationen in Blindenschrift ausgibt, die dann über die Finger

„gelesen“ werden (Morsbach, 2018: S.84). Sehbeeinträchtigte und blinde Menschen nutzen diese zumeist in Kombination mit einem Screenreader. Ein Screenreader (dt: Bildschirmleseprogramm) ist eine Software, die eine alternative Benutzerschnittstelle für blinde und sehbeeinträchtigte Menschen bietet (Thesmann, 2016: S.47 f.; Morsbach, 2018: S.84). Der Screenreader erhält textliche und strukturelle Informationen, die er dann mittels einer Sprachausgabe vorliest oder über die Braillezeile ausgibt (Thesmann, 2016: S.47 f.). Des Weiteren verwenden Menschen mit visueller Einschränkung Vergrößerungsfunktionen und Funktionen zur Anpassung der Farbe.

Sehbeeinträchtigungen und Blindheit gelten als die häufigste Ursache für Barrieren bei der Computernutzung (Hellbusch, Probiesch, 2011: S.12). Dies führt zu einer erhöhten Relevanz, die sich zurecht in der Gesetzgebung und den WCAG niederschlägt. „Die WCAG ist stark auf Blinde ausgelegt“ (E05: Abs. 757) bestätigte der Barrierefreiheitsexperte Stefan Farnetani im Interview. Jörg Morsbach schreibt „Wenn von Barrierefreiheit im Internet die Rede ist, geht es oft nur um blinde und stark sehbehinderte Menschen“ (Morsbach, 2018: S.88).

3.2.2 Auditive Einschränkungen

Auditive Einschränkungen betreffen den Hörsinn des Menschen. Sie können sehr unterschiedlich ausfallen: Während ein geringer Grad der Schädigung mit Hilfsmitteln, wie einem Hörgerät, ausgeglichen werden kann, kommunizieren Menschen mit schwerer Schädigung und vollständig gehörlose Menschen über die Deutsche Gebärdensprache (DGS) (Thesmann, 2016: S.48 f.). Für von Geburt oder der frühen Kindheit an gehörlosen Menschen ist die Gebärdensprache die erste und somit die Muttersprache. Das Erlernen der Lautsprache gestaltet sich für diese Menschen als besonders schwierig (Morsbach, 2018: S.88). Die Gebärdensprache ist ein Teil der Identität gehörloser Menschen, daher werden Inklusionsbemühungen, die das Ziel haben die Gebärdensprache zu überwinden, abgelehnt. Inklusion ist nur möglich, wenn die Gehörlosenkultur mitberücksichtigt wird (Morsbach, 2018: S.89 f.).

Für die meisten Menschen ist nicht auf den ersten Blick ersichtlich, auf welche Barrieren Gehörlose bei digitalen Anwendungen und im Internet stoßen. Häufig heißt es: „Gehörlose können doch lesen“ (E04: Abs. 641). Die Informationsvermittlung im Internet findet zu einem großen Anteil über Text und Bilder statt, daher wird angenommen, dass die Wahrnehmung problemlos stattfinden kann (Thesmann, 2016: S.49). Die Vorkehrungen beschränken sich häufig auf die Untertitelung und Bereitstellung textlicher Alternativen für Audioinformationen und Videos mit Audioinformationen (Thesmann, 2016: S.60). Die entscheidende Barriere ist jedoch die Lautsprache, denn Menschen, die von Geburt an gehörlos sind, haben nie Laute kennengelernt (E04: Abs. 641). Die

von gehörlosen Menschen gewünschte Lösung wäre es, alle Inhalte in Gebärdensprache verfügbar zu machen, das ist jedoch sehr kostspielig. Abbildung 1 zeigt das Symbol, das im Web zur Auszeichnung von Inhalten in DGS verwendet wird. Die Leichte Sprache (näher in Teil 3.2.4 erläutert) bietet gehörlosen Menschen ebenso eine Hilfestellung (Morsbach, 2018: S.90).

Die Kriterien der Barrierefreiheit, die Alternativen zu auditiven Informationen bieten, dienen nicht nur Gehörlosen. Alle können von temporären Einschränkungen des Hörvermögens, beispielsweise verursacht durch Lärm oder fehlende Lautsprecher, betroffen sein (Thesmann, 2016: S.60).

3.2.3 Motorische Einschränkungen

Über die Hälfte der 7,9 Millionen Menschen mit Schwerbehinderung in Deutschland haben eine körperliche Einschränkung. Um eine motorische Einschränkung handelt es sich, wenn die menschlichen Gliedmaßen beeinträchtigt sind und dadurch die natürlichen Bewegungsabläufe eingeschränkt werden. Wie schwer der Grad ausfällt und ob die Einschränkung nur temporär oder langfristig ist spielt dabei keine Rolle (Morsbach, 2018: S.86). Die Einschränkungen lassen sich weiter in Fein- und Grobmotorik untergliedern (Thesmann, 2016: S.49). Menschen mit motorischen Einschränkungen sind bei der Computernutzung auf assistive Technologien angewiesen. Abbildung 1 zeigt beispielhaft eine Großfeldtastatur. Es gibt viele weitere Arten der Spezialtastaturen und Systeme, die die Steuerung per Mund, Sprache, Augen oder über die Gehirnaktivitäten möglich machen (Morsbach, 2018: S.88).

3.2.4 Kognitive Einschränkungen

Die letzte Untergruppe bilden die kognitiven Einschränkungen. Der Begriff „kognitiv“ bedeutet „das Wahrnehmen, Denken, Erkennen betreffend“ (Duden [a], o.J.). „Kognitive Beeinträchtigungen sind sehr vielfältig“ (E01: Abs. 71) und im allgemeinen Diskurs unterrepräsentiert, bestätigten alle Barrierefreiheitsexpertinnen und -experten im Interview (E02: Abs. 311; E03: Abs. 311; E04: Abs. 593; E05: Abs. 758; E06: Abs. 849).

Durch das große Spektrum der kognitiven Einschränkungen ist es nicht möglich alle Formen hier aufzuführen. Zu den kognitiven Einschränkungen gehören sprachliche, psychische und geistige Einschränkungen. Beispiele für sprachliche Einschränkungen sind Analphabetismus, Legasthenie und Dyslexie (Morsbach, 2018: S.98). Autismus, Depressionen und Schizophrenie sind Beispiele für psychische (WHO, 2019) und Trisomie 21 ein Beispiel für geistige Einschränkung (Schroeder, 2012). Alle aufgeführten Einschränkungen führen zu einer Verringerung der kognitiven Leistung und verursachen Schwierigkeiten im Lernprozess.

Für Menschen mit kognitiver Einschränkung bietet die Sprachsteuerung eine Hilfestellung (Morsbach, 2018: S.99). Das wohl hilfreichste ist jedoch die Leichte Sprache. Der große Textanteil im Internet stellt eine Hürde für kognitiv eingeschränkte Menschen dar (Morsbach, 2018: S.96). Die Leichte Sprache hilft durch einfache Wortwahl und Satzbau beim Verständnis (Mensch zuerst – Netzwerk People First Deutschland e.V., o.J.). In Abbildung 1 wird das Symbol dargestellt, das für Inhalte in Leichter Sprache im Internet verwendet wird.

3.3 Gesetze und Standards

Dieses Kapitel gibt Aufschluss über die gesetzlichen Regelungen der digitale Barrierefreiheit. Zunächst wird thematisiert, worum es sich bei den WCAG 2.1 handelt, da nahezu alle gesetzlichen Bestimmungen die Guidelines referenzieren. Die Richtlinien werden detailliert in Kapitel 3.4 aufgeführt. Zunächst werden die geltenden gesetzlichen Bestimmungen auf drei geografischen Ebenen beschrieben: Innerhalb Deutschlands, in Europa und international.

3.3.1 WCAG 2.1

Die WCAG wurden vom W3C entwickelt, mit dem Ziel, einen allgemeingültigen Standard für die Barrierefreiheit von Web-Inhalten zu schaffen (W3C [a], o.J.). Einer der vier Schwerpunktbereiche des W3C bildet die Web Accessibility Initiative (WAI), die für die Entwicklung von Standards der digitalen Barrierefreiheit verantwortlich ist. Es gibt vier Standards der WAI, die heute weitestgehend als internationale Standards für digitale Barrierefreiheit gelten (W3C [b], o.J.; Kerkmann, 2015: S.38; Thesmann, 2016: S.52):

- Web-Inhalte: Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)
- Autorenwerkzeuge: Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)
- Nutzeragenten: User Agent Accessibility Guidelines (UAAG)
- XML-Anwendungen: XML Accessibility Guidelines (XAG)

Für die vorliegende Arbeit sind ausschließlich die WCAG entscheidend, da einzelne Medien betrachtet werden, die vor allem im Internet vorkommen können.

Die aktuelle Version 2.1, wurde im Jahr 2018 veröffentlicht und im Laufe des Jahres 2021 voraussichtlich durch die WCAG 2.2 aktualisiert. Seit 2012 sind die WCAG ISO-Standard (ISO/IEC40500) (Morsbach, 2018: S.104). In den aktualisierten Richtlinien werden lediglich Kriterien ergänzt und niemals Kriterien gestrichen (W3C [a], o.J.). Trotz dem Fokus der WCAG auf Web-Inhalte, handelt es sich um technikübergreifende Richtlinien, die auch bei zukünftigen Technologien anwendbar sind (Thesmann, 2016: S.53).

Das Grundkonzept der Barrierefreiheit ist das „Mehr-Sinne-Prinzip“, das besagt, dass es immer möglich sein sollte, Inhalte über mehrere Sinne wahrzunehmen und zu bedienen. Ein Bild ohne Alternativtext oder eine Anwendung, die nur mit der Computermaus bedienbar ist, erfüllen dies beispielsweise nicht (Morsbach, 2018: S.26). Die WCAG bilden gemeinsam mit dem Prinzip einen „zuverlässigen Testrahmen“ (Morsbach, 2018, S.27) der digitalen Barrierefreiheit. Nicht selten wird an den WCAG jedoch kritisiert, dass sie bestimmte Einschränkungen in den Fokus stellen und andere wiederum vernachlässigen würden. Daher gilt zu betonen, dass es sich bei den WCAG um Mindestanforderungen handelt (Morsbach, 2018: S.14 f.). Die WCAG werden in vier Prinzipien unterteilt: Wahrnehmbar, Bedienbar, Verständlich und Robust. Diese Prinzipien enthalten die Richtlinien, die ihrerseits über mehrere Erfolgskriterien verfügen (Hellbusch [b], 2021). Die Richtlinien der WCAG, ihre Erfolgskriterien und Konformitätsstufen werden in Kapitel 3.4 aufgeführt. Sie dienen als erste und maßgebende Grundlage für die Entwicklung der Prüfungsmatrix.

3.3.2 Gesetzliche Lage in Deutschland

In Deutschland bildet das „Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderung (BGG)“, das am 1. Mai 2002 in Kraft trat, die Grundlage für die Bestimmungen der Barrierefreiheit (Kerkmann, 2015: S.24). Das Gesetz konkretisiert Artikel 3 Absatz 3 Satz 2 des deutschen Grundgesetzes: „Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden“ (Artikel 3 Absatz 2 Satz 2 GG; Hellbusch [a], o.J.). Das BGG umfasst insgesamt 19 Paragraphen, die in sechs Abschnitte aufgeteilt werden. In diesem Fall sind der erste (Allgemeine Bestimmungen, § 1 bis 6) und der dritte Abschnitt (Barrierefreie Informationstechnik öffentlicher Stellen des Bundes, § 12 und 13) relevant.

Paragraf 4 des BGG definiert: „Barrierefrei [...] sind Systeme [...], wenn sie für behinderte Menschen in allgemein üblicher Weise, ohne besondere Erschwernis und ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind“ (§ 4 BGG). Das Idealziel ist somit, dass eine Lösung bereitgestellt wird, die alle Menschen gleichermaßen ohne Hilfestellung nutzen können (Morsbach, 2018: S.26). So soll es Menschen mit Beeinträchtigungen ermöglicht werden am gesellschaftlichen Leben selbstbestimmt und gleichberechtigt teilzuhaben (Kerkmann, 2015: S.24). Weiterhin hervorzuheben ist Paragraf 12a des BGG: „Öffentliche Stellen des Bundes gestalten ihre Websites und mobilen Anwendungen, einschließlich der für die Beschäftigten bestimmten Angebote im Intranet, barrierefrei“ (§12a BGG). Dies stellt die Verpflichtung für alle nach Paragraf 12 BGG definierten Öffentlichen Stellen dar, ihre eigenen Internet- und Intranet-Angebote barrierefrei zu gestalten. Auch Auftragnehmer der öffentlichen Stellen fallen in den Geltungsbereich (Hellbusch [a], o.J.).

Die wichtigste Verordnung zum BGG bildet die „Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik (Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung - BITV 2.0)“, die in ihrer aktuellen Fassung am 25.Mai 2019 in Kraft getreten ist (Bundesfachstelle Barrierefreiheit, o.J.). Die Verordnung nennt keine konkreten Kriterien, sondern verweist auf „die Normen im Amtsblatt der Europäischen Union“ (§4 BITV), die der europäische Standard EN 301 549 bildet (Bundesfachstelle Barrierefreiheit, o.J.). Dieser Standard wird in Kapitel 3.3.3 thematisiert. Bereits an dieser Stelle ist zu nennen, dass der EN-Standard im Wesentlichen auf den WCAG 2.1 der Konformitätsstufe A und AA basiert (Hellbusch [b], o.J.). Daraus lässt sich schließen, dass auch die BITV auf den WCAG 2.1 aufbaut. Die BITV gibt zwei zusätzliche Kriterien an: Sie gibt Vorgaben für die Bereitstellung von Leichter Sprache und Videos in DGS. Damit berücksichtigt sie zwei Zielgruppen, die häufig vernachlässigt werden (§ 4 BITV). Bisher sind diese Vorgaben, wie aus dem BGG hervorgeht, ausschließlich für Öffentliche Stellen verpflichtend (§ 2 BITV). Aufgrund des föderalen Systems in Deutschland wird die BITV weiterhin auf Landesebene heruntergebrochen, wo die jeweiligen Landesgleichstellungsgesetze gelten. In der Regel stimmen diese mit der BITV überein (Thesmann, 2016: S.54).

Für eine BITV-Konformität wird der BITV-Test des BIK-Projekts bereitgestellt, das im Auftrag der deutschen Bundesregierung initiiert wurde. Anhand eines Punktesystems prüft der Test die Barrierefreiheit des Angebots. Werden 90 von 100 Punkten erreicht, handelt es sich um eine gute, bei 95 Punkten um eine sehr gute Umsetzung der Barrierefreiheit (Kowallik, 2014: S.22 f.).

3.3.3 Gesetzliche Lage in der EU

Die europäische Norm EN 301 549, auf die sich die BITV 2.0 bezieht, gilt im Zuge der Richtlinie 2016/2102, der sogenannten EU-Webseitenrichtlinie, für alle Mitgliedsstaaten als Mindestharmonisierung (Art. 2 Richtlinie (EU) 2016/2102). Das bedeutet, sie muss mindestens erfüllt werden, nationale Gesetzgebungen können aber Regelungen festlegen, die darüber hinaus gehen. Die Richtlinie wurde im Oktober 2016 veröffentlicht und verpflichtete alle Mitgliedsstaaten zur Umsetzung in nationales Recht bis 2018. In diesem Zuge ist die BITV 2.0 entstanden, die dem Mindeststandard beinahe gänzlich entspricht (Einfach für alle, o.J.). Die Richtlinie soll dafür sorgen, dass die Digitalisierung - vorerst von Verwaltung, Behörden und öffentlichen Stellen - barrierefrei umgesetzt wird (Bornemann et al., 2019: S.28).

Gemäß Artikel 1 Satz 2 werden „mit dieser Richtlinie [...] die Vorschriften festgelegt, nach denen die Mitgliedstaaten gewährleisten müssen, dass Websites [...] und mobile Anwendungen öffentlicher Stellen die Barrierefreiheitsanforderungen gemäß Artikel 4 erfüllen müssen“ (Artikel 1 Absatz 2 Richtlinie (EU) 2016/2102). Artikel 4 der Richtlinie

nimmt, wie auch die EN 301 549, deutlichen Bezug zu den WCAG auf. Er besagt, dass Webseiten, mobile Anwendungen, Intranet-Angebote und Dokumente als zugänglich gelten, wenn sie "wahrnehmbar, bedienbar, verständlich und robust gestalte[t]" (Artikel 4 Richtlinie (EU) 2016/2102) sind. Ebenfalls durch die Richtlinie vorgegeben ist die Einführung eines Feedback-Mechanismus und einer Durchsetzungsstelle, die zur Verfügung steht, falls auch auf Anfrage keine zugänglichen Informationen bereitgestellt werden (Abs. 49 Richtlinie (EU) 2016/2102).

Die EN 301 549, auf die sich die EU-Webseitenrichtlinie und die BITV 2.0 beziehen, greift die A und AA-Kriterien der WCAG 2.1 auf und bezieht sie auf verschiedene Technologien (BIK für Alle [a], o.J.). Kapitel 9 thematisiert beispielsweise Webseiten und mobile Anwendungen, Kapitel 10 Dokumente und Kapitel 11 Softwareanwendungen. Der EN-Standard gilt durch die EU-Richtlinie seit 2018 europaweit als Mindestanforderung (Einfach für alle, o.J.).

Im Jahr 2019 wurde eine weitere Richtlinie, die EU-Richtlinie 2019/882, veröffentlicht, die neue Regelungen und Verpflichtungen mit sich bringt. Diese Richtlinie ist als „European Accessibility Act“ (EAA) bekannt. Sie muss bis 28.Juni 2022 in nationales Recht umgesetzt und spätestens zwei Jahre später – 28.Juni 2025 – angewendet werden (WIR für Barrierefreiheit, o.J.). Im Gegensatz zu bisherigen Verordnungen, verpflichtet diese Richtlinie nicht nur öffentliche Stellen, sondern ebenfalls die Privatwirtschaft zur digitalen Barrierefreiheit (Bornemann et al., 2019: S.28). Zu den betroffenen Produkten und Dienstleistungen gehören laut Artikel 2 Absatz 1 Hardware-Systeme, Selbstbedienungsterminals wie Bankautomaten, Geräte zur elektronischen Kommunikation und für den Zugang zu audiovisuelle Medien sowie E-Book-Lesegeräte (Artikel 2 Absatz 1 Richtlinie (EU) 2019/882).

3.3.4 Gesetzliche Lage international

Bei der internationalen Betrachtung der Vorgaben digitaler Barrierefreiheit, ist an erster Stelle die UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK, engl: UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities) zu nennen (UN-BRK, 2017: S.2). Nahezu alle EU-Mitgliedsstaaten, der Europarat und die Europäische Kommission, haben die Konvention unterzeichnet (Kowallik, 2014: S.17). Ab der Unterzeichnung handelt es sich in dem entsprechenden Land um ein geltendes Recht. In Deutschland ist dies seit 2008 der Fall (Bornemann et al., 2019: S.25). Die UN-BRK steht unter dem Leitbild der Inklusion. Das bedeutet, das Ziel ist eine vielfältige und tolerante Gesellschaft und nicht die Anpassung der Menschen mit Einschränkungen an die Gesellschaft, als Voraussetzung für die Teilhabe (UN-BRK, 2017: S.2). In 50 Artikeln „konkretisiert [die Konvention] die universellen Menschenrechte für Menschen mit Behinderungen und stellt klar, dass

diese ein uneingeschränktes und selbstverständliches Recht auf Teilhabe besitzen“ (UN-BRK, 2017: S.2). Artikel 9 Absatz 1 thematisiert die digitale Welt und gibt vor, dass die „Maßnahmen, welche die Feststellung und Beseitigung von Zugangshindernissen und -barrieren einschließen [...] unter anderem für [...] Informations-, Kommunikations- und andere Dienste, einschließlich elektronischer Dienste und Notdienste“ (Artikel 9 Absatz 1 UN-BRK, 2017) gelten. Weiterhin ist Artikel 21 von Bedeutung, der vorgibt, dass Menschen mit Einschränkungen „Informationen rechtzeitig und ohne zusätzliche Kosten in zugänglichen Formaten und Technologien, die für unterschiedliche Arten der Behinderung geeignet sind, zur Verfügung“ (Artikel 21 UN-BRK, 2017) stehen sollen.

Im internationalen Vergleich gelten vor allem die USA als Vorreiter der digitalen Barrierefreiheit. Bereits seit 1990 gibt es dort den „Americans with Disabilities Act“ (ADA) (Morsbach, 2018: S.105). Im Gegensatz zur deutschen Gesetzgebung sind in den USA nicht nur öffentliche Stelle, sondern ebenso privatwirtschaftliche Unternehmen, zur Einhaltung verpflichtet. Kanada gilt mit dem seit 1985 geltenden Canadian Human Rights Act ebenfalls als Vorreiter (Morsbach, 2018: S.105). In Europa verpflichtet Österreich Privatunternehmen zur digitalen Barrierefreiheit, wenn sie Waren und Dienstleistungen in der Öffentlichkeit anbieten. Auch die Schweiz schreibt für einzelne Bereiche Barrierefreiheit vor (Deutscher Bundestag, 2018: S.7 f.).

3.4 Kriterien der Barrierefreiheit laut WCAG

Für die vorliegende Arbeit werden die Kriterien der WCAG 2.1 als Grundlage verwendet, da sie die Basis der gesetzlichen Bestimmungen in Deutschland und weltweit darstellen. Der EN-Standard und somit auch die BITV 2.0 beziehen sich auf die Guidelines des W3C (Hellbusch [a], 2021).

Wie die Guidelines selbst, wird das Kapitel im Folgenden in die vier Prinzipien eingeteilt und anhand der verschiedenen Richtlinien und Erfolgskriterien strukturiert. Als Quelle dienen dabei die WCAG 2.1, die das W3C im Jahr 2018 veröffentlichte (W3C [a], 2018). Da noch keine deutsche Übersetzung der WCAG 2.1 verfügbar ist, wird als zusätzliche Orientierung für die in Version 2.0 bereits existierenden Kriterien die autorisierte deutsche Übersetzung der WCAG 2.0 verwendet, die durch die Deutsche Behindertenhilfe Aktion Mensch e.V. erstellt wurde (Aktion Mensch e.V., 2009).

Die WCAG gibt drei verschiedene Konformitätsstufen für die Erfolgskriterien vor: A, AA und AAA. Erfüllt eine Webseite oder Anwendung alle Erfolgskriterien der Stufe A und AA kann sie somit in der Konformitätserklärung als AA-Konform ausgegeben werden. Laut europäischer und deutscher Gesetzgebung „müssen Webseiten, Nicht-Web-Dokumente und Software den Erfolgskriterien der WCAG 2.1, Konformitätsstufe AA, mindestens genügen“ (Hellbusch [b], 2021). Daher werden hier ausschließlich die Erfolgskriterien

der Stufe A und AA aufgeführt. Jedes Kriterium wird aus Gründen der Übersichtlichkeit in Tabellenform und auf das Wesentliche gekürzt dargestellt. Die Erfolgskriterien behalten dabei die Nummerierung der WCAG 2.1. Das Überspringen der AAA-Kriterien führt an manchen Stellen daher zu Unterbrechungen der Zahlenfolge.

3.4.1 Wahrnehmbar

Das Prinzip der Wahrnehmbarkeit besagt, dass „Informationen und Bestandteile der Benutzerschnittstelle [...] den Benutzern so präsentiert werden [müssen], dass diese sie wahrnehmen können“ (Aktion Mensch e.V., 2009). Es besteht aus vier Richtlinien, die im Folgenden einzeln vorgestellt werden (W3C [a], 2018).

3.4.1.1 Textalternativen

Die erste Richtlinie des Prinzips gibt vor, dass für alle nicht-textlichen Inhalte Textalternativen bereitgestellt werden müssen. Bei Text handelt es sich um eine Inhaltsform, die an die Bedürfnisse der nutzenden Person angepasst werden kann. Text lässt sich sowohl visuell auf dem Bildschirm, akustisch über den Screenreader, taktil über eine Braillezeile als auch in einer Kombination darstellen (Thesmann, 2016: S.55).

1.1.1	Nicht-Text-Inhalt	A
<p>Alle nicht-textlichen Inhalte haben eine textliche Alternative, die einem äquivalenten Zweck dient. Ausnahmen dieses Kriteriums bilden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Textalternative beschreibt bei Steuer- und Eingabeelementen die Funktion des Elements. • Die Textalternative stellt bei zeitbasierten Medien zumindest eine deskriptive Identifikation bereit. • Die Textalternative stellt bei Tests, die durch Darstellung in Textform hinfällig wären, zumindest eine deskriptive Identifikation bereit. • Die Textalternative stellt bei Elementen, die eine sensorische Erfahrung erzeugen sollen, zumindest eine deskriptive Identifikation bereit. • Die Textalternative beschreibt bei sogenannten CAPTCHAs, die bestätigen sollen, dass eine Person und kein Computer auf den Inhalt zugreift, den Zweck des Nicht-Text-Inhalts. Zudem wird eine alternative Form von CAPTCHAs bereitgestellt. <p>Die Textalternative bei rein dekorativem oder verborgenem Nicht-Text-Inhalt wird so implementiert, dass sie von den assistiven Technologien ignoriert wird.</p>		

3.4.1.2 Zeitbasierte Medien

Zu den zeitbasierten Medien gehören Audio- und Videoinhalte (Morsbach, 2018: S.115). Die Richtlinie besagt, dass „Alternativen für zeitbasierte Medien zur Verfügung“ (Aktion Mensch e.V., 2009) gestellt werden müssen.

1.2.1	Reine Video- und Audioinhalte (aufgezeichnet)	A
Für reine Video- und Audioinhalte, außer es handelt sich um Medienalternativen für Text, die klar als solche gekennzeichnet sind, gilt: <ul style="list-style-type: none"> • Reine Audioinhalte: Die Alternative bietet äquivalente Informationen. • Reine Videoinhalte: Die Alternative oder Audiospur bietet äquivalente Informationen. 		

1.2.2	Untertitel (aufgezeichnet)	A
Für alle aufgezeichneten Audioinhalte werden Untertitel bereitgestellt, außer es handelt sich um eine Medienalternative für Text, die klar als solche gekennzeichnet sind.		

1.2.3	Audiodeskription oder Medienalternative (aufgezeichnet)	A
Für zeitbasierte Medien wird eine Alternative oder Audiodeskription bereitgestellt, außer es handelt sich um eine Medienalternative für Text, die klar als solche gekennzeichnet sind.		

Bei einer Audiodeskription handelt es sich um eine zusätzliche Tonspur, die während der Pausen, das originale Audio mit der Beschreibung wichtiger visueller Informationen ergänzt. Wenn die Pausen nicht für die Beschreibung ausreichen sollten oder eine detailliertere Beschreibung notwendig ist, ist eine erweiterte Audiodeskription denkbar (Thesmann, 2016: S.66).

1.2.4	Untertitel (live)	AA
Für Live-Audio-Inhalte werden Untertitel bereitgestellt.		

1.2.5	Audiodeskription (aufgezeichnet)	AA
Für aufgezeichnete Videoinhalte wird eine Audiodeskription bereitgestellt.		

3.4.1.3 Anpassbar

Die dritte Richtlinie besagt, dass Inhalte so erstellt werden müssen, dass sie „auf verschiedene Arten dargestellt werden können [...], ohne dass Informationen oder Struktur verloren gehen“ (Aktion Mensch e.V., 2009). Das ist besonders für assistive Technologien, wie Screenreader, relevant, da sich mit der Benutzung zwangsläufig die Darstellungsform verändert (Thesmann, 2016: S.67).

1.3.1	Information und Beziehung	A
Informationen, Struktur und Beziehungen, die über Darstellung vermittelt werden, können durch Software bestimmt werden oder werden in Textform bereitgestellt.		

1.3.2	Bedeutungstragende Reihenfolge	A
Wenn die Reihenfolge der Inhalte eine Auswirkung auf die Bedeutung hat, kann die korrekte Lesereihenfolge durch Software bestimmt werden.		

1.3.3	Sensorische Eigenschaften	A
Anweisungen, die dem Verständnis und der Bedienung von Inhalten dienen, basieren nicht allein auf sensorischen Eigenschaften wie Form, Farbe, Größe, Position oder Ton.		

1.3.4	Ausrichtung	AA
Inhalte werden bei der Ansicht und Bedienung nicht auf eine bestimmte Bildschirmausrichtung, wie Hoch- oder Querformat beschränkt, außer es ist für den Inhalt unbedingt erforderlich.		

1.3.5	Identifikation des Eingabezwecks	AA
Der Zweck eines Eingabefelds kann durch Software bestimmt werden.		

3.4.1.4 Unterscheidbar

Die letzte Richtlinie der Wahrnehmbarkeit soll es nutzenden Personen erleichtern „Inhalt zu sehen und zu hören einschließlich der Trennung von Vorder- und Hintergrund“ (Aktion Mensch e.V., 2009). Während die vorherigen Richtlinien von der Bereitstellung von Alternativen handeln, geht es hier darum, die standardmäßige Darstellung für möglichst alle benutzenden Personen wahrnehmbar zu machen (Thesmann, 2016: S.77).

1.4.1	Verwendung von Farbe	A
Farbe wird nicht als einziges visuelles Mittel verwendet, um Informationen zu vermitteln, eine Handlung anzuzeigen, eine Reaktion auszulösen oder ein visuelles Element zu unterscheiden.		

1.4.2	Audio-Steuererelement	A
Wenn Audioinhalte auf einer Webseite automatisch für länger als drei Sekunden abgespielt werden, ist es möglich sie zu pausieren, zu stoppen oder die Lautstärke unabhängig von der Systemlautstärke zu steuern.		

1.4.3	Kontrast (Minimum)	AA
Die visuelle Darstellung von Text und Schriftgrafiken hat ein Kontrastverhältnis von mindestens 4,5:1, mit folgenden Ausnahmen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Großer Text und Schriftgrafiken mit großem Text haben ein Kontrastverhältnis von mindestens 3:1. • Text oder Schriftgrafiken, die Teil eines inaktiven Bestandteils der Benutzeroberfläche, rein dekorativ, nicht sichtbar oder Teil eines Bildes sind, das wichtige andere visuellen Inhalte enthält, haben keine Kontrastvorgabe. • Text, der Teil eines Logos oder Markennamens ist, hat keine Kontrastvorgabe. 		

1.4.4	Textgröße ändern	AA
Die Textgröße kann, außer bei Untertiteln und Schriftgrafiken, ohne assistive Technologien bis zu 200 Prozent verändert werden, ohne dass Inhalt oder Funktionalität verloren gehen.		

1.4.5	Schriftgrafiken	AA
<p>An Stelle von Schriftgrafiken, wird Text zur Vermittlung von Informationen verwendet, außer die Schriftgrafiken können visuell an die Anforderung der nutzenden Person angepasst werden. Eine weitere Ausnahme bilden Logos, da dort eine bestimmte Darstellung des Textes notwendig ist.</p>		

1.4.10	Zeilenumbrüche	AA
<p>Inhalte werden ohne Verlust an Information oder Funktionalität dargestellt und ohne dass es notwendig ist in zwei Dimensionen zu scrollen, für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertikal scrollende Inhalte für eine Breite von 320 CSS Pixel • Horizontal scrollende Inhalte für eine Höhe von 256 CSS Pixel 		

1.4.11	Kontrast von Nicht-Text	AA
<p>Visuelle Darstellungen haben ein Kontrastverhältnis von mindestens 3:1 zu benachbarten Farben bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visuellen Informationen, die benötigt werden, um Komponenten oder Zustände der Benutzeroberfläche zu identifizieren. • Teilen von Grafiken, die benötigt werden, um den Inhalt zu verstehen. 		

1.4.12	Textabstände	AA
<p>Die Anpassung der Text-Style-Eigenschaften führt nicht zum Verlust von Inhalt oder Funktionalität, wenn die folgenden Änderungen vorgenommen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeilenhöhe auf mindestens das 1,5-fache der Schriftgröße • Abstand nach Absätzen auf das mindestens 2-fache der Schriftgröße • Buchstabenabstand auf das mindestens 0,12-fache der Schriftgröße • Wortabstand auf das mindestens 0,16-fache der Schriftgröße <p>Ausnahme: Sprachen und Skripte, die eine oder mehrere dieser Eigenschaften in geschriebenem Text nicht verwenden, erfüllen die Anforderung, indem sie nur die Eigenschaften berücksichtigen, die für diese Kombination von Sprache und Skript verwendet werden.</p>		

1.4.13	Inhalte bei Hover oder Fokus	AA
<p>Für Inhalte, die durch den Elementzustand Hover oder Focus ein- und ausgeblendet werden, gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Inhalt kann ausgeblendet werden, ohne den Mauszeiger oder den Tastaturfokus zu bewegen, außer der zusätzliche Inhalt weist auf einen Eingabefehler hin oder ersetzt keinen anderen Inhalt. • Wenn der Zeiger den zusätzlichen Inhalt einblenden kann, ist es möglich, den Zeiger über den Inhalt zu bewegen, ohne dass der Inhalt verschwindet. • Der zusätzliche Inhalt bleibt sichtbar, bis der Mauszeiger oder der Tastaturfokus entfernt wird, die benutzende Person den Inhalt schließt oder die Information nicht mehr gültig ist. <p>Ausgenommen davon sind visuelle Darstellungen, die vom User Agent und nicht vom Autor der Inhalte bestimmt werden.</p>		

Bei einem User Agent handelt es sich laut dem W3C um jede Software, die die Interaktion zwischen der benutzenden Person und den Web-Inhalten möglich macht.

Dazu gehören unter anderem Browser, Erweiterungen und Plug-ins (W3C [c], o.J.). Als Autor wird die Person bezeichnet, die die Inhalte erstellt.

3.4.2 Bedienbar

Das zweite Prinzip der WCAG, die Bedienbarkeit, besagt, dass alle Komponenten der Benutzeroberfläche und die Navigation bedienbar sein müssen (W3C [a], 2018). Den benutzenden Personen soll ermöglicht werden, die Webseite oder Anwendung unabhängig ihrer individuellen Fähigkeiten zu bedienen (Thesmann, 2016: S.85). Das Prinzip besteht aus fünf Richtlinien, die im Folgenden erläutert werden.

3.4.2.1 Tastaturzugänglichkeit

Die erste Richtlinie der Bedienbarkeit gibt vor, dass „alle Funktionalitäten per Tastatur zugänglich sind“ (Aktion Mensch e.V., 2009) und nicht nur über die Maus.

2.1.1	Tastatur	A
Alle Funktionalitäten des Inhalts sind über die Tastaturschnittstelle bedienbar, ohne zeitliche Vorgaben für die Tastenschläge, außer wenn die zugrunde liegende Funktion vom Bewegungsweg der nutzenden Person abhängt und nicht nur von den Endpunkten.		

2.1.2	Keine Tastaturfalle	A
Wenn der Tastaturfokus durch die Benutzung der Tastaturschnittstelle zu einem Seiteninhalt bewegt werden kann, ist es möglich den Fokus allein durch die Tastaturschnittstelle wieder zu entfernen. Sind dazu mehr als die nicht-modifizierten Pfeil- oder Tabulator-Tasten oder andere übliche Ausstiegsmethoden nötig, wird über die Methode zur Entfernung des Fokus informiert.		

2.1.4	Tastaturkurzbefehle	A
Tastaturkurzbefehle, die für Inhalte implementiert werden und nur Buchstaben, Satzzeichen, Zahlen oder Symbole verwenden, erfüllen mindestens eines der folgenden Kriterien:		
<ul style="list-style-type: none"> • Es ist möglich, den Kurzbefehl abzuschalten. • Es ist möglich, den Kurzbefehl auf eine Kombination, die nicht-druckbare Tastaturzeichen verwendet wie Strg, Alt, umzustellen. • Die Kurzbefehle für die Komponente der Benutzerschnittstelle sind nur aktiv, wenn die Komponente im Fokus ist. 		

3.4.2.2 Ausreichend Zeit

Die Vorgabe dieser Richtlinie lautet: „Geben Sie den Benutzern ausreichend Zeit, Inhalte zu lesen und zu benutzen“ (Aktion Mensch e.V., 2009). Jede Person, die die Webseite oder Anwendung nutzt, benötigt unterschiedlich viel Zeit für die Orientierung und Wahrnehmung der Inhalte (Thesmann, 2016: S.87).

2.2.1	Anpassbare Zeiteinteilung	A
<p>Jedes Zeitlimit, das durch den Inhalt gesetzt wird, erfüllt mindestens eines der folgenden Kriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Zeitlimit kann von der benutzenden Person abgeschaltet werden, bevor sie darauf trifft. • Das Zeitlimit kann von der benutzenden Person angepasst werden, bevor sie darauf trifft, und zwar um das mindestens 10-fache der Standardeinstellung. • Die benutzende Person wird gewarnt, bevor das Limit erreicht wird und hat mindestens 20 Sekunden Zeit, um das Zeitlimit mit einer einfachen Aktion zu verlängern. Die benutzende Person darf das Zeitlimit mindestens zehn Mal verlängern. • Das Zeitlimit ist ein benötigter Teil eines Echtzeit-Elements (z.B. einer Auktion) und es gibt keine Alternative zum Zeitlimit. • Das Zeitlimit ist notwendig und die Verlängerung würde zur Ungültigkeit der Aktivität führen. • Das Zeitlimit ist länger als 20 Stunden. 		

2.2.2	Pausieren, Stoppen, Ausblenden	A
<p>Für bewegende, blinkende, scrollenden oder automatisch aktualisierende Informationen gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Informationen, die sich bewegen, blinken oder scrollen, die automatisch starten, mehr als 5 Sekunden andauern und parallel zu anderen Inhalten dargestellt werden, können pausiert, angehalten oder ausgeblendet werden. • Alle automatisch aktualisierenden Informationen, die automatisch starten und parallel zu anderen Inhalten dargestellt werden, können pausiert, angehalten, ausgeblendet werden oder es kann die Frequenz der Aktualisierung gesteuert werden. 		

3.4.2.3 Anfälle und Physische Reaktionen

Inhalte sollen, laut dieser Richtlinie „nicht auf Arten [gestaltet werden], von denen bekannt ist, dass sie zu Anfällen“ (Aktion Mensch e.V., 2009) oder zu physischen Reaktionen führen. Besonders für Menschen mit Epilepsie besteht die Gefahr einen Anfall zu erleiden (Morsbach, 2018: S.126).

2.3.1	Grenzwert von dreimaligem Blitzen	A
<p>Die Webseite beinhaltet keine Elemente, die mehr als 3 Mal pro Sekunde blitzen.</p>		

3.4.2.4 Navigierbar

Die vierte Richtlinie dient dazu, die „Benutzer dabei zu unterstützen zu navigieren, Inhalte zu finden und zu bestimmen, wo sie sich befinden“ (Aktion Mensch e.V., 2009). Die benutzenden Personen müssen immer wissen, wo sie sich befinden, woher sie kommen und wohin sie gehen können, was sie dort tun können und wie sie, falls nötig, wieder zurückkommen können (Thesmann, 2016: S.93).

2.4.1	Blöcke umgehen	A
<p>Es ist möglich, Inhaltsblöcke, die auf mehreren Seiten wiederholt werden, zu umgehen.</p>		

2.4.2	Seite mit Titel	A
Die Seiten besitzen Titel, die das Thema oder den Zweck beschreiben.		

2.4.3	Fokus-Reihenfolge	A
Wenn die Webseite der Reihe nach navigierbar ist und die Reihenfolge der Navigation Einfluss auf die Bedeutung oder die Bedienung hat, erhalten fokussierbare Elemente den Fokus in einer Reihenfolge, die die Bedeutung und Bedienbarkeit beibehält.		

2.4.4	Linkzweck (im Kontext)	A
Der Zweck eines Links kann allein anhand des Linktexts oder anhand des Linktexts gemeinsam mit dem durch Software bestimmten Linkkontext bestimmt werden, außer wenn der Linkzweck für alle benutzenden Personen mehrdeutig ist.		

2.4.5	Verschiedene Methoden	AA
Es gibt mehr als eine Methode, um die Webseite innerhalb eines Sets von Webseiten zu finden, außer wenn die Webseite ein Ergebnis von oder ein Schritt innerhalb eines Prozesses ist.		

2.4.6	Überschriften und Beschriftungen (Labels)	AA
Überschriften und Labels beschreiben das Thema oder den Zweck.		

2.4.7	Sichtbarer Fokus	AA
Jede durch die Tastatur bedienbare Benutzerschnittstelle, hat einen Bedienmodus, durch den der Tastaturfokus sichtbar ist.		

3.4.2.5 Eingabemodalitäten

Dies ist eine neue Richtlinie der WCAG 2.1. Sie besagt, dass den Nutzenden die Bedienung erleichtert werden soll, indem verschiedene Eingabemöglichkeiten, über die Tastatur hinaus, bereitgestellt werden (W3C [a], 2018).

2.5.1	Zeigergesten	A
Funktionen, die Mehrpunkt- oder pfadbasierte Gesten zur Bedienung verwenden, können ebenfalls mit einem einzelnen Zeiger ohne pfadbasierte Gesten bedient werden, außer Mehrpunkt- oder pfadbasierte Gesten sind notwendig.		

2.5.2	Zeigerabbruch	A
Für Funktionen, die durch einen einzelnen Zeiger bedient werden können, gilt mindestens eines der folgenden Kriterien:		
<ul style="list-style-type: none"> • Das Down-Event des Zeigers wird nicht verwendet, um einen Teil der Funktion auszuführen. • Die Funktion wird mit dem Up-Event vollendet und es ist möglich, die Funktion vor der Vollendung abubrechen oder nach Vollendung rückgängig zu machen. • Das Up-Event kehrt jedes Ergebnis des vorhergehenden Down-Events um. • Die Funktion mit einem Down-Event zu vollenden ist unerlässlich. 		

Es ist sinnvoll an dieser Stelle zu erläutern, worum es sich bei einem Up-, beziehungsweise Down-Event, handelt. Kommt es zu einer Aktion durch das Drücken eines Zeigers, wie beispielsweise durch das Tippen eines Buchstabens auf der Tastatur, handelt es sich um ein Down-Event. Wird die Aktion erst durch das Loslösen des Zeigers hervorgerufen, handelt es sich um ein Up-Event. Das ist zum Beispiel der Fall, wenn die Taste der Computermaus losgelassen wird, nachdem ein Objekt aktiviert wurde oder sich bei einem Touchscreen der Finger wieder vom Bildschirm entfernt (W3C [b], 2018).

2.5.3	Beschriftung (Label) im Name	A
Komponenten der Benutzerschnittstelle mit Beschriftungen, die Text oder Schriftgrafiken beinhalten, werden mit dem visuell dargestellten Text benannt.		

2.5.4	Bewegungsaktivierung	A
Funktionen, die durch die Bewegung des Geräts oder der benutzenden Person bedient werden können, können ebenfalls durch Komponenten der Benutzerschnittstelle bedient werden und die Reaktion auf Bewegung kann deaktiviert werden, um versehentliche Aktivierung zu vermeiden. Folgende Ausnahmen gibt es:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Bewegung wird verwendet, um die Funktionalität über eine barrierefrei unterstützte Schnittstelle zu bedienen. • Die Bewegung ist unerlässlich für die Funktionalität und die Aktivität würde sonst unbrauchbar werden. 		

3.4.3 Verständlich

Das dritte Prinzip ist die Verständlichkeit. Es besagt, dass alle Informationen und die Bedienung der Benutzerschnittstelle für die benutzende Person verständlich sein müssen (W3C [a], 2018). Es geht im Wesentlichen darum, die benutzenden Personen mit ihren individuellen Fähigkeiten, nicht zu überfordern (Thesmann, 2016: S.102). Das Prinzip ist in drei Richtlinien unterteilt.

3.4.3.1 Lesbar

Die erste Richtlinie besagt: „Machen Sie den Inhalt lesbar und verständlich“ (Aktion Mensch e.V., 2009). Nicht alle Menschen lesen Text mit ihren Augen. Das „Lesen“ geschieht ebenfalls über die Ohren oder die Finger, wie beispielsweise bei Benutzung einer Braillezeile (Thesmann, 2016: S.103).

3.1.1	Sprache der Seite	A
Die voreingestellte Sprache der Webseite kann durch Software bestimmt werden.		

3.1.2	Sprache von Teilen	AA
Die Sprache jedes Abschnitts oder Satzes innerhalb des Inhalts kann durch Software bestimmt werden. Ausnahmen bilden Eigennamen, Fachbegriffe, Wörter einer unklaren Sprache und Wörter oder Sätze, die Teil des Jargons des umgebenden Texts geworden sind.		

3.4.3.2 Vorhersehbar

Webseiten sollen laut dieser Richtlinie „vorhersehbar funktionieren und aussehen“ (Aktion Mensch e.V., 2009). Den benutzenden Personen soll so ermöglicht werden, sich gut zurecht zu finden und die Bedienung zu verinnerlichen (Thesmann, 2016: S.107).

3.2.1	Bei Fokus	A
Erhält eine Komponente der Benutzerschnittstelle den Fokus, führt das nicht zur Veränderung des Inhalts.		

3.2.2	Bei Eingabe	A
Die Veränderung der Einstellung einer Komponente der Benutzerschnittstelle führt nicht automatisch zu einer Veränderung des Kontextes, außer die benutzende Person wurde vor der Betätigung der Komponente auf das Verhalten hingewiesen.		

3.2.3	Konsistente Navigation	AA
Navigationsmechanismen, die auf mehreren Webseiten in einem Set von Webseiten wiederholt werden, treten jedes Mal, wenn sie wiederholt werden, in der gleichen relativen Reihenfolge auf, außer die benutzende Person löst eine Änderung aus.		

3.2.4	Konsistente Benennung	AA
Komponenten, die die gleiche Funktionalität innerhalb eines Sets von Webseiten haben, werden einheitlich benannt.		

3.4.3.3 Hilfestellung bei der Eingabe

Die dritte Richtlinie der Verständlichkeit, bezieht sich auf Hilfestellungen bei der Eingabe. Den benutzenden Personen soll dabei geholfen werden „Fehler zu vermeiden und zu korrigieren“ (Aktion Mensch e.V., 2009).

3.3.1	Fehlererkennung	A
Wenn ein Eingabefehler automatisch erkannt wird, wird das fehlerhafte Element identifiziert und der Fehler in Textform beschrieben.		

3.3.2	Beschriftungen (Labels) oder Anweisungen	A
Wenn ein Inhalt eine Eingabe der benutzenden Person verlangt, werden Beschriftungen oder Anweisungen bereitgestellt.		

3.3.3	Fehlerempfehlung	AA
Wenn ein Eingabefehler automatisch erkannt wird und Empfehlungen für die Korrektur bekannt sind, werden die Empfehlungen der benutzenden Person bereitgestellt, außer, wenn es die Sicherheit oder den Zweck des Inhalts gefährden würde.		

3.3.4 Fehlervermeidung (rechtliche, finanzielle, Daten)	AA
<p>Webseiten, die rechtliche Verpflichtungen oder finanzielle Transaktionen für die benutzende Person verursachen, die benutzergesteuerte Daten in Datenspeicherungssystemen ändern oder löschen oder Testantworten der benutzenden Person abschicken, erfüllen mindestens eines der folgenden Kriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die versendeten Daten sind reversibel. • Die von der benutzenden Person eingegebenen Daten werden auf Eingabefehler geprüft und die Möglichkeit bereitgestellt, die Fehler zu korrigieren. • Es ist möglich, Informationen zu überprüfen, zu bestätigen und zu korrigieren, bevor sie endgültig abgesendet werden. 	

3.4.4 Robust

Das vierte Prinzip der WCAG 2.1 betrifft die Robustheit von Webseiten und Anwendungen. Es besagt, dass „Inhalte [...] robust genug sein [müssen], damit sie zuverlässig von einer großen Auswahl an Benutzeragenten einschließlich assistierender Techniken interpretiert werden können“ (Aktion Mensch e.V., 2009). Das Prinzip besteht aus einer einzigen Richtlinie.

3.4.4.1 Kompatibel

Die einzige Richtlinie des vierten Prinzips besagt, dass die Kompatibilität „mit aktuellen und zukünftigen Benutzeragenten, einschließlich assistierender Techniken“ (Aktion Mensch e.V., 2009) maximiert werden soll. Das Ziel dabei ist, den benutzenden Personen die Wahl des Geräts möglichst offen zu lassen. Menschen soll die Nutzung weder aufgrund ihrer individuellen Fähigkeiten noch aufgrund finanzieller, technischer oder sonstiger Gründe vorenthalten werden (Thesmann, 2016: S.116).

4.1.1 Syntaxanalyse (Parsing)	A
<p>Die Auszeichnungssprache der Inhalte beinhaltet vollständige Start- und End-Tags. Elemente werden anhand ihrer Spezifikationen verschachtelt, haben keine doppelten Attribute und alle IDs sind einzigartig, außer wenn die Spezifikationen diese Eigenschaften erlauben.</p>	

4.1.2 Name, Rolle, Wert	A
<p>Bei allen Komponenten der Benutzerschnittstelle (einschließlich, aber nicht begrenzt auf: Formularelemente, Links und durch Skripte generierte Komponenten) können Name und Rolle durch Software bestimmt werden. Zustände, Eigenschaften und Werte, die von der benutzenden Person festgelegt werden können, können durch Software festgelegt werden und Benachrichtigungen zu Änderungen dieser Elemente stehen für Benutzeragenten, einschließlich der assistiven Technologien, zur Verfügung.</p>	

4.1.3 Statusmeldungen	AA
<p>Statusmeldungen können, anhand der Rolle und Eigenschaften, durch Software so erkannt werden, dass sie benutzenden Person assistiver Technologien angezeigt werden können, ohne den Fokus zu bekommen.</p>	

4. Bildung

Die Bildung ist neben der Barrierefreiheit den zweiten Schwerpunkt der Arbeit. „Die zunehmende Digitalisierung aller Lebensbereiche führt zu einem stetigen Wandel des Alltags der Menschen“ (KMK, 2017: S.8) leitet die Kultusministerkonferenz ihre Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ ein. Digitale Kompetenz, das heißt, das Lernen mit und über Medien, ist bereits heute eine Voraussetzung, um am gesellschaftlichen Leben teilhaben zu können (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.177). Bildung ist der Schlüssel zur Vorbereitung der Kinder und Jugendlichen auf die Zukunft. „Jeder Mensch hat das Recht auf Bildung“ (UN, 1948: Artikel 26 Absatz 1) besagt die Allgemeine Erklärung der Menschenrechte der Vereinten Nationen. Das Ziel dieses grundlegenden Menschenrechts wird in Absatz 2 weiterhin konkretisiert: „Bildung muss auf die volle Entfaltung der menschlichen Persönlichkeit [...] gerichtet sein“ (UN, 1948: Artikel 26 Absatz 2). Das setzt voraus, dass Kompetenzen im Umgang mit und über digitale Medien erworben werden.

Das folgende Kapitel charakterisiert die digitalisierte Bildung und erläutert, was darunter zu verstehen ist. In Kapitel 4.1 werden ebenfalls die Voraussetzungen der digitalisierten Bildung genannt, sowie die Vorteile, die der Einsatz von digitalen Medien in der Schule bieten kann. Zudem wird beleuchtet, wie die aktuelle Lage in Deutschland aussieht und wie sich die Corona-Pandemie darauf ausgewirkt hat. Daraufhin werden in Kapitel 4.2 die verschiedenen digitalen Bildungsmedien charakterisiert. In Kapitel 4.3 werden abschließend die Aspekte der Bildungsgerechtigkeit, beziehungsweise -ungerechtigkeit erläutert. Es wird beschrieben, wodurch sich inklusive Bildung auszeichnet und ermöglichen lässt und welche Chancen die digitalisierte Bildung für Menschen mit Einschränkungen bietet.

4.1 Digitalisierte Bildung

Der Begriff der „Digitalen Bildung“ ist verbreitet, jedoch ebenfalls umstritten. Die Medienpädagogin Manuela Pietraß betont beispielsweise, dass der Begriff häufig als „sprachlich verkürzte Form einer Bildung mit digitalen Medien“ (Herv. durch die Verfasserin; Leineweber, 2020: S.43) verwendet wird. Um Missverständnisse zu vermeiden, schlägt der Lehrer und Bildungsaktivist Dejan Mihajlovic „digitalisierte Bildung“ vor. Diese Bezeichnung soll betonen, dass der Fokus im Bildungsbereich und nicht bei der Digitalisierung liegt. Es ist nicht das Ziel, möglichst viele Lernmaterialien zu digitalisieren, sondern digitale Medien als Lernwerkzeug einzusetzen (Skala, 2021). Der Titel der Bildungsstrategie „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz bringt diesen Aspekt ebenfalls zum Ausdruck (KMK, 2017).

Damit digitalisierte Bildung gelingen und zum Vorteil der Schüler und Schülerinnen, Lehrkräfte und aller weiteren Beteiligten eingesetzt werden kann, müssen folgende Grundvoraussetzungen beachtet werden:

Technologie ersetzt nicht die Pädagogik: Lernen ist und bleibt ein sozialer Prozess. Möglicherweise verschiebt sich die Rolle der Lehrkraft von der Wissensvermittlung hin zur individuellen Lernbegleitung (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.96, 163). Die persönliche Beziehung zwischen Lernenden und Lehrenden ist jedoch unverzichtbar und entscheidend für das Gelingen des Lernprozesses.

Medienkompetenz der Lehrkräfte: Zur Vermittlung der für die Zukunft relevanten Kenntnisse, müssen die Lehrkräfte selbst die digitalen Kompetenzen besitzen. Lehramtsstudentinnen bestätigen, dass digitalen Medien im Studium nach wie vor wenig bis gar nicht berücksichtigt werden (LS01: Abs.16; LS02: Abs. 191 f.). Eine Reform des Lehramtstudiums und die Erweiterung der Weiterbildungsmöglichkeiten ist notwendig (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.176). Die Rahmenbedingungen müssen von der Politik geschaffen werden. Förderungen, wie beispielsweise der DigitalPakt Schule, beziehen sich jedoch häufig vorwiegend auf den Aufbau der Infrastruktur und die Ausstattung mit Endgeräten (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.175; BMBF, o.J.). Ohne die benötigten Kompetenzen der Lehrkräfte führen Endgeräte und Infrastruktur jedoch in eine Sackgasse (Forum BD, 2018: S.1).

Qualitätssicherung der Lernmaterialien: Durch Open Educational Resources (OER) ist es für alle möglich, Materialien zu erstellen und zu verbreiten. Die große Auswahl an Materialien bietet große Potenziale, schafft aber neue Herausforderungen bei der Qualitätssicherung (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.178). Mit einem einheitlichen Gütesiegel für Bildungsmedien könnten sich Lehrkräfte auf die Qualität verlassen (Behrens et al., 2017: S.48).

Bereits jetzt und vor allem bei Erfüllung der genannten Voraussetzungen, zeigen sich die Vorteile der digitalisierten Bildung. Bildung mit digitalen Medien hat das Potenzial, die Herausforderungen der Digitalisierung, in Kombination mit der zunehmenden Vielfalt der Lernenden, zu meistern (Behrens et al., 2017: S.14). Die digitalisierte Bildung birgt die Chance, Wissen, unabhängig von Ort, individuellen Fähigkeiten und sozialem Status, zugänglich zu machen (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.53). Ein entscheidender Vorteil liegt weiterhin in der Individualisierung der digitalen Medien und Anwendungen. Der spielerische Ansatz, von beispielsweise Lern-Apps, schafft neue Anreize und Motivation (Behrens et al., 2017: S.13). Das Lernniveau, Tempo und die Lernmethode lassen sich den Fähigkeiten und Wünschen entsprechend individualisieren (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.60).

Deutschland, der ehemalige Bildungsvorreiter, hinkt im internationalen Vergleich der digitalisierten Bildung deutlich hinterher (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.136, 161) jedoch hat sich durch die Corona-Pandemie 2020/2021 eine Dringlichkeit ergeben. Unter anderem aufgrund des Bildungsföderalismus fehlt es an einheitlichen Vorgaben (D21, 2020: S.3). Länder wie Estland und Dänemark, die bereits vor der Pandemie digitale Medien in die schulische Bildung integriert haben, hatten es wesentlich einfacher (Breitinger, o.J.).

Jörg Dräger, Mitglied des Vorstands der Bertelsmann-Stiftung für die Bereiche Bildung und Integration, fordert in einem Gastbeitrag im Tagesspiegel: „Die Digitalisierung des Schulwesens darf sich jetzt nicht darauf beschränken, analoge Unterrichtsformen und -inhalte nur in neuen Kanälen zu transportieren“ (Dräger, 2020). Der bloße Einsatz von digitalen Endgeräten und Materialien verwirklicht nicht die Potenziale der digitalisierten Bildung. Vor allem die Einbeziehung der Lehrkräfte, ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor (Dräger, 2020).

4.2 Digitale Bildungsmedien

Das Spektrum der Bildungsmedien reicht vom klassischen Schulbuch bis zur gamifizierten App. Bildungsmedien können sowohl analog als auch digital sein. In dieser Arbeit liegt der Fokus auf den digitalen Bildungsmedien.

Die Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz definiert Bildungsmedien wie folgt: „Bildungsmedien umfassen speziell für Unterrichtszwecke aufbereitete Medien und Lernumgebungen mit konkretem Alltagsbezug“ (KMK, 2017: S.31). Mit digitalen Bildungsmedien sind in diesem Fall nicht Endgeräte und Software, sondern „konkrete Dienste oder Applikationen“ (Wimmer, 2017: S.9) gemeint. Gegenüber den herkömmlichen, analogen Medien bieten digitale Bildungsmedien den Vorteil, dass sie zeitlich und örtlich flexibel und individualisierbar sind (KMK, 2017: S.32). Die KMK führt unter anderem auf, „dass ganz unterschiedliche Medienformate kombiniert werden können [und] einzelne Teile [...] leicht durch andere ersetzt werden“ (KMK, 2017: S.32) können. Digitale Bildungsmedien können als alleinstehende Bild-, Audio- oder Videodateien oder kombiniert innerhalb von Dokumenten, E-Books, Webseiten oder Apps im Unterricht eingesetzt werden. Im Folgenden werden zuerst die einzelnen Medien Bild, Audio und Video erläutert und im Anschluss Dokumente und digitale Bücher, Webseiten und Apps. Abbildung 2 veranschaulicht, dass digitale Dokumente und Bücher, Webseiten und Apps durch den Zusammenschluss der einzelnen Medien entstehen.



Abbildung 2: Übersicht der Bildungsmedien (Eigene Darstellung)

4.2.1 Bild

Es gibt verschiedene Arten von Bildern, die in der Schule zum Einsatz kommen können. Dazu gehören Schaubilder, Grafiken und Fotografien. Besonders zu unterscheiden sind dabei Abbildungen, wozu Fotos, Comics und abbildende Grafiken gehören und analytische Bilder, wie Diagramme und Schaubilder. Im Gegensatz zu Texten werden Bilder nicht linear mit einer eindeutigen Leserichtung, sondern holistisch wahrgenommen (Arnold et al., 2018: S.187). Besonders Schaubilder bieten sich für den Einsatz im Unterricht an, da anhand von ihnen die Analyse von Daten erlernt werden kann. Durch Diagramme und Schemata lassen sich anspruchsvolle Inhalte gebündelt grafisch darstellen, sodass sie verständlicher werden. Die Schülerinnen und Schüler lernen mit Daten und Zahlen umzugehen, Beziehungen zu verstehen, Gewichtungen vorzunehmen und Schlussfolgerungen zu ziehen (Cornelsen [a], 2020).

Abbildungen können sowohl reale Fotografien sein als auch grafische Darstellungen wie beispielsweise Comics. Der Einsatz von Comics macht für die Schülerinnen und Schüler den Unterricht interessanter und abwechslungsreicher (Landesbildungsserver BW, o.J.). Reale Fotografien dienen meistens der Interpretation und dem darauffolgenden Austausch in der Klasse. Zudem gibt es Konzepte, bei denen die Lernenden die Fotos ergänzen, verändern oder mit Beschriftungen versehen (Hamann, 2002: S.108). Es ist auch möglich, dass die Schülerinnen und Schüler selbst fotografieren und die entstandenen Bilder bearbeiten (Lehrer-Online, o.J.).

4.2.2 Audio

Audiodateien können zum einen als Podcast oder Hörbuch mit gesprochener Sprache oder auch non-verbal, in Form von Musik oder Geräuschen zum Einsatz kommen (Pleimfeldner, Bernius, o.J.; Arnold et al., 2018: S.187). Bei einem Podcast handelt es sich um „eine Reportage, einen Radiobeitrag o. Ä., der als Audiodatei im Internet zum Herunterladen angeboten wird“ (Duden [b], o.J.). Angebote der Streaming-Dienste gelten ebenfalls als Podcast, obwohl es nicht möglich ist sie direkt herunterzuladen. Während Lehrkräfte früher CD-Spieler und -sammlungen transportieren mussten, ist der

Einsatz von Audiodateien heute unkompliziert und vielseitig (Klett, o.J.: S.12). Daher werden Audiodateien immer häufiger in der Schule oder auch zur selbstständigen Nachbereitung von Inhalten durch die Schülerinnen und Schüler eingesetzt (Mebis, 2021; Arnold et al., 2018: S.186).

Audiodateien gehören mittlerweile zu den zentralen Lernmedien. Das kann neben dem unkomplizierten Speichern und Abspielen, ebenfalls darauf zurückgeführt werden, dass es zunehmend einfacher ist, eigene Podcasts zu produzieren (Arnold et al., 2018: S.186). Im Unterricht können bestehende oder durch die Lehrkraft erstellte Podcasts eingesetzt werden. Zudem ist es möglich, die Podcasts durch die Schülerinnen und Schüler erstellen zu lassen (Mebis, 2021). Die Auswahl der bestehenden Podcasts ist in den letzten Jahren stark gestiegen, ein großer Teil des Markts widmet sich Bildungs- und Wissensthemen, daher lässt sich zu fast jedem Thema etwas finden. Der Einsatz reiner Audiodateien fordert von den Kindern und Jugendlichen sich auf ein Medium zu konzentrieren. Das kann ein Potenzial darstellen, da das zielgerichtete Zuhören gefördert und die freie Vorstellungskraft angeregt wird. Die alleinige Ansprache des auditiven Kanals führt jedoch ebenfalls zu Schwierigkeiten (Pleimfeldner, Bernius, o.J.). Auditive Informationen werden daher häufig mit visuellen verbunden, wie beispielsweise bei Erklärvideos (siehe Kapitel 4.2.3). Die Möglichkeit die Aufnahmen wiederholt und ohne Begrenzung, abzuspielen, stellt den entscheidenden Vorteil dar, der das Argument, dass Audioaufnahmen nur eine neue Form des Frontalunterrichts darstellen würden, entkräftet (Pleimfeldner, Bernius, o.J.).

4.2.3 Video

Im Gegensatz zu reinen Audiodateien, sprechen Videos den auditiven und den visuellen Kanal an und sorgen für eine bessere Aufnahme der Lerninhalte. Wie bei Bildern kann es sich entweder um eine reale Aufnahme oder um eine Animation handeln. Beide Formen werden zunehmend als Erklär-, beziehungsweise Lernvideos, im schulischen Kontext eingesetzt. Der Vorteil eines Videos besteht darin, dass sehr unterschiedliche Arten der Inhaltsdarstellung wie Audio, Text, Bilder, Aufzeichnungen und Animationen kombiniert werden können. Die anschauliche und vielseitige Darstellung der Videos sorgt für Motivation und Aufmerksamkeit bei den Lernenden (Arnold et al., 2018: S.193). Zudem handelt es sich bei einem Video um ein Medium, das Kinder und Jugendliche ebenfalls in ihrer Freizeit konsumieren (Cornelsen [b], 2020). Vor allem YouTube nimmt für Kinder, Jugendliche und auch Erwachsene heute eine zentrale „Ratgeber- und Lehrfunktion“ (Albrecht, Revermann, 2016: S.88) ein.

Besonders geeignet sind Videos zu Themen, die nur schwer in Worten oder anhand statischer Bilder zu erklären sind, wie beispielsweise gefährliche Chemieexperimente,

historische Aufnahmen oder Wetterphänomene. Eine zweite Einsatzmöglichkeit, die vermehrt Bekanntheit erlangt, ist das Prinzip des „Flipped Classroom“: Mit Hilfe von Lernvideos eignen sich die Lernenden zuhause die theoretischen Grundlagen eines Themas an, die dann gemeinsam mit der Lehrkraft im Unterricht besprochen, verfeinert und geübt werden (Cornelsen [b], 2020). Natürlich bietet das Video auch im Unterricht einen guten Einstieg in ein Thema oder die Diskussion über ein Thema (Netzwerk Digitale Bildung, o.J.).

Durch die anschauliche und unterhaltsame Darstellung motivieren Lernvideos die Schülerinnen und Schüler. Die Lernenden können sich durch Videos eigenständig mit den Themen auseinandersetzen, unabhängig von Ort und Tageszeit (Cornelsen [b], 2020). Sollte im Internet nicht das passende Video verfügbar sein, ist es ebenfalls denkbar, dass die Lehrkräfte selbst Videos erstellen (Netzwerk Digitale Bildung, o.J.).

4.2.4 Digitale Dokumente und Bücher

Im schulischen Kontext werden zunehmend digitale Dokumente und Bücher eingesetzt. Mit digitalen Dokumenten sind vorrangig interaktive Arbeitsblätter und mit digitalen Büchern E-Books gemeint. Beide können sowohl online als auch ohne Internetzugang, durch das Herunterladen der Datei, genutzt werden.

Interaktive Arbeitsblätter unterscheiden sich auf den ersten Blick fast nicht von klassischen, analogen Arbeitsblättern in Papierform. Der wesentliche Unterschied liegt nicht darin, dass digitale Arbeitsblätter auf einem elektronischen Endgerät angezeigt werden können, sondern in den zusätzlichen Möglichkeiten. Interaktive Dokumente können von den Lernenden direkt am Endgerät bearbeitet werden. Es ist möglich Fragetypen einzubauen, bei denen die Schülerinnen und Schüler aus mehreren Antworten eine auswählen, ankreuzen oder ihre eigene Antwort in ein Freitextfeld eintippen können. Zudem können in die Arbeitsblätter weiterführende oder ergänzende Links und multimediale Inhalte wie Video- oder Audioaufnahmen eingebaut werden (Friedrich Verlag, o.J.). Die Markierungs- und Kommentarfunktionen erleichtern zudem die Korrektur durch die Lehrkraft.

Herkömmliche Schulbücher werden immer häufiger durch E-Books ersetzt (Scoyo, o.J.). E-Books bieten, wie auch digitale Arbeitsblätter, die Möglichkeiten Links und multimediale Inhalte einzubauen und umfassen ebenso Bearbeitungs- und Korrekturfunktionen (Scoyo, o.J.; König, Ebner, 2012: S.94 ff.). Seit der Einführung des Schulbuchs müssen Lernende täglich mehrere Bücher mit sich tragen. Durch elektronische Bücher entfallen das Gewicht und der Platz. Da für die Nutzung eines E-Books immer ein Endgerät - Reader, mobiles Endgerät oder Computer - benötigt wird,

sind die einmaligen Erstanschaffungskosten höher als bei einem herkömmlichen Schulbuch. Das Buch ist dafür direkt verfügbar und muss nicht bestellt oder im Buchladen erworben werden (König, Ebner, 2012: S.94 ff.).

4.2.5 Webseiten

Das Internet bietet auch im Bereich der Bildung unzählige Angebote für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler. Bei Webinhalten kann es sich entweder um freizugängliche Webinhalte handeln oder um Inhalte, die einen speziellen Zugang erfordern, wie beispielsweise lizenzierte Angebote der Schulbuchverlage. Der Vorteil des Einsatzes von freizugänglichen Web-Angeboten ist, dass sie von überall aus und unabhängig von den Schul-Servern genutzt werden können. Digitale Dokumente und E-Books (Kapitel 4.2.4) können ebenso als Webinhalte auftreten.

Ein Beispiel für den Einsatz frei zugänglicher Online-Angebote im Unterricht bilden die Web Quests. Dabei handelt es sich um die „abenteuerliche Spurensuche im Internet“ (Lehrerinnenfortbildung BW, o.J.). Die Schülerinnen und Schüler bekommen eine Rechercheaufgabe, die sie sich allein oder in der Gruppe erarbeiten sollen. Wie genau sie dabei vorgehen und welche Seiten sie verwenden, ist ihnen freigestellt (Friedrich Verlag, o.J.). Die Schülerinnen und Schüler lernen das Internet gezielt zu durchsuchen, Inhalte auszuwählen und zu prüfen (Cornelsen, 2018). Die Recherche im Internet stellt eine wichtige Medienkompetenz dar und ist wichtig für den Alltag und die berufliche Zukunft der Schülerinnen und Schüler (Friedrich Verlag, o.J.).

4.2.6 Apps

Eine App ist laut Duden eine „zusätzliche Applikation, die vor allem auf Smartphones und Tablet-PCs heruntergeladen werden kann“ (Duden [c], o.J.). Seit Beginn der Corona-Pandemie 2020 werden Apps zunehmend im Bildungsbereich eingesetzt und waren zeitweise in manchen Schulen ein wesentliches Mittel in der Durchführung des Distanzunterrichts (Sokolow, 2021). Die Auswahl der Apps ist vielfältig: Es gibt Apps für die Organisation des eigenen Schulalltags, die beispielsweise den Stundenplan und die Hausaufgaben regeln, Apps für das Erlernen einer Fremdsprache, Spiele-Apps, Videochat-Apps und viele mehr (Cornelsen [c], 2020). Da für die Verwendung einer App ein mobiles Endgerät – Smartphone oder Tablet – benötigt wird und es nach wie vor nicht genügend Endgeräte an deutschen Schulen gibt, wird das sogenannte Bring-your-own-device-Konzept (BYOD) immer üblicher. Das bedeutet, die Lernenden bringen das eigene Endgerät in die Schule mit. Da in dieser Arbeit das Bildungsmedium App im Vordergrund steht, wird die mangelnde Chancengleichheit des Konzepts, die vermehrt in Kritik steht, hier außer Acht gelassen (Kannenberg, 2018).

Apps dienen nicht immer der Bearbeitung eines bestimmten Themas oder Fachs, viele Angebote sind themen- und fächerübergreifend (Kuhn, 2021). Die meisten Apps verwenden Ansätze des Game-Based-Learning, das bedeutet sie verfügen über spielerische Elemente (Wimmer, 2017, S.13). Die Möglichkeiten und Risiken von spielerischen Lern-Apps sollen hier am Beispiel der deutschen Anton-App erläutert werden, die seit der Corona-Pandemie besonders populär bei den Lehrkräften ist (Sokolow, 2021). Bei Anton handelt es sich um eine fächerübergreifende, am Lehrplan ausgerichtete App für die Klassen eins bis zehn. Die App bietet ein spielerisches Lernerlebnis mit verschiedenen Arten von Aufgaben und Lernspielen. Lehrkräfte weisen in der App ihren Schülerinnen und Schülern Aufgaben zu, die sie dann erledigen und für die sie belohnt werden. Die Belohnung erfolgt in Form von Sternen und Pokalen (Anton-App, o.J.). Mit dem virtuellen Geld können die Lernenden dann wiederum Spiele spielen oder Kleidungsstücke für ihre Avatare kaufen. Das motiviert die Lernenden und sorgt für Spaß beim Lernen. Jedoch steht die App aufgrund dieses Belohnungssystems auch in Kritik: Durch die Belohnungen birgt die App ein gewisses Suchtpotenzial (Sokolow, 2021). Unter den im Zuge dieser Arbeit befragten Lehrkräfte, gibt die Hälfte an, die Anton-App im Unterricht oder als Hausaufgabe einzusetzen (LK04: Abs. 384; LK05: Abs. 521; LK06: Abs. 636). Als Begründung für die Nutzung werden die individuelle Ausrichtung auf die Schülerinnen und Schüler (LK05: Abs. 530), die Möglichkeit des eigenständigen Arbeitens (LK05: Abs. 521) und der Motivationsfaktor (LK06: Abs. 637) genannt.

Durch das breite Spektrum der verfügbaren Angebote, bieten Apps nicht nur für den Distanz-, sondern ebenso für den Präsenzunterricht große Potenziale (Kuhn, 2021).

4.3 Inklusive Bildung

Wie in Kapitel 4.1 erwähnt, bietet digitalisierte Bildung große Potenziale. Besonders unter dem Aspekt der Inklusion und Bildungsgerechtigkeit, könnte die digitalisierte Bildung viel bewirken. Bevor die Potenziale im Einzelnen erläutert werden, ist es sinnvoll die Begrifflichkeiten der inklusiven Bildung und der Bildungsgerechtigkeit zu erklären.

Der Begriff Inklusion taucht zunehmend auf, jedoch ist wenigen Menschen bewusst, was er bedeutet und wodurch er sich von der Integration abgrenzt. Inklusion bedeutet, dass alle Menschen gleichermaßen teilhaben können. Sie stellt ein Menschenrecht dar, das in der UN-BRK, die in Kapitel 3.3.4 erläutert wird, festgeschrieben ist (Aktion Mensch e.V. [b], o.J.). Von Exklusion ist die Rede, wenn Menschen vollkommen von der Gesellschaft ausgeschlossen werden: Eine Minderheit wird von der Mehrheit getrennt. Die Förderschule ist ein Beispiel dafür. Integration heißt, Einzelne werden in die Gesellschaft aufgenommen, jedoch bleibt die Gruppe der Einzelnen unter sich. Im

schulischen Kontext bedeutet das, dass ein paar Kinder auf die Regelschule gehen dürfen (Krauthausen, 2015). „Inklusion bedeutet, dass jeder Mensch ganz natürlich dazu gehört. [...] Jeder kann mitmachen“ (Aktion Mensch e.V. [b], o.J.). Abbildung 3 zeigt eine Grafik von Aktion Mensch e.V., die deutlich macht, worin die Unterschiede zwischen Exklusion, Integration und Inklusion bestehen.



Abbildung 3: Grafische Verdeutlichung der Unterschiede von Exklusion, Integration, Inklusion (Aktion Mensch e.V. [b], o.J.)

Von inklusiver Bildung ist somit die Rede, wenn „alle Menschen an qualitativ hochwertiger Bildung teilhaben und ihr Potenzial voll entfalten können“ (Deutsche UNESCO-Kommission, 2018: S.3), unabhängig ihrer individuellen Fähigkeiten (Jacobs, 2017: S.217). Laut Artikel 24 der UN-BRK, steht Bildung jedem Menschen als grundlegendes Recht zu. Während in der englischen Original-Fassung der UN-BRK von einem „inclusive education system“ (Artikel 24, UN Convention of the Rights of Persons with Disabilities), also einem inklusiven Bildungssystem, die Rede ist, wurde bei der deutschen Version fälschlicherweise „integratives Bildungssystem“ (Artikel 24, UN-Behindertenrechtskonvention) übersetzt. Ein integratives Schulsystem bedeutet, dass Schüler und Schülerinnen mit Einschränkung nur teilweise gemeinsam mit Kindern ohne Einschränkung unterrichtet werden. Inklusiv ist das System nur, wenn der Unterricht immer zusammen stattfindet. In Deutschland sind vorrangig separierende oder segregierende Ansätze vorzufinden. Unterricht in getrennten Klassen, Gebäuden oder sogar Schulen ist üblich (Powell, 2017: S.28). Das vorherrschende deutsche Schulsystem, das nicht nur bei den Regelschulen dreigliedert ist, sondern zudem in verschiedene Förderschwerpunkte aufteilt steht dem Inklusionsgedanken somit im Weg und entspricht nicht den Vorgaben der UN-BRK (Jacobs, 2017: S.217; Lange, 2017: S.7). Neben der UN-BRK gilt es ebenfalls die UN-Kinderrechtskonvention (UN-KRK, UN Convention of the Rights of the child) zu erwähnen. Gemäß Artikel 23 der UN-KRK stehen Kindern und Jugendlichen mit Einschränkungen die gleichen Rechte wie allen anderen Kindern und Jugendlichen zu (Artikel 23, UN-KRK).

Besonders im Bereich der Bildung sollte Inklusion einen hohen Stellenwert haben. Inklusion ist nichts, was „abgehakt“ werden kann, indem Kinder mit Einschränkungen dabei sein dürfen (Krappmann, 2017: S.14). Inklusion ist kein Ziel, sondern ein Prozess, bei dem es um Gleichberechtigung, Gerechtigkeit und die Annahme der menschlichen

Vielfalt geht (Krauthausen, 2015; Lange, 2017: S.8). Von einem inklusiven Bildungssystem profitieren alle: Einerseits Kinder mit Einschränkungen, denn sie gehen häufiger mit Abschluss von Regelschulen als von Förderschulen (Klotzbücher, 2018: S.24). Zum anderen profitieren ebenfalls Kinder ohne Einschränkungen, denn sie erleben bereits von klein auf in der Schulzeit „einen ganz selbstverständlichen Umgang mit Vielfalt“ (Lange, 2017: S.7). Das gemeinsame Lernen bietet für alle Beteiligten eine große Chance (Jacobs, 2017: S.218).

Inklusion ist ein wesentliches Instrument zur Herstellung von Bildungs- und Chancengleichheit. Der Erziehungswissenschaftler Aladin El-Mafaalani stellt in seinem Buch „Mythos Bildung“ klar, dass der Begriff nicht meint, „dass alle das Gleiche machen oder gar gleichgemacht werden. Vielmehr geht es darum, dass die Chance gleich groß ist, die eigenen Fähigkeiten zu entwickeln, um in und an der Gesellschaft zu partizipieren“ (El-Mafaalani, 2020: S.57). In der Praxis ist das jedoch nicht der Fall. Häufig spielen soziale Faktoren, wie die finanzielle Situation und der Bildungshintergrund der Eltern, nach wie vor eine Rolle (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.18). Geschlecht, Migrationshintergrund, die Hautfarbe oder eine Beeinträchtigung können ebenso über die Bildungschancen der Schülerinnen und Schüler entscheiden (El-Mafaalani, 2020: S.57). Das „Scheitern“ in der Schule zieht weitere Folgen mit sich, denn geringere Chancen in der Schule führen zu geringeren Chancen auf dem Arbeitsmarkt (Kiel, Kahlert, 2017: S.17). „Bildungsbenachteiligung [ist] Lebensbenachteiligung und Lebensbenachteiligung ist Bildungsbenachteiligung“ (El-Mafaalani, 2020: S.97) beschreibt El-Mafaalani diesen Teufelskreis. Und das, obwohl in der Bildung die einzigartige Chance liegt, Ungleichheiten zu beseitigen, da alle Kinder und Jugendlichen gleichermaßen erreicht werden könnten (El-Mafaalani, 2020: S.243). Durch die Schulschließungen in der Corona-Zeit haben sich die Ungleichheiten weiterhin verstärkt (Strate, 2020: S.14). Kinder und Jugendliche sind auf sich allein gestellt und auf die Hilfestellung der Eltern oder Nachhilfeunterricht angewiesen. Nicht alle Eltern können jedoch die Kenntnisse und die finanziellen Mittel aufbringen, um ihren Kindern zu helfen (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.83).

Der Einsatz digitaler Bildungsmedien könnte in Zukunft eine inklusive Bildung befähigen und die Schaffung von Bildungsgerechtigkeit fördern. Dafür ist jedoch die „ungehinderte, barrierefreie Teilnahmen an Bildungsangeboten“ (Behrens et al., 2017: S.13) zu ermöglichen, die das wesentliche Ziel dieser Arbeit darstellt. Digitale Bildungsmedien bieten, gegenüber den analogen, drei wesentliche Vorteile für inklusive Bildung, die hier besonders hervorgehoben werden sollen:

- **Individualisierung:** In den Schulen findet sich eine zunehmend heterogene Gruppe, mit sehr unterschiedlichen Kenntnissen und Fähigkeiten. Das bringt unterschiedliche Lernwege, -methoden und ein unterschiedliches Lerntempo mit sich (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.66). Digitale Medien bieten die technischen Möglichkeiten die Heterogenität zu meistern (Bayrischer Rundfunk, 2019). Die Lehrkräfte werden durch das umfangreiche Angebot an Unterrichtsmaterialien entlastet und können somit wieder mehr Zeit für persönliche Förderung und Hilfestellung aufwenden (Kammerl, 2020: S.73).
- **Motivation:** Digitale Medien schaffen in der Schule einen großen Anreiz und sorgen durch spielerische Ansätze für Motivation bei den Lernenden (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.86).
- **Flexibilität:** Sogar an Orten, an denen Kinder und Jugendlichen keinen Zugang zu schulischer Bildung haben, bilden digitale Angebote eine nennenswerte Alternative. Das knappe Gut Bildung wird nahezu überall weltweit zugänglich (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.59). Die räumliche Unabhängigkeit ist vor allem für Kinder mit einer motorischen Einschränkung ein wesentlicher Vorteil. Doch es geht nicht nur um physische Mobilität, sondern auch um soziale Mobilität. Bildung ist der Faktor, durch den sich soziale Schichten voneinander abgrenzen. Durch einen Zugang für alle kann aus dem Teufelskreis der Ungleichheiten ausgebrochen werden (Dräger, Müller-Eiselt, 2015: S.29).

5. Forschungsmethode: Qualitative Befragung

Dieses Kapitel schildert die Forschungsmethode der qualitativen Befragung, die für die vorliegenden Arbeit gewählt wurde. Das Vorgehen wird in drei Schritte aufgeteilt: Die Vorbereitung, die qualitative Befragung und die Nachbereitung, das bedeutet die Auswertung. In jedem Kapitel wird jeweils auf die Theorie der Methode und die in diesem Fall spezifische Vorgehensweise eingegangen.

5.1 Vor der Befragung

Um die zugrunde liegende Fragestellung der Arbeit zu erforschen, wurde eine empirische Forschungsmethode gewählt. Empirische Methoden werden in der Fachliteratur „als Sammlung und Systematisierung von Erfahrungen über die (soziale) Realität“ (Scholl, 2018: S.20) definiert. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, herauszufinden, welche Kriterien der Barrierefreiheit für Bildungsmedien relevant sind und diese Kriterien in einer Prüfmatrix zu veranschaulichen. Bei diesem Ziel handelt es sich nicht um die Prüfung von Hypothesen, sondern um deren Generierung. Dies ist eines der Merkmale qualitativer Methoden.

Es sollte sich um halboffene Interviews handeln, die sich zwar an einem Leitfaden mit vorformulierten Fragen orientieren, jedoch keine festen Antwortoptionen vorgeben (Scholl, 2018: S.61). Zu den halboffenen, teilstrukturierten Befragungen gehört unter anderen das Experteninterview (Werner, 2013: S.142). Bei der Fragestellung der vorliegenden Arbeit handelt es sich um ein relativ unbekanntes Gebiet, dass sich aus der Verbindung der digitalen Barrierefreiheit mit dem Bereich der Bildung ergibt. Die qualitative Forschungsmethode des Experteninterviews wird gewählt, um die vorhandene Expertise beider Bereiche in die Arbeit einfließen zu lassen. Den befragten Expertinnen und Experten ist es möglich, freie Antworten zu geben und so zusätzliche Informationen bereitzustellen. Zudem kann die interviewende Person während des Gesprächs ergänzende Fragen in den Leitfaden miteinfließen lassen.

Die Interviews fanden online über das Videokonferenzsystem Big Blue Button statt. Daher waren sie nicht ortsgebunden und es war somit möglich Personen, die räumlich weiter entfernt sind, in die Forschung miteinzubeziehen (Misoch, 2019: S.178). Vor allem bei den Experten und Expertinnen der digitalen Barrierefreiheit erwies sich dies als entscheidender Vorteil.

Im Folgenden wird erläutert, welche Stichprobe der Befragung zugrunde lag, wie der Kontakt zu den Expertinnen und Experten zustande gekommen ist und welche Vorbereitungen vor der Befragung getroffen wurden. Danach wird beschrieben, wie bei der Entwicklung des Fragebogens vorgegangen wurde.

5.1.1 Stichprobe

Das Experteninterview zeichnet sich durch die Definition und Auswahl der Expertinnen und Experten aus. Dieser Status begründet sich auf Sonderwissen in einem bestimmten Bereich, das zumeist durch langjährige Erfahrung in einer bestimmten Position oder Funktion erlangt wurde (Misoch, 2019: S.119). Entscheidend ist, dass „eine Differenz zwischen dem Expertenwissen und dem Alltagswissen“ (Misoch, 2019: S.120) besteht, das bedeutet es besteht ein privilegierter Zugang zu den Informationen (Scholl, 2018: S.69). Ein weiterer Aspekt bei der Definition des Status der Expertinnen und Experten ist die Nähe zur Praxis der Person. Expertinnen und Experten können „ihre Sicht auf die Dinge durchsetzen, also praxiswirksam werden“ (Werner, 2013: S.143).

Da die vorliegende Arbeit auf der Verknüpfung der Barrierefreiheit mit dem Bereich der Bildung basiert, war es wünschenswert Expertinnen und Experten beider Bereiche in die Forschung miteinzubeziehen. Daher fiel die Entscheidung für zwei verschiedene Befragungen: Auf der einen Seite die Bildungsperspektive aus Sicht der Lehrkräfte und andererseits die Perspektive der Barrierefreiheit, aus Sicht der Expertinnen und

Experten der digitalen Barrierefreiheit. Es gibt keine wissenschaftliche Regel, die vorgibt, wie viele Personen befragt werden sollen (Werner, 2013: S.131). In diesem Fall wurden auf beiden Seiten der Betrachtung fünf bis sieben Personen befragt.

Durch die Befragung von Lehrkräften sollten praktische Einblicke in den Umgang mit digitalen Bildungsmedien im Unterricht gewonnen werden. Für die Befragung kamen Lehrkräfte in Frage, die:

- Kinder und Jugendliche mit Einschränkungen längere Zeit unterrichtet haben.
- Nach Möglichkeit mit mehreren Einschränkungsarten Erfahrung haben.
- An einer Förder-, Sonder- oder inklusiven Schule unterrichten.

Ob die Lehrkräfte bereits Erfahrung beim Einsatz digitaler Bildungsmedien haben spielte keine Rolle.

Zusätzlich wurden zwei Lehramtsstudierende der Sonderpädagogik befragt. Der Kontakt kam durch die Suche nach Lehrkräften zustande. Sie wurden ebenfalls befragt, um das Lehramtsstudium und die vermittelten Inhalte nachvollziehen zu können, die sich möglicherweise durch die Corona-Pandemie verändert haben. Die Befragung der Studierenden wurde nicht in die Auswertung miteinbezogen, sondern als Quelle für die Arbeit verwendet.

Die zweite Stichprobe der Befragung stellten Expertinnen und Experten der digitalen Barrierefreiheit dar. Hier waren vor allem die technischen Grundlagen der Erstellung und Umsetzung gefragt. Die Expertinnen und Experten zeichnen sich durch Erfahrung und umfangreiche Expertise im Bereich der digitalen Barrierefreiheit aus. Sie kennen sich gut mit dem Thema aus, wissen welche Probleme es zu bewältigen gibt und kennen die aktuelle Gesetzeslage und Richtlinien.

5.1.2 Feldzugang

Nach der Auswahl der Stichprobe für die Forschung, muss der Zugang zum Feld, das bedeutet zu den Personen, die für die Befragung priorisiert werden, gefunden werden. Die Herangehensweise hängt stark von der Forschungsfrage und der Stichprobe ab (Misoeh, 2019: S.201).

Der Zugang zu der jeweiligen Stichprobe fand über folgende Wege statt:

1. **Stichprobe Lehrkräfte:** Persönlicher Bekanntenkreis, soziale Netzwerke Instagram und LinkedIn, direkte Anfrage bei Schulen per E-Mail
2. **Stichprobe Expertinnen und Experten der digitalen Barrierefreiheit:** Anfrage beim Arbeitskreis Barrierefreiheit des German UPA (Berufsverband der

deutschen Usability und User Experience Professionals), direkte Anfrage bei Unternehmen und Personen per E-Mail

Die angefragten Personen wurden über das Thema und das Vorgehen der Arbeit informiert. Nach der Terminvereinbarung wurde zudem eine Einverständniserklärung versendet, die über die Aufzeichnung des Gesprächs informiert und die Einverständnis dessen abfragt.

5.1.3 Entwicklung des Leitfadens

Das Experteninterview ist eine Art des Leitfadeninterview, daher wird der Leitfaden grundsätzlich anhand der Vorgaben für Leitfadeninterviews erstellt (Misoch, 2019: S.123). Der Leitfaden für ein Experteninterview kann sich durch eine stärkere Strukturierung, spezifischere Fragen und weniger Erzählaufforderungen auszeichnen (Helfferich, 2014: S.571 f.). Er sorgt durch die thematische Rahmung dafür, dass alle relevanten Themen abgedeckt werden und die erhobenen Daten schlussendlich vergleichbar sind (Misoch, 2019: S.66).

Die befragte Person sollte genügend Raum haben, frei zu antworten, daher werden in der Literatur offene Fragen empfohlen (Misoch, 2019: S.66; Wassermann, 2015: S.57). Die Fragen des Leitfadens wurden offen und neutral formuliert, um eine unbeeinflusste Antwort der befragten Person zu ermöglichen (Misoch, 2019: S.235). Das Interview wird durch den Leitfaden in vier Phasen eingeteilt: Informationsphase, Aufwärm- und Einstiegsphase, Hauptphase und Ausklang- und Abschlussphase (Misoch, 2019: S.71). Zu Beginn wird die befragte Person über Thema und Zielsetzung informiert. Die Aufwärm- und Einstiegsphase soll der befragten Person den Einstieg erleichtern und sie an die Gesprächssituation gewöhnen. In der Hauptphase werden die Kernthemen besprochen (Misoch, 2019: S.68). Der Abschluss fasst das Gespräch reflektierend zusammen und führt aus der Befragungssituation hinaus (Misoch, 2019: S.71).

Für die Erstellung des Leitfadens wird die SPSS-Formel herangezogen, die aus vier Schritten besteht:

1. **Sammeln:** Fragen sammeln ohne Rücksicht auf Formulierung oder Reihenfolge
2. **Prüfung:** Kritische Betrachtung der Fragen, Anpassung der Formulierung, Streichung unnötiger Fragen, Zusammenfassen von Fragen
3. **Sortierung:** Fragen in die richtige Reihenfolge bringen
4. **Subsumieren:** Fragenbündel einem Teilaspekt unterordnen

Da es zwei verschiedene Stichproben gab, wurden auch zwei verschiedene Leitfäden erstellt. Alle Fragen wurden als Orientierungshilfe für die interviewende und befragte Person auf Präsentationsfolien dargestellt. Die Leitfäden sind in Anhang A (Lehrkräfte)

und Anhang B (Expertinnen und Experten der digitalen Barrierefreiheit) der Arbeit zu finden.

5.2 Qualitative Befragung

Obwohl die Befragung durch den Leitfaden strukturiert wird, spielt im Gespräch immer eine gewisse Unvorhersehbarkeit mit, da es sich um eine dynamische und durch Interaktivität geprägte Situation handelt.

Zu Beginn der Befragung stellte sich die interviewende Person erneut vor, das Thema, Vorgehen und die Ziele wurden erläutert. Dann wurden einleitende Fragen gestellt, die von der befragten Person einfach und wenn gewünscht ausführlich beantwortet werden konnten (Mey, Mruck, 2011: S.270; Wassermann, 2015: S.60). Wie der Leitfaden, waren die Interviews bei beiden Stichproben von einer zunehmenden Konkretisierung geprägt. Die Fragen wurden der Reihe nach durchlaufen. An einigen Stellen war es angemessen, die Reihenfolge der Fragen minimal anzupassen, eine Frage vorzuziehen oder nach hinten zu schieben.

Zentral während eines Experteninterviews ist das kompetente Auftreten der interviewenden Person. Das ist vor allem wichtig, da zwischen der befragten und der interviewenden Person einen bemerkbarer Unterschied bezüglich des Wissenstandes besteht. Die befragte Person verfügt über mehr Wissen, an dem die interviewende Person für ihre Forschung teilhaben möchte (Helfferich, 2014: S.572).

Bei der Befragung der Expertinnen und Experten gab es mehrere Herausforderungen. Einige der Interviewgäste antworteten sehr ausführlich. Vor allem mit Blick auf die Dauer des Interviews, war der Umgang mit der Vielrederei eine Herausforderung (Mey, Mruck, 2011: S.273). Eine weitere Herausforderung, war es, als interviewende Person während des gesamten Interviews die Kontrolle zu behalten. Dabei war die „permanente Reflexion der Interviewsituation und daraus folgernd der systematische Einsatz von Fragen“ (Werner, 2013: S.133) entscheidend. Der „systematische Einsatz von Fragen“ setzt wiederum voraus, dass der Leitfaden lediglich als Orientierungshilfe dient und nicht als starre Vorgabe zu verstehen ist (Werner, 2013: S.133 f.). Zum Abschluss des Gesprächs wurden Bilanzierungsfragen eingesetzt, die das Gespräch zusammenfassten. Zudem wurde den befragten Personen am Ende die Möglichkeit gegeben, noch offene Fragen zu äußern (Mey, Mruck, 2011: S.274).

5.3 Nach der Befragung

Sobald alle Befragungen durchgeführt waren, folgten die nächsten Schritte: Zu jedem Interview wurde eine Transkription erstellt, auf dessen Grundlage ausgewertet werden sollte. Beim Transkribieren handelt es sich um „das Übertragen einer Audio- oder

Videoaufnahme in eine schriftliche Form“ (Dresing, Pehl, 2018: S.16). Die Transkriptionen der vorliegenden Arbeit wurden nach den Regeln von Thorsten Dresing und Thorsten Pehl erstellt. Diese Regeln werden umfangreich in deren „Praxisbuch: Interview, Transkription & Analyse“ behandelt. Es handelt sich dabei um eine einfache Transkription, in die keine para- und nonverbalen Handlungen aufgenommen werden (Dresing, Pehl, 2018: S.17). Die befragten Personen werden mit individuellen Kürzeln ausgezeichnet, die sich aus einem Buchstabe für die Stichprobe und der Nummerierungen zusammensetzen: Expertinnen und Experten erhalten das Kürzel E, die Lehrkräfte das Kürzel LK und die Lehramtsstudierenden den Kürzel LS. Um die Ergebnisse der Analyse in Kapitel 6 nachvollziehbar zu machen, sind die Transkriptionen der Interviews in Anhang E, F und G der Arbeit zu finden (Meyer, Meier zu Verl, 2014: S.254).

5.3.1 Qualitative Inhaltsanalyse

Die Auswertung der vorliegenden Arbeit basiert auf der Methode der inhaltlich strukturierende Inhaltsanalyse von Udo Kuckartz. Innerhalb des deutschsprachigen Bereichs wird die qualitative Inhaltsanalyse zumeist mit Philipp Mayring in Verbindung gebracht, daher werden dessen Grundüberlegungen ebenfalls miteinbezogen (Kuckartz, 2018: S.26).

Bei der qualitativen Inhaltsanalyse handelt es sich um „eine Auswertungsmethode [...], die Texte bearbeitet, welche im Rahmen sozialwissenschaftlicher Forschungsprojekte in der Datenerhebung anfallen“ (Mayring, Fenzl, 2019: S.633). Charakteristisch für die qualitative Inhaltsanalyse ist, dass das Kategoriensystem im Fokus der Analyse steht (Kuckartz, 2018: S.17 f.). Kategorien, auch Codes genannt, werden angewandt, um die erhobenen Daten zu klassifizieren, zu organisieren, zu sortieren und dadurch die Grundlage für die anschließende Analyse zu schaffen (Kuckartz, 2018: S.31). Bei der qualitativen Inhaltsanalyse werden die Daten komprimiert und nicht durch weiteres Material erweitert (Kuckartz, 2018: S.52 f.).

Die Kategorien werden für die folgenden Analyse induktiv, anhand des Materials, ohne den Einbezug der theoretischen Recherche gebildet (Kuckartz, 2018: S.64). Das Ziel der induktiven Kategorienbildung ist es, das Material möglichst unverzerrt und gegenstandsnah darstellen zu können (Mayring, 2015: S.85 f.). Im Gegensatz zu Mayrings Ansatz der induktiven Kategorienbildung lässt Kuckartz den Forschenden mehr Freiheit. Er bestimmt eine Guideline mit sechs Schritten, bei der die Reihenfolge jedoch veränderbar ist (Kuckartz, 2018: S.83). Für die vorliegende Arbeit wurden die sieben Phasen, die Kuckartz für die inhaltlich strukturierte Inhaltsanalyse vorgibt, auf das Vorgehen der induktiven Kategorienbildung angepasst und in einem eigenen

Ablaufmodell dargestellt. Abbildung 4 zeigt das Ablaufmodell der inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse, unter Verwendung einer induktiven Kategorienbildung nach Udo Kuckartz.

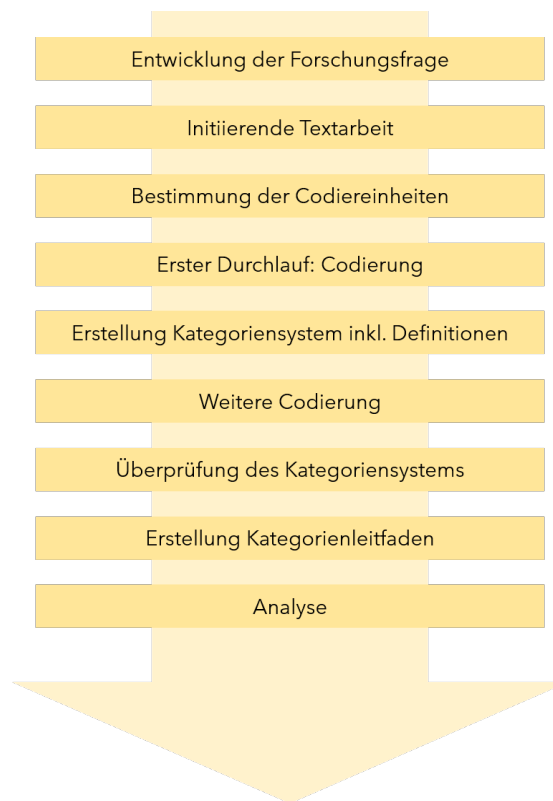


Abbildung 4: Ablaufmodell der inhaltlich Strukturierenden Inhaltsanalyse (eigene Darstellung in Anlehnung an Kuckartz, 2018: S. 83-86, 100-111)

Entwicklung der Forschungsfrage: Das Kategoriensystem sollte auf der Forschungsfrage aufbauen und das Ziel der Untersuchung somit immer im Auge behalten werden (Kuckartz, 2018: S.83).

Initiierende Textarbeit: Das Material, das heißt die Transkripte, werden durchgelesen, wichtige Abschnitte markiert und das Transkript mit Anmerkungen und Auswertungsideen versehen (Kuckartz, 2018: S.101 f.).

Bestimmung der Codiereinheit: Die Antworten der Teilnehmenden fallen zumeist unterschiedlich aus, daher ist es notwendig bereits an dieser Stelle die Codiereinheit festzulegen. Die Codiereinheit stellt den minimalen Bestandteil einer Analyseeinheit (hier: Transkript) dar, der mit einer Kategorie codiert werden kann (Kuckartz, 2018: S.30, 41). Bei qualitativen Interviews ist es üblich, einen vollständigen Satz als Codiereinheit zu wählen (Kuckartz, 2018: S.90).

Erster Durchlauf - Codierung: Ungefähr ein Drittel des Materials wird detailliert durchgearbeitet und den existierenden Kategorien zugeteilt oder eine neue Kategorie erstellt. Die Bezeichnung der Kategorie spielt noch keine Rolle. Die Kategorien werden

nach dem Durchlauf geordnet und verfeinert. Hier sollte „keine verfrühte Abstraktion oder Verallgemeinerung“ (Kuckartz, 2018, S.91) vorgenommen werden. Abschnitte, die für die Forschung nicht relevant sind, werden ohne Codierung belassen (Kuckartz, 2018: S.102).

Erstellung Kategoriensystem inkl. Definitionen: Sollten die erstellten Kategorien unübersichtlich werden und kaum neuen Kategorien hinzukommen, folgt das „Systematisieren und Organisieren des Kategoriensystems“ (Kuckartz, 2018: S.85). Die Kategorien werden in einem hierarchischen System mit Sub- und Hauptkategorien dargestellt und ähnliche Kategorien zusammengefasst. Grundsätzlich sollte die Anzahl der Hauptkategorien bei maximal zehn liegen (Kuckartz, 2018: S.84 f.). Jede Kategorie wird mit einer Kategoriendefinition und einem beispielhaften Zitat vervollständigt.

Weitere Codierung: Wenn das Kategoriensystem zufriedenstellend ist, wird das Material weiter durchgearbeitet (Kuckartz, 2018: S.93).

Überprüfung des Kategoriensystems: Sobald das Kategoriensystem „gesättigt“ ist, das heißt keine neuen Kategorien erstellt werden, wird es erneut geprüft und gegebenenfalls angepasst. Die Kategoriendefinitionen und Zitate werden fertiggestellt und der Kategorienleitfaden erstellt (Kuckartz, 2018: S.85 f.). Der Leitfaden beinhaltet alle Haupt- und Subkategorien jeweils mit ihrem Kürzel, ihrer Definition und einem Beispielzitat. Der Kategorienleitfaden befindet sich in Anhang D der Arbeit.

Analyse: An letzter Stelle stehen die Analyse des Materials und die Darstellung der Ergebnisse (Kuckartz, 2018: S.117). Die Kategorien wurden in diesem Fall thematisch gebildet, daher findet die Analyse ebenfalls anhand der thematischen Hauptkategorien statt (Kuckartz, 2018: S.117 f.).

Im 6. Kapitel der Arbeit werden die Ergebnisse der Forschung dargestellt. Die erstellte Matrix bildet den Abschluss und die Zusammenfassung der Forschung. Die folgende Tabelle zeigt auf, wie das Kategoriensystem und die Ergebnisse ausgewertet wurden und an welcher Stelle sie im folgenden Ergebnisteil dargestellt werden. In der linken Spalte finden sich die sechs Hauptkategorien, daneben die jeweiligen Subkategorien. In der rechten Spalte wird gezeigt, an welcher Stelle in Kapitel 6 sich die Ergebnisse der jeweiligen Kategorie finden. Die beiden unteren Hauptkategorien dienen im Wesentlichen der Entwicklung der Matrix.

Tabelle 1: Hauptkategorien, Subkategorien und der Zweck der Ergebnisse

Hauptkategorie	Subkategorien	Ergebnisse (Kapitel)
DI Beziehung zwischen Digitaler Bildung und Inklusion	DI1 - Herausforderungen und Risiken DI2 - Potenziale und Chancen	6.1 Chancen und Risiken der Digitalisierung für die Inklusion
IV Internationaler Vergleich	IV1 - schulisch IV2 - gesellschaftlich IV3 - gesetzlich	6.2 Internationaler Vergleich
VS Voraussetzungen	VS1 - Unterrichtsmaterial VS2 - Technik VS3 - Lehrkräfte und Schule VS4 - Unternehmen VS5 - Bewusstsein VS6 - Fachkräfte	6.3 Voraussetzungen
GR Gesetze und Richtlinien	GR1 - Status Quo GR2 - Optimierungspotenziale GR3 - Grundlage Matrix	6.4.1 Grundlage der Matrix
ES Einschränkungen	ES1 - kognitiv ES2 - auditiv ES3 - visuell ES4 - motorisch	6.4 Entwicklung der Prüfmatrix Die Einschränkungen bilden die horizontale Achse der Matrix
BM Bildungsmedien	BM1 - Kombination verschiedener Medienformen BM2 - Bild BM3 - Formular BM4 - Video BM5 - Audio BM6 - Text	6.4 Entwicklung der Prüfmatrix Die Bildungsmedien bilden die vertikale Achse der Matrix

6. Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht bildet Kapitel 6 die Ergebnispräsentation der Forschung. Zunächst sollten jedoch kurz erwähnt werden, welche Personen im Zuge der Forschung befragt wurden und was deren persönlicher und beruflicher Hintergrund ist. Im Zuge dieser Arbeit wurden sechs Expertinnen und Experten der digitalen Barrierefreiheit und sechs Lehrkräfte befragt.

Folgende Expertinnen und Experten der digitalen Barrierefreiheit wurden befragt:

- **Gottfried Zimmermann** (E01) hat langjährige Erfahrung im Bereich Barrierefreiheit. Als Informatiker hat er sich bereits bei seiner Doktorarbeit mit dem Thema befasst. Heute ist er Professor an der Hochschule der Medien Stuttgart und leitet dort das Kompetenzzentrum Barrierefreiheit. Zudem ist er beim W3C vertreten (E01: Abs. 12-15, 55).
- **Anne-Marie Nebe** (E02) ist Expertin für Barrierefreiheit und Softwareergonomie bei T-Systems der Telekom. Ursprünglich kommt sie aus den Bereichen Grafikdesign und Suchmaschinenoptimierung (E02: Abs. 161).
- **Dr. Steffen Puhl** (E03) ist am Hochschulrechenzentrum der Justus-Liebig-Universität Gießen tätig, wo er für die Barrierefreiheit der Studieninformationssysteme und inklusive IT zuständig ist. Dabei informiert, berät und leitet er Schulungen und Workshops (E03: Abs. 283-288, 292 f.).
- **Benjamin Grießmann** (E04) ist freiberuflich als Berater für Barrierefreiheit tätig. Er leitet Schulungen, testet Webseiten auf Barrierefreiheit und beschäftigt sich intensiv mit der Barrierefreiheit von PDF-Dokumenten. Angefangen hat er beim Verein WEB for ALL (E04: Abs. 255, 260 – 264).
- **Stefan Farnetani** (E05) ist Barrierefreiheitsexperte, Webentwickler und Geschäftsführer der Digitalagentur mindscreen GmbH, die seit 15 Jahren auf das Thema Barrierefreiheit spezialisiert ist. Die Agentur bietet Schulungen, testet Produkte und setzt selbst barrierefreie Anwendungen um (E05: Abs. 714).
- **Chris Schmidt** (E06) ist Mitgründer der Web Inclusion GmbH, eines Startups, dass die Software EyeAble entwickelt hat, die Webseiten individualisierbar macht (E06: Abs. 820-824).

Folgende Lehrkräfte wurden befragt: Eine der sechs Lehrkräfte unterrichtet an einer inklusiven Gemeinschaftsschule, die im Zuge eines Pilotprojekts gegründet wurde (LK04: Abs. 334). Die anderen Lehrkräfte unterrichten an Sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentren (SBBZ). Von den fünf Lehrkräften unterrichten drei an SBBZ mit Schwerpunkt geistige Entwicklung, eine mit Schwerpunkt Sehen und eine mit Schwerpunkt Lernen (LK01: Abs. 9; LK02: Abs. 118; LK03: Abs. 238; LK05: Abs. 474; LK01: Abs. 605). Zwei der Lehrkräfte haben ebenfalls Erfahrungen mit mehrfachen Beeinträchtigungen, darunter körperliche Einschränkungen (LK01: Abs. 9; LK05: Abs.

486 f.). Drei der Lehrkräfte unterrichten in der Unterstufe: Eine davon unterrichtet die erste Klasse (LK01: Abs. 23), eine die vierte Klasse (LK06: Abs. 609) und eine Lehrkraft die Klassen eins bis sechs (LK04: Abs. 342 f.). Die anderen drei unterrichten die Hauptstufe und in der Berufsvorbereitung, die Schülerinnen und Schüler sind somit im jugendlichen Alter (LK04: Abs. 342 f.).

Die Befragung der zwei Lehramtsstudierenden wurde nicht in die Auswertung miteinbezogen, sondern dient als Quelle. Das gleiche gilt für die schriftlichen Antworten des Barrierefreiheitsexperten Jörg Morsbach. Die schriftliche Beantwortung kann methodisch nicht gleichwertig mit den geführten Interviews behandelt werden, da die Antworten nicht im Zuge eines realen Gesprächs, das heißt spontan ausfallen und zudem kürzer sind.

Kapitel 6.1 gibt Aufschluss über die Chancen und Risiken der Digitalisierung für die Inklusion, die sich durch die Recherche und die Interviews abzeichnen. Daraufhin wird ein internationaler Vergleich vorgenommen: Auf der gesetzlichen, gesellschaftlichen und schulischen Ebene. Daran schließt sich die Nennung der geltenden Voraussetzung für die Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien und deren Anwendung an. Kapitel 6.4 führt die Kriterien der Barrierefreiheit für digitale Bildungsmedien auf. Zuletzt wird in Kapitel 6.5 der Aufbau der entwickelten Prüfmatrix erläutert und die Matrix abgebildet.

6.1 Chancen und Risiken der Digitalisierung für die Inklusion

Um die Chancen und Risiken der Digitalisierung und digitalisierten Bildung für die Inklusion zu analysieren, wurden die Kategorie DI und die Subkategorien DI1 (Herausforderungen und Risiken) und DI2 (Potenziale und Chancen) gebildet.

Ob die Digitalisierung und die digitalisierte Bildung für die Inklusion eine Förderung oder eine Hinderung darstellen, ist umstritten. Diese Frage wurde daher sowohl den befragten Expertinnen und Experten der digitalen Barrierefreiheit als auch den Lehrkräften gestellt. Kapitel 4.3 der vorliegenden Arbeit verdeutlicht, welche Rolle der Inklusion im schulischen Umfeld zukommt und zeigt zudem die Potenziale der digitalen Bildungsmedien für Chancengleichheit und Bildungsgerechtigkeit auf.

Alle Expertinnen und Experten sehen die Digitalisierung grundsätzlich als Förderung der Inklusion. Dabei betonten die Expertinnen und Experten, dass diese Chance nur genutzt werden kann, wenn die Medien entsprechend barrierefrei umgesetzt sind (E01: Abs. 38; E02: Abs. 178; E03: Abs. 301 ff.; E04: Abs. 584, 587; E05: Abs. 737; E06: Abs. 832 f.). „Digitalisierung kann Inklusion unterstützen, wenn sie barrierefrei erfolgt“ bestätigte ebenfalls der Experte Jörg Morsbach (Morsbach 2021: Abs. 5). Die Lehrkräfte nannten als Voraussetzung, dass die Schülerinnen und Schüler wissen sollten, wie mit dem

Medien umzugehen ist (LK01: Abs. 36; LK02: Abs. 131; LK03: Abs. 252; LK04: Abs. 362; LK05: Abs. 497 f.; LK06: Abs. 618).

Abbildung 5 führt die Aspekte der Digitalisierung auf, die eine Chance, beziehungsweise ein Risiko für die Inklusion darstellen. Diese Aspekte werden im Anschluss an die Grafik erläutert.

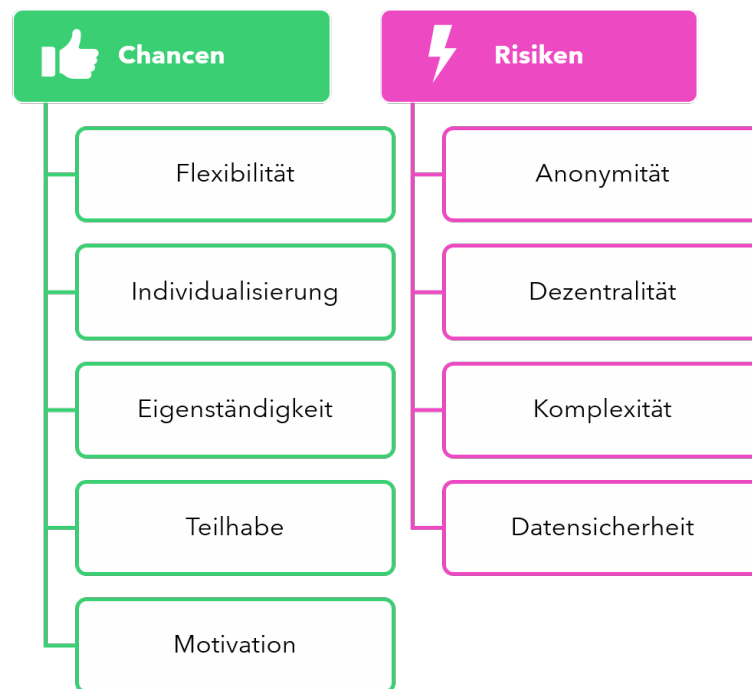


Abbildung 5: Die Chancen und Risiken der Digitalisierung für die Inklusion (Eigene Darstellung)

Digitalisierung ist ein „sehr konkreter Hebel, [...] [um] Inklusion zu ermöglichen“ (E02: Abs. 167) sagte die Expertin Anne-Marie Nebe im Interview. Im Zuge der Interviews wurden, die in Kapitel 4.3 erwähnten Chancen der digitalisierten Bildung für die Inklusion weiterhin bekräftigt, konkretisiert und um weitere Aspekte ergänzt:

- **Flexibilität:** Digitale Inhalte sind in nahezu allen Fällen weder orts- noch zeitgebunden. Das sorgt zudem für eine höhere Reichweite der Inhalte (E05: Abs. 742). Es ist möglich, die Inhalte von einem anderen Ort aus und gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt in gleicher Qualität und mit gleichwertiger Information wahrzunehmen (E01: Abs. 46; E02: Abs. 183).
- **Individualisierung:** Verschiedene Benutzerschnittstellen und die Möglichkeiten der gestützten Kommunikation bieten einen vielseitigen und universellen Zugang zu digitalen Inhalten, unabhängig individueller Fähigkeiten (E04: Abs. 585; LK03: Abs. 301; LK04: Abs. 363; E01: Abs. 44). Im Gegensatz zu Druckerzeugnissen ist die Individualisierung digitaler Produkte mit deutlich weniger Aufwand verbunden. Der anfängliche Aufwand für die korrekte semantische Umsetzung ist

verhältnismäßig hoch, danach kann die Darstellung mit wenigen Klicks verändert werden (E05: Abs. 742 f.).

- **Eigenständigkeit:** Durch digitale Medien und Inhalte sind Menschen mit Beeinträchtigungen weniger oder idealerweise überhaupt nicht auf Assistenzpersonen angewiesen. Das Lesen einer Bedienungsanleitung oder die Orientierung in einer neuen Stadt, waren früher für viele Menschen mit Beeinträchtigung nur mit Hilfe anderer Menschen möglich (E01: Abs. 42; LK01: Abs. 45; E02: Abs. 185). Für Schülerinnen und Schüler ist das „Sich-Selber-Schlau-Machen [...] [über digitale Medien] viel besser als über Bücher“ (LK06: Abs. 633).
- **Teilhabe:** Die Teilhabe der Menschen mit Einschränkungen wird über die Austauschmöglichkeiten, die das Internet bietet, erhöht (E06: Abs. 835). Online-Medien, wie beispielsweise Spiele, ermöglichen zudem einen anonymisierten Zugang, der dafür sorgt, dass es erstmal „keine Rolle [spielt], ob man da jetzt eine Behinderung hat oder nicht“ (LK03: Abs. 265).
- **Motivation:** Digitale Medien schaffen durch ihrer Vielfalt und ihren „sehr hohen Aufforderungscharakter“ (LK01: Abs. 36) einen Anreiz für Kinder und Jugendliche. (LK01: Abs. 40). Die intuitive Nutzung und der spielerische Ansatz vieler Lernmedien sorgt für Spaß und steigert die Motivation (LK06: Abs. 637 ff.; LK05: Abs. 507, 529; LK03: Abs. 256).

Zugleich bringt die Digitalisierung und der Einsatz digitaler Bildungsmedien ebenfalls Risiken mit sich:

- **Anonymität:** Der Einsatz digitaler Dienste führt nicht selten zur Verringerung des persönlichen Austauschs (E02: Abs. 180). Der Verlust des persönlichen Bezugs schafft Distanz und Anonymität. Besonders schwerwiegend sind die Auswirkungen in der Schule: Der Austausch zwischen Lehrenden und Lernenden ist essenziell. Bei Wegfall fehlt den Schülerinnen und Schülern die persönliche Unterstützung und den Lehrkräften ist es nicht möglich, den Überblick zu behalten (LK02: Abs. 124; LK03: Abs. 249). Dies war in der Corona-Pandemie verstärkt der Fall (LK02: Abs. 212).
- **Dezentralität:** Durch die Digitalisierung haben alle die Möglichkeit, selbst Inhalte zu erstellen und zu veröffentlichen (E03: Abs. 351). OER, frei lizenzierte Bildungsmedien, können von allen bearbeitet und weiterverbreitet werden. Das bringt vielerlei Chancen mit sich, erschwert jedoch die Qualitätssicherung (E03: Abs. 332-336). Die Materialien werden unter anderem für die Prüfungsvorbereitung genutzt, daher ist eine gleichwertige und hohe Qualität entscheidend (E03: Abs. 355, 437).

- **Komplexität:** Der Umgang mit digitalen Medien, Inhalten und die Nutzung des Internets setzen gewisse Fähigkeiten voraus. Im Vergleich zu einem gedruckten Schulbuch zeichnet sich die Digitalisierung durch eine höhere Komplexität aus. Für die Nutzung der Inhalte wird zumeist vorausgesetzt, dass die Personen lesen, schreiben und die Handlungen, die sie tätigen, nachvollziehen und verstehen können (LK02: Abs. 138; LK06: Abs. 621).
- **Datensicherheit:** Der Schutz persönlicher, sensibler Daten stellt im schulischen Umfeld eine weitere Herausforderung dar. Zum einen für Schülerinnen und Schüler, da diese häufig die Gefahren ihrer Handlungen nicht kennen und die Konsequenzen nicht abschätzen können. Das gilt besonders für Personen mit kognitiven Einschränkungen (LK05: Abs. 504). Zum anderen gibt es keine eindeutigen Vorgaben für Lehrkräfte, welche Dienste in der Schule zum Einsatz kommen dürfen. Besonders durch die Corona-Pandemie hat sich diese Problematik verstärkt (LK01: Abs. 85).

Digitale Medien und Inhalte führen nicht automatisch zur Inklusion (E05: Abs. 741; E04: Abs. 587). Häufig wird die Barrierefreiheit erst im Nachhinein oder überhaupt nicht beachtet (E01: Abs. 48). Menschen mit Beeinträchtigung bleibt der Zugang somit verwehrt. Besonders schwerwiegend ist das, da „Digitale Medien immer mehr Kommunikationspflichten und Kommunikationsplattformen ein[nehmen]“ (E02: Abs. 184). Wie sich die Digitalisierung auf die Inklusion auswirkt, bestimmt die barrierefreie oder nicht barrierefreie Umsetzung des Mediums (E02: Abs. 186).

Bei barrierefreier Umsetzung überwiegen die Chancen der Digitalisierung für die Inklusion: Im Sinne einer „Lösung für alle“, können digitale Bildungsmedien im schulischen Umfeld ermöglichen, dass eine zunehmend heterogene Zielgruppe dasselbe Medium nutzt. Die Digitalisierung bietet die technischen Möglichkeiten alle mitzunehmen und niemanden zu vergessen. Diese Chance gilt es zu nutzen (E04: Abs. 587). „Digitalisierung kann die größte Förderung sein, die Inklusion jemals erlebt hat“ (E06: Abs. 831) beschrieb der Experte Chris Schmidt den Zusammenhang von Digitalisierung und Inklusion im Gespräch.

6.2 Internationaler Vergleich

Der internationale Vergleich dient der Orientierung und soll aufzeigen, wie Deutschland, beziehungsweise Europa, bezüglich der digitalen Barrierefreiheit aufgestellt ist. Für den internationalen Vergleich wurde die Kategorie IV gebildet. Der Vergleich wird gemäß der Subkategorien auf drei Ebenen vollzogen: Auf der gesetzlichen (IV3), der gesellschaftlichen (IV2) und zuletzt auf der schulischen Ebene (IV1).

Wie in Kapitel 3.3.4 erläutert, gilt die USA als internationaler Vorreiter der digitalen Barrierefreiheit. Mit dem ADA, der bereits 1990 veröffentlicht wurde, sind in den USA nicht nur öffentliche, sondern auch privatwirtschaftliche Unternehmen zur Barrierefreiheit verpflichtet (E01: Abs. 33; E04: Abs. 652). Im Interview mit den Expertinnen und Experten wurde die Vorreiterrolle der USA bestätigt: Vier der sechs Befragten nannten die USA. Gottfried Zimmermann stellte klar: „Wir sind noch nicht da, wo zum Beispiel die USA sind“ (E01: Abs. 30). Hervorgehoben wurden vor allem die hohen Strafen, die bei Nichteinhaltung der gesetzlichen Regelungen in den USA oder auch Kanada zu erwarten sind (E01: Abs. 31). „Manchmal muss man die Leute anscheinend zu ihrem Glück zwingen“ (E05: Abs. 793) meinte Stefan Farnetani. Chris Schmidt betonte zusätzlich, dass die Strafen „einem ja tatsächlich auch wehtun“ (E06: Abs. 899). Durch die hohen Strafen sind auch große Unternehmen, wie Apple, Google und Microsoft „auf den Zug aufgesprungen“ (E05: Abs. 732) und haben für die Verbreitung des Themas gesorgt (E05: Abs. 732). Apple bietet für seine Endgeräte umfassende Bedienungshilfen an, die, wie eine Lehrkraft im Interview berichtete, für die Schülerinnen und Schüler „eine unglaubliche Hilfe“ (LK01: Abs. 81) darstellen.

Die Entwicklung in Europa ist im Vergleich mit der in den USA noch verhalten (E05: Abs. 793). Die Expertin Anne-Marie Nebe erwähnte im Interview den DARE-Index der Initiative G3ict (E02: Abs. 176). Für den DARE-Index wurde zuletzt 2020 die Barrierefreiheit anhand von drei Kategorien in 137 Länder weltweit geprüft: „Verpflichtungen des Landes, die Umsetzungskapazitäten des Landes und die tatsächlichen Ergebnisse der digitalen Barrierefreiheit für Menschen mit Behinderungen in zehn Bereichen von Produkten und Dienstleistungen“ (G3ict, o.J.). Die zehn Länder mit dem höchsten DARE-Index sind: Qatar, Australien, Israel, Italien, Südafrika, Frankreich, Irland, Brasilien, USA und Malta (G3ict [a], 2020: S.2). Wie Anne-Marie Nebe im Interview erwähnte bekommt Deutschland „volle Punktzahl bei der Gesetzgebung und eben sehr, sehr wenig Punkte bei der Umsetzung“ (E02: Abs. 176). Deutschland erreicht mit einem Index von 62,5 von 100 Punkten den 21. Platz weltweit und den neunten in Europa (G3ict [b], o.J.). Ab 2025 sind in Deutschland aufgrund des EAA auch privatwirtschaftliche Unternehmen zum barrierefreien Auftritt verpflichtet (siehe Kapitel 3.3.1). Es ist daher zu erwarten, beziehungsweise zu hoffen, dass Deutschland ebenfalls Fortschritte macht bei der Umsetzung der Barrierefreiheit.

Auf gesellschaftlicher Ebene wird Deutschland im internationalen Vergleich gleichermaßen abgehängt (E06: Abs. 822). Die gesellschaftliche Ebene betrifft das Bewusstsein für das Thema Barrierefreiheit und die Einstellung gegenüber Menschen mit Einschränkungen innerhalb der gesellschaftlichen Öffentlichkeit. Der schulische Aspekt wird im nächsten Absatz gesondert erläutert. Anne-Marie Nebe betonte die

gesellschaftlichen Unterschiede und die Haltung in Deutschland anhand eines treffenden Beispiels, das hier daher vollständig abgebildet werden soll. Sie stellte die skandinavischen Länder und Südeuropa mit Deutschland in den Vergleich. „In den skandinavischen Ländern, da ist Barrierefreiheit gesetzlich verpflichtend“ (E02: Abs. 523), das bedeutet Barrierefreiheit ist ein Konzept, das überall integriert ist. Dem gegenüber stehe Südeuropa. Dort ist Barrierefreiheit nicht in Produkte und Dienstleistungen integriert, jedoch lasse sich die südeuropäische Mentalität als barrierefrei bezeichnen, denn die Menschen zeigen bedingungslose Hilfsbereitschaft. „Und wir Deutschen sitzen da genau mittendrin und wir sind weder da noch da“ (E02: Abs. 523), verdeutlichte Nebe den Unterschied (E02: Abs. 523).

Häufig ist die Rede von sogenannten „Barrieren im Kopf“, die in der deutschen Gesellschaft herrschen. Es sind nach wie vor Vorurteile über Menschen mit Einschränkungen präsent und es wird wenig Verständnis und Interesse für deren Lebenssituation gezeigt (Feige, 2013: S.1). Ein naheliegender Grund dafür ist, dass die Menschen mit Beeinträchtigungen in anderen Ländern, wie beispielsweise in Skandinavien, selbstverständlich zur Gesellschaft dazu gehören (E02: Abs. 198). Die Expertin Anne-Marie Nebe erzählte im Interview, dass sie sich bei der Heimkehr aus Schweden fragte: „Wo sind die alle? Haben wir weniger Behinderte?“ (E02: Abs. 199). Das ist nicht der Fall, in anderen Ländern werden eingeschränkte Personen jedoch in die Gesellschaft integriert und das Thema bekommt mehr Aufmerksamkeit. „Das wird mehr gelebt“ (E01: Abs. 35) schilderte Gottfried Zimmermann die Lage in den USA. Das amerikanische Unternehmen Microsoft konfrontiert seine neuen Mitarbeitenden beispielsweise bereits am ersten Tag in Form einer Barrierefreiheits-Schulung mit dem Thema. Dieser erste Impuls ist entscheidend, denn die neuen Mitarbeitenden entwickeln wiederum Produkte (E02: Abs. 249 f.).

Bei der Betrachtung der Barrierefreiheit im schulischen Umfeld, nannten die Expertinnen und Experten Dänemark, Schweden und die USA (E01: Abs. 35 ff.; E02: Abs. 198 f.; E06: Abs. 906). In Dänemark besuchten bereits im Jahr 2010 90 Prozent der Schülerinnen und Schüler mit Beeinträchtigung eine Regelschule, während es zu diesem Zeitpunkt in Deutschland nur knapp 20 Prozent waren (Gamillscheg, 2010). In den USA gibt es seit 1997 den Individuals with Disabilities Education Act (IDEA), der für Kinder und Jugendliche mit Einschränkungen den Zugang zu kostenloser, öffentlicher Bildung „in der am wenigsten einschränkenden Umgebung“ sicherstellt. Zwischen 2018 und 2019 besuchten in den USA mehr als 64 Prozent der beeinträchtigten Kinder und Jugendlichen Regelschulen (US Department of Education, o.J.). Mit seinem separierenden und höchstens integrierenden Schulsystem (siehe Kapitel 4.3), hinkt Deutschland auch im europäischen Vergleich zurück. „Wir können nur besser werden“

meint die Bildungsexpertin Gwendolyn Schulte (Schulte, 2020). In skandinavischen Ländern, wie Norwegen und Schweden, war der Anteil der beeinträchtigten Schülerinnen und Schüler, die Sonder- oder Förderschulen besuchen im Jahr 2014 bei unter einem Prozent. Inklusion ist dort schon lange in das Bildungssystem integriert (Späth, 2014). Seit 1986 gibt es in Kanada überhaupt keine Förderschulen mehr. Alle lernen gemeinsam, denn inklusive Schulen sind Pflicht (Hooock, 2018). Der Föderalismus in Deutschland stellt ein maßgebliches Hindernis für die Inklusion dar. Bereits 2014 forderte Ute Erdsiek-Rave, die Vorsitzende des Expertenkreises "Inklusive Bildung" der Deutschen UNESCO-Kommission, dass "Bund, Länder und Kommunen [...] künftig an einem Strang ziehen müssen" (Späth, 2014).

Durch den EN-Standard und den EAA, der ab 2025 auch in den EU-Mitgliedsstaaten umgesetzt werden muss, wird in der EU und somit auch in Deutschland eine Rechtslage geschaffen, die ebenfalls privatwirtschaftliche Unternehmen zur Barrierefreiheit verpflichtet. Gesellschaftlich wie auch schulisch, bewegt sich Deutschland in schleppendem Tempo von einer exklusiven, separierenden zu einer integrativen Haltung und Struktur. Im nächsten Kapitel wird erläutert, welche Voraussetzungen getroffen werden müssten, um der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien in Deutschland den Weg zu ebnen.

6.3 Voraussetzungen

Damit die Chancen der Digitalisierung für die Inklusion innerhalb der Gesellschaft und vor allem in der Schule genutzt werden können, sind bestimmte Voraussetzungen zu erfüllen. Wie das vorherige Kapitel zeigt, sind andere Länder Deutschland in Sachen Barrierefreiheit und bei der schulischen Inklusion voraus. Der internationale Vergleich führt jedoch deutlich die Realisierbarkeit und Chancen vor Augen.

Für die Voraussetzungen wurde bei der Analyse die Kategorie VS gebildet. Die Expertinnen und Experten wurden im Zuge der Interviews zu ihren Wünschen und Forderungen der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien und den Voraussetzungen, die es zu erfüllen gilt, befragt. Die Antworten lassen sich in verschiedene Teilbereiche der Voraussetzungen aufteilen. Abbildung 6 stellt diese Teilbereiche in Form einer Pyramide dar. Die Basis der Pyramide, auf der alles aufbaut, ist das Bewusstsein. Je weiter unten sich ein Teilbereich der Voraussetzungen in der Pyramide befindet, desto grundlegender ist er. Die Bereiche bauen jeweils aufeinander auf. Die Erfüllung eines Bereichs setzt voraus, dass die darunterliegenden Bereiche vorhanden sind.



Abbildung 6: Voraussetzungen der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien (Eigene Darstellung)

Bewusstsein (VS5):

Das fehlende Bewusstsein für Menschen mit Einschränkungen und das Thema Barrierefreiheit in Deutschland sind darauf zurückzuführen, dass nach wie vor eine strikte Trennung stattfindet: Das Leben findet parallel und nicht gemeinsam statt (E05: Abs. 733). Nicht alle kennen Menschen mit Beeinträchtigungen persönlich. Der erste Zugang, ohne vorherige Berührungspunkte, muss daher erst geschaffen werden und eine Offenheit gegenüber dem Thema vorhanden sein (E03: Abs. 434, 470). Die Anzahl der Betroffenen wird maßgeblich unterschätzt, da viele Beeinträchtigungen nicht sichtbar sind (E05: Abs. 845 f., 887; E06: Abs. 888). „Viele Leute wissen nicht was eine Förderschule ist“ (LK02: Abs. 190) erwähnte eine Lehrkraft im Interview. Allen Menschen die Teilhabe zu ermöglichen, ist eine „gesamtgemeinschaftliche Aufgabe“ (E02: Abs. 295). Diese Aufgabe erfordert ein umfassendes Bewusstsein innerhalb der Gesellschaft, dass zum einen durch „bewusstseinsfördernde Maßnahmen der Regierung“ (E02: Abs. 244), wie die Abschaffung von Förderschulen oder durch eine verstärkte Aufmerksamkeit der Barrierefreiheit in der Öffentlichkeit geschaffen werden kann. Vor allem sollte dabei kommuniziert werden, dass Barrierefreiheit eine Chance für alle Menschen darstellt (E01: Abs. 109). Neben der Tatsache, dass alle Menschen früher oder später selbst betroffen und auf Barrierefreiheit angewiesen sind, führt Barrierefreiheit zu einer vielfältigen Gesellschaft, an der alle teilhaben können (E01: Abs. 109; E03: Abs. 519; E06: Abs. 890). Der Experte Jörg Morsbach wünscht sich für die Zukunft, dass „alle Menschen mit einem absoluten Grundverständnis für Barrierefreiheit aufwachsen [...] und Inklusion nicht als nette Geste, sondern als Grundrecht“ (Morsbach, 2021: Abs. 12) verstanden wird.

Fachkräfte (VS6, VS3):

Das fehlende Bewusstsein zeigt sich ebenso in der Ausbildung von Fachkräften, sowohl auf der Seite der Entwicklerinnen und Entwickler der Bildungsmedien und Plattformen

als auch bei den Lehrkräften. Über das Spezialwissen der Barrierefreiheit verfügen wenige Menschen (E01: Abs. 51; E03: Abs. 299, 349). Das liegt hauptsächlich daran, dass das Thema in Ausbildung und Studium keine Beachtung findet (E03: Abs. 499). Wenn überhaupt, wird es in Form eines Wahlfachs am Rand platziert (E02: Abs. 233). Die Hochschule der Medien in Stuttgart ist eines der wenigen Vorzeige-Beispiele: Barrierefreiheit ist fest in das Studium der Informatik integriert (E01: Abs. 49; E03: Abs. 499). Eine der Lehramtsstudierenden bezeichnete im Interview die unzureichende Ausbildung der Lehrkräfte zu Digitaler Bildung und Barrierefreiheit als eine „große Barriere“ (LS01: Abs. 127). Dazu kommt, dass auch im Studium und in der Ausbildung separiert wird: Menschen mit und ohne Beeinträchtigungen studieren und arbeiten nicht gemeinsam. Das verringert die Sichtbarkeit und Notwendigkeit weiterhin (E02: Abs. 257; E05: Abs. 754).

Von Lehrenden kann nicht das technische Spezialwissen der Barrierefreiheit verlangt werden. Jedoch muss ein gewisses Grundwissen der Barrierefreiheit vorhanden sein, vor allem, wenn die Lehrkräfte selbst Bildungsmedien für den Unterricht erstellen (E03: Abs. 498; E04: Abs. 673; E06: Abs. 884). Die Lehrenden sollte dabei die Zielgruppe, an die sie sich innerhalb ihrer Klasse richten immer im Auge behalten und prüfen können, ob sich das jeweilige Medium für den Einsatz eignet (E01: Abs. 75; LK01: Abs. 71). Dafür bedarf es „nicht nur Medienkompetenz im Allgemeinen“, sondern ebenso ein Grundwissen der Barrierefreiheit (E03: Abs. 498, 503). Ein deutlicher Unterschied besteht zwischen jungen Lehrkräften, die frisch aus dem Studium kommen und älteren Lehrkräften. Unter den befragten Lehrkräften finden sich sowohl ältere, weniger technikaffine Lehrkräfte als auch junge Lehrkräfte und Lehramtsstudierende. Barrierefreiheit ist nicht im Studium verankert und auch digitale Medien werden verhältnismäßig wenig behandelt. Die jungen Lehrkräfte sind motiviert, wobei auch sie betonen, dass „extrem viel Eigeninitiative“ (E05: Abs. 590) und viel Zeit benötigt wird, um die schnelle Entwicklung der digitalisierten Bildung im Auge zu behalten (LK01: Abs. 101; LK04: Abs. 449). „Man darf nicht stehen bleiben“ (LK01: Abs. 101), sagte eine Lehrkraft im Interview. Durch die Corona-Pandemie sind zwangsläufig alle Lehrkräfte mit digitalen Medien für schulische Zwecke in Kontakt gekommen (LK02: Abs. 207; LK03: Abs. 314). Für viele ältere Lehrkräfte war dies der erste Berührungspunkt. Eine wesentliche Voraussetzung für den Einsatz digitaler Bildungsmedien liegt in verpflichtenden Fortbildungen für Lehrkräfte im Bereich der Medienkompetenz und Barrierefreiheit (LK04: Abs. 370, 448; LK06: Abs. 583, 588). In administrativen Tätigkeiten sollten die Lehrkräfte durch entsprechendes technisches Personal an der Schule entlastet werden, um sich vollständig auf die Klasse konzentrieren zu können,

fordert der Lehrer Fabio Priano bei einer Veranstaltung zum Thema Inklusive Bildung der deutschen UNESCO-Kommission (Priano, 2021).

Struktur (VS3, VS4):

Damit barrierefreie Produkte und Dienstleistungen hergestellt und angewendet werden können, müssen die entsprechenden Strukturen geschaffen werden, innerhalb des Bildungssystems und innerhalb der herstellenden Unternehmen. Wie in Kapitel 4.3 verdeutlicht, ist Inklusion gerade im Bereich der Bildung entscheidend (E02: Abs. 198). Das Bewusstsein für beeinträchtigte Mitmenschen und die Vielfalt der Gesellschaft könnten in der Schule als selbstverständlich und Bereicherung für alle, am besten vermittelt werden. Nach wie vor werden jedoch in allen Lebensbereichen Gruppen gebildet (E02: Abs. 199 f.). Kinder und Jugendliche werden nach den verschiedenen Förderbereichen, in Förder- und Regelschulen getrennt und Erwachsene mit Beeinträchtigungen bekommen häufig nur einen Arbeitsplatz in einer Werkstatt, die speziell für Menschen mit Einschränkungen gedacht ist (E02: Abs. 199). Dabei müsste die Umsetzung der Barrierefreiheit in der Schule sogar einfacher sein, sagte Anne-Marie Nebe. „Wenn ich Methodenvielfalt fahre, fahre ich eigentlich auch in Richtung [...] Barrierefreiheit, weil ich dann Alternativen anbiete“ (E02: Abs. 205). Die strukturellen Probleme betreffen jedoch häufig nicht nur Menschen mit Einschränkungen, sondern sind auch in Regelschulen aufzufinden: Es gäbe ein allgemeines Qualitätsproblem, sagte der Experte Stefan Farnetani, aufgrund der geringen Anzahl an Lehrkräften für zu viele Schülerinnen und Schüler (E05: Abs. 768). Der Lehrkräftemangel führt dazu, dass eine individuelle Förderung der Kinder nicht möglich ist. Digitale Bildungsmedien können durch das Potenzial der Individualisierung eine Chance sein, dieses Defizit auszugleichen. Schulisch besteht die bedeutendste Voraussetzung vorerst darin, die Trennung der Schülerinnen und Schüler mit und ohne Einschränkungen aufzuheben. Inklusion darf jedoch nicht zu einer Reduktion an pädagogischen Fachkräften führen.

Die Schaffung der Struktur innerhalb von Unternehmen kann unterschiedlich ablaufen. Die folgenden Voraussetzungen, unabhängig der Reihenfolge, sind dafür zu treffen:

- **Bewusstsein aller Mitarbeitenden:** Das in der Gesellschaft notwendige Bewusstsein wird auch in Unternehmen benötigt. Barrierefreiheit darf nicht als etwas Besonderes gelten (E02: Abs. 242; E03: Abs. 529 f.).
- **Vorgaben des Managements:** Die Motivation der Mitarbeitenden, barrierefreie Produkte zu entwickeln, reicht nicht aus. Für eine umfassend barrierefreie Gestaltung werden eindeutige Vorgaben der Geschäftsführung benötigt (E04: Abs. 647; E05: Abs. 800). Es „muss auch von oben gewollt werden“ (E05: Abs. 798) betonte Stefan Farnetani.

- **Integration in die Prozesse:** Barrierefreiheit sollte fest in die unternehmerischen Prozesse integriert sein, das heißt von Beginn an eingeplant werden (E01: Abs. 108; E04: Abs. 656; E05: Abs. 789). Positive Beispiele dafür sind das Unternehmen Microsoft (siehe Kapitel 6.2) und der öffentliche Rundfunk in Deutschland (E03: Abs. 336).
- **Budget:** Barrierefreiheit ist kostspielig (E06: Abs. 897). Je später im Prozess das Thema bedacht wird, umso teurer wird es (E05: Abs. 791). Die alleinige Integration in den Prozess reicht nicht aus, es muss ebenfalls ein Budget für die Umsetzung bereitgestellt werden (E01: Abs. 113).

Es besteht die Hoffnung, dass Unternehmen in Zukunft nicht nur die gesetzlichen Mindestanforderungen einhalten, um „sicher zu sein“ (E02: Abs. 245; E06: Abs. 889). Mehrere Expertinnen und Experten berichteten im Interview, dass es für Unternehmen zumeist interessant wird, sobald der monetäre Mehrwert zur Sprache kommt. Bei der Frage „Können Sie sich leisten, zehn Prozent zahlende Kundschaft von vornherein auszuschließen?“ (E06: Abs. 889) werden die meisten Geschäftsführer hellhörig, berichtete Chris Schmidt. An dieser Stelle ist erneut zu erkennen, dass nicht ausreichend Bewusstsein innerhalb der Gesellschaft vorhanden ist: Fünf Prozent der Nutzenden, greifen über ihr mobiles Endgerät auf die Inhalte zu. Für diese Menschen werden Maßnahmen ergriffen, für doppelt so viele Menschen mit Einschränkungen jedoch nicht (E05: Abs. 747).

Technik (VS2, VS3):

Zu den Grundvoraussetzungen der Umsetzung barrierefreier Bildungsmedien gehören nicht nur Fachkräfte und Struktur in Unternehmen und Schulen. Ohne die entsprechenden technischen Werkzeuge können Bildungsmedien nicht erstellt werden. Die bereits vorhandenen technischen Möglichkeiten bringen folgende Probleme mit sich:

- **Spezialwerkzeuge:** Die meisten Anwendungen zur Erstellung und Prüfung barrierefreier Inhalte sind kostspielige Spezialanwendungen (E01: Abs. 124; E02: Abs. 277; E03: Abs. 533). Diese Werkzeuge können sich nur die Wenigsten leisten. Dadurch entsteht eine „Barriere für Barrierefreiheit“ (E03: Abs. 434).
- **Komplexität:** Die Tools sind zudem kompliziert und bieten für Unerfahrene wenig Hilfestellungen, sodass die Motivation häufig sinkt (E04: Abs. 673). Es sollten Hilfestellungen bereitgestellt werden, die beispielsweise auf einen fehlenden Alternativtext hinweisen und eine Anleitung zu dessen Erstellung bieten (E03: Abs. 435; E04: Abs. 673 ff.; E05: Abs. 784).
- **Automatisierung:** Es gibt mittlerweile vielerlei automatisierte Tools für die Prüfung der Barrierefreiheit von Webseiten oder Dokumenten, die nach der Prüfung die

erreichte Punktzahl angeben. Den meisten Nutzenden ist nicht bewusst, dass sich nicht einmal ein Drittel der Kriterien automatisiert überprüfen lassen (E01: Abs. 131; E02: Abs. 228). Automatisiert lässt sich erkennen, ob eine Überschrift oder ein Alternativtext vorzufinden ist, jedoch nicht, ob dieser auch sinnvoll ist (E03: Abs. 393, 397, 407). Für viele Kriterien „braucht es einen Menschen“ (E02: Abs. 228).

- **Autorenwerkzeuge:** Lernplattformen und Content-Management-Systeme (CMS) jeglicher Art bieten bisher häufig keine Möglichkeit, die Kriterien umzusetzen. Die Erstellung eines Alternativtexts oder die Sprachauszeichnung einzelner Abschnitte ist nicht möglich, wenn die Funktionen systemseitig nicht integriert wurden (E02: Abs. 208; E03: Abs. 418, 435; E05: Abs. 782).

Die technische Ausstattung der Schulen ist ebenso den technischen Voraussetzungen zuzuordnen. Der Mangel an Endgeräten an Schulen wurde von fünf der sechs befragten Lehrkräfte als Hindernis für den Einsatz digitaler Bildungsmedien genannt (LK01: Abs. 103; LK02: Abs. 142; LK04: Abs. 356, 388, 448; LK05: Abs. 578; LK06: Abs. 649). Die Endgeräte in den Schulen sind, falls vorhanden, in einer geringen Stückzahl verfügbar oder lassen sich nicht einsetzen, da keine weiteren Apps und Programme installiert werden können (LK04: Abs. 366 f.; LK06: Abs. 642). Zudem fordern die Lehrkräfte frei zugängliches WLAN in den Schulen (LK02: Abs. 145; LK06: Abs. 690). Der Mangel an Endgeräten verstärkt die Bildungsungleichheit: Nicht alle Kinder und Jugendlichen haben ein eigenes Endgerät oder WLAN zuhause (LK02: Abs. 142; LK06: Abs. 649; LS02: Abs. 225).

Inhalte (VS1):

Inklusives Gedankengut in der Gesellschaft, in Unternehmen und Schulen in Kombination mit geschulten Fachkräften und den entsprechenden Werkzeugen, sollte im Idealfall zu barrierefreien Bildungsangeboten führen. Für den Förderschulbereich gibt es, wie eine Lehrkraft im Interview berichtete, nicht genügend angemessenes Material (LK03: Abs. 320). Daher werden Lehrmaterialien zunehmend von den Lehrkräften selbst erstellt. Für die Erstellung und die Pflege der Inhalte benötigen Lehrkräfte ein Grundwissen der Barrierefreiheit sowie die Werkzeuge zur Erstellung (E03: Abs. 379; E06: Abs. 882, 884). Die „Qualitätssicherung [ist] an der Stelle eine große Herausforderung“ (E03: Abs. 334): Barrierefreiheit muss bei der Erstellung der digitalen Bildungsmaterialien von Beginn an mitgedacht werden und auch bei Änderungen erhalten bleiben (E03: Abs. 512; E06: Abs. 884).

„Wissen, Wille und Geld“ (Morsbach, 2021: Abs. 14) ist die Antwort des Barrierefreiheitsexperten Jörg Morsbach auf die Frage, was notwendig ist, um die vollständige Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien in Zukunft zu ermöglichen. Das

grundlegende Bewusstsein bildet den Willen. Wissen und Geld müssen sowohl bei Unternehmen als auch im schulischen Umfeld bereitgestellt sein. Abbildung 7 fasst die genannten Voraussetzungen anschaulich zusammen:

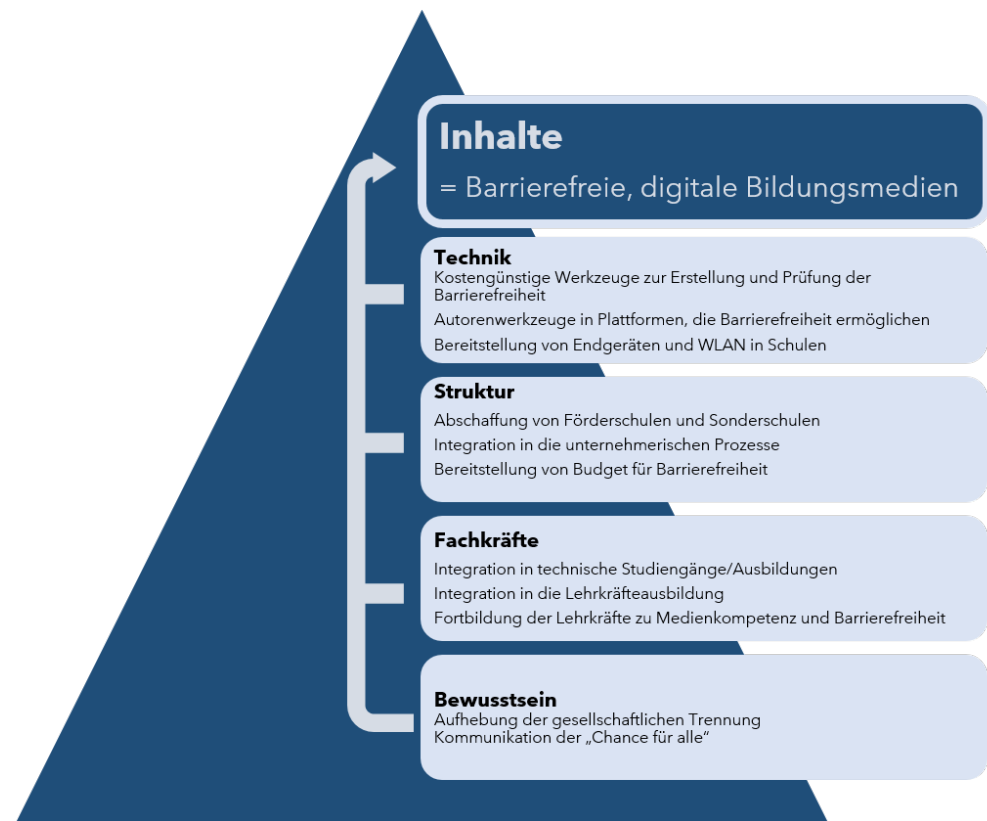


Abbildung 7: Zusammenfassung der Voraussetzungen der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien (Eigene Darstellung)

Durch die vorliegende Arbeit soll der Barrierefreiheit im Bereich der Bildung mehr Aufmerksamkeit zukommen. Für ein Teil der Leserschaft bildet die Arbeit möglicherweise den ersten Berührungspunkt. Das Ziel der entwickelten Matrix ist es, konkrete Umsetzungsmaßnahmen aufzeigen und so zur Auseinandersetzung mit dem Thema zu motivieren.

6.4 Entwicklung der Prüfmatrix

Dieses Kapitel bildet den Kern der Auswertung und das Endergebnis der Arbeit. Die Matrix zur Prüfung der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien wird am Ende des Kapitels 6.4.3 dargestellt. Vorerst soll jedoch der Entwicklungsprozess der Matrix erläutert werden.

Die Matrix hat das Ziel, die relevanten Kriterien der Barrierefreiheit, eingeteilt anhand der vier Einschränkungsarten und der verschiedenen Inhaltsarten der Bildungsmedien, abzubilden. Zudem sind die Kriterien in zwei Stufen klassifiziert: Es gibt Muss- und Kann-Kriterien. Zunächst wird erläutert, welche Richtlinien, Standards und Kriterien als

Grundlage der Matrix dienen. Daraufhin werden die Kriterien dargestellt. Im letzten Teil wird erläutert wie die Matrix aufgebaut ist.

6.4.1 Grundlage der Prüfmatrix

Für die Grundlagen der Matrix wurde die Subkategorie GR3 der Kategorie GR gebildet. Die entscheidende Grundlage der Matrix bilden die A- und AA-Kriterien der WCAG 2.1 des W3C aus dem Jahr 2018. Die Expertinnen und Experten unterstreichen im Interview, dass die WCAG den international geltenden Standard bilden, der auch auf Bildungsmedien vollständig anwendbar ist (E01: Abs. 85, 90; E02: Abs. 128; E04: Abs. 603). Die WCAG sind allgemein und technikneutral formuliert. Das bildet den entscheidenden Vorteil, sorgt jedoch für geringe Praxisnähe. Für Entwicklerinnen und Entwickler stellt sich die Frage, wie die Kriterien bezogen auf das konkrete Medium angewendet werden können (E03: Abs. 370 ff.). Die WCAG geben die Richtung vor und bilden eine gute Grundlage. Jedoch sind die „WCAG [...] nicht alles“ betonte der Experte Chris Schmidt im Interview (E06: Abs. 867 f.). Fünf der sechs Expertinnen und Experten betonten, dass es weitere Kriterien gibt, die nicht in den WCAG stehen, jedoch für den Bildungsbereich relevant sind (E01: Abs. 89; E02: Abs. 213; E04: Abs. 687; E05: Abs. 777; E06: Abs. 868).

Der Experte Gottfried Zimmermann hebt im Interview ebenfalls die Bedeutung des EN-Standard 301 549 hervor, der in Kapitel 3.3.3 bereits erläutert wurde (E01: Abs. 85, 89, 142). Der Standard referenziert zum Großteil die Kriterien der WCAG und bezieht sie auf konkrete Bereiche, wobei er an gegebener Stelle nicht relevante Kriterien weglässt. Jörg Morsbach bestätigte in der schriftlichen Befragung ebenfalls die Relevanz des EN-Standards (Morsbach, 2021: Abs. 10). Ebenso wurden von der Expertin Anne-Marie Nebe die Universal Design for Learning Guidelines (UDL) als relevant für Bildungsmedien genannt (E02: Abs. 212 f.). Die UDL wurden von dem amerikanischen Forschungsunternehmen CAST entwickelt um „eine Lernerfahrung zu schaffen, die die Bedürfnisse aller Lernenden erfüllt“ (CAST, o.J).

Als Grundlage für die Entwicklung der Kriterien wurden daher die WCAG 2.1, die UDL und der EN-Standard 301 549 verwendet. So berücksichtigt die Matrix den technische und gesetzlichen Standard und ebenfalls Richtlinien, die sich speziell auf den Bildungsbereich beziehen. Ebenso wird Paragraph 4 der BITV berücksichtigt, der Vorgaben für Gebärdensprache und Leichte Sprache gibt (§ 4 BITV). Die Meinungen und Erfahrungen der Expertinnen und Experten wurden für die Klassifizierung der Kriterien genutzt.

6.4.2 Kriterien für digitale Bildungsmedien

Die Kriterien der digitalen Barrierefreiheit, die für Bildungsmedien gelten, werden in folgende sechs Leitsätze untergliedert:



Abbildung 8: Die sechs Leitsätze der Barrierefreiheit für digitale Bildungsmedien (Eigene Darstellung)



Die entwickelten Kriterien, die im Folgenden jeweils in Tabellenform aufgeführt werden, gehen aus den Kategorien ES für die vier Einschränkungsarten (ES1 – ES4) und BM für die Inhaltsarten der Bildungsmedien (BM1 – BM6) hervor. Die Reihenfolge der Kriterien entspricht nicht ihrer Relevanz. Die Tabelle enthält jeweils den Grundsatz des Kriteriums und Anweisungen zur Umsetzung. Sofern benötigt, wird in der zweiten Zeile ebenfalls eine Definition bereitgestellt. Unter „Bezugsquellen“ sind die Kriterien der WCAG 2.1, des EN-Standards, des UDL und der BITV aufgeführt, auf die das Kriterium Bezug nimmt. Da Kapitel 9 und 10 des EN-Standards die Kriterien der WCAG wiedergeben, werden diese Kriterien nur als WCAG-Kriterien und nicht zusätzlich als EN-Kriterien ausgewiesen. Die Informationen zur Definition und die Anweisung zur Umsetzung des Kriteriums basieren auf den genannten Bezugsquellen. Bei Kriterien der WCAG werden ebenfalls die zugehörigen Hinweisen des W3C („Understanding Success Criterion“) miteinbezogen. Das gleiche gilt für die Kriterien der UDL, bei denen die Beschreibungen von CAST miteinfließen. Weitere Quellen werden bei Verwendung entsprechend angegeben. Die Tabelle wird mit der Einordnung des Kriteriums in die Matrix abgeschlossen. Dafür erfolgt eine Klassifizierung als Muss- oder Kann-Kriterium für die jeweilige Einschränkung. Muss-Kriterien sind zwingend notwendig, damit die Zielgruppe überhaupt Zugang zu den Inhalten hat und sie wahrnehmen kann. Die Kann-Kriterien werden für eine bessere Barrierefreiheit empfohlen, sind jedoch für die Zielgruppe keine Voraussetzung für die Nutzung. Sollte das Kriterium für eine Einschränkungsart nicht

relevant sein, wird es für diese Zielgruppe nicht klassifiziert. Diese Einordnung wird begründet und in der letzten Spalte symbolisch dargestellt.

Die Grundsätze in den jeweils ersten Zeilen der Tabelle finden sich in Form einer komprimierten Checkliste in Anhang C. Die Checkliste kann gemeinsam mit der Matrix auch unabhängig von dieser Arbeit als Leitfaden bei der Entwicklung oder Prüfung digitaler Bildungsmedien verwendet werden. Dort werden weiterführende Links bereitgestellt, die bei der Anwendung in der Praxis helfen sollen.

6.4.2.1 Spreche mehrere Sinne an

Das Mehr-Sinne-Prinzip ist das Grundkonzept der Barrierefreiheit. Es ist ebenfalls als Mehr-Kanal-Prinzip bekannt, da es besagt, dass Informationen immer über mehrere Sinneskanäle wahrnehmbar sein müssen (Morsbach, 2018: S.26).

Alternativtext	
Grundsatz	Alle visuellen Informationen verfügen über einen Alternativtext, der den gleichen Inhalt wiedergibt. (Ausnahme: Rein dekorative Elemente bekommen einen leeren alt-Tag)
Definition	Es handelt sich um „Texte, die anstelle der Bilder benutzt werden und entsprechende Informationen vermitteln sollen“ (BITV-Lotse [b], o.J.).
Bezugsquelle	WCAG 1.1.1 Nicht-Text-Inhalt UDL 1.3: Biete Alternativen für visuelle Informationen
Umsetzung	Folgende Dinge sollten bei der Erstellung eines Alternativtexts beachtet werden. Die Alternativbeschreibung: <ul style="list-style-type: none"> • dient dem gleichen Zweck, wie das Bild, das sie beschreibt. Sie ist sinnvoll und vollständig (E03: Abs. 403). • umfasst bei Verwendung des alt-Attributs maximal 40-80 Zeichen (Länge der Braillezeile). • steht bei längeren Texten im longdesc-Attribut, als Text neben dem Bild oder unter einer Verlinkung in der Nähe des Bildes. • wird bei rein dekorativen Elementen mit einem leeren alt-Attribut (alt=““) gekennzeichnet (BIT-Lotse [b], o.J.). • nimmt nicht die Lösung vorweg (E03: Abs. 465). • vermeidet überflüssige Informationen wie „Dieses Bild zeigt“ (BIT-Lotse [b], o.J.).
Einordnung in die Matrix	Das Kriterium wird in den Interviews als ein Grundkriterium genannt (E06: Abs. 869). Es ist in den WCAG mit der Stufe A ausgezeichnet. Das Kriterium ist für Menschen mit visuellen Einschränkungen unabdingbar. Sie können den Inhalt des Bildes nur wahrnehmen, wenn eine gleichwertige, maschinenlesbare Alternative geboten wird. Als besonders herausfordernd erweist sich die Beschreibung von komplexen Grafiken, wie Diagrammen (E01: Abs. 80).
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  visuell (muss) </div> <div style="text-align: center;">  Formular; Bild </div> </div>	

Untertitel

Grundsatz	Für alle Audioinhalte werden Untertitel als gleichwertige Alternative bereitgestellt. Über die Steuerungselemente können sie an- und ausgeschaltet werden. Sie verdecken keine wichtigen Inhalte.
Definition	Untertitel (Captions) sind eine Textversion der sprachlichen und nicht-sprachlichen Audioinformationen, die der nutzenden Person synchron zu den Audioinformationen angezeigt werden (W3C [d], o.J.).
Bezugsquelle	WCAG 1.2.2 Untertitel (aufgezeichnet) WCAG 1.2.4 Untertitel (Live) UDL 1.2: Biete Alternativen für auditive Informationen an EN 301 549 5.1.5 Visuelle Ausgabe für auditive Informationen EN 301 549 7.1 Technik zur Verarbeitung von Untertiteln EN 301 549 7.3 Bedienelemente für Untertitel und Audiodeskription
Umsetzung	<p>Untertitel lassen sich händisch, wie auch automatisch erstellen. Der Experte Dr. Steffen Puhl betont allerdings, dass „automatisch erzeugte Untertitel [...] im deutschsprachigen [Bereich] noch nicht qualitativ hochwertig“ (E03: Abs. 353 f.) sind. Die neun Landesrundfunkanstalten haben einen Untertitelstandard entwickelt, der zudem spezifisch auf die jüngere Zielgruppe eingeht (Landesrundfunkanstalten, 2020). Für Untertitel gilt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sie werden am unteren Rand angezeigt.• Sie bestehen aus maximal zwei Zeilen mit je maximal 37 Zeichen.• Sie bestehen aus einem Satz oder zwei Sätzen in zwei Zeilen.• Sie haben eine Standzeit von 9 Zeichen/Sekunde.• Sie nehmen nichts vorweg.• Sie sind möglichst nah am Originaltext. Bei Kindern ist für ein einfacheres Verständnis auch Paraphrasieren erlaubt. <p>Eine nicht gleichwertige Alternative ist die Bereitstellung eines Transkripts, die jedoch als Übergangslösung erlaubt ist.</p>
Einordnung in die Matrix	Untertitel gehören ebenfalls zu den grundlegenden Kriterien der Barrierefreiheit (E06: Abs. 869). Für hörgeschädigte Menschen ist es nur möglich, die Inhalte wahrzunehmen, wenn sie ebenfalls visuell dargestellt sind. Das Kriterium wird in den WCAG als A-Kriterium bzw. als AA-Kriterium für Live-Inhalte ausgewiesen. Es profitieren nicht nur Menschen mit auditiver Einschränkung. Auch für kognitiv beeinträchtigte Menschen bietet die Untertitelung eine Unterstützung, da „visuelles [...] besser abgespeichert werden [kann] als das Ohr“ (LK02: Abs. 184). Reine Audioinhalte sind sehr flüchtig und daher oft nicht ausreichend (LK05: Abs. 554 ff.). Zudem profitieren auch Menschen, die eine Sprache neu lernen, unterwegs sind oder durch Umgebungslärm nichts hören (E03: Abs. 321).



auditiv (muss), kognitiv (kann)

Audio, Video

Audiodeskription

Grundsatz	Für alle Videoinhalte wird eine Audiodeskription als gleichwertige Alternative bereitgestellt. Über die Steuerungselemente kann sie an- und ausgeschaltet werden. Sie überspielt keine wichtigen Inhalte.
Definition	Bei einer Audiodeskription handelt es sich um die „Ergänzung der Filmtone Spur um eingesprochene Textelemente“ (Landesrundfunkanstalten, 2019), damit visuellen Inhalte auch akustisch zugänglich sind. Dafür werden zumeist die Dialogpausen genutzt (E03: Abs. 359 f.).
Bezugsquelle	WCAG 1.2.3 Audiodeskription oder Medienalternativen (aufgezeichnet) WCAG 1.2.5 Audiodeskription (aufgezeichnet) UDL 1.3: Biete Alternativen für visuelle Informationen an EN 301 549 5.1.3.6 Sprachausgabe für Nicht-Text-Inhalte EN 301 549 7.2 Technik für Audiodeskription EN 301 549 7.3 Bedienelemente für Untertitel und Audiodeskription
Umsetzung	<p>Die Landesrundfunkanstalten bieten für die Audiodeskription einen Standard, der zudem auf die jüngere Zielgruppe eingeht. Die Anfertigung einer Audiodeskription ist aufwändig und kostenintensiv (E03: Abs. 356; E04: Abs. 640). Daher ist es nicht möglich an dieser Stelle eine komplette Anleitung anzubieten. Besonders wichtig ist, dass die Audiodeskription keine Bewertung und Interpretation vornimmt. Bei der jüngeren Zielgruppe ist zudem entscheidend (Landesrundfunkanstalten, 2019):</p> <ul style="list-style-type: none">• Hilfestellungen für das Verständnis zu bieten.• Eine Altersgerechte Sprache zu verwenden.• Einfach, kurze Sätze zu verwenden.• Langsam zu sprechen.• Keine Lösungen vorwegzunehmen (E03: Abs. 465). <p>Es besteht das Dilemma, die Beschreibung einerseits „möglichst gut, objektiv und simultan“ (E03: Abs. 361) zu gestalten, jedoch andererseits mit den Dialogpausen auszukommen. Bei Lernvideos gibt es häufig überhaupt keine Pausen (E03: Abs. 361). Eine nicht gleichwertige Alternative ist die Bereitstellung der Transkription als extra Audiodatei, die jedoch als Übergangslösung erlaubt ist.</p>
Einordnung in die Matrix	Bisher stellt die Anfertigung einer Audiodeskription noch eine große Herausforderung dar, besonders bei Lern- und Erklärvideos. Damit blinde und sehbeeinträchtigte Menschen ebenfalls an visuellen Inhalten teilhaben können, ist eine Audiodeskription jedoch unabdingbar. Ohne eine Audiodeskription fehlt ihnen der Kontext und das Video ist nicht verständlich (E03: Abs. 356). In den WCAG nimmt die Audiodeskription ein A- und ein AA-Kriterium ein.



visuell (muss)



Video

Gebärdensprache

Grundsatz	Für alle Inhalte werden Gebärdensprachvideos als gleichwertige Alternative bereitgestellt. Über die Steuerungselemente können sie an- und ausgeschaltet werden. Sie überdecken keine wichtigen Inhalte.
Definition	Die Deutschen Gebärdensprache (DGS) dient Gehörlosen und hörbeeinträchtigten Menschen in Deutschland zur Kommunikation. Es handelt sich um eine visuell-gestische Sprache (BIK für Alle [b], o.J.).
Bezugsquelle	WCAG 1.2.6 Gebärdensprache (aufgezeichnet) UDL 1.3: Biete Alternativen für auditive Informationen an § 4 BITV Erläuterungen in Deutscher Gebärdensprache und Leichter Sprache
Umsetzung	Gebärdensprachvideos bringen großen Aufwand und dementsprechend hohe Kosten mit sich, denn sie werden meist von professionellen Anbietern erstellt (BIK für Alle [c], o.J.; E01: Abs. 68; E04: Abs. 640). Künstliche Intelligenz bringt Hoffnung: In Zukunft könnten Avatare gebärden und die Kosten somit erheblich senken (E01: Abs. 59). Anlage 2 der BITV gibt folgende Vorgaben für Gebärdensprachvideos: <ul style="list-style-type: none"> • Schatten vermeiden, damit Mimik und Mundbild sichtbar sind • Statischer, nicht schwarzer oder weißer Hintergrund • Dunkle, einfarbige Kleidung, die im Kontrast zum Hintergrund steht • Anzeige des DGS-Logos
Einordnung in die Matrix	Durch die BITV sind Gebärdensprachvideos für den öffentlichen Bereich Vorschrift. In den WCAG sind Gebärdensprachvideos bisher nur als AAA ausgezeichnet. Gebärdensprachvideos als Alternative für textliche und auditive Inhalte sind vor allem für von Geburt an gehörlose Menschen wichtig, da diese „eine andere Sprache sprechen“ (E01: Abs. 57) und zumeist die Lautsprache nicht ausreichend verstehen. Eine Lehrerin berichtet im Interview: „Die [gehörlosen Personen] können natürlich lesen mit den Augen, aber verstehen es nicht“ (LK01: Abs. 59). Dennoch gilt, die Nichterfüllung verwehrt den Zugang nicht vollständig.

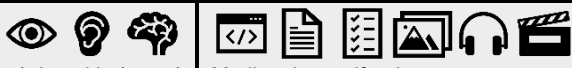


auditiv (kann)




Medienübergreifend


Sensorische Merkmale

Grundsatz	Inhalte basieren nicht ausschließlich auf sensorischen Eigenschaften wie Form, Farbe, Größe, Position oder Ton.
Bezugsquelle	WCAG 1.3.3 Sensorische Eigenschaften
Umsetzung	<p>Das Kriterium spiegelt im Wesentlichen das „Mehr-Sinne Prinzip“ wider. An folgendem Beispiel wird verdeutlicht, wie es <u>nicht</u> gemacht werden sollte:</p> <p>„Den roten Schalter links niemals betätigen“ (Morsbach, 2018: S.120) Um die Anweisung verstehen zu können, muss die Person sehen, die Farben erkennen, den Aufbau verstehen können und wissen, wo links und rechts sich befinden.</p>
Einordnung in die Matrix	Dieses Kriterium ist in den WCAG mit der Stufe A ausgezeichnet. Nur durch die Erfüllung des Mehr-Sinne-Prinzips sind die Inhalte zugänglich und nutzbar für visuell, auditiv und kognitiv eingeschränkte Menschen. Besonders bei Prüfungen und Tests sollte auf Aufgaben, die auf sensorischen Eigenschaften basieren, verzichtet werden (E01: Abs. 94 f.).
	
visuell (muss), auditiv (muss), kognitiv (muss) Medienübergreifend	


Schriftgrafiken

Grundsatz	Text wird nicht innerhalb einer Grafik dargestellt. Falls unverzichtbar, wird der dargestellte Text in der Alternativbeschreibung genannt und gegebenenfalls erläutert. (Ausnahme: Logos)
Definition	Bei Schriftgrafiken handelt es sich laut WCAG um „Bilder eines Texts“ (Aktion Mensch e.V., 2009).
Bezugsquelle	WCAG 1.4.5 Schriftgrafiken UDL 1.3: Biete Alternativen für visuelle Informationen
Umsetzung	Generell sollte auf Schriftgrafiken verzichtet werden. Der Grund dafür ist, dass die Veränderung von Schriftfamilie, Größe, Farbe, Zeilenabstand, Ausrichtung und weitere Formatierungsmöglichkeiten nicht geboten sind. Stattdessen sollte Text verwendet werden (Aktion Mensch e.V., 2009). Falls die Verwendung einer Schriftgrafik unvermeidbar ist, muss der Inhalt des Bildes im Alternativtext wiedergegeben werden (De Oliviera, 2021).
Einordnung in die Matrix	Durch die Verwendung von Schriftgrafiken sind Inhalte für Menschen mit visuellen Einschränkungen möglicherweise nicht wahrnehmbar. Blinden Menschen ist es nicht möglich den Text der Schriftgrafiken über den Screenreader zu lesen. Menschen mit kognitiven Einschränkungen sind möglicherweise betroffen, falls sie nicht lesen können.
	
visuell (muss), kognitiv (kann) Bild	

Verwendung von Farbe

Grundsatz	Farbe wird nicht als einziges Mittel zur Erkennung von Informationen verwendet.
Bezugsquelle	WCAG 1.3.3 Sensorische Eigenschaften WCAG 1.4.1 Verwendung von Farbe
Umsetzung	Die Verwendung von Farbe dient als zusätzliches und nicht einziges Erkennungsmerkmal eines Elements oder einer Funktion. Ein Beispiel ist die Formatierung von Links: Links werden durch die blaue Farbe <u>und</u> die Unterstreichung gekennzeichnet (Morsbach, 2018: S.121).
Einordnung in die Matrix	Die Verwendung von Farbe als einziges visuelles Mittel verhindert das Verständnis für Menschen mit visuellen Einschränkungen. In den WCAG handelt es sich um ein A-Kriterium. Für kognitiv eingeschränkte Menschen sind mehrere Erkennungsmerkmale ebenfalls eine Unterstützung im Verständnisprozess.
 Visuell (muss), kognitiv (kann) Text, Formular, Bild, Video	

Kontrast

Grundsatz	Texte und Schriftgrafiken haben einen Kontrast von mindestens 4,5:1. Elemente der Benutzeroberfläche und grafische Objekte haben einen Kontrast von mindestens 3:1. (Ausnahme: Logos, reine Dekorationselemente)
Definition	Der „Unterschied in der Helligkeit der hellen und dunklen Partien“ (Duden [d], o.J.) wird als Kontrast bezeichnet. In den WCAG wird sowohl der Kontrast von Text als auch von Nicht-Text-Inhalten thematisiert.
Bezugsquelle	WCAG 1.4.3 Kontrast (Minimum) WCAG 1.4.11 Nicht-Text Kontrast
Umsetzung	Folgende Kontrastvorgaben gelten laut WCAG: <ul style="list-style-type: none">• Text 4,5:1• Großer Text (ab 18 Punkt/14 Punkt fett) 3:1• Elemente der Benutzerschnittstelle 3:1• Grafische Objekte 3:1• Logos: Keine Kontrastvorgabe Mit Online-Werkzeugen wie dem Color-Contrast-Analyser, der Empfehlung des BIK-Projekts, kann der Kontrast überprüft werden (BIK für alle [d], o.J.).
Einordnung in die Matrix	Kontraste gehören zu den Grundkriterien der WCAG (E06: Abs. 869). Werden die Vorgaben nicht eingehalten, sind die Inhalte für visuell eingeschränkte Menschen im schlimmsten Fall überhaupt nicht zugänglich.
 Visuell (muss) Text, Formular, Bild, Video	

6.4.2.2 Sorge für eine vollständige und korrekte Auszeichnung

Damit der Inhalt für assistive Technologien lesbar ist, müssen das Dokument, die Seite und die Elemente darin semantisch korrekt ausgezeichnet sein. Die Inhalte sollen „auf eine solche Art und Weise geliefert werden, dass Benutzeragenten, einschließlich

assistierender Techniken, diese Informationen entnehmen und dem Benutzer in verschiedenen Modalitäten präsentieren können“ (Aktion Mensch e.V., 2009).

Konsistente Erkennung

Grundsatz	Elemente, die innerhalb einer Anwendung mehrmals auftreten und die gleiche Funktion haben, werden gleich benannt.
Bezugsquelle	WCAG 3.2.4 Konsistente Erkennung
Umsetzung	<p>Folgendes Beispiel verdeutlicht, wie das Kriterium zu verstehen ist:</p> <p>Dokument-Symbol: Das Symbol wird verwendet, um die Download-Funktion zu kennzeichnen. Die Textalternative heißt „Download [Dokumenttitel]“ (Aktion Mensch e.V., 2009).</p>
Einordnung in die Matrix	Für Schülerinnen und Schüler, die neue Dinge lernen und sich mit digitalen Inhalten vertraut machen, sollten sich die Funktionalitäten wiederfinden lassen. Blinde Menschen können die Elemente nur durch die maschinenlesbare Benennung erkennen und einordnen. Menschen mit kognitiver Einschränkung benötigen eventuell mehr Zeit, um Funktionalitäten zu verstehen. In den WCAG ist dieses Kriterium als AA eingestuft. Im Bildungsbereich ist diesem Kriterium jedoch mehr Relevanz zuzusprechen.



Visuell (muss), kognitiv (muss)



Medienkombination



Syntax und Semantik

Grundsatz	Alle Elemente werden korrekt ausgezeichnet, damit sie durch assistive Technologien lesbar sind. Das heißt, Tags werden korrekt geöffnet und geschlossen, es gibt keine doppelten ID-Werte und Name, Rolle, Wert werden korrekt vergeben.
Definition	In der Informatik bezeichnet die Syntax die „Gesamtheit der Regeln, die innerhalb einer Programmiersprache zur exakten Formulierung eines Programms erforderlich sind“ (Duden [e], o.J.). Die Semantik bestimmt, wie eine Funktion sich bei der Ausführung verhält (Lochbihler, 2012: S.5). Dieses Kriterium gilt für Webseiten, Apps und Dokumente gleichermaßen.
Bezugsquelle	WCAG 4.1.1 Syntaxanalyse (Parsing) WCAG 4.1.2 Name, Rolle, Wert UDL 2.2: Biete Hilfestellung zum Erkennen von Syntax und Textaufbau an UDL 4.2: Optimierte den Zugang zu Lernhilfen und assistiven, technischen Hilfsmitteln
Umsetzung	Die grundlegenden Auszeichnungsregeln gemäß WCAG 4.1.1 sind: <ul style="list-style-type: none">• Elemente haben komplette Start- und End-Tags.• Elemente werden entsprechend ihrer Spezifikationen verschachtelt. Dazu gehört die komplizierte Auszeichnung von Tabellen (E03: Abs. 385 f.) und Listen (E03: Abs. 414).• Elemente haben keine doppelten Attribute.• IDs sind einzigartig. Name, Rolle und Wert werden im Quellcode korrekt ausgezeichnet, damit assistive Technologien auf die Inhalte zugreifen können (E02: Abs. 219 f.). Wichtig ist zudem die Trennung von Inhalt und Layout in HTML- und CSS-Datei (E04: Abs. 622).
Einordnung in die Matrix	Korrekte Syntax und Semantik dienen allen – auch zukünftigen Technologien, wie der künstlichen Intelligenz. Der Einsatz von KI setzt, wie der Screenreader, eine korrekte semantische Datenstruktur voraus (E05: Abs. 747). Besonders für Lernende ist die fehlerfreie Auszeichnung und Strukturierung ein „ganz grundlegendes Kriterium“ (E04: Abs. 624) und eine Voraussetzung für den Zugang zu Lerninhalten (E06: Abs. 879).



Alle Einschränkungsorten (muss)

Medienübergreifend

Titel	
Grundsatz	Der Titel der Seite oder des Dokuments beschreibt das Thema oder den Zweck.
Definition	Der Titel, der hier gemeint ist, ist der Seitentitel innerhalb eines Satzes von Seiten. Er wird in der Titelleiste des Browsers und im Browser-Tab ohne den umgebenden Kontext angezeigt (Hellbusch [a], 2016). Sowohl bei Webseiten als auch bei Dokumenten ist der Titel ein wesentliches Kriterium zur Orientierung.
Bezugsquelle	WCAG 2.4.2 Seitentitel
Umsetzung	<p>In HTML wird der Seitentitel im <code>title</code>-Element angegeben, das pro Webseite nur einmal vergeben werden darf (Hellbusch [a], 2016).</p> <p>Der Titel der Seite/des Dokuments sollte (Hellbusch [a], 2016):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibend und kurz sein. • Das Thema oder den Zweck beschreiben. • Sich von anderen Seiten/Dokumenten unterscheiden.
Einordnung in die Matrix	Der Titel dient der Orientierung und Übersichtlichkeit, die vor allem für Lernenden wichtig sind. Blinde Menschen sehen nicht, wo sie sich gerade befinden, daher gibt der Screenreader den Seitentitel zur Orientierung aus. Für kognitiv eingeschränkte Menschen ist die Orientierung ebenfalls besonders relevant.
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>visuell (muss), auditiv (kann), kognitiv (muss), motorisch (kann)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Medienkombination</p> </div> </div>	

Sprache

Grundsatz	Die Hauptsprache der Seite oder des Dokuments wird ausgezeichnet. Sätze oder Absätze, in einer anderen Sprache, werden mit der entsprechenden Sprache ausgezeichnet.
Bezugsquelle	WCAG 3.1.1 Sprache der Seite WCAG 3.1.2 Sprache von Teilen UDL 2.4: Biete Möglichkeiten zur Nutzung von Kenntnissen in anderen Sprachen an
Umsetzung	Die Einstellung der Hauptsprache (Sprache, die am meisten vorkommt) in HTML erfolgt über das <code>lang</code> -Attribut im Kopf der HTML-Datei. Bei einem Sprachwechsel wird in dem betreffenden Absatz durch das <code>lang</code> -Attribut die Sprache angegeben (Hellbusch [b], 2016; E03: Abs. 422). Dr. Steffen Puhl betont im Interview, die Relevanz der Sprachauszeichnung von Dokumenten. Bei der Erstellung von Word-Dokumenten müssen die automatische Spracherkennung deaktiviert und die Sprachwechsel exakt markiert werden (E03: Abs. 422).
Einordnung in die Matrix	Dieses Kriterium ist für Menschen mit visuellen Einschränkungen, die einen Screenreader verwenden, unabdingbar. Besonders beim Erlernen von Fremdsprachen in der Schule spielt die Sprachauszeichnung eine entscheidende Rolle. Dr. Steffen Puhl, der selbst Nutzer eines Screenreader ist, verdeutlicht, wie schwerwiegend eine falsche Spracheinstellung sein kann: Der „Screenreader liest [bei falscher Sprachauszeichnung] Wörter phonetisch falsch“ (E03: Abs. 410 f.) vor. Die Aussprache des Screenreaders „orientiert sich explizit an [...] [den] Spracheinstellung[en]“ (E03: Abs. 410 f.) des Dokuments und wechselt auch dementsprechend. Bei einem Arbeitsblatt mit englischen Passagen, das Deutsch als Hauptsprache hat, werden die Inhalte, phonetisch deutsch ausgesprochen.



Visuell (muss)



Medienübergreifend

Links

Grundsatz	Der Zweck und das Ziel eines Links sind anhand des Linktexts erkennbar.
Definition	Ein Link ist eine „Verknüpfung mit einer Internetseite, einer anderen Datei o. Ä., die per Mausklick aktiviert werden kann“ (Duden [f], o.J.). Bevor der Link geöffnet wird weiß die nutzende Person nicht, wohin sie geleitet wird. Aus diesem Grund ist die Linkbezeichnung entscheidend.
Bezugsquelle	WCAG 2.2.4 Linkzweck (im Kontext) WCAG 2.4.9 Linkzweck (Link allein)
Umsetzung	Die Linkbeschreibung sollte sprechend sein und möglichst auch ohne den umgebenden Kontexts verdeutlichen, wohin der Link führt (Hellbusch, 2005). Das gilt vor allem bei der Verlinkung zu externe Inhalten (Morsbach, 2018: S.128). Linkbeschreibungen wie „Mehr lesen“ oder „Erfahre mehr“ werden häufig verwendet, sind aber <u>nicht</u> barrierefrei (Morsbach, 2018: S.172).
Einordnung in die Matrix	Ein Link ohne aussagekräftige Beschreibung bringt für Nutzerinnen und Nutzer mögliche Überraschungen mit sich, da nicht deutlich ist, wohin der Link führt. Das ist für Menschen mit visuellen Einschränkungen, die einen Screenreader nutzen eine Schwierigkeit, da sie unter Umständen irgendwo landen und nicht wieder zurückkommen. Für Menschen mit motorischen und kognitiven Einschränkungen ist es ebenfalls ein Problem. Sie haben jedoch den Vorteil die Umgebung als Ganzes wahrnehmen zu können.



visuell (muss), kognitiv (kann), motorisch (kann)



Medienkombination, Text, Formular

Eingabefelder

Grundsatz	Eingabefelder werden mit Labels und Hinweisen beschriftet. Der Zweck des Eingabefeldes ist erkennbar.
Bezugsquelle	WCAG 1.3.5 Eingabebezug erkennen WCAG 3.3.2 Label oder Anweisungen
Umsetzung	Idealerweise hat jedes Eingabefeld eine Beschriftung und Anweisungen, die für alle sichtbar sind und sich in der Nähe des Eingabefeldes befinden. Die Standard-Eingabefelder werden in HTML durch das <code>input</code> - oder <code>select</code> -Element angegeben. Weitere Arten werden mittels verschiedener Label ausgezeichnet (Hellbusch [c], o.J.). Bei Dokumenten sind Eingabefelder häufig automatisch durch nicht-sprechende Zahlen- und Buchstabenfolgen belegt. Die Benennung der Eingabefelder sollte daher geprüft und gegebenenfalls angepasst werden (E03: Abs. 379). Alle Arten der Eingabefelder müssen maschinenlesbar sein.
Einordnung in die Matrix	Es werden zunehmend digitale Arbeitsblätter, Quizze und Spiele in der Schule eingesetzt, die ohnehin häufig eine Erklärung der Lehrkraft benötigen. Umso wichtiger ist es, dass zusätzliche Hinweise bei den Eingabefeldern zu finden sind, die erläutern, welche Eingabe verlangt wird. Das spielt besonders bei Kindern mit kognitiver Einschränkung eine Rolle. Für blinde Personen ist es unabdingbar, dass der Eingabebezug maschinenlesbar ist.



visuell (muss), kognitiv (muss)



Formular

6.4.2.3 Biete mehrere Bedienungsmöglichkeiten

Ein Computerarbeitsplatz beinhaltet klassischer Weise als Benutzerschnittstelle eine Computermaus und eine Tastatur. Bei mobilen Endgeräten handelt es sich meistens um ein Touchscreen. Jedoch können viele Menschen die übliche Computermaus nicht nutzen: Die Steuerung bedarf viel Feingefühl und setzt voraus, dass die Person den Mauszeiger auch sieht. Die Tastatur stellt eine Benutzerschnittstelle dar, die „von den meisten Menschen genutzt werden“ (BITV-Lotse, o.J.) kann. Übliche Tasten für die Bedienung sind die Tabulatortaste, die Pfeiltasten, die Entertaste, die Umschalttaste und die Escapetaste (Morsbach, 2018: S.124).

Tastatur

Grundsatz	Alle Funktionalitäten sind mit der Tastatur bedienbar ohne Zeitvorgaben für Tastenschläge. Der Tastaturfokus lässt sich von Elementen wieder wegbewegen (keine Tastaturfalle). Voreingestellte Kurzbefehle können deaktiviert oder umgestellt werden.
Definition	Eine Tastatur ist eine „Schnittstelle, die von der Software benutzt wird, um Eingaben per Tastenanschlag zu erhalten“ (Aktion Mensch e.V., 2009). Eine Tastaturschnittstelle meint nicht nur die Verwendung einer physischen Tastatur, sondern ebenso simulierte Tastatur-Ausgaben, wie beispielsweise Schrifterkennungs-, Spracheingabe-Anwendungen oder Tastaturen auf dem Bildschirm.
Bezugsquelle	WCAG 2.1.1 Tastatur WCAG 2.1.2 Keine Tastaturfalle WCAG 2.1.4 Tastaturkurzbefehle WCAG 2.4.7 Sichtbarer Fokus EN 201 549 5.7 Tastenwiederholung EN 301 549 5.8 Annahme eines zweifachen Tastenschlags
Umsetzung	<p>Alle Funktionen müssen über die Tastaturschnittstelle und ohne die Verwendung einer Computermaus wie folgt bedienbar sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ohne Zeitvorgaben für Tastenschläge • Elemente können per Tastatur wieder verlassen werden (keine Tastaturfalle) • Kurzbefehlen können deaktiviert, angepasst werden oder sind nur aktiv, wenn das Element den Fokus hat • Tastenwiederholungen können ausgeschaltet werden • Der Fokus der Tastatur ist immer sichtbar <p>Die Tastaturschnittstelle sollte zudem nicht nur durch Tasteneingabe, sondern ebenfalls über Spracheingabe bedienbar sein (LK06: Abs. 659).</p>
Einordnung in die Matrix	Die Bedienbarkeit per Tastaturschnittstelle, ohne die Verwendung einer Maus, ist ein grundlegendes Kriterium (E01: Abs. 98). Die Bedienung einer Maus stellt für Menschen mit motorischer, visueller oder kognitiver Einschränkung eine Schwierigkeit dar, da sie eine punktgenaue Steuerung erfordert. Menschen mit visuellen Einschränkungen sehen den Zeiger nicht, Menschen mit motorischen Einschränkungen fehlt häufig das Feingefühl zur Bedienung. Bei kognitiv eingeschränkten Menschen fehlt möglicherweise die Konzentration zur Steuerung. Für visuell und motorisch eingeschränkte Personen ist die Tastaturbedienbarkeit die Voraussetzung für den Zugang zu Inhalten. Eine Alternative zur Eingabe per Tastenschlag ist wichtig, da nicht alle Menschen schreiben können (LK06: Abs. 621, 659).



visuell (muss), kognitiv (kann), motorisch (muss)

Medienübergreifend

Zeiger

Grundsatz	Alle Funktionalitäten sind ohne pfad-basierte Zeiger und mit einem einzigen Zeiger bedienbar. Die Funktion wird mit dem Up-Event des Zeigers ausgelöst.
Definition	Zu den komplexen Zeigergesten gehören Gesten, die das Bedienen an mehreren Punkten (Mehrpunktgesten) oder die Bewegung auf einem bestimmten Pfad (pfadbasierte Gesten) voraussetzen. Diese sind laut den WCAG nicht zulässig. Das Drücken des Zeigers wird als Down-Event und das folgende Loslösen als Up-Event bezeichnet.
Bezugsquelle	WCAG 2.5.1 Zeigergesten WCAG 2.5.2 Zeigerabbruch EN 301 549 5.9 Gleichzeitige Benutzerhandlungen
Umsetzung	Folgende Zeigergesten sind somit nicht ohne gleichwertige Alternative zulässig (BITV Test, o.J.): <ul style="list-style-type: none">• Streich- und Ziehgesten (beispielsweise bei Slidern)• Zeichnen eines bestimmten Pfads• Zwei-Finger-Spreizgesten• Gesten, bei denen ein Finger hält und der andere tippt (Split Tap)• Streichgesten mit mehreren Fingern Die Aktion des Zeigers wird immer beim Up-Event des Zeigers und nie beim Down-Event ausgelöst.
Einordnung in die Matrix	Für Menschen mit motorischen und visuellen Einschränkungen sind pfadbasierte oder Mehrpunktgesten teilweise unmöglich zu bedienen und verhindern so unter Umständen den Zugang (BITV Text, o.J.). Das Auslösen einer Funktion mit dem Up-Event ist üblich. Abweichungen wären vor allen Dingen für kognitiv eingeschränkte Menschen irritierend.



visuell (muss), kognitiv (kann), motorisch (muss)



Medienkombination, Formular

Bildschirmausrichtung

Grundsatz	Die Nutzung der Inhalte setzt keine bestimmte Bildschirmausrichtung voraus. Der Inhalt muss nicht in zwei Dimensionen gescrollt werden, um ihn wahrnehmen zu können.
Definition	Mögliche Bildschirmausrichtungen sind Portrait (Hochformat) und Landschaft (Querformat).
Bezugsquelle	WCAG 1.3.4 Ausrichtung WCAG 1.4.10 Zeilenumbrüche
Umsetzung	Die Inhalte setzen keine bestimmte Bildschirmausrichtung voraus. Es ist nicht nötig in zwei Dimensionen zu scrollen. Funktionalitäten und Informationen bleiben laut WCAG 1.4.10 erhalten für: <ul style="list-style-type: none">• Breite von 320 CSS-Pixel (vertikales Scrollen)• Höhe von 265 CSS-Pixel (horizontales Scrollen) Wenn die Inhalte an die verschiedenen Formate der Ausgabemedien angepasst sind, das heißt responsiv sind, wird das Kriterium erfüllt (W3schools [b], o.J.).
Einordnung in die Matrix	Die Kriterien sind in den WCAG mit der Konformitätsstufe AA ausgezeichnet. Motorisch eingeschränkte Menschen verfügen über ein fest positioniertes Endgerät. Da die Änderung der Ausrichtung bei eingeschränkter Bewegungsfähigkeit ein Problem darstellt, ist das Kriterium unabdingbar für den Zugang. Visuell eingeschränkten Personen wird mit der Erfüllung des Kriteriums ermöglicht, die Inhalte anzupassen und die Barrierefreiheit somit zu verbessern.



Visuell (kann), motorisch (muss)

Medienkombination, Text, Formular, Bild, Video

Bewegungsaktivierung

Grundsatz	Funktionen, die durch Bewegung gesteuert werden, können ebenfalls durch andere Elemente der Benutzerschnittstelle bedient werden. Die Bewegungssteuerung kann deaktiviert werden.
Bezugsquelle	WCAG 2.5.4 Bewegungsaktivierung UDL 4.1: Variieren die Möglichkeiten zur Steuerung von Lernmaterialien und zur Erstellung von Antworten
Umsetzung	Das Kriterium betrifft Funktionalitäten, die durch die Bewegung des Endgeräts oder einer Person betätigt werden können. Dazu gehört das Schütteln, Kippen und Drehen des Geräts und die Steuerung durch Mimik oder Gestik. Die Funktion sollte deaktivierbar sein. Zudem sollten Alternativen geboten werden, wie beispielsweise ein Weiter-Button als Alternative zum Kippen des Geräts, um auf die nächste Seite zu gelangen.
Einordnung in die Matrix	Die Möglichkeit die Bewegungsaktivierung abzuschalten, ist entscheidend, da es sonst zur ungewollten Betätigung der Funktion kommen kann. Motorisch eingeschränkten Personen sind möglicherweise nicht in der Lage, die verlangte Bewegung auszuführen und kognitiv beeinträchtigte Personen verstehen die Anweisung unter Umständen nicht. Das Kriterium wird in den WCAG mit der Stufe A ausgezeichnet, da Funktionen bei Nichteinhaltung im schlimmsten Fall nicht bedienbar sind.



kognitiv (muss), motorisch (muss)

Medienkombination

Steuerungselemente

Grundsatz	Der Alternativtext der Steuerungselemente beschreibt die Funktion. Es gibt mehrere Möglichkeiten bewegende Inhalte zu pausieren, zu beenden und zu verbergen. Die Lautstärke kann angepasst, die Audiodeskription und die Untertitel können aktiviert und deaktiviert werden.
Bezugsquelle	WCAG 1.1.1 Nicht-Text-Inhalt WCAG 1.4.2 Audio-Steuerungselement WCAG 2.2.2 Pausieren, Stoppen, Ausblenden UDL 4.1: Variiere die Möglichkeiten zur Steuerung von Lernmaterialien und zur Erstellung von Antworten EN 301 549 7.3 Bedienelemente für Untertitel und Audiodeskription
Umsetzung	Für Steuerungselement gilt laut WCAG: <ul style="list-style-type: none"> • Sie sind maschinenlesbar, das heißt korrekt ausgezeichnet. • Sie sind per Tastatur zugänglich. • Der Alternativtext beschreibt den Zweck. • Sie ermöglichen das Pausieren, Stoppen und Ausblenden von Audioinhalten. • Sie ermöglichen die Regelung der Lautstärke unabhängig von der Systemlautstärke.
Einordnung in die Matrix	Dieses Kriterium ist für Menschen, die einen Screenreader nutzen, unverzichtbar, da automatisch abspielende Audioinhalte die Stimme des Screenreaders übertönen und so Informationen überdeckt werden. Das Kriterium ist für Schülerinnen und Schüler mit und ohne Einschränkungen wichtig, um Überforderung zu vermeiden und Kontrolle über die Inhalte behalten zu können.



Alle Einschränkungsarten (muss)

Video, Audio

Hover und Fokus

Grundsatz	Inhalte, die durch die Zeigerberührung (Hover) oder Fokus erscheinen, behindern die nutzende Person nicht und können wieder ausgeblendet werden. Die Mausberührung oder der Erhalt des Fokus führen nicht zur Änderung des gesamten Inhalts. Der Fokus ist immer sichtbar.
Bezugsquelle	WCAG 1.4.13 Inhalte bei Hover oder Fokus WCAG 3.2.1 Bei Fokus
Umsetzung	Zusätzliche Inhalte, die durch die Pseudoklassen <code>hover</code> und <code>focus</code> erscheinen (W3schools [a], o.J.): <ul style="list-style-type: none">• Verdecken keine wichtigen Inhalte.• Können wieder ausgeblendet werden.• Führen nicht zur Änderung des gesamte Inhalts.• Verschwinden bei Bewegung des Zeigers nicht.
Einordnung in die Matrix	Zusätzlich eingeblendete Inhalte können bei versehentlicher Aktivierung die Wahrnehmung anderer Inhalte behindern. Bei beabsichtigter Aktivierung sollten die Inhalte lang genug sichtbar bleiben, beziehungsweise die nutzende Person entscheiden können, wann sie die Inhalte wieder ausblenden möchte. In den WCAG handelt es sich um A- und AA-Kriterien. Das Tempo bei der Wahrnehmung unterscheidet sich je Schülerin und Schüler. Blinde Kinder lesen beispielsweise nicht mit den Augen, sondern über ihr Gehör. Daher ist diesem Kriterium im schulischen Bereich eine erhöhte Relevanz zuzusprechen.



Alle Einschränkungsarten (muss)

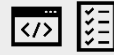
Medienübergreifend

Zeit

Grundsatz	Auf Zeitlimits wird verzichtet. Falls Zeitlimits unverzichtbar sind, ist es möglich sie abzuschalten, anzupassen oder zu verlängern.
Definition	Zeitlimits führen beispielsweise dazu, dass Inhalte neu geladen werden, nicht mehr verfügbar sind oder eingegebene Informationen abgeschickt werden (Morsbach, 2018: S.125).
Bezugsquelle	WCAG 2.2.1 Anpassbare Zeiteinteilung
Umsetzung	<p>Auf Zeitlimits sollte grundsätzlich verzichtet werden. Ist die Verwendung unbedingt notwendig, ist es möglich die Zeitlimits:</p> <ul style="list-style-type: none">• Abzuschalten.• Um das mindestens 10-fache der Zeit anzupassen.• Über eine Warnung vor Ablauf der Zeit, innerhalb von mindestens 20 Sekunden das Zeitlimit mit einer einfachen Aktion zu verlängern. <p>In bestimmten Fällen sind Zeitlimits jedoch zulässig (E01: Abs. 93):</p> <ul style="list-style-type: none">• Bei Tests, die ohne Zeitlimit ungültig wären.• Wenn die Zeit mehr als 20 Stunden beträgt.• Bei Ereignissen in Echtzeit.
Einordnung in die Matrix	<p>Das Tempo der Schülerinnen und Schüler variiert aufgrund der individuellen Fähigkeiten. Daher sollte auf feste Zeitlimits verzichtet werden. Eine besondere Herausforderung im schulischen Bereich besteht in Tests und Prüfungen, die ohne Zeitlimit nicht auskommen können. Zeitlimits stellen für alle Einschränkungsarten ein Problem dar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Visuelle: Mehr Zeit zur Orientierung benötigt.• Auditiv: Mehr Zeit zum Verständnis lautsprachlicher Texte.• Kognitiv: Mehr Zeit zum Verständnis.• Motorisch: Mehr Zeit zur Eingabe und Bedienung.




Alle Einschränkungsarten (muss)




Medienkombination, Formular

Eingabe	
Grundsatz	Es gibt mehrere Möglichkeiten zur Eingabe. Eine Eingabe bewirkt keine Kontextänderung, außer die Änderung wurde davor angekündigt.
Definition	Normalerweise erfolgt die Nutzereingabe durch die Verwendung der Tastatur und der Computermaus. Weitere Eingabemöglichkeiten bietet der Touchscreen, die Spracheingabe und die Eingabe über Gesten und Mimik.
Bezugsquelle	WCAG 3.2.2 Bei Eingabe UDL 4.1: Variiere die Möglichkeiten zur Steuerung von Lernmaterialien und zur Erstellung von Antworten
Umsetzung	Bei Nutzereingabe „folgt keine automatische, unautorisierte Aktion“ (Morsbach, 2018: S.132). In Ausnahmefällen kann eine vorherige Ankündigung für die Zulässigkeit sorgen. Nicht alle Menschen können lesen und schreiben, daher sollte eine Alternative zur Textlichen Eingabe, wie die Spracheingabe, geboten werden (LK06: Abs. 631). Gemäß dem Kriterium der „Tastaturbedienbarkeit“ sollten zwar alle Funktionalitäten per Tastatur zugänglich sein. Es ist jedoch zu empfehlen, die Möglichkeiten des Touchscreens ebenfalls zu nutzen, das heißt Streich- und Ziehbewegungen. Im Interview bestätigt eine Lehrkraft, dass in ihrer Klasse das Wischen am einfachsten für die Kinder ist (LK06: Abs. 620).
Einordnung in die Matrix	Digitale Bildungsmedien verfügen in den meisten Fällen über interaktive Elemente, die eine Eingabe der Kinder und Jugendlichen verlangen. Umso wichtiger ist es, dass alle diese Eingabe tätigen können. In den WCAG ist das Kriterium 3.2.2 ein A-Kriterium.



Alle Einschränkungsarten (muss)



Formular

6.4.2.4 Schaffe einen nachvollziehbaren und logischen Aufbau

Vor allem für blinde Menschen die Inhalte über den auditiven Kanal „lesen“, spielt die Lesereihenfolge eine große Rolle. Die Orientierung, der Aufbau von Informationen und ihre Beziehungen untereinander, sind für Lernende entscheidend für den Verständnisprozess (E02: Abs. 219. f.).

Navigation

Grundsatz	Die Navigation ist konsistent und wiedererkennbar. Es gibt mehrere Wege zu einem Element oder einer Seite zu gelangen. Blöcke können übersprungen und Fokus-Elemente zur Navigation verwendet werden.
Definition	Die Navigation erfolgt auf Webseiten zumeist über eine hierarchisch aufgebaute Navigationsleiste mit Haupt- und Unterkategorien und in Dokumenten anhand eines verlinkten Inhaltsverzeichnisses. Eine weitere Möglichkeit ist die Navigation über die Tabulator-Taste entlang der Links, Überschriften und weiteren fokussierbarer Elemente (E03: Abs. 357).
Bezugsquelle	WCAG 2.4.1 Blöcke umgehen WCAG 2.4.3 Fokus-Reihenfolge WCAG 2.4.5 Verschiedene Methoden WCAG 3.2.3 Konsistente Navigation
Umsetzung	Zur erleichterten Navigation sind folgende Dinge zu erfüllen: <ul style="list-style-type: none">• Eine Seite/ein Dokument kann über verschiedene Wege gefunden werden.• Der Aufbau der Navigation ist seitenübergreifend einheitlich (Morsbach, 2018: S.133)• Bereiche und Textblöcke können übersprungen werden (zum Beispiel mit Hilfe von Sprunglinks) (Morsbach, 2018: S.127).• Fokus-Elemente können zur Navigation verwendet werden.
Einordnung in die Matrix	Die Expertinnen und Experten nennen im Interview mehrfach die Navigation und die Überschriftenstruktur als entscheidendes Kriterium für den Bildungsbereich, da es eine Voraussetzung für das allgemeine Verständnis darstellt. Dies gilt für alle Arten der Einschränkung (E02: Abs. 193; E03: Abs. 401, 414).



Alle Einschränkungsarten (muss)



Medienkombination, Text, Formular

Reihenfolge

Grundsatz	Die Lese- und Fokus-Reihenfolge ist logisch aufgebaut. Information, Struktur und Beziehungen können ebenfalls durch Software bestimmt werden, da sie bereits im Quellcode hinterlegt sind.
Bezugsquelle	WCAG 1.3.1 Information und Beziehung WCAG 1.3.2 Bedeutungstragende Reihenfolge WCAG 2.4.3 Fokus-Reihenfolge
Umsetzung	Um einen gleichwertigen Zugang für alle zu schaffen, sollte die Reihenfolge und Struktur einer Seite oder eines Dokuments im Quellcode korrekt ausgezeichnet und maschinenlesbar sein (E02: Abs. 219 f.). Nur so kann eine gleiche Lesereihenfolge für alle geschaffen werden. Die Lesereihenfolge entspricht der Bedeutung und spiegelt die Beziehungen zwischen den Informationen wider.
Einordnung in die Matrix	Dieses Kriterium steht in Beziehung mit dem Kriterium der „Navigation“. Es wird ebenfalls von mehreren Expertinnen und Experten als entscheidend für den schulischen Bereich genannt (E04: Abs. 624; E06: Abs. 876; E03: Abs. 414). Die Strukturierung ist entscheidend „um auch eine Gleichwertigkeit des Lernens zu ermöglichen“ (E02: Abs. 219). Besonders für Menschen, die einen Screenreader nutzen und somit die Struktur nur hören und nicht sehen, ist die korrekte Auszeichnung unabdingbar. Die Struktur unterstützt das Verständnis, daher wird sie in der Matrix für alle Einschränkungen als Muss-Kriterium aufgenommen (E03: Abs. 414).



Alle Einschränkungsarten (muss)



Medienkombination, Text, Formular

Textformatierung

Grundsatz	Text kann ohne assistive Technologien um bis zu 200% vergrößert werden. Ohne Verlust an Funktionalität können Zeilenhöhe, Abstände zwischen Absätzen, Buchstabenabstände und Wortabstände verändert werden.
Bezugsquelle	WCAG 1.4.4 Textgröße ändern WCAG 1.4.12 Textabstände UDL 1.1: Biete Möglichkeiten an, Informationsdarstellungen anzupassen
Umsetzung	Die Größe des Texts kann ohne assistive Technologien, mit der Zoomfunktion und der Nur-Text-Vergrößerung um 200% vergrößert werden (Morsbach, 2018: S.122). Dabei kommt es nicht zum Verlust von Funktionalität oder Inhalt. Für die Vergrößerung der jeweiligen Abstände gilt: <ul style="list-style-type: none"> • Zeilenhöhe: auf mindestens das 1,5-fache der Schriftgröße • Absatzabstände: auf mindestens das 2-fache der Schriftgröße • Buchstabenabstände: auf mindestens das 0,12-fache der Schriftgröße • Wortabstände: auf mindestens das 0,16-fache der Schriftgröße
Einordnung in die Matrix	Dieses Kriterium gehört zu den „Hygienefaktoren“ der digitalen Barrierefreiheit (E06: Abs. 876). Vor allem Menschen mit visueller Einschränkung sind auf die Vergrößerungsfunktion angewiesen (LK01: Abs. 71). Für Menschen mit kognitiver Einschränkung sind Texte mit größeren Zeilenabständen besser zu lesen. Für sie handelt es sich jedoch um ein Kriterium, das den Zugang verbessert und nicht erst möglich macht.



visuell (muss), kognitiv (kann)







Text, Formular

6.4.2.5 Unterstütze den Verständnisprozess


Lernende befinden sich je nach Alter, Umfeld und individuellen Gegebenheiten, dazu gehören ebenfalls Beeinträchtigungen, auf unterschiedlichen Lernniveaus. Es sollten daher Möglichkeiten geboten werden die Schülerinnen und Schüler im Verständnisprozess mit verschiedenen Hilfestellungen zu unterstützen.

Symbole	
Grundsatz	Schlüsselbegriffe werden durch nicht-sprachliche Illustrationen und Symbole verdeutlicht.
Bezugsquelle	UDL 2.5: Biete Möglichkeiten der nicht-sprachlichen Illustration von Schlüsselbegriffen an
Umsetzung	Die Bebilderung kann auf zwei Arten erfolgen: <ul style="list-style-type: none">• Als alternative, beziehungsweise zusätzliche Darstellung zu textlichen Informationen• In Verbindung mit textlichen Informationen (Abbildungen, Tabellen, Schaubilder) Die Bebilderung hat das Kriterium für Bilder zu erfüllen.
Einordnung in die Matrix	Digitale Bildungsmedien bestehen häufig zu einem großen Teil aus Text. Das verhindert, dass Menschen, die nicht oder schlecht lesen können, die Inhalte verstehen (LK03: Abs. 284). Begrifflichkeiten mittels Symbolen zu verdeutlichen, macht es möglich, die Inhalte für Menschen, unabhängig des Lernniveaus, zugänglich zu machen. Das ist besonders für Funktionalitäten entscheidend, wie beispielsweise innerhalb Lern-Apps (LK05: Abs. 561). Die Bebilderung nutzt kognitiv eingeschränkten Menschen, jedoch ebenso Menschen, die von Geburt an Gehörlos sind und die Lautsprache nicht gut verstehen.


  |  
auditiv (kann), kognitiv (muss) | Text, Formular

Hilfestellung

Grundsatz	Es werden Hilfestellungen für das Verständnis von Texten, (mathematischen) Symbolen und Begriffen geboten. Wichtige Informationen und Beziehungen werden hervorgehoben. Es gibt Hilfestellungen für das Merken und den Transfer von Inhalten.
Bezugsquelle	UDL 2.1: Biete Hilfestellung zur Klärung von Begriffen und Symbolen an UDL 2.3: Biete Hilfestellung beim Lesen geschriebener Texte u./o. mathematischer Formeln und Symbolen an UDL 3.2: Biete Hilfen zum Hervorheben wichtiger Informationen, Leitideen oder Beziehungen an UDL 3.4: Biete Hilfen an, die das Behalten und den Transfer unterstützen
Umsetzung	Das Verständnis von neuen Informationen und Begriffen wird unterstützt durch: <ul style="list-style-type: none">• Die Bebilderung von Begriffen und Vorgängen.• Die Hervorhebung wichtiger Informationen.• Verlinkung zu einem Glossar, Wörterbuch.• Bereitstellung der Definition des Begriffs.• Sprachausgabe des Begriffs.• Nennung von Beispielen. Zudem bieten Checklisten und Möglichkeiten für eigene Notizen, eine Hilfestellung beim Merken und dem Transfer der gelernten Informationen.
Einordnung in die Matrix	Medien gehen häufig von einem hohen Wissensstand und Wortschatz der Schülerinnen und Schüler aus (LK05: Abs. 561). Vor allem Schülerinnen und Schüler mit kognitiven Einschränkungen benötigen detailliertere Hinweise, separiert in kleine Schritte (LK04: Abs. 445). Dieses Kriterium dient allen Lernenden bei jeglichen Arten der Medien. Es stellt jedoch nur für kognitiv eingeschränkte Personen bei Nichterfüllung ein Hindernis dar.



Visuell (kann), auditiv (kann), kognitiv (muss),
motorisch (kann)



Medienübergreifend

Niveaustufen

Grundsatz	Es gibt verschiedene Niveaus: Bei Texten gibt es eine Version in Leichter Sprache und bei Aufgaben gibt es verschiedene Schwierigkeitsstufen.
Definition	Die Leichte Sprache umfasst Vorgaben für Wortwahl, Satzbau und die Strukturierung von textlichen Informationen. Gemäß diesen Vorgaben wird eine besondere Version der Informationen erstellt (BITV-Lotse [c], o.J.).
Bezugsquelle	§ 4 BITV Erläuterungen in Deutscher Gebärdensprache und Leichter Sprache UDL 8.2: Biete Aufgaben mit unterschiedlichen Aufgabenniveaus an und optimiere so die individuelle Herausforderung
Umsetzung	Gemäß Anlage 2 Teil 2 der BITV gelten folgende Vorgaben für Leichte Sprache: <ul style="list-style-type: none">• Inhaltlich sinnvolle und persönliche Ansprache der Rezipienten• Begriffe durchgängig verwenden• Kurze, gebräuchliche Begriffe und Redewendungen• Zusammengesetzte Substantive durch Bindestrich trennen• Inhalte durch Absätze und Überschriften logisch strukturieren• Ab drei Aufzählungspunkte durch eine Liste gliedern• Wichtige Inhalte an den Anfang stellen• Maximal zwei verschiedene, klare Schriftarten• Deutlicher Kontrast und Schriftgröße von mindestens 120 Prozent des nächsthöheren Containers (1.2 em)• Wichtige Informationen hervorheben• Texte linksbündig• Aussagekräftige Symbole und Bilder• Tabellen übersichtlich gliedern

Zu vermeiden sind:

- Abkürzungen
- Silbentrennung am Zeilenende
- Verneinungen
- Passiv- und Genitivkonstruktionen
- Abstrakte Begriffe und Fremdwörter
- Sonderzeichen und Einschübe in Klammern
- Anschriften im Fließtext

Die Lebenshilfe für Menschen mit geistiger Behinderung Bremen e.V. hat gemeinsam mit dem Netzwerk Leichte Sprache ein Regelwerk für die Leichte Sprache erstellt, das ebenfalls hilfreiche Beispiele liefert (Lebenshilfe Bremen e.V., 2013).

Einordnung
in die Matrix

Die Bedeutung der Leichten Sprache wird von den Lehrkräften betont. Schülerinnen und Schüler mit kognitiven Einschränkungen sind auf die Leichte Sprache (LK02: Abs. 151; LK06: Abs. 666 f.) und verschiedene Schwierigkeitsabstufungen bei Aufgaben angewiesen (LK01: Abs. 47). Inhalte, die für Kleinkinder gedacht sind, sind sprachlich sogar häufig zu schwer (LK02: Abs. 151; LK05: Abs. 562 ff.) und für ältere Schülerinnen und Schüler zu kindlich gestaltet (LK03: Abs. 278 f.). Auch die Expertinnen und Experten führen die Leichte Sprache als einen Hygienefaktor der Barrierefreiheit im Bildungsbereich auf (E06: Abs. 876; E01: Abs. 60). Die Leichte Sprache und verschiedene Niveaustufen sind nicht ausschließlich für textliche Inhalte, sondern ebenfalls für Audio, Video und Aufgaben in beispielsweise Apps ausschlaggebend (LK03: Abs. 271-275). Sie nutzt ebenfalls Menschen, die sprachliche Schwierigkeiten haben oder von Geburt an gehörlos sind und daher Schwierigkeiten mit der Lautsprache haben (BITV Lotse [c], o.J.).




auditiv (kann), kognitiv (muss)




Medienübergreifend

Fehler

Grundsatz	Bei automatischer Fehlererkennung wird der Fehler in Textform beschrieben. Die nutzende Person wird, wenn die Technik es zulässt, mit einer Korrekturempfehlung unterstützt, hat die Möglichkeit ihre Eingaben vor dem Absenden zu überprüfen (Selbstevaluation) und die Eingabe rückgängig zu machen.
Bezugsquelle	WCAG 3.3.1 Fehlererkennung WCAG 3.3.3 Fehlerempfehlung WCAG 3.3.4 Fehlervermeidung UDL 6.4: Biete Möglichkeiten zur Selbstevaluation und fördere Kompetenzen durch Hilfe und formatives Feedback UDL 9.3: Biete Möglichkeiten zur eigenständigen Lernerfolgsmessung und zur reflexiven Beurteilung des eigenen Lernerfolgs
Umsetzung	<p>Folgende Mechanismen helfen bei der Fehlervermeidung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fehlermeldungen in Textform• Fehlerempfehlungen in Textform• Eingaben sind reversibel, können vor der Einreichung überprüft und korrigiert• Fragen stellen zur Selbstevaluation <p>Tests und Prüfungen sind eine Ausnahme, da eine Fehlerempfehlung das Ergebnis entwerten würde. Es bietet sich eine Fehlerkorrektur nach Abgabe an. Der Grund für eine sinkende Motivation ist häufig, dass die Lernenden ihren eigenen Fortschritt nicht erkennen können. Mechanismen die positives Feedback geben und den Fortschritt sichtbar machen, wie Vorher-Nachher-Grafiken, bieten Anlass zur Selbstreflektion und wirken motivierend.</p>
Einordnung in die Matrix	Mechanismen zur Fehlervermeidung dienen zum einen Menschen mit kognitiver Einschränkung, die aufgrund von fehlendem Verständnis Fehler machen. Bei Menschen mit visuellen und motorischen Einschränkungen kann es, aufgrund mangelnder Seh- beziehungsweise Bewegungsfähigkeit zu zur versehentlichen Eingaben kommen. Daher sollte die Eingabe nicht sofort abgesendet werden, sondern mindestens selbst geprüft werden können. Dieses Kriterium ist für alle Lernenden essenziell, nur so kommt es zum Lernfortschritt. Dieses Kriterium gilt für interaktive Formularelemente, die in Apps, Dokumenten oder auf Webseiten auftauchen.



Alle Einschränkungsarten (muss)



Formular

6.4.2.6 Fördere die Konzentration

Damit die Lernenden die Inhalte verstehen, sich merken und anwenden können, bedarf es einer konzentrationsfördernden Atmosphäre. Gerade digitale Endgeräte bringen die Gefahr, die Schülerinnen und Schüler von ihrer eigentlichen Aufgabe abzulenken.

Ablenkung



Grundsatz	Es gibt keine ablenkenden visuellen oder auditiven Inhalte, die die Aufmerksamkeit von dem eigentlichen Inhalt ableiten und die Konzentration behindern.
Bezugsquelle	UDL 7.3: Vermeide Ablenkung und soziale Bedrohung EN 301 549 5.1.3.10: Keine störende Audioausgaben WCAG 2.2.2 Pausieren, Anhalten, Ausblenden
Umsetzung	Um Ablenkung zu vermeiden sollten: <ul style="list-style-type: none">• Audioinhalte, wie beispielsweise Musik, im Hintergrund vermieden werden• Vorwarnungen für unvorhersehbare Inhalte angeboten werden• Vorschau-Mechanismen angeboten werden• Möglichkeiten zum Pausieren gegeben werden• Parallel ablaufende Inhalte vermieden werden
Einordnung in die Matrix	Besonders bei der Nutzung von Screenreadern stellen automatisch startende Audioinhalte oder Audioinhalte im Hintergrund ein Problem dar, da sie die Stimme des Screenreaders übertönen. Zudem gilt zu beachten, dass der Screenreader mit seinem Fokus, sich immer nur an einer Stelle befinden kann. Es ist beispielsweise nicht möglich ein Bild und einen Text zur gleichen Zeit wahrzunehmen (E04: Abs. 624). Während das Kriterium für Menschen mit visuellen Einschränkungen ein Muss-Kriterium ist, ist es für alle anderen Einschränkungsarten ein Kann-Kriterium. Für Lernende sollte sowohl im Klassenraum als auch im digitalen Umfeld ein sicherer Platz geboten werden, der die Konzentration fördert.



visuell (muss), auditiv (kann), kognitiv (muss),
motorisch (kann)



Medienkombination

Blitzen	
Grundsatz	Um Anfälle zu vermeiden, darf Blitzen, falls es auftritt, den Grenzwert von dreimal pro Sekunde nicht überschreiten.
Definition	Ein Blitzen ist gemäß WCAG: Ein paar von entgegengesetzten Änderungen in relativer Luminanz von 10 Prozent oder mehr der maximalen relativen Luminanz. Von einem roten Blitz ist die Rede, sobald gesättigtes Rot beteiligt ist. Ein Beispiel für blitzende Inhalte sind Videos mit Stroboskopblitzen oder Nahaufnahmen einer Explosion. Besonders zu beachten sind rote Blitze.
Bezugsquelle	WCAG 2.3.1 Grenzwert von dreimaligem Blitzen
Umsetzung	Generell sollte auf Flackern (schnelles Blitzen) gänzlich verzichtet werden. Sollten die Inhalte unverzichtbar sein, gilt als fester Grenzwert, dass die Inhalte maximal drei Mal pro Sekunde blitzen dürfen.
Einordnung in die Matrix	Dieses Kriterium ist unabdingbar für Menschen, die Photosensibilität leiden. Beim Auftreten der Blitze besteht für diese Menschen die Gefahr eines epileptischen Anfalls. Da es sich um ein visuelles Phänomen handelt, wird die Photosensibilität den visuellen Einschränkungen zugeordnet. Besonders gefährlich ist das Blitzen, da die meisten Menschen erst durch ihren ersten Anfall von ihrer Photosensibilität erfahren. Das Kriterium gilt für Videoinhalte (Morsbach, 2018: S.126).
  visuell (muss) Video	

6.4.3 Aufbau der Matrix

Die Matrix beinhaltet zwei Dimensionen. Die vertikale Dimension auf der linken Seite umfasst die Arten der digitalen Bildungsmedien (BM). Die horizontale Dimension oben in der Matrix untergliedert anhand der vier Einschränkungsarten (ES). Abbildung 10 zeigt grafisch und vereinfacht den Aufbau der Matrix.

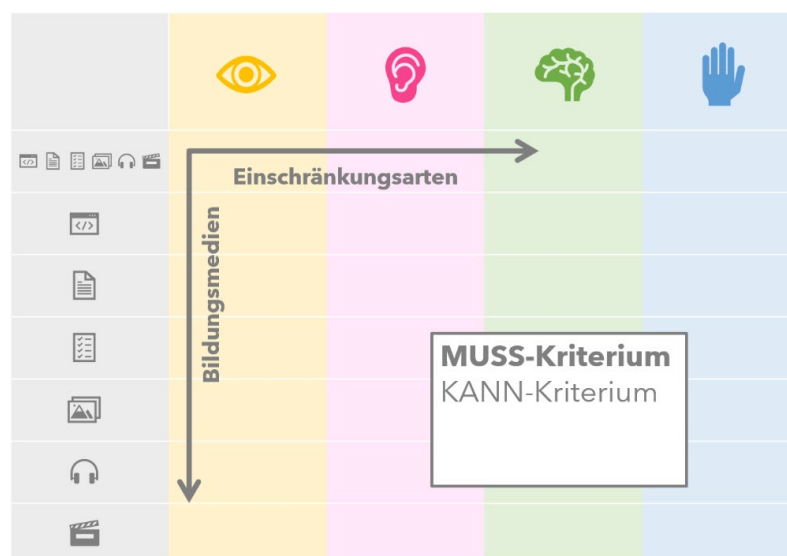













Abbildung 9: Aufbau der Prüfmatrix (Eigene Darstellung)

Die Unterscheidung nach Einschränkungsart auf der horizontalen Achse dient vorwiegend der Übersichtlichkeit und soll verdeutlichen, welche Kriterien den jeweiligen Personen den Zugang ermöglichen, beziehungsweise verbessern. Im Sinne einer „Lösung für alle“ sollten Bildungsmedien immer die Kriterien für alle Einschränkungsarten erfüllen. Die Entwicklung von Sonderlösungen für eine bestimmte Zielgruppe entspricht nicht dem Inklusionsgedanken. Es geht darum, Bildungsinhalte anzubieten, die alle Schülerinnen und Schülern gleichermaßen nutzen können (E03: Abs. 317, 518).

In Kapitel 4.2 wurden die Bildungsmedien in Bild, Audio, Video, digitale Dokumente und Bücher, Webseiten und Apps untergliedert. Diese Aufteilung erweist sich für die Y-Achse der Matrix als nicht sinnvoll, da sowohl digitale Dokumente und Bücher, Webseiten als auch Apps eine Kombination mehrerer Medienformen darstellen. Sie bilden eine Kombination, in der Bilder, Audios, Videos, Text und Formularelemente vorkommen können. Die Bildungsmedien werden daher unterteilt in: Kombination (dazu gehören digitale Dokumente und Bücher, Webseiten, Apps), Text, Formular (Elemente, die eine Eingabe erfordern), Bild, Audio und Video. Kriterien, die übergreifend für alle Bildungsmedien gelten, werden in der Zeile „Medienübergreifend“ dargestellt.

Die Kriterien in den Kacheln der Matrix, werden gemäß Kapitel 6.4.2 nach Muss- und Kann-Kriterien klassifiziert. Die Muss-Kriterien heben sich durch die gefettete Schrift von den Kann-Kriterien ab.

Auf der folgenden Seite wird die Matrix abgebildet. Eine vollständig barrierefreie, rein textliche Version der Matrix steht ebenfalls in einem separaten Dokument zur Verfügung.

	 visuell	 auditiv	 kognitiv	 motorisch
Medienübergreifend 	Syntax und Semantik Hover und Fokus Sensorische Merkmale Tastatur Sprache Hilfestellung	Syntax und Semantik Hover und Fokus Sensorische Merkmale Hilfestellung Niveaustufen Gebärdensprache	Syntax und Semantik Hover und Fokus Sensorische Merkmale Hilfestellung Niveaustufen Tastatur	Syntax und Semantik Hover und Fokus Tastatur Hilfestellung
Medienkombination 	Zeit Navigation Reihenfolge Titel Links Konsistente Erkennung Zeiger Ablenkung Bildschirmausrichtung	Zeit Navigation Reihenfolge Titel Ablenkung	Zeit Navigation Reihenfolge Titel Konsistente Erkennung Bewegungsaktivierung Ablenkung Links Zeiger	Zeit Navigation Reihenfolge Zeiger Bildschirmausrichtung Bewegungsaktivierung Titel Links Ablenkung
Text 	Navigation Reihenfolge Verwendung von Farbe Kontrast Links Textformatierung Bildschirmausrichtung	Navigation Reihenfolge Symbole	Navigation Reihenfolge Symbole Textformatierung Verwendung von Farbe Links	Navigation Reihenfolge Bildschirmausrichtung Links
Formular <small>zzgl. Kriterien Text</small> 	Zeit Eingabe Fehler Eingabefelder Zeiger Alternativtexte	Zeit Eingabe Fehler	Zeit Eingabe Fehler Eingabefelder Zeiger	Zeit Eingabe Fehler Zeiger
Bild 	Alternativtext Schriftgrafiken Verwendung von Farbe Kontrast Bildschirmausrichtung		Schriftgrafiken Verwendung von Farbe	Bildschirmausrichtung
Audio 	Steuerelemente	Steuerelemente Untertitel	Steuerelemente Untertitel	Steuerelemente
Video 	Steuerelemente Audiodeskription Verwendung von Farbe Kontrast Blitzen Bildschirmausrichtung	Steuerelemente Untertitel	Steuerelemente Untertitel Verwendung von Farbe	Steuerelemente Bildschirmausrichtung

7. Diskussion

Das Kapitel der Diskussion fasst die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zusammen und schildert, ob die Forschungsfrage beantwortet werden konnte. Zudem werden die Begrenzungen der Forschung genannt, an die, die zukünftige Forschung auf diesem Gebiet gegebenenfalls anknüpfen kann.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage „Welche Kriterien der Barrierefreiheit sind für digitale Bildungsmedien relevant?“ fand vorerst eine intensive Auseinandersetzung mit den theoretischen Grundlagen der Barrierefreiheit und Bildung statt. Diese Grundlagen wurden im Zuge der Experteninterviews vertieft und erweitert. Die Interviews bestätigten, dass Deutschland im internationalen Vergleich nicht Schritt halten kann. Das betrifft sowohl die Umsetzung der Barrierefreiheit digitaler Inhalte, die Nutzung digitalisierter Bildung, als auch das Bewusstsein für die Themen Inklusion und Barrierefreiheit innerhalb der Gesellschaft. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen sind, vor allem mit dem EAA ab 2025, gegeben, der Weg zu einer umfassenden Umsetzung jedoch noch lang. Die Expertinnen und Experten bestätigten im Gespräch, dass der internationale Standard, die WCAG, ebenso auf Bildungsmedien anwendbar ist. Jedoch wurde mehrfach hervorgehoben, dass weitere Richtlinien, wie die UDL und der EN-Standard herangezogen werden sollten, um individuell auf das Medium und die Einschränkungart einzugehen.

Die „Digitalisierung prägt unsere Gesellschaft in einem Maße, wie das zuvor in den letzten 200 Jahren nur durch wenige Technologieentwicklungen der Fall war“ (Morsbach, 2021: Abs. 3). Vor allem durch die Corona-Pandemie hat die Digitalisierung vermehrt Eingang in Schulen gefunden. Für Menschen mit Beeinträchtigungen bieten digitalisierte Produkte und Dienstleistungen große Chancen: Sie fördern die Selbstbestimmtheit, sind flexibel und individualisierbar – jedoch nur bei barrierefreier Umsetzung. Barrieren in der digitalen Welt und besonders bei Bildungsmedien, verstärken die Exklusion und hindern Bildungs- und Chancengleichheit. Da Bildungsmedien heutzutage nicht ausschließlich von Unternehmen und Institutionen, sondern ebenso von Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern, hergestellt werden (OER), stellt die allgemeine Qualitätssicherung der Medien eine große Herausforderung dar. Um rechtliche und technische Standards zu beachten, wird ein technisches Verständnis benötigt. Die im Zuge dieser Arbeit entwickelte Matrix bietet eine Hilfestellung bei der Erstellung digitaler Bildungsmedien und deren Prüfung auf Barrierefreiheit. Die Matrix, sowie die zugehörige Checkliste sind praxisnah konzipiert, das heißt möglichst einfach und ohne Vorkenntnisse anwendbar und sollen motivieren, sich mit dem Thema tiefgreifender auseinanderzusetzen.

Die zweiseitige Beleuchtung der Fragestellung hat sich als sinnvoll erwiesen. Ein Anknüpfungspunkt für mögliche weiterführende Forschungen ist die Durchführung praktischer Tests mit Schülerinnen und Schülern mit einer Einschränkung. Zudem ist zu empfehlen, Lehrkräfte und Eltern in Form einer anonymisierten Umfrage großflächiger zu befragen. Dadurch sollen weitere Präferenzen, Probleme und Anwendungsszenarien digitalisierter Bildungsmedien herausgefunden werden. Weiterführend bietet es sich an, neben den einzelnen Bildungsmedien, die in dieser Arbeit betrachtet wurden, relevante Kriterien für Autorenwerkzeuge im Bereich der Bildung zu erforschen. Plattformen, wie Moodle, ILIAS oder Videokonferenzsysteme erlangen im Bereich Bildung eine zunehmende Bedeutung. Um barrierefreie Bildungsmedien nach den hier vorgegebenen Kriterien in einer Plattform erstellen, hochladen und teilen zu können, müssen die entsprechenden Werkzeuge bereitgestellt werden. Die Kriterien für Werkzeuge lassen sich analog zu den Kriterien für Bildungsmedien erforschen. Zuletzt stellt die Zusammenarbeit unter Schülerinnen und Schülern innerhalb eines interaktiven Mediums oder einer Plattform eine Herausforderung und einen weiteren Anknüpfungspunkt für Forschungsarbeiten dar. Das betrifft vor allem die Zusammenarbeit von Kindern mit Einschränkungen und Kindern ohne, oder Kindern mit sehr unterschiedlichen Einschränkungen (Schulte, 2021: Abs. 58).

Die vorliegende Arbeit verfolgt zwei wesentliche Ziele. Das Hauptziel besteht in der Entwicklung einer Matrix zur Prüfung der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien. Dieses Ziel wurde erreicht und zudem eine Checkliste entwickelt, um für mehr Praxisnähe bei der Erstellung zu sorgen. Die Matrix füllt die Lücken der bisher verfügbaren Forschung, die in Kapitel 2 genannt werden. Sie gliedert die Kriterien der Barrierefreiheit nach den verschiedenen Arten der Einschränkungen und Medien. Die Barrierefreiheit ist der einzige Inhalt, den die Matrix abbildet und daher ein grundsätzliches Qualitätsmerkmal. Im Gegensatz zu bereits verfügbaren Leitlinien und Anleitungen, bildet die entwickelte Matrix nicht ausschließlich die WCAG ab, sondern wird durch die UDL und den EN-Standard ergänzt. Die knappe und übersichtliche Darstellung soll Überforderung vermeiden und zur umfassenden Beschäftigung mit dem Thema motivieren. Die Matrix und die Checkliste bilden die Grundlage für die Integration der Barrierefreiheit in den Erstellungs- und Prüfprozess digitaler Bildungsmedien. Das zweite, nicht greifbare Ziel beschreibt einen Prozess: Die Arbeit soll zur Bewusstseinsbildung innerhalb der Gesellschaft beitragen. Sie soll die Notwendigkeit und die Chancen der Barrierefreiheit sichtbar machen und zu einem inklusiven Denken anstoßen. Dieses Ziel lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt nicht überprüfen. Der Idealfall wäre, wie die Bildungsexpertin Gwendolyn Schulte treffend formuliert, „dass man über das Thema überhaupt nicht mehr reden muss“ (Schulte, 2021: Abs. 62). Das

übergreifende Ziel ist die Verzahnung der Digitalisierung mit der Inklusion von Beginn an: Eine digitale Inklusion zu ermöglichen und die Digitalisierung inklusiv zu gestalten.

8. Fazit

Die vorliegende Arbeit hat sich mit dem Thema der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien beschäftigt. Um die Forschungsfrage beantworten zu können, wurden Experteninterviews durchgeführt. Die im Zuge der Forschung entwickelte Matrix beantwortet die Frage, indem sie die Kriterien nach Einschränkungs- und Medienart untergliedert darstellt.

Obwohl Inklusion und Barrierefreiheit im Bereich der Bildung besonders entscheidend sind, werden die Themen nach wie vor selten in Kombination bearbeitet. Die entwickelte Matrix dient als Grundlage für den technischen Standard der Barrierefreiheit im Projekt „Educheck Digital“, das das Medieninstitut der Länder, FWU im Rahmen des DigitalPakts Schule im Auftrag der Länder umsetzt. Auf Basis der Matrix soll das Prüfverfahren der Plattform „Educheck Digital“ entwickelt und Barrierefreiheit als ein entscheidender Teil der Qualitätskriterien digitaler Bildungsmedien dargestellt werden.

Die mangelnde Aufmerksamkeit innerhalb der Gesellschaft und im schulischen Umfeld, sind, wie im Zuge der Arbeit dargestellt und durch die Experteninterviews bestätigt, ist vor allem auf das fehlende Bewusstsein zurückzuführen. Besonders in Deutschland wird nach wie vor exkludiert und separiert statt inkludiert. Dadurch findet wenig bis kein Kontakt zwischen Menschen mit verschiedenen Fähigkeiten statt. Das Thema erscheint unwichtig, beziehungsweise ist ohne genaueres Hinschauen überhaupt nicht sichtbar. Es herrscht weder ein Bewusstsein darüber, wie viele Menschen betroffen sind, noch darüber, dass alle früher oder später selbst eine Einschränkung haben werden und auf Barrierefreiheit angewiesen sind. Der gesetzliche und technische Rahmen ist mit dem BGG, dem EAA ab 2025 und den internationalen WCAG längst geschaffen. Nun geht es darum, mit der Umsetzung zu beginnen. Der Bereich Bildung sollte dabei an erster Stelle stehen: Teilhabe und Inklusion in der Schule führen zu Teilhabe und Inklusion im gesamten Leben. Bildlich gesehen: Der Ausstieg aus dem Teufelskreis, in dem Verantwortung von einer zur nächsten Stelle weitergereicht wird, führt zur Kettenreaktion der Inklusion. Inklusives Gedankengut wird weitergetragen, von Einzelnen zu Unternehmen, Organisationen und Institutionen. Von dort aus findet das inklusive Gedankengut mit der Barrierefreiheit Eingang in Produkten und Dienstleistungen. Idealerweise ist Inklusion in Zukunft kein Thema mehr, nicht um es zu verstecken, sondern weil es als selbstverständlich und normal angesehen wird.

Literaturverzeichnis

- Aktion Mensch e.V. (2017). Inklusionsbarometer Arbeit: Ein Instrument zur Messung von Fortschritten bei der Inklusion von Menschen mit Behinderung auf dem deutschen Arbeitsmarkt. https://www.aktion-mensch.de/dam/jcr:a3bb6689-a090-4b26-8c92-463895386100/AM_IL-Barometer_2018_181127_bf.pdf (Aufgerufen am: 07.06.2021)
- Aktion Mensch e.V. (2009). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Autorisierte deutsche Übersetzung. <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-de/> (Aufgerufen am: 02.06.2021)
- Aktion Mensch e.V. [a] (o.J.). Barrierefreie Website. <https://www.aktion-mensch.de/inklusion/barrierefreiheit/barrierefreie-website> (Aufgerufen am: 07.06.2021)
- Aktion Mensch e.V. [b] (o.J.). Was ist Inklusion? <https://www.aktion-mensch.de/dafuer-stehen-wir/was-ist-inklusion> (Aufgerufen am: 16.06.2021)
- Aktion Mensch e.V. [c] (o.J.). 11 Vorurteile über Inklusion - wir machen Schluss damit! <https://aktion-mensch.de/dafuer-stehen-wir/was-ist-inklusion/11-vorurteile-ueber-inklusion> (Aufgerufen am: 04.07.2021)
- Albrecht, S.; Revermann, C. (2016). Digitale Medien in der Bildung: Endbericht zum TA-Projekt. TAB-Arbeitsbericht Nr. 171. <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab171.pdf> (Aufgerufen am: 17.06.2021)
- Anton-App. (o.J.). Was ist Anton? <https://anton.app/de/> (Aufgerufen am: 20.06.2021)
- Arnold, P., Kilian, L., Thillosen, A. & Zimmer, G. (2018). Handbuch E-Learning: Lehren und Lernen mit digitalen Medien (5.Aufl.). W. Bertelsmann Verlag
- Bayrischer Rundfunk. (2019, 1.September). Arm bleibt arm: Mythos Chancengleichheit [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=_s7jOXaFa7U (Aufgerufen am: 04.07.2021)
- Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen. (o.J.). Was ist Barrierefreiheit? https://www.behindertenbeauftragter.de/DE/Themen/Barrierefreiheit/WasistBarrierefreiheit/WasistBarrierefreiheit_node.html (Aufgerufen am: 07.06.2021)

- Behrens, J., Schmid, U. & Goertz, L. (2017). Monitor Digitale Bildung: Die Schulen im digitalen Zeitalter. Bertelsmann Stiftung. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/monitor-digitale-bildung-9> (Aufgerufen am: 15.06.2021)
- BIK für Alle [a]. (o.J.). EU-Richtlinie über den barrierefreien Zugang zu den Webangeboten öffentlicher Stellen. <https://bik-fuer-alle.de/eu-richtlinie-barrierefreie-webangebote-oeffentlicher-stellen.html> (Aufgerufen am: 13.06.2021)
- BIK für Alle [b]. (o.J.). Deutsche Gebärdensprache im Internet umsetzen. <https://bik-fuer-alle.de/deutsche-gebaerdensprache-im-internet-umsetzen.html> (Aufgerufen am: 26.06.2021)
- BIK für Alle [c]. (o.J.). Leitfaden zur Umsetzung von Informationen in Gebärdensprache. <https://bik-fuer-alle.de/leitfaden-zur-umsetzung-von-informationen-in-gebaerdensprache.html> (Aufgerufen am: 26.06.2021)
- BIK für Alle [d]. (o.J.). Easy Checks: Barrierefreiheit einfach testen. <https://bik-fuer-alle.de/easy-checks.html> (Aufgerufen am: 26.06.2021)
- BITV Lotse [c] (o.J.). Leichte Sprache. http://www.bitv-lotse.de/BL/DE/2_Bestandteile/2_5_Verstaendlichkeit/2_5_b_Leichte_Sprache/2_5_b_leichte_sprache_node.html (Aufgerufen am: 28.06.2021)
- BITV Test. (o.J.). Alternativen für komplexe Zeiger-Gesten. <https://testen.bitv-test.de/index.php?a=di&iid=115> (Aufgerufen am: 27.06.2021)
- BMBF. (o.J.). Digitalpakt Schule: Das sollten Sie jetzt wissen. <https://www.bmbf.de/de/wissenswertes-zum-digitalpakt-schule-6496.php> (Aufgerufen am: 22.06.2021)
- Bornemann, B., Weber, U., Gonzalez-Mellidez, B. & Nebe, A. (2019). Fachschrift Arbeitskreis Barrierefreiheit (3.Aufl.) German UPA e.V.
- Breitinger, D. (o.J.). Digitales Homeschooling im internationalen Vergleich: Europäische Online-Bildungsmaßnahmen. Bitkom. <https://www.bitkom.org/Themen/Bildung-Arbeit/Schulschliessungen-in-Zeiten-von-Corona> (Aufgerufen am: 15.06.2021)
- Bundesfachstelle Barrierefreiheit. (o.J.). Neue BITV 2.0 in Kraft. https://www.bundesfachstelle-barrierefreiheit.de/DE/Themen/EU-Webseitenrichtlinie/BGG-und-BITV-2-0/Die-neue-BITV-2-0/die-neue-bitv-2-0_node.html (Aufgerufen am: 11.06.2021)

- CAST. (o.J.). About the Graphic Organizer. <https://udlguidelines.cast.org/more/about-graphic-organizer> (Aufgerufen am: 25.06.2021)
- Cornelsen. [a] (2020). Schaubilder im Unterricht: Warum, wann und wie. <https://www.cornelsen.de/magazin/beitraege/schaubilder-im-unterricht> (Aufgerufen am: 18.06.2021)
- Cornelsen. [b] (2020). Besser unterrichten mit Videos: Auswahl, Einsatz und Eigenproduktion. <https://www.cornelsen.de/magazin/beitraege/besser-unterrichten-mit-videos> (Aufgerufen am: 19.06.2021)
- Cornelsen. [c] (2020). Apps für die Schule und zum Lernen: Unsere Empfehlungen. <https://www.cornelsen.de/magazin/beitraege/apps-fuer-schule-und-lernen> (Aufgerufen am: 19.06.2021)
- Cornelsen. (2018). Zehn Praxisideen für neue Medien im Unterricht. <https://www.cornelsen.de/magazin/beitraege/praxisideen-neue-medien-im-unterricht/> (Aufgerufen am: 19.06.2021)
- Das Erste. (2019). „DGS“-Logo [Bild]. <https://www.daserste.de/specials/service/barrierefreie-angebote-ard-102.html> (Aufgerufen am: 05.07.2021)
- DBSV. (o.J.). Zahlen und Fakten. <https://www.dbsv.org/zahlen-fakten.html> (Aufgerufen am: 09.06.2021)
- De Oliveira, D. (2021, 20. Mai). Webseiten – inklusiv – barrierefrei. Workshop bei der Veranstaltung Digital Accessibility Summit – Digitale Barrierefreiheit in Deutschland des Beauftragten der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderung und der Beauftragten der Bundesregierung für Digitalisierung, Online-Veranstaltung. [Eigene Mitschrift]
- Deutsche UNESCO-Kommission. (o.J.). Empfehlungen Inklusives Bildungssystem: Zusammenführung von Förderschulen und allgemeinen Schulen. https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-10/18_10_24_ExIB_EmpfehlungenInklusivesSchulsystemFINALWeb.pdf (16.06.2021)

- Deutscher Bundestag. (2018). Sachstand: Verpflichtung von privatwirtschaftlichen Unternehmen zur Herstellung von Barrierefreiheit in den USA, Österreich und der Schweiz.
<https://www.bundestag.de/resource/blob/581062/88c05132989c1c6f3f1ff82770d9573e/WD-6-102-18-pdf-data.pdf> (14.06.2021)
- Dpa infocom GmbH. (2021). Digitale Barrierefreiheit - Teilhabe für alle. Die WELT.
https://www.welt.de/newsticker/dpa_nt/infoline_nt/netzwelt/article231256935/Digitale-Barrierefreiheit-Teilhabe-fuer-alle.html (Aufgerufen am: 07.06.2021)
- Dräger, J. (2020). Bitte keine Pseudo-Digitalisierung in der Schule. Der Tagesspiegel.
<https://www.tagesspiegel.de/wissen/laptops-und-lernplattformen-bitte-keine-pseudo-digitalisierung-in-der-schule/26200362.html> (Aufgerufen am: 15.06.2021)
- Dräger, J. & Müller-Eiselt, R. (2015). Die digitale Bildungsrevolution. Der radikale Wandel des Lernens und wie wir ihn gestalten können (1.Aufl.). Deutsche Verlags-Anstalt
- Dresing, T. & Pehl, T. (2018). Praxisbuch: Interview, Transkription & Analyse: Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende (8.Aufl.). dr.dresing & pehl GmbH
- Duden. [a] (o.J.). Kognitiv. In: Duden Online.
<https://www.duden.de/node/149200/revision/149236> (Aufgerufen am: 10.06.2021)
- Duden. [b] (o.J.). Herkunft und Bedeutung von „Podcast“. In: Duden Online.
<https://www.duden.de/sprachwissen/sprachratgeber/Podcast> (Aufgerufen am: 18.06.2021)
- Duden. [c] (o.J.). App. In: Duden Online.
<https://www.duden.de/node/7785/revision/241716> (Aufgerufen am: 20.06.2021)
- Duden. [d] (o.J.). Kontrast. In: Duden Online.
<https://www.duden.de/node/82455/revision/82491> (Aufgerufen am: 26.06.2021)

- Duden. [e] (o.J.). Syntax. In: Duden Online.
<https://www.duden.de/node/178315/revision/178351> (Aufgerufen am:26.06.2021)
- Duden. [f] (o.J.). Link. In: Duden Online.
<https://www.duden.de/node/90120/revision/90156> (Aufgerufen am: 26.06.2021)
- Einfach für alle. (o.J.). Die EU Richtlinie für die Umsetzung digitaler Barrierefreiheit schreitet voran. <https://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/eu-richtlinie-2016-2102/>
(Aufgerufen am: 13.06.2021)
- EI-Mafalaani, A. (2020). Mythos Bildung: Die ungerechte Gesellschaft, Bildungssystem und seine Zukunft. Kiepenheuer & Witsch Verlag
- ESA. (2014). ESA guidelines for online content.
https://www.ndlrn.edu.au/verve/_resources/ESA_web_spec_v8-0_3.pdf
(Aufgerufen am: 24.06.2021)
- Feige, J. (2013). „Barrieren in den Köpfen“ abbauen! Bewusstseins-bildung als Verpflichtung. Positionen (Nr. 8). https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/fileadmin/_migrated/tx_commerce/Positionen_Nr_8_Barrieren_in_den_Koepfen_abbauen_Bewusstseinsbildung_als_Verpflichtung.pdf
- Forum Bildung Digitalisierung e.V. (2018). Acht Thesen zu Bildung und Digitalisierung – Working Paper. <https://www.forumbd.de/publikationen/acht-thesen-zu-bildung-und-digitalisierung/> (Aufgerufen am: 15.06.2021)
- Friedrich Verlag. (o.J.). Erstellung von Unterrichtsmaterial als interaktive PDFs am Beispiel des „Code-Knackers“. <https://www.friedrich-verlag.de/deutsch/film-medien/erstellung-von-pdf-dateien-als-digitales-unterrichtsmaterial-2264>
(Aufgerufen am: 19.06.2021)
- G3ict [a]. (2020). DARE INDEX 2020 Top Performing Countries.
<https://g3ict.org/upload/Accessible-DARE-Index-2020-Top-Performing-Countries-ENGLISH.pdf> (Aufgerufen am: 21.06.2021)
- G3ict [b]. (2020). DARE INDEX – Germany. <https://g3ict.org/country-profile/germany>
(Aufgerufen am: 21.06.2021)

- G3ict. (o.J.) Digital Accessibility Rights Evaluation Index (DARE Index).
<https://www.g3ict.org/digital-accessibility-rights-evaluation-index/> (Aufgerufen am: 21.06.2021)
- Gamillscheg, H. (2010). Rücksicht steht auf dem Stundenplan. Frankfurter Rundschau.
<https://www.fr.de/wissen/ruecksicht-steht-stundenplan-11451837.html> (Aufgerufen am: 21.06.2021)
- Hamann, C. (2002). Einsatz eines Fotos im Unterricht. In: Berliner Landesinstitut für Schule und Medien (LISUM). Bilderwelten und Weltbilder: Fotos, die Geschichte(n) mach(t)en. Hentrich & Hentrich,
- Helfferich, C. (2014). Leitfaden- und Experteninterviews. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.) Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung (1. Aufl.). Springer VS
- Hellbusch, J. [a] (2021). Die vier Prinzipien der Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. <http://www.barrierefreies-webdesign.de/richtlinien/wcag-2.1/> (Aufgerufen am: 02.06.2021)
- Hellbusch, J. [b] (2021). Konformität nach WCAG 2.1. Barrierefreies Webdesign. <http://www.barrierefreies-webdesign.de/richtlinien/wcag-2.1/konformitaet/> (Aufgerufen am: 02.06.2021)
- Hellbusch, J. [a] (2016). Der Titel einer Seite. Barrierefreies Webdesign. <https://www.barrierefreies-webdesign.de/knowhow/seitentitel/> (Aufgerufen am: 26.06.2021)
- Hellbusch, J. [b] (2016). Voreinstellen der natürlichen Sprache. Barrierefreies Webdesign. <https://www.barrierefreies-webdesign.de/knowhow/sprachangabe/> (Aufgerufen am: 26.06.2021)
- Hellbusch, J. (2005). Anforderungen der BITV an die Webredaktion. Barrierefreies Webdesign. <https://www.barrierefreies-webdesign.de/knowhow/redakteure/treffende-linkbezeichnungen.html> (Aufgerufen am: 26.06.2021)

- Hellbusch, J. [a] (o.J.). Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) und digitale Barrierefreiheit. Barrierefreies Webdesign. <https://www.barrierefreies-webdesign.de/richtlinien/verwaltung/behindertengleichstellungsgesetz.html> (Aufgerufen am: 11.06.2021)
- Hellbusch, J. [b] (o.J.). Anforderungen für die digitale Verwaltung Konformitätsvermutung nach BITV 2.0. Barrierefreies Webdesign. <https://www.barrierefreies-webdesign.de/richtlinien/verwaltung/konformitaetsvermutung.html> (Aufgerufen am: 11.06.2021)
- Hellbusch, J. [c] (o.J.). Klare Formulare. Barrierefreies Webdesign. <https://www.barrierefreies-webdesign.de/knowhow/formulare/> (Aufgerufen am: 26.06.2021)
- Hellbusch, J.-E. & Probiesch, K. (2011). Barrierefreiheit verstehen und umsetzen: Webstandards für ein zugängliches und nutzbares Internet (1.Aufl.). dpunkt.verlag GmbH
- Hojas, R. [a] (2004). Barrierefreiheit. In: Barrierefreie Gestaltung multimedialer Inhalte mittels SMIL 2.0 in der Theorie und anhand eines Beispiels. Barrierefreies Webdesign. <https://www.barrierefreies-webdesign.de/spezial/multimediale-inhalte/barrierefreiheit.html> (Aufgerufen am: 07.06.2021)
- Hojas, R. [b] (2004). Behinderte Menschen und das Internet. In: Barrierefreie Gestaltung multimedialer Inhalte mittels SMIL 2.0 in der Theorie und anhand eines Beispiels. Barrierefreies Webdesign. <https://www.barrierefreies-webdesign.de/spezial/multimediale-inhalte/barrierefreiheit.html> (Aufgerufen am: 07.06.2021)
- Hoock, S. (2018). Deutscher Inklusions-Schüler in Kanada: Finnans weiter Weg zum Glück. Spiegel Online. <https://www.spiegel.de/lebenundlernen/schule/inklusion-in-kanada-wie-laeuft-es-in-den-schulen-a-1204286.html> (Aufgerufen am: 03.07.2021)
- Inclusion Europa. (o.J.). Europäisches easy-to-read logo [Bild]. https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Leichte_sprache_logo.svg (Aufgerufen am: 05.07.2021)

- Jacobs, K. (2017). Die inklusive Schule. Vision oder Illusion? In: Gercke, M., Opalinski, S. & Thonagel, T. (Hrsg.). Inklusive Bildung und gesellschaftliche Exklusion. Zusammenhänge – Widersprüche – Konsequenzen. Springer VS
- Jophi. (2005). Großfeldtastatur der Firma Igel [Bild, CC BY-SA 3.0]
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grossfeld.jpg> (Aufgerufen am: 05.07.2021)
- Kammerl, R. (2020). Distance Schooling professionalisieren: Zehn Handlungsvorschläge zur digital unterstützten Schulbildung in der Corona-Pandemie. Merz Medien + Erziehung: Medien und Soziale Ungleichheit. 64(3), 70
- Kannenberg, A. (2018). Digitalpakt für Schulen: Schüler sollen Tablets selbst mitbringen. Heise. <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Digitalpakt-fuer-Schulen-Schueler-sollen-Tablets-selbst-mitbringen-3992862.html> (Aufgerufen am: 20.06.2021)
- Kerkmann, F. (2015). Der rechtliche Rahmen – Ein Überblick über Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen zu barrierefreier Information und Kommunikation. In: Kerkmann, F. & Lewandowski, D. (Hrsg.). Barrierefreie Informationssysteme. Walter de Gruyter GmbH
- Klett. (o.J.). Audio-Materialien im digitalen Zeitalter und ihr Einsatz im Unterricht. <https://www2.klett.de/sixcms/media.php/229/audiomaterial.pdf> (Aufgerufen am: 18.06.2021)
- Klotzbücher, L. (2018). Förderbedarf: „Inklusion ist ein Menschenrecht“. Spektrum der Wissenschaft, Kompakt: Bildung und Schule. Einzelausgabe, 23
- KMK. (2017). Bildung in der digitalen Welt: Strategien der Kultusministerkonferenz. <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html> (Aufgerufen am: 15.06.2021)
- König, M. & Ebner, M. (2012). E-Books in der Schule: Eine Evaluierung von E-Book-Formaten und E-Book-Readern hinsichtlich ihrer Eignung für Schulbücher. Bildungsforschung 9(1), 180

- Kowallik, P., Bornemann, B., Entzminger, J., Erle, M., Frydyada de Piotrowski, A.,
 Rozek, P., Weber, H. & Weiland, C. (2014). Barrierefreiheit – Universelles Design
 (3.Aufl.). German UPA e.V.
- Krappmann, L. (2017). Inklusion und kinderrechtsorientierte Schulentwicklung. In:
 Gercke, M., Opalinski, S., Thonagel, T. (Hrsg.). Inklusive Bildung und
 gesellschaftliche Exklusion. Zusammenhänge – Widersprüche – Konsequenzen.
 Springer VS
- Krauthausen, R. (2015, 27.Juli). Ist Inklusion eine Utopie – Greator. [Video]. YouTube.
https://www.youtube.com/watch?v=naU6OcijQpM&list=PLWk3BJU6PN8qhiN0vMaQ-GW7Dxw7_L7bf&index=36
- Kuckartz, U. (2018). Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis,
 Computerunterstützung (4.Aufl.). Beltz Juventa
- Kuhn, A. (2021). Apps für die Schule – was sollten Lehrkräfte beachten? Deutsches
 Schulportal. <https://deutsches-schulportal.de/unterricht/digitale-medien-apps-fuer-die-schule-was-sollten-lehrkraefte-beachten/> (Aufgerufen am: 17.06.2021)
- Landesbildungsserver Baden-Württemberg. (o.J.). Comics im Unterricht.
<https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/sprachen-und-literatur/deutsch/unterrichtseinheiten/projekte/comics> (Aufgerufen am: 18.06.2021)
- Landesrundfunkanstalten. (2020). Untertitel-Standards von ARD, ORF, SRF, ZDF. Das
 Erste. <https://www.daserste.de/specials/service/untertitel-standards100.html>
 (Aufgerufen am: 26.06.2021)
- Landesrundfunkanstalten. (2019). Vorgaben für Audiodeskriptionen. NDR.
https://www.ndr.de/fernsehen/barrierefreie_angebote/audiodeskription/Vorgaben-fuer-Audiodeskriptionen,audiodeskription140.html (Aufgerufen am: 26.06.2021)
- Lange, V. (2017). Ländervergleich: Inclusive Bildung in Deutschland. Friedrich Ebert
 Stiftung. <http://library.fes.de/pdf-files/studienfoerderung/13493.pdf> (Aufgerufen am:
 15.06.2021)

- Lebenshilfe Bremen e.V. (2013). Die Regeln für leichte Sprache. https://www.leichte-sprache.org/wp-content/uploads/2017/11/Regeln_Leichte_Sprache.pdf
(Aufgerufen am: 28.06.2021)
- Lehrerinnenfortbildung BW. (o.J.). Was sind WebQuests?
https://www.lehrerfortbildung-bw.de/u_gestaltlehrlern/projekte/webquest/definition.html (Aufgerufen am: 19.06.2021)
- Lehrer-Online. (o.J.). Fotografie und Bildbearbeitung im Unterricht. <https://www.lehrer-online.de/fokusthemen/dossier/do/fotografie-und-bildbearbeitung-im-unterricht/>
(Aufgerufen am: 18.06.2021)
- Leineweber, C. (2020). Digitale Bildung und Entfremdung – Versuch einer normativ-kritischen Verhältnisbestimmung. In: Dander, V., Bettinger, P., Ferraro, E., Leineweber, C. & Rummler, K. (Hrsg.). Digitalisierung – Subjekt – Bildung: Kritische Betrachtungen der digitalen Transformation. Verlag Barbara Budrich
- Maaß, C. & Rink, I. (Hrsg.) (2020). Handbuch Barrierefreie Kommunikation. Frank & Timme GmbH
- Lochbihler, A. (2012). Semantik von Programmiersprachen. KIT.
<https://pp.ipd.kit.edu/lehre/SS2012/semantik/skript/skript.pdf> (Aufgerufen am: 26.06.2021)
- LS01. (2021, 12. April). Persönliches Gespräch mit einer Lehramtsstudierenden, Videotelefonat. [Transkript siehe Anhang G]
- LS02. (2021, 12. April). Persönliches Gespräch mit einer Lehramtsstudierenden, Videotelefonat. [Transkript siehe Anhang G]
- Mayring, P. & Fenzl, T. (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. In: Baur, N. & Blasius, J. (Hrsg.). Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung (2.Aufl.). Springer VS
- Mayring, P. (2015). Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken (12. Aufl.). Beltz Verlag

- Mebis. (2021). Distanzunterricht - Podcasts.
<https://www.mebis.bayern.de/infoportal/distanzunterricht-digital/podcasts/>
(Aufgerufen am: 18.06.2021)
- Mensch zuerst – Netzwerk People First e.V. (o.J.). Leichte Sprache.
<http://www.menschzuerst.de/pages/startseite/leichte-sprache.php> (Aufgerufen am: 10.06.2021)
- Mey, G. & Mruck, K. (2011). Qualitative Interviews. In: Naderer, G. & Balzer, E. (Hrsg.)
Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis (2.Aufl.). Gabler Verlag
- Meyer, C. & Meier zu Verl, C. (2014). Ergebnispräsentation in der qualitativen
Forschung. In: Baur, N. & Blasius, J. (Hrsg.) Handbuch Methoden der empirischen
Sozialforschung (1. Aufl.). Springer VS
- Misoch, S. (2019). Qualitative Interviews (2. Aufl.). Walter de Gruyter GmbH
- Morsbach, J. (2021). Schriftliche Befragung per E-Mail. [Fragebogen siehe Anhang I]
- Morsbach, J. (2018). Barrierefreiheit im Internet: Eine Anleitung für Redakteure und
Entscheider. anatom5 perception marketing
- Netzwerk Digitale Bildung. (o.J.). Videos im Unterricht und in der Lehre.
<https://www.netzwerk-digitale-bildung.de/videos-im-unterricht-und-in-der-lehre/>
(Aufgerufen am: 19.06.2021)
- Pleimfeldner, M.; Bernius, V. (o.J.). Podcasts im Unterricht? Friedrich Verlag.
<https://www.friedrich-verlag.de/bildung-plus/digitale-schule/medienkompetenz/neues-lernen/podcasts-im-unterricht/> (Aufgerufen am: 18.06.2021)
- Powell, J. (2017). Räumliche Vielfalt der inklusiven Bildung und sonderpädagogische
Fördersysteme im Vergleich. In: Gercke, M., Opalinski, S. & Thonagel, T. (Hrsg.).
Inklusive Bildung und gesellschaftliche Exklusion: Zusammenhänge –
Widersprüche – Konsequenzen. Springer VS

- Priano, F. (2021, 11. Mai). Digitale Anwendungen und ihr Potenzial für die inklusive Bildung. Podiumsdiskussion bei der Veranstaltung „Die digitale Transformation der Bildung inklusiv gestalten“ der deutschen UNESCO-Kommission, Online-Veranstaltung. [Eigene Mitschrift]
- Scholl, A. (2018). Die Befragung (4. Aufl.). UVK Verlagsgesellschaft mbH
- Schroeder, C. (2012). Schwerpunktthema: Down-Syndrom. Deutschlandfunk.
https://www.deutschlandfunk.de/schwerpunktthema-down-syndrom.709.de.html?dram:article_id=88795 (Aufgerufen am: 10.06.2021)
- Schulte, G. (2021, 13. April). Persönliches Gespräch mit der Expertin des Deutschen Bildungsservers, Videotelefonat. [Transkript siehe Anhang H]
- Schulte, G. (2020). Digitale Bildung und Inklusion – passt das zusammen? Bildungsserver Blog. <https://blog.bildungsserver.de/digitale-bildung-und-inklusion-passt-das-zusammen/> (Aufgerufen am: 03.07.2021)
- Scoyo. (o.J.). Lernen mit interaktiven Büchern: Sind E-Books die Zukunft?.
<https://www-de.scoyo.com/eltern/kinder-und-medien/lernen-mit-interaktiven-buechern-sind-e-books-die-zukunft> (Aufgerufen am: 19.06.2021)
- Sebastien.delorme. (o.J.). Braillezeile [Bild, CC-BY-SA 3.0].
<https://netzpolitik.org/2016/wie-bewegt-man-sich-ohne-bildschirm-durchs-internet-barrierefreiheit-geht-alle-an-auch-die-privatwirtschaft/> (Aufgerufen am: 05.07.2021)
- Senter for IKT i Utdanningen. (2018). Quality criteria for digital learning resources. Version 1.0.
http://eqnet.eun.org/c/document_library/get_file?folderId=11090&name=DLFE-101.pdf (Aufgerufen am: 24.06.2021)
- Skala, K. (Moderatorin). (2021, 17.Mai). 39 – Bildung in einer Kultur der Digitalität. Interview mit Dejan Mihajlovic. [Audio-Podcast] In: Zukunft macht Schule – Der Podcast.
https://open.spotify.com/episode/7ImOC1wM0ICP06DLTkxUdg?si=a5pEcHZDTIiFfzKz7pKC_A (Aufgerufen am: 16.06.2021)

- Sochatzky, F. & Vendtzke, M. (Hrsg.). (2020). Inklusion und Digitalisierung: Ein Plädoyer für mehr Barrierefreiheit bei digitalen Bildungsmedien. Institut für digitales Lernen. <https://bildung-digital-gestalten.institut-fuer-digitales-lernen.de/inhalt/inklusion-und-digitalisierung> (Aufgerufen am: 24.06.2021)
- Sokolow, A. (2021). Spielerisch lernen für die Schule mit einer App: harmlos oder süchtig machend? Berliner Zeitung. <https://www.berliner-zeitung.de/lernen-arbeiten/spielerisch-lernen-fuer-die-schule-mit-einer-app-harmlos-oder-suechtig-machend-li.163555> (Aufgerufen am: 20.06.2021)
- Späth, D. (2014). Inklusion: Deutschland muss aufholen. Deutsche Welle. <https://www.dw.com/de/inklusion-deutschland-muss-aufholen/a-17509837> (Aufgerufen am: 21.06.2021)
- Statistisches Bundesamt. (2020). Statistik der schwerbehinderten Menschen. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Behinderte-Menschen/Publikationen/Downloads-Behinderte-Menschen/sozial-schwerbehinderte-kb-5227101199004.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 07.06.2021)
- Strate, G. (2021). Einsatz und Beurteilung der Wirkung von digitalen Bildungsmedien im Schulunterricht und beim Homeschooling. Infobrief des Deutschen Bundestags, WD 8 – 2010 – 097/20. <https://www.bundestag.de/resource/blob/826396/ec196929c0e623209bef2e412f9e66f6/digitalen-Bildungsmedien-Homeoffice-data.pdf> (Aufgerufen am: 17.06.2021)
- Thesmann, S. (2016). Interface Design: Usability, User Experience und Accessibility im Web gestalten (2. Aufl.). Springer Vieweg
- Verband Bildungsmedien e.V. (2021). Bildungswelten: Bildungsmedien und Bildungsverlage in Deutschland. https://bildungswelten.info/images/downloads_/Bildungswelten-Broschuere_2103.pdf (Aufgerufen am: 17.06.2021)
- US Department of Education. (o.J.). About IDEA. <https://sites.ed.gov/idea/about-idea/#IDEA-History> (Aufgerufen am: 21.06.2021)

- Vieritz, H. (2015). Barrierefreiheit im virtuellen Raum: Benutzungszentrierte und modellgetriebene Entwicklung von Weboberflächen. Springer Vieweg
- W3C. [a] (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1.
<https://www.w3.org/TR/WCAG21/#abstract> (Aufgerufen am: 02.06.2021)
- W3C. (2019). Introduction to Web Accessibility.
<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/> (Aufgerufen am: 07.06.2021)
- W3C. [b] (2018). Understanding Success Criterion 2.5.2: Pointer Cancellation
<https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/pointer-cancellation.html>
(Aufgerufen am: 03.06.2021)
- W3C. [a] (o.J.) Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview.
<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/> (Aufgerufen am: 10.06.2021)
- W3C. [b] (o.J.) About W3C WAI. <https://www.w3.org/WAI/about/> (Aufgerufen am: 11.06.2021)
- W3C. [c] (o.J.) Definition of User Agent.
https://www.w3.org/WAI/UA/work/wiki/Definition_of_User_Agent (Aufgerufen am: 22.06.2021)
- W3C. [d] (o.J.) Captions/Subtitles. <https://www.w3.org/WAI/media/av/captions/>
(Aufgerufen am: 26.06.2021)
- W3schools [a]. (o.J.). CSS Pseudo-classes.
https://www.w3schools.com/css/css_pseudo_classes.asp (Aufgerufen am: 29.06.2021)
- W3schools [b]. (o.J.). Responsive Web-Design: Introduction.
https://www.w3schools.com/Css/css_rwd_intro.asp (Aufgerufen am: 29.06.2021)
- Wassermann, S. (2015). Das qualitative Experteninterview. In: Niederberger, M. & Wassermann, S. (Hrsg.). Methoden der Experten- und Stakeholdereinbindung in der sozialwissenschaftlichen Forschung (1.Aufl.). Springer VS

Werner, P. (2013). Qualitative Befragung, In: Umlauf, K. & Saedle, M. (Hrsg.).
Handbuch Methoden der Bibliotheks- und Informationswissenschaft (1. Aufl.).
Walter de Gruyter GmbH

WHO. (2019). Mental disorders. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/mental-disorders> (Aufgerufen am: 10.06.2021)

Wimmer, J. (2017). Potenziale digitaler Bildungsmedien: Ein Überblick über Forschung,
Lernformen und Trends. In: *Televizion: Neues Lernen?* 30(1), 9

WIR für Barrierefreiheit. (o.J.). European Accessibility Act. <https://wir-fuer-barrierefreiheit.de/european-accessibility-act/> (Aufgerufen am: 13.06.2021)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die vier Arten der Einschränkungen mit den jeweiligen Ausprägungen (Eigene Darstellung in Anlehnung an Morsbach, 2018: S.72-97; Thesmann, 2016: S.45-52; Bildquellen: Sebastien.delorme, Das Erste, Inclusion Europe, Jophi).....	7
Abbildung 2: Übersicht der Bildungsmedien (Eigene Darstellung).....	28
Abbildung 3: Grafische Verdeutlichung der Unterschiede von Exklusion, Integration, Inklusion (Aktion Mensch e.V. [b], o.J.).....	33
Abbildung 4: Ablaufmodell der inhaltlich Strukturierenden Inhaltsanalyse (eigene Darstellung in Anlehnung an Kuckartz, 2018: S. 83-86, 100-111).....	41
Abbildung 5: Die Chancen und Risiken der Digitalisierung für die Inklusion (Eigene Darstellung).....	46
Abbildung 6: Voraussetzungen der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien (Eigene Darstellung).....	52
Abbildung 7: Zusammenfassung der Voraussetzungen der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien (Eigene Darstellung).....	57
Abbildung 8: Die sechs Leitsätze der Barrierefreiheit für digitale Bildungsmedien (Eigene Darstellung).....	59
Abbildung 9: Aufbau der Prüfmatrix (Eigene Darstellung).....	87

Eidesstattliche Erklärung

Name, Vorname: **Alamanis, Aliko Sophia**
Matrikel-Nr.: 35144
Studiengang: Print-Media-Management

Hiermit versichere ich, Aliko Sophia Alamanis, an Eides statt, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel „*Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien: Entwicklung einer Matrix zur Prüfung der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien*“ selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen wurden, sind in jedem Fall unter der Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in anderer Form als Prüfungsleistung vorgelegt worden.

Ich habe die Bedeutung der eidesstattlichen Versicherung und prüfungsrechtlichen Folgen (§ 26 Abs. 1 Bachelor-SPO) sowie die strafrechtlichen Folgen (siehe unten) einer unrichtigen oder unvollständigen eidesstattlichen Versicherung zur Kenntnis genommen.

Auszug aus dem Strafgesetzbuch (StGB)

§ 156 StGB Falsche Versicherung an Eides Statt

Wer von einer zur Abnahme einer Versicherung an Eides Statt zuständigen Behörde eine solche Versicherung falsch abgibt oder unter Berufung auf eine solche Versicherung falsch aussagt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

Stuttgart, 12.07.2021



Aliko Sophia Alamanis