MASTERARBEIT

WCAG- BARRIEREFREIHEITSSTANDARDS IN CONTENT MANAGEMENT SYSTEME

ausgeführt am

Studiengang

Informationstechnologien und Wirtschaftsinformatik

Von: David Feirer, BSc

Personenkennzeichen: 2210320011

Graz, am 27. März 2024 .....

Unterschrift

EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benützt und die benutzten Quellen wörtlich zitiert sowie inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

.....

Unterschrift

DANKSAGUNG

Zuallererst möchte ich mich bei meinem Betreuer Dipl.-Ing. (FH) Günther Zwetti bedanken. Bereits in den frühen Stadien der Arbeit hat er mich unterstützt und motiviert. Bis zur Vollendung hat er sich immer Zeit genommen, um mich bestmöglich zu betreuen. Danke Günther!

Ganz besonders möchte ich mich bei meinen Eltern, Claudia und Alois, bedanken. Sie haben mir eine akademische Laufbahn ermöglicht und haben mich vom Anfang bis zum Ende immer unterstützt. Danke, dass ihr immer für mich da seid!

Des Weiteren möchte ich mich bei meinen Freunden sowie Studienkollegen bedanken, die mir während des Verfassens meiner Arbeit den Rücken gestärkt haben. Ganz besonders möchte ich meine Freundin hervorheben, die mich im ganzen Studium emotional unterstützt hat und immer für mich da ist. Danke!

KURZFASSUNG

Im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit wurden die Herausforderungen bei der Implementierung der Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) bei Verwendung von Content Management Systemen (CMS) analysiert, sowie Lösungen für jedes identifizierte Problem vorgestellt.

Mithilfe der durchgeführten systematischen Literaturrecherche (SLR) nach vom Brocke et al. (2009) wurden eine Vielzahl an relevanten Quellen zum Thema umfassend analysiert. Basierend auf den Ergebnissen der SLR wurden drei Hauptprobleme identifiziert. Diese beinhalten die allgemeine technische Herausforderung das CMS an einen Standard anzupassen, die Benutzerfreundlichkeit für Content-Ersteller*innen und die zeitliche Herausforderung der Implementierung. Für jedes dieser Probleme werden im Rahmen dieser Arbeit spezifische Lösungen vorgestellt.

Darüber hinaus bietet die durchgeführte SLR einen Überblick über die Vor- und Nachteile, bei einer Umsetzung der WCAG-Standards sowie eine Einschätzung der Einstellung gegenüber der Umsetzung von WCAG-Richtlinien mithilfe von CMS.

Insgesamt zeigt die Arbeit, nicht nur, dass bei der Implementierung von WCAG-Standards in CMS technische sowie organisatorische Herausforderungen auftreten, sondern präsentiert auch umfassende Lösungskonzepte und gute Orientierungsmöglichkeiten, um eine zugänglichere digitale Welt zu erreichen.

ABSTRACT

This Master's thesis dives into the challenges associated with implementing the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) using Content Management Systems (CMS). It presents a comprehensive analysis based on a systematic literature review (SLR) as proposed by vom Brocke et al. (2009). Through the findings of the SLR, three primary challenges were identified: the technical difficulties in adapting CMS to meet standards, improving usability for content creators and the time constraints involved in implementation. For each identified challenge, this thesis introduces specific solutions.

In addition, the SLR conducted offers insights into the advantages and disadvantages of applying WCAG standards, along with an evaluation of attitudes towards the adoption of these guidelines through CMS platforms.

In essence, this thesis not only highlights the technical and organizational challenges in integrating WCAG standards into CMS but also provides extensive solutions to overcome these challenges. By doing so, it contributes towards achieving a more accessible digital world.

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG 1

1.1 Problemstellung 1
1.2 Zielsetzung 1
1.3 Fragestellung 2
1.3.1 Forschungsfrage 2
1.3.2 Hypothesen 2

1.4 Vorgehensweise 3
1.5 Aufbau der Arbeit 3

2 BARRIEREFREIHEIT IM WEB 5

2.1 Einführung in die Barrierefreiheit 5
2.1.1 Definition und Bedeutung 5
2.1.2 Zielgruppen 6
2.1.3 Suchmaschinenoptimierung 6

2.2 WCAG-Barrierefreiheitsstandards 7
2.2.1 Entstehung und Bedeutung 7
2.2.2 Prinzipien 8
2.2.3 Konformitätsstufen 9
2.2.4 Erfolgskriterien 9

2.3 Tools zur Unterstützung 11
2.3.1 Screenreader 11
2.3.2 Bildschirmvergrößerungsprogramm 12
2.3.3 Spracherkennungssoftware 12

2.4 Häufige Barrieren 13
2.4.1 Fehlender Alt-Text 13
2.4.2 Unzureichender Farbkontrast 13
2.4.3 Fehlende Tastaturbedienbarkeit 15

3 CONTENT MANAGEMENT SYSTEME 16

3.1 Content 16

3.2 Definition eines CMS 16
3.3 WYSIWYG-Editor 17
3.4 Aufbau eines CMS 18
3.4.1 Statische Webseite mit einem CMS 18
3.4.2 Web CMS 19

3.5 Beliebte CMS 20
3.5.1 WordPress 21
3.5.2 Shopify 24

3.6 Headless CMS 28
3.6.1 Definition eines Headless CMS 28
3.6.2 Direkter Vergleich: Traditionelles CMS und Headless CMS 29

4 METHODE: SYSTEMATISCHE LITERATURRECHERCHE 31

4.1 Wahl der Methode 31
4.2 Arten der Literaturrecherchen 31
4.2.1 Schneeballsystem 31
4.2.2 Die systematische Literaturrecherche 32

4.3 Die systematische Literaturrecherche nach vom Brocke et al. 32
4.3.1 Definition des Anwendungsbereiches 33
4.3.2 Konzeptualisierung des Themas 34
4.3.3 Literatursuche 34
4.3.4 Literaturanalyse 35
4.3.5 Forschungsagende 36

4.4 Durchführung der Literaturrecherche 36
4.4.1 Iterationen 36
4.4.2 Definition des Anwendungsbereiches 36
4.4.3 Konzeptualisierung des Themas 37
4.4.4 Literatursuche 40
4.4.5 Literaturanalyse 46
4.4.6 Forschungsagenda 48

5 ERGEBNISSE 49

5.1 Auswertung des Publikationsjahres 49
5.2 CMS 50

5.3 Herausforderungen 51
5.3.1 Unterkategorien 52
5.3.2 Lösungen 57

5.4 Vorteile 58
5.5 Nachteile 59
5.6 Einschätzung des Einsatzes von CMS 60

6 SCHLUSSFOLGERUNG 62

6.1 Zusammenfassung 62
6.2 Interpretation der Ergebnisse 63
6.3 Hypothesenprüfung 63
6.3.1 Hypothese: Herausforderungen bei der Implementierung von WCAG 64
6.3.2 Hypothese: Nachteile bei der Implementierung von WCAG 64
6.3.3 Hypothese: Vorteile bei der Implementierung von WCAG 66

6.4 Beantwortung der Forschungsfrage 66
6.4.1 Herausforderungen 66
6.4.2 Lösungsansätze 68

6.5 Kritische Betrachtung 69
6.5.1 Methode 70
6.5.2 Limitationen 70

6.6 Ausblick 70

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 72

ABBILDUNGSVERZEICHNIS 73

TABELLENVERZEICHNIS 75

LITERATURVERZEICHNIS 76

ANHANG A: LITERATURVERZEICHNIS ZUR LITERATURRECHERCHE 82

1 EINLEITUNG

Das Internet hat sich für einen Großteil der Bevölkerung zu einem festen Bestandteil in ihrem Leben etabliert. Wir kommunizieren, lernen und erledigen Geschäfte über das Internet. Es ist zu einer Selbstverständlichkeit in unseren Augen geworden. Unter anderem steht das Internet auch für Chancengleichheit und Inklusion, dennoch hinkt die Barrierefreiheit hinterher. Dies unterstreicht auch eine Untersuchung, präsentiert von Bocksch (2020), aus dem Jahr 2020, welche zeigt, dass nur 1,9 % der ‚Majestic Million' keine Mängel im Bezug zu den WCAG-Barrierefreiheitsstandards aufweisen.

Content Management Systeme (CMS) spielen eine große Rolle in dieser Thematik. Sie ermöglichen die einfache Erstellung und Verwaltung von Inhalten. Dies erklärt auch deren steigende Beliebtheit. So wurden 2011 noch ungefähr 76 % aller Websites händisch erstellt. Im Jahr 2022 liegt dieser Wert nur noch bei 33 % (Balkhi, 2022). So wurden auch über 750.000 CMS-Instanzen in den 1 Million meistbesuchten Webseiten identifiziert (BuiltWith, 2024).

Für viele Menschen mit Behinderungen stellt die fehlende Barrierefreiheit in den Webseiten eine Ausgrenzung aus dem digitalen Leben dar. Accessibility muss weiter in den Vordergrund gerückt werden. Es müssen Herausforderungen bei der Implementierung von Standards identifiziert und in weiterer Folge gelöst werden. Diese Arbeit soll zu einem Schritt in die richtige Richtung beitragen.

1.1 Problemstellung

Obwohl CMS klare Vorteile bei der Erstellung und Verwaltung von Webseiten mitbringen, ergeben sich auch zentrale Herausforderungen bei der Implementierung von WCAG-Standards. Das Lösen dieser Herausforderungen kann die Barrierefreiheit von CMS erstellten Webseiten langfristig erhöhen.

So zeigt eine Studie von Lebensgross (2021), dass 45 % der Menschen mit Behinderungen angeben, dass sie kein Internet nutzen. Im Vergleich dazu sind es bei Menschen ohne Behinderung nur 2 %. Ein wichtiger Schritt, um diese Kluft zu überwinden, ist es, Inhalte für alle zugänglich zu machen.

1.2 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, durch eine systematische Literaturanalyse zu untersuchen und zu identifizieren, welche Herausforderungen bei der Implementierung von WCAG-Barrierefreiheitsstandards mithilfe von CMS entstehen.

1.3 Fragestellung

In diesem Kapitel werden die Forschungsfrage und die Hypothesen der Arbeit vorgestellt. Die Hypothesen sowie die Forschungsfrage leiten sich aus der in Unterkapitel 1.1 erläuterten Problemstellung und aus der Zielsetzung im Unterkapitel 1.2 ab.

1.3.1 Forschungsfrage

Die aus Zielsetzung und Problemstellung abgeleitete Forschungsfrage lautet:

„Welche zentralen Herausforderungen entstehen bei der Implementierung von WCAG-Barrierefreiheitsstandards mithilfe von Content-Management-Systemen (CMS) und welche Lösungsansätze können dafür genannt werden?“

1.3.2 Hypothesen

In diesem Unterabschnitt werden die Hypothesen aufgestellt. Diese werden während der Forschungsarbeit geprüft.

Hypothese: Herausforderungen bei der Implementierung von WCAG

$H1_0$: Technische Herausforderungen stellen die am häufigsten genannten Hindernisse bei der Implementierung von WCAG-Standards durch CMS dar.

$H1_1$: Obwohl technische Herausforderungen eine Rolle spielen, sind sie nicht das größte Hindernis bei der Implementierung von WCAG-Standards durch CMS.

Hypothese: Nachteile bei der Implementierung von WCAG

$H2_0$: Die Implementierung von WCAG-Richtlinien zieht eine Vielzahl an Nachteilen mit sich, welche die Vorteile überwiegen.

$H2_1$: Die Implementierung von WCAG-Richtlinien führt zu überwiegenden Vorteilen, die mögliche Nachteile übersteigen.

Hypothese: Vorteile bei der Implementierung von WCAG

$H3_0$: Eine Verbesserung von SEO bei der Implementierung von WCAG-Barrierefreiheitsstandards wird als größter Vorteil genannt.

$H3_1$: Verbesserungen von SEO werden nicht als größter Vorteil bei der Implementierung von WCAG-Barrierefreiheitsstandards genannt.

1.4 Vorgehensweise

Eine Möglichkeit, die Forschungsfrage in dieser Arbeit zu beantworten und die aufgestellten Hypothesen zu testen, wäre es Webseiten mit verschiedenen CMS zu implementieren und danach auf WCAG zu testen. So könnten bereits bei der Implementierung mögliche Herausforderungen erforscht werden.

Die unzähligen zur Verfügung stehenden CMS zu implementieren und zu testen, würde den Umfang dieser Arbeit jedoch sprengen. Um die Forschungsfrage dennoch gezielt beantworten zu können, erscheint eine systematische Literaturrecherche als bestmögliche Vorgehensweise. Diese Methode ermöglicht es, die gestellte Forschungsfrage möglichst breit zu untersuchen und zu beantworten. Es existieren bereits unzählige Forschungsarbeiten zu konkreten CMS und den dahinterstehenden Technologien, die nun im Zuge dieser Arbeit untersucht werden.

In der systematischen Literaturanalyse werden wissenschaftliche Publikationen, welche nach dem Jahr 2014 veröffentlicht wurden, anhand vordefinierter Suchbegriffe identifiziert. Anschließend werden die gefundenen Publikationen nach den definierten Einschluss- und Ausschlusskriterien gescreent. Die verbleibenden Studien werden detailliert ausgewertet und die daraus resultierenden Daten der Publikationen erfasst. Mithilfe dieser Daten soll in weiterer Folge die zentrale Forschungsfrage dieser Arbeit beantwortet werden.

1.5 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit wurde in zwei Teile gegliedert. Der erste Teil, bestehend aus drei Kapiteln, befasst sich mit der grundlegenden Theorie des Forschungsgebietes. Dieses Wissen aus dem ersten Teil der Arbeit dient als Basis für das Verständnis des zweiten Teils dieser Arbeit. Der zweite Teil stellt den praktischen Teil dar. In diesem Teil wird die gewählte Methodik erklärt und durchgeführt. Anschließend werden die Ergebnisse präsentiert und zur Beantwortung der Forschungsfrage dieser Arbeit herangezogen.

Als Einstieg in das Forschungsgebiet wird im zweiten Kapitel auf die Barrierefreiheit im Web eingegangen. Nach der Einführung und Definition werden die WCAG-Standards vorgestellt und diskutiert. Im Anschluss werden wichtige assistive Technologien sowie häufige Barrieren vorgestellt.

Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit der grundlegenden Idee eines CMS. Im ersten Unterkapitel 3.1 wird der zentrale Begriff ‚Content' im Zusammenhang mit CMS erläutert. Im Unterkapitel 3.2 wird bereits näher auf das Prinzip hinter CMS eingegangen. Weiters wird die Bedeutung eines WYSIWYG-Editors erklärt. Nachdem beispielhaften Aufbau eines CMS werden im Unterkapitel 3.5 zwei konkrete CMS vorgestellt. Das Unterkapitel 3.6 thematisiert den Aufbau wie auch die Funktion eines Headless CMS.

Im vierten Kapitel wird näher auf die verwendete Methode eingegangen. Bei der angewandten Methode handelt es sich um die systematische Literaturrecherche nach vom Brocke et al. (2009). Im darauffolgenden Kapitel 5 werden die Ergebnisse der Methode präsentiert.

Im letzten Kapitel werden die erhaltenen Ergebnisse interpretiert und genutzt, um die Hypothesen zu prüfen und die zentrale Forschungsfrage zu beantworten. Im Anschluss werden gegebene Limitationen besprochen und die Arbeit kritisch betrachtet. Im letzten Unterkapitel wird ein möglicher Forschungsausblick diskutiert.

2 BARRIEREFREIHEIT IM WEB

In diesem Kapitel wird näher auf die Barrierefreiheit im Web eingegangen. Im ersten Teil wird erläutert, was Barrierefreiheit und in weiterer Folge Barrierefreiheit im Web bedeutet. Nach der Einführung in diese Thematik, wird auf die WCAG-Barrierefreiheitsstandards eingegangen. Zusätzlich werden assistive Technologien vorgestellt. Im Anschluss werden noch häufige Barrieren im Netz besprochen.

2.1 Einführung in die Barrierefreiheit

Wie bereits besprochen wird in dem ersten Teil dieses Kapitels auf die Bedeutung von Barrierefreiheit eingegangen. Als Einstieg in dieses Thema wird zuerst der allgemeine Begriff der ‚Barrierefreiheit' aufgegriffen. Daraufhin wird in Unterabschnitt 2.1.1 mit der Bedeutung und Definition von ‚Barrierefreiheit im Web' fortgesetzt. Darauffolgend wird erläutert, wer von Barrierefreiheit im Web profitiert und auf welche Zielgruppe der primäre Fokus liegt. Im Anschluss wird das Prinzip der Suchmaschinenoptimierung erläutert.

Fritsch (2016) erklärt, dass Barrierefreiheit einen historischen Hintergrund aufweist. Im 14. Jahrhundert galt dies allgemein als ‚etwas zu betreten' oder ‚zu erreichen'. Im Laufe des 20. Jahrhunderts hat sich dieses Verständnis aber verändert. In der heutigen Zeit zielt Barrierefreiheit darauf ab, Personen den Zugang zu essenziellen Ressourcen wie Arbeitsplätzen, Gesundheitsversorgung und Wohnraum zu ermöglichen. Durch das Schaffen von Diensten und einer Umgebung, die keine psychischen, sensorischen oder kognitiven Hindernisse aufweisen, können Barrieren für Menschen mit Einschränkungen bezwungen werden. Solch ein Ansatz ermöglicht es allen Menschen, unabhängig von Beeinträchtigungen, voll und ohne Einschränkungen am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen.

2.1.1 Definition und Bedeutung

Nachdem bereits die Herkunft und allgemeine Bedeutung von Barrierefreiheit erläutert wurde, konzentriert sich dieser Unterabschnitt auf die Barrierefreiheit im Web.

Bundrick et al. (2006) erklären, dass Barrierefreiheit im Web darauf basiert, Webinhalte und -dienste für alle zugänglich zu machen, einschließlich derjenigen, die es ohne assistierende Technologien nicht schaffen würden. Dies stellt die Entwicklung von Webinhalten vor eine große Herausforderung. Es ist nötig digitale Barrieren durch die Entwicklung von zugänglichen Schnittstellen und die Bereitstellung von Tools zu überwinden. Darüber hinaus sind sie essenziell, um eine vielfältige Benutzerbasis zu unterstützen.

Campoverde-Molina et al. (2020) führen weiter aus, dass die Gewährleistung von Barrierefreiheit auch eine tiefgreifende soziale Bedeutung hat. Es wird Menschen somit nicht nur der Zugang zu Informationen und Diensten verschafft, sondern es stärkt auch das gesellschaftliche Teilhaben von Menschen mit Behinderungen. Dies fördert die Gleichberechtigung und Vielfalt in der digitalen Welt.

Ellcessor (2015) erläutert jedoch, dass das Entwerfen von Barrierefreiheit ein grundlegendes Verständnis für die Vielfalt von Benutzeranforderungen benötigt. Ziel ist es, diese Anforderungen bereits im Designprozess zu berücksichtigen. Demnach haben Designer*innen und Entwickler*innen eine wichtige Rolle bei der Schaffung eines inklusiven digitalen Raumes, welcher für alle Benutzer*innen offen ist.

2.1.2 Zielgruppen

In diesem Unterabschnitt liegt der Fokus auf den Zielgruppen von Web Accessibility. Es wird jedoch auch erläutert, wer noch von einem barrierefreien Internet profitieren kann.

Bundrick et al. (2006) erläutern, dass sich die Zielgruppe der Barrierefreiheit im Netz über Menschen mit verschiedensten Behinderungen erstreckt. Einschließlich, aber nicht ausschließlich, Menschen mit körperlichen Behinderungen, Sehbehinderungen, Hörbehinderungen oder kognitiven Einschränkungen. Darüber hinaus nimmt die Notwendigkeit der Web-Zugänglichkeit mit der Alterung der Bevölkerung zu. Ältere Menschen erleben häufig einen Rückgang in ihren sensorischen, motorischen oder kognitiven Fähigkeiten.

Ellcessor (2015) betont allerdings, dass es sich bei der primären Zielgruppe zwar um Personen mit Behinderungen handelt, es jedoch zu beachten gilt, dass ein barrierefreies Web auch Vorteile für Menschen bietet, die keine Behinderungen haben. Funktionen, welche ursprünglich für Menschen mit Behinderungen erstellt wurden, wie beispielsweise Untertitel, stellen sich als vorteilhaft für alle Nutzer*innen heraus. Dies bedeutet, dass schlussendlich alle von einem barrierefreien Web profitieren können.

2.1.3 Suchmaschinenoptimierung

In diesem Unterabschnitt wird näher auf die Suchmaschinenoptimierung eingegangen. Nach einer Erklärung und dem Vorstellen von zwei Arten der Optimierung wird der Zusammenhang mit Barrierefreiheit erläutert.

Aryani et al. (2023) erklären, dass es sich bei Search Engine Optimization (SEO) um eine Technik handelt, die als Ziel hat die Webseite so zu platzieren, dass sie von Suchmaschinen indiziert wird. Ist dies erfolgreich taucht die Webseite in der Liste der jeweiligen Suchmaschine, möglichst weit oben auf.

So erläutern Aryani et al. (2023), dass grundsätzlich zwischen zwei Arten von Techniken unterschieden wird:

- **On-Page-Techniken**

  On-Page-Techniken konzentrieren sich auf die Optimierung auf der Webseite selbst. Dies kann die Optimierung der verwendeten Meta-Tags beinhalten oder das Anpassen der Keywords. Aber auch die Responsiveness der Seite spielt eine Rolle.

- **Off-Page-Techniken**

  Dabei handelt es sich um das Gegenstück zu On-Page-Techniken. Hierbei spielt das Image der Webseite eine große Rolle. Dazu gehören beispielsweise Linkbuildings zu vertrauenswürdigen Seiten.

Zusätzlich erläutert Shah (2023), dass barrierefreie Webseiten von Suchmaschinen bevorzugt werden. Erklären lässt sich dies dadurch, dass die WCAG 2.1 beispielsweise Klarheit, Navigation und Responsiveness fördern, all das führt zu einer verbesserten SEO. So wird deutlich, dass die Barrierefreiheit einer Webseite auch zur Anzahl der Aufrufe beitragen kann.

2.2 WCAG-Barrierefreiheitsstandards

Nachdem die Grundlagen der Barrierefreiheit im Web besprochen wurden, konzentriert sich dieses Unterkapitel auf konkrete Standards. Es wird besprochen, warum gewisse Standards und Vorschriften notwendig und auch wichtig sind. Anschließend wird auf die WCAG-Richtlinien eingegangen. Es werden zuerst die vier Prinzipien und die Konformitätsstufen der WCAG vorgestellt. Im Anschluss wird die Bedeutung der enthaltenen Erfolgskriterien beleuchtet.

Petrie et al. (2015) erläutern, dass es für die Umsetzung von Barrierefreiheit im Netz Standards gibt, welche die Implementierung erleichtern sollen. Eines dieser Leitlinien ist beispielsweise die ‚Web Content Accessibility Guidelines' (WCAG). In diesen Richtlinien sind klare Anforderungen definiert, welche von der jeweiligen Seite zu erfüllen sind. Ziel von solchen Standards ist es, die Barrierefreiheit im Netz nicht nur zu erhöhen, sondern sie auch zu vereinheitlichen.

2.2.1 Entstehung und Bedeutung

Reid und Snow-Weaver (2009) erläutern, dass die WCAG seit ihrem ersten Erscheinen zu einem Eckpfeiler für die Zugänglichkeit von Webinhalten geworden ist. Die erste Version, WCAG 1.0, wurde bereits 1999 vom World Wide Web Consortium (W3C) veröffentlicht. In der ersten Version lag der Schwerpunkt auf HTML. Durch die Weiterentwicklung des Internets in den darauffolgenden Jahren und die Einführung neuer interaktiven Technologien wurde es nötig, die Standards anzupassen und so wurde im Dezember 2008 die WCAG 2.0 präsentiert. Diese Version stellte eine Reihe von technologieneutralen, testbaren Anforderungen vor.

Patra et al. (2017) führen weiter aus, dass WCAG 2.0 jedoch nicht nur technische Herausforderungen behandeln, sondern auch Einfluss auf die allgemeine Webnutzung haben.

So fordert die Übernahme der WCAG 2.0 ein digitales Umfeld, in dem Menschen mit Behinderungen selbständig arbeiten und agieren können. Durch Spezifikationen und Bereitstellung von Bedingungen wie Farbkontrast, Textgröße und Tastaturbedienbarkeit wird das Internet zu einem Ort, in dem Informationen und Dienste für alle Nutzer*innen zugänglich sind.

Die letzte Aktualisierung der WCAG 2.1 fand am 21. September 2023 statt (W3C, 2023).

2.2.2 Prinzipien

Als Grundlage der Barrierefreiheit im Netz bietet die WCAG 2.1 vier grundlegende Prinzipien: Wahrnehmbarkeit, Bedienbarkeit, Verständlichkeit und Robustheit. Diese Prinzipien stellen sicher, dass das Web nicht nur für Menschen mit Behinderung, sondern für alle Menschen zugänglicher wird (W3C, 2023).

Wahrnehmbarkeit

Bei dem ersten Prinzip handelt es sich um die Wahrnehmbarkeit. Dieses Prinzip stellt sicher, dass die Benutzer*innen alle Inhalte der Website durch ihre Sinne wahrnehmen können. Es beschreibt, dass Informationen in alternativen Formen angeboten werden, beispielsweise Textalternativen für Nicht-textuelle Inhalte. Zusätzlich müssen Inhalte in einfachen Layouts dargestellt werden, ohne dass Informationen verloren gehen (W3C, 2023).

Bedienbarkeit

Das zweite Prinzip beschäftigt sich mit der Bedienbarkeit. Es ist wichtig, dass die Nutzer*innen in der Lage sind, die Webseite zu bedienen. Dazu zählt beispielsweise eine Tastaturbedienbarkeit aller Funktionen oder Hilfestellungen bei der Navigation und Orientierung auf der Webseite. Besonders wichtig ist dieses Prinzip für Menschen, die nicht in der Lage sind eine Maus zu bedienen (W3C, 2023).

Verständlichkeit

Der Fokus beim dritten Prinzip ist die Verständlichkeit. Es ist notwendig, dass die Informationen auf der Website verständlich formuliert sind. Benutzer*innen müssen beim Verstehen und Bearbeiten von Informationen ausreichend unterstützt werden. Hierbei ist besonders wichtig, dass die Texte lesbar und begreiflich sind sowie, dass die Webseiten sich konsistent verhalten. Fehler bei der Eingabe sollten vermieden oder korrigiert werden. Dieses Prinzip ist besonders wichtig für Menschen mit einer kognitiven Einschränkung (W3C, 2023).

Robustheit

Bei dem letzten Prinzip handelt es sich um die Robustheit. Dieses Prinzip zielt auf die Zuverlässigkeit ab. Menschen mit Behinderung benötigen oftmals assistive Technologien, diese müssen von der Webseite vollständig unterstützt werden. Dies bedeutet, dass eine Website so implementiert sein muss, dass sie mit aktuellen und zukünftigen Assistenztechnologien kompatibel ist, um die Zugänglichkeit für alle Benutzer*innen zu gewährleisten (W3C, 2023).

2.2.3 Konformitätsstufen

Die WCAG 2.1 verwendet Konformitätsstufen für die Anforderungen an Webseiten. Es wird dabei in drei Konformitätsstufen geteilt: A (die niedrigste), AA (die mittlere) und AAA (die höchste). Jede einzelne Stufe befasst sich mit anderen Anforderungen. So stellt Level A die grundlegenden Anforderungen dar, damit Webinhalte zugänglich werden. Für Level AA müssen bereits mehr Anforderungen erfüllt werden. Level AAA stellt die höchste und umfassendste Stufe der Web-Zugänglichkeit dar. Diese Stufe ist jedoch häufig schwierig vollständig zu erreichen (W3C, 2023).

2.2.4 Erfolgskriterien

In diesem Unterabschnitt wird näher auf die Erfolgskriterien der WCAG 2.1 eingegangen. Zuerst findet eine Erklärung und Definition statt, im Anschluss werden elf WCAG 2.1 Erfolgskriterien aufgelistet.

Reid und Snow-Weaver (2009) erklären, dass die jeweilige Überprüfung der Anforderungen mit einem Success Criterion (SC) erfolgt. SC sind als prüfbare Aussagen formuliert. Wichtig ist auch, dass diese nicht technologiespezifisch sind, sie dienen nur der Überprüfung der jeweiligen Anforderung.

In der nachfolgenden Liste befindet sich zu jedem der vier Prinzipien jeweils ein SC zu jeder Konformitätsstufe, mit Ausnahme von Prinzip vier, hier gibt es kein SC von Level AAA. Die vollständige Liste aller 78 WCAG 2.1 Erfolgskriterien (Level A, AA, AAA) ist auf w3.org (2023) einzusehen. Diese Auflistung soll einen Einblick über die vielen möglichen Barrieren geben, welche durch die Einhaltung der WCAG 2.1 verhindert werden können. Zusätzlich findet in Unterabschnitt 2.4.3 eine beispielhafte Überprüfung eines Erfolgskriteriums statt. Die verwendeten Übersetzungen der Erfolgskriterien stammen von barrierefreies-webdesign.de (o. J.).

Wahrnehmbarkeit

- Erfolgskriterium 1.2.2 Untertitel (aufgezeichnet) (Level A)

  Für alle aufgezeichneten Audioinhalte muss ein Untertitel bereitgestellt werden. Ausnahme: Es handelt sich bei den Audioinhalten um eine Alternative zu Text und sie ist auch dementsprechend gekennzeichnet.

- Erfolgskriterium 1.3.4 Bildschirmausrichtung (Level AA)

  Die Bedienung sowie die Betrachtung von Webinhalten sind nicht auf Hoch- oder Querformat eingeschränkt. Ausnahme: Eine bestimmte Ausrichtung ist unausweichlich.

- Erfolgskriterium 1.4.6 Kontrast (erhöht) (Level AAA)

  Der Kontrast von Texten und Bildern muss ein Mindestkontrastverhältnis von 7:1 aufweisen. Ausnahme: bei großen Texten und Bildern liegt das Verhältnis bei 4,5:1, Texte oder Bilder, die Teil eines Logos sind, sowie nebensächliche, rein dekorative Bilder oder Texte werden nicht beurteilt.

Bedienbarkeit

- Erfolgskriterium 2.1.2 Keine Tastaturfalle (Level A)

  Überall, wo der Tastaturfokus hinbewegt werden kann, muss es dem*der User*in auch möglich sein, diesen mit den üblichen Tastenkombinationen wieder wegzubewegen. Ausnahme: Sollte eine bestimmte Tastenkombination nötig sein, ist der*die User*in darüber zu informieren.

- Erfolgskriterium 2.3.3 Animation durch Interaktionen (Level AAA)

  Jede Animation, welche durch eine bestimmte Interaktion ausgelöst wurde, muss deaktiviert werden können. Ausnahme: Die Animation ist für die Funktionalität oder zum Vermitteln von Informationen unentbehrlich.

- Erfolgskriterium 2.4.7 Fokus sichtbar (Level AA)

  Bei der Navigation mit der Tastatur muss der Tastaturfokus sichtbar sein.

Verständlichkeit

- Erfolgskriterium 3.1.1 Sprache der Seite (Level A)

  Eine Software muss in der Lage sein die voreingestellte Sprache der Webseite zu ändern.

- Erfolgskriterium 3.3.3 Fehlerempfehlung (Level AA)

  Wenn ein Fehler bei der Eingabe erkannt wird und es bekannte Korrekturempfehlungen gibt, müssen diese dem*der User*in bereitgestellt werden. Ausnahme: Dies gefährdet die Sicherheit oder den Zweck des Inhaltes.

- Erfolgskriterium 3.3.5 Hilfe (Level AAA)

  Dem*Der User*in muss eine kontextsensitive Hilfe geboten werden.

Robustheit

- Erfolgskriterium 4.1.1 Syntaxanalyse (Level A)

  Content, welcher mit einer Markup-Language implementiert ist, muss vollständige Start- und End-Tags besitzen. Zudem müssen alle Elemente korrekt verzweigt sein und jede ID eindeutig sein. Ausnahme: Die jeweilige Spezifikation erlaubt eine der genannten Punkte.

- Erfolgskriterium 4.1.3 Statusmeldungen (Level AA)

  Statusmeldungen auf der Webseite müssen so umgesetzt sein, dass sie von assistiven Technologien, wie Screenreadern, erkannt und vorgelesen werden können, ohne dass der*die User*in ein bestimmtes Element fokussieren muss.

2.3 Tools zur Unterstützung

In diesem Unterkapitel werden die wichtigsten Kategorien von assistiven Technologien vorgestellt. Diese Technologien ermöglichen es Menschen mit Behinderungen am digitalen Leben so gut wie möglich teilnehmen zu lassen. Zusätzlich wird für jede Kategorie ein bekannter Vertreter vorgestellt.

2.3.1 Screenreader

Kouroupetroglou und Tsonos (2015) erklären, dass Text-to-Speech (TTS) Programme eine entscheidende Rolle in einem barrierefreien Web spielen. Dieses System ermöglicht die Umwandlung von textuellen Inhalten in gesprochene Worte. Es werden dabei jedoch nicht nur textuelle Inhalte umgewandelt, sondern auch Informationen über Navigation oder Statusmeldungen. Besonders hilfreich ist dieses System für Menschen mit einer Sehbehinderung. Die meisten Systeme bieten die Möglichkeit, die synthetische Stimme nach ihren Vorlieben anzupassen. Jedoch gibt es noch andere Einsatzmöglichkeiten solcher Systeme. Beispielsweise in Situationen, in denen die Benutzer*innen durch andere Tätigkeiten eingeschränkt sind, wie beim Autofahren.

Eine Weiterentwicklung von TTS sind Screenreader, so erläutert Fjeld (2023) jedoch, dass Webseiten für den Einsatz von Screenreadern optimiert sein müssen. Um beispielsweise nicht-textuelle Inhalte vorlesen zu können, müssen die alternativen Texte der jeweiligen Bilder definiert sein. Zudem müssen, die sogenannten WAI-ARIA Attribute gesetzt werden. Diese werden von einem Screenreader benötigt, um die Art und Funktion von interaktiven Elementen, wie beispielsweise Schiebereglern zu erklären.

NVDA

Bei NonVisual Desktop Access (NVDA) handelt es sich um einen kostenlosen Screenreader. Das Open-Source Projekt ermöglicht Menschen mit Behinderungen den Zugang zum

Computer. NVDA ist in der Lage Bildschirminformationen nicht nur in Sprachausgaben, sondern auch in Punktschrift oder Brailleschrift auszugeben. Ein weiteres Highlight ist die vollständige Lauffähigkeit ohne Installation von einem USB-Stick (NVDA, o. J.).

2.3.2 Bildschirmvergrößerungsprogramm

Hallett et al. (2015) erklären, dass es sich bei einem Bildschirmvergrößerungsprogramm um eine beliebte assistive Technologie handelt. Besonders gerne wird sie von Menschen mit einem geringen Sehvermögen verwendet. Das Programm vergrößert einen Teil des Bildschirms, in den meisten Fällen rund um den Cursor. Auch wenn es durch dieses Hilfsmittel erleichtert wird die Webseite zu erkennen, müssen die Benutzer*innen auch Kompromisse eingehen. So führt die Verwendung zu einer Abnahme der Informationsmenge im Betrachtungsfenster, was zu einem häufigen Hin- und Herscrollen führt.

ZoomText

Putriani und Kurniawan (2016) erläutern, dass es sich bei ZoomText um einen bekannten Vertreter von Bildschirmvergrößerungsprogrammen handelt. Es wurde für Menschen mit einem geringen Sehvermögen konzipiert und bietet eine Vielzahl von Funktionen. Einige dieser Funktionen beinhalten das Bereitstellen verschiedener Größen und Arten von Schriftarten oder einen kontrastreichen Hintergrund.

2.3.3 Spracherkennungssoftware

Ismail und Zaman (2010) gehen näher auf eine weitere assistive Technologie ein. Die Spracherkennungssoftware wandelt gesprochene Sprache in Text um. Sie ermöglicht Menschen mit Sehbehinderungen die Möglichkeit, ohne die Verwendung der Maus mit der Seite zu interagieren. Diese Programme werden oftmals in Verbindung mit einer TTS-Software verwendet. Die Kombination beider Technologien ermöglicht einen besseren Zugriff auf Webinhalte.

Dragon NaturallySpeaking

Dragon NaturallySpeaking ist eine kommerzielle Spracherkennungssoftware. Ursprünglich wurde das Tool im Business-Bereich eingesetzt, mittlerweile wird es aber auch gerne von Menschen mit Behinderungen genutzt. Besondere Highlights beinhalten: eine vollständige Keyboard-Emulation, Kompatibilität mit den gängigsten Screenreadern oder auch die Möglichkeit die Maus mit der Stimme zu steuern (boia.org, 2022).

2.4 Häufige Barrieren

In diesem Unterkapitel werden häufig identifizierte Barrieren im Web erläutert. Zusätzlich wird am Anfang jeder vorgestellten Barriere die dazugehörige WCAG-Richtlinie zitiert. Dieses Unterkapitel dient als Erweiterung zu Unterabschnitt 2.2.4 und zeigt statt der Erfolgskriterien konkrete, häufig auftretende Barrieren. Für ein besseres Verständnis befindet sich im Unterabschnitt 2.4.3 eine beispielhafte Überprüfung eines Erfolgskriteriums.

2.4.1 Fehlender Alt-Text

> *„Guideline 1.1 Text Alternatives: Provide text alternatives for any non-text content so that it can be changed into other forms people need, such as large print, braille, speech, symbols or simpler language." (W3C, 2023, S. 7)*

Youngblood (2013) erklärt, dass es sich bei einer der häufigsten identifizierten Barrieren, um das Fehlen von benötigten alternativen Texten für nicht-textuelle Inhalte handelt. In erster Linie wird hier an die Bildbeschreibung von Bildern gedacht. Diese wird einerseits angezeigt, wenn es Probleme beim Laden von Bildern gibt, andererseits wird sie aber auch von Screenreadern vorgelesen. Ohne Bildbeschreibung ist es dem Screenreader nicht möglich, das Bild zu interpretieren bzw. vorzulesen. Dies stellt besonders für Menschen mit Sehbehinderung ein großes Problem dar.

Alsaeedi (2020) führt weiter aus, dass alternative Texte jedoch nicht nur für Bilder relevant sind. Es ist wichtig, auch für beispielsweise Buttons oder Links eine dementsprechende Alternative zu definieren. Dies ist besonders wichtig, wenn auf dem Button nur ein Icon anstatt eines Textes verwendet wird.

2.4.2 Unzureichender Farbkontrast

> *„Guideline 1.4 Distinguishable: Make it easier for users to see and hear content including separating foreground from background." (W3C, 2023, S. 9)*

Laut colourblindawareness.org (o. J.) ist einer in zwölf Männern und eine in 200 Frauen farbenblind. Es wird davon ausgegangen, dass weltweit ungefähr 4,5 % davon betroffen sind. Die häufigste Form ist die umgangssprachlich bezeichnete ‚Rot/Grün'-Schwäche.

So erläutern Reid und Snow-Weaver (2009), dass die Wahl der Farben vor allem für diese Menschen eine wichtige Rolle spielt. Dies kann sich zum Problem entwickeln, wenn die Navigation oder Statusmeldung der Seite von Farben abhängig ist.

In Abbildung 1 ist zu erkennen, wie die Umsetzung nicht aussehen sollte. Grundsätzlich kann man ein falsch ausgefülltes Formular sehen. Eines der Felder wurde nicht korrekt ausgefüllt und kann somit nicht gespeichert werden. Gekennzeichnet wird dies durch die rote Umrandung bei dem Inputfeld ‚Email'. Das Problem ist hierbei jedoch, wie rechts zu sehen, dass für jemanden, der farbenblind ist, diese Validierung bzw. Fehlermeldung kaum bis gar nicht erkennbar ist.

Ohne weitere Hinweise ist es für den*die Nutzer*in nicht ersichtlich, warum sich das Formular nicht speichern lässt (cruxcollaborative.com, o. J.).

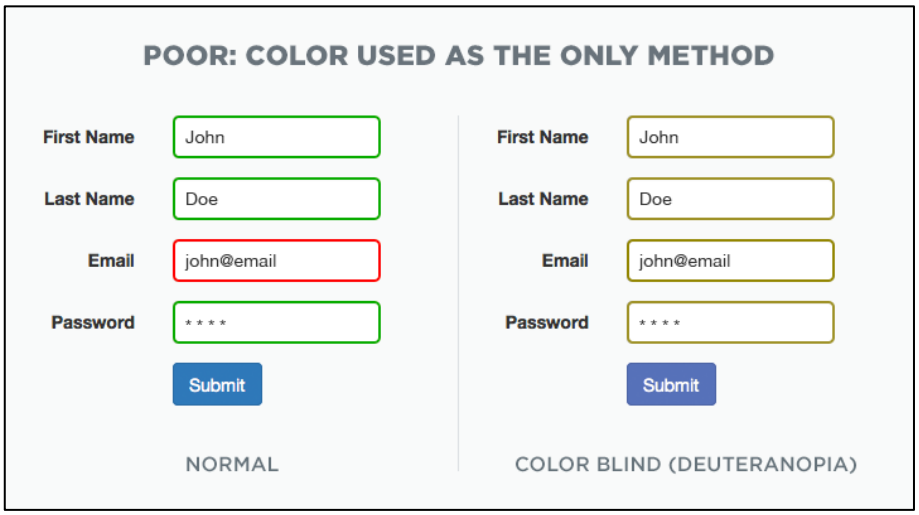

Abbildung 1: Negatives Beispiel für die Umsetzung von Statusmeldungen (cruxcollaborative.com, o. J.)

In Abbildung 2 ist eine deutliche Verbesserung zu erkennen. Im Grunde handelt es sich um das gleiche Formular, wieder kann die Eingabe nicht gespeichert werden, weil kein gültiger Wert in das Inputfeld ‚Email' eingetragen wurde. Diesmal wurden jedoch zwei weitere Indikatoren hinzugefügt. Einerseits befindet sich rechts neben jedem Inputfeld eine klare Meldung zur Validierung des Feldes, andererseits wird zusätzlich für das Email-Feld eine Fehlermeldung angezeigt. Durch diese Anpassung ist es auch für farbenblinde Menschen möglich, den gesamten Kontext des Formulars zu erfassen (cruxcollaborative.com, o. J.).

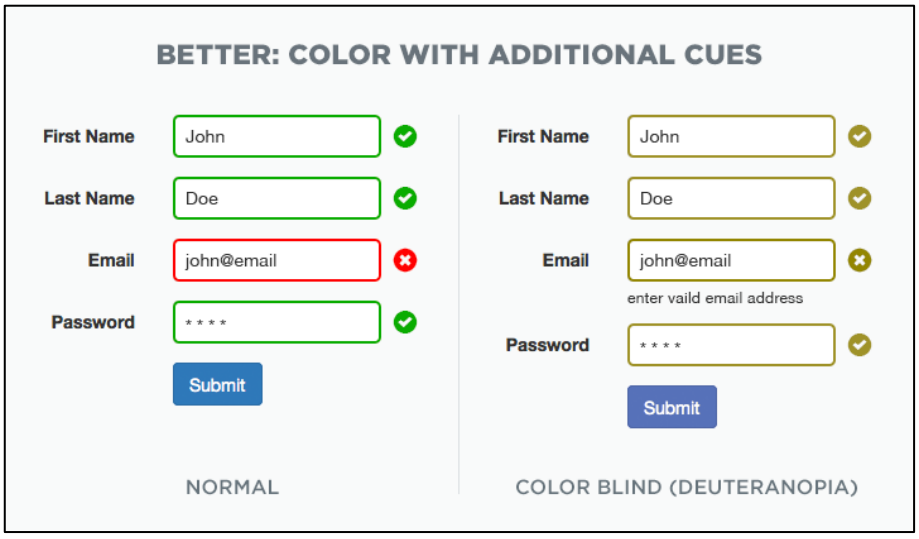

Abbildung 2: Positives Beispiel für die Umsetzung von Statusmeldungen (cruxcollaborative.com, o. J.)

2.4.3 Fehlende Tastaturbedienbarkeit

„Guideline 2.2 Keyboard Accessible: Make all functionality available from a keyboard."
(W3C, 2023, S. 12)

Reid und Snow-Weaver (2009) erläutern, dass es sich bei der Tastaturbedienbarkeit um ein wichtiges Merkmal für eine barrierefreie Webseite handelt. Die Bedienung mit der Maus ist für viele Menschen mit einer körperlichen Behinderung nur sehr schwer möglich. Sie sind von der Tastaturbedienbarkeit abhängig. Dazu zählt, dass alle Funktionen der Webseite über die Tastatur erreichbar sind, aber auch, dass entsprechend der Fokus der Tastatur deutlich zu erkennen ist.

Wie in w3.org (2024) beschrieben, muss ein Fokusindikator, damit er die Prüfung zu SC 2.4.13 (Level AAA) besteht, folgende Punkte erfüllen:

1. Der Indikator muss mindestens eine Dicke von 2px aufweisen.
2. Der Indikator weist ein Kontrastverhältnis von mindestens 3:1 zwischen denselben Pixeln bei der Zustandsänderung von fokussiert und nicht-fokussiert auf.

Ausnahmen:

- Der Fokusindikator kann vom Autor nicht verändert werden, da er vom User Agent vorgegeben ist.
- Der Autor kann die Farbe des Indikators und die Hintergrundfarbe des Fokusindikators nicht beeinflussen.

Abbildung 3 zeigt einen unzureichenden Fokusindikator. Die gesamte Dicke des Indikators wäre ausreichend, da sie 2px beträgt. Jedoch ist der Kontrast zwischen dem weißen Hintergrund und dem grauen Teil des Indikators zu gering, sodass nur die Dicke des schwarzen Rahmens gezählt werden darf, und diese ist mit 1px zu dünn (w3.org, 2024).

Abbildung 3: Ungültiger Fokusindikator nach WCAG 2.2 (w3.org, 2024)

Hingegen ist in Abbildung 4 ein gültiger Fokusindikator zu sehen. In diesem Beispiel wurde die Dicke des Indikators leicht angepasst. Nun ist der schwarze Teil des Indikators bereits 2px breit und somit gültig. Der graue Teil erfüllt zwar immer noch nicht das nötige Kontrastverhältnis, dies ist aber nicht relevant, weil der schwarze Bereich bereits ausreichend ist (w3.org, 2024).

Abbildung 4: Gültiger Fokusindikator nach WCAG 2.2 (w3.org, 2024)

3 CONTENT MANAGEMENT SYSTEME

Dieses Kapitel befasst sich mit den Grundlagen eines CMS. Als Einstieg wird im Unterkapitel 3.1 der Begriff Content im Zusammenhang mit Content Management genauer betrachtet. Im Unterkapitel 3.2 wird bereits näher auf das Prinzip hinter CMS eingegangen. Zusätzlich wird auf die Bedeutung eines WYSIWYG-Editors und den Aufbau eines CMS eingegangen. Um einen Einblick in konkrete CMS zu erhalten, werden im Unterkapitel 3.5 zwei CMS vorgestellt. Im Anschluss findet eine Vorstellung von Headless CMS sowie eine Gegenüberstellung dieses mit einem traditionellen CMS statt.

3.1 Content

Dieses Unterkapitel dient zur Einführung in die Thematik, um einen Überblick über das Wort ‚Content' im Zusammenhang mit Content Management zu erhalten. Laut Spörrer (2009) wird Content in diesem Zusammenhang ganz unterschiedlich definiert und verwendet.

So bezeichnet Heijnk (2021) die Inhalte, welche auf einer Website präsentiert werden als Content, ohne den Inhalt oder Content genauer zu definieren. Jefferson (2015) hingegen betrachtet Content aus Marketingsicht und unterscheidet dabei grundsätzlich zwischen ‚Content' und ‚valuable Content'. Als Content wird hier alles bezeichnet, von Inhalten eines Blogs, über Videos oder Bilder. Content sind nur Wörter, Wissen und Informationen. Valuable Content dagegen ist etwas Größeres. Informationen und Wissen, welche an Kunden angepasst sind und diese belehren, inspirieren oder unterstützen.

Barker (2016) definiert ‚Content', wie folgt:

> *"Content is information produced through editorial process and ultimately intended for human consumption via publication" (Barker, 2016, S. 35)*

Als eine technischere Definition handelt es sich bei ‚Content' um eine Sammlung von Daten, die in einem bestimmten Format vorhanden sind und in einem bestimmten Kontext verwendet werden können. Bei diesen Daten kann es sich um verschiedene Formate wie beispielsweise HTML, XML oder JSON handeln. Auch Metadaten können Bestandteil des Contents sein und so zusätzliche Informationen über den Inhalt bereitstellen (Barker, 2016).

3.2 Definition eines CMS

In diesem Unterkapitel werden die Grundlagen zu einem CMS erläutert. Dieses Unterkapitel bildet die Basis für das weitere Verständnis von CMS.

Ein CMS stellt eine Plattform, welche Funktionen wie Verwaltung, Organisation und Publikation von digitalen Inhalten bietet zur Verfügung (Tjong, 2016). Ein Merkmal eines CMS ist eine enge Verknüpfung von Frontend und Backend, in der das Backend den inhaltlichen Zugang und die Inhaltsverwaltung ermöglicht, während das Frontend die Darstellung der Inhalte für den Endbenutzer steuert (Boiko, 2005).

Ein weiteres Merkmal ist die Verwendung von vorgefertigten Layouts, auch Templates genannt. Diese ermöglichen Konsistenz im Design und Branding über eine Website zu gewährleisten. Häufig werden Templates in Verbindung mit Inhaltstypen verwendet. Dies führt dazu, dass der gleiche Inhalt in Kombination mit verschiedenen Templates, unterschiedliche Ergebnisse liefert (Barker, 2016).

Wie in Abbildung 5 erkenntlich führt ein und dasselbe Content-Objekt mithilfe von drei verschiedenen Templates zu drei unterschiedlichen Ergebnissen. So wird es möglich, durch den Einsatz von Templates, Content-Objekte für verschiedene Darstellungen zu verwenden. Barker (2016) erläutert weiter, dass diese Templates häufig in den Sprachen HTML, CSS, XML oder JavaScript geschrieben werden.

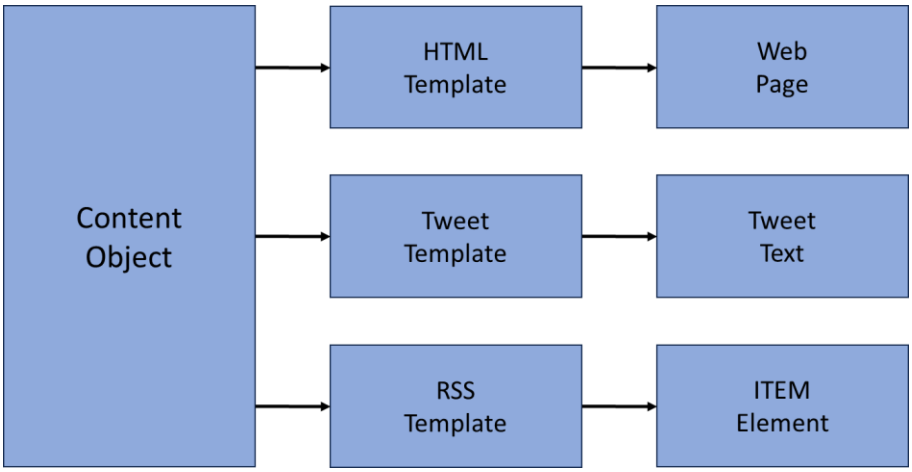

Abbildung 5: Verarbeitung eines Content-Objektes durch verschiedene Templates in Anlehnung an Barker (2016)

Barker (2016) stellt klar, dass ein CMS nicht primär für die Erstellung oder Validierung von Content zuständig ist. Die Hauptfunktion besteht vielmehr darin, den Content zu verwalten. Die Verantwortung für die Qualität des Inhalts liegt dementsprechend bei den Beitragenden.

3.3 WYSIWYG-Editor

In diesem Unterkapitel wird ein wichtiger Bestandteil vieler CMS beleuchtet. Es wird erläutert, um was es sich bei einem WYSIWYG-Editor handelt und warum er gerne in CMS eingesetzt wird. Zusätzlich wird die Erklärung mit einem Beispiel unterstrichen.

Boeve et al. (1993) erklären, dass ein *What you see is what you get* (WYSIWYG) Editor es ermöglicht Content in der Form, wie er auch nach der Verarbeitung aussieht, zu editieren. User*innen sehen ihre Änderungen in Echtzeit. Spörrer (2009) führt weiter aus, dass diese

Editoren gerne in CMS eingesetzt werden. So wird es beispielsweise möglich für Content-Ersteller*innen, ohne Programmierkenntnisse, Seiten zu gestalten.

In Abbildung 6 ist der Unterschied zwischen einem normalen Editor zu einem WYSIWYG-Editor zu sehen. Rechts befindet sich ein normaler Texteditor, dieser ist nicht in der Lage Code zu interpretieren. Auf der linken Seite hingegen befindet sich ein WYSIWYG-Editor, dieser ermöglicht es den Content, ohne Programmierkenntnisse, zu gestalten.

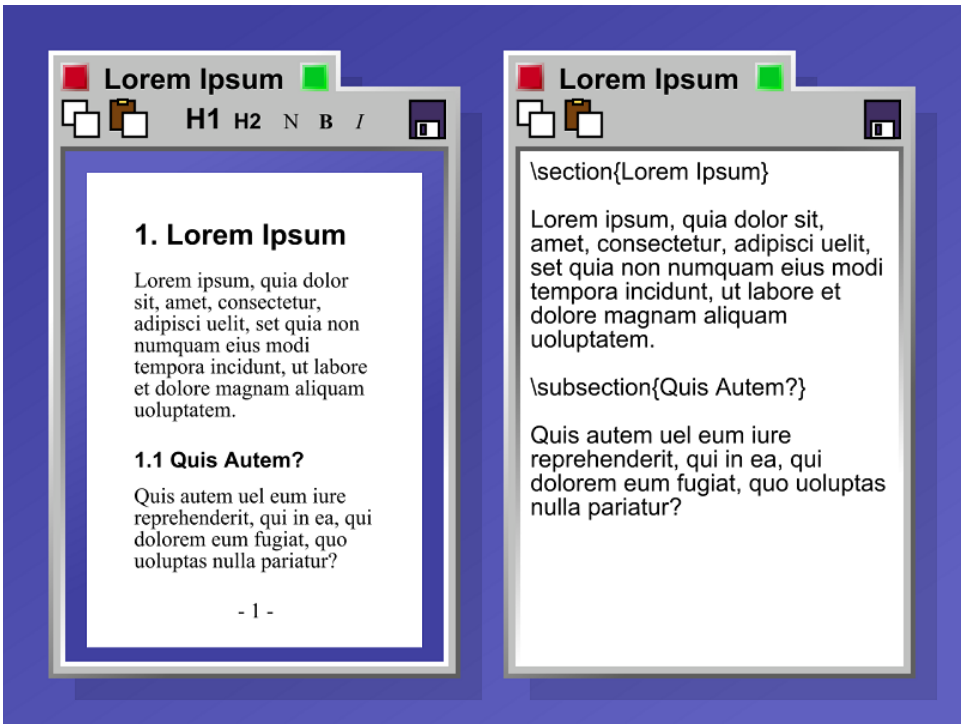

Abbildung 6: WYSIWYG-Editor (Huber, 2024)

3.4 Aufbau eines CMS

Dieses Unterkapitel befasst sich mit dem Aufbau und der Funktionsweise eines CMS. Dazu werden in den darauffolgenden Unterabschnitten zwei Beispiele präsentiert. Als Einstieg wird der Aufbau für eine statische Webseite erklärt, welcher anschließend im Unterabschnitt 3.4.2 erweitert wird.

3.4.1 Statische Webseite mit einem CMS

In diesem Unterabschnitt wird ein typischer Anwendungsfall für ein CMS vorgestellt. Bei dem Anwendungsfall handelt es sich um ein vereinfachtes Beispiel einer statischen Website.

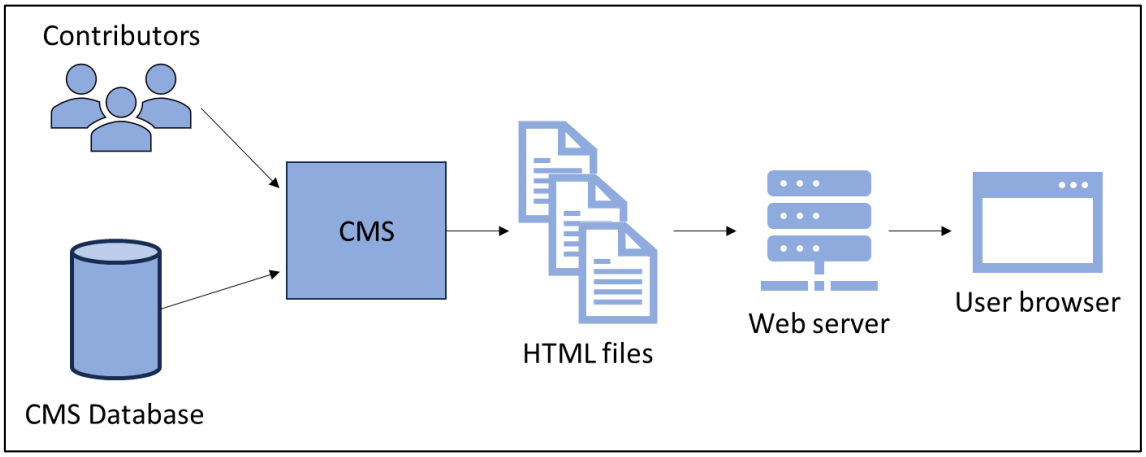

Abbildung 7: Prozessdiagramm der Erstellung einer statischen Website mit einem CMS in Anlehnung an Boiko (2005)

Abbildung 7 zeigt, wie ein CMS zur Erstellung einer statischen Website verwendet wird. Dabei fügen Beitragende (Contributors) Daten in das CMS ein. Anschließend speichert das CMS die Daten in der eigenen Datenbank. Das CMS verarbeitet die von den Beitragenden erstellten Daten und generiert daraus HTML-Dateien. Die generierten HTML-Dateien werden anschließend auf dem Webserver gespeichert und den Usern*Userinnen, welche auf die Website zugreifen, präsentiert (Boiko, 2005).

3.4.2 Web CMS

Um das Verständnis der Funktionsweise eines CMS weiter auszubauen, wird in diesem Unterabschnitt die zuvor vorgestellte statische Webseite erweitert.

So erklärt auch Boiko (2005), dass der Großteil der Webseiten nicht zu 100 % statisch oder dynamisch sind, sondern es sich meistens um eine Mischform handelt, bei der in den meisten Fällen auch mehrere Datenbanken beteiligt sind, von denen Content dynamisch geladen werden kann.

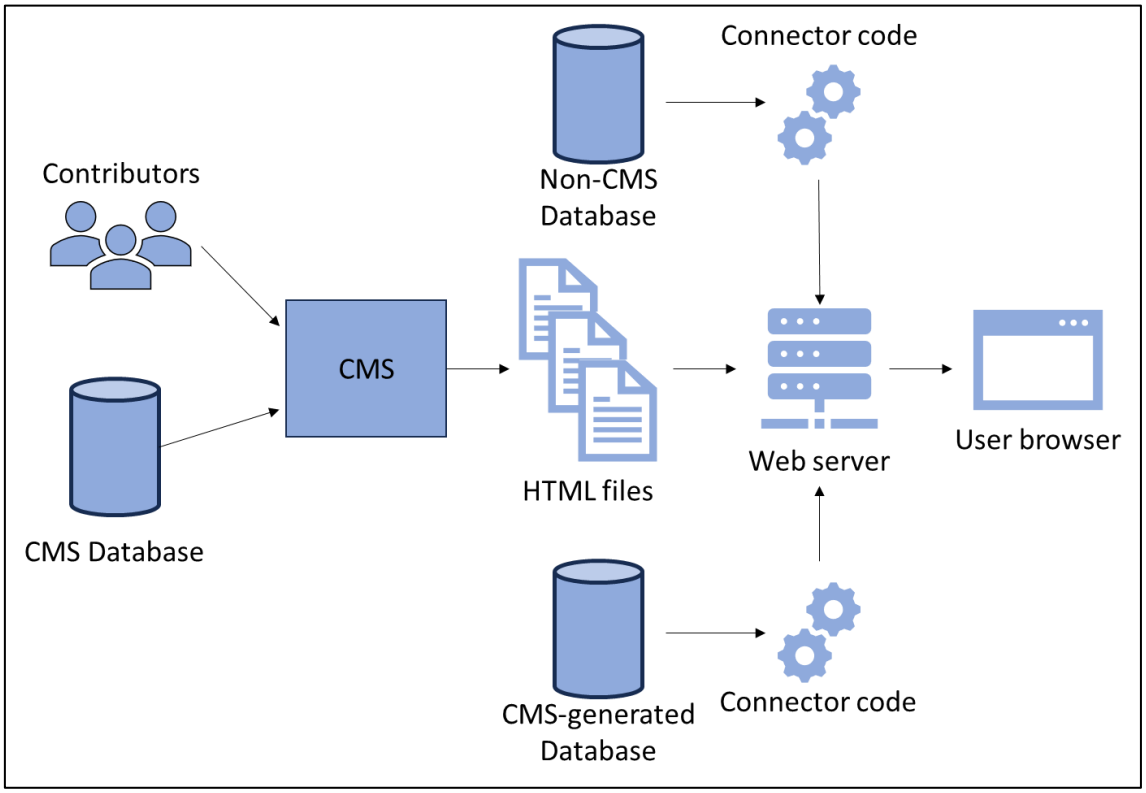

Abbildung 8: Prozessdiagramm eines Web-CMS in Anlehnung an (Boiko, 2005)

Wie in Abbildung 8 zu erkennen, bleibt der Kern gleich wie bei der statischen Webseite in Abbildung 7. So erklärt Boiko (2005), dass eine von dem CMS generierte Datenbank hinzugefügt wurde. Das CMS kann Daten auf diese Datenbank deployen. Mit diesem Setup kann selbst dynamischer Content von dem CMS verwaltet werden. Durch das Hinzufügen einer dritten Datenbank, welche nicht mit dem CMS in Verbindung steht, wird es möglich Daten, welche für das CMS nicht relevant sind zu speichern. Dies können beispielsweise Transaktionsdaten von Verkäufen sein.

Das in Abbildung 8 gezeigte Beispiel verdeutlicht die Vorteile eines CMS. So erläutern Yermolenko und Golchevskiy (2021), dass ein großer Vorteil eines CMS die einfache Bedienung für die Beitragenden ist. Durch den Einsatz des CMS wird es für sie möglich den Content einer Website ohne spezielle IT-Kenntnisse anzupassen, was vor allem für Kleinunternehmen ein wichtiger Faktor sein kann. So gibt es die Möglichkeit bereits bestehende Templates zu verwenden oder sich diese erstellen zu lassen.

3.5 Beliebte CMS

In diesem Unterkapitel werden die Top-Zwei CMS, gereiht nach ihrem Marktanteil, vorgestellt. Zuerst wird ein allgemeiner Einblick in das CMS präsentiert. Im Anschluss wird die Oberfläche vorgestellt. Zuletzt wird noch auf mögliche Empfehlungen für das Umsetzen einer barrierefreien Seite mit dem jeweiligen CMS eingegangen.

3.5.1 WordPress

In diesem Unterabschnitt wird näher auf WordPress eingegangen. WordPress hat einen Marktanteil von 62,8 % und befindet sich somit auf dem ersten Platz (W3Techs, 2023).

Eisenmenger (2022) erklärt, dass es sich bei WordPress grundsätzlich um ein Open-Source-CMS handelt. Bekannt wurde es als Blogging-Tool, hat sich mittlerweile aber zu einem der mächtigsten CMS weiterentwickelt. Die Nutzung von WordPress ermöglicht User*innen die Gestaltung von einfachen Blogs bis hin zu kommerziellen Webseiten. Besonders zeichnet sich die Plattform durch ihre Benutzerfreundlichkeit und Flexibilität aus. Die umfangreiche Sammlung von Themes und Plugins ermöglicht eine Gestaltung nach individuellen Bedürfnissen. Durch die ständigen Anpassungen und Updates ist WordPress in der Lage, seine Position als stärkstes CMS zu festigen.

Es muss jedoch klar zwischen WordPress.org und WordPress.com unterschieden werden. Bei WordPress.org ist es möglich, die Open-Source Software gratis herunterzuladen und mit dem Erstellen einer Webseite zu beginnen, jedoch ohne Hosting. WordPress.com bietet ein komplettes Paket an. Das Migrieren einer bestehenden Seite von WordPress.org zu WordPress.com oder umgekehrt stellt jedoch kein Problem dar (WordPress.com, 2008).

Oberfläche

Eisenmenger (2022) erläutert, dass die Installation nur ein paar Minuten dauert, bevor mit der Erstellung einer Seite gestartet werden kann. Wie in Abbildung 9 zu sehen, kann zunächst ein Theme für die Seite ausgewählt werden. Als Theme wird in WordPress das allgemeine Design und Erscheinungsbild der Webseite bezeichnet. WordPress bietet hier den Vorteil, dass es bereits eine Vielzahl an verschiedenen Themes zur Verfügung stellt, es kann jedoch auch ein eigenes Design erstellt werden.

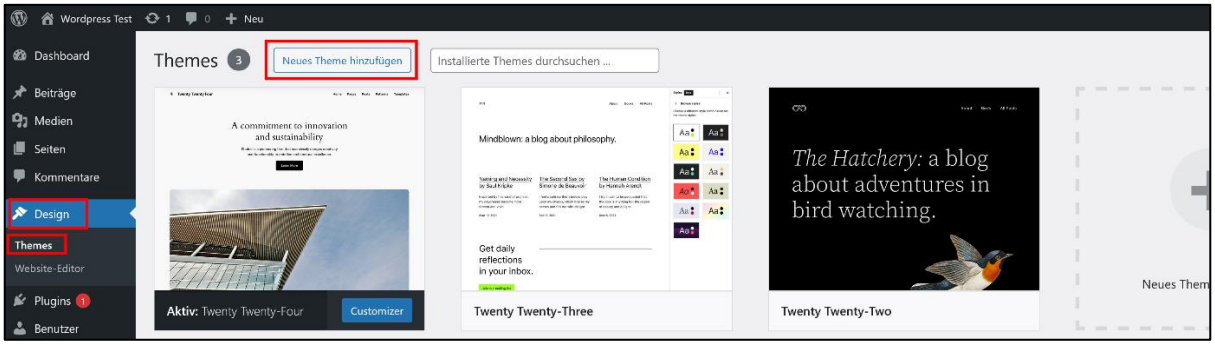

Abbildung 9: Oberfläche WordPress: Theme-Auswahl (Ionos, 2024)

Nach der Auswahl eines Themes kann eine Seite erstellt werden. Mithilfe des Editors, zu erkennen in Abbildung 10, kann der Inhalt sowie der Titel der Seite bearbeitet werden. In dieser Ansicht entsteht der Inhalt der Webseite. Mithilfe von Widgets, Text oder Multimedia-Dateien füllt sich die erstellte Webseite. WordPress stellt hierbei einen WYSIWYG-Editor zur Verfügung, auf den bereits in Unterkapitel 3.3 näher eingegangen wurde (Ionos, 2024).

Abbildung 10: WordPress Editor (Ionos, 2024)

Wie bereits erläutert, handelt es sich bei WordPress um ein CMS und so sind auch, wie in Unterkapitel 3.2, die Inhalte vom Design getrennt. So erklärt auch Eisenmenger (2022), dass WordPress zwei Aufgaben hat, einerseits die Pflege sowie Organisation von Inhalten und andererseits die Auswahl und Bearbeitung von Designs. Durch diese Trennung ist es auch möglich, das gewählte Design laufend zu verändern, ohne die Inhalte anpassen zu müssen. Dies setzt jedoch voraus, dass die Themes kompatibel sind. Vor allem kostenpflichtige Designs bieten oftmals Möglichkeiten, welche in einer kostenlosen Variante fehlen. Daher sollte vor der Veröffentlichung immer überprüft werden, ob die Seite wie gewollt dargestellt wird.

Barrierefreiheit

Eisenmenger (2022) betont, dass die Barrierefreiheit bei vielen Beitragenden noch immer nicht am Schirm ist. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die erstellte Seite möglichst barrierefrei oder zumindest barrierearm ist. Als ersten Schritt sollten vor der Veröffentlichung zumindest die wichtigsten Funktionen, wie die Tastaturbedienbarkeit oder Farbkontraste, getestet werden. Minin et al. (2015) führt weiter aus, dass bei Beitragenden oftmals auch die nötigen Kompetenzen fehlen.

Verbessert werden kann die Barrierefreiheit durch den Einsatz von entsprechenden Plugins. Ein Beispiel mit über 100.000 Installationen und einer Bewertung von 4,5 Sternen ist *One Click Accessibility* (WordPress.org, o. J.). So wird auf wpaccessibility.io (2023) beschrieben, dass der Zweck dieses Plugins ist, den Zugang zu Webseiten zu optimieren und die Einhaltung der WCAG zu unterstützen. Bei der Aktivierung werden den Nutzer*innen ein umfangreiches Toolset zur Verfügung gestellt, mit welchem sie mit nur einem Klick die Seite selbst anpassen können.

Folgende Funktionen bietet das Toolset:

- **Schriftgröße ändern**

  Mit dieser Funktion kann die Schriftgröße auf der gesamten Seite mit nur einem Klick vergrößert oder verkleinert werden.

- **Graustufen**

  Wie in Abbildung 11 zu erkennen ist, kann mit dieser Funktion die Webseite in Grautönen dargestellt werden.

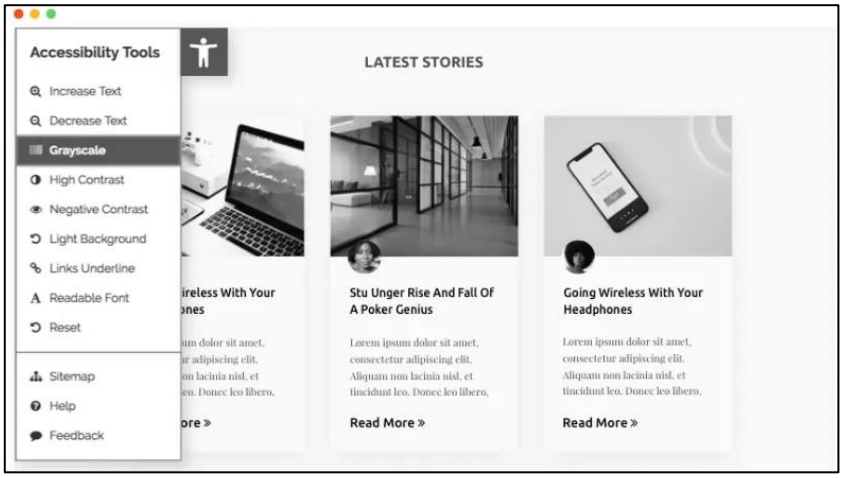

Abbildung 11: One Click Accessibility: Graustufen (wpaccessibility.io, 2023)

- **Hoher Kontrast**

  Bei dieser Einstellung wird der Kontrast erhöht, dies ist vor allem für Nutzer*innen mit einer Sehbehinderung wichtig.

- **Negativer Kontrast**

  Vor allem bei hellen Texten kann mit dieser Funktion ein hoher Kontrast erzeugt werden, indem die Farbe der Schrift invertiert und der Hintergrund verdunkelt wird.

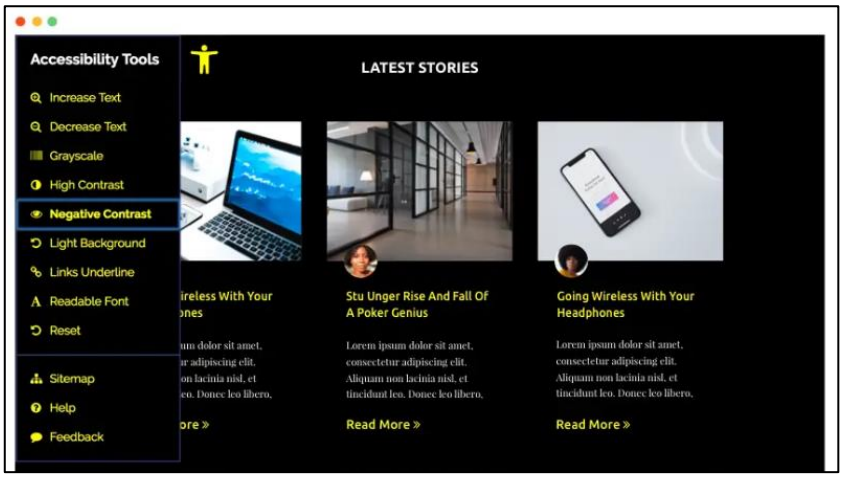

Abbildung 12: One Click Accessibility: Negativer Kontrast (wpaccessibility.io, 2023)

- **Heller Hintergrund**

  Mit dieser Funktion wird der Text schwarz und der Hintergrund weiß. Dies ist vor allem für Menschen mit schlechter Sehkraft von Vorteil.

- **Links unterstreichen**

  Mit diesem Tool werden alle Links mit einem Klick unterstrichen, um diese erkenntlicher zu machen.

- **Lesbare Schrift**

  Sollten User*innen Probleme haben, den bereitgestellten Text aufgrund der Schriftart zu lesen, kann mit dieser Funktion eine lesbare Standard-Schriftart eingestellt werden.

Außerdem gibt es die Möglichkeit, folgende Features zu aktivieren:

- **Zu Content springen**

  Ermöglicht es, mit der Tastatur direkt von Link zu Link zu springen, was die Geschwindigkeit der Tastaturbedienbarkeit erhöht.

- **Target-Attribut bei Links entfernen**

  Es werden automatisch alle Target-Attribute von Links entfernt, um sicherzustellen, dass alle Links im gleichen Tab geöffnet werden.

- **ARIA-Landmark**

  ARIA-Landmarks werden genutzt, um Informationen über den aktuellen Navigationsstatus zu erhalten, was besonders für Nutzer*innen von Screenreadern wichtig ist.

- **Customizer für Styleanpassungen**

  Zusätzlich wird dem*der Content-Ersteller*in die Möglichkeit geboten, das Toolset der User*innen zu bearbeiten.

3.5.2 Shopify

In diesem Unterabschnitt wird näher auf WordPress eingegangen. WordPress hat einen Marktanteil von 62,8 % und befindet sich somit auf dem ersten Platz (W3Techs, 2023).

Engert et al. (2022) erläutern, dass es sich bei Shopify um ein E-Commerce-CMS handelt. Shopify ermöglicht es Händler*innen schnell und einfach einen Onlineshop aufzubauen. Shopify stellt neben der Plattform nur die Kernfunktionen, welche von fast allen Shopbetreiber*innen benötigt werden, zur Verfügung. So führt Larkin (2014) weiter aus, dass dieser technologische Kern in weiterer Folge durch Module von unabhängigen Drittanbietern erweitert werden kann. Diese werden in dem App Store von Shopify zur Verfügung gestellt. Es handelt sich bei Shopify um ein cloudbasiertes All-In-One-Produkt, dessen Bezahlung über ein Lizenzmodell geregelt wird. Dienste wie Hosting oder Infrastruktur sind bei diesen Lizenzen inkludiert.

Larkin (2014) sieht drei Hauptgründe warum Shopify seinen Konkurrenten im Bereich E-Commerce so weit voraus ist:

1. Die robuste API, welche von Shopify zur Verfügung gestellt wird.
2. Der bereits besprochene App Store.
3. Die Möglichkeit, Webhooks zu verwenden, diese erlauben es Apps nahezu ohne Zeitverlust über Aktivitäten im Shop zu benachrichtigen. Bei den Nachrichten kann es sich zum Beispiel um Produktupdates, Kontoerstellung oder Informationen über eine neue Bestellung handeln.

Oberfläche

Nach der Anmeldung und dem Starten des kostenlosen Probezeitraumes befindet man sich direkt in der Adminmaske. Wie auf help.shopify.com (o. J.) erläutert, kann nun bereits, wie in Abbildung 13 zu sehen, das erste Produkt hinzugefügt werden.

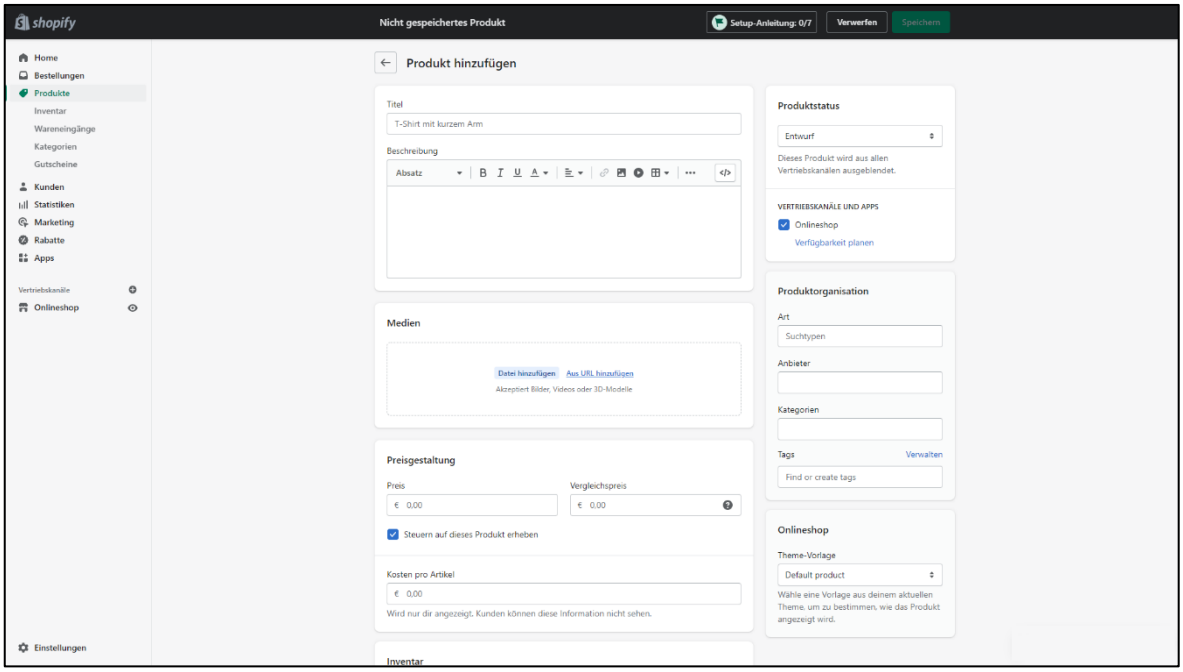

Abbildung 13: Shopify: Produkt hinzufügen (Wimmer, 2022)

Im nächsten Schritt wird der Store gestaltet. Nöthen (2021) erklärt, dass es bei der Auswahl von Designs zwei Möglichkeiten gibt: die kostenlosen und die kostenpflichtigen Designs. Nachdem ein passendes Design gewählt wurde, können die Texte im Editor, siehe Abbildung 14, bearbeitet werden.

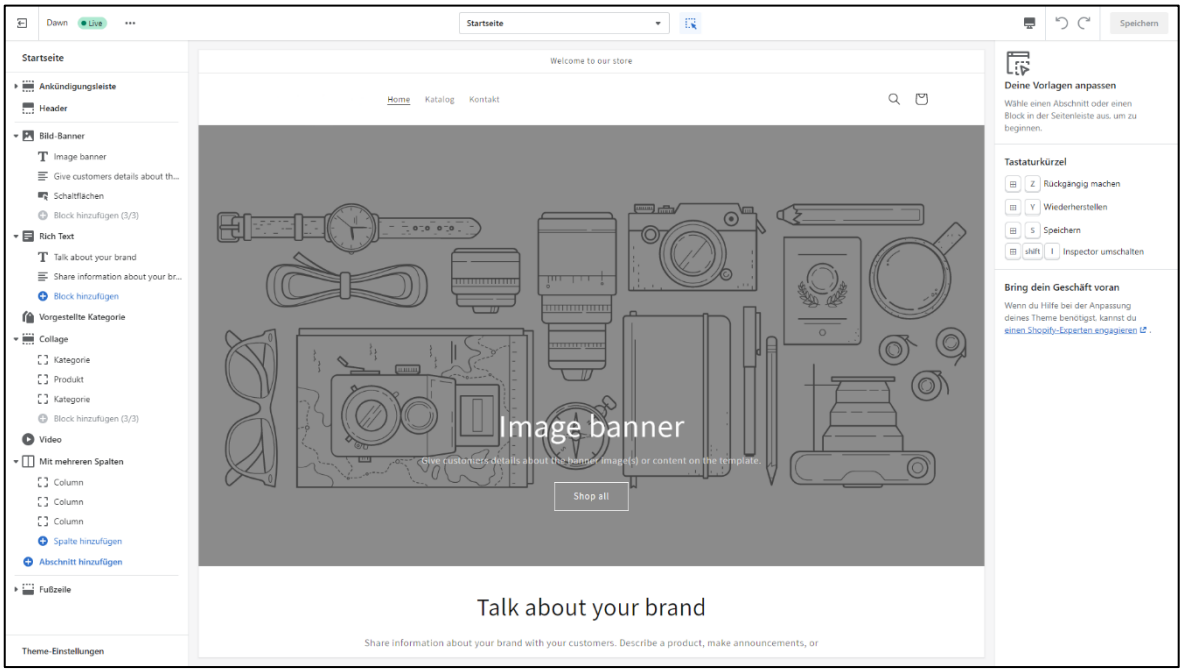

Abbildung 14: Shopify: Editor (Wimmer, 2022)

Nöthen (2021) erwähnt zusätzlich, dass Shopify bereits standardmäßig im Adminbereich ein KPI-Dashboard zur Verfügung stellt. Wie in Abbildung 15 zu erkennen ist, bietet dieses Einblicke auf die wichtigsten Kennzahlen des Shops in Echtzeit.

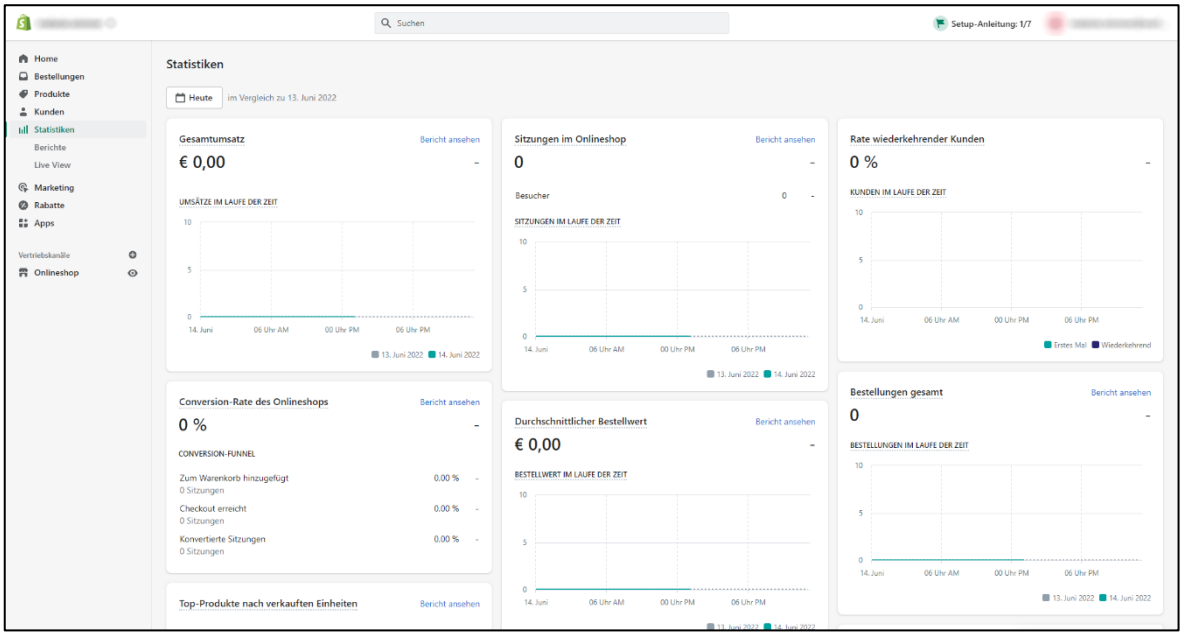

Abbildung 15: Shopify: KPI-Dashboard (Wimmer, 2022)

Barrierefreiheit

Acosta-Vargas et al. (2022) argumentieren, dass Accessibility auch in E-Commerce-Seiten eine entscheidende Rolle spielt. Durch das automatisierte Testen von E-Commerce-Seiten konnte eine Korrelation zwischen dem Erfolg und der Barrierefreiheit identifiziert werden. So wird

argumentiert, dass das Umsetzen von Barrierefreiheitsstandards nicht nur eine Frage der sozialen Verantwortung ist, sondern auch mit einem wirtschaftlichen Erfolg zusammenhängen könnte.

Unterstützung bei der Umsetzung von WCAG-Standards bieten bei Shopify, Apps. Auf apps.shopify.com (2016) wird eine dieser Apps beschrieben. *Image Alt Text Optimizer* ist mit einer Bewertung von 4,8 Sternen aus 173 Rezensionen eine App, die Content-Ersteller*innen bei dem Umgang mit Alt-Texten unterstützen.

Zu den Hauptfunktionen der App zählen:

- **Automatisches Hinzufügen und Optimieren der Alt-Texte aller Produktbilder**

  Diese Funktion ermöglicht das automatische Hinzufügen von Alt-Texten bei allen Produktbildern, dadurch ist sichergestellt, dass beispielsweise User*innen mit einem Screenreader in der Lage sind alle Bilder zu verstehen. Zusätzlich können bereits vorhanden Alternativtexte optimiert werden.

- **Anpassen der Alt-Text-Vorlagen mit Variablen**

  Die Alt-Texte werden mithilfe von Vorlagen erstellt. Durch die Bearbeitung dieser Vorlagen kann die Erstellung beeinflusst werden. In Abbildung 16 sind die verschiedenen Vorlagen zu erkennen. Durch die Verwendung von Variablen wird sichergestellt, dass der Alt-Text von jedem Produktbild gleich aufgebaut wird.

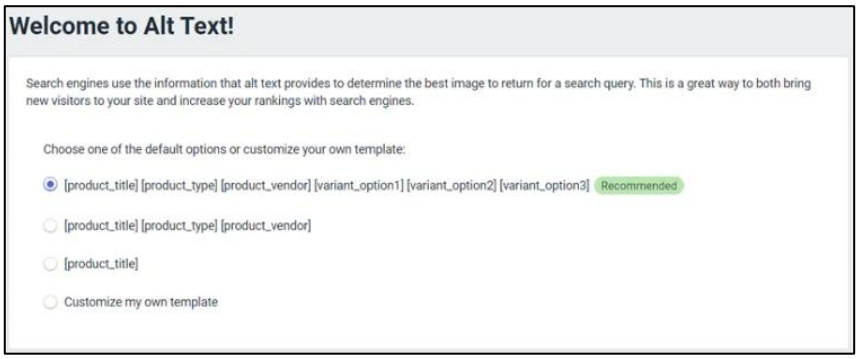

Abbildung 16: Image Alt Text Optimizer: Vorlagen (apps.shopify.com, 2016)

- **Geplante Updates**

  Durch diese Funktion wird es möglich Zeitpunkte für die Aktualisierung der Alt-Texte festzulegen. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Optimierung ohne ständiges manuelles Eingreifen.

- **Verbesserte Suchmaschinenoptimierung**

  Die regelmäßige Optimierung und Aktualisierung von Alt-Texten wirkt sich positiv auf die SEO, auf welche bereits in Unterabschnitt 2.1.3 eingegangen wurde.

3.6 Headless CMS

Der Fokus in diesem Unterkapitel liegt auf Headless CMS, einer Sonderform eines CMS. Im Anschluss wird erklärt, aus welchem Grund diese Sonderform entstanden ist. Nach der Definition eines Headless CMS findet in Unterabschnitt 3.6.2 ein direkter Vergleich zwischen einem traditionellen CMS und einem Headless CMS statt. Sinn dieses Unterkapitels ist es das Verständnis von CMS, durch die Erläuterung der Sonderform zu stärken.

Monroe (2017) erläutert, dass ein monolithisches CMS lange Zeit die Bedürfnisse der Kunden*Kundinnen gestillt hat, da es eine schnelle Erstellung und Veröffentlichung von Websites ermöglicht. Die Benutzer*innen mussten dazu auch keine besonderen technischen Fähigkeiten besitzen. Mit dem Beginn von Internet of Things (IoT), war es allerdings nicht ausreichend nur den Webbrowser mit Content zu versorgen. Es wurde notwendig diesen Content auch auf Geräte wie Smartphones, TV-Geräte, Smartwatches und viele weitere zu liefern. Die Antwort auf diese Bedürfnisse ist Headless CMS.

> *"Now for the bad news: there are things a CMS doesn't do. More specifically, there are things that a CMS doesn't do but that people mistakenly assume it does, which leads to problems and unfulfilled expectations." (Barker, 2016, S. 46)*

3.6.1 Definition eines Headless CMS

Ein Headless CMS ermöglicht eine Content Verwaltung, welche völlig unabhängig von der Präsentationsschicht ist (Monroe, 2017). Es handelt sich grundsätzlich um eine Sonderform eines CMS, jedoch liegt der Unterschied darin, dass die Präsentationsschicht komplett getrennt von der Inhaltsverwaltung stattfindet (Kay, 2021). Methoden zur Erstellung, zum Lesen, zur Aktualisierung und zum Löschen von Inhalten werden entweder über eine Benutzeroberfläche oder über eine API bereitgestellt (Monroe, 2017).

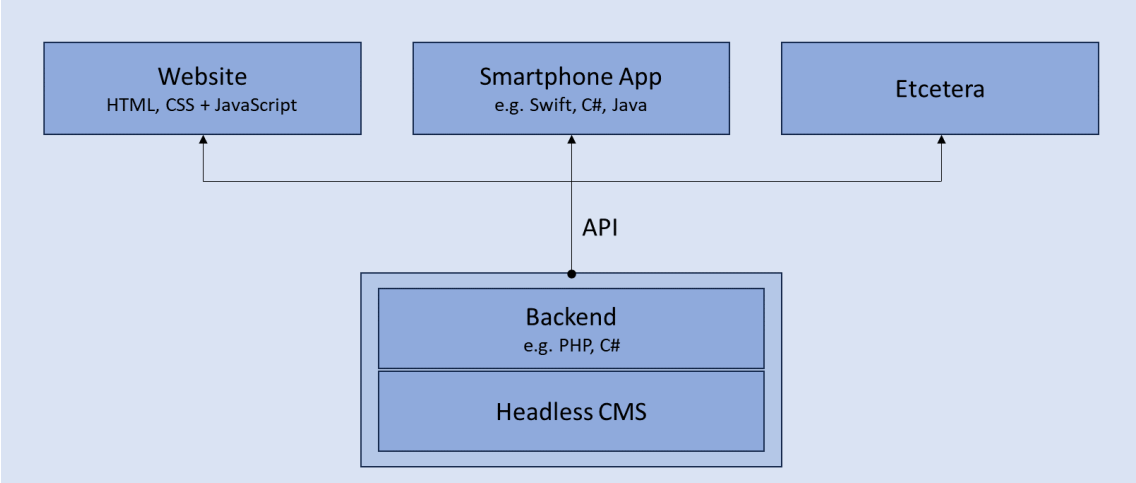

Abbildung 17: Headless CMS in Anlehnung an Snijders (2018)

In Abbildung 17 ist eine klare Trennung der Content Verwaltung (Headless CMS, Backend) und den einzeln angebundenen Frontend-Applikationen ersichtlich. Die Kommunikation findet, wie

bereits erläutert, über eine API statt (Springer, 2017). Zudem wird deutlich, dass jede Applikation eine andere Frontend Technologie verwenden kann. Es ist den Entwickler*innen möglich verschiedene Frameworks und Technologien zu verwenden, um die Benutzeroberfläche zu erstellen, ohne dass es direkte Auswirkungen auf die Datenbasis hat (Yermolenko & Golchevskiy, 2021).

Vorteile eines Headless CMS

Nor Sobri et al. (2022) erklären, dass sich durch den Einsatz von Headless CMS der Aufwand bei der Entwicklung eines Backends einer Anwendung erheblich verringert. Dies führt nicht nur zu einer Reduktion der Entwicklungszeit, sondern auch zu einer Verringerung der Entwicklungskosten. Die Entwickler*innen können sich ausschließlich auf das Design und das Frontend konzentrieren. Die erforderlichen Daten werden über eine API abgerufen. Durch dieses Modell wird es möglich, die Inhalte an einer Stelle zu verwalten und über verschiedene Plattformen hinweg darzustellen.

Herausforderungen eines Headless CMS

Monroe (2017) weist darauf hin, dass es Herausforderungen bei dem Einsatz von Headless CMS gibt. Eine dieser Herausforderungen ist es, dass die Verwaltung der Inhaltspräsentation vollständig der Frontend-Anwendung überlassen wird. Bei Systemen, welche keine visuellen Benutzeroberflächen benötigen, stellt dies natürlich kein Problem dar.

Monroe (2017) führt weiter aus, dass es sogar wie ein Rückschritt, im Vergleich zu einem monolithischen CMS scheinen kann. Für nicht technisch versierte Beteiligte wird es schwieriger die Benutzererfahrung in der Anwendung zu beeinflussen. Die Präsentationssteuerung wird somit zu einer primär entwicklungszentrierten Aufgabe. Dadurch wird auch die Verantwortung für die Barrierefreiheit leicht verschoben.

3.6.2 Direkter Vergleich: Traditionelles CMS und Headless CMS

In diesem Unterabschnitt erfolgt eine Gegenüberstellung des traditionellen CMS und der neueren Variante, dem Headless CMS. Diese Gegenüberstellung führt zu einem besseren Verständnis beider Systeme.

Technologische Unterschiede

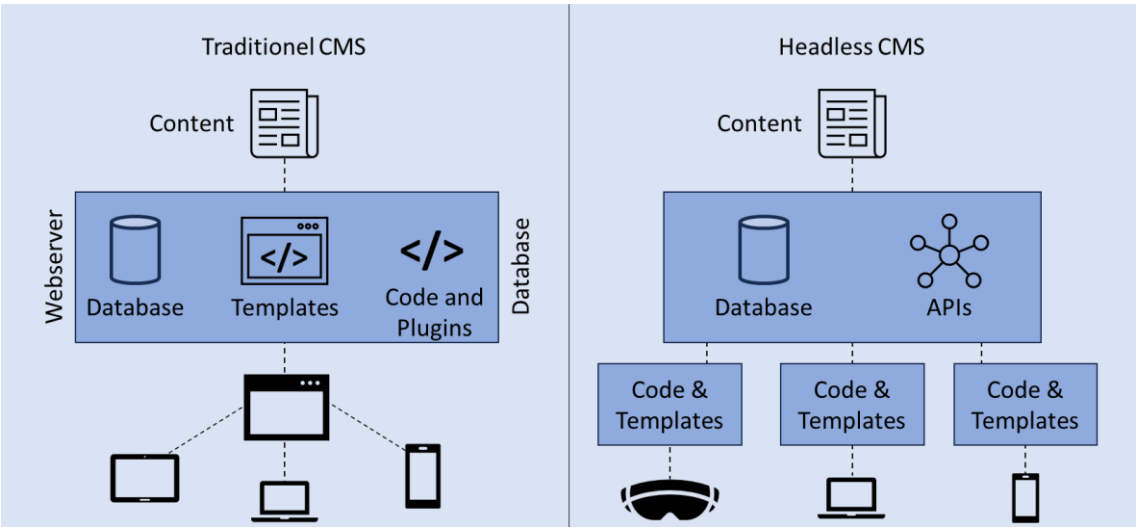

Abbildung 18: Vergleich: traditionelles CMS und Headless CMS in Anlehnung an Agility Inc. (2022)

Wie in Abbildung 18 links zu erkennen ist bei einem traditionellem CMS die Inhaltsverwaltung mit der Präsentationsschicht verknüpft. Beide Komponenten sind innerhalb desselben Systems. Dies führt zu einer starken Kopplung zwischen den Schichten (Boiko, 2005). Ein Headless CMS, in Abbildung 18 rechts, hingegen trennt die Inhaltsverwaltung von der Präsentationsschicht. Dies gibt den Entwickler*innen im Frontend mehr Flexibilität hinsichtlich ihrer Technologiewahl (Yermolenko & Golchevskiy, 2021).

Barrierefreiheit

Hutchison et al. (2011) erläutern, dass die meisten CMS die Barrierefreiheit nicht korrekt unterstützen. Durch den Einsatz von Plugins lässt sich dies aber verbessern. Es ist jedoch auch anzumerken, dass die Verantwortung hierbei bei den Content-Ersteller*innen liegt.

Yermolenko und Golchevskiy (2021) führen weiter aus, dass durch die Trennung der Präsentationsschicht bei einem Headless CMS die Content-Ersteller*innen keinen direkten Einfluss auf das Frontend haben. So verschiebt sich auch die Verantwortung der Barrierefreiheit in Richtung Entwickler*innen.

Skalierbarkeit

Die Skalierbarkeit eines Systems hängt stark von der Systemauswahl ab. Sie ist von vielen Faktoren, wie Systemarchitektur, Hardware oder Art des zu verwaltenden Inhalts abhängig. Wie auch Boiko (2005) betont, ist eine durchdachte Planung bei der Implementierung eines CMS besonders wichtig.

Yermolenko und Golchevskiy (2021) erläutern, dass eine mögliche Stärke eines Headless CMS in der Skalierbarkeit liegt. Es erlaubt, Inhalte effizient und ohne zusätzlichen Aufwand auf verschiedene Plattformen zu publizieren. Dies ist durch den weitverbreiteten Einsatz als Cloud-Lösung möglich.

4 METHODE: SYSTEMATISCHE LITERATURRECHERCHE

Der Fokus in diesem Kapitel liegt auf der Forschungsmethode. Bei der gewählten Forschungsmethode handelt es sich um eine systematische Literaturrecherche nach vom Brocke et al. (2009). Im Unterkapitel 4.1 wird erläutert, warum diese Methode gewählt wurde. In Unterkapitel 4.2 werden zwei Arten der Literaturrecherche vorgestellt. Im Unterkapitel 4.3 wird dann bereits näher auf die gewählte Forschungsmethode der systematischen Literaturrecherche eingegangen. Das Unterkapitel 4.4 befasst sich mit der Durchführung dieser Methode.

4.1 Wahl der Methode

Die Wahl der Forschungsmethode fiel auf die systematische Literaturanalyse nach vom Brocke et al. (2009). Diese Methode macht es möglich, große Mengen an Informationen effizient zu verarbeiten und zu analysieren. Die systematische Literaturrecherche ermöglicht es, die Forschungsfrage möglichst breit zu untersuchen und zu beantworten. Die Implementierung sowie das Testen von unzähligen Technologien, wäre weder ein wissenschaftlicher Ansatz, noch würde es der zeitliche Rahmen dieser Arbeit erlauben.

4.2 Arten der Literaturrecherchen

In diesem Unterkapitel wird auf zwei Arten von Literaturrecherchen eingegangen. Rosert (2009) beschreibt zwei Arten der Literaturrecherche: Die Recherche nach dem Schneeballsystem, welche in Unterabschnitt 4.2.1 erläutert wird, sowie die systematische Recherche, welche in Unterabschnitt 4.2.2 erklärt wird.

4.2.1 Schneeballsystem

Badampudi et al. (2015) beschreiben zwei Arten der Literatursuche mit dem Schneeballsystem: Das ‚Forward Snowballing' und das ‚Backward Snowballing'.

Forward Snowballing

Felizardo et al. (2016) erklären, dass es sich beim ‚Forward Snowballing' um eine methodische Herangehensweise zur Analyse von Forschungsliteratur handelt. Ausgegangen wird von einer bereits als relevant identifizierten Publikation. Untersucht werden nun spätere Quellen, welche die bereits bekannte Publikation referenzieren. Das Ziel dieser Methode ist es, die Abdeckung

des untersuchten Forschungsbereiches zu erweitern. Es wird sichergestellt, dass bedeutende Beiträge, welche direkt in Verbindung mit der Ausgangsliteratur stehen, mit in die Analyse einbezogen werden. Durch eine iterative Erweiterung wird eine umfassende Übersicht über das Forschungsfeld ermöglicht.

Backward Snowballing

Wohlin (2014) beschreibt ‚Backward Snowballing' als einen Prozess, bei dem die Referenzliste einer relevanten Publikation verwendet wird, um neue Papers zu identifizieren. Es werden somit alle älteren Publikationen, auf welche die Ausgangsliteratur referenziert, untersucht. Weiterhin wird empfohlen, in welchem Kontext die Quelle in der Ausgangsliteratur referenziert wird, zu untersuchen.

4.2.2 Die systematische Literaturrecherche

Fettke (2006) beschreibt die systematische Literaturanalyse als einen strukturierten Prozess, welcher sich auf eine umfassende Suche sowie Analyse der Literatur konzentriert. Es ist wichtig, relevante Literatur sorgfältig auszuwählen und zu bewerten. Die gesammelten Informationen werden kritisch analysiert und interpretiert. Das Ziel dieser Methode ist es, einen umfassenden Überblick über die aktuelle Forschung eines bestimmten Themas zu bieten.

Laut vom Brocke et al. (2009) handelt es sich bei einer systematischen Literaturanalyse um einen entscheidenden, jedoch häufig unzureichend dokumentierten Teil einer Literaturübersicht. Es wird die Notwendigkeit der Nachvollziehbarkeit betont. Die genaue Dokumentation des Suchprozesses ist für die Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit der Literaturübersicht besonders wichtig. Ziel ist es, eine umfassende und repräsentative Auswahl an Literatur zu erfassen.

4.3 Die systematische Literaturrecherche nach vom Brocke et al.

In diesem Unterkapitel wird die gewählte Methode näher vorgestellt. Es wird auf die einzelnen Schritte der systematischen Literaturrecherche nach vom Brocke et al. (2009) eingegangen. Dieses Wissen dient als Grundlage für das Unterkapitel 4.4, in welchem die Methode angewendet wird.

Die systematische Literatursuche nach vom Brocke et al. (2009) besteht aus fünf Schritten:

1. Definition des Anwendungsbereiches
2. Konzeptualisierung des Themas
3. Literatursuche
4. Literaturanalyse
5. Forschungsagenda

Wie in Abbildung 19 ersichtlich, beginnt die systematische Literaturrecherche mit der Definition des Anwendungsbereiches. Es wird auch deutlich, dass es sich bei den fünf Schritten nicht um einen abgeschlossenen Prozess handeln muss. Nach Abschluss des fünften Schrittes kann es notwendig sein, den Prozess wieder von vorne zu beginnen und einen neuen Anwendungsbereich zu definieren.

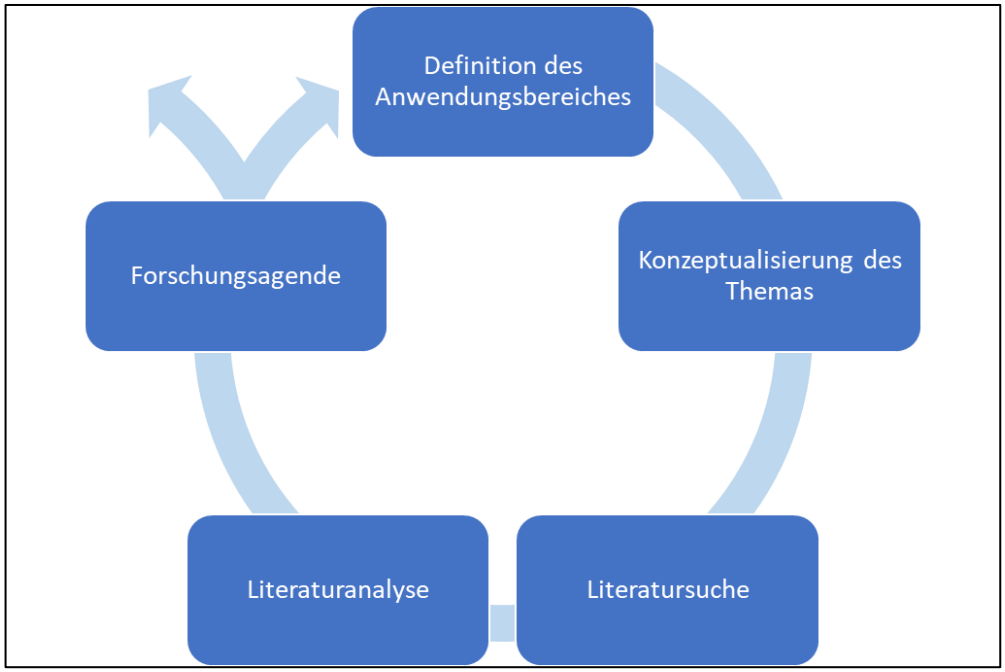

Abbildung 19: Ablauf einer systematischen Literaturrecherche nach vom Brocke et al. in Anlehnung an vom Brocke et al. (2009)

Um die Anwendung der systematischen Literaturanalyse nach vom Brocke et al. (2009) im Unterkapitel 4.4 nachvollziehen zu können, werden die einzelnen Schritte nun genauer betrachtet.

4.3.1 Definition des Anwendungsbereiches

vom Brocke et al. (2009) betonen die Wichtigkeit einer klaren Festlegung des Umfanges und der Ausrichtung der Literaturübersicht. Es wird empfohlen, sich auf eine etablierte Taxonomie zu stützen. Vorgeschlagen wird die Taxonomie von Cooper (1988).

Cooper (1988) beschreibt sechs Merkmale, wobei jedes einzelne davon Auswahlmöglichkeiten zur Festlegung der Ausrichtung mitbringt.

Wie in Tabelle 1 erkennbar, handelt es sich bei den sechs Merkmalen um:

- Fokus
- Ziel
- Organisation
- Perspektive
- Zielgruppe
- Umfang

Merkmale	Kategorien			
Fokus	Forschungsergebnis	Forschungsmethode	Theorien	Anwendungen
Ziel	Integration	Kritik	Kernproblem	
Organisation	Historisch	Konzeptionell	Methodologisch	
Perspektive	Neutral	Eintreten für eine Position		
Zielgruppe	Spezialisierte Forscher*innen	Allgemeine Forscher*innen	Praktiker*innen/ Politiker*innen	Allgemeine Öffentlichkeit
Umfang	Ausführlich	Ausführlich und selektiv	Repräsentativ	Zentral

Tabelle 1: Taxonomie in Anlehnung an vom Brocke et al. (2009)

4.3.2 Konzeptualisierung des Themas

Bei dem zweiten Schritt der systematischen Literaturrecherche handelt es sich um die Konzeptualisierung des Themas, beschreiben vom Brocke et al. (2009). Das Ziel ist es, ein klares Verständnis des Forschungsgebietes und relevanter Konzepte zu erarbeiten. In diesem Schritt ist es von Bedeutung, präzise Definitionen der Schlüsselbegriffe und Konzepte des zu untersuchenden Themas zu formulieren. Eine gründliche Konzeptualisierung trägt dazu bei, die Relevanz und Genauigkeit der Literatursuche zu verbessern. Eine mögliche Methode ist der Einsatz einer Mind-Map.

4.3.3 Literatursuche

vom Brocke et al. (2009) erläutern, dass im dritten Schritt methodisch nach relevanter Literatur gesucht wird. Die ausgewählten Datenbanken werden mit Hilfe von Schlüsselwörtern durchsucht. Um die Transparenz zu gewährleisten, müssen die Datenbanken sowie die Schlüsselwörter klar definiert werden. Zusätzlich kann auch das Schneeballsystem, vorwärts sowie rückwärts, eingesetzt werden. Die gefundenen Quellen werden auf Titel, Abstract und Volltext evaluiert. In Abbildung 20 ist der Prozess bildlich dargestellt.

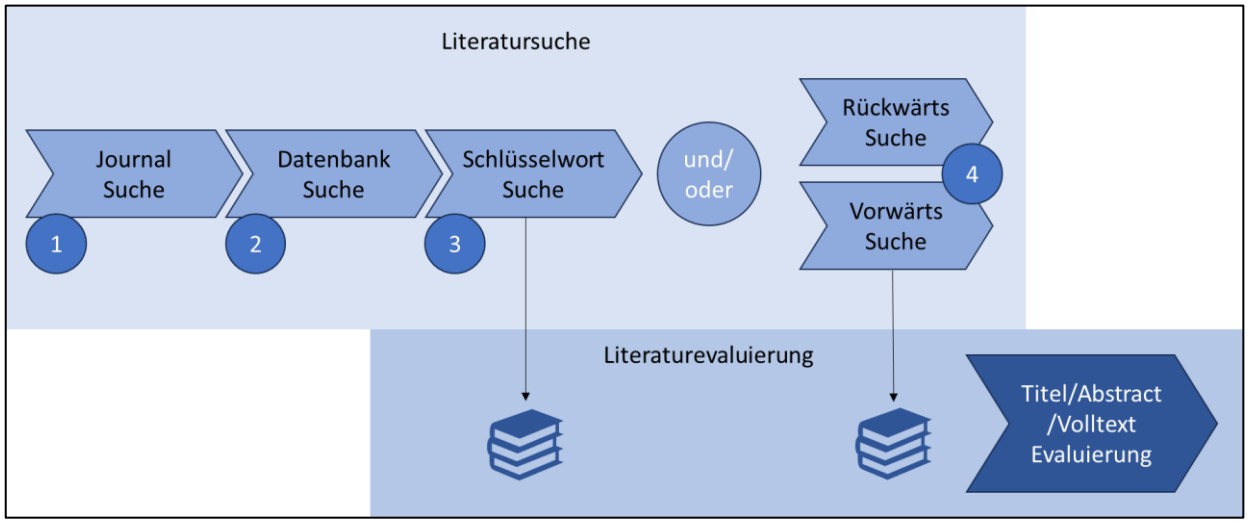

Abbildung 20: Literatursuche in Anlehnung an vom Brocke et al. (2009)

4.3.4 Literaturanalyse

vom Brocke et al. (2009) erklären, dass es sich bei dem vierten Schritt der systematischen Literaturrecherche um die Literaturanalyse handelt. In diesem Schritt wird die Literatur, welche in Schritt drei gefunden wurde, analysiert. Es ist wichtig, die gefundene Literatur kritisch zu analysieren, um Muster, Trends, Widersprüche und Lücken in der bestehenden Forschung zu identifizieren. Jede einzelne Quelle wird anhand ihrer Qualität und Relevanz sorgfältig beurteilt.

vom Brocke et al. (2009) empfehlen, die Analyse mithilfe einer Matrixdarstellung durchzuführen. Bei der empfohlenen Matrix handelt es sich um eine von Webster und Watson (2002) modifizierte Darstellung. Bei der Erstellung dieser Matrix, siehe Tabelle 2, werden zeilenweise die gefundenen Quellen aufgetragen. In den Spalten werden die zuvor definierten Eigenschaften und Kategorisierungen aufgetragen. Durch Markierungen in den jeweiligen Spalten werden die Quellen ihren Eigenschaften zugeordnet.

Artikel	Konzepte											
	A			B			C			…		
Analyseeinheit	O	G	I	O	G	I	O	G	I	O	G	I
1					X				X		X	
2	X				X	X		X				
…								X	X			X

Tabelle 2: Konzeptmatrix in Anlehnung an Webster und Watson (2002)

4.3.5 Forschungsagende

vom Brocke et al. (2009) erläutern, dass im fünften Schritt, nachdem die Literatur kategorisiert wurde, Fragestellungen für zukünftige Forschungen entwickelt werden können. Dies ist durch das Identifizieren von Forschungslücken in dem Forschungsgebiet möglich. Mithilfe der kategorisierten Literatur können jedoch auch bereits gestellte Forschungsfragen beantwortet werden.

4.4 Durchführung der Literaturrecherche

Dieses Unterkapitel behandelt die praktische Umsetzung der systematischen Literaturrecherche nach vom Brocke et al. (2009). Es werden alle fünf Schritte der Literaturrecherche durchgeführt und erläutert.

4.4.1 Iterationen

Iteration 1

Die Suche in Google Scholar wurde auf drei Queries aufgeteilt. Diese Aufteilung machte die Suche in der Datenbank übersichtlicher, führte jedoch auch zu vermehrten Duplikaten.

Iteration 2

Es wurde die Mehrzahl von CMS, ‚Web Content Management Systems' in die Queries mitaufgenommen, denn die Verwendung einer Wildcard am Ende führte zu unerwarteten Ergebnissen.

Iteration 3

Bei der Suche in den Datenbanken ACM und IEEE, wurde keine der gefundenen Quellen für die schlussendliche Literaturanalyse behalten, aus Gründen der Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit wurde im Nachhinein ACM und IEEE nicht komplett aus dem Prozess entfernt.

4.4.2 Definition des Anwendungsbereiches

Bei dem ersten Schritt handelt es sich um die Definition des Anwendungsbereiches. Für die in Unterabschnitt 4.3.1 vorgestellten Merkmale wird eine Auswahl getroffen.

Fokus

In dieser Arbeit liegt der Fokus der systematischen Literaturrecherche nach vom Brocke et al. (2009) auf der Untersuchung der Theorien der einzelnen Quellen.

Ziel

Bei dem Ziel der Literaturrecherche handelt es sich um eine Integration. Die Erkenntnisse aus der Literaturrecherche werden verwendet, um eine Antwort auf die gestellte Forschungsfrage abzuleiten.

Organisation

Bei der Zuordnung der Organisation wurde ‚Konzeptuell' als Auswahl getroffen. Das Thema von CMS und Web Accessibility, welches in dieser Arbeit behandelt wird, könnte zu zukünftigen Forschungsprojekten beitragen.

Perspektive

Um ein allgemeingültiges Ergebnis zu erhalten, wird die systematische Literaturrecherche aus einer neutralen Position heraus durchgeführt.

Zielgruppe

Bei der Zielgruppe dieser Arbeit handelt es sich um Praktiker*innen.

Umfang

Der Umfang der systematischen Literaturrecherche ist repräsentativ. Die gefundene Literatur wird anhand von Ein- und Ausschlusskriterien gefiltert. Die übrigen Quellen werden auf ihren Inhalt und Qualität geprüft.

4.4.3 Konzeptualisierung des Themas

Zu Beginn dieser Phase wurde eine Mindmap erstellt. Diese beinhaltet die Suchdatenbanken, einzelne Suchbegriffe sowie die Ein- und Ausschlusskriterien. Die erstellte Mindmap ist in Abbildung 21 zu sehen.

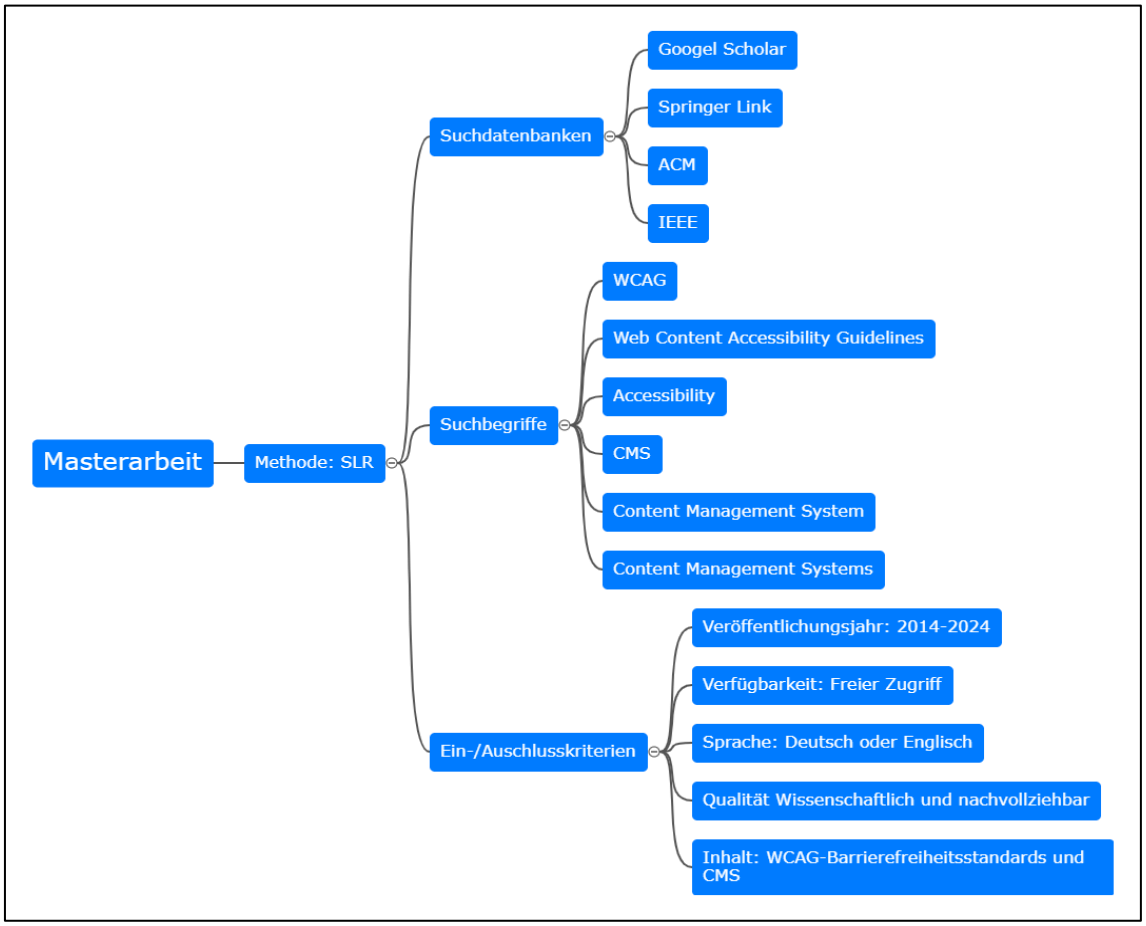

Abbildung 21: Mindmap zur durchgeführten SLR

Suchdatenbanken

Bei der Auswahl der richtigen Datenbanken handelt es sich um einen wichtigen ersten Schritt. Dieser entscheidet ungemein über die Literatur, welche gefunden wird. Bei der ersten Datenbank handelt es sich um Google Scholar, denn diese deckt ein breites Spektrum von wissenschaftlichen Artikeln aus verschiedenen Fachbereichen ab. Springer Link ist vor allem für seinen Bezug zur Informatik, Naturwissenschaft und Medizin bekannt, auch diese Datenbank eignet sich sehr gut für diese Arbeit. Zusätzlich wurden noch die Suchdatenbanken IEEE und ACM verwendet. Hauptgrund für ihre Auswahl ist ihr technischer Fokus.

Die Kombination dieser vier Datenbanken ermöglicht es, eine umfassende Literaturrecherche durchzuführen.

Ein- und Ausschlusskriterien

Die Definition von Ein- bzw. Ausschlusskriterien stellt einen wichtigen Punkt in der gewählten Forschungsmethode dar. Die Kriterien sollten so gewählt werden, dass nicht relevante Literatur bereits frühzeitig ausgefiltert wird.

Einschlusskriterien:

- Veröffentlichungsjahr: 2014 – 2024
- Verfügbarkeit: Freier Zugriff
- Sprache: Deutsch oder Englisch
- Qualität: Wissenschaftlich und nachvollziehbar
- Inhalt: WCAG-Barrierefreiheitsstandards und CMS

Arbeiten, welche die Einschlusskriterien nicht erfüllen, werden ausgeschlossen, wodurch die Einschlusskriterien den Ausschlusskriterien direkt gegenüberstehen.

Suchstrings

Im ersten Schritt dieses Unterpunktes wurden relevante Begriffe des Forschungsgebietes formuliert. Im Anschluss wurden die Begriffe mit Synonymen erweitert. Wichtige Begriffe:

- WCAG
- Web Content Accessibility Guidelines
- Accessibility
- CMS
- Content Management System
- Content Management Systems

Aus diesen Begriffen wurde pro Datenbank eine Query definiert. In der Datenbank Google Scholar wurden drei verschiedene Suchstrings formuliert.

- Google Scholar
    - Query_1: *(WCAG OR "web accessibility guidelines") AND (intitle:CMS OR intitle:"content management system")*
    - Query_2: *(intitle:WCAG OR intitle:"web accessibility guidelines") AND (CMS OR "content management system")*
    - Query_3: *intitle:accessibility AND (CMS OR "content management system" OR "content management systems") AND (WCAG OR "web accessibility guidelines")*
- ACM
    - Query_4: *intitle:accessibility AND (CMS OR "content management system") AND (WCAG OR "web accessibility guidelines")*

- Springer Link
    - Query_5: *(CMS OR "content management system") AND (WCAG OR "web content accessibility guidelines")*
- IEEE
    - Query_6: *(("Full Text & Metadata":CMS) OR ("Full Text & Metadata":"content management system") OR ("Full Text & Metadata":"content management systems")) AND (("Full Text & Metadata":WCAG) AND ("Full Text & Metadata":"web content accessibility guidelines"))*

In weiterer Folge wird auf die einzelnen Suchstrings in dieser Arbeit mit Query_1 bis Query_6 verwiesen. Dies dient einer besseren Übersicht sowie Lesbarkeit.

4.4.4 Literatursuche

Bei der Literatursuche wird nach dem von Page et al. (2021) beschriebenen PRISMA-Schema vorgegangen. Dieses durchläuft drei Phasen: die Identification-Phase, die Screening-Phase und die Inclusion-Phase.

Identification-Phase

Page et al. (2021) erläutern, dass in dieser ersten Phase verschiedene Datenbanken mit zuvor bestimmten Suchstrings durchsucht werden. In dieser Arbeit wurde mithilfe von insgesamt sechs verschiedenen Queries, aufgeteilt auf vier verschiedene Datenbanken, gesucht.

In dieser Phase konnte folgendes Ergebnis erzielt werden:

- Google Scholar
    - Query_1: 60 Ergebnisse
    - Query_2: 35 Ergebnisse
    - Query_3: 519 Ergebnisse
- ACM
    - Query_4: 100 Ergebnisse
- Springer Link
    - Query_5: 371 Ergebnisse
- IEEE
    - Query_6: 56 Ergebnisse

Insgesamt: 1141 Ergebnisse.

Diese 1141 Ergebnisse werden in die nächste Phase, Screening, mitgenommen.

Screening-Phase

In dieser Phase werden die Ergebnisse der Identifikationsphase auf die in Unterabschnitt 4.4.3 aufgestellten Einschlusskriterien überprüft.

Um die Überprüfung der Einschlusskriterien zu erleichtern, wurden die Ergebnisse der sechs Suchstrings in das Literaturverwaltungsprogramm Zotero (*Zotero.org*, o. J.) aufgenommen. Zotero bietet die Möglichkeit, die erfasste Literatur als CSV-Datei zu exportieren. Die so entstandenen sechs CSV-Dateien wurden im Anschluss in jeweils ein Google Sheet (*Google Tabellen*, o. J.) übertragen. In Abbildung 22 ist ein Ausschnitt der bearbeiteten CSV-Datei von Query_1 zu erkennen.

Key	Done	Keep_1	Reason_1	Keep_2	Reason_2	Item Type	Publication Year	Author	Title	Url
1	TRUE	TRUE		TRUE		journalArticle	2022	Csontos, Balázs	Improving acces	https://link.sprin
2	TRUE	FALSE	Sprache	FALSE		journalArticle	2014	Lee, Yong-Hui; K	A Study on CMS	https://koreascie
3	TRUE	TRUE		TRUE		journalArticle	2014	Calvo, Rocío; Igl	Accessibility ban	https://www.rese
4	TRUE	TRUE		TRUE		journalArticle	2014	Calvo Martín, Ma	Accessibility ban	https://e-archivo
5	TRUE	TRUE		TRUE		journalArticle	2018	Mariño, Sonia Ita	Web accessibilit	http://repositorio
6	TRUE	TRUE		FALSE	Inhalt	journalArticle	2016	Alghobiri, Muhar	WCMAS: Web C	https://www.aca
7	TRUE	TRUE		TRUE		thesis	2017	RALTE, LALTAN	Content Manage	http://mzuir.inflib
8	TRUE	TRUE		TRUE		journalArticle	2020	Diaz, Fatima Art	Web Content Ma	https://ro.ecu.ed
9	TRUE	TRUE		FALSE	Inhalt	journalArticle	2020	Zabo\lotny, Wojc	Performance of I	https://repo.pw.e
10	TRUE	TRUE		FALSE	Inhalt	document	2023	Tosic, Damjan	Artificial Intellige	https://www.diva

Abbildung 22: Ausschnitt der bearbeiteten CSV-Datei zu Query_1

1. Ausschluss durch Veröffentlichungsjahr
    - Query_1: 36 Ergebnisse <2014
    - Query_2: 14 Ergebnisse <2014
    - Query_3: 228 Ergebnisse <2014
    - Query_4: 27 Ergebnisse <2014
    - Query_5: 111 Ergebnisse <2014
    - Query_6: 11 Ergebnisse <2014

    Wie in Abbildung 23 zu erkennen, wurden insgesamt 427 Ergebnisse aufgrund ihres Veröffentlichungsjahres ausgeschlossen. Somit verbleiben 714 Ergebnisse nach dem ersten Einschlusskriterium.

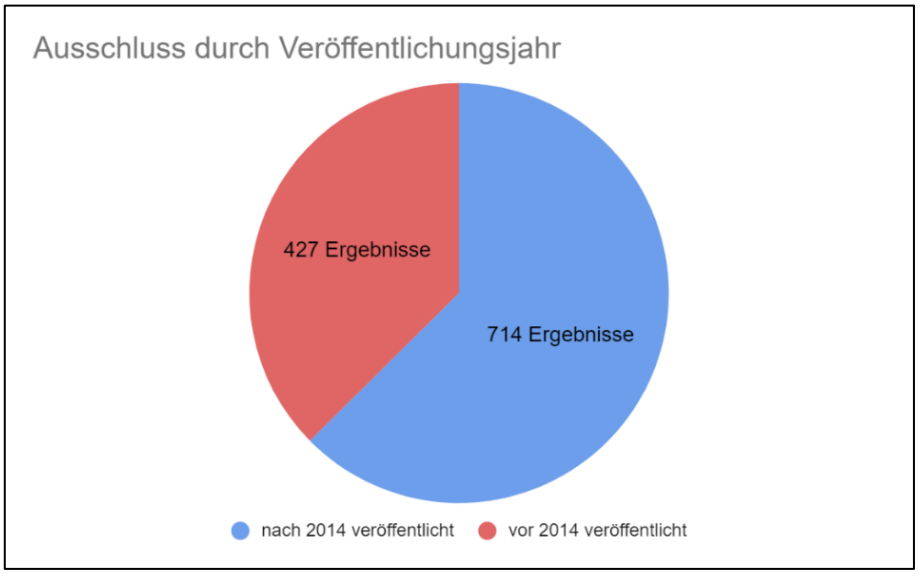

Abbildung 23: Diagramm: Ausschluss durch Veröffentlichungsjahr

2. Verfügbarkeit

- Query_1: 10 Ergebnisse haben keinen freien Zugriff
- Query_2: 10 Ergebnisse haben keinen freien Zugriff
- Query_3: 130 Ergebnisse haben keinen freien Zugriff
- Query_4: 70 Ergebnisse haben keinen freien Zugriff
- Query_5: 232 Ergebnisse haben keinen freien Zugriff
- Query_6: 43 Ergebnisse haben keinen freien Zugriff

Durch dieses Ein- bzw. Ausschlusskriterium wurden besonders viele Ergebnisse ausgeschlossen. Wie in Abbildung 24 zu erkennen, wurden weitere 495 Ergebnisse ausgeschlossen. Somit bleiben noch 219 Ergebnisse.

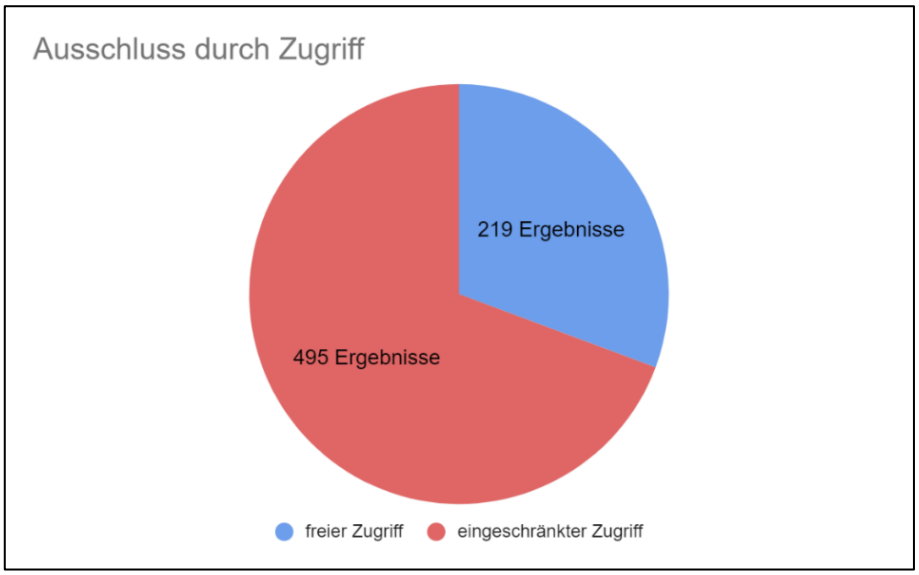

Abbildung 24: Diagramm: Ausschluss durch Zugriff

3. Sprache
    - Query_1: 2 Ergebnisse sind weder in Deutsch noch in Englisch verfasst
    - Query_2: Ein Ergebnis ist weder in Deutsch noch in Englisch verfasst
    - Query_3: 15 Ergebnisse sind weder in Deutsch noch in Englisch verfasst
    - Query_4: Keine Ergebnisse sind weder in Deutsch noch in Englisch verfasst
    - Query_5: Keine Ergebnisse sind weder in Deutsch noch in Englisch verfasst
    - Query_6: Keine Ergebnisse sind weder in Deutsch noch in Englisch verfasst

    Insgesamt wurden 18 Ergebnisse aufgrund ihrer Sprache entfernt. Wie in Abbildung 25 zu erkennen, verbleiben noch 201 Ergebnisse.

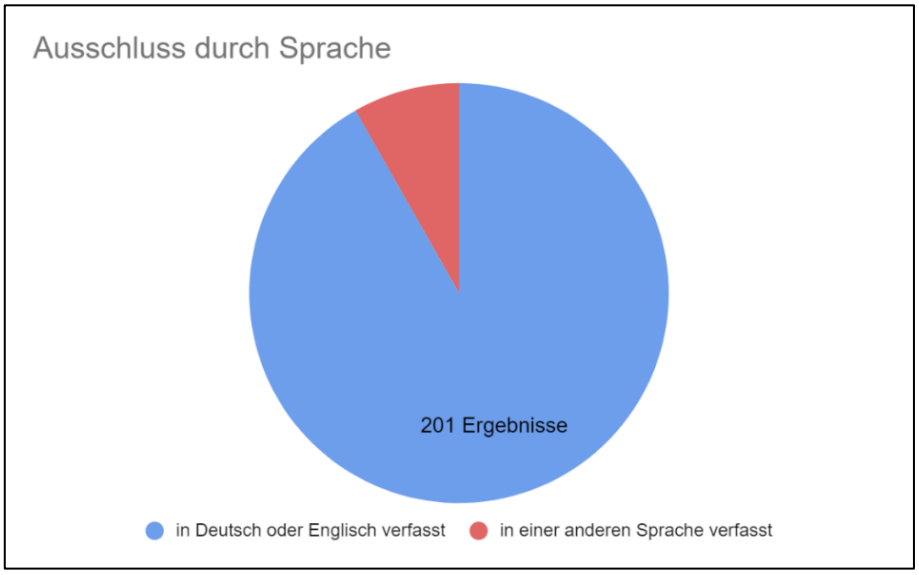

Abbildung 25: Diagramm: Ausschluss durch Sprache

4. Qualität
    - Query_3: 11 Ergebnisse weisen keine ausreichende Qualität auf

    Elf Ergebnisse wurden aufgrund ihrer Qualität entfernt. Nur Query_3 war von diesem Kriterium betroffen. Wie in Abbildung 26 zu erkennen, verbleiben 190 Ergebnisse.

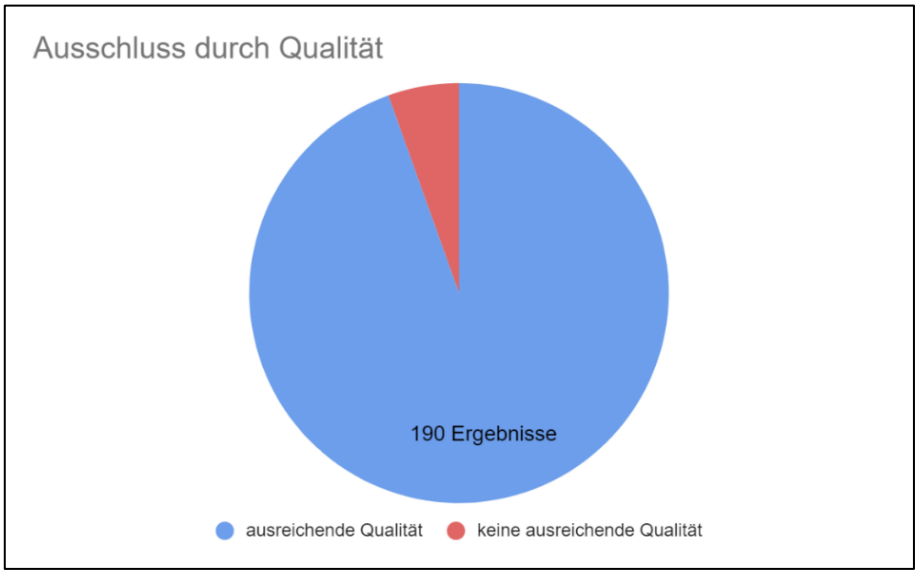

Abbildung 26: Diagramm: Ausschluss durch Qualität

5. Inhalt

- Query_1: 5 Ergebnisse weisen einen unpassenden Inhalt auf
- Query_2: 9 Ergebnisse weisen einen unpassenden Inhalt auf
- Query_3: 106 Ergebnisse weisen einen unpassenden Inhalt auf
- Query_4: 3 Ergebnisse weisen einen unpassenden Inhalt auf
- Query_5: 20 Ergebnisse weisen einen unpassenden Inhalt auf
- Query_6: 2 Ergebnisse weisen einen unpassenden Inhalt auf

Weitere 145 Ergebnisse wurden aufgrund eines unpassenden Inhalts entfernt. Wie in Abbildung 27 zu erkennen, bleiben nach dem letzten Ausschlusskriterium noch 45 Ergebnisse.

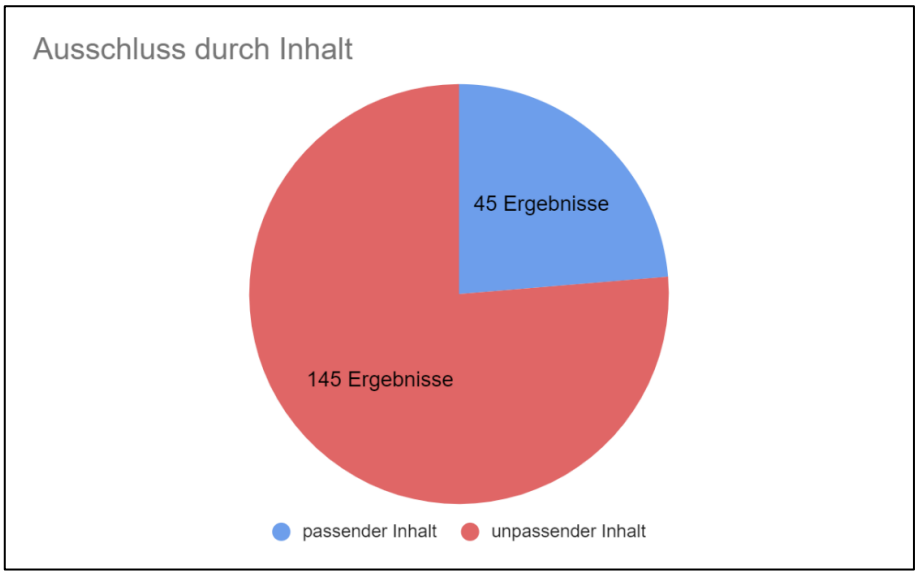

Abbildung 27: Diagramm: Ausschluss durch Inhalt

Nachdem die fünf Ein- bzw. Ausschlusskriterien erfolgreich auf die 1141 Ergebnisse aus der Identifikationsphase angewandt wurden, verblieben 45 Ergebnisse. Von diesen 45 Ergebnissen werden jedoch noch weitere elf Duplikate entfernt. Somit bleiben am Ende des Screenings 34 Ergebnisse für die nächste Phase übrig.

Inclusion-Phase

Page et al. (2021) erläutern, dass die Quellen nach der Screening-Phase in die Literaturanalyse aufgenommen werden. Insgesamt werden 34 Quellen von den ursprünglich 1141 Ergebnissen in die Analyse inkludiert. Der gesamte Ablauf der Literatursuche wird in Abbildung 28 für eine bessere Übersicht dargestellt.

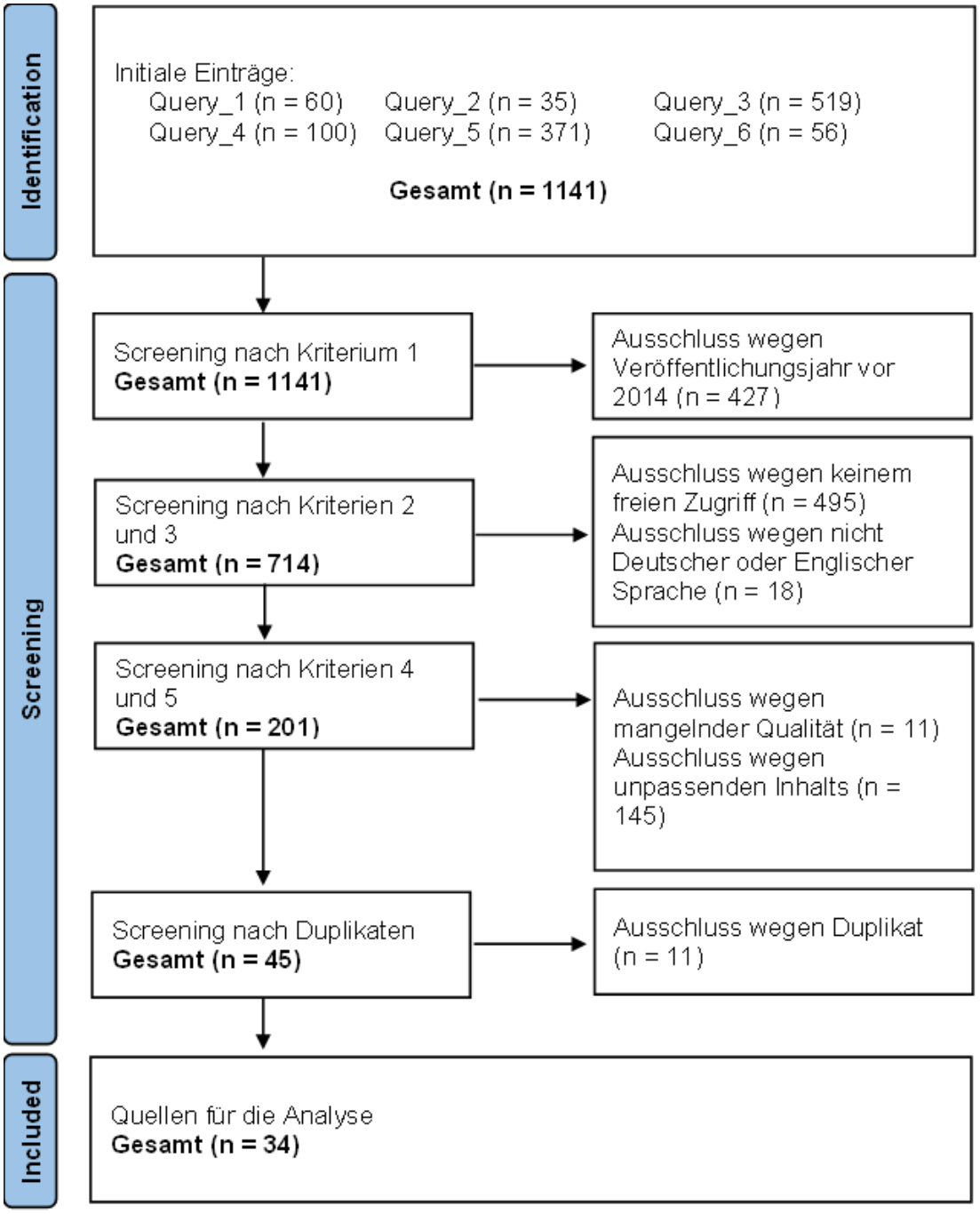

Abbildung 28: PRISMA-Workflow nach Page et al. (2021)

4.4.5 Literaturanalyse

Nach der Literatursuche werden insgesamt 34 Quellen genauer analysiert. Wie bereits in Unterabschnitt 4.3.4 erläutert, werden die gefundenen Quellen in diesem Schritt kritisch betrachtet und bewertet.

Jede dieser 34 Quellen wird mithilfe der Konzeptmatrix einzeln untersucht und einer strengen Prüfung unterzogen. Dabei wird mit Hilfe jeder Quelle zuvor definierte Fragen beantwortet. Durch dieses Vorgehen wird es möglich, gemeinsames Wissen aus den Quellen zu extrahieren und so einen umfassenden Überblick über das gesamte Forschungsgebiet zu erhalten.

Die zu beantwortenden Fragen aus der Konzeptmatrix:

1. **Werden konkrete CMS behandelt bzw. erwähnt und wenn ja, welche?**

   Antwortmöglichkeiten: Ja, Nein sowie Freitext bei ‚Welche'

2. **Werden spezielle Herausforderungen bei der Umsetzung von WCAG mit einem CMS erläutert?**

   Antwortmöglichkeiten: Ja, Nein

   2.1 Wenn ja, welche?

   Antwortmöglichkeiten:

   - Technische Herausforderungen
   - Benutzerfreundlichkeit
   - Sicherheit
   - Zeitliche Herausforderungen

   2.2 Werden Lösungen für Herausforderungen bei der Umsetzung von WCAG mit einem CMS erläutert und wenn ja, welche?

   Antwortmöglichkeiten: Ja, Nein sowie Freitext bei ‚Welche'

3. **Welche Vorteile existieren bei der Umsetzung von WCAG-Richtlinien (mithilfe von CMS)?**

   Antwortmöglichkeiten:

   - Zugänglichkeit und Barrierefreiheit
   - Verbesserte SEO
   - Erhöhte Nutzerzufriedenheit
   - Rechtliche Compliance

4. **Welche Nachteile ergeben sich durch die Umsetzung von WCAG-Richtlinien (mithilfe von CMS)?**

   Antwortmöglichkeiten:

   - Höhere Komplexität in der Umsetzung
   - Mögliche Einschränkung in der Gestaltung
   - Zusätzlicher Schulungsaufwand
   - Potenziell höhere Kosten

5. **Wie wird der Einsatz von CMS auf WCAG-Richtlinien eingeschätzt?**

   Antwortmöglichkeiten:

   - Positiv
   - Gemischt
   - Negativ

4.4.6 Forschungsagenda

In diesem Unterabschnitt werden aus den Ergebnissen der Analyse, zukünftige Forschungsfragen abgeleitet. Zukünftige Forschungsmöglichkeiten werden im Rahmen dieser Arbeit jedoch im Unterkapitel 6.6 präsentiert.

5 ERGEBNISSE

Dieses Kapitel befasst sich mit den Ergebnissen aus der durchgeführten systematischen Literaturrecherche nach vom Brocke et al. (2009). Die Ergebnisse werden anhand der in Unterabschnitt 4.4.5 vorgestellten Fragen ausgewertet. Zu Beginn dieses Kapitels wird jedoch eine allgemeine Auswertung zur Verteilung des Publikationsjahres der gefundenen Ergebnisse präsentiert.

5.1 Auswertung des Publikationsjahres

Als Einstieg in die Ergebnisse der systematischen Literaturanalyse wird zunächst das Publikationsjahr der Quellen dargestellt.

Es wurden insgesamt 34 Quellen in der Phase der Literaturanalyse ausgewertet. Alle 34 Publikationen wurden frühstens im Jahr 2014 publiziert. Die meisten Quellen stammen aus dem Jahr 2017, mit insgesamt sechs Quellen aus diesem Jahr. Nur eine der gefundenen Ergebnisse wurde im Jahr 2016 publiziert. Somit wurde mindestens jeweils eine Literatur von den Jahren 2014 bis 2023 berücksichtigt. In Abbildung 18 ist zu erkennen, dass die Verteilung der Quellen über die Jahre einigermaßen gleichmäßig ist.

Abbildung 29: Diagramm: Anzahl der gefunden Publikationen pro Jahr

5.2 CMS

Dieses Unterkapitel präsentiert die Ergebnisse zu konkreten CMS. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden folgende Frage beantwortet:

Werden konkrete CMS behandelt bzw. erwähnt und wenn ja, welche?

Antwortmöglichkeiten: Ja, Nein sowie Freitext bei ‚Welche'

Diese Frage zielt darauf ab, einen Überblick über die Relevanz und Präsenz verschiedener CMS im Forschungsgebiet zu erhalten. Bei der Analyse der Papers wurde festgestellt, dass 25 der 34 untersuchten Publikationen mindestens ein konkretes CMS erwähnen. In Abbildung 30 ist die Häufigkeit von verschiedenen CMS zu erkennen. Auf der y-Achse sind die erwähnten CMS aufgelistet, während die x-Achse die Anzahl der Publikationen präsentiert, in denen das System erwähnt wird. An der Spitze steht WordPress, welches in 19 der insgesamt 34 Quellen erwähnt wird. Joomla und Drupal folgen mit jeweils 13 und zwölf Erwähnungen. Da es mehrere Publikationen gibt, welche mehr als ein CMS erwähnen, ist die Summe aller Erwähnungen nicht gleich 25.

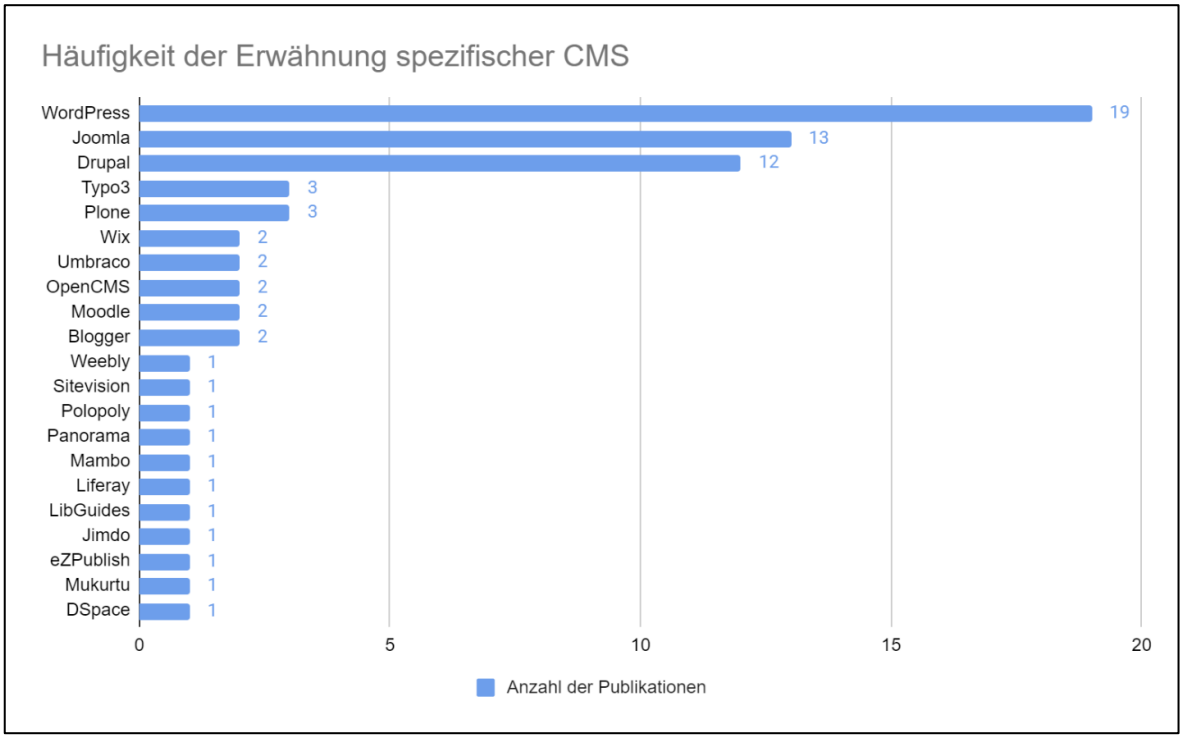

Abbildung 30: Diagramm: Häufigkeit der Erwähnung spezifischer CMS

5.3 Herausforderungen

In diesem Unterkapitel werden die Ergebnisse zu den Herausforderungen bei der Umsetzung von WCAG-Richtlinien mit einem CMS erläutert. Um diese Problematik zu behandeln, wurden folgende zwei Fragen aus der Konzeptmatrix verwendet:

Werden spezielle Herausforderungen bei der Umsetzung von WCAG mit einem CMS erläutert?

Antwortmöglichkeiten: Ja, Nein

Wenn ja, welche?

Antwortmöglichkeiten:

- Technische Herausforderungen
- Benutzerfreundlichkeit
- Sicherheit
- Zeitliche Herausforderungen

Mithilfe dieser Fragen ist es möglich, die zu analysierenden Papers nach Hürden zu durchsuchen. Es wurde festgestellt, dass alle 34 Quellen zumindest eine Herausforderung erwähnen. In Abbildung 31 ist die Anzahl der Erwähnungen ersichtlich. Auf der y-Achse sind die vier Antwortmöglichkeiten aufgelistet. Die x-Achse zeigt die Anzahl der Publikationen, welche jede Herausforderung behandelt. Die am häufigsten erwähnte Herausforderung ist ‚Technische Herausforderungen'. Diese wurde in 30 der 34 Papers behandelt. Gefolgt von ‚Benutzerfreundlichkeit' mit 25 Erwähnungen und ‚Zeitliche Herausforderungen', mit 15 Erwähnungen. Das Schlusslicht bildet ‚Sicherheit' mit sechs Erwähnungen. Da Publikationen oftmals mehr als eine Herausforderung behandeln, ist die Summe aller Erwähnungen nicht gleich 34.

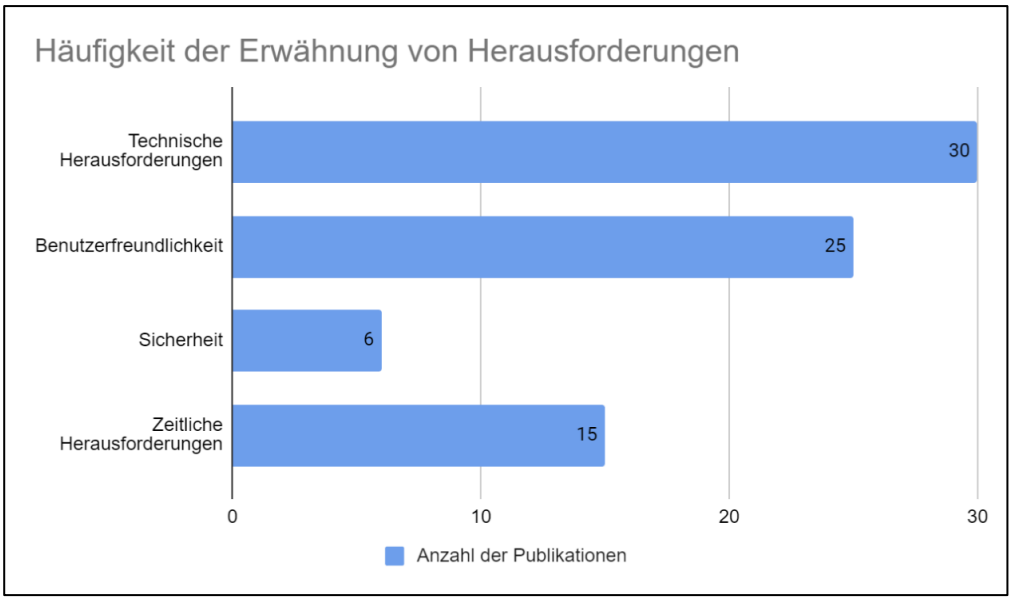

Abbildung 31: Diagramm: Häufigkeit der Erwähnungen von Herausforderungen

5.3.1 Unterkategorien

In diesem Unterabschnitt werden die Unterkategorien zu den zuvor präsentierten Herausforderungen erläutert. Die Analyse der Literatur hat gezeigt, dass eine Unterteilung der vier präsentierten Herausforderungen nicht nur möglich, sondern auch sinnvoll ist. Diese Differenzierung ermöglicht präzisere Einblicke in das Forschungsgebiet. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Herausforderungen im Zusammenhang mit den jeweiligen Unterkategorien vorgestellt.

Technische Herausforderungen

Folgende drei Unterkategorien wurden bei ‚Technische Herausforderungen' identifiziert:

- Anpassbarkeit an Standards

  Die Anpassbarkeit an Standards bezieht sich auf die Fähigkeit eines Systems, sich flexibel an etablierte Normen und Richtlinien anzupassen. Da die WCAG-Richtlinien regelmäßig aktualisiert werden, sollte ein CMS dementsprechend mit diesen Änderungen umgehen können.

- Integration mit anderen Systemen

  Die Integration mit anderen Systemen ist ein wesentlicher Faktor für die Zugänglichkeit. Diese Unterkategorie beschäftigt sich mit dem nahtlosen Zusammenarbeiten mit verschiedenen externen Anwendungen und Diensten.

- Skalierbarkeit

  Die Skalierbarkeit bezieht sich auf die Fähigkeit eines Systems, mit zunehmenden Anforderungen zu wachsen. Die Auslöser können hierbei verschieden sein, wie beispielsweise mehr Benutzer, größere Datenmengen oder komplexere Anwendungen.

Diese Unterteilung ermöglicht tieferes Verständnis der spezifischen technischen Herausforderungen, die bei der Umsetzung von WCAG-Richtlinien mit einem CMS auftreten können.

Abbildung 32 zeigt nun ein konkreteres Bild der ‚Technischen Herausforderungen'. Es werden die Unterkategorien mit ihrer jeweiligen Anzahl von Erwähnungen aufgelistet. Die Unterkategorie ‚Anpassbarkeit an Standards' wird in 18 Publikationen erwähnt. Gefolgt von neun Behandlungen von ‚Integration mit anderen Systemen'. Die Unterkategorie ‚Skalierbarkeit' wird von vier Publikationen identifiziert. Drei Quellen lassen sich zu keiner der vorgestellten Unterkategorien zuteilen. Auch hier ist die Summe der Erwähnungen aller Unterkategorien ungleich 30 (Anzahl der ‚Technischen Herausforderungen'), weil einzelne Publikationen mehrere Unterkategorien zu ‚Technische Herausforderungen' behandeln.

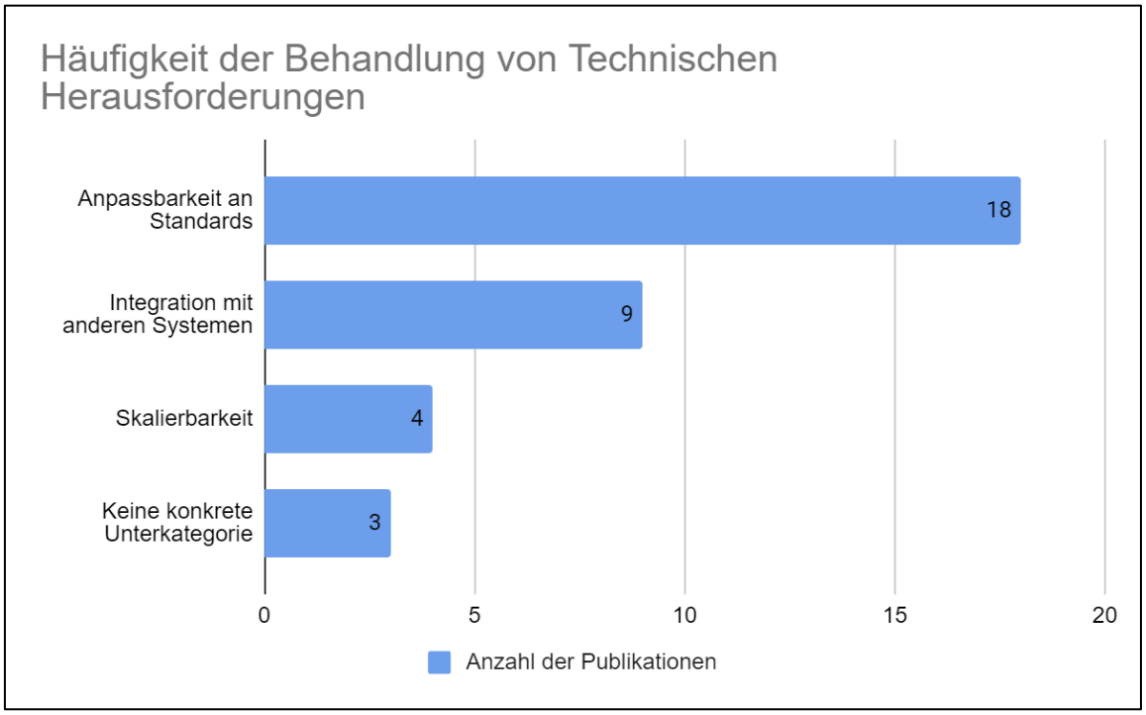

Abbildung 32: Diagramm: Häufigkeit der Behandlung von Technischen Herausforderungen

Benutzerfreundlichkeit

Folgende zwei Unterkategorien wurden bei ‚Benutzerfreundlichkeit' hinzugefügt:

- Für Administratoren*Administratorinnen bzw. Redakteure*Redakteurinnen

  Diese Unterkategorie beschäftigt sich mit der Benutzerfreundlichkeit auf der Seite der Redakteure*Redakteurinnen und Administratoren*Administratorinnen. Diese sind für die Content-Erstellung und Verwaltung zuständig.

- Für Endnutzer*innen

  Bei dieser Unterkategorie steht der*die Endnutzer*in im Fokus. Es wird die Benutzerfreundlichkeit aus Seiten des*der Endnutzers*Endnutzerin beurteilt.

Durch die Unterkategorien können die Herausforderungen zur ‚Benutzerfreundlichkeit' deutlicher identifiziert werden, was die Qualität der Analyse erhöht.

In Abbildung 33 erkennt man die Aufteilung der Herausforderungen zu ‚Benutzerfreundlichkeit' unterteilt in die Unterkategorien. Die Unterkategorie ‚Für Administratoren*Administratorinnen bzw. Redakteure*Redakteurinnen' wurde in 18 Publikationen erwähnt. Die zweite Unterteilung ‚Für Endnutzer*innen' wurde in acht Publikationen erwähnt. Drei Erwähnungen der Publikationen lassen sich nicht in die Unterkategorien einordnen.

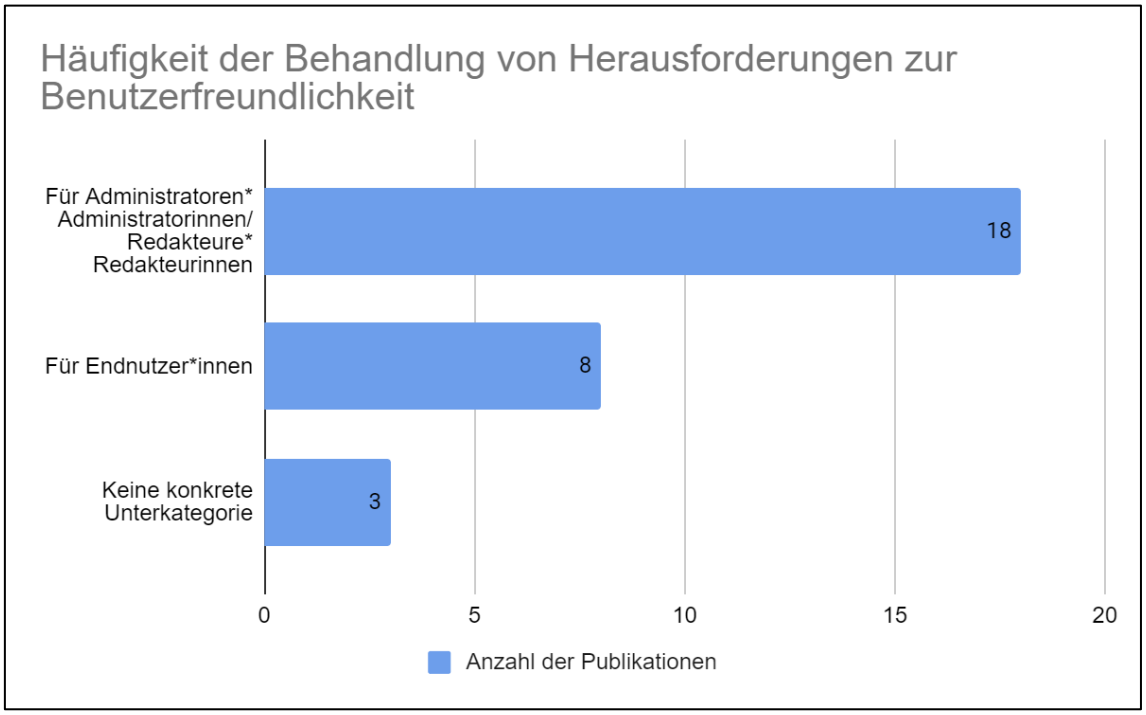

Abbildung 33: Diagramm: Häufigkeit der Behandlung von Herausforderungen zur Benutzerfreundlichkeit

Sicherheit

Folgende zwei Unterkategorien wurden bei ‚Sicherheit' hinzugefügt:

- Datenschutz

  Diese Unterkategorie fokussiert sich auf den Umgang mit dem Datenschutz.

- Schutz vor Angriffen

  Die Unterkategorie ‚Schutz vor Angriffen' beschreibt die Herausforderung sich vor Cyberangriffen zu schützen.

Die identifizierten Unterkategorien machen es möglich innerhalb der Herausforderung ‚Sicherheit' genauer zu differenzieren, was sich positiv auf die Tiefe der Analyse ausübt.

In Abbildung 34 ist die Anzahl der Publikationen, welche die unterschiedlichen Unterkategorien erwähnen zu erkennen. Von den sechs Papers, welche Herausforderungen zur Sicherheit identifizieren, werden beide Unterteilungen dreimal behandelt. Eine Publikation lässt sich keiner Kategorie zuordnen. Die Summe der Publikationen im Diagramm ist nicht gleich sechs, denn es ist möglich, dass mehrere Papers mehr als eine Herausforderung zu ‚Sicherheit' behandeln.

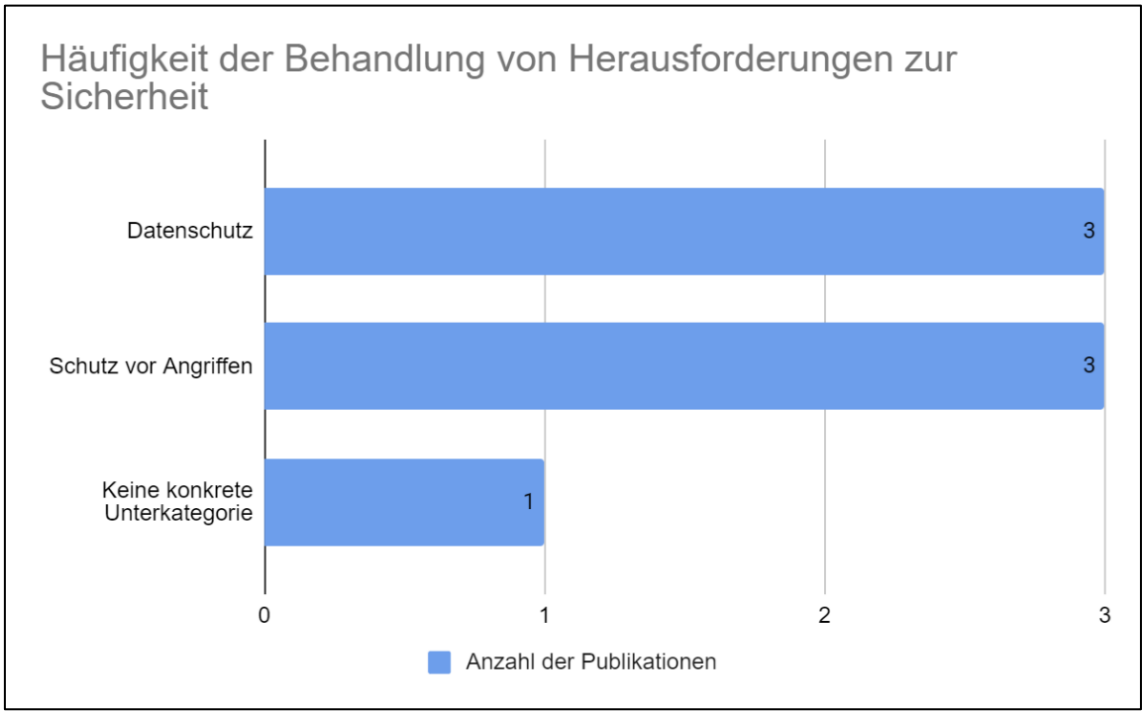

Abbildung 34: Diagramm: Häufigkeit der Behandlung von Herausforderungen zur Sicherheit

Zeitliche Herausforderungen

Folgende zwei Unterkategorien wurden bei ‚Zeitliche Herausforderungen' hinzugefügt:

- Implementierungszeitraum

  Diese Unterkategorie fokussiert sich auf den benötigten Zeitraum für die Implementierung.

- Wartung und Updates

  Die Unterteilung ‚Wartung und Updates' bezieht sich auf die benötigte Zeit für die Wartung sowie Updates.

Die vorgestellten Unterteilungen machen eine genauere Analyse der Zeitlichen Herausforderungen möglich.

Die Abbildung 35 zeigt die Häufigkeit der Behandlung der Unterkategorien der ‚Zeitlichen Herausforderungen. ‚Implementierungszeitraum' wurde in 14 Publikationen als Herausforderung festgestellt. Hingegen wurde ‚Wartung und Updates' in sieben Papers behandelt. Auch hier ist die Summe der Publikationen ungleich 15, da eine Publikation beide Unterkategorien behandeln kann.

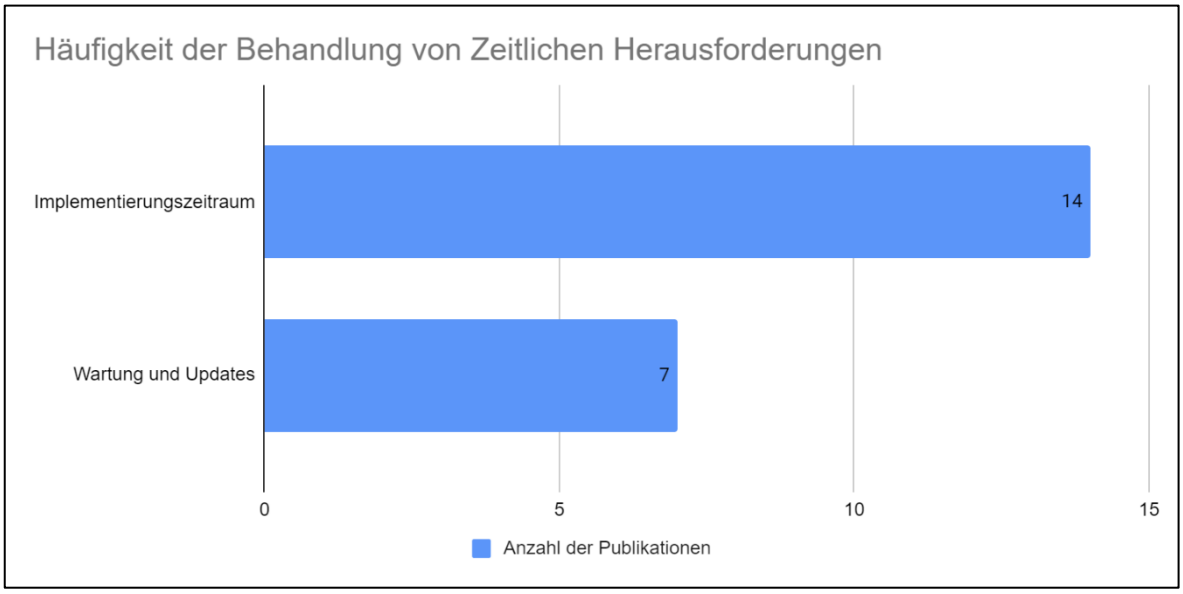

Abbildung 35: Diagramm: Häufigkeit der Behandlung von Zeitlichen Herausforderungen

Abschließend zeigt Abbildung 36 den Vergleich aller identifizierten Herausforderungen. Die Zuordnung zu den ursprünglichen Antwortmöglichkeiten der Konzeptmatrix sind anhand der Farbcodierung zu erkennen. Bei den zwei am häufigsten erwähnten Herausforderungen handelt es sich um die ‚Anpassbarkeit an Standards' und die Benutzerfreundlichkeit ‚Für Administratoren*Administratorinnen bzw. Redakteure*Redakteurinnen', beide werden jeweils in 18 Publikationen erwähnt. Gefolgt von ‚Implementierungszeitraum' mit 14 Erwähnungen.

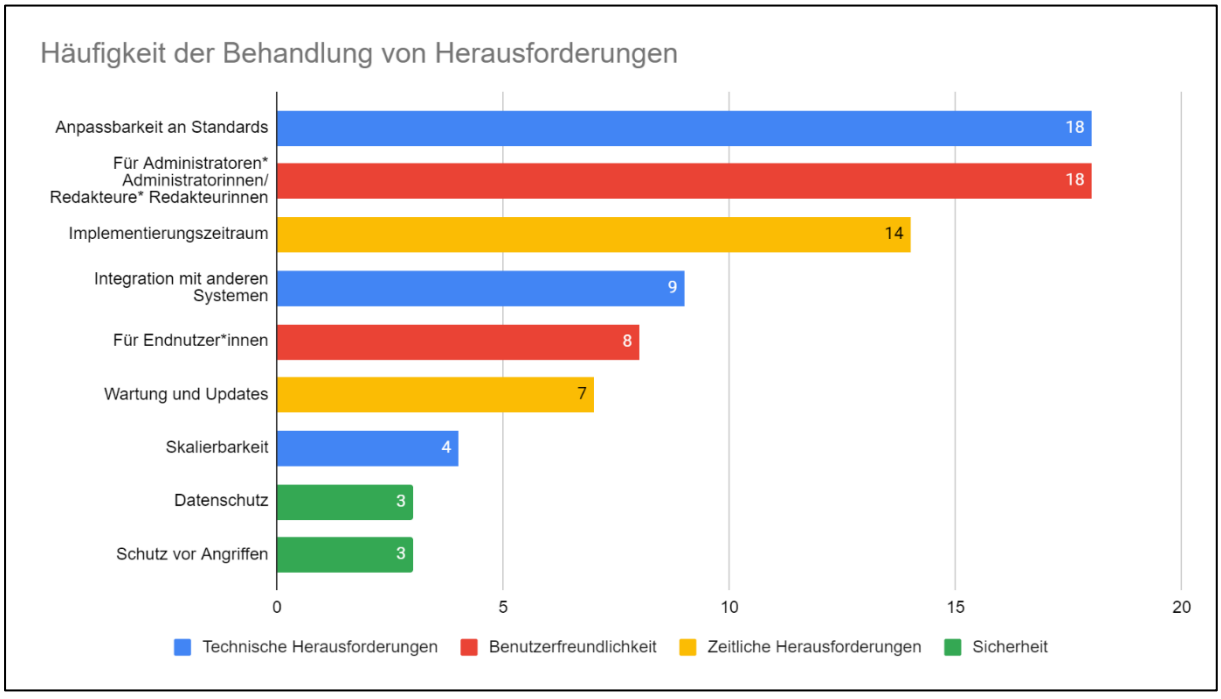

Abbildung 36: Diagramm: Häufigkeit der Behandlung von Herausforderungen

5.3.2 Lösungen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse zu den Lösungen der Herausforderungen bei der Umsetzung von WCAG-Richtlinien mit einem CMS erläutert. Um diese Ergebnisse aus der Literatur zu erhalten, wurden folgende zwei Fragen aus der Konzeptmatrix verwendet:

Werden Lösungen für Herausforderungen bei der Umsetzung von WCAG mit einem CMS erläutert?

Antwortmöglichkeiten: Ja, Nein sowie Freitext bei ‚Welche'

Abbildung 37 bezieht sich auf die Frage 2.2 aus der Konzeptmatrix. Die Mehrheit der analysierten Papers enthält keine Lösungsansätze zu den zuvor thematisierten Herausforderungen. Somit werden in 20 Publikationen keine Lösungen behandelt. Hingegen werden in 14 Quellen Lösungen oder Lösungsansätze diskutiert.

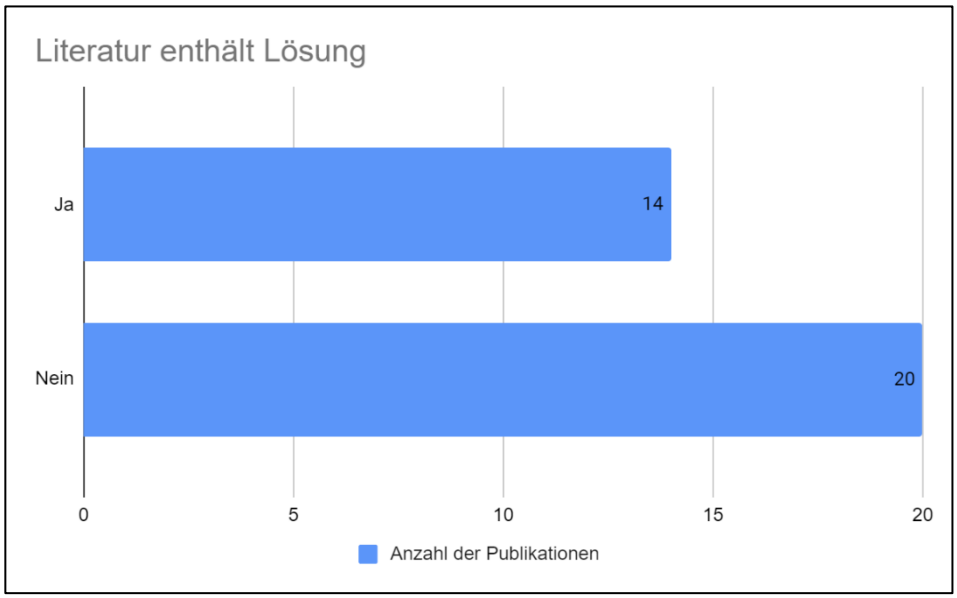

Abbildung 37: Diagramm: Anzahl der Publikationen mit Lösungen

Da sich bei der Analyse der Lösungsansätze eine Liste an sehr individuellen Lösungen ergeben hat, werden nachfolgend Beispiele näher erläutert:

Verwendung von Plugins

Ein häufig diskutierter Lösungsansatz ist der Einsatz von Plugins. Der Einsatz der richtigen Plugins kann eine Vielzahl von Problemen lösen. Sie unterstützen grundsätzliche Notwendigkeiten der Barrierefreiheit, wie Kontrastanpassungen oder Tastaturnavigation. Sie können auch auf Korrekturvorschläge bei der Content-Erstellung hinweisen. Ein regelmäßig aktualisiertes Plugin erleichtert die Umsetzung der Barrierefreiheit und konkreten Standards. Es wird die Notwendigkeit der manuellen Anpassung reduziert und die Qualität gesteigert.

Schulung für Content-Creator

Dieser Lösungsansatz baut auf zu geringes Wissen seitens der Content-Creator auf. Oftmals ist den Erstellenden des Inhalts nicht bewusst, wie hoch die Priorität der Barrierefreiheit sein sollte. Die Schuld sollte hierbei jedoch nicht bei den Erstellern*Erstellerinnen gesucht werden. Es muss ein Bewusstsein für dieses Thema quer durch den gesamten Prozess der Content-Erstellung geschaffen werden. Ein Ansatzpunkt hierfür sind Schulungen für die Ersteller*innen.

5.4 Vorteile

In diesem Unterkapitel werden die identifizierten Vorteile präsentiert. Diese Ergebnisse wurden mithilfe dieser Frage aus der Konzeptmatrix erzielt:

Welche Vorteile existieren bei der Umsetzung von WCAG-Richtlinien (mithilfe von CMS)?

Antwortmöglichkeiten:

- Zugänglichkeit und Barrierefreiheit
- Verbesserte SEO
- Erhöhte Nutzerzufriedenheit
- Rechtliche Compliance

Diese Frage soll die Vorteile bei der Umsetzung von WCAG-Richtlinien hervorheben. Die in der Literatur diskutierten Vorteile wurden in vier Kategorien eingeteilt. Durch dieses Vorgehen wird es möglich die Vorteile besser zu evaluieren.

Es wurden in 25 der 34 analysierten Papers mindestens ein Vorteil identifiziert. Abbildung 38 zeigt die Verteilung der identifizierten Vorteile. Am häufigsten wurde der Vorteil der ‚Zugänglichkeit' in der Literatur erwähnt. Dieser Vorteil wurde in 22 Publikationen erläutert. Darauffolgen ‚Erhöhte Nutzerzufriedenheit' mit zehn Erwähnungen und ‚Verbesserte SEO' mit neun Erwähnungen. Das Schlusslicht bildet ‚Rechtliche Compliance' mit sieben Publikationen.

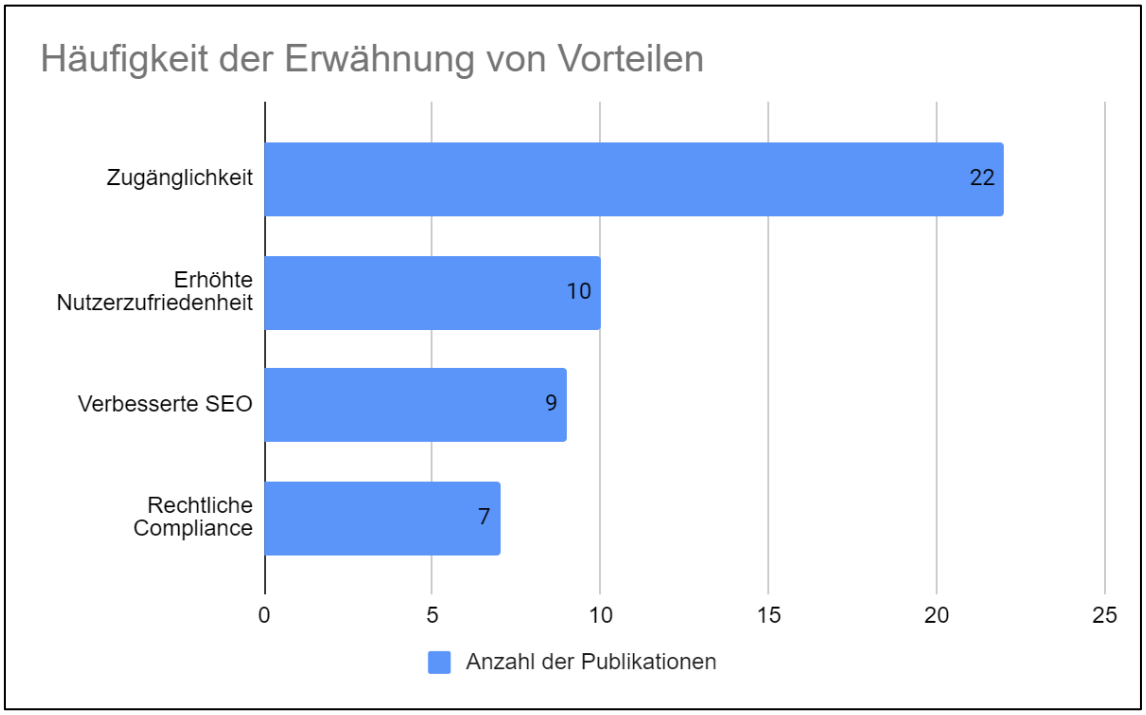

Abbildung 38: Diagramm: Häufigkeit der Erwähnung von Vorteilen

5.5 Nachteile

Dieses Unterkapitel fokussiert sich auf die aus der Analyse resultierenden Nachteile. Die Ergebnisse wurden mithilfe der nachfolgenden Frage erzielt:

Welche Nachteile ergeben sich durch die Umsetzung von WCAG-Richtlinien (mithilfe von CMS)?

Antwortmöglichkeiten:

- Höhere Komplexität in der Umsetzung
- Mögliche Einschränkung in der Gestaltung
- Zusätzlicher Schulungsaufwand
- Potenziell höhere Kosten

Der Fokus liegt bei dieser Frage auf den Nachteilen bei der Umsetzung von WCAG-Richtlinien. Um die Frage besser auswerten zu können, wurden vier Antwortmöglichkeiten gebildet, um die Daten einzuordnen. Insgesamt wurden in 25 Quellen mindestens ein Nachteil behandelt. Das Ergebnis ist in Abbildung 39 zu sehen. Bei dem am häufigsten erwähnten Nachteil handelt es sich um ‚Höhere Komplexität in der Umsetzung', mit 19 Publikationen. Dicht gefolgt von ‚Zusätzlicher Schulungsaufwand' mit Erwähnungen in 15 Publikationen. Anschließend folgen die Nachteile ‚Potenziell höhere Kosten' und ‚Mögliche Einschränkung in der Gestaltung mit drei und zwei Erwähnungen. Dadurch, dass eine Quelle mehr als einen Nachteil behandeln kann, ist die Summe im Diagramm ungleich 25.

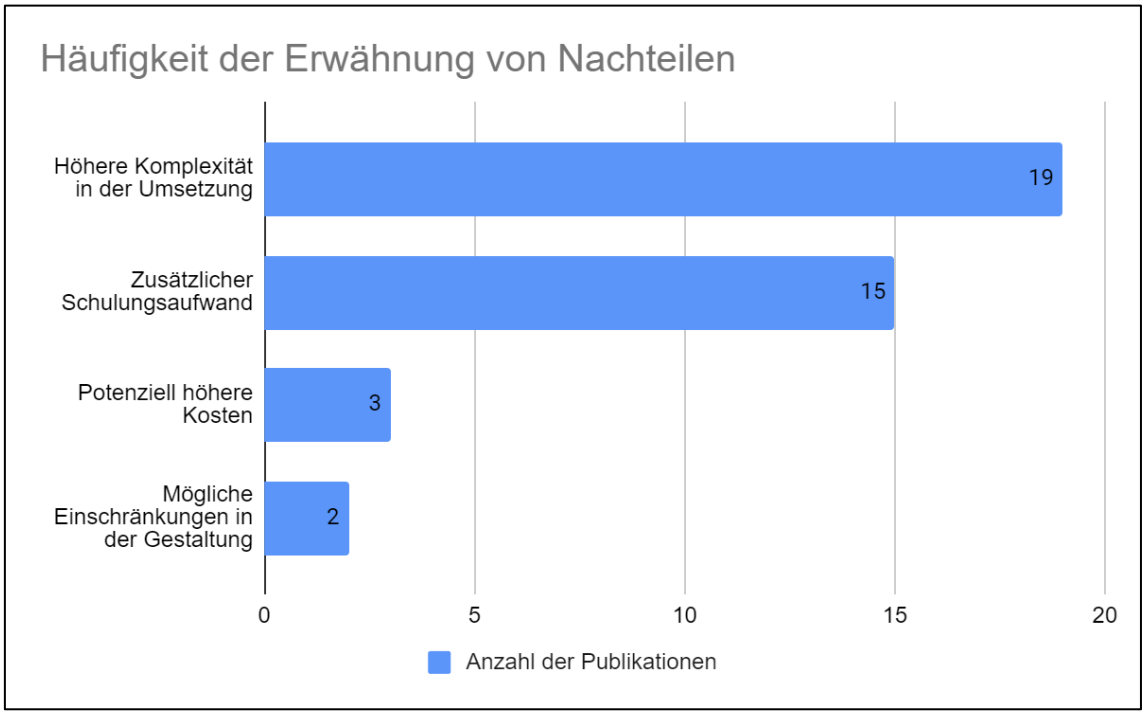

Abbildung 39: Diagramm: Häufigkeit der Erwähnung von Nachteilen

5.6 Einschätzung des Einsatzes von CMS

Dieses Unterkapitel präsentiert die Ergebnisse zur letzten Frage der Konzeptmatrix:

Wie wird der Einsatz von CMS auf WCAG-Richtlinien eingeschätzt?

Antwortmöglichkeiten:

- Positiv
- Gemischt
- Negativ

Diese Frage zielt darauf ab, zu erfahren, wie geeignet CMS für die Umsetzung von WCAG-Richtlinien sind. Es wurden drei Antwortmöglichkeiten zur Verfügung gestellt: ‚Positiv', ‚Gemischt' und ‚Negativ'. Diese Frage mit allen 34 Publikationen zu beantworten, erwies sich als Herausforderung, denn es war nicht immer ganz klar herauszulesen, wie die Einschätzung ausfällt.

Abbildung 40 zeigt die Ergebnisse der Analyse. Bei zehn der 34 Publikationen ergibt sich eine positive Einschätzung des Einsatzes. Hingegen wird der Einsatz in keiner der 34 Publikationen als negativ eingeschätzt. Dominiert hat jedoch eine gemischte Einschätzung mit 24 Publikationen.

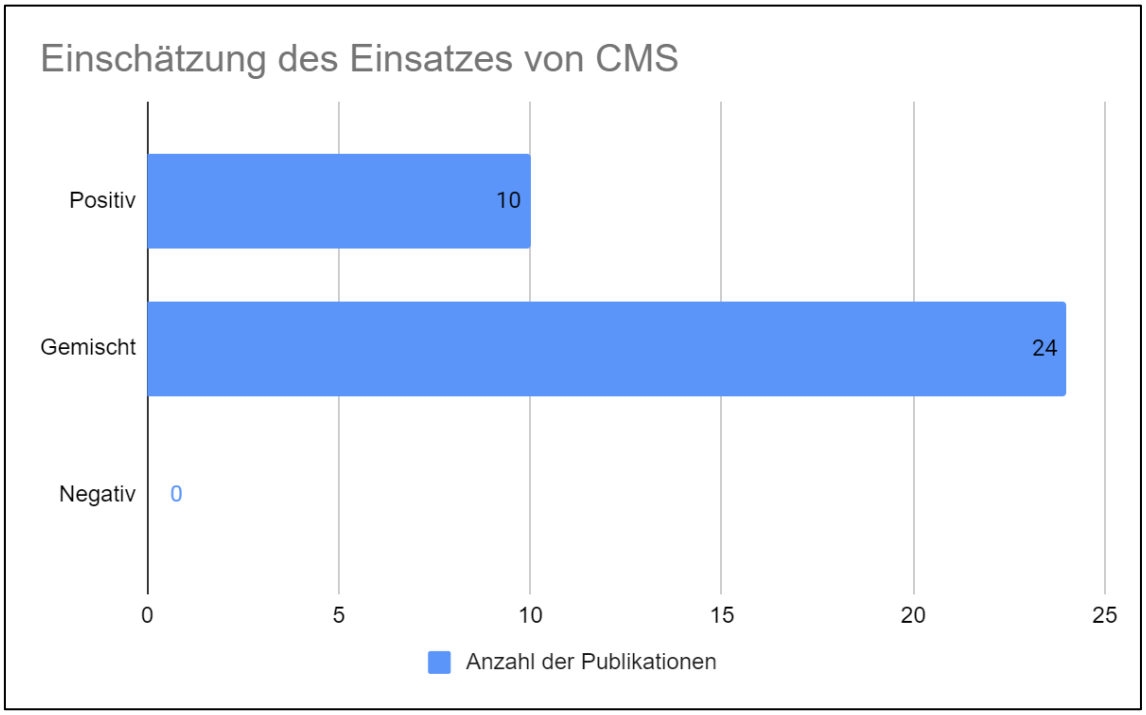

Abbildung 40: Diagramm: Einschätzung des Einsatzes von CMS

6 SCHLUSSFOLGERUNG

Das letzte Kapitel dieser Arbeit behandelt die Zusammenfassung der im vorherigen Kapitel präsentierten Ergebnisse. Zusätzlich werden mithilfe der erhaltenen Ergebnisse die Forschungsfrage sowie die aufgestellten Hypothesen beantwortet bzw. überprüft.

Zuerst wird in Unterkapitel 6.1 die bisherige Arbeit zusammengefasst und die Problemstellung wieder aufgegriffen. In Unterkapitel 6.2 findet eine Interpretation der Ergebnisse statt. Das Unterkapitel 6.3 überprüft die in Unterabschnitt 1.3.2 aufgestellten Hypothesen. Im Anschluss wird in Unterkapitel 6.4 die Forschungsfrage aufgegriffen und beantwortet. In Unterkapitel 6.5 wird die gewählte Methode kritisch betrachtet und Limitationen der Arbeit erläutert. Im letzten Unterkapitel wird ein Ausblick auf weitere Forschungsmöglichkeiten vorgestellt.

6.1 Zusammenfassung

In diesem Unterkapitel werden die bisherigen Erkenntnisse erneut aufgegriffen und zusammengefasst. Wie in Kapitel 1 erläutert, steht die Barrierefreiheit im Vordergrund. Aus diesem Grund wird auf die WCAG-Barrierefreiheitsstandards Bezug genommen. In einer Untersuchung, präsentiert von Balkhi (2022), wurde die steigende Beliebtheit von CMS identifiziert.

Anschließend wurde die wichtigste Theorie des Forschungsgebietes in zwei Kapiteln präsentiert. In Kapitel 2 wurde die Bedeutung hinter Barrierefreiheit im Web diskutiert. Die WCAG wurden präsentiert sowie in Unterkapitel 2.4, häufige Barrieren im Web vorgestellt. Der Fokus in Kapitel 3 liegt auf CMS. So wurde nach der Definition auch der Aufbau erläutert. Im Anschluss wurden in Kapitel 3.5 konkrete CMS vorgestellt.

In Kapitel 4 wurde die systematische Literaturrecherche nach vom Brocke et al. (2009) vorgestellt, die als geeignete Methode für diese Arbeit gewählt wurde. Im Anschluss wurden die fünf Schritte der Methode theoretisch erläutert. Nach der Theorie wurde die Literaturrecherche gemäß dem PRISMA-Statement, wie von Page et al. (2021) besprochen, durchgeführt.

Die Ergebnisse der in Kapitel 4 durchgeführten Recherche werden in Kapitel 5 präsentiert, umfangreich besprochen und mit Hilfe von Diagrammen unterstrichen. Das gesammelte Wissen aus Kapitel 5 wird nun in diesem Kapitel verwendet, um einerseits die Hypothesen zu überprüfen und um andererseits die Forschungsfrage dieser Arbeit zu beantworten.

6.2 Interpretation der Ergebnisse

Dieses Unterkapitel dient der Interpretation und Aufbereitung der Ergebnisse. Besonderer Fokus liegt hierbei auf zwei Fragen der Konzeptmatrix, die erste sowie die letzte Frage. Diese wurden für dieses Unterkapitel gewählt, da sie einen interessanten Eindruck in das Forschungsgebiet bieten. Diese werden jedoch nicht direkt für die Beantwortung der Forschungsfrage oder zur Hypothesenprüfung benötigt, somit werden sie in den nachfolgenden Unterkapiteln 6.3 und 6.4 nicht verwendet.

In der ersten Frage wurde geklärt, ob in der Literatur ein konkretes CMS erwähnt wird, und wenn ja, welches. Der Sinn dieser Frage ist es, ein Bild über die Beliebtheit von verschiedenen CMS zu zeigen. Es zeigt, wie weit verbreitet welche Systeme sind. Wie in Abbildung 30 zu sehen dominieren drei Systeme: WordPress, Joomla und Drupal. Dies spiegelt sich auch in der von W3Techs (2023) durchgeführten Analyse wieder. So befinden sich alle drei der identifizierten CMS auch in den Top sechs gereiht nach Marktanteil. WordPress führt diese Liste mit einem Marktanteil von 62 % an. Gefolgt von Shopify mit 6,3 % und Wix mit 3.8%. Editorial (2024) zeigt, jedoch auch, dass wenn nur die Top 1000 Webseiten betrachtet Drupal von 4,7 % dieser Webseiten genutzt wird und so auf Platz 2 hinter WordPress mit 47,3 % liegt.

Es ist zu betonen, dass durch die durchgeführte Analyse von 34 Papers zu dieser Frage keine allgemeine Antwort zu der Beliebtheit von bestimmten Systemen zu geben ist, dies war jedoch auch nicht das Ziel. Dennoch bietet die Gegenüberstellung der Ergebnisse mit anderen Analysen, einen interessanten Einblick.

Bei der letzten Frage handelt es sich um eine Einschätzung über den Gebrauch von CMS, um WCAG-Richtlinien umzusetzen. Das Ziel dieser Frage ist es, ein Stimmungsbild zu zeichnen. Wie in Abbildung 40 zu erkennen, schätzen zehn Quellen den Einsatz von CMS in Bezug auf die Einhaltung von Barrierefreiheit positiv ein, hingegen 24 als gemischt. Keine der Quellen stellt ein rein negatives Bild über den Einsatz von CMS dar. So unterstreicht auch Diaz (2020), dass ein gutes CMS alleine nicht ausreichend ist, es muss auch richtig angewendet werden um Barrierefreiheit zu gewährleisten. Ein gutes CMS bildet bereits einen guten Start, ist jedoch keine Garantie für eine barrierefreie Webseite.

6.3 Hypothesenprüfung

In diesem Unterkapitel werden die drei aufgestellten Hypothesen überprüft. Die Überprüfung findet mithilfe der in Kapitel 5 präsentierten Ergebnissen statt. Zusätzlich wird näher auf die einzelnen Hypothesen eingegangen.

6.3.1 Hypothese: Herausforderungen bei der Implementierung von WCAG

$H1_0$: Technische Herausforderungen stellen die am häufigsten genannten Hindernisse bei der Implementierung von WCAG-Standards durch CMS dar.

$H1_1$: Obwohl technische Herausforderungen eine Rolle spielen, sind sie nicht das größte Hindernis bei der Implementierung von WCAG-Standards durch CMS.

Bei der Auswertung der Literaturrecherche hat sich ergeben, dass die technischen Herausforderungen bei der Umsetzung von WCAG mit CMS im Vordergrund stehen. Abbildung 31 zeigt, dass die technischen Herausforderungen in der Literatur am häufigsten diskutiert werden. An zweiter Stelle stehen die Herausforderungen in Bezug zur Benutzerfreundlichkeit.

Die Hypothese **$H1_0$** konnte so überprüft werden und ist somit wahr, die Hypothese **$H1_1$** falsch.

Es sollte jedoch auch erwähnt werden, dass, wenn man die in der Literaturrecherche in Unterabschnitt 5.3.1 eingeführten Unterkategorien miteinbezieht, ein anderes Bild entstehen könnte. Wie in Abbildung 36 zu sehen ist, sind bei dieser konkreten Literaturrecherche zwei Unterkategorien gleich auf. Dabei handelt es sich um die technische Herausforderung ‚Anpassbarkeit an Standards' sowie die Herausforderung bei der Benutzerfreundlichkeit, welche als ‚Für Administratoren*Administratorinnen bzw. Redakteure*Redakteurinnen' bezeichnet wurde.

6.3.2 Hypothese: Nachteile bei der Implementierung von WCAG

$H2_0$: Die Implementierung von WCAG-Richtlinien zieht eine Vielzahl an Nachteilen mit sich, welche die Vorteile überwiegen.

$H2_1$: Die Implementierung von WCAG-Richtlinien führt zu überwiegenden Vorteilen, die mögliche Nachteile übersteigen.

Auch für die Überprüfung dieser Hypothese werden die Ergebnisse der Literaturrecherche betrachtet. In Abbildung 41 ist zu erkennen, dass die Summe, der in der Literatur identifizierten Vorteile überwiegt. So wurden in Summe Vorteile 48-mal erwähnt, Nachteile hingegen nur 39-mal.

Dadurch, dass es sich hier nur um eine Sammlung von 34 analysierten Papers handelt, ist bei knappen Ergebnissen Vorsicht geboten. Zwar werden in den analysierten Papers mehr Vorteile identifiziert, jedoch nicht signifikant mehr. Die Betrachtung von zusätzlichen Papers könnte das Ergebnis verzerren.

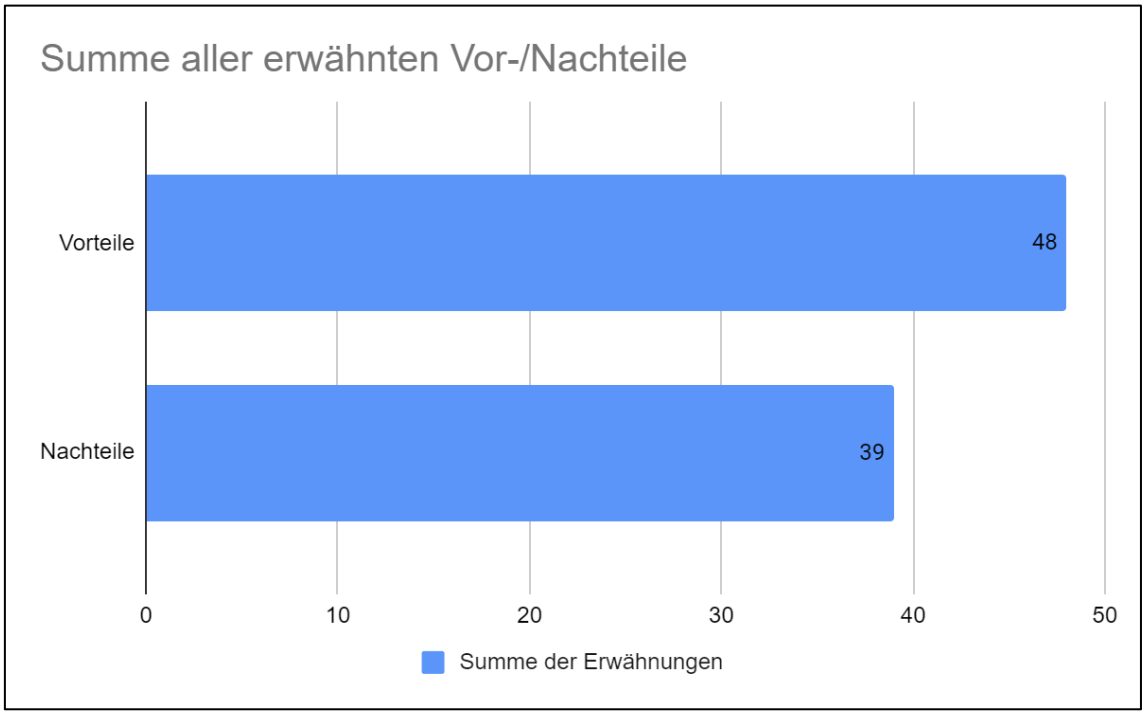

Abbildung 41: Diagramm: Summe aller erwähnten Vor-/Nachteile

Zusätzlich ist in Abbildung 42 die Summe der einzelnen Vor- und Nachteile in einem Diagramm zu sehen. So wurde der Vorteil der ‚Zugänglichkeit' in 22 Publikationen erwähnt. Darauffolgend der meistgenannte Nachteil ‚Höhere Komplexität bei der Umsetzung' mit 19 Erwähnungen.

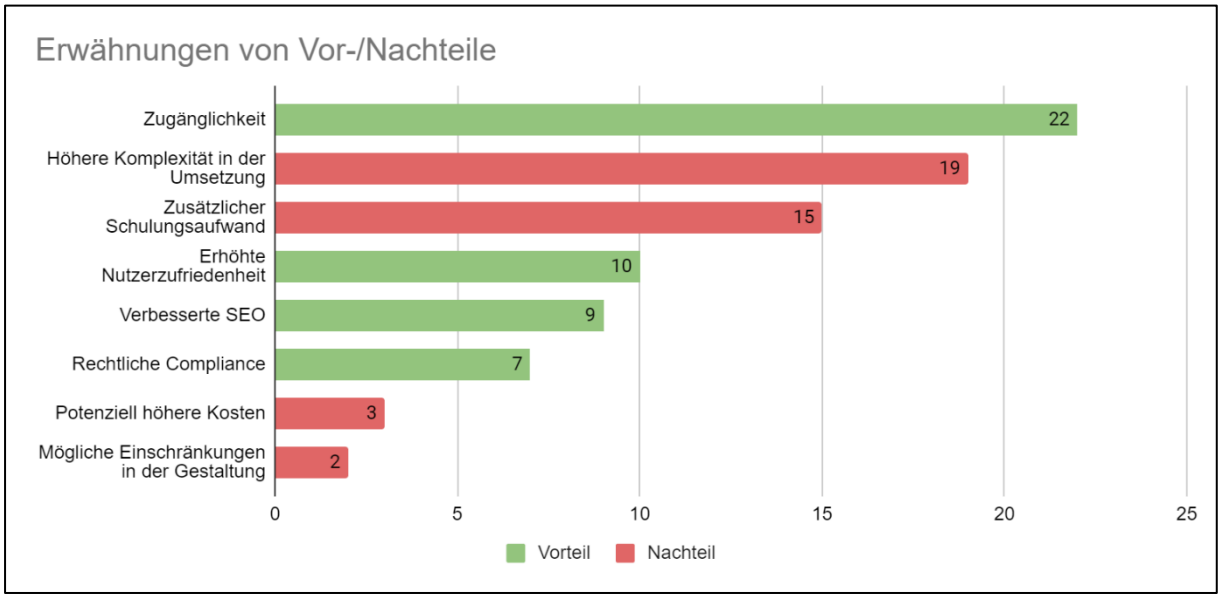

Abbildung 42: Diagramm: Erwähnungen von Vor-/Nachteilen

6.3.3 Hypothese: Vorteile bei der Implementierung von WCAG

$H3_0$: ‚Verbesserung von SEO' bei der Implementierung von WCAG-Barrierefreiheitsstandards wird als größter Vorteil genannt.

$H3_1$: ‚Verbesserungen von SEO' wird nicht als größter Vorteil bei der Implementierung von WCAG-Barrierefreiheitsstandards genannt.

Diese Hypothese kann mit Hilfe von Abbildung 38 überprüft werden. Es ist ersichtlich, dass es sich bei dem meistgenannten Vorteil um die ‚Zugänglichkeit' handelt. Auch wenn die ‚Verbesserung von SEO' in der Literaturrecherche in neun Publikationen diskutiert wurde, liegt die ‚Erhöhte Nutzerzufriedenheit' mit zehn und die ‚Zugänglichkeit' mit 22 Erwähnungen vorne.

Die Hypothese **$H3_0$** konnte nicht gestützt werden und ist somit falsch und die Hypothese **$H3_1$** wahr.

6.4 Beantwortung der Forschungsfrage

Dieses Unterkapitel widmet sich der Beantwortung der Forschungsfrage. Im Anschluss findet eine Diskussion zur Beantwortung statt. Die zu bearbeitende Forschungsfrage lautet:

„Welche zentralen Herausforderungen entstehen bei der Implementierung von WCAG-Barrierefreiheitsstandards mithilfe von Content-Management-Systemen (CMS) und welche Lösungsansätze können dafür genannt werden?"

Um die Forschungsfrage messbar und somit auch beantwortbar zu machen, wurde sie im ersten Schritt umgeformt. Die umgeformte Forschungsfrage lautet:

„Welche drei zentralen Herausforderungen entstehen bei der Implementierung von WCAG-Barrierefreiheitsstandards mithilfe von Content-Management-Systemen (CMS) und welche Lösungsansätze können dafür genannt werden?"

Um diese Forschungsfrage zu beantworten, wird sie in zwei Teile geteilt. Zuerst werden die drei zentralen Herausforderungen bei der Implementierung von WCAG-Barrierefreiheitsstandards mit CMS identifiziert. Im Anschluss wird versucht, diese Herausforderungen mit konkreten Lösungsvorschlägen zu versehen.

6.4.1 Herausforderungen

Wie bereits erläutert, wird zuerst der erste Teil der Forschungsfrage beantwortet. Um diesen zu beantworten werden die Ergebnisse der Literaturrecherche herangezogen. Die Auswertung, zu sehen in Abbildung 43, zeigt die drei am häufigsten genannten Herausforderungen.

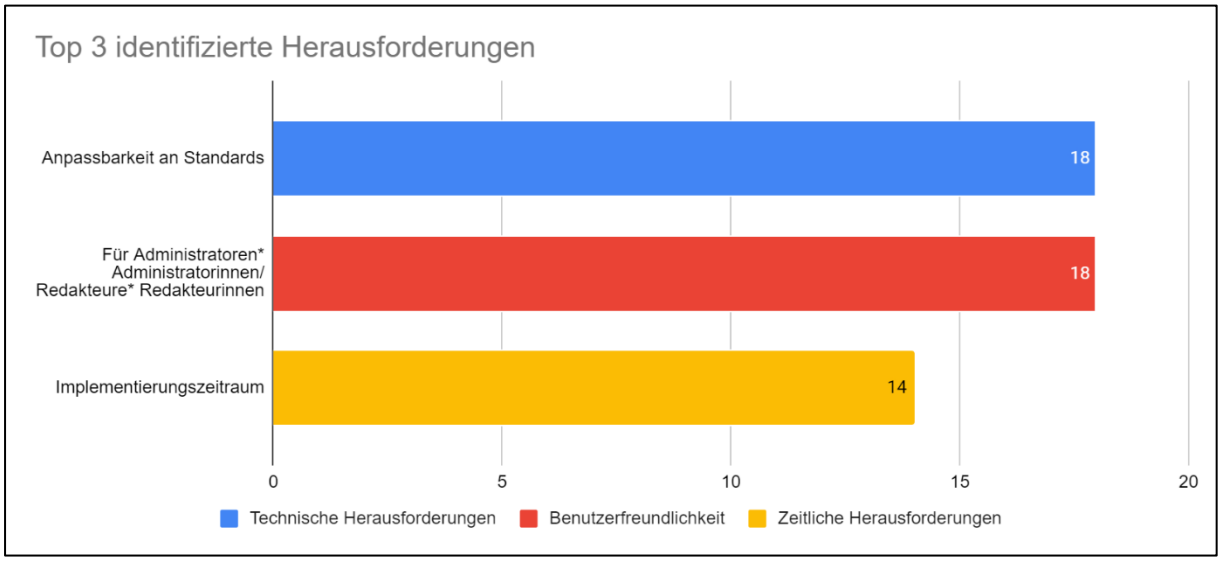

Abbildung 43: Diagramm: Top 3 identifizierte Herausforderungen

Bei diesen Herausforderungen handelt es sich um:

- Die technische Herausforderung ‚Anpassbarkeit an Standards':

  Hierbei handelt es sich um eine allgemeine Herausforderung, das CMS an einen Standard anzupassen. Zu dieser Herausforderung gehört die Sicherstellung, dass das CMS in der Lage ist Inhalte zu erzeugen, welche den WCAG-Richtlinien entsprechen. Oftmals bedeutet dies erhebliche Anpassungen im Frontend sowie im Backend. Es muss beispielsweise sichergestellt werden, dass Textalternativen für nicht-textuelle Inhalte bereitgestellt werden können. Zudem kommt noch der Aspekt der Flexibilität hinzu. Bei Änderungen von Richtlinien muss auch ein CMS in der Lage sein darauf zu reagieren.

- Benutzerfreundlichkeit für Administratoren*Administratorinnen bzw. Redakteure*Redakteurinnen:

  Diese zentrale Herausforderung bezieht sich auf die Benutzerfreundlichkeit aus der Sicht der Content-Ersteller*innen. Diese müssen in der Lage sein, barrierefreie Inhalte nach WCAG-Standard zu erstellen und zwar ohne ein umfangreiches technisches Wissen. Dies bedeutet, dass ein CMS intuitiv zu bedienen sein sollte, sowie, dass es Schnittstellen und Werkzeuge bereitstellt, um den Nutzern bei der Erstellung von Inhalten zu unterstützen.

- Die zeitliche Herausforderung ‚Implementierungszeitraum':

  Der Zeitrahmen bei der Implementierung von WCAG-Barrierefreiheitsstandards mit einem CMS stellt eine bedeutende Herausforderung dar. Die Umstellung oder Neuimplementierung auf diese Standards ist oftmals ein langwieriger Prozess. Es müssen eine große Menge an Ressourcen in Form von Zeit und Arbeitsaufwand in die Konformität mit den WCAG-Standards investiert werden.

6.4.2 Lösungsansätze

Nachdem die drei häufigsten Herausforderungen identifiziert wurden und somit der erste Teil der Forschungsfrage beantwortet ist, werden im nächsten Schritt Lösungsansätze für die vorgestellten Herausforderungen diskutiert. Hierfür wird versucht, für jede Herausforderung eine konkrete Lösung zu formulieren. Diese Lösungsansätze stammen aus der Literatur, welche im Zuge der systematischen Literaturrecherche gesammelt wurde.

Anpassbarkeit an Standards

Um diese komplexe Herausforderung zu adressieren, wird eine Kombination aus Lösungsansätzen präsentiert.

Diaz (2020) erläutert die entscheidende Bedeutung der Auswahl eines CMS. Es ist wichtig, sich bereits im Vorfeld mit den potenziellen Funktionen auseinanderzusetzen. Es ist jedoch nicht nur bedeutend, dass diese Funktionen vorhanden sind, sondern auch, dass sie von dem vorhandenen Team effektiv implementiert werden können. Demnach sollte die Auswahl nicht ausschließlich auf die Bedürfnisse basieren, sondern auch die Fähigkeiten des umsetzenden Teams berücksichtigen.

Csontos und Heckl (2022) präsentieren drei von ihnen entwickelte Methoden. Bei den vorgestellten Methoden handelt es sich um: CSS/SCSS-Klassenüberschreibung, HTML-Ausgabenüberschreibung und MVC-basierte Erweiterungsüberschreibung. Alle diese vorgestellten Methoden haben zum Ziel, die Einhaltung der WCAG-Standards zu verbessern und so auch die Barrierefreiheit der Webseite zu steigern. Zudem wird noch erläutert, dass es das Umsetzten dieser Methoden ermöglicht, proaktiv auf Änderungen der Richtlinien zu reagieren.

Für Administratoren*Administratorinnen bzw. Redakteure*Redakteurinnen

Wie bereits besprochen, stellt die Erstellung von barrierefreien Inhalten eine große Herausforderung für die Ersteller*innen dar. Um diese Herausforderung zu lösen, werden zwei Ansätze präsentiert.

Minin et al. (2015) erläutern die Verwendung eines WYSIWYG-Editors. Es handelt sich hierbei um einen speziell für die Bearbeitung von zugänglichen Webinhalten erstellten Editor. Er integriert WCAG-Richtlinien direkt in den Bearbeitungsprozess und unterstützt die Ersteller bereits während dieses Prozesses. Ziel ist es den*die Anwender*in bei der Erstellung mithilfe von Warnungen auf mögliche Verstöße gegen WCAG-Richtlinien hinzuweisen. So werden mögliche Probleme bereits frühzeitig erkannt und können so auch vorzeitig behoben werden.

Einen weiteren interessanten Lösungsansatz präsentieren Almenara et al. (2022). Sie beschreiben die Entwicklung von *‚EmpathicEditor4Accessibility‘*, ähnlich wie der zuvor präsentierte Lösungsansatz handelt es sich dabei um ein System, welches dem*die Ersteller*in bereits vor der Veröffentlichung, vor mögliche Verstöße gegen Barrierefreiheitsstandards

warnen kann. Die Besonderheit ist jedoch die Verwendung von Personas, welche Benutzergruppen mit spezifischen Behinderungen repräsentieren. Zusätzlich sind diese Personas in der Lage Emotionen anzuzeigen, zu erkennen in Abbildung 44. So zeigt sich beispielsweise die Persona mit einer Sehbehinderung gelangweilt, bei einem Bild ohne alternativ Text. Ziel ist es, den Content-Erstellern*Erstellerinnen auf verständliche und intuitive Weise über Zugänglichkeitsanforderungen zu informieren und zu sensibilisieren.

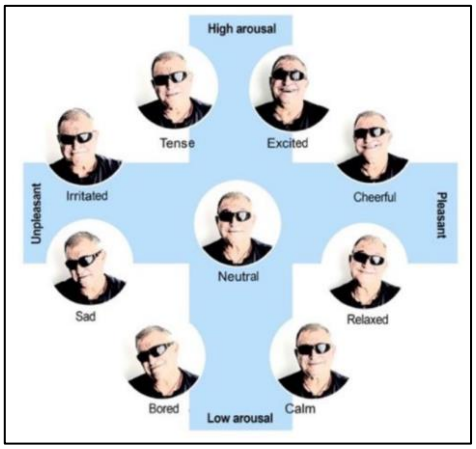

Abbildung 44: EmpathicEditor4Accessibility: Emotionen der Personas

Ein weiterer wichtiger Punkt wird von Maisak (2015) erwähnt. Personen, welche für die Erstellung von Content zuständig sind, fehlt oft das benötigte Wissen. Er betont die Wichtigkeit von Schulungen, um benötigtes Wissen aufzubauen. Es ist wichtig auf das Thema Zugänglichkeit aktiv aufmerksam zu machen.

Implementierungszeitraum

Bei der letzten der drei vorgestellten Herausforderungen handelt es sich um die zeitliche Herausforderung ‚Implementierungszeitraum'. Folgender Lösungsansatz wurde identifiziert.

Noh et al. (2015) erklären, dass es äußerst wichtig ist, die Barrierefreiheit bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen. Weiters erläutern sie, dass es nicht nur wichtig ist, genügend Zeit einzuplanen, sondern auch den Prozess der Erstellung von barrierefreiem Content so effizient wie möglich zu gestalten. Dies bedeutet, den Einsatz von Plugins oder Tools zu forcieren. Eine frühe Planung der Barrierefreiheit bringt jedoch noch einen Vorteil mit sich: Viele Accessibility-Anforderungen lassen sich leicht umsetzen, wenn sie bereits von Anfang an mitbedacht sind. Ein Nachziehen von Funktionen bedeutet einen erhöhten Arbeitsaufwand, was wiederum mehr Zeit in Anspruch nimmt.

6.5 Kritische Betrachtung

In diesem Unterkapitel wird die vorliegende Arbeit kritisch betrachtet. Es findet eine Reflexion über die gewählte Methode sowie die daraus resultierenden Ergebnisse statt. Zusätzlich werden gegebene Limitationen vorgestellt und diskutiert.

6.5.1 Methode

Grundsätzlich erwies sich die gewählte Methode der systematischen Literaturanalyse als geeignete Wahl für die Fragestellung. Sie ermöglichte es, das zu behandelnde Forschungsgebiet in einer angemessenen Breite und Tiefe zu erforschen.

Als besondere Herausforderung stellte sich jedoch das Zusammenstellen einer geeigneten Konzeptmatrix dar. Es ist nicht nur wichtig, dass die gefundene Literatur den Großteil der Fragen der Konzeptmatrix beantworten kann, sondern es musste auch dafür gesorgt werden, dass das Forschungsgebiet umfassend und vor allem tiefgreifend erforscht wird. Eine weitere Hürde stellte der gemischte Ansatz von Kategorien bzw. Auswahlmöglichkeiten und Freitextantworten dar. Die Einordnung der letzten Frage, welche als Stimmungsbild dienen sollte, stellte sich angesichts der schweren Messbarkeit dieses Kriteriums, als äußerst schwierig dar. Es wurde dennoch versucht, die Stimmung der einzelnen Papers so gut wie möglich wiederzugeben. Zusätzlich hätten die gewählten Kategorien breiter angesetzt werden und erst bei Bedarf verkleinert werden sollen und nicht umgekehrt.

6.5.2 Limitationen

Auch wenn sich die systematische Literaturrecherche als richtige Wahl für die vorliegende Arbeit herausgestellt hat, verbergen sich auch Limitationen bei dieser Herangehensweise. Wie auch in Unterabschnitt 4.4.4 präsentiert, wurden 495 Quellen aufgrund der Verfügbarkeit (nicht öffentlich zugänglich) aus der Recherche ausgeschlossen. Es muss davon ausgegangen werden, dass sich auch in diesen ausgeschlossenen Quellen für diese Arbeit relevante Papers befinden, welche das Ergebnis beeinflussen könnten.

Weiters kann die Wahl der Suchdatenbanken das Ergebnis verzerren, auch wenn in dieser Arbeit versucht wurde diese Verzerrung durch die Wahl von vier verbreiteten Datenbanken zu minimieren. Auch die initialen Suchergebnisse sind von den gewählten Schlüsselbegriffen abhängig. Werden diese zu eng formuliert, könnten relevante Quellen frühzeitig ausgeschlossen werden, daher wurde versucht die anfänglichen Suchstrings breit zu gestalten, auch wenn das mehr Aufwand in der Screening-Phase nach sich zog.

6.6 Ausblick

In der vorliegenden Arbeit wurden zentrale Herausforderungen bei der Implementierung von WCAG-Barrierefreiheitsstandards mittels CMS identifiziert. Zusätzlich wurden Lösungsansätze für die drei meisterwähnten Herausforderungen erläutert. Die besprochenen Herausforderungen bezüglich der Anpassbarkeit an Standards, der Unterstützung für Content-Ersteller*innen und der Berücksichtigung des Implementierungszeitraums bieten einen umfassenden Einblick in das untersuchte Forschungsgebiet.

Ein vielversprechender Ansatz für weitere Forschungsarbeiten stellt der Fokus auf die Herausforderungen spezifischer CMS dar. Dieser Ansatz bietet die Möglichkeit, die Lücke

zwischen der Umsetzung der WCAG-Richtlinien und deren spezifischer Implementierung in unterschiedlichen Systemen zu schließen. Weiterhin können Best-Practices für die Umsetzung mit häufig genutzten CMS erforscht werden. Die Erstellung von Best-Practices für Systeme wie WordPress, Joomla und Drupal kann dazu beitragen die Barrierefreiheit im Web weiter zu standardisieren und zu vereinfachen.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Content Management System	CMS
Internet of Things	IoT
NonVisual Desktop Access	NVDA
Search Engine Optimization	SEO
Success Criteria	SC
Systematische Literaturrecherche	SLR
Text-to-Speech	TTS
Web Content Accessibility Guidelines	WCAG
What you see is what you get	WYSIWYG
World Wide Web Consortium	W3C

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Negatives Beispiel für die Umsetzung von Statusmeldungen (cruxcollaborative.com, o. J.) 14
Abbildung 2: Positives Beispiel für die Umsetzung von Statusmeldungen (cruxcollaborative.com, o. J.) . 14
Abbildung 3: Ungültiger Fokusindikator nach WCAG 2.2 (w3.org, 2024) 15
Abbildung 4: Gültiger Fokusindikator nach WCAG 2.2 (w3.org, 2024) 15
Abbildung 5: Verarbeitung eines Content-Objektes durch verschiedene Templates in Anlehnung an Barker (2016) 17
Abbildung 6: WYSIWYG-Editor (Huber, 2024) 18
Abbildung 7: Prozessdiagramm der Erstellung einer statischen Website mit einem CMS in Anlehnung an Boiko (2005) 19
Abbildung 8: Prozessdiagramm eines Web-CMS in Anlehnung an (Boiko, 2005) 20
Abbildung 9: Oberfläche WordPress: Theme-Auswahl (Ionos, 2024) 21
Abbildung 10: WordPress Editor (Ionos, 2024) 22
Abbildung 11: One Click Accessibility: Graustufen (wpaccessibility.io, 2023) 23
Abbildung 12: One Click Accessibility: Negativer Kontrast (wpaccessibility.io, 2023) 23
Abbildung 13: Shopify: Produkt hinzufügen (Wimmer, 2022) 25
Abbildung 14: Shopify: Editor (Wimmer, 2022) 26
Abbildung 15: Shopify: KPI-Dashboard (Wimmer, 2022) 26
Abbildung 16: Image Alt Text Optimizer: Vorlagen (apps.shopify.com, 2016) 27
Abbildung 17: Headless CMS in Anlehnung an Snijders (2018) 28
Abbildung 18: Vergleich: traditionelles CMS und Headless CMS in Anlehnung an Agility Inc. (2022) 30
Abbildung 19: Ablauf einer systematischen Literaturrecherche nach vom Brocke et al. in Anlehnung an vom Brocke et al. (2009) 33
Abbildung 20: Literatursuche in Anlehnung an vom Brocke et al. (2009) 35
Abbildung 21: Mindmap zur durchgeführten SLR 38
Abbildung 22: Ausschnitt der bearbeiteten CSV-Datei zu Query_1 41
Abbildung 23: Diagramm: Ausschluss durch Veröffentlichungsjahr 42
Abbildung 24: Diagramm: Ausschluss durch Zugriff 42
Abbildung 25: Diagramm: Ausschluss durch Sprache 43
Abbildung 26: Diagramm: Ausschluss durch Qualität 44
Abbildung 27: Diagramm: Ausschluss durch Inhalt 44
Abbildung 28: PRISMA-Workflow nach Page et al. (2021) 46
Abbildung 29: Diagramm: Anzahl der gefunden Publikationen pro Jahr 49
Abbildung 30: Diagramm: Häufigkeit der Erwähnung spezifischer CMS 50
Abbildung 31: Diagramm: Häufigkeit der Erwähnungen von Herausforderungen 51
Abbildung 32: Diagramm: Häufigkeit der Behandlung von Technischen Herausforderungen 53
Abbildung 33: Diagramm: Häufigkeit der Behandlung von Herausforderungen zur Benutzerfreundlichkeit 54
Abbildung 34: Diagramm: Häufigkeit der Behandlung von Herausforderungen zur Sicherheit 55

Abbildung 35: Diagramm: Häufigkeit der Behandlung von Zeitlichen Herausforderungen 56
Abbildung 36: Diagramm: Häufigkeit der Behandlung von Herausforderungen 56
Abbildung 37: Diagramm: Anzahl der Publikationen mit Lösungen 57
Abbildung 38: Diagramm: Häufigkeit der Erwähnung von Vorteilen 59
Abbildung 39: Diagramm: Häufigkeit der Erwähnung von Nachteilen 60
Abbildung 40: Diagramm: Einschätzung des Einsatzes von CMS 61
Abbildung 41: Diagramm: Summe aller erwähnten Vor-/Nachteile 65
Abbildung 42: Diagramm: Erwähnungen von Vor-/Nachteilen 65
Abbildung 43: Diagramm: Top 3 identifizierte Herausforderungen 67
Abbildung 44: EmpathicEditor4Accessibility: Emotionen der Personas 69

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Taxonomie in Anlehnung an vom Brocke et al. (2009) 34
Tabelle 2: Konzeptmatrix in Anlehnung an Webster und Watson (2002) 35

LITERATURVERZEICHNIS

Acosta-Vargas, P., Salvador-Acosta, B., Salvador-Ullauri, L. & Jadán-Guerrero, J. (2022). Accessibility challenges of e-commerce websites. *PeerJ Comput Sci*, *8*(PMID: 35494830), e891. https://doi.org/10.7717/peerj-cs.891

Agility Inc. (2022). *What is a Headless CMS?* https://agilitycms.com/resources/guide/what-is-a-headless-cms

Almenara, A. P., Ribera, M. & Saltiveri, T. G. (2022). Empathy-Centric Design of a System to Evaluate and Repair Accessibility Barriers.

Alsaeedi, A. (2020). Comparing Web Accessibility Evaluation Tools and Evaluating the Accessibility of Webpages: Proposed Frameworks. *Information*, *11*(1), 40. https://doi.org/10.3390/info11010040

apps.shopify.com. (2016, 31. August). *Image Alt Text Optimizer*. https://apps.shopify.com/image-alt-text-optimizer?locale=de&surface_detail=store-design-page-enhancements-accessibility&surface_inter_position=1&surface_intra_position=3&surface_type=category&surface_version=redesign

Aryani, D., Patiro, S. P. S., Setiawan, A. & Tjahjono, B. (2023). Comparative Analysis Of On-Page And Off-Page White Hat Search Engine Optimization (SEO) Techniques On Website Popularity. *International Journal of Science, Technology & Management*, *4*(3), 527–533. https://doi.org/10.46729/ijstm.v4i3.815

Badampudi, D., Wohlin, C. & Petersen, K. (2015). Experiences from using snowballing and database searches in systematic literature studies. In J. Lv (Hrsg.), *ACM Digital Library, Proceedings of the 19th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering* (S. 1–10). ACM. https://doi.org/10.1145/2745802.2745818

Balkhi, S. (14. Oktober 2022). 2024’s CMS Market Share Report – Latest Trends and Usage Stats. *WPBeginner*. https://www.wpbeginner.com/research/cms-market-share-report-latest-trends-and-usage-stats/

Barker, D. (2016). *Web content management: Systems, features, and best practices* (First edition). O'Reilly.

barrierefreies-webdesign.de. (o. J.). *Erfolgskriterien und Konformitätsbedingungen der Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. https://www.barrierefreies-webdesign.de/richtlinien/wcag-2.1/erfolgskriterien/

Bocksch, R. (2. Dezember 2020). Barrierefreiheit im Internet kaum vorhanden. *Statista*. https://de.statista.com/infografik/23675/anteil-der-majestic-million-websites-der-wcag-fehler-aufweist/

Boeve, E., Barfield, L. & Pemberton, S. (1993). WYSIWYG editors: And what now? In G. Goos, J. Hartmanis, L. J. Bass, J. Gornostaev & C. Unger (Hrsg.), *Lecture Notes in Computer Science. Human-Computer Interaction* (Bd. 753, S. 68–82). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-57433-6_40

boia.org. (2022). *Dragon Speech Recognition: How Voice Controls Improve Accessibility*. https://www.boia.org/blog/dragon-speech-recognition-how-voice-controls-improve-accessibility

Boiko, B. (2005). *Content management bible* (2nd ed.). *Bible*. Wiley Pub.

BuiltWith. (2024). *CMS technologies Web Usage Distribution*. https://trends.builtwith.com/cms

Bundrick, M., Goette, T., Humphries, S. A. & Young, D. (2006). An Examination of Web Site Accessibility Issues. Vorab-Onlinepublikation. https://doi.org/10.58729/1941-6687.1306

Campoverde-Molina, M., Lujan-Mora, S. & Garcia, L. V. (2020). Empirical Studies on Web Accessibility of Educational Websites: A Systematic Literature Review. *IEEE access*, *8*, 91676–91700. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2994288

colourblindawareness.org. (o. J.). *About Colour Blindness - Colour Blind Awareness*. https://www.colourblindawareness.org/colour-blindness/

Cooper, H. (1988). Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews.

cruxcollaborative.com. (o. J.). *Understanding Color Blindness: A Guide to Accessible Design :: Crux Collaborative*. https://cruxcollaborative.com/insights/understanding-color-blindness-guide-to-accessible-design

Csontos, B. & Heckl, I. (2022). Improving accessibility of CMS-based websites using automated methods. *Universal Access in the Information Society*, *21*(2), 491–505. https://doi.org/10.1007/s10209-020-00784-x

Diaz, F. A. (2020). Web Content Management System and accessibility awareness: A comparative study of novice users and accessibility outcomes. https://ro.ecu.edu.au/theses/2301/

Editorial, T. (13. Februar 2024). 2024 CMS Market Share: Trends & Usage Statistics. *VertiStudio*. https://themeisle.com/blog/cms-market-share/#gref

Eisenmenger, R. (2022). *WordPress 6: Das umfassende Handbuch* (2nd ed.). Rheinwerk Verlag. https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=7083421

Ellcessor, E. (2015). Blurred lines: Accessibility, disability, and definitional limitations. *First Monday.* Vorab-Onlinepublikation. https://doi.org/10.5210/fm.v20i9.6169

Engert, M., Evers, J., Hein, A. & Krcmar, H. (2022). The Engagement of Complementors and the Role of Platform Boundary Resources in e-Commerce Platform Ecosystems. *Information Systems Frontiers*, *24*(6), 2007–2025. https://doi.org/10.1007/s10796-021-10236-3

Felizardo, K. R., Mendes, E., Kalinowski, M., Souza, É. F. & Vijaykumar, N. L. (2016). Using Forward Snowballing to update Systematic Reviews in Software Engineering, 1–6. https://doi.org/10.1145/2961111.2962630

Fettke, P. (2006). State-of-the-Art des State-of-the-Art. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, *48*(4), 257–266. https://doi.org/10.1007/s11576-006-0057-3

Fjeld, S. (9. November 2023). Die häufigsten Fehler bei barrierefreiem Webdesign. *Eye-Able | Digitale Barrierefreiheit*. https://eye-able.com/die-haeufigsten-fehler-bei-barrierefreiem-webdesign/

Fritsch, K. (2016). Cripping Concepts: Accessibility. *The Review of Disability Studies: An International Journal*. https://www.semanticscholar.org/paper/Cripping-Concepts%3A-Accessibility-Fritsch/6c2647fd1eb88bb467fecae6b1623b03eee807d0

Google Tabellen. (o. J.). https://docs.google.com/spreadsheets/

Hallett, E. C., Arnsdorff, B., Sweet, J., Roberts, Z., Dick, W., Jewett, T. & Vu, K.-P. L. (2015). The Usability of Magnification Methods: A Comparative Study Between Screen Magnifiers and Responsive Web Design. In S. Yamamoto (Hrsg.), *Lecture notes in computer science Information systems and applications, incl. Internet/web, and HCI: Bd. 9172, Human interface and the management of information: HIMI 2015], 17th international conference, HCI International 2015, Los Angeles, CA, USA, August 2-7, 2015; proceedings* (S. 181–189). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20612-7_18

Heijnk, S. (2021). *Texten fürs Web : : Das Handbuch für Online-Journalismus, Digital Storytelling und Content Marketing* (3rd ed.). *Texten fürs Web*. Heidelberg : : dpunkt.verlag.

help.shopify.com. (o. J.). *Setting up your store*. https://help.shopify.com/en/manual/intro-to-shopify/initial-setup/setup-your-store

Huber, S. M. (2024). *Mit den 7 besten WYSIWYG-Editor-Tools hast du bei der Website-Gestaltung alles im Blick*. https://omr.com/de/reviews/contenthub/beste-wysiwyg-editors

Hutchison, D., Kanade, T., Kittler, J., Kleinberg, J. M., Mattern, F., Mitchell, J. C., Naor, M., Nierstrasz, O., Pandu Rangan, C., Steffen, B., Sudan, M., Terzopoulos, D., Tygar, D., Vardi, M. Y., Weikum, G., Campos, P., Graham, N., Jorge, J., Nunes, N., . . . Winckler, M. (Hrsg.). (2011). *Lecture Notes in Computer Science*. *Human-Computer Interaction – INTERACT 2011*. Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-23768-3

Ionos (2. Februar 2024). Die eigene WordPress-Seite erstellen: So einfach geht's! *IONOS*. https://www.ionos.at/digitalguide/hosting/blogs/eine-wordpress-seite-erstellen-anleitung-fuer-beginner/

Ismail, N. & Zaman, H. B. (2010). Search engine module in voice recognition browser to facilitate the visually impaired in virtual learning (MGSYS VISI-VL). *International Journal of Computer and Information Engineering*, *4*(11), 1711–1715.

Jefferson, S. (2015). *Valuable content marketing : : how to make quality content your key to success* (2nd ed.). London, England; Philadelphia, Pennsylvania; New Delhi, India : : Kogan Page.

Kay, M. (2021). How to Choose the Best Web CMS. *Information Today*, *38*(EISSN: 2169-0340), 37.

Kouroupetroglou, G. & Tsonos, D. (2015). *RENDERING WEB-CONTENT TEXT SIGNALS THROUGH ADVANCED TEXT-TO-SPEECH.* https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1217.7126

Larkin, M. H. (2014). *Shopify application development : : build highly effective Shopify apps using the powerful Ruby on Rails framework* (1st edition). *Community Experience Distilled*. Birmingham, England : : Packt Publishing Ltd.

Lebensgross. (2021). *Eine digitale Welt für alle - Lebensgross*. https://www.lebensgross.at/news/digitale-welt/

Maisak, R. (2015). Accessibility of Thai university websites: Awareness, barriers and drivers for accessible practice.

Minin, H. C., Alemán, J. J., Sacramento, C. & Trevisan, D. G. (2015). A WYSIWYG Editor to Support Accessible Web Content Production. In M. Antona & C. Stephanidis (Hrsg.), *Lecture Notes in Computer Science. Universal Access in Human-Computer Interaction. Access to Today's Technologies* (Bd. 9175, S. 221–230). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20678-3_22

Monroe, D. (2017). Adding a Head to a Headless CMS. *EContent*, *40*(6), 22–23.

Noh, K.-R., Jeong, E.-S., You, Y.-B., Moon, S.-J. & Kang, M.-B. (2015). A study on the current status and strategies for improvement of web accessibility compliance of public institutions. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *1*(1), 1–17. https://doi.org/10.1186/s40852-015-0001-0

Nor Sobri, N. A., Abas, M. A. H., Mohd. Yassin, A. I., Megat Ali, Megat Syahirul Amin, Md. Tahir, N., Zabidi, A. & Rizman, Z. I. (2022). Comparison between Headless CMS and Backend-as-a-Service Products for E-Suripreneur Backend. *Mathematical Statistician and Engineering Applications*, *71*(3s2), 928 – 938-928 – 938. https://www.philstat.org/special_issue/index.php/MSEA/article/view/324

Nöthen, R. (2021, 5. Juni). *Der ultimative Shopify Guide 2024*. https://www.nextlevel-ecom.de/shopify-blog/der-ultimative-shopify-guide

NVDA. (o. J.). *NVDA*. http://meinnvda.de/

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, *372*, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Patra, M. R., Dash, A. R. & Mishra, P. K. (2017). A Quantitative Analysis of WCAG 2.0 Compliance For Some Indian Web Portals. *International Journal of Computer Science, Engineering and Applications (IJCSEA), AIRCC, Vol. 4(1), pp. 9-24, DOI: 10.* Vorab-Onlinepublikation. https://doi.org/10.5121/ijcsea.2014.4102

Petrie, H., Savva, A. & Power, C. (2015). Towards a unified definition of web accessibility. In Carri&ccedil & L. o (Hrsg.), *ACM Digital Library, Proceedings of the 12th Web for All Conference* (S. 1–13). ACM. https://doi.org/10.1145/2745555.2746653

Putriani, Z. & Kurniawan, R. (2016). Assistive Technology in Education: Screen Magnifier. *Indonesian Journal of Integrated English Language Teaching*, *2*(1). https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/IJIELT/article/view/2368/1485

Reid, L. G. & Snow-Weaver, A. (2009). WCAG 2.0 for Designers: Beyond Screen Readers and Captions. In C. Stephanidis (Hrsg.), *Lecture Notes in Computer Science: Bd. 5616, Universal access in human-computer interaction: Applications and services ; 5th international conference, UAHCI 2009, held as part of HCI International 2009, San Diego, CA, USA, July 19 - 24, 2009 ; proceedings, part III* (S. 674–682). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02713-0_71

Rosert, E. (2009). Hinweise zum Recherchieren und Beschaffen wissenschaftlicher Literatur. https://www.fb03.uni-frankfurt.de/46036789/literaturrecherche.pdf

Shah, H. (2023). *Advancing Web Accessibility - A Guide to Transitioning Design Systems from WCAG 2.0 to WCAG 2.1.*

Snijders, J. (2018). *Headless got our heads turning.: A dev's perspective on the benefits of Headless + Server Side Rendering, and why it will change the way we create front-end heavy websites.* https://medium.com/@joepsnijder/headless-got-our-heads-turning-fd6d032331e0

Spörrer, S. (2009). *Content Management Systeme*. Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-24351-7

Springer, R. (2017). The state of web content management. *EContent*, *40*(CODEN: DTBSDQ).

Tjong, Y. (2016). Successful measurement of Content Management System implementation. In *2016 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)* (S. 311–314). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICIMTech.2016.7930351

vom Brocke, J., Simons, A., Niehaves, B., Riemer, K., Plattfaut, R. & Cleven, A. (2009). Reconstructing the Giant: On the Importance of Rigour in Documenting the Literature Search Process. *http://www.alexandria.unisg.ch/Publikationen/67910*.

w3.org. (2023). *How to Meet WCAG (Quick Reference)*. https://www.w3.org/WAI/WCAG22/quickref/?versions=2.1

w3.org. (2024, 7. März). *Understanding Success Criterion 2.4.13: Focus Appearance | WAI | W3C*. https://www.w3.org/WAI/WCAG22/Understanding/focus-appearance.html

W3C. (2023). *Web Content Accessibility Guidelines 2.1, W3C World Wide Web Consortium Recommendation 21 September 2023 (https://www.w3.org/TR/2023/REC-WCAG21-20230921/, Latest version at https://www.w3.org/TR/WCAG21/)*.

W3Techs. (2023). *Market share trends for content management systems*. https://w3techs.com/technologies/history_overview/content_management

Webster, J. & Watson, R. T. (2002). Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, *26*(2), xiii–xxiii. http://www.jstor.org/stable/4132319

Wimmer, M. (2022). *Shopify: Mit einer intuitiven Nutzeroberfläche zum erfolgreichen Online-Shop*. https://www.world4you.com/blog/shopify-online-shop/

Wohlin, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In M. Shepperd (Hrsg.), *ACM Digital Library, Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering* (S. 1–10). ACM. https://doi.org/10.1145/2601248.2601268

WordPress.com. (2008). *WordPress.com vs WordPress.org: What's the difference? | WordPress.com*. https://wordpress.com/support/com-vs-org/

WordPress.org. (o. J.). *One Click Accessibility*. https://wordpress.org/plugins/pojo-accessibility/#description

wpaccessibility.io. (2023). *One Click Accessibility - The 1# Accessibility Plugin For WordPress*. https://wpaccessibility.io/?utm_source=wp-plugins&utm_campaign=author-uri&utm_medium=wp-dash

Yermolenko, A. & Golchevskiy, Y. (2021). Developing Web Content Management Systems – from the Past to the Future. *SHS Web of Conferences*, *110*, 5007. https://doi.org/10.1051/shsconf/202111005007

Youngblood, S. A. (2013). Communicating Web Accessibility to the Novice Developer: From User Experience to Application. *Journal of business and technical communication*, *27*(CODEN: JBTCE9), 232. https://doi.org/10.1177/1050651912458924

Zotero.org. (o. J.). https://www.zotero.org/

ANHANG A: LITERATURVERZEICHNIS ZUR LITERATURRECHERCHE

Acosta, T., Acosta-Vargas, P., Salvador-Ullauri, L., & Luján-Mora, S. (2018). Method for Accessibility Assessment of Online Content Editors https://doi.org/10.1007/978-3-319-73450-7_51

ALMENARA, A. P., RIBERA, M., & SALTIVERI, T. G. (2022). Empathy-Centric Design of a System to Evaluate and Repair Accessibility Barriers. https://www.academia.edu/download/86070353/EmpathiCH2022_paper_5_1_.pdf

Calvo, R., Iglesias, A., & Moreno, L. (2014). Accessibility barriers for users of screen readers in the Moodle learning content management system. https://doi.org/10.1007/s10209-013-0314-3

Csontos, B., & Heckl, I. (2021). Accessibility, usability, and security evaluation of Hungarian government websites. https://doi.org/10.1007/s10209-020-00716-9

Csontos, B., & Heckl, I. (2022). Improving accessibility of CMS-based websites using automated methods. https://doi.org/10.1007/s10209-020-00784-x

Dahal, D. (2018). Simplifying and improving effectiveness of image description for accessibility using sample cues. https://oda.oslomet.no/handle/10642/8676

Dettenborn, R., & de Brito, G. L. R. (2019). Automated validation of accessibility of Brazilian judiciary agencies websites. https://www.researchgate.net/profile/George-Brito/publication/333455773_Automated_Validation_of_Accessibility_of_Brazilian_Judiciary_Agencies_Websites/links/5ceeb599299bf1fb18493a7d/Automated-Validation-of-Accessibility-of-Brazilian-Judiciary-Agencies-Websites.pdf

Diaz, F. A. (2020). Web Content Management System and accessibility awareness: A comparative study of novice users and accessibility outcomes. https://ro.ecu.edu.au/theses/2301/

Karasti, J. (2023). Accessibility on a Finnish city government website. https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/174442/Karasti_Juho_Kristian_Opinnayte.pdf?sequence=1

Maisak, R. (2015). Accessibility of Thai university websites: Awareness, barriers and drivers for accessible practice. https://ro.ecu.edu.au/theses/1715/

Mariño, S. I., & Alfonzo, P. L. (2018). Web accessibility and CMS. A case study about Joomla and drupal platforms. http://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/33502

Mariño, S. I., Alfonzo, P. L., & Gómez Codutti, A. (2018). An empirical WCAG 2.0 guidelines evaluation applied to journal management software. http://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/33516

Martins, B., & Duarte, C. (2023). A large-scale web accessibility analysis considering technology adoption. Universal Access in the Information Society. https://doi.org/10.1007/s10209-023-01010-0

Minin, H. C., Alemán, J. J., Sacramento, C., & Trevisan, D. G. (2015). A WYSIWYG Editor to Support Accessible Web Content Production. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20678-3_22

Nahuis, I. M. (2014). The adoption and implementation of accessibility guidelines within Dutch municipalities. https://essay.utwente.nl/64729/

Ng, C. (2017). A practical guide to improving web accessibility. https://quod.lib.umich.edu/cgi/t/text/idx/w/weave/12535642.0001.701/%C3%A2%E2%82%AC%E2%80%9Cpractical-guide-to-improving-web-accessibility?rgn=main;view=fulltext

Noh, K.-R., Jeong, E.-S., You, Y.-B., Moon, S.-J., Kang, M.-B. (2015). A study on the current status and strategies for improvement of web accessibility compliance of public institutions.

Nomiso, L. S., Paschoarelli, L. C. (2014). Usability Methodological Procedures Applied on an Institutional Site. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07638-6_41

Oliveira, A., Souza, E. (2017). Accessibility model in electronic government: Evaluation of brazilian web portals. https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsi/article/view/6060

Panda, S., Kaur, N. (2022). A Systematic Review of the Literature Concerning the Accessibility of Library Websites.

Pascual Almenara, A., Ribera, M., Granollers i Saltiveri, T. (2015). Impact of web accessibility barriers on users with a hearing impairment. https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/69310

Pelzetter, J. (2020). A declarative model for web accessibility requirements–design and implementation. https://media.suub.uni-bremen.de/handle/elib/4669

RALTE, L. (2017). Content Management System: Administration of Government of Mizoram Websites. http://mzuir.inflibnet.ac.in/jspui/bitstream/123456789/524/1/Lalkhawngaiha%20%28PA%29.pdf

Rank, A. D., Mushtare, R. (2021). Accessibility as a Foundation for an Equitable Digital Civic Engagement Infrastructure.

Russell, K. (2014). Examining how web designers' activity systems address accessibility: Activity theory as a guide. https://digital.lib.washington.edu/researchworks/handle/1773/25488

Saleem, M. (2016). Web accessibility compliance for e-Government websites in the Gulf region. https://ro.ecu.edu.au/theses/1916/

Sanderson, N. C., Chen, W., Kessel, S. (2015). The Accessibility of Web-Based Media Services – An Evaluation. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20678-3_24

Saud, K. A. K. (2017). Web accessibility initiatives in Malaysian academic libraries: Enthusiasm and challenges.

Vázquez, S. R., & O'Brien, S. (2017). Bringing accessibility into the multilingual web production chain. https://www.researchgate.net/profile/Silvia-Rodriguez-Vazquez-2/publication/317183187_Bringing_Accessibility_into_the_Multilingual_Web_Production_Chain/links/59e8b0f2458515c3631385f5/Bringing-Accessibility-into-the-Multilingual-Web-Production-Chain.pdf

Velleman, E. M., Nahuis, I., & Van Der Geest, T. (2017). Factors explaining adoption and implementation processes for web accessibility standards within eGovernment systems and organizations. https://doi.org/10.1007/s10209-015-0449-5

Waugh, D. (2019). Site unseen: Website accessibility testing for academic libraries with visually-impaired users. https://cdr.lib.unc.edu/concern/masters_papers/df65vd53f

Westberg, H. (2019). Evaluating Features for Promoting Accessible Content in Content Management Systems. https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-252735

Westin, M. (2022). The municipal challenges of the accessibility act: A study of the challenges in compliance with the Swedish act on accessibility to digital public service within Swedish municipalities. https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1673055

Yi, I., Lake, A., Kim, J., Haakman, K., Jewell, J., Babinski, S., & Bowern, C. (2022). Accessibility, discoverability, and functionality: An audit of and recommendations for digital language archives.