

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

„Web Accessibility und Search Engine Ranking: Korrelationsanalyse am Beispiel österreichischer Regierungsseiten“

verfasst von

Taisiia Makarova, MSc (WU)

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt:
Studienrichtung lt. Studienblatt:
Betreuer / Betreuerin:

A 066 914
Masterstudium Internationale Betriebswirtschaft
ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Christine Strauss

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe.

Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Wien, im Dezember 2015

Taisiia Makarova, MSc (WU)

Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung.....	I
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
1. Einleitung.....	1
2. Barrierefreiheit im Internet: theoretische Grundlagen.....	3
2.1. Begriffsdefinition und Nutzen für unterschiedliche Akteure	3
2.2. Web Content Accessibility Guidelines – Überblick und Implementierung in der Gesetzgebung unterschiedlicher Länder.....	6
2.3. Bewertungsverfahren: Überblick und Problematik	14
2.4. Mobile Barrierefreiheit im Internet	18
3. Barrierefreiheit im Internet in unterschiedlichen Sektoren: aktueller Forschungsstand...	24
3.1. Regierung.....	24
3.2. Ausbildung.....	27
3.3. Gesundheit.....	31
3.4. Privatsektor.....	33
4. Suchmaschinenranking: Theoretische Grundlagen.....	36
4.1. Wie arbeiten die Suchmaschinen.....	36
4.2. Suchmaschinenrankings: Überblick und Bewertungsfaktoren.....	42
4.3. Suchmaschinenoptimierung (SEO): Begriffsdefinition und aktuelle Entwicklungen	46
5. Barrierefreiheit im Internet und Suchmaschinenranking: Schnittstellen	50
6. Korrelationsanalyse: Barrierefreiheit und Suchmaschinenranking am Beispiel österreichischer Regierungsseiten	55
6.1. Datensatz	55
6.2. Hypothese	58
6.3. Methodik.....	59
6.4. Ergebnisse und Interpretation	60
7. Fazit.....	64
Quellenverzeichnis	66
Literaturverzeichnis	66
Liste der Internetquellen	70
Anhang A.1. Total Validator Pro	73
Anhang A.2. Evaluierungsergebnisse in Total Validator Pro	74
Anhang A.3. Detaillierte Evaluierungsergebnisse in Total Validator Pro	75

Anhang B.1. Grafische Darstellung der Zusammenhänge zwischen den Variablen (Konformitätsstufe AA)	76
Anhang B.2. Grafische Darstellung der Zusammenhänge zwischen den Variablen (Konformitätsstufe A)	77
Anhang C. Abstract (Deutsch)	78
Anhang D. Abstract (Englisch)	79
Anhang E. Lebenslauf	80

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.2.1 Struktur der Richtlinien für barrierefreie Inhalte (Version 2.0).....	9
Abbildung 4.1.1 Eigenschaften der Suchmaschinen.....	37
Abbildung 4.1.2 Arbeitsweise der Suchmaschinen.....	38
Abbildung 4.2.1 SEOMoz Rankingfaktoren 2013	44
Abbildung 4.3.1 Eye-Tracking-Studie von 2009	46
Abbildung 6.4.1 Grafische Darstellung der Zusammenhänge zwischen den Variablen (Konformitätsstufe AAA)	60

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, bedauere ich den Vorfall und ersuche um Kontaktaufnahme.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.2.1 Zusammenfassung der Richtlinien für barrierefreie Inhalte (Version 1.0)	8
Tabelle 2.2.2 Zusammenfassung der Richtlinien für barrierefreie Inhalte (Version 2.0)	10
Tabelle 2.4.1 Ausstehende Arbeiten beim Umstieg auf einen anderen Standard	22
Tabelle 6.1.1 Deskriptive Statistiken	58
Tabelle 6.3.1 Einteilung der Korrelationsstärke.....	59
Tabelle 6.4.1 Korrelationsanalyse I (Konformitätsstufe AAA)	61
Tabelle 6.4.2 Korrelationsanalyse II (Konformitätsstufe AA).....	62
Tabelle 6.4.3 Korrelationsanalyse III (Konformitätsstufe A)	62

Abkürzungsverzeichnis

ADA	Americans with Disabilities Act
AFB	American Foundation for the Blind
ALT	alternativ
ATAG	Authoring Tool Accessibility Guidelines
BGStG/BGG	Behindertengleichstellungsgesetz
BITV	Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung
bzw.	beziehungsweise
CSS	Cascading Style Sheets
DMOZ	Directory Mozilla
e. g.	engl. „for example“
E-GovG	E-Government-Gesetz
etc.	et cetera („und so weiter“)
EU	Europäische Union
HITS	Hypertext-introduced Topic Selection
HTML	Hypertext Markup Language
IBM	International Business Machines
iHv	in Höhe von
IMS GLC	Instructional Management System Global Learning Consortium
IP	Internet Protocol
IT	Informationstechnik
MobileWAAT	Mobile Web Accessibility Assessment Tool
MWBP	Mobile Web Best Practices
MWI	Mobile Web Initiative
RNIB	Royal National Institute of Blind People
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
SEO	Search Engine Optimization
sog.	so genannt
UAAG	User Agent Accessibility Guidelines
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
WAB	Web Accessibility Barriers
WAI	Web Accessibility Initiative
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines

WCAG-EM	Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology
W3C	World Wide Web Konsortium
z. B.	zum Beispiel

1. Einleitung

Die sozialen und technologischen Entwicklungen in den vergangenen Jahren haben immer mehr zur Popularität des Internets beigetragen. Für die meisten Menschen gehört das Internet seit einigen Jahren zum Alltag und begleitet sie bei den Routineaufgaben. Obwohl festzustellen ist, dass Menschen mit Behinderung das Internet in den vergangenen Jahren intensiv genutzt haben, müssen sie immer noch zahlreiche Barrieren im Web überwinden, darunter z. B. die leeren oder gar nicht vorhandenen Alternativtexte für grafische Inhalte, automatische Überleitungen oder Pop-Up-Fenster.¹ Die Barrierefreiheit im Internet ist somit in den vergangenen Jahren zu einem oft diskutierten Thema geworden. Um das Barrierefreiheitsniveau im Internet zu verbessern, wurden daher in vielen Ländern gesetzliche Rahmenbedingungen geschaffen.

Mit der Entwicklung des Internets und dem rasanten Wachstum der Informationsmengen ist auch die Nachfrage nach Suchmaschinen deutlich gestiegen. Viele Anbieter kamen auf den Markt, die Suchmaschinenarten haben sich entwickelt – von den ersten manuell erzeugten Webkatalogen bis zu modernen Suchmaschinen, die vollautomatisiert Daten sammeln und bearbeiten.² Interessant ist die Tatsache, dass die Art und Weise, wie moderne Suchmaschinen die Internetseiten besuchen, um dort die Daten zu sammeln, sehr ähnlich zur Internetnutzung der Menschen mit Behinderungen ist, die z. B. Bildschirmlesegeräte verwenden. Das bedeutet, dass die zuvor bereits genannten Barrieren grundsätzlich auch für Suchmaschinen Hindernisse darstellen können. Das Vorhandensein solcher Barrieren kann somit zur schlechteren Indizierung einer Internetseite in den Suchmaschinen führen.³

In den vergangenen Jahren wurde zum Thema "Barrierefreiheit im Internet" intensiv geforscht. Die Funktionsweise der Suchmaschinen wurde ebenso immer wieder untersucht, wobei die Rankingfaktoren, die von den Anbietern in der Regel geheim gehalten werden, ein besonderes Interesse bei den Forschern und Entwicklern hervorgerufen haben. Ein Gebiet, in dem noch relativ wenig geforscht wurde, sind die Schnittstellen zwischen der Barrierefreiheit im Internet und dem Suchmaschinenranking. Zu den wenigen Studien, in welchen der Zusammenhang zwischen dem Barrierefreiheitsniveau und dem Suchmaschinenrating analysiert wurde, zählen Moreno und Martinez (2013), Elgharabawy und Ayu (2011), Hartjes et al. (2010) sowie Zeng und Parmanto (2003).

¹ Vgl. Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (2009).

² Vgl. Düwecke und Rabsch (2012), S. 327-328.

³ Vgl. Hartjes et al. (2010), S. 85.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, den aktuellen Forschungsstand zum Thema "Barrierefreiheit im Internet und Suchmaschinenratings" zu erfassen und anschließend den Zusammenhang zwischen den beiden Bereichen anhand empirischer Daten zu analysieren. Für die empirische Analyse werden die Internetauftritte der österreichischen Regierungsorganisationen herangezogen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sollen zu einem besseren Verständnis der Problematik der Barrierefreiheit im Internet führen. Es sollen Nutzergruppen angesprochen werden, die für die Entscheidungsfindung in Fragen "Barrierefreiheit im Internet" zuständig sind, jedoch nicht über ausreichend Wissen für die Planung der Implementierung verfügen. Zudem soll der Nutzen für die Entwickler verdeutlicht werden, da für diese durch die Berücksichtigung der Schnittstellen zwischen den Barrierefreiheitsprinzipien und den Suchmaschinenrankingfaktoren der Arbeitsaufwand deutlich verringert werden kann.

Die Arbeit gliedert sich wie folgt: Im ersten Kapitel werden die theoretischen und regulatorischen Grundlagen zum Thema "Barrierefreiheit im Internet" erläutert. Zudem wird auf die Besonderheiten bei der Bewertung der Barrierefreiheit eingegangen. Anschließend wird der aktuelle Forschungsstand im Bereich der Barrierefreiheit im Internet in unterschiedlichen Sektoren (z. B. Regierung, Ausbildung, Gesundheit etc.) dargestellt. Ferner wird auf die theoretischen Grundlagen zum Thema "Suchmaschinenrankings" eingegangen. In weiterer Folge werden die Schnittstellen zwischen der Barrierefreiheit im Internet und dem Suchmaschinenranking erläutert. Danach wird die empirische Untersuchung durchgeführt. Im Anschluss an die Beschreibung der Ausgangsdaten, Hypothesen und Methoden werden die Ergebnisse der Untersuchung dargestellt und interpretiert. Abschließend werden die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit im Fazit zusammengefasst.

2. Barrierefreiheit im Internet: theoretische Grundlagen

2.1. Begriffsdefinition und Nutzen für unterschiedliche Akteure

Der englische Begriff „Web Accessibility“ steht für Barrierefreiheit im Internet und besteht aus zwei Teilbegriffen: „Web“ und „Accessibility“.

Das World Wide Web Konsortium (W3C) definiert das World Wide Web (auch kurz „Web“) als einen Informationsraum, in dem die Interessenspunkte, die auch als Ressourcen bezeichnet werden, durch die globalen Kennungen (Uniform Resource Identifiers oder kurz URIs) identifiziert werden.⁴

Die Barrierefreiheit (engl. Accessibility) wird auf Staatsebene im Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz definiert.⁵ Laut Gesetz werden „bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung sowie andere gestaltete Lebensbereiche“ dann als barrierefrei bezeichnet, „wenn sie für Menschen mit Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind“.⁶ Von Bedeutung ist die Tatsache, dass in der gesetzlichen Definition nicht nur die räumlichen, sondern auch die virtuellen Barrieren (z. B. die Systeme der Informationsverarbeitung) erwähnt werden.

Der Begriff „Barrierefreiheit im Internet“ stellt eine Zusammenfassung der beiden Teilbegriffe dar und bezeichnet die Praxis, die den Menschen mit Behinderungen den Webzugang ermöglicht.⁷ Eine genauere Definition liefert die Web Accessibility Initiative (WAI). Nach WAI bedeutet Barrierefreiheit im Internet, dass Menschen mit Behinderungen das Web wahrnehmen, verstehen, steuern, beeinflussen und dazu beitragen können.⁸

Die barrierefreien Internetseiten werden so gestaltet, dass die Nutzer, die z. B. alternative Webbrowser oder unterstützende Geräte verwenden, auf dieselben Inhalte zugreifen können wie Menschen ohne Beeinträchtigungen, die mithilfe der Standard-Webbrowser das Internet nutzen. Barrierefreiheit im Internet schafft somit viele zusätzliche Möglichkeiten für Nutzer mit Behinderungen, wie z. B. Online Shopping und Verwaltung, Kollaboration mit anderen Nutzern, Recherche, Lernen etc.

Dieser Nutzen beschränkt sich aber nicht nur auf Menschen mit dauerhaften Behinderungen, auch Personen mit temporären Beeinträchtigungen profitieren davon. Sie sind an das Nutzen

⁴ Vgl. Architecture of the World Wide Web, Volume One (2004).

⁵ Vgl. Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz (2014).

⁶ Ebenda.

⁷ Vgl. Harper und Yesilada (2008), S. 63; Kerkmann (2013), S. 455; Peters und Bradbard (2010), S. 206.

⁸ Vgl. Introduction to Web Accessibility (2005).

des Internets im Alltag gewöhnt und wollen wegen der temporären Einschränkungen nicht darauf verzichten. Daher ist es auch für diesen Personenkreis wichtig, barrierefreien Zugang zum Web zu haben.

Eine andere große Nutzergruppe, die von Barrierefreiheit im Internet profitiert, umfasst ältere Menschen, die für ein hohes Alter typische Einschränkungen (wie z. B. Seheinschränkungen) haben.⁹ Durch zusätzliche Optionen, wie z. B. die Schriftvergrößerung oder die Kontrastanpassung, die für die barrierefreien Seiten üblich sind, wird die Bedienbarkeit (engl. Usability) verbessert. Insbesondere zukünftig wird für diese Nutzergruppe die Barrierefreiheit im Internet von großer Bedeutung sein, da die künftige Generation der älteren Menschen viel technologieaffiner und -abhängiger als heutzutage sein wird.

Zusätzlichen Nutzen bringt die Barrierefreiheit im Internet auch für Nutzer mobiler Geräte. Kleine Bildschirme, eine langsame Internetverbindung und unterschiedliche operative Modalitäten führen zu Einschränkungen für Nutzer des mobilen Internets.¹⁰ Die Inhalte, die auf dem kleinen Bildschirm eines mobilen Gerätes gezeigt werden, müssen vorweg umgeordnet werden, damit sie lesbar sind. Dies ist ähnlich jenem Prinzip, nach dem die Bildschirmleser für blinde Nutzer funktionieren: Zuerst müssen die Informationen umgeordnet werden und erst dann werden sie vorgelesen.¹¹ Das Umordnen kann entweder vom Bildschirmleser durchgeführt werden, oder, falls die Seite barrierefrei gestaltet ist, automatisch erfolgen.¹² Somit sind die barrierefreien Seiten für Nutzer mobiler Geräte ebenfalls besser bedienbar, weil das Umordnen der Inhalte automatisch erfolgt, was in weiterer Folge zur überschaubaren und hochqualitativen Präsentation der Informationen führt. Seit Kurzem werden auch viele Geräte bzw. Programme entwickelt, die sprachgesteuert sind.¹³ Zu den Nutzern solcher Technologien zählen nicht nur Menschen mit Behinderungen, sondern auch Besitzer von Luxusautos, die über sprachgesteuerte Browser verfügen.¹⁴ Da solche Geräte nach dem Prinzip eines Bildschirmlesers funktionieren, bieten die barrierefreien Internetseiten auch diesen Nutzern qualitativ höhere Informationen als solche ohne Berücksichtigung der Barrierefreiheit.

Zudem sollen die Nutzer mit einer langsamen Internetverbindung bzw. veralteter Technik erwähnt werden.¹⁵ Die Barrierefreiheit ermöglicht ihnen höhere Effizienz im

⁹ Vgl. Hartjes et al. (2010), S. 86; Kerkmann (2013), S. 455.

¹⁰ Vgl. Harper und Yesilada (2008), S. 73.

¹¹ Vgl. Hofstader (2004), S. 104-105.

¹² Vgl. ebenda.

¹³ Vgl. Heerdt und Strauss (2004), S. 325; Hofstader (2004), S. 104-105.

¹⁴ Vgl. Hofstader (2004), S. 104-105.

¹⁵ Vgl. Heerdt und Strauss (2004), S. 325; Hofstader (2004), S. 104-105; Kerkmann (2013), S. 455.

Internetgebrauch, da barrierefreie Seiten die Möglichkeit bieten, die grafischen Inhalte wegzulassen und stattdessen die Textäquivalente zu laden.¹⁶

Mehrere Studien haben gezeigt, dass die barrierefreien Internetseiten über ein universelleres Design, bessere Farbkontraste und Navigationsstrukturen verfügen, was wiederum zur besseren Bedienbarkeit bzw. Nutzerfreundlichkeit führt.¹⁷ Das Vorhandensein der Alternativinhalte für Grafiken bzw. Bilder als auch die Implementierung der anderen Richtlinien der Barrierefreiheit führen zur Lieferung der Ergebnisse in den Suchmaschinen, die den Bedürfnissen der Nutzer besser entsprechen.¹⁸ Dies kann am Beispiel der grafischen Inhalte veranschaulicht werden. Die Bilder können von den Suchmaschinen normalerweise nur nach Titel bzw. Kurzbeschreibungen gefunden werden. Auf den barrierefreien Seiten werden Bilder jedoch zusätzlich durch sog. ALT-Text beschrieben. Dabei handelt es sich um ein Textäquivalent, das von der Suchmaschine erkannt werden kann.¹⁹

Barrierefreiheit im Internet dient jedoch nicht nur den Endnutzern der Internetseiten, auch Unternehmen können von ihr profitieren. Sie ist eng mit der sozialen Verantwortlichkeit verbunden, die einen positiven Einfluss auf das Unternehmensimage hat.²⁰ Die zeitgenössische Gesellschaft schätzt die Barrierefreiheitsgrundsätze sehr, sie zu ignorieren könnte daher zu negativer Medienaufmerksamkeit führen.²¹ Ein sozial verantwortliches Unternehmensimage kann zudem zur Gewinnung jener Neukunden beitragen, die hohen Wert auf solche Prinzipien legen. Außerdem kann dadurch engere Bindung der Bestandskunden erfolgen. Zusätzlich kann der positive Einfluss auf das Umsatzpotential erwähnt werden. Die barrierefreien Seiten werden von den Suchmaschinen besser gefunden und erhalten deshalb ein höheres Ranking.²² Dadurch können wiederum Neukunden gewonnen werden, was in weiterer Folge zu einem höheren Umsatz führen kann. Kostensenkung und einfachere Wartung zählen auch zu den Vorteilen einer barrierefreien Seite. Die Kosten für die Entwicklung und Wartung einer barrierefreien Seite können bis zu 35 % niedriger ausfallen als jene einer nicht-barrierefreien Seite.²³ Die Implementierung der Barrierefreiheit in der Entwicklungsphase ist viel kostengünstiger als die Anpassung einer bestehenden Seite im Nachhinein.²⁴

¹⁶ Vgl. Hofstader (2004), S. 104-105.

¹⁷ Vgl. Hartjes et al. (2010), S. 86-87; Peters und Bradbard (2010), S. 218.

¹⁸ Vgl. Hartjes et al. (2010), S. 86-87.

¹⁹ Vgl. ebenda.

²⁰ Vgl. Heerdt und Strauss (2004), S. 324-325; Hartjes et al. (2010), S. 86-87.

²¹ Vgl. ebenda.

²² Vgl. Peter und Bradbard (2010), S. 218.

²³ Vgl. Heerdt und Strauss (2004), S. 328-329; Peters und Bradbard (2010), S. 218.

²⁴ Vgl. ebenda.

Zuletzt soll auf die rechtlichen Aspekte eingegangen werden. In mehreren Ländern sind heutzutage die Barrierefreiheitsrichtlinien zum Teil der unerlässlichen Gesetzgebung geworden.²⁵ Die Nichteinhaltung der Regelungen kann zu Rechtsstreitigkeiten und hohen Prozesskosten führen, was einen negativen Einfluss nicht nur auf die Finanzen, sondern auch auf das Unternehmensimage haben kann.²⁶

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Barrierefreiheit im Internet mehrere Vorteile für die Endnutzer der Internetseiten und Unternehmen mit sich bringt, wobei der Kreis der Begünstigten sich nicht nur auf Menschen mit Behinderungen beschränkt.

2.2. Web Content Accessibility Guidelines – Überblick und Implementierung in der Gesetzgebung unterschiedlicher Länder

Die Barrierefreiheit in unterschiedlichen Bereichen wird heutzutage nicht mehr als rein soziales Problem betrachtet, sondern auch auf gesetzlicher Ebene geregelt.²⁷ Zudem beschränken sich die Regelungen nicht nur auf räumliche Barrieren, sondern beachten auch virtuelle Barrieren, unter anderem diejenigen im Internet. Mittlerweile haben die meisten entwickelten Länder, wie z. B. die USA, Kanada, Großbritannien und die EU bereits eine umfassende Gesetzgebung, welche die Barrierefreiheit im Internet regelt.²⁸

Seit dem Jahr 1995 existiert die Web Accessibility Initiative (WAI) des W3C – das älteste Gremium, das Richtlinien für barrierefreie Webinhalte veröffentlicht.²⁹ Der Erfolg von Barrierefreiheit im Internet setzt sich laut WAI aus mehreren Komponenten zusammen. Zum einen muss es eine Software (webbasierte Authoring Tools) geben, die den barrierefreien Zugang ermöglicht, zum anderen müssen die Webdesigner bereits bei der Entwicklung einer Internetseite die Barrierefreiheitsrichtlinien beachten und die Webinhalte (z. B. Typ, Größe und Komplexität) so aufbauen, dass sie barrierefrei verwendet werden können.³⁰ Jede Komponente (Software, Webdesigner und Webinhalte) bedarf einer eigenen Regelung, die von der WAI zur Verfügung gestellt wird. Für die Software gibt es die Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG), für die Webinhalte und Webdesigner stehen die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) zur Verfügung.³¹ Zusätzlich existieren die User Agent Accessibility Guidelines (UAAG), die sich mit den Regelungen für Webbrowser und

²⁵ Vgl. Heerdt und Strauss (2004), S. 325.

²⁶ Vgl. ebenda.

²⁷ Vgl. Harper und Yesilada (2008), S. 63.

²⁸ Vgl. ebenda.

²⁹ Vgl. Hofstader (2004), S. 103.

³⁰ Vgl. Harper und Yesilada (2008), S. 63.

³¹ Vgl. ebenda.

Media Player beschäftigen.³² Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden nur die Richtlinien für barrierefreie Webinhalte (engl. Web Content Accessibility Guidelines) genauer betrachtet. Die Richtlinien der WAI sind sehr umfangreich und werden oft als Grundlage für lokale Gesetzgebungen verwendet. Neben der WAI gibt es aber auch noch andere Organisationen, die eigene Richtlinien für barrierefreie Inhalte veröffentlichen, darunter das Royal National Institute of Blind People (RNIB), die American Foundation for the Blind (AFB), die IBM Corporation, die Disability Rights Commission (Großbritannien) und die The Nielson Norman Group.³³ Inhaltlich unterscheiden sich diese Richtlinien jedoch kaum von jenen der WAI bzw. konzentrieren sich auf bestimmte Teilbereiche oder Geräte, die Barrierefreiheit gewährleisten.

Die erste Version der Richtlinien für barrierefreie Webinhalte (WCAG 1.0) wurde im Jahr 1999 veröffentlicht.³⁴ Diese Richtlinien sind in Form von „Empfehlungen für die Gestaltung und Evaluierung barrierefreier Webangebote“ dargestellt.³⁵ Die erste Version der Richtlinien teilt sich in zwei große Themenbereiche: die Gewährleistung der geschmeidigen Transformation und die Erstellung verständlicher und navigierbarer Inhalte.³⁶ Beim ersten Themenblock geht es darum, dass die Internetseiten so aufgebaut werden, dass sie leicht in eine barrierefreie Version umgewandelt und somit von Nutzern mit Behinderungen verwendet werden können.³⁷ Die geschmeidig transformierbaren Seiten „bleiben auch unter den physischen, sensorischen und kognitiven Behinderungen, Einschränkungen beim Arbeiten und technologischen Barrieren zugänglich“.³⁸ Grundsätzlich sind im ersten Block die technischen Aspekte zusammengefasst (z. B. das Vorhandensein der Textäquivalente, verständliche Struktur, Eignung für unterschiedliche Endgeräte etc.), die von den Webentwicklern berücksichtigt werden müssen.³⁹ Genaue Anhaltspunkte bieten die Richtlinien 1 bis 11. Im zweiten Themenblock werden die Verständlichkeit und die Navigierbarkeit der Webinhalte diskutiert, somit wird hier der Fokus auf die inhaltliche Qualität der Informationen gelegt. Diesem Block entsprechen die Richtlinien 12 bis 14.⁴⁰ Eine Zusammenfassung aller Richtlinien von WCAG 1.0 ist in der Tabelle 2.2.1 dargestellt. Jede

³² Vgl. Harper und Yesilada (2008), S. 63.

³³ Vgl. Harper und Yesilada (2008), S. 63-64.

³⁴ Vgl. Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (2002).

³⁵ Kerkmann (2013), S. 456.

³⁶ Vgl. Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (2002).

³⁷ Vgl. ebenda.

³⁸ Ebenda.

³⁹ Vgl. ebenda.

⁴⁰ Vgl. ebenda.

Richtlinie hatte in dieser Version Checkpoints mit Prioritätsstufe 1, 2 oder 3.⁴¹ Abhängig davon, welche Checkpoints erfüllt sind, konnten die Konformitätsstufen „A“ (Erfüllung aller Checkpoints von Priorität 1), „AA“ (Erfüllung aller Checkpoints von Priorität 1 und 2), „AAA“ (Erfüllung aller Checkpoints von Priorität 1, 2 und 3) erreicht werden.⁴²

Nr.	Richtlinie
Themenblock 1: Für geschmeidige Transformation sorgen	
1.	Stellen Sie äquivalente Alternativen für Audio- und visuellen Inhalt bereit.
2.	Verlassen Sie sich nicht auf Farbe allein.
3.	Verwenden Sie Markup und Stylesheets und tun Sie dies auf korrekte Weise.
4.	Verdeutlichen Sie die Verwendung natürlicher Sprache.
5.	Erstellen Sie Tabellen, die geschmeidig transformieren.
6.	Sorgen Sie dafür, dass Seiten, die neue Technologien verwenden, geschmeidig transformieren.
7.	Sorgen Sie für eine Kontrolle des Benutzers über zeitgesteuerte Änderungen des Inhalts.
8.	Sorgen Sie für direkte Zugänglichkeit eingebetteter Benutzerschnittstellen.
9.	Wählen Sie ein geräteunabhängiges Design.
10.	Verwenden Sie Interim-Lösungen.
11.	Verwenden Sie W3C-Technologien und -Richtlinien.
Themenblock 2: Inhalte verständlich und navigierbar machen	
12.	Stellen Sie Informationen zum Kontext und zur Orientierung bereit.
13.	Stellen Sie klare Navigationsmechanismen bereit.
14.	Sorgen Sie dafür, dass Dokumente klar und einfach gehalten sind.

Tabelle 2.2.1 Zusammenfassung der Richtlinien für barrierefreie Inhalte (Version 1.0)

Quelle: Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (2002).

Der größte Kritikpunkt an den WCAG 1.0 lag darin, dass die Richtlinien nur schwer überprüfbar und validierfähig waren.⁴³ Zusätzlich wurden unterstützende Dokumente kritisiert, weil die meisten Beispiele auf HTML- bzw. CSS-Inhalten basierten und nicht technologieübergreifend waren.⁴⁴ Zudem wurden neue Technologien (z. B. Web 2.0) entwickelt, die in den Richtlinien berücksichtigt werden mussten.⁴⁵ In der neuen Version (WCAG 2.0) wurden die meisten Kritikpunkte berücksichtigt als auch die anderen Inhalte überarbeitet und ergänzt.

Die Version 2.0 wurde im Dezember 2008 veröffentlicht.⁴⁶ Die Struktur und der Aufbau dieser Richtlinien unterscheiden sich stark von der ersten Version. Die Zusammenfassung dieser Version ist in Tabelle 2.2.2 und die Struktur in Abbildung 2.2.1 dargestellt. Die Richtlinien teilen sich nicht mehr auf zwei Themenblöcke, sondern werden vier

⁴¹ Vgl. Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (2002).

⁴² Vgl. ebenda.

⁴³ Vgl. Harper und Yesilada (2008), S. 71–72.

⁴⁴ Vgl. How WCAG 2.0 Differs from WCAG 1.0 (2009); Leitner (2010), S. 28-29.

⁴⁵ Vgl. Leitner (2010), S. 29.

⁴⁶ Vgl. Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (2009).

Hauptprinzipien der Barrierefreiheit zugeordnet: wahrnehmbar (engl. perceivable), bedienbar (engl. operable), verständlich (engl. understandable) und robust (engl. robust).⁴⁷ Diese vier Prinzipien werden auch kurz „POUR-Prinzip“ genannt.⁴⁸ Sie stellen die oberste Stufe der Struktur dar, auf der zweiten Ebene befinden sich zwölf Richtlinien.⁴⁹ Sie „geben die wesentlichen Ziele vor, auf die die Autoren hinarbeiten sollten, um die Inhalte für Benutzer mit verschiedenen Behinderungen barrierefreier zu gestalten“.⁵⁰



Abbildung 2.2.1 Struktur der Richtlinien für barrierefreie Inhalte (Version 2.0)

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (2009).

Die nächste Ebene stellen die Erfolgskriterien dar. Im Unterschied zu den Richtlinien können sie getestet werden, wobei als Schlussergebnis der Tests eine Konformitätsstufe zugewiesen wird.⁵¹ Die Konformitätsstufen entstammen der ersten Version: AAA, AA und A, wobei AAA die höchste und A die niedrigste ist.⁵² Die letzte Ebene der Struktur stellen die Techniken dar. Sie werden in zwei Gruppen unterteilt: die ausreichenden und die empfohlenen Techniken.⁵³ Die ausreichenden sind diejenigen, die implementiert werden müssen, um die Erfolgskriterien zu erfüllen.⁵⁴ Im Gegensatz dazu decken die empfohlenen Techniken nicht nur die notwendigen Erfolgskriterien ab, sondern bieten Autoren zusätzlichen Spielraum für das bessere Design einer barrierefreien Internetseite.⁵⁵ In manchen

⁴⁷ Vgl. Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (2009).

⁴⁸ Vgl. Kerkmann (2013), S. 456.

⁴⁹ Vgl. Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (2009).

⁵⁰ Ebenda

⁵¹ Vgl. ebenda.

⁵² Vgl. ebenda.

⁵³ Vgl. ebenda.

⁵⁴ Vgl. ebenda.

⁵⁵ Vgl. ebenda.

empfohlenen Techniken werden sogar die Barrieren angesprochen, die nicht in den Erfolgskriterien enthalten sind.⁵⁶ Zudem können dort verbreitete Fehler erfasst werden.⁵⁷

Richtlinien	Prinzipien			
	1. Wahrnehmbarkeit	2. Bedienbarkeit	3. Verständlichkeit	4. Robustheit
	1.1. Stellen Sie Textalternativen für alle Nicht-Text-Inhalte zur Verfügung, so dass diese in andere vom Benutzer benötigte Formen geändert werden können (z. B. in Großschrift, Braille, Symbole oder einfachere Sprache).	2.1. Sorgen Sie dafür, dass alle Funktionalitäten von der Tastatur aus verfügbar sind.	3.1. Machen Sie Text-Inhalte lesbar und verständlich.	Maximieren Sie die Kompatibilität mit aktuellen und zukünftigen Benutzeragenten, einschließlich assistierender Techniken.
	1.2. Stellen Sie Alternativen für zeitbasierte Medien zur Verfügung.	2.2. Geben Sie den Benutzern ausreichend Zeit, Inhalte zu lesen und zu benutzen.	3.2. Sorgen Sie dafür, dass Webseiten vorhersehbar aussehen und funktionieren.	—
	1.3. Erstellen Sie Inhalte, die auf verschiedene Arten dargestellt werden können (z. B. mit einfacherem Layout), ohne dass Informationen oder Strukturen verloren gehen.	2.3. Gestalten Sie Inhalte nicht auf Arten, von denen bekannt ist, dass sie zu Anfällen führen.	3.3. Helfen Sie den Benutzern dabei, Fehler zu vermeiden und zu korrigieren.	—
	1.4. Machen Sie es für den Benutzer leichter, Inhalte zu sehen und zu hören, einschließlich der Trennung zwischen Vordergrund und Hintergrund.	2.4. Stellen Sie Mittel zur Verfügung, um Benutzer dabei zu unterstützen zu navigieren, Inhalte zu finden und zu bestimmen, wo sie sich befinden.	—	—

Tabelle 2.2.2 Zusammenfassung der Richtlinien für barrierefreie Inhalte (Version 2.0)

Quelle: Kerkmann (2013), S. 457.

Zusätzlich bieten die Richtlinien unterstützende Dokumente an, die „auf dem WCAG 2.0-Dokument basieren und andere wichtige Einsatzzwecke adressieren, inklusive der Möglichkeit, aktualisiert zu werden, um zu beschreiben, wie die Richtlinien der WCAG mit neuen Techniken angewendet würden“.⁵⁸

Zu den größten Vorteilen von WCAG 2.0 gegenüber WCAG 1.0 zählen die genauere Prüfbarkeit, die Berücksichtigung eines breiteren Spektrums von Technologien sowie eine

⁵⁶ Vgl. Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (2009).

⁵⁷ Vgl. ebenda.

⁵⁸ Ebenda.

bessere Struktur und unterstützende Dokumentation.⁵⁹ Als ein Kritikpunkt soll jedoch die Nichtberücksichtigung der länder- und kulturspezifischen Besonderheiten in den Richtlinien erwähnt werden.⁶⁰ Dieses Problem umfasst die barrierefreie Seitengestaltung z. B. für japanische oder taiwanesischen Nutzer bzw. für Nutzer außergewöhnlicher Geräte.⁶¹ Wissenschaftler behaupten, dass es sinnvoll wäre, eine gewisse Flexibilität in die Richtlinien einzubauen, damit die kulturspezifischen Aspekte berücksichtigt werden können.⁶² Laut WAI werden die Harmonisierungsgrundsätze in WCAG 2.0 bereits implementiert, da die Richtlinien von einem internationalen Team entworfen worden sind.⁶³ Das sind aber nur die ersten Schritte in Richtung Harmonisierung, für die zukünftigen Versionen besteht weiterhin Verbesserungspotential.

Obwohl die Richtlinien der WAI nur eine Empfehlung darstellen, werden sie in vielen Ländern in die Gesetzgebung implementiert. Auf EU-Ebene wurden die WCAG 2.0 bereits verabschiedet.⁶⁴ Ein weiterer Schritt zur Verbesserung der Barrierefreiheit wurde mit der Ratifizierung des Übereinkommens der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen im Dezember 2010 gemacht.⁶⁵ Im Dezember 2012 wurde der Entwurf einer Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über den barrierefreien Zugang zu Websites öffentlicher Stellen von der Europäischen Kommission verabschiedet.⁶⁶ Das Ziel dieser Richtlinie liegt darin, alle Internetseiten der öffentlichen Stellen in der EU bis zum Jahr 2015 barrierefrei zu machen.⁶⁷ Dieses Ziel ist auch Teil des europäischen E-Government-Aktionsplans 2011 bis 2015.⁶⁸ Mit der Teilnahme an diesem Plan verpflichten sich die Mitgliedsstaaten unter anderem zur Implementierung von WCAG 2.0. Zu den Mindestanforderungen zählen die Beschleunigung des Anpassungsprozesses von Web-Inhalten an WCAG 2.0, die Erreichung der WAI-Konformität auf allen Ebenen (föderal, regional und lokal), die Berücksichtigung der WAI-Konformität bei externer Beauftragung zur Erstellung von Web-Inhalten, die Stärkung des Dialogs mit Interessensgruppen wie Behindertenorganisationen oder Seniorinnen- und Seniorenverbänden, die Verbesserung des Zugangs von Menschen mit Behinderungen zur Wissensgesellschaft und die Beseitigung

⁵⁹ Vgl. How WCAG 2.0 Differs from WCAG 1.0 (2009).

⁶⁰ Vgl. Harper und Yesilada (2008), S. 72-73.

⁶¹ Vgl. ebenda.

⁶² Vgl. ebenda.

⁶³ Vgl. How WCAG 2.0 Differs from WCAG 1.0 (2009).

⁶⁴ Vgl. Accessibility: EU Policy (2014).

⁶⁵ Vgl. ebenda.

⁶⁶ Vgl. ebenda.

⁶⁷ Vgl. Action 64: Ensure the accessibility of public sector websites (2014).

⁶⁸ Vgl. European eGovernment Action Plan 2011-2015 (2014).

technischer, rechtlicher und anderer Schranken, um eine uneingeschränkte Beteiligung an der wissensbasierten Wirtschaft und Gesellschaft zu ermöglichen.⁶⁹

Als EU-Mitgliedsstaat verpflichtet sich Österreich ebenfalls zur Implementierung der Richtlinien für barrierefreie Inhalte und zur Gewährleistung der Barrierefreiheit von Internetseiten öffentlicher Stellen. In der österreichischen Gesetzgebung finden sich drei Dokumente, die die Barrierefreiheit im Internet regulieren: das Bundes-Verfassungsgesetz, das Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz (BGStG) und das E-Government-Gesetz (E-GovG). In Artikel 7 des Bundes-Verfassungsgesetzes werden der Gleichheitsgrundsatz und das Diskriminierungsverbot von Menschen mit Behinderungen formuliert.⁷⁰ Die Formulierung ist aber eher allgemein gehalten, die Barrierefreiheit im Internet wird in der Bundesverfassung nicht angesprochen. Im Jahr 2005 wurde in Österreich das Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz beschlossen, in dem in §6 Abs. 5 die Barrierefreiheit der Systeme der Informationsverarbeitung erwähnt wird.⁷¹ Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass das Diskriminierungsverbot auch im Internet gilt. Für die behördlichen Internetauftritte gibt es eine besondere Regelung in §1 Abs. 3 des E-Government-Gesetzes. Laut Gesetz müssen sie so gestaltet werden, dass „internationale Standards über die Web-Zugänglichkeit auch hinsichtlich des barrierefreien Zugangs für behinderte Menschen eingehalten werden“. ⁷² Diese Anforderung musste bis zum 1. Januar 2008 umgesetzt worden sein.⁷³

Deutschland verfügt über eine ähnliche Gesetzgebung zur Barrierefreiheit im Internet. Das Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) beinhaltet ebenfalls eine Definition der Barrierefreiheit (§4), in der auch die Systeme der Informationsverarbeitung erwähnt werden.⁷⁴ Zusätzlich werden in §11 die Träger öffentlicher Gewalt verpflichtet, ihre Internetauftritte und -angebote sowie die grafischen Programmoberflächen barrierefrei zu gestalten.⁷⁵ Die Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung – BITV 2.0) basiert auf WCAG 2.0 und bestimmt die Umsetzungsbedingungen für Barrierefreiheit im Internet.⁷⁶ In der Verordnung werden nicht nur die behördlichen, sondern auch die kommerziellen Internetauftritte erwähnt, für letztere ist die Umsetzung der

⁶⁹ Vgl. Web-Accessibility – Internet Zugang für alle (2014).

⁷⁰ Vgl. Bundes-Verfassungsgesetz (2014).

⁷¹ Vgl. Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz (2014).

⁷² E-Government-Gesetz (2014).

⁷³ Vgl. Web-Accessibility – Internet Zugang für alle (2014).

⁷⁴ Vgl. Behindertengleichstellungsgesetz (2002).

⁷⁵ Vgl. ebenda.

⁷⁶ Vgl. Kerkmann (2013), S. 456.

Barrierefreiheitsrichtlinien aber nicht verpflichtend.⁷⁷ Außer WCAG 2.0 Grundsätze beinhaltet die Verordnung noch einige erweiterte Anforderungen, wie z. B. dass „auf der Startseite einer Bundesbehörde Informationen zum Inhalt sowie zur Navigation in Deutscher Gebärdensprache und in leichter Sprache bereitzustellen“ sind.⁷⁸

Seit dem Jahr 1973 beschäftigt sich das US Access Board mit dem Problem der Barrierefreiheit in den USA.⁷⁹ Das Problem der Barrierefreiheit wurde in den USA zu allererst im Gesetz für Amerikaner mit Behinderungen (engl. Americans with Disabilities Act, kurz ADA) aus dem Jahr 1990 behandelt.⁸⁰ Das Gesetz befasste sich hauptsächlich mit der räumlichen Barrierefreiheit, die Barrierefreiheit im Internet wurde nicht direkt erwähnt.⁸¹ Mit der Entwicklung der IT-Technologien wurde jedoch auch vermehrt die Frage diskutiert, ob das Gesetz auch für virtuelle Barrieren gelten soll. Nach einigen Gerichtsprozessen, insbesondere in den Jahren 2006 und 2007, wurden die Beschlüsse gefasst, die es behinderten Nutzern ermöglichten, die Anbieter zu klagen, sollten deren Internetauftritte nicht für blinde Nutzer zugänglich sein.⁸² Im Jahr 1996 hat das US-Justizministerium eine Stellungnahme veröffentlicht, nach der alle Behörden ihre interne Kommunikation (auch internet- oder webbasierte) barrierefrei gestalten müssen.⁸³ 1998 wurde die Gesetzgebung mit der Veröffentlichung von Section 508 als Änderung zum US Rehabilitation Act von 1973 erweitert.⁸⁴ Dieses Gesetz basiert auf den Richtlinien für barrierefreie Webinhalte der WAI.⁸⁵ Nach Section 508 müssen alle elektronischen Informationstechnologien, die von der Bundesregierung erworben werden, auch für Menschen mit Behinderungen nutzbar sein.⁸⁶ Zusätzlich werden in den USA Steuerbegünstigungen für Unternehmen geschaffen, die über barrierefreie Ausrüstung verfügen.⁸⁷

Resümierend lässt sich sagen, dass in den letzten Jahren das Thema Barrierefreiheit im Internet zunehmend an gesellschaftlicher Bedeutung gewonnen hat. Die WCAG 1.0 wurden durch die neue erweiterte Version (2.0) ersetzt. In den meisten entwickelten Ländern wurden die WCAG 2.0 bereits in die Gesetzgebung implementiert und Behörden zu barrierefreien Internetauftritten verpflichtet.

⁷⁷ Vgl. Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung – BITV 2.0 (2011).

⁷⁸ Kerkmann (2013), S. 456.

⁷⁹ Vgl. History of the Access Board (2014).

⁸⁰ Vgl. Peters und Bradbard (2010), S. 210-211.

⁸¹ Vgl. ebenda.

⁸² Vgl. ebenda.

⁸³ Vgl. ebenda.

⁸⁴ Vgl. ebenda.

⁸⁵ Vgl. ebenda.

⁸⁶ Vgl. ebenda.

⁸⁷ Vgl. ebenda.

2.3. Bewertungsverfahren: Überblick und Problematik

Die Bewertung der Barrierefreiheit im Internet stellt einen komplexen Themenbereich dar. In erster Linie stellt sich die Frage, ob die Bewertung automatisch oder manuell erfolgen soll. Weiters müssen die passenden Prüftechniken bestimmt und angewendet werden. Zusätzlich muss der richtige Zeitpunkt der Bewertung festgestellt werden. Die Antworten auf die meisten Fragen bzw. den Leitfaden zur Durchführung der Evaluierung stellt die WCAG-Bewertungsmethodik (engl. Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology, kurz WCAG-EM) bereit.⁸⁸ Dieses Dokument ist in Form eines Kommentars der W3C-Arbeitsgruppe verfasst und bietet eine Anleitung zur Bewertung von Internetseiten bezüglich deren Konformität mit der aktuellen Version von Richtlinien für barrierefreie Inhalte (WCAG 2.0).⁸⁹ Das Bewertungsverfahren wird in fünf Schritte unterteilt:⁹⁰

- (1) Bestimmung des Bewertungsumfangs
- (2) Untersuchung der Internetseite
- (3) Bestimmung einer repräsentativen Stichprobe
- (4) Evaluierung der ausgewählten Stichprobe
- (5) Zusammenfassung der Ergebnisse und Berichterstattung

Die Bewertung der Barrierefreiheit kann in allen Entwicklungsphasen einer Internetseite erfolgen.⁹¹ In der frühen Entwicklungsphase können die Webdesigner mithilfe der Bewertungstools die Struktur und die Navigationsmöglichkeiten einer Internetseite auf Konformität mit den Barrierefreiheitsgrundsätzen überprüfen.⁹² Grundsätzlich sind auch die Kosten für die Implementierung der Barrierefreiheit in dieser Entwicklungsphase viel niedriger als die Anpassung einer fertigen Internetseite.⁹³ Daher ist es sinnvoll, schon zu Beginn der Entwicklungsarbeiten das Einhalten der Barrierefreiheitsrichtlinien zu kontrollieren. Zudem kann in der Implementierungsphase überprüft werden, ob die zugrunde liegenden Codes, die von einem Web Authoring Tool generiert wurden, barrierefrei sind.⁹⁴ Ebenso können in den weiteren Phasen Projektmanager und andere Webentwickler mithilfe der Bewertungstools die Barrierefreiheit evaluieren und somit die eigenen Zielsetzungen besser erfüllen.⁹⁵

⁸⁸ Vgl. Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (WCAG-EM) 1.0 (2014).

⁸⁹ Vgl. ebenda.

⁹⁰ Vgl. ebenda.

⁹¹ Vgl. Selecting Web Accessibility Evaluation Tools (2005).

⁹² Vgl. ebenda.

⁹³ Vgl. Heerdt und Strauss (2004), S. 323-329.

⁹⁴ Vgl. Selecting Web Accessibility Evaluation Tools (2005).

⁹⁵ Vgl. ebenda.

Abhängig davon, welche Ziele das Unternehmen verfolgt bzw. über welche Ressourcen es verfügt, sind bestimmte Faktoren bei der Bewertung von Barrierefreiheit zu beachten. Die WAI bestimmt vier Gruppen von Faktoren, die bei der Wahl des Bewertungstools zu berücksichtigen sind:⁹⁶

- Organisationsstruktur und Entwicklungsprozess: Bei großen Unternehmen mit mehreren Entwicklungsteams kann es z. B. sinnvoll sein, unterschiedliche Bewertungstools zu verwenden, damit die Ergebnisse plausibilisiert und alle möglichen Aspekte untersucht werden können.
- Komplexität und Größe einer Internetseite: Für komplexe Internetseiten wird ziemlich intensiv das Skripting genutzt, um neue Seiten mit hoher Funktionalität zu generieren. Zusätzlich können solche Seiten mehrere Video- und Audioelemente beinhalten, daher müssen bei der Bewertung die Tools herangezogen werden, die speziell für komplexe Elemente geeignet sind.
- Kompetenz und Wissen der Webentwickler: Bestimmte Bewertungstools erfordern fortgeschrittene Kenntnisse über Barrierefreiheit oder Markup-Codes, daher muss die Qualifikation der Endnutzer bei der Wahl eines Bewertungstools beachtet werden.
- bestehende Entwicklungsumgebung: Es kann sinnvoll sein, für die Bewertung die Tools heranzuziehen, die mit dem bestehenden System und der Infrastruktur besser funktionieren bzw. als Erweiterung zu den bestehenden Authoring Tools verfügbar sind.

Die Bewertungsverfahren von Barrierefreiheit im Internet können in drei Gruppen unterteilt werden: automatisierte, manuelle und kombinierte.

Unter den automatisierten Verfahren werden Tools verstanden, die die Bewertung der Barrierefreiheit einer oder mehreren Seiten anhand bestimmter Richtlinien durchführen. Solche Tools sind bei Webentwicklern beliebt, weil die Bewertung sehr schnell und oft auch kostenlos erfolgt.⁹⁷ Als Beispiele für kostenlose Online-Tools können Cynthia Says (<http://www.cynthiasays.com/>), WAVE (<http://wave.webaim.org/>), Total Validator (<https://www.totalvalidator.com/>) und WebXact (vorher Bobby: http://www.w3c.hu/talks/2006/wai_de/mate/watchfire.html) genannt werden.⁹⁸ Neben der ökonomischen Ersparnis ist die Möglichkeit, große Informationsmengen schnell zu

⁹⁶ Vgl. Selecting Web Accessibility Evaluation Tools (2005).

⁹⁷ Vgl. Brophy und Craven (2007), S. 963-964.

⁹⁸ Vgl. ebenda.

bearbeiten, weil für die Bewertung kein menschliches Eingreifen notwendig ist, ein weiterer Vorteil der automatisierten Verfahren.⁹⁹

Die automatisierten Tools können eine oder eine Kombination aus mehreren Funktionen ausführen, darunter z. B. die Berichterstattung, die schrittweise Bewertung, „in-page“-Feedback und die Transformierung der Seite.¹⁰⁰ Die Berichterstattungstools können schnell und komplett ohne menschliches Eingreifens eine oder mehrere Seiten einer Internetseite auf Konformität mit bestimmten Checkpoints der Richtlinien bewerten.¹⁰¹ Die Bewertungsergebnisse werden in Form eines Berichtes präsentiert.¹⁰² Die schrittweisen Bewertungen werden mit den wizardbasierten Tools ausgeführt: Der Nutzer wird durch die Checkpoints vom Tool geführt, manche Checkpoints werden zuerst automatisch bewertet und dann dem Nutzer für die weitere Überprüfung zur Verfügung gestellt.¹⁰³ Solche Tools sind nicht komplett automatisiert, sondern führen nur die vorläufigen Bewertungen selbstständig durch. Die Tools, die das „in-page“-Feedback durchführen, fügen die temporären Schaltflächen und Markierungen in den Code der Internetseite hinzu, um auf diese Weise die Ergebnisse des Barrierefreiheitstests zu zeigen.¹⁰⁴ Die Transformierungstools beschäftigen sich nicht nur mit der Bewertung der Barrierefreiheit, sondern auch mit der automatischen Ausbesserung der Fehler bzw. Barrieren.¹⁰⁵

Der größte Nachteil der automatisierten Tools besteht darin, dass bei der Bewertung nicht alle Aspekte bzw. Checkpoints berücksichtigt werden und somit die Ergebnisse verfälscht werden können.¹⁰⁶ Einige Studien belegen, dass die meisten Tools nur eine Auswahl an bestimmten Checkpoints abdecken.¹⁰⁷ Andere Forschungsergebnisse zeigen, dass auch mit den vollautomatisierten Tools annähernd ähnliche Ergebnisse wie bei den manuellen Bewertungen erreicht werden können.¹⁰⁸ Ein weiteres Problem besteht darin, dass die meisten Tools noch immer die WCAG 2.0-Richtlinien nicht unterstützen. Zu den wenigen Tools, die auf WCAG 2.0 basieren, zählen z. B. AChecker (<http://achecker.ca/>) und Total Validator (<https://www.totalvalidator.com/>).

⁹⁹ Vgl. Vigo und Brajnik (2011), S. 137.

¹⁰⁰ Vgl. Selecting Web Accessibility Evaluation Tools (2005).

¹⁰¹ Vgl. ebenda.

¹⁰² Vgl. ebenda.

¹⁰³ Vgl. ebenda.

¹⁰⁴ Vgl. ebenda.

¹⁰⁵ Vgl. ebenda.

¹⁰⁶ Vgl. Brophy und Craven (2007), S. 963-964; Vigo und Brajnik (2011), S. 137-138.

¹⁰⁷ Vgl. Centeno et al. (2006), S. 98-99.

¹⁰⁸ Vgl. Martínez et al. (2009), S. 652-653.

Zu den manuellen Verfahren zählen Konformitätsprüfungen, Screeningverfahren, subjektive Bewertungen, Benutzertests und Barriere-Walkthrough.¹⁰⁹ Bei den Konformitätsprüfungen werden die Internetseiten auf Konformität mit den Checkpoints bestimmter Richtlinien von einem oder mehreren Experten manuell überprüft.¹¹⁰ Mithilfe dieses Verfahrens können mehr Fehler und Problembereiche entdeckt werden als mit den automatisierten Techniken.¹¹¹ Zu den Nachteilen zählen hohe Kosten und die Notwendigkeit, mehrere Experten zu engagieren.¹¹² Screening stellt ein empirisches Verfahren dar, bei dem bestimmte Fähigkeiten des Nutzers, z. B. motorische oder kognitive, während des Tests künstlich beschränkt werden.¹¹³ Screening ist relativ kostengünstig, doch auch unsystematisch.¹¹⁴ Bei den subjektiven Bewertungen wird eine Nutzerstichprobe erhoben, wobei den Nutzern die Aufgabe gestellt wird, eine Internetseite zu bewerten.¹¹⁵ Das Verfahren ist kostengünstig und kann auch aus der Ferne durchgeführt werden.¹¹⁶ Die Problematik besteht aber darin, dass vorweg nicht bekannt ist, inwiefern die Nutzer mit den Barrierefreiheitsgrundsätzen vertraut sind. Somit ist diese Methodik auch eher unsystematisch.¹¹⁷ Die Benutzertests werden in der Regel in Zusammenarbeit mit Menschen mit Behinderungen durchgeführt und haben die Identifizierung der tatsächlichen Barrierefreiheitsprobleme im Internet als Ziel.¹¹⁸ Das Verfahren gilt allerdings als nicht effizient, weil die IT-Affinität als auch die persönlichen Gewohnheiten der Nutzer einen großen Einfluss auf die Ergebnisse haben.¹¹⁹ Dies kann dazu führen, dass viele Problemfelder identifiziert werden, die für die Bewertung irrelevant sind.¹²⁰ Beim Barriere-Walkthrough-Verfahren werden bestimmte Barrieren ausgewählt, die von einem Experten bewertet werden.¹²¹ Es gilt als besonders effizient, weil hier der Kontext, in dem eine Internetseite genutzt wird, explizit berücksichtigt wird.¹²²

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass weder die automatisierten noch die manuellen Verfahren alleine eine umfassende und vertrauenswürdige Bewertung liefern können. Für eine aussagekräftige Bewertung werden sie kombiniert: Im Idealfall werden zuerst die

¹⁰⁹ Vgl. Brajnik (2008), S. 113-114.

¹¹⁰ Vgl. ebenda.

¹¹¹ Vgl. ebenda.

¹¹² Vgl. ebenda.

¹¹³ Vgl. ebenda.

¹¹⁴ Vgl. ebenda.

¹¹⁵ Vgl. ebenda.

¹¹⁶ Vgl. ebenda.

¹¹⁷ Vgl. ebenda.

¹¹⁸ Vgl. ebenda.

¹¹⁹ Vgl. Brajnik (2008), S. 113-114; Involving Users in Evaluating Web Accessibility (2010).

¹²⁰ Vgl. ebenda.

¹²¹ Vgl. Brajnik (2008), S. 114-115.

¹²² Vgl. ebenda.

Internetseiten mithilfe der automatisierten Tools bewertet, um die Problemfelder zu bestimmen, die danach manuell von Experten näher untersucht werden.¹²³ Ein Tool, das diese Vorgehensweise anbietet, ist HERA 2.0: Es ermöglicht eine vorläufige automatische Bewertung als auch umfassende Unterstützung bei der manuellen Evaluierung.¹²⁴ Der größte Nachteil besteht aber darin, dass es auf WCAG 1.0 basiert und die WCAG-2.0-Version sich noch immer in der Entwicklungsphase befindet.¹²⁵ Automatische Bewertungen nach WCAG 2.0 werden zwar mittlerweile durch andere Tools (z. B. Total Validator) ermöglicht, diese bieten aber keine Unterstützung für weitere manuelle Evaluierungshandlungen.

2.4. Mobile Barrierefreiheit im Internet

Der Begriff „mobile Barrierefreiheit“ bezieht sich grundsätzlich auf die Barrierefreiheit von Internetseiten und Applikationen, damit diese von Menschen mit Beeinträchtigungen mithilfe mobiler Geräte genutzt werden können.¹²⁶ Die aktuelle Forschung betont jedoch, dass mobile Barrieren im Internet sowohl für Menschen mit als auch ohne Beeinträchtigungen Hindernisse darstellen. Kleine Bildschirme, unterschiedliche Modalitäten sowie eine niedrige Bandbreite können zu denselben Problemen führen, die auch von Nutzern mit sensorischen, physischen und kognitiven Einschränkungen im Internet erlebt werden.¹²⁷

Zu den üblichen Einschränkungen der mobilen Geräte zählen:¹²⁸

- kleiner Bildschirm: Beschränkungen der Bildschirmgröße führen dazu, dass die Nutzer nur eine eingeschränkte Ansicht haben und viel scrollen müssen, was Unübersichtlichkeit zur Folge haben kann.
- niedrige Eingabegeschwindigkeit: Die Eingabe mithilfe einer verkleinerten Tastatur erfolgt viel langsamer als mit einer stationären Tastatur, zusätzlich steigt die Fehlerhäufigkeit.
- fehlendes Zeigegerät: Manche mobilen Geräte bieten die Navigation nur mit der Tastatur an, was zu zusätzlichen Beschränkungen, niedriger Geschwindigkeit bzw. Informationsüberlast beim Webbrowsing führen kann.
- niedrige Bandbreite: Wenn dem Nutzer nur eine niedrige Bandbreite zur Verfügung steht, kann das Herunterladen von Abbildungen sehr viel Zeit in Anspruch nehmen oder gar nicht funktionieren.

¹²³ Vgl. Benavidez et al. (2006), S. 200-205; Using Combined Expertise to Evaluate Web Accessibility (2002).

¹²⁴ Vgl. Benavidez et al. (2006), S. 199-200.

¹²⁵ Vgl. Benavidez et al. (2006), S. 199-205; Fuertes et al. (2011).

¹²⁶ Vgl. WAI: Mobile Accessibility (2013).

¹²⁷ Vgl. Harper und Yesilada (2008), S. 73-74; Trewin (2006), S. 109; Yesilada et al. (2011), S. 525-526.

¹²⁸ Vgl. Vigo et al. (2008), S. 65-66; Yesilada et al. (2011), S. 525-526.

- Farbe: Wenn das Gerät über einen schwarzweißen Bildschirm bzw. einen Bildschirm mit beschränkter Farbwiedergabe verfügt, kann das eine Verzerrung der Webinhalte auslösen. Ähnliche Probleme können bei situationsbezogenen Einschränkungen entstehen, wie z. B. bei der Nutzung des mobilen Gerätes bei ungünstigen Lichtverhältnissen.
- fehlende Unterstützung der Markup-, Skripting- oder anderer Datenformate: Nicht nur bei den zusätzlichen Hilfsgeräten, wie z. B. bei den Bildschrimlesegeräten, sondern auch bei den üblichen mobilen Geräten können bei der Wiedergabe der Markup- oder Skripting-Formate Probleme auftreten, die dem Nutzer den Zugriff auf Inhalte verwehren.

Die Folgen dieser Einschränkungen für Nutzer mobiler Geräte ohne Beeinträchtigungen und für Nutzer mit Beeinträchtigungen sind sehr ähnlich. Das Problem der niedrigen Eingabegeschwindigkeit wird z. B. auch von Nutzern mit motorischen Beeinträchtigungen erlebt, wenn sie ein alternatives Eingabegerät verwenden.¹²⁹ Nutzer mit Sehbehinderungen können ebenfalls auf ähnliche Barrieren, wie das fehlende Zeigegerät, treffen. Im Falle fehlender Struktur bzw. Überschriften müssen die Informationen mehrmals vorgelesen werden bis die notwendigen Inhalte gefunden werden, was Informationsüberlast zur Folge haben kann.¹³⁰ Alternative Bildbeschreibungen sind nicht nur für Nutzer mobiler Geräte mit niedriger Bandbreite vom Vorteil, sondern auch für Menschen mit Sehbehinderungen.¹³¹ Die Probleme mit der Farbwiedergabe bei mobilen Geräten ähneln sich den Barrieren, die farbenblinde Personen erleben können.¹³²

In einer empirische Studie von Yesilada et al. (2011) wurde die Ähnlichkeit der Barrieren im Internet für Nutzer mobiler Geräte und Nutzer mit Behinderungen erforscht. Im Laufe der Studie wurden 61 Arten von Barrieren untersucht, wobei 58 % davon sich als gleich für beiden Nutzergruppen erwiesen haben.¹³³ Die Gruppe „Nutzer mit Behinderungen“ wurde in drei Untergruppen unterteilt: die blinden Nutzer, die Nutzer mit Sehbehinderungen und die Nutzer mit motorischen Behinderungen.¹³⁴ Der Prozentsatz der ähnlichen Barrieren war in allen drei Untergruppen ähnlich (50 % bzw. 55 % bzw. 42 %), die meisten Ähnlichkeiten konnten allerdings in der Gruppe „Nutzer mit Sehbehinderungen“ festgestellt werden.¹³⁵ Es

¹²⁹ Vgl. Vigo et al. (2008), S. 65-66.

¹³⁰ Vgl. ebenda.

¹³¹ Vgl. ebenda.

¹³² Vgl. Vigo et al. (2008), S. 65-66; Yesilada et al. (2011), S. 527.

¹³³ Vgl. Yesilada et al. (2011), S. 537-538.

¹³⁴ Vgl. ebenda.

¹³⁵ Vgl. ebenda.

gilt hervorzuheben, dass einige Barrierearten, die ursprünglich als spezifisch für Nutzer mobiler Geräte definiert wurden, sich auch für Menschen mit Behinderungen als relevant erwiesen haben.¹³⁶

Es gibt aber auch Unterschiede in der Bedienbarkeitsproblematik der beiden Nutzergruppen. Physische Eingabemechanismen mit niedriger Bandbreite sind z. B. für Nutzer mit Behinderungen, aber nicht für Nutzer mobiler Geräte geeignet, weil für Letztere bereits Technologien mit einer hohen Bandbreite verfügbar sind.¹³⁷ Zusätzlich muss bei der Entwicklung einer Internetseite die Eingabegeschwindigkeit und die Fehleranzahl bei der Eingabe berücksichtigt werden. Hierbei können Unterschiede zwischen Nutzern mit und ohne Beeinträchtigungen festgestellt werden.¹³⁸ Bei Nutzern mit Beeinträchtigungen ist die Eingabegeschwindigkeit viel niedriger und die Fehleranzahl höher.¹³⁹ Daher sind z. B. drei Versuche das Passwort einzugeben zwar für Nutzer der mobilen Geräte passend, für die Nutzer mit Eingabebeschränkungen aber viel zu wenig.¹⁴⁰ Eine zusätzliche Hürde für Nutzer mit Beeinträchtigungen kann auch die Lautstärke störender Geräusche in öffentlichen Räumen darstellen, denn diese beeinflussen die Wahrnehmung der Inhalte.¹⁴¹ Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei der Entwicklung einer barrierefreien mobilen Internetseite nicht nur die Einschränkungen der mobilen Geräte, sondern auch die üblichen Barrieren für die Menschen mit Beeinträchtigungen berücksichtigt werden müssen.

Die Mobile Web Initiative (MWI) wurde von W3C gegründet und beschäftigt sich hauptsächlich mit der Barrierefreiheit der mobilen Versionen von Internetseiten.¹⁴² Die Tätigkeiten der MWI können in zwei Bereiche unterteilt werden:¹⁴³

- (1) Entwicklung der bewährtesten Praktiken (engl. Best Practices) für das mobile Web (MWBP): Darunter fällt die Ausarbeitung der Richtlinien und der begleitenden Dokumentation zur Implementierung der Richtlinien.
- (2) Bestimmung der Geräteinformationen, die für die Anpassung der Inhalte notwendig sind.

Die bewährtesten Praktiken für das mobile Web 1.0 stellt „ein Webstandard von W3C dar, der Menschen dabei unterstützt, Inhalte so zu gestalten und auszuliefern, dass sie auch auf mobilen Geräten gut funktionieren.“¹⁴⁴ Zu den Hauptprinzipien von MWBP 1.0 zählen:¹⁴⁵

¹³⁶ Vgl. Yesilada et al. (2011), S. 537-538.

¹³⁷ Vgl. Trewin (2006), S. 111-112.

¹³⁸ Vgl. ebenda.

¹³⁹ Vgl. ebenda.

¹⁴⁰ Vgl. ebenda.

¹⁴¹ Vgl. Kane et al. (2009), S. 118.

¹⁴² Vgl. Harper und Yesilada (2008), S. 73-74.

¹⁴³ Vgl. ebenda.

- (1) Gestalten für das Eine Web (Sicherstellung, dass die Inhalte bei der Nutzung unterschiedlicher Geräte thematisch kohärent sind; Ergreifen der notwendigen Maßnahmen, um die Einschränkungen zu umgehen; Durchführung der Tests sowohl am Gerät als auch an Emulatoren)
- (2) Einhalten der Webstandards (Berücksichtigung der formalen Standards bei der Erstellung einer Internetseite; Aufbau der logischen Struktur; Lieferung der Inhalte in Formaten, die von den Endgeräten unterstützt werden)
- (3) Vermeiden von Problemen (keine Pop-up-Fenster; keine wesentlichen Seitenänderungen ohne Bekanntgabe der Änderungen an die Nutzer; keine Tabellenlayouts, Grafiken als Abstandhalter, Frames oder Image Maps)
- (4) Beachten der Gerätelimits (Mobile Geräte unterscheiden sich sehr stark in Bezug auf Funktionalitäten, die bei der Entwicklung einer Seite berücksichtigt werden müssen; vor allem betrifft es die Verfügbarkeit von Cookies, Objekten und Skripten, Unterstützung von Tabellen, Style-Sheets und besonderen Schriftarten sowie Farben.)
- (5) Optimieren der Navigation (Die Navigation und die Eingabemöglichkeiten müssen übersichtlich und effizient gestaltet werden.)
- (6) Prüfen von Grafik und Farben (Bilder, Farben und Stil machen zwar die Inhalte attraktiver, können allerdings zu Problemen führen, wenn sie von bestimmten Geräten nicht unterstützt werden. Es ist somit sinnvoll, mit dem Farbkontrast, den Bildern im Hintergrund und der Größe der Bilder besonders sorgfältig umzugehen.)
- (7) Minimieren der Größe (Es ist wichtig, eine mobile Seite so klein wie möglich zu machen, damit die Nutzer Zeit und Kosten sparen können.)
- (8) Sparen am Datentransfer (Bestimmte Funktionen von Web-Protokollen, wie z. B. Autorefresh, Weiterleiten und Verlinken auf externe Ressourcen sollten vermieden werden bzw. in einem begrenzten Ausmaß verwendet werden.)
- (9) Helfen bei Nutzereingaben (Gestaltung der bedienbaren Eingabemöglichkeiten für die schnelle und fehlerfreie Dateneingabe)
- (10) Planen für mobile Nutzer (Inhalte kurz und prägnant präsentieren, damit Nutzer mobiler Geräte die notwendigen Informationen innerhalb kurzer Zeit und auch bei Vorhandensein mehrerer Ablenkungsmöglichkeiten schnell finden können.)

¹⁴⁴ Mobile Web Best Practices. Flip Cards (2007).

¹⁴⁵ Vgl. Web Best Practices. Flip Cards (2007).

Ausstehende Arbeiten	Von MWBP zu		Von WCAG 1.0 zu	Von WCAG 2.0 zu
	WCAG 1.0 (%)	WCAG 2.0 (%)	MWBP (%)	MWBP (%)
Nichts (Es sind keine weiteren Arbeiten notwendig.)	26	10	12	30
Etwas (Bestimmte Anpassungen müssen vorgenommen werden.)	37	30	22	17
Alles (Die Inhalte müssen komplett geändert werden, um mit einem anderen Standard kompatibel zu sein.)	37	60	66	53

Tabelle 2.4.1 Ausstehende Arbeiten beim Umstieg auf einen anderen Standard

Quelle: Yesilada et al. (2011), S. 528.

Die MWBP wurden teilweise von den WCAG 1.0 abgeleitet, beinhalten aber auch zusätzliche andere Prinzipien.¹⁴⁶ Deshalb kann es dazu kommen, dass die Kompatibilität mit bestimmten WCAG-Prinzipien zur Kompatibilität mit den ähnlichen MWBP-Prinzipien führt, allerdings die Übereinstimmung der Richtlinien in die umgekehrte Richtung (MWBP zu WCAG) nicht mehr gegeben ist.¹⁴⁷ Tabelle 2.4.1 zeigt, wie viel (ausgedrückt als Anzahl der ausstehenden Arbeiten) zusätzlich noch gemacht werden muss, wenn eine Seite mit einem bestimmten Standard bereits kompatibel ist, um die Kompatibilität mit einem anderen Standard zu gewährleisten.¹⁴⁸ Wenn eine Internetseite z. B. bereits mit WCAG 2.0 kompatibel ist und an die MWBP angepasst werden muss, sind nur 30 % der Prinzipien ident (d.h. keine weiteren Änderungen sind notwendig), bei 17 % müssen die Anpassungen vorgenommen werden und bei 53 % der Punkte müssen wesentliche Änderungen erfolgen.¹⁴⁹ Wenn die Vorgehensweise umgekehrt ist (von MWBP auf WCAG 2.0), ist die Anzahl der gleichen Prinzipien noch kleiner und beträgt nur 10 %.¹⁵⁰

Im Idealfall sollte eine Internetseite nicht nur mit MWBP, sondern auch mit WCAG kompatibel sein.¹⁵¹ Allerdings ist die Anpassung der Kompatibilität einer Internetseite an mehrere Standards mit großem Aufwand verbunden. Deswegen gilt diese Anpassung in Entwicklerkreisen bis dato als unerwünscht. Das Ziel der Standardentwickler soll die Harmonisierung und Minimierung der nicht überschneidenden Prinzipien in den Standards für mobile und stationäre Nutzer sein, um die Entwickler zur Umsetzung beider Richtlinien zu motivieren.

¹⁴⁶ Vgl. Harper und Yesilada (2008), S. 73.

¹⁴⁷ Vgl. Yesilada et al. (2011), S. 527.

¹⁴⁸ Vgl. Yesilada et al. (2011), S. 528.

¹⁴⁹ Vgl. ebenda.

¹⁵⁰ Vgl. ebenda.

¹⁵¹ Vgl. Trewin (2006), S. 111.

Bei der Bewertung der Barrierefreiheit muss die mobile Version einer Internetseite gesondert betrachtet werden. Die automatisierten Tools, die für die Desktop-Versionen geeignet sind, decken die Punkte, die für Nutzer mobiler Geräte wichtig sind, nicht ab. Somit besteht ein Bedarf an Applikationen, die bei der Bewertung nicht nur die WCAG-Richtlinien, sondern auch die bewährtesten Praktiken von MWI heranziehen. Ein Beispiel für solche Applikation ist MobileWaaT (engl. Mobile Web accessibility assessment Tool).¹⁵² Dieses Tool bewertet die Barrierefreiheit der mobilen Seiten anhand des Teilsatzes „MobileOK“ aus den bewährtesten Praktiken von MWI und den WCAG 2.0.¹⁵³ MobileWaaT hat eine allein lauffähige (engl. standalone) sowie auch eine webbasierte Version.¹⁵⁴ Mithilfe dieser Applikation kann sowohl eine vollautomatisierte als auch eine teilautomatisierte Bewertung durchgeführt werden.¹⁵⁵ Das W3C hat auch ein eigenes Bewertungstool für die mobile Barrierefreiheit veröffentlicht: „W3C Mobile OK Checker“.¹⁵⁶ Es basiert allerdings nur auf einem Teilsatz aus den bewährtesten Praktiken von MWI.¹⁵⁷ In diesem Teilsatz sind die Punkte zusammengefasst, die automatisch überprüft werden können.¹⁵⁸ Zu den anderen Tools mit ähnlicher Grundlage zählen TAW mobileOK Basic checker und ready.moby.¹⁵⁹ Allerdings besteht die Problematik der Bewertung mobiler Barrierefreiheit darin, dass die mobile Barrierefreiheit für Nutzer mit Beeinträchtigungen bei der Evaluierung nicht unmittelbar berücksichtigt wird.¹⁶⁰ Wie vorher bereits erwähnt, ähneln sich die Probleme der Nutzer mobiler Geräte und der Nutzer mit Beeinträchtigungen zwar, sind aber nicht immer zur Gänze gleich. Daher ist dies ein Kritikpunkt, der in der Zukunft bei der Entwicklung der Bewertungstools berücksichtigt werden muss.¹⁶¹

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Barrieren für Nutzer mobiler Geräte und Nutzer mit Beeinträchtigungen zwar ähnlich sind, allerdings sind die Bedürfnisse der Letzteren in mehreren Bereichen anders, was bei der Entwicklung der mobilen Versionen von barrierefreien Seiten berücksichtigt werden muss.

¹⁵² Vgl. MobileWaaT (2014).

¹⁵³ Vgl. ebenda.

¹⁵⁴ Vgl. ebenda.

¹⁵⁵ Vgl. ebenda.

¹⁵⁶ Vgl. About The W3C mobileOK Checker (2014).

¹⁵⁷ Vgl. ebenda.

¹⁵⁸ Vgl. ebenda.

¹⁵⁹ Vgl. Harper, Thiessen und Yesilada (2014).

¹⁶⁰ Vgl. ebenda.

¹⁶¹ Vgl. ebenda.

3. Barrierefreiheit im Internet in unterschiedlichen Sektoren: aktueller Forschungsstand

3.1. Regierung

Die Arbeit an der Barrierefreiheit der Regierungsseiten wurde bereits kurze Zeit nach der Veröffentlichung der ersten Barrierefreiheitsrichtlinien forciert. Mit unterschiedlichen Gesetzen und Verordnungen wurden weltweit die Behörden dazu verpflichtet, ihre Internetauftritte barrierefrei zu gestalten. Im Folgenden wird der aktuelle Stand der Barrierefreiheit im Regierungssektor unterschiedlicher Länder dargestellt.

Eine in den Jahren 2007 und 2008 durchgeführte Studie über den aktuellen Stand der Barrierefreiheit im Internet (Europäische Union, Australien, Kanada und die USA) hat gezeigt, dass es im Jahr 2008 im Vergleich zum Jahr 2007 bereits Verschlechterungen bei den Regierungsseiten gab.¹⁶² Basierend auf den Erkenntnissen dieser und anderer vergleichbarer Studien wurde eine Untersuchung der Webseiten der Ministerien und nationalen Regierungen in den Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen (ausgenommen Nordkorea, da dort die Regierungen über keine Internetauftritte verfügen) im Jahr 2011 durchgeführt.¹⁶³ Sie hat ergeben, dass im Wesentlichen alle Internetauftritte über eine gewisse Anzahl der Barrierefreiheitsfehler verfügen, allerdings ist der Anteil dieser in Westeuropa und in Nordamerika niedriger als z. B. in Afrika und Asien.¹⁶⁴ Zu den Ländern mit den niedrigsten Barrieren im Web zählen nach dieser Untersuchung Deutschland, Portugal, Spanien, die Niederlande und Palau.¹⁶⁵ Österreich wurde auf Platz 70 von 191 mit Barrierefreiheitskoeffizient iHv 27,45 % (Platz 1: Deutschland 1,28 %; Platz 191: Vereinigte Republik Tansania 66,75 %) eingestuft.¹⁶⁶

Auf EU-Ebene wurden umfangreiche gesetzliche Grundlagen für die Umsetzung und Gewährleistung der Barrierefreiheit geschaffen, insbesondere für Internetauftritte der Behörden. Es wurden die Kategorien der Webseiten bestimmt, die spätestens Ende 2015 barrierefrei sein müssen, darunter auch die Internetauftritte der Regierungen und sonstiger sozialer Dienste.¹⁶⁷ Die Untersuchungen haben aber gezeigt, dass der Anteil der barrierefreien Internetauftritte an den genannten Seiten sich im Jahr 2012 auf nur knapp 30 % belief.¹⁶⁸

¹⁶² Vgl. Goodwin et al. (2011), S. 46.

¹⁶³ Vgl. Goodwin et al. (2011), S. 47.

¹⁶⁴ Vgl. Goodwin et al. (2011), S. 62-63.

¹⁶⁵ Vgl. ebenda.

¹⁶⁶ Vgl. Goodwin et al. (2011), S. 51-53.

¹⁶⁷ Vgl. Europäische Kommission (2012).

¹⁶⁸ Vgl. ebenda.

In Deutschland wurden die Internetauftritte des Bundes mit dem Inkrafttreten der Barrierefreien Informationstechnikverordnung (BITV) bereits im Jahr 2002 zur Umsetzung der Barrierefreiheitsgrundsätze verpflichtet.¹⁶⁹ Auf der Ebene der Bundesländer wurde die Verordnung teilweise übernommen und teilweise in die regionale gesetzliche Grundlage eingearbeitet.¹⁷⁰ Wissenschaftliche Untersuchungen haben aber gezeigt, dass insbesondere in den Bundesländern auch einige Jahre nach der Einführung der BITV noch immer ein Informationsproblem bestand: Die Verwaltungen waren über die Umsetzung und Einhaltung der Barrierefreiheit nicht genügend informiert, was in vielen Fällen zur Nichteinhaltung der Barrierefreiheitsgrundsätze geführt hat.¹⁷¹

In Österreich wurde in den letzten Jahren auch viel an der Umsetzung der Barrierefreiheit gearbeitet. Die gesetzliche Grundlage wurde mit dem Inkrafttreten des E-Government-Gesetzes sowie des Bundes-Behindertengleichstellungsgesetzes in den Jahren 2004 bis 2005 geschaffen.¹⁷² Die letzte Erhebung des Bundeskanzleramtes zum Thema "Barrierefreiheit im Internet" stammt aus dem Jahr 2007 und zeigt ein wesentliches Verbesserungspotential bei der Barrierefreiheit der behördlichen Internetauftritte in Österreich auf.¹⁷³ Das Verbesserungspotential bei den Barrierefreiheitskriterien (bewertet nach WCAG 1.0) der Priorität A wurde bei 51 % der Webseiten festgestellt.¹⁷⁴ Bei den Kriterien der Prioritätsstufen AA und AAA belief sich diese Kennzahl auf 60 bzw. 63 %.¹⁷⁵ In einer Studie des Kompetenznetzwerks Informationstechnologie zur Förderung der Integration von Menschen mit Behinderungen im Jahr 2008 wurden zehn Webseiten der österreichischen Behörden, im Wesentlichen der Bundesministerien, auf Konformität mit WCAG 2.0 detailliert untersucht.¹⁷⁶ Die Ergebnisse haben gezeigt, dass viele Seiten bereits auf Prioritätsstufe A über mehrere Fehler verfügen.¹⁷⁷ Zudem wurden mehrere Kritikpunkte auf den Prioritätsstufen AA und AAA festgestellt.¹⁷⁸

In den USA wurde die Barrierefreiheit der Internetauftritte der Regierungen mit Section 508 im Jahr 1998 geregelt.¹⁷⁹ Der Justizminister ist in den USA dazu verpflichtet, alle zwei Jahre

¹⁶⁹ Vgl. Algermissen, Dermann und Niehaves (2005), S. 378.

¹⁷⁰ Vgl. ebenda.

¹⁷¹ Vgl. Algermissen, Dermann und Niehaves (2005), S. 382.

¹⁷² Vgl. E-Government-Gesetz (2014); Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz (2014).

¹⁷³ Vgl. Eibl und Wagner-Leimbach (2007) S. 29-30.

¹⁷⁴ Vgl. Eibl und Wagner-Leimbach (2007), S. 10.

¹⁷⁵ Vgl. ebenda.

¹⁷⁶ Vgl. Kompetenznetzwerk Informationstechnologie zur Förderung der Integration von Menschen mit Behinderungen (2008), S. 6.

¹⁷⁷ Vgl. Kompetenznetzwerk Informationstechnologie zur Förderung der Integration von Menschen mit Behinderungen (2008), S. 9-21.

¹⁷⁸ Vgl. ebenda.

¹⁷⁹ Vgl. Peters und Bradbard (2010), S. 210-211.

dem Präsidenten einen Bericht über den aktuellen Stand der Barrierefreiheit von Internetauftritten des Bundes zu liefern.¹⁸⁰ Der Nachteil an diesem Bericht besteht darin, dass die Behörden ihre eigenen Webseiten selbst bewerten müssen und nur die Ergebnisse der Einschätzungen dem Justizministerium zukommen lassen, was zu Verzerrungen führen kann.¹⁸¹ Der letzte veröffentlichte Bericht stammt aus dem Jahr 2011 und zeigt, dass durchschnittlich 70 % der Internetauftritte des Bundes im Wesentlichen barrierefrei sind und 85 % der Behörden regelmäßige Barrierefreiheitsbewertungen durchführen.¹⁸² In der Studie von Olallere und Lazar (2010) wurden die Bundesregierungsseiten (Stichprobe iHv 100 Seiten) im Jahr 2010 bewertet.¹⁸³ Manuelle Evaluierung hat gezeigt, dass lediglich vier von 100 Webseiten barrierefrei waren.¹⁸⁴ Das bedeutet, dass über 90 % der Bundesregierungsseiten weiterhin nicht barrierefrei sind, wobei im Vergleich zur letzten Evaluierung Verschlechterungen zu verzeichnen sind.¹⁸⁵ Die Wissenschaftler heben somit das umfangreiche Verbesserungspotential im Bereich der Barrierefreiheit der Internetauftritte des Bundes hervor.¹⁸⁶

In Asien besteht den zuletzt durchgeführten Studien zufolge ebenfalls ein Verbesserungspotential im Bereich der Barrierefreiheit der Regierungsseiten. In Korea wurden auf Basis von WCAG 1.0 und Section 508 eigene Barrierefreiheitsrichtlinien festgehalten.¹⁸⁷ Die Ergebnisse einer Studie aus dem Jahr 2006 haben aber gezeigt, dass lediglich eine von 39 Regierungsseiten richtlinienkonform war.¹⁸⁸ Alle anderen Seiten haben zu mindestens einen Punkt der Richtlinien verletzt.¹⁸⁹ Insgesamt wurden somit auf 97 % der Seiten vier Hauptpunkte der Richtlinien verletzt.¹⁹⁰ In China wurde eine vergleichbare Studie im Jahr 2007 durchgeführt, bei der 324 Regierungsseiten auf Konformität mit WCAG 1.0 untersucht wurden.¹⁹¹ Die Ergebnisse haben gezeigt, dass keine einzige sich in der Stichprobe befindliche Seite den Barrierefreiheitsgrundsätzen der Prioritätsstufe 1 entspricht.¹⁹² Der Fehler, der am häufigsten vorgekommen ist, betraf die Abwesenheit der

¹⁸⁰ Vgl. Olalere und Lazar (2011), S. 304.

¹⁸¹ Vgl. ebenda.

¹⁸² Vgl. United States Department of Justice (2012).

¹⁸³ Vgl. Olalere und Lazar (2011), S. 305.

¹⁸⁴ Vgl. ebenda.

¹⁸⁵ Vgl. Olalere und Lazar (2011), S. 307.

¹⁸⁶ Vgl. ebenda.

¹⁸⁷ Vgl. Hyun, Choi und Kim (2007), S. 57-58.

¹⁸⁸ Vgl. Hyun, Choi und Kim (2007), S. 60-61.

¹⁸⁹ Vgl. ebenda.

¹⁹⁰ Vgl. Hyun, Choi und Kim (2007), S. 62.

¹⁹¹ Vgl. Shi (2007), S. 384-385.

¹⁹² Vgl. Shi (2007), S. 387-390.

Alternativinhalte für diverse Inhalte, die somit für Menschen mit Behinderungen nicht zugänglich sind.¹⁹³

In der Tschechischen Republik wurde in den letzten Jahren viel an der Umsetzung der Barrierefreiheitsgrundsätze gearbeitet.¹⁹⁴ Eine umfangreiche gesetzliche Grundlage wurde geschaffen, um die Barrierefreiheit der Webressourcen zu gewährleisten.¹⁹⁵ In einer Studie wurde die Barrierefreiheit von 39 Regierungsseiten untersucht, wobei die Messungen in zwei Perioden (2006 und 2008) durchgeführt wurden.¹⁹⁶ Keine der untersuchten Seiten hat mehr als sechs von 19 WCAG 1.0 Regelungen erfüllt, die in dieser Studie überprüft wurden.¹⁹⁷ Zusätzlich waren Verschlechterungen im Jahr 2008 im Vergleich zum Jahr 2006 zu verzeichnen.¹⁹⁸

Seit der Veröffentlichung von WCAG 1.0 sind mittlerweile über zehn Jahre vergangen, allerdings besteht laut aktueller Forschung immer noch Verbesserungspotential im Bereich der Barrierefreiheit von Regierungsseiten. Zusammenfassend kann daher festgehalten werden, dass die Regierungen intensiver an den regelmäßigen Evaluierungen und Optimierungsmaßnahmen arbeiten sollten.

3.2. Ausbildung

Im Bildungssektor ist die Barrierefreiheit im Internet ähnlich wie im Regierungssektor in den meisten Ländern auf gesetzlicher Ebene geregelt. Bei den Internetauftritten der Bildungseinrichtungen müssen somit die allgemeinen Barrierefreiheitsrichtlinien berücksichtigt werden (wie z. B. WCAG 2.0 und ATAG 2.0). Bei den webbasierten Lernplattformen gibt es allerdings zusätzliche Leitlinien, die bei der Entwicklung der Applikationen beachtet werden müssen. Darunter z. B. die Richtlinien für die Entwicklung der barrierefreien Lernapplikationen (engl. Guidelines for Developing Accessible Learning Applications) von IMS GLC (engl. Instructional Management System Global Learning Consortium) und das sog. SCOR-Model (engl. Sharable Content Object Reference Model) für das Management und Erstellen von Lernsystemen.¹⁹⁹

Die aktuellsten Studien haben gezeigt, dass die Anzahl der Studierenden mit Behinderungen an den Universitäten und anderen ähnlichen Bildungseinrichtungen in den letzten Jahren

¹⁹³ Vgl. Shi (2007), S. 387-390.

¹⁹⁴ Vgl. Kopackova, Michalek und Cejna (2010), S. 51-52.

¹⁹⁵ Vgl. ebenda.

¹⁹⁶ Vgl. Kopackova, Michalek und Cejna (2010), S. 51.

¹⁹⁷ Vgl. Kopackova, Michalek und Cejna (2010), S. 57.

¹⁹⁸ Vgl. ebenda.

¹⁹⁹ Vgl. Iglesias et al. (2014), S. 321.

deutlich gestiegen ist.²⁰⁰ In den USA betrug der Anteil solcher Studierenden im Jahr 2014 knapp elf Prozent.²⁰¹ Gleichzeitig ist auch die Anzahl der Online-Kurse und der Fernstudien gestiegen.²⁰² Als Folge dieser Entwicklungen sind viele nicht barrierefreie Online-Kurse sowie damit verbundene Gerichtsverfahren zu beobachten.²⁰³ In mehreren Studien wurde versucht, die Gründe der Nichtkonformität der Online-Kurse mit den Barrierefreiheitsgrundsätzen abzuklären. Zu den wesentlichsten Gründen zählen:²⁰⁴

- Fehlende finanzielle Ressourcen für die Umsetzung der Barrierefreiheitsgrundsätze
- Unklare Verantwortlichkeitsverteilung (Lehrende bzw. IT-Abteilungen)
- Die für die Barrierefreiheit zuständigen Abteilungen in den Bildungseinrichtungen beschäftigen sich hauptsächlich mit der räumlichen Barrierefreiheit und nicht mit der Barrierefreiheit im Internet.
- Fehlendes Wissen über Barrierefreiheit im Web bei den Lehrenden, die für die Gestaltung der Online-Kurse zuständig sind, sowie bei den IT-Abteilungen, die für die technische Unterstützung verantwortlich sind.

Im Jahr 2009 wurden Studierenden an den populärsten Hochschulen in den USA zum Thema "Online-Barrierefreiheit im Studium" befragt.²⁰⁵ Die Ergebnisse haben gezeigt, dass eine Behinderung nach der Meinung von betroffenen Studierenden einen negativen Einfluss auf den Erfolg in Online-Kursen hat.²⁰⁶ Der Grund dafür bestand darin, dass viele Kurse ursprünglich nicht barrierefrei gestaltet und erst nach einer Aufforderung der betroffenen Person angepasst wurden.²⁰⁷ Zusätzlich wollen viele Studierenden mit einer Behinderung (69,7 % der betroffenen Befragten) die Informationen über ihren gesundheitlichen Status sowohl aus persönlichen Gründen als auch aus Angst vor Diskriminierung seitens der Lehrenden oder anderer Studierenden nicht bekanntgeben.²⁰⁸ Nur 22 % solcher Studierenden haben die Anpassung der Lernmaterialien angefordert, von diesen Anfragen wurden aber nur 17 % erfolgreich bearbeitet.²⁰⁹

Die Untersuchungen der Internetauftritte unterschiedlicher Bildungseinrichtungen auf Barrierefreiheitskonformität haben ebenso keine zufriedenstellenden Ergebnisse geliefert. Die

²⁰⁰ Vgl. Beach und Bagne (2015), S. 174-175; Linder, Fontaine-Rainen und Behling (2015), S. 2.

²⁰¹ Vgl. Beach und Bagne (2015), S. 175.

²⁰² Vgl. Beach und Bagne (2015), S. 174-175; Linder, Fontaine-Rainen und Behling (2015), S. 1-2; Roberts, Crittenden und Crittenden (2011), S. 242.

²⁰³ Vgl. Beach und Bagne (2015), S. 174-175; Linder, Fontaine-Rainen und Behling (2015), S. 1-2.

²⁰⁴ Vgl. Beach und Bagne (2015), S. 174-175; Linder, Fontaine-Rainen und Behling (2015), S. 11-12.

²⁰⁵ Vgl. Roberts, Crittenden und Crittenden (2011), S. 244-245.

²⁰⁶ Vgl. Roberts, Crittenden und Crittenden (2011), S. 245.

²⁰⁷ Vgl. Roberts, Crittenden und Crittenden (2011), S. 243.

²⁰⁸ Vgl. Roberts, Crittenden und Crittenden (2011), S. 246-247.

²⁰⁹ Vgl. ebenda.

Ergebnisse einer Studie aus dem Jahr 2013 haben gezeigt, dass lediglich ein Drittel der Universitäten in Tschechien und ein Fünftel der Universitäten der Slowakei die Barrierefreiheitsprinzipien bei der Erstellung der Internetauftritte umfassend berücksichtigt haben.²¹⁰ In den Jahren 2012 bis 2013 wurde eine exemplarische Untersuchung der einzelnen Seiten des Internetauftritts einer tschechischen Universität (Palacky Universität) durchgeführt, bei der festgestellt wurde, dass knapp die Hälfte der Seiten über signifikante Barrieren verfügte.²¹¹ Eine weitere Studie, bei der die Internetseiten von 21 tschechischen Universitäten analysiert wurden, hat noch schlechtere Ergebnisse geliefert – nur fünf Prozent der Internetauftritte waren barrierefrei.²¹² In der Slowakei wurden ebenfalls zwei Studien durchgeführt (in den Jahren 2007 bis 2009 und 2013).²¹³ Die erste Studie hat gezeigt, dass von 34 Internetseiten der Universitäten lediglich drei barrierefrei waren.²¹⁴ Zu der Stichprobe gehörte auch die Internetseite, auf der die Zulassung für alle Universitäten beantragt werden kann.²¹⁵ Bei der Bewertung dieser Seite wurden wesentliche Barrieren festgestellt, was bedeutet, dass ein Studierender mit Behinderung beispielsweise die Anmeldung selbständig nicht durchführen könnte.²¹⁶ Zudem wurde festgestellt, dass in vielen Fällen elektronische Lernunterlagen (veröffentlicht auf den Internetseiten der Universitäten) nicht in ein barrierefreies Format umgewandelt werden konnten.²¹⁷ Eine weitere Studie aus dem Jahr 2013 hat einen Verbesserungstrend aufgezeigt: Die Anzahl der "komplett nicht barrierefreien" Seiten ist um 10 % zurückgegangen, der Anteil derjenigen mit einem durchschnittlich guten Barrierefreiheitsniveau betrug 23,43 % (Stichprobe von 13 Universitäten).²¹⁸ In vergleichbaren Studien in den USA und Großbritannien (durchgeführt in den Jahren 1999 bis 2007) wurden ebenfalls wesentliche Barrieren bei den Internetauftritten der Universitäten festgestellt.²¹⁹

Eine weitere Studie über Barrierefreiheit von webbasierten Lernplattformen (Moodle 1.9.4, ATutor 1.6.2. und Sakai 2.6.0.) wurde im Jahr 2014 veröffentlicht.²²⁰ Die meisten Lernplattformen, die aktuell verwendet werden, sind webbasiert, somit sind die Barrieren bei

²¹⁰ Vgl. Regec und Pastierikova (2013), S. 928.

²¹¹ Vgl. Regec und Pastierikova (2013), S. 930-931.

²¹² Vgl. ebenda.

²¹³ Vgl. Regec und Pastierikova (2013), S. 932.

²¹⁴ Vgl. ebenda.

²¹⁵ Vgl. ebenda.

²¹⁶ Vgl. ebenda.

²¹⁷ Vgl. ebenda.

²¹⁸ Vgl. ebenda.

²¹⁹ Vgl. Harper und DeWaters (2008), S. 162-163; Hackett und Parmanto (2005), S. 286-287; Sloan et al. (2002), S. 320-321.

²²⁰ Vgl. Iglesias et al. (2014), S. 320.

solchen Applikationen ähnlich jener Barrieren der anderen webbasierten Technologien.²²¹ In der Studie wurde sowohl die Barrierefreiheit für die Studierenden (Endnutzer) als auch für die Lehrenden (bei der Erstellung der Online-Kurse) mittels Expertenbewertung (unter Verwendung manueller und automatisierter Techniken) untersucht.²²² Die Analyse hat gezeigt, dass gewisse Barrieren in allen Systemen vorhanden sind.²²³ Zu den wesentlichsten Ergebnissen der Studie zählen diese:²²⁴

- ATutor ist das einzige System, das über barrierefreie Vorlagen verfügt (allerdings besteht bei manchen Verbesserungspotential). Die Erstellung und Bearbeitung neuer Vorlagen ist in allen drei Systemen ziemlich flexibel gestaltet, sodass Anpassungen im Zusammenhang mit Barrierefreiheit möglich sind.
- Verwendung von JavaScript: JavaScript wird in allen drei Systemen verwendet, allerdings wird nicht immer eine Alternative dazu angeboten. Dies führt zu einer wesentlichen Einschränkung bei Moodle und Sakai. In ATutor wird JavaScript bei der Anmeldung ins System verwendet, ohne JavaScript funktioniert der Prozess nicht richtig. Es wird aber gleichzeitig eine Alternativlösung angeboten. In Sakai ist die Verwendung von JavaScript eine der wichtigsten Systemeigenschaften, für die keine Alternative besteht. In Moodle werden die Alternativen nur teilweise angeboten (wie z. B. bei Links, was bei den anderen Systemen nicht der Fall ist).
- Verwendung von Tabellen bei Gestaltung der Inhalte: Die Tabellen werden nur bei Moodle verwendet, die Inhalte können dennoch zeilenweise, z. B. mittels Bildschirmlesegeräten, vorgelesen und verstanden werden.
- Der barrierefreie Content Editor: ATutor verfügt über einige Funktionen, die die Überprüfung der Barrierefreiheit ermöglichen. Bei Moodle und Sakai gibt es auch einige Funktionalitäten, die zur Barrierefreiheit der Inhalte positiv beitragen können, sie sind aber relativ eingeschränkt und verbesserungswürdig.
- Im Wesentlichen verfügt ATutor über die besten Eigenschaften zur Erstellung barrierefreier Lerninhalte. Es besteht aber bei allen drei Systemen weiterhin Verbesserungspotential im Bereich der Barrierefreiheit.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sowohl bei den Internetauftritten der Bildungseinrichtungen als auch bei den webbasierten Lernplattformen weiterhin Verbesserungspotential im Bereich der Barrierefreiheit besteht.

²²¹ Vgl. Iglesias et al. (2014), S. 320-323.

²²² Vgl. ebenda.

²²³ Vgl. ebenda.

²²⁴ Vgl. Iglesias et al. (2014), S. 326-327.

3.3. Gesundheit

Die Bedeutung des Internets im Alltag der Menschen ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen – immer mehr Menschen nutzen es, um Informationen rasch und bequem zu gewinnen. Die Abklärung gesundheitlicher Fragen wird immer öfter mithilfe von Online-Ressourcen erledigt. Die Schätzungen einer Studie aus den USA haben gezeigt, dass knapp 70 % der Bevölkerung gesundheitsbezogene Informationen im Internet suchen und darauf aufbauend weitere Entscheidungen treffen.²²⁵ Im Laufe weiterer Untersuchungen wurde aber festgestellt, dass Menschen mit Behinderungen im Vergleich zu Menschen ohne Beeinträchtigungen das Internet viel seltener nutzen.²²⁶ Der Hauptgrund dafür ist die eingeschränkte Barrierefreiheit der Online-Ressourcen.²²⁷ Diese Entwicklung ist paradoxal, da insbesondere für Menschen mit Behinderungen die Gewinnung gesundheitlicher Informationen im Internet von großem Nutzen wäre.²²⁸

Wissenschaftliche Forschung mit Fokus auf gesundheitsbezogene Internetseiten bleibt weiterhin relativ eingeschränkt. Die einzelnen Studien fokussieren eher auf spezifische Bereiche als auf den allgemeinen Stand der Barrierefreiheit in der Gesundheitsbranche. Eine der ersten Studien in diesem Bereich stammt aus dem Jahr 2003 und umfasst die Analyse von 122 gesundheitsbezogenen Internetseiten aus dem Open Directory Project DMOZ.²²⁹ Die Stichprobe wurde in weiterer Folge in mehrere Kategorien aufgeteilt (z. B. Regierung, Ausbildung, Gesellschaft, Online Vertrieb etc.).²³⁰ Die Bewertung erfolgte nach WCAG 1.0 sowie Section 507 und keine Seite hat insgesamt alle Barrierefreiheitskriterien erfüllt.²³¹ Die Bewertung der Barrierefreiheit hat allerdings gezeigt, dass die Seiten der Kategorien "Regierung" und "Ausbildung" über deutlich bessere Barrierefreiheitsrankings verfügen als diejenigen der anderen Kategorien.²³² Der Grund dafür liegt im Wesentlichen darin, dass für Regierungsseiten die Einhaltung der Barrierefreiheitsrichtlinien verpflichtend ist und bei den Bildungseinrichtungen das notwendige Wissen über die Barrierefreiheit im Internet vorhanden ist.²³³ Obwohl die Seiten der Kategorie "Regierung" die besten Ergebnisse geliefert haben, wurden auch dort nicht alle Punkte der Priorität 1 erfüllt.²³⁴ Zudem wurde in dieser Studie die Korrelation zwischen der Barrierefreiheit und dem Suchmaschinenranking

²²⁵ Vgl. Zeng und Parmanto (2003), S. 743.

²²⁶ Vgl. ebenda.

²²⁷ Vgl. ebenda.

²²⁸ Vgl. ebenda.

²²⁹ Vgl. Zeng und Parmanto (2003), S. 746-747.

²³⁰ Vgl. ebenda.

²³¹ Vgl. ebenda.

²³² Vgl. ebenda.

²³³ Vgl. Zeng und Parmanto (2003), S. 746-747.

²³⁴ Vgl. ebenda.

untersucht.²³⁵ Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die Korrelation zwischen dem Barrierefreiheitskoeffizient und dem Alexa Ranking statistisch signifikant ist.²³⁶

In einer weiteren Studie (2010) wurden die Barrierefreiheit und die Sichtbarkeit der gesundheitsbezogenen institutionellen Internetseiten untersucht.²³⁷ Die meisten der analysierten Seiten werden auf den ersten drei Seiten der Suchmaschinenergebnisse nicht angezeigt, was auf einen fehlerhaften Seitenaufbau sowie die Nichtberücksichtigung der Barrierefreiheitsprinzipien hindeuten kann.²³⁸ Dies unterstützt auch die These der Studie von Zeng und Parmanto (2003), in der die Korrelation zwischen der Barrierefreiheit und dem Suchmaschinenrating festgestellt wurde. Darüber hinaus wurden mehrere Seiten im Laufe der Analyse verzeichnet, auf denen ein Barrierefreiheitskonformitätslogo vorhanden war, aber die Bewertungsergebnisse das Gegenteil bewiesen haben.²³⁹ Gleichzeitig wurden aber auch Seiten gefunden, die mit den Barrierefreiheitsprinzipien konform waren, aber kein Logo oder ähnliche Informationen darüber veröffentlicht haben.²⁴⁰ In beiden Fällen führt das zu Verwirrungen der Nutzer mit Behinderungen und stellt zusätzliche Barrieren dar.²⁴¹

In den USA wurden in den Jahren 2012 bis 2013 jene Internetseiten untersucht, die gezielt gesundheitsbezogene Informationen für Nutzer der Gebärdensprache veröffentlichen.²⁴² Die Bewertungen wurden sowohl von Experten als auch von betroffenen Nutzern durchgeführt.²⁴³ Obwohl in dieser Studie gezielt Seiten mit angepassten Inhalten in Gebärdensprache analysiert wurden, haben die Nutzerbewertungen trotzdem gezeigt, dass Verbesserungspotential besteht.²⁴⁴ In puncto Verbesserungen wurde insbesondere auf die Qualität der Videos in Gebärdensprache (insbesondere die Dauer, die grafische Qualität und ein hoher Informationsgehalt) sowie auf das Vorhandensein der Alternativbeschreibungen für Audio- und Videoinhalte hingewiesen.²⁴⁵

Schlussendlich kann festgehalten werden, dass zu den verbreitetsten Barrierefreiheitsfehlern im Bereich "Gesundheit", wie in den anderen Bereichen auch, die fehlenden alternativen Texte sowie die fehlerhafte Seitenstruktur zählen.²⁴⁶ In einigen Studien wurde auch die

²³⁵ Vgl. Zeng und Parmanto (2003), S. 746.

²³⁶ Vgl. ebenda.

²³⁷ Vgl. Piat et al. (2010), S. 102.

²³⁸ Vgl. Piat et al. (2010), S. 106-107.

²³⁹ Vgl. ebenda.

²⁴⁰ Vgl. ebenda.

²⁴¹ Vgl. ebenda.

²⁴² Vgl. Kushalnagar et al. (2014), S. 2-3.

²⁴³ Vgl. Kushalnagar et al. (2014), S. 3-4.

²⁴⁴ Vgl. Kushalnagar et al. (2014), S. 6-7.

²⁴⁵ Vgl. ebenda.

²⁴⁶ Vgl. Geiger et al. (2011), S. 97; Piat et al. (2010), S. 107.

Notwendigkeit der gesetzlichen Vorgaben für gesundheitsbezogene Seiten betont, was die Barrierefreiheit in weiterer Folge positiv beeinflussen könnte.²⁴⁷ Insgesamt besteht im Bereich der Barrierefreiheit der gesundheitsbezogenen Seiten weiterhin Forschungsbedarf, um in Zukunft die Informationsbedürfnisse der Menschen mit Behinderungen möglichst schnell und effizient erfüllen zu können.

3.4. Privatsektor

Neben den Sektoren, die im Wesentlichen vom Staat verwaltet und beeinflusst werden (z. B. Regierung, Ausbildung und Gesundheit), spielt der Privatsektor eine wesentliche Rolle im Leben der Menschen mit Behinderungen. Die damit verbundenen Tätigkeiten umfassen nicht nur den Kauf physischer Ware, sondern auch den Konsum von Dienstleistungen (wie z. B. Tourismus, Finanzdienstleistungen, Unterhaltung).

Da für Unternehmen des Privatsektors grundsätzlich keine verpflichtenden Barrierefreiheitsvorschriften existieren, ist dementsprechend auch das Niveau der Barrierefreiheit dieser Seiten relativ niedrig.²⁴⁸ Eine Untersuchung der Webpräsenz der 250 größten Forbes-Unternehmen (veröffentlicht im Jahr 2013) hat gezeigt, dass im Bereich der Barrierefreiheit großes Verbesserungspotential besteht.²⁴⁹ Die Bewertung erfolgte mittels eines automatisierten Tools (Sortsite) nach WCAG 1.0, 2.0 sowie Section 508.²⁵⁰ Die Ergebnisse belegen, dass nach allen drei Standards zum Zeitpunkt der Analyse bei den meisten Internetseiten nicht einmal die Mindestanforderungen für Barrierefreiheit erfüllt waren.²⁵¹ Die durchschnittliche Anzahl der Barrierefreiheitsfehler war zudem ziemlich hoch und erreichte z. B. bei den Prioritätspunkten A nach WCAG 2.0 1.351 Stück und bei den Prioritätspunkten 2 nach WCAG 1 1.909 Stück.²⁵²

Als ein weiteres Beispiel im Bereich des Privatsektors kann die Barrierefreiheit im Internet in der Tourismus-Branche herangezogen werden. Online-Reisebuchungen sind in den letzten Jahren sehr populär geworden. Zu deren Vorteilen zählen vor allem die Bequemlichkeit sowie der Kostenfaktor (Online-Buchungen sind oft günstiger).²⁵³ Kunden mit Behinderungen würde eine Reisebuchung via Internet theoretisch mehrere Vorteile bieten, wie z. B. die Möglichkeit, die notwendigen Informationen zu bekommen und die Buchung durchzuführen,

²⁴⁷ Vgl. Piat et al. (2010), S. 107.

²⁴⁸ Vgl. Williams, Rattray und Grimes (2007), S. 157; Gutierrez, Loucopoulos und Reinsch (2005), S. 239-240.

²⁴⁹ Vgl. Goncalves et al. (2013), S. 363.

²⁵⁰ Vgl. Goncalves et al. (2013), S. 367.

²⁵¹ Vgl. Goncalves et al. (2013), S. 368-370.

²⁵² Vgl. ebenda.

²⁵³ Vgl. Gutierrez, Loucopoulos und Reinsch (2005), S. 239.

ohne das Haus verlassen zu müssen. Praktisch wurden aber mehrere Barrieren bei Online-Buchungssystemen festgestellt, die die Durchführung der Buchungen wesentlich erschweren können.²⁵⁴

In einer weiteren Studie wurden 73 Online-Buchungsapplikationen von unterschiedlichen Fluggesellschaften auf Kompatibilität mit Section 508 mittels automatischer Analysen (Tool "Bobby") und Nutzerbewertungen untersucht.²⁵⁵ Insgesamt haben nur drei Seiten die Kompatibilitätstests bestanden.²⁵⁶ Von denjenigen, die den Test nicht bestanden haben, waren 14 % nur mit einem Punkt nicht kompatibel, 7,1 % mit zwei und 38,6 % mit drei Punkten.²⁵⁷ Die fehlenden alternativen Texte zählten zu einem der häufigsten Fehler und wurden auf 84,9 % der Seiten festgestellt.²⁵⁸ Weitere Problembereiche betrafen die Formatierung (insbesondere die Farbkontraste), die Struktur sowie die Verwendung von Tabellen.²⁵⁹ Die Ergebnisse der manuellen und automatisierten Bewertungen haben gezeigt, dass lediglich 24,7 % der untersuchten Seiten den Mindestanforderungen von Section 508 grundsätzlich entsprechen (zwei und weniger Punkte, mit denen sie nicht kompatibel waren).²⁶⁰

In einer Studie aus dem Jahr 2007 wurden 300 Internetseiten ausgewählter Hotels in den USA, Australien und Großbritannien untersucht.²⁶¹ Die Bewertung nach WCAG 1.0 wurde sowohl automatisiert (Tool "Bobby") als auch manuell (zwei Experten) durchgeführt, wobei die Experten auch die inhaltliche Qualität der Informationen berücksichtigt haben (z. B. den Inhalt der alternativen Texte).²⁶² Insgesamt waren nur 12 % der Seiten mit den Prioritätspunkten 1 nach WCAG 1.0 kompatibel, wobei in den einzelnen Ländern der Kompatibilitätsanteil nicht gleich hoch war (Australien 8 %, Großbritannien 20 %, USA 6 %).²⁶³ Bei den Seiten, die nur mit einem Prioritätspunkt der Stufe 1 nicht kompatibel waren, bestand das Problem im Wesentlichen wiederum in den fehlenden alternativen Texten (Australien 94 %, Großbritannien 92 % und USA 90 % der Fälle).²⁶⁴ Dass die vorhandenen alternativen Texte inhaltlich nicht hilfreich waren, konnte durch die manuellen Kontrollen ebenfalls beobachtet werden.²⁶⁵ Die zusätzliche Untersuchung der Internetseiten auf

²⁵⁴ Vgl. Gutierrez, Loucopoulos und Reinsch (2005), S. 242-246.

²⁵⁵ Vgl. Gutierrez, Loucopoulos und Reinsch (2005), S. 242-243.

²⁵⁶ Vgl. ebenda.

²⁵⁷ Vgl. ebenda.

²⁵⁸ Vgl. ebenda.

²⁵⁹ Vgl. Gutierrez, Loucopoulos und Reinsch (2005), S. 244-247.

²⁶⁰ Vgl. ebenda.

²⁶¹ Vgl. Williams, Rattray und Grimes (2007), S. 157.

²⁶² Vgl. Williams, Rattray und Grimes (2007), S. 163.

²⁶³ Vgl. Williams, Rattray und Grimes (2007), S. 164-165.

²⁶⁴ Vgl. ebenda.

²⁶⁵ Vgl. Williams, Rattray und Grimes (2007), S. 165.

Vorhandensein der Informationen über Barrierefreiheitseinrichtungen in Hotels hat ebenfalls unbefriedigende Ergebnisse geliefert – nur 25 % der Seiten beinhalteten allgemeine Hinweise zur Barrierefreiheit der Anlage und weniger als ein Prozent verfügte über detaillierte Beschreibungen darüber.²⁶⁶

Am Ende dieses Kapitels kann nun resümiert werden, dass in den letzten Jahren der Begriff der sozialen Unternehmensverantwortung (engl. Corporate Social Responsibility) in Unternehmerkreisen deutlich an Popularität gewonnen hat. Es wird viel an unterschiedlichen sozialen Projekten gearbeitet, allerdings wird die Barrierefreiheit im Internet weiterhin eher selten in den Unternehmensverantwortungsberichten angesprochen. Daher ist es wichtig, auch im Privatsektor die Barrierefreiheit im Internet zu beachten und zu entwickeln. Die vorhandenen Studien zeigen, dass die meisten Barrierefreiheitsfehler (wie z. B. die fehlenden alternativen Texte) relativ leicht zu beseitigen sind und der Effekt daraus positiven Einfluss auf das allgemeine Niveau der Barrierefreiheit in der Branche hätte.

²⁶⁶ Vgl. Williams, Rattray und Grimes (2007), S. 165.

4. Suchmaschinenranking: Theoretische Grundlagen

4.1. Wie arbeiten die Suchmaschinen

Die Informationsmengen im Internet haben in den letzten Jahren einen riesigen Umfang erreicht, der nicht mehr in Mega-, Giga- oder Terabytes gemessen werden kann. In diesem Zusammenhang wird oft von „Big Data“ gesprochen, was für „Datenbestände, die aufgrund ihres Umfangs, Unterschiedlichkeit oder ihrer Schnelligkeit nur begrenzt durch aktuelle Datenbanken und Daten-Management-Tools verarbeitet werden können“ steht.²⁶⁷ Diese Datenbestände stehen der Informationsnachfrage der Nutzer gegenüber. Die Suchmaschinen stellen somit eine Schnittstelle dar, deren Aufgabe darin besteht, die Nachfrage mit dem Angebot in Einklang zu bringen.²⁶⁸

Ursprünglich wurden Informationen über alle Internetseiten in sog. Webkatalogen zusammengefasst, wo sie manuell bestimmten Kategorien zugeordnet wurden.²⁶⁹ Zu den Beispielen solcher Verzeichnisse zählen Yahoo und Open Directory Project DMOZ.²⁷⁰ Allerdings ist es aufgrund des schnellen Wachstums des Datenvolumens im Internet unmöglich geworden, die Informationen über alle Internetseiten in Form eines Kataloges zusammenzufassen.²⁷¹ Dies hat zur Entwicklung der Suchmaschinen geführt. Die Suchmaschinen „erstellen automatisiert einen mit Schlagworten versehenen Index an Internetseiten und bewerten die Relevanz der Webseite nach einer Reihe unterschiedlicher Faktoren“.²⁷²

In der zeitgenössischen wissenschaftlichen Literatur gibt es keine deutliche Klassifikation der Suchmaschinen. Es bestehen aber einige Typologien anhand bestimmter Eigenschaften. Nach der Datenherkunft können die Suchmaschinen in zwei Kategorien unterschieden werden: Portale und Ergebnisanbieter.²⁷³ Portale schicken die Suchanfrage zu einer "fremden" Datenbank.²⁷⁴ Eine Sonderform von Portalen stellen die sog. Metasuchmaschinen dar, die gleichzeitig mehrere "fremde" Datenbanken als Quelle nutzen.²⁷⁵ Im Gegensatz dazu stellen

²⁶⁷ Plattner (2013).

²⁶⁸ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 13.

²⁶⁹ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 327-328.

²⁷⁰ Vgl. ebenda.

²⁷¹ Vgl. ebenda.

²⁷² Düweke und Rabsch (2012), S. 328.

²⁷³ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 327–328; Lieberam-Schmidt (2010), S. 13-14.

²⁷⁴ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 13.

²⁷⁵ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 328.

die Ergebnisanbieter den Portalen eigene Datenbanken zur Verfügung.²⁷⁶ In der Praxis gibt es aber mittlerweile Kombinationen beider Typen.²⁷⁷

Nach Art und Weise, wie die Datenbanken erzeugt werden, können die Suchinstrumente in Suchmaschinen und Webkataloge unterschieden werden.²⁷⁸ Bei den Webkatalogen werden die Daten manuell erzeugt, was unter anderem zu einem deutlich höheren Arbeitsaufwand, aber auch qualitativ hochwertigen Ergebnissen führt.²⁷⁹ Ein deutlicher Nachteil der Webkataloge besteht darin, dass sie nicht so oft aktualisiert werden können, weil dies wiederum mit einem großen Arbeitsaufwand zusammenhängt.²⁸⁰ Im Gegensatz dazu erstellen die Suchmaschinen ihre eigenen Datenbanken mithilfe automatisierter Prozesse, was unter anderem zu den schnelleren und umfangreicheren Ergebnissen der Suchanfragen führt.²⁸¹

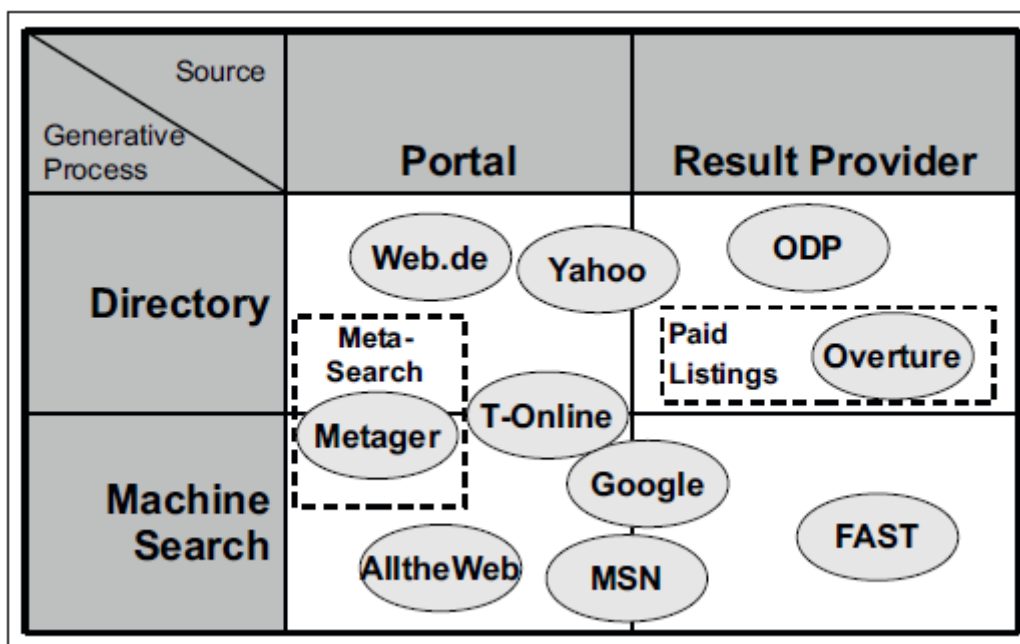


Abbildung 4.1.1 Eigenschaften der Suchmaschinen

Quelle: Lieberam-Schmidt (2010), S. 15.

In der Praxis sind allerdings die meisten Suchmaschinen nur schwer einer Kategorie zuzuordnen.²⁸² In Abbildung 4.1.1 sind die populärsten Suchmaschinen dargestellt, die beispielhaft den relevanten Kategorien zugeordnet wurden. Die berühmten Portale Web.de und Yahoo werden in der Abbildung zwar der Kategorie "Portale" zugeordnet, da sie

²⁷⁶ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 13.

²⁷⁷ Vgl. ebenda.

²⁷⁸ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 14.

²⁷⁹ Vgl. ebenda.

²⁸⁰ Vgl. ebenda.

²⁸¹ Vgl. ebenda.

²⁸² Vgl. ebenda.

momentan hauptsächlich mit den maschinell erzeugten Ergebnissen der "fremden" Datenbanken arbeiten, sie verfügen aber unter anderem auch über eigene Webkataloge.²⁸³

Die Arbeitsweise der Suchmaschinen ist komplex und individuell. Es können allerdings einzelne Teilprozesse definiert werden, die für alle Suchmaschinen üblich sind. Die allgemeine Architektur der wesentlichsten Komponente im Suchprozess ist in Abbildung 4.1.2 dargestellt.

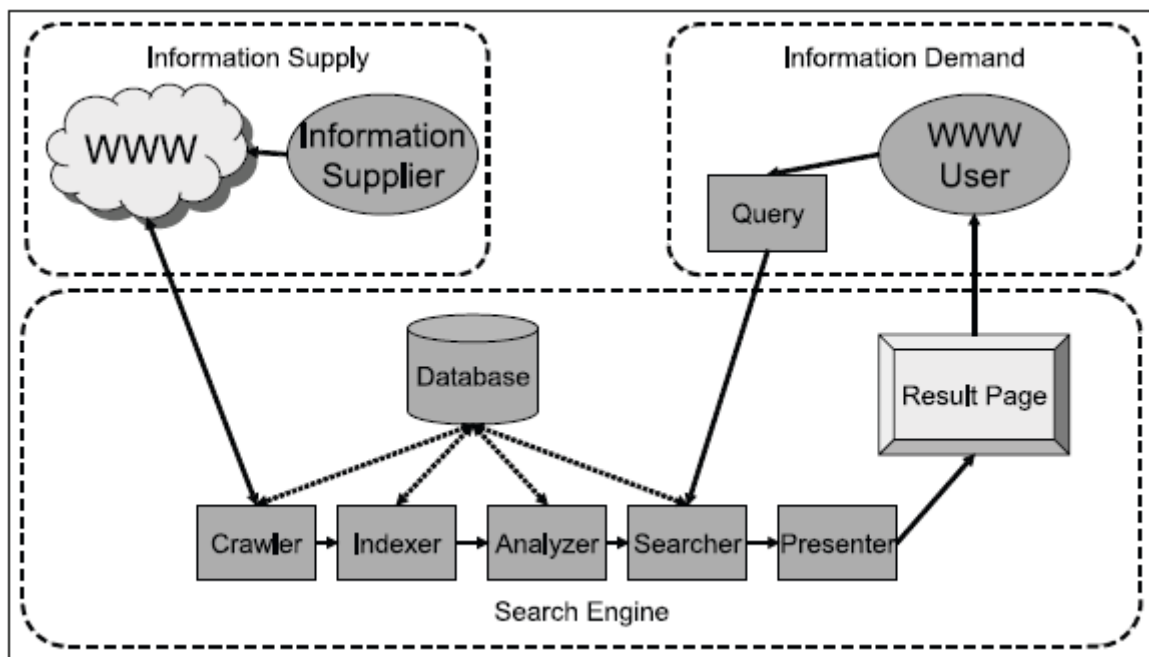


Abbildung 4.1.2 Arbeitsweise der Suchmaschinen

Quelle: Lieberam-Schmidt (2010), S. 20.

Allgemein kann der Prozess der Suche in fünf Teilprozesse unterteilt werden: Crawling, Indexierung, Analyse, Suche und Präsentation.²⁸⁴ Im Folgenden werden alle Prozesse detailliert behandelt.

Der Teilprozess "Crawling" ist für die Erstellung des Erstkontaktes zum World Wide Web und das Sammeln der Informationen verantwortlich.²⁸⁵ Die gesammelten Daten werden in weiterer Folge in den Teilprozessen Indexierung und Analyse bearbeitet.²⁸⁶ Die Programme, die sich mit dem Datensammeln beschäftigen, werden Crawler oder Robots genannt.²⁸⁷ Die Crawler „durchsuchen die Weiten des World Wide Web und erstellen einen Katalog aller Webseiten“.²⁸⁸ Dabei werden auch die Verlinkungen innerhalb einer Seite berücksichtigt.²⁸⁹

²⁸³ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 15.

²⁸⁴ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 340–341; Lieberam-Schmidt (2010), S. 19-20.

²⁸⁵ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 19-20.

²⁸⁶ Vgl. ebenda.

²⁸⁷ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 341.

²⁸⁸ Ebenda.

²⁸⁹ Vgl. ebenda.

Die Besuche des Crawlers sind aus den Logfiles des Webserver ersichtlich.²⁹⁰ Täglich werden Millionen von Internetseiten von Crawlern besucht, was zu einem rasant steigenden Datenvolumen führt.²⁹¹ Deswegen müssen folgende Punkte von den Entwicklern berücksichtigt werden, damit der Prozess effizient bleibt:²⁹²

- (1) Nicht alle Seiten müssen vom Crawler heruntergeladen werden: Es ist sinnvoll, eine bestimmte Auswahl zu treffen, die für die Suche am relevantesten sein soll. Die Kapazitäten der Suchmaschinen sind beschränkt, deswegen ist das Herunterladen aller Inhalte vor allem aus technischen Gründen nicht möglich.
- (2) Die Frequenz der Besuche: Einige Seiten, wie z. B. Nachrichtenportale werden viel häufiger aktualisiert als private Bildarchive, deswegen muss die Änderungshäufigkeit vom Crawler gemessen werden, damit die passende Besuchsfrequenz für die Zukunft festgelegt werden kann.
- (3) Minimierung der Belastung der Ressourcen von besuchten Internetseiten: Das ist wichtig, weil ressourcenintensive Crawler-Besuche zu zusätzlichen Kosten für die Provider führen, infolgedessen die Letzten dazu tendieren, die besonders ressourcenaufwendigen Suchmaschinen aus dem Besucherkreis auszuschließen.
- (4) Die Parallelisierung des Crawling-Prozesses: Es ist ausschlaggebend, die Aufgabenteilung zwischen unterschiedlichen Maschinen so effizient wie möglich zu gestalten, damit dieselben Seiten nicht doppelt und alle anderen simultan besucht werden können.

Die Suchmaschinenbetreiber verwenden unterschiedliche Techniken, damit die Soft- und Hardware am effizientesten betrieben wird.²⁹³ Als Beispiel kann Google herangezogen werden. Das Unternehmen verfügt über mehr als 100.000 Server und verwendet kostengünstige Hardware, die in große Cluster gruppiert wird.²⁹⁴ Ein Aufgabenteilungssystem sorgt für die effiziente Verteilung der Aufgaben zwischen den Cluster und den einzelnen Maschinen.²⁹⁵

Nachdem der Crawler ein Set von Internetseiten besucht und abgespeichert hat, kommen die nächsten zwei Teilprozesse zum Einsatz: die Indexierung und die Analyse.²⁹⁶

²⁹⁰ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 341.

²⁹¹ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 341; Lieberam-Schmidt (2010), S. 21-22.

²⁹² Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 22.

²⁹³ Vgl. ebenda.

²⁹⁴ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 23.

²⁹⁵ Vgl. ebenda.

²⁹⁶ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 33.

Im Laufe der Indexierung werden die gesammelten Internetseiten organisiert und bestimmten Kategorien zugeordnet.²⁹⁷ Üblicherweise werden die Seiten in den Suchmaschinenindex aufgenommen – einen eigenen Katalog.²⁹⁸ Bei den gespeicherten Daten kann zwischen Text-, Link- und Multifunktionsindex unterschieden werden.²⁹⁹ Das dient der schnelleren Bearbeitung der Suchanfragen in weiteren Schritten.³⁰⁰ Der Textindex beinhaltet z. B. die Daten, die notwendig sind, um eine textbasierte Suchanfrage zu beantworten.³⁰¹ Dafür werden im Laufe der Indexierung die Schlüsselwörter einer Seite entnommen und einer URL zugeordnet.³⁰² Am Ende dieses Teilprozesses wird eine umfangreiche Tabelle generiert, in der alle URLs zusammengefasst werden, bei denen bestimmte Wörter vorkommen.³⁰³ Bei der Analyse erfolgt die Bewertung der Internetseiten nach bestimmten Kriterien.³⁰⁴ Eines der bekanntesten Kriterien ist der PageRank: Bei dieser Methode wird die Verlinkungsstruktur als Basis für die Berechnung herangezogen.³⁰⁵ Der nächste Teilprozess ("Suche") ist für die Bearbeitung der Abfragen verantwortlich. Der Ablauf kann wie folgt dargestellt werden.³⁰⁶

- (1) Nachdem die Abfrage erhalten wurde, wird die Indexdatenbank durchsucht, um Dokumente zu finden, die am besten zutreffen.
- (2) Als Ergebnis des ersten Schrittes wird eine Liste mit IDs der passenden Dokumente generiert.

Ein wichtiger Aspekt des Suchprozesses ist die Zeit: Die Bearbeitung der Suchanfrage soll so schnell wie möglich erfolgen.³⁰⁷ Dies liegt an der Tatsache, dass die Nutzer sich in der Regel kaum bemühen, um eine hochdetaillierte Suchanfrage zu erstellen.³⁰⁸ Deswegen zählt es zu einer üblichen Vorgehensweise der Nutzer, zuerst eine allgemeine Suchanfrage zu formulieren, und erst anhand der ersten Suchergebnisse diese anzupassen. Eine solche Vorgehensweise funktioniert allerdings nur dann, wenn die Reaktionszeit der Suchmaschine gering ist, das bedeutet – wesentlich unter einer Sekunde.³⁰⁹

²⁹⁷ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 33.

²⁹⁸ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 341.

²⁹⁹ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 33-34.

³⁰⁰ Vgl. ebenda.

³⁰¹ Vgl. ebenda.

³⁰² Vgl. ebenda.

³⁰³ Vgl. ebenda.

³⁰⁴ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 341; Lieberam-Schmidt (2010), S. 35-36.

³⁰⁵ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 35-36.

³⁰⁶ Vgl. ebenda.

³⁰⁷ Vgl. ebenda.

³⁰⁸ Vgl. ebenda.

³⁰⁹ Vgl. ebenda.

Dadurch, dass die üblichen Suchanfragen kurz und allgemein formuliert sind, ist die Anzahl der zutreffenden Suchergebnisse verhältnismäßig groß.³¹⁰ Damit der Nutzer die relevantesten Ergebnisse erhält, werden sie im nächsten Schritt (Teilprozess "Präsentation") angepasst. Die Suchergebnisse, die im Laufe des Suchprozesses ermittelt wurden, werden anhand bestimmter Strategien bearbeitet, wodurch die Anzahl der Endergebnisse deutlich reduziert wird.³¹¹ Jede Suchmaschine verfolgt dabei ihre eigene Strategie, was dazu führt, dass bei der selben Anfrage von unterschiedlichen Anbietern unterschiedliche Ergebnisse geliefert werden.³¹² Auf den sog. Ergebnisseiten werden in der Regel die Ergebnisse anhand ihrer Geeignetheit sortiert.³¹³ Die aktuellsten Eye-Tracking-Studien haben allerdings gezeigt, dass durchschnittliche Nutzer nur die ersten drei Ergebnisse betrachten.³¹⁴

So kann festgehalten werden, dass der Prozess der Zurverfügungstellung der Suchergebnisse recht komplex ist und bei jedem Anbieter individuell gestaltet und optimiert wird. Die Arten der Suchmaschinen entwickeln sich zudem ständig: Alles begann mit den Webkatalogen, die nur über eingeschränkte manuell erstellte Datenbanken verfügten, mittlerweile werden die Datenbanken automatisch befüllt und aktualisiert. Die neueste Generation der Suchmaschinen braucht sogar keine Suchanfragen mehr, um die Nachfrage des Nutzers zu befriedigen: Sie funktioniert auf Basis der gesammelten individuellen Nutzerdaten.³¹⁵ Zu solchen Daten zählen persönliche Daten, wie z. B. Alter, Geschlecht, Standort, aber auch die Aufzeichnungen der letzten Aktivitäten im Internet.³¹⁶ Anschließend werden anhand dieser Daten die "Suchergebnisse" generiert, die der Nutzer brauchen könnte.³¹⁷ In weiterer Folge werden sie abhängig von weiteren Nutzeraktivitäten bzw. anhand des direkten Feedbacks angepasst.³¹⁸ Solche Entwicklungen werden zwar von den Nutzern nicht immer als positiv betrachtet, da es sich dabei um das Sammeln und Abspeichern der persönlichen Daten handelt, stellen aber die aktuellsten Trends dar, welche die schnellere und effizientere Informationsversorgung der Nutzer zum Ziel haben.

³¹⁰ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 35-36.

³¹¹ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 37-38.

³¹² Vgl. ebenda.

³¹³ Vgl. ebenda.

³¹⁴ Vgl. ebenda.

³¹⁵ Vgl. Lieberam-Schmidt (2010), S. 48.

³¹⁶ Vgl. ebenda.

³¹⁷ Vgl. ebenda.

³¹⁸ Vgl. ebenda.

4.2. Suchmaschinenrankings: Überblick und Bewertungsfaktoren

Im letzten Kapitel wurde bereits kurz erwähnt, dass die zutreffenden Suchergebnisse im Rahmen des Teilprozesses "Präsentation" nach Relevanz sortiert und anschließend dem Nutzer zur Verfügung gestellt werden. In weiterer Folge soll ein Überblick über die Rankingverfahren sowie über die wesentlichen Kriterien gegeben werden, die zur Sortierung der Suchergebnisse von Suchmaschinen verwendet werden.

Als Rankingfaktoren werden Kriterien zur Bewertung von Webseiten und zur Erzeugung der möglichst optimalen Rangfolge der Ergebnisanzeige bezeichnet.³¹⁹ Allgemein wird zwischen On-Page-Faktoren und Off-Page-Faktoren unterschieden.³²⁰ Als On-Page-Faktoren werden all jene bezeichnet, „die auf den eigenen Webseiten beeinflusst werden können“.³²¹ Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Texte, Bilder, interne Navigationsstrukturen oder HTML-Quellcodes.³²² Die On-Page-Faktoren „orientieren sich an den im klassischen Information Retrieval verwendeten Kriterien wie etwa Worthäufigkeiten und Position der Suchbegriffe im Dokument“.³²³ Als Off-Page-Faktoren werden die Kriterien bezeichnet, die sich außerhalb der Internetseite befinden.³²⁴ Diese Kriterien „versuchen, die Qualität bzw. Autorität eines Dokuments unabhängig von einer Suchanfrage zu bestimmen“.³²⁵ Einer der wesentlichsten Off-Page-Faktoren sind die Verlinkungen von anderen Internetseiten zur Zielseite (sog. externe Verlinkungen).³²⁶

Zudem können die Rankingfaktoren in vier thematische Gruppen zusammengefasst werden.³²⁷

Die erste Gruppe stellen die textspezifischen Faktoren dar. Mittels solcher Faktoren wird überprüft, „welche Wörter der Suchanfrage in den zu durchsuchenden Dokumenten vorkommen und daher in die Treffermenge mit aufgenommen werden sollen“.³²⁸ Das Vorkommen der Suchbegriffe in den Überschriften, am Beginn des Dokuments oder deren besondere Formatierung wird höher als einfaches Vorkommen im Text gewichtet.³²⁹

³¹⁹ Vgl. Tober et al. (2014), S. 8.

³²⁰ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 492.

³²¹ Ebenda.

³²² Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 343, 492.

³²³ Lewandowski (2005), S. 90.

³²⁴ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 343, 492.

³²⁵ Lewandowski (2005), S. 90.

³²⁶ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 343, 492.

³²⁷ Vgl. Lewandowski (2013), S. 501-502.

³²⁸ Lewandowski (2013), S. 501.

³²⁹ Vgl. Lewandowski (2013), S. 501-502.

Außerdem können auf solche Weise auch die Variationen der Suchbegriffe oder das Vorkommen in den Dokumenten, die auf die Zieldatei verweisen, berücksichtigt werden.³³⁰

In der zweiten Gruppe wird die Popularität gemessen.³³¹ Die Messung der Popularität kann auf unterschiedliche Arten erfolgen. Als Bemessungsgrundlage kann der Grad der externen Verlinkung, die HITS (hypertext-induced topic selection, auf Deutsch "Hubs und Authorities Algorithmus" genannt) oder das Klickverhalten der Nutzer herangezogen werden.³³²

In der dritten Gruppe von Faktoren wird die Aktualität der Suchergebnisse berücksichtigt.³³³ Abhängig vom Zweck der Suchanfrage werden entweder die aktuellen oder die statischen, dafür aber populären Dokumente bevorzugt.³³⁴ Grundsätzlich werden von den linktopologischen Algorithmen tendenziell die älteren Dokumente präferiert, in der Praxis werden aber die Ergebnislisten immer auch mit den aktuellen Suchergebnissen ergänzt.³³⁵

Darüber hinaus wird in Gruppe vier die Lokalität (Standort des Nutzers) berücksichtigt.³³⁶ Abhängig davon, wo sich der Nutzer befindet, werden die Suchergebnisse in der Regel geographisch begrenzt: Eine Suchanfrage, die in Österreich gestellt wird, wird vorzugsweise Suchergebnisse aus Österreich liefern.

Die Entwicklung der Rankingfaktoren stellt einen langen und aufwendigen Prozess dar, an dem immer gearbeitet werden muss. Die ersten Suchmaschinen verwendeten hauptsächlich das textstatistische Ranking, das grundsätzlich gute Ergebnisse liefern kann, aber gewisse Schwachstellen hat –wie z. B. Schwierigkeiten beim Filtern von Spam-Dokumenten.³³⁷ Durch die Entwicklung der linktopologischen Verfahren konnte dieses Problem gelöst werden.³³⁸ Die Aktualität als Rankingfaktor wurde am Beginn des 21. Jahrhunderts hinzugefügt, weil die Suchergebnisse zu stark von den statischen populären Dokumenten überlastet waren.³³⁹ Dies ermöglichte den Vorzug der aktuelleren Informationen in gewissen Bereichen (z. B. Nachrichten).

Die Rankingverfahren werden von den Suchmaschinenanbietern geheim gehalten, da die Offenlegung zu Manipulationen seitens Internetseiten-Betreibern führen könnte. Die Relevanz wird anhand zahlreicher Rankingfaktoren bestimmt, bei Google sind das z. B. mehr als

³³⁰ Vgl. Lewandowski (2013), S. 501-502.

³³¹ Vgl. ebenda.

³³² Vgl. ebenda.

³³³ Vgl. ebenda.

³³⁴ Vgl. ebenda.

³³⁵ Vgl. ebenda.

³³⁶ Vgl. ebenda.

³³⁷ Vgl. Lewandowski (2013), S. 502-503.

³³⁸ Vgl. ebenda.

³³⁹ Vgl. ebenda.

200.³⁴⁰ Bestimmte Grundfaktoren sind bei den meisten Suchmaschinen gleich, allerdings unterscheidet sich die Gewichtung. Zudem werden diese Kriterien laufend aktualisiert und angepasst, um den Nutzern immer relevantere Ergebnisse liefern zu können, aber auch unter anderem um den Missbrauch seitens Internetseiten-Betreibern zu verhindern.³⁴¹ Bei Google werden z. B. über 400 Änderungen pro Jahr vorgenommen.³⁴² Manche Änderungen der Rankingkriterien führen sogar zu größeren negativen Auswirkungen auf die einzelnen Internetseiten, wie z. B. die Google Panda- und Pinguin-Updates, die eine massive Herabstufung ausgelöst haben.³⁴³

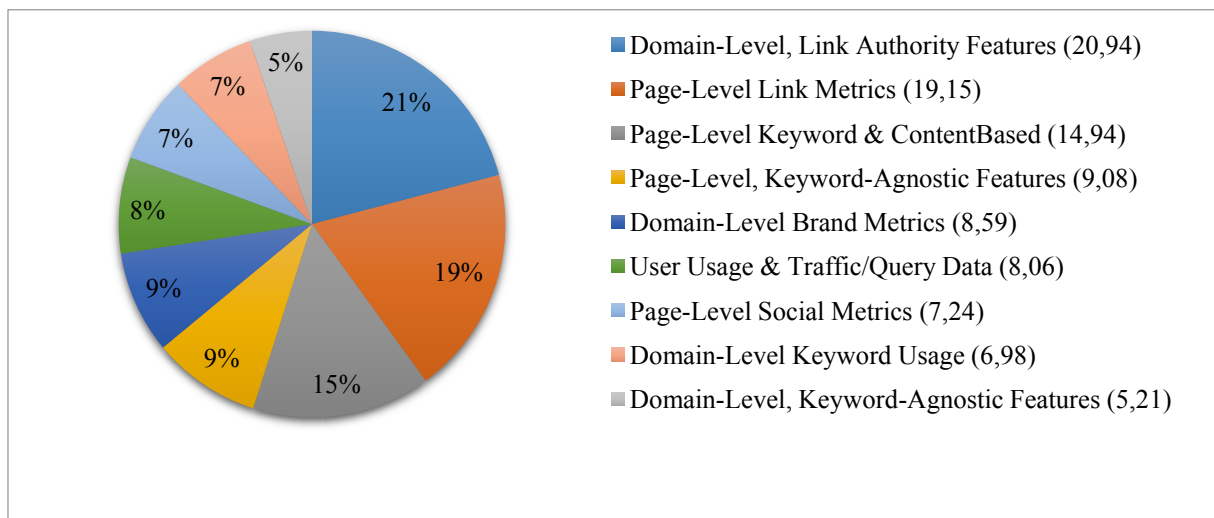


Abbildung 4.2.1 SEOmoz Rankingfaktoren 2013

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an SEOmoz (2013).

Als Orientierungshilfe für die Entwickler von Internetseiten werden von unterschiedlichen Forschungsgruppen Studien veröffentlicht, in denen die aktuell wichtigsten Rankingfaktoren mittels Korrelationsanalysen bzw. Expertenbefragungen ermittelt werden. SEOmoz ist ein auf Suchmaschinenoptimierung spezialisiertes Unternehmen, das alle zwei Jahre eine Studie veröffentlicht, in der die Experten die einzelnen Rankingfaktoren bewerten.³⁴⁴ Die letzte Auswertung stammt aus dem Jahr 2013.³⁴⁵ In der Abbildung 4.2.1 sind die Ergebnisse der letzten Studie dargestellt. Auf den ersten zwei Positionen sind die Verlinkungsmetriken auf Seiten- und Domäne-Ebene (insgesamt ca. 40 %).³⁴⁶ Darüber hinaus wird die Keyword-Nutzung als ein wichtiger Faktor auf allen Ebenen (insgesamt ca. 36 %) genannt als auch die

³⁴⁰ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 342.

³⁴¹ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 344.

³⁴² Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 495.

³⁴³ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 494-496.

³⁴⁴ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 492-493.

³⁴⁵ Vgl. SEOmoz (2013).

³⁴⁶ Vgl. ebenda.

Rankingkriterien resultierend aus Popularität (8 %) und Social Media (7 %).³⁴⁷ Bei Social Media sind die Experten jedoch eher der Meinung, dass diese nur eine geringe Rolle für das Pageranking spielt, obwohl eine Korrelation vorliegt.³⁴⁸

Ein weiteres Unternehmen, das sich mit Forschung im Bereich der Suchmaschinenoptimierung beschäftigt, ist Searchmetrics. Searchmetrics veröffentlicht jährlich Berichte über die aktuellen SEO-Rankingfaktoren. Die Bewertung erfolgt anhand der Höhe der Korrelation der einzelnen Faktoren mit den organischen Suchergebnissen.³⁴⁹ Zu den wichtigsten Entwicklungen der Rankingfaktoren des Jahres 2014 zählen laut Searchmetrics folgende:³⁵⁰

- Content steht weiterhin im Fokus, relevante und holistische Inhalte werden wesentlich besser gerankt.
- Eine höhere Anzahl an Wörtern bzw. zusätzlicher Medien, wie Bilder, wird besser bewertet, wenn dadurch die Relevanz gesteigert werden kann.
- Eine gesunde Seiteninformationsarchitektur zählt weiterhin zu den Grundvoraussetzungen.
- Effiziente Seitentechnik wird ebenso vorausgesetzt, darunter werden unter anderem schnelle Ladezeiten, das Vorhandensein aller gängigen Meta-Elemente sowie H-Überschriften verstanden.
- Das Vorhandensein der Keywords in der URL hat sich als eher unwichtig erwiesen.
- Die Keywords auf der Seite spielen allerdings eine wichtige Rolle bei der Bewertung.
- Die Korrelationen mit Social Media nehmen seit dem letzten Jahr weiterhin ab.
- Die Verlinkungsmetriken bleiben weiterhin wichtig, der Fokus liegt aber eher auf Qualität als auf Quantität.
- Beim Einfluss von großen Marken resultiert die Korrelation eher aus der hohen Anzahl der Verlinkungen als aus der Marke an sich.
- Die sog. Usersignale (hohe Click-through-Raten, geringe Bounce-Raten sowie längere Verweildauer auf einer Seite) spielen auch weiterhin eine wichtige Rolle.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Suchmaschinenrankings auf mehreren Faktoren basieren, wobei sie bei den unterschiedlichen Suchmaschinen laufend aktualisiert sowie nicht gleich gewichtet werden. Da die genauen Faktoren geheim gehalten werden, werden von unterschiedlichen Forschungsgruppen die aktuellen Korrelationen analysiert und

³⁴⁷ Vgl. SEOmoz (2013).

³⁴⁸ Vgl. ebenda.

³⁴⁹ Vgl. Tober et al. (2014), S. 8-9.

³⁵⁰ Vgl. Tober et al. (2014), S. 90-91.

in Form von Studien veröffentlicht. In den letzten Jahren zählten zu den wichtigsten Rankingfaktoren weiterhin die Keywords und die Verlinkungsmetriken.

4.3. Suchmaschinenoptimierung (SEO): Begriffsdefinition und aktuelle Entwicklungen

In den vergangenen Jahren hat die Wichtigkeit des Rankings der Suchergebnisse für die Besitzer von Internetseiten immer mehr an Bedeutung gewonnen. Die meisten Studien zeigen, dass 62 % der Nutzer sich nur die erste Seite der Suchergebnisse (in der Regel 10 Einträge) anschauen und nur 10 % die Ergebnisse nach der dritten Seite.³⁵¹ Dies resultiert unter anderem daraus, dass die Algorithmen hinter dem Suchprozess immer weiter entwickelt und verbessert wurden, was in weiterer Folge zur Verkürzung der Bearbeitungszeit seitens der Suchmaschinen geführt hat. Ein durchschnittlicher Nutzer macht keine hochdetaillierten Suchanfragen, sondern passt eher die ursprünglichen Formulierungen nach mehreren Versuchen an. Somit ist es für die Anbieter sehr wichtig, die Einträge aus ihren Seiten so weit vorne wie möglich in den Rankinglisten zu platzieren, um die Endnutzer zu erreichen.

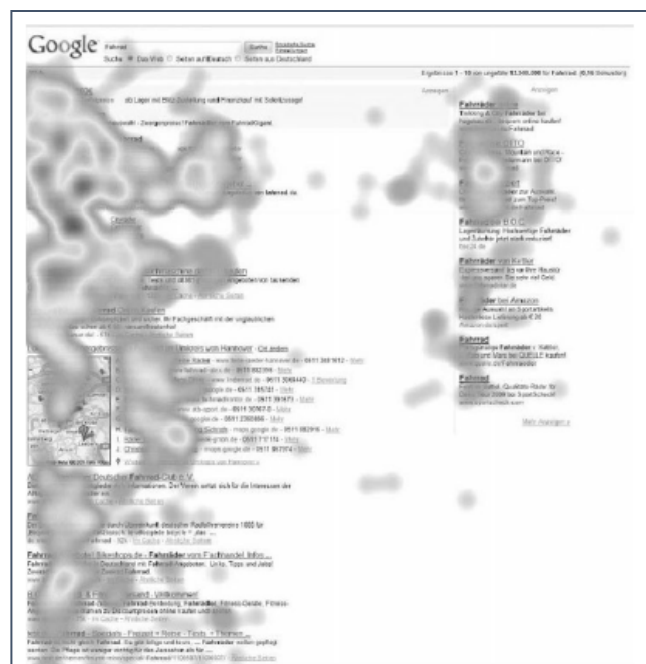


Abbildung 4.3.1 Eye-Tracking-Studie von 2009

Quelle: Lammenett (2013), S.159.

Bemerkenswert ist, dass die letzten Entwicklungen in der Präsentationsform von Suchergebnissen auch Einfluss auf das Verhalten der Endnutzer hatten. Früher gab es auf der Ergebnisseite im Wesentlichen nur zwei Arten von Einträgen: die organischen

³⁵¹ Vgl. Malaga (2008), S. 147.

Suchmaschinenlistings und die bezahlten Keyword-Textanzeigen.³⁵² Die Eye-Tracking-Studien haben damals mehrfach bewiesen, dass nur die Suchergebnisse im oberen linken Bereich (sog. Dreieck) von den Nutzern berücksichtigt werden; die Ergebnisse ab der vierten bzw. fünften Position hatten relativ geringe Chancen angeklickt zu werden.³⁵³ Mit der Einführung von "Universal Search" hat sich das Nutzerverhalten deutlich geändert.³⁵⁴ Diese Veränderung resultiert daraus, dass die organischen Suchmaschinenlistings auf der Ergebnisseite um weitere Elemente, wie z. B. Einträge zu Nachrichten, Bildern und Videos, ergänzt wurden.³⁵⁵ Einerseits sinkt dadurch die Chance der Anbieter, auf dem Weg der klassischen Suchmaschinenoptimierung die Einträge auf der ersten Seite zu platzieren, andererseits bieten die neuen Elemente andere Möglichkeiten an.³⁵⁶ Die regionalen Anbieter können z. B. von den Einträgen in Google Maps profitieren und große Verlage von den Nachrichten-Einblendungen.³⁵⁷ Zudem haben die neueren Eye-Tracking-Studien gezeigt, dass die Aufmerksamkeit der Nutzer nicht mehr im Rahmen des oberen linken Dreiecks bleibt, sondern sich links über die ganze Seite verteilt (siehe Abbildung 4.3.1).³⁵⁸ Diese Entwicklungen bieten somit den Besitzern von Internetseiten nicht nur höhere Click-Chancen aufgrund der Erweiterung des Blickfeldes, sondern auch neue Optimierungsmöglichkeiten durch Inanspruchnahme der neuen Elemente auf der Suchergebnisseite.

Diese Entwicklungen haben auch die Definition des Begriffes "Suchmaschinenoptimierung" beeinflusst. Ursprünglich wurde unter Suchmaschinenoptimierung die Grundgesamtheit der Maßnahmen verstanden, „die dazu geeignet sind, eine bessere Platzierung in den redaktionellen Ergebnisseiten von Suchmaschinen zu erreichen“.³⁵⁹ Die Einführung von "Universal Search" führte dazu, dass die Definition erweitert wurde: Unter Suchmaschinenoptimierung werden die Maßnahmen verstanden, die einer besseren Platzierung auf den Suchergebnisseiten dienen, wobei die Platzierung entweder über die organischen Suchmaschinenlistings oder über eines der Universal-Search-Elemente erzielt werden kann.³⁶⁰ Diese Maßnahmen „reichen von einfachen technischen Maßnahmen, die dabei helfen, die Dokumente überhaupt für Suchmaschinen indexierbar zu machen bis hin zu

³⁵² Vgl. Lammenett (2012), S. 154-159.

³⁵³ Vgl. ebenda.

³⁵⁴ Vgl. ebenda.

³⁵⁵ Vgl. ebenda.

³⁵⁶ Vgl. ebenda.

³⁵⁷ Vgl. Lammenett (2012), S. 159-160.

³⁵⁸ Vgl. Lammenett (2012), S. 154-159.

³⁵⁹ Lammenett (2012), S. 161.

³⁶⁰ Vgl. Lammenett (2012), S. 162.

komplexen Manipulationen der Verlinkungsstruktur der auf die zu optimierenden Dokumente verweisenden Seiten“.³⁶¹

Analog zur Klassifikation von Rankingfaktoren kann zwischen On-Page- und Off-Page-Optimierung unterschieden werden.³⁶² Die On-Page-Suchmaschinenoptimierung betrifft die Anpassungen auf der eigenen Seite, während die Off-Page-Optimierung sich mit den externen Faktoren beschäftigt, die außerhalb der Seite liegen (z. B. Verlinkungen).³⁶³

Zusätzlich werden die Suchmaschinenoptimierungsmaßnahmen in Black-Hat- und White-Hat-Maßnahmen aufgeteilt.³⁶⁴ Bei den Black-Hat-Maßnahmen handelt es sich um die Methoden, die gegen die Richtlinien von Suchmaschinen verstoßen und bestimmte Manipulationen vorsehen.³⁶⁵ Unter White-Hat-Methoden werden die regelkonformen Handlungen verstanden.³⁶⁶ Zu den bekanntesten Black-Hat-Optimierungsmaßnahmen zählen die nun genannten.³⁶⁷

- Cloaking: Eine Internetseite wird mit zwei Versionen erstellt, eine für normale Nutzer, die andere (bestehend nur aus dem optimierten Text) für die Suchmaschinen. Dadurch, dass die IP-Adressen den meisten Suchmaschinen allgemein bekannt sind, kann die Seite so gestaltet werden, dass die Suchmaschinen die optimierte Version zu sehen bekommen, was kurzfristig zu höheren Rankings führen kann.
- Doorway-Seiten: Bei dieser Methode wird für jedes Keyword eine gesonderte Seite erstellt, die in der Regel auch einen Link beinhaltet, der die Nutzer automatisch auf die Hauptseite weiterleitet.
- Unsichtbare Inhalte: Zusätzliche Inhalte (wie z. B. optimierter Text) werden so bearbeitet, dass die Hintergrundfarbe mit der Textfarbe übereinstimmt. So bleiben sie für die Nutzer unsichtbar, werden aber von den Suchmaschinen verarbeitet.
- Content-Generatoren bzw. Link-Generatoren: Mithilfe bestimmter Applikationen werden automatisch mehrere Seiten erstellt, die entweder den Inhalt der oft gesuchten Keywords beinhalten oder lediglich die Links, die zur Zielseite führen.

Diese Methoden funktionieren in der Regel aber nur kurzfristig, weil sie den Suchmaschinenbetreibern bekannt sind und diese bereits effiziente Gegenmaßnahmen

³⁶¹ Lewandowski (2013), S. 503.

³⁶² Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 487-488.

³⁶³ Vgl. ebenda.

³⁶⁴ Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 555-556.

³⁶⁵ Vgl. ebenda.

³⁶⁶ Vgl. ebenda.

³⁶⁷ Vgl. Malaga (2008), S. 148-149.

entwickelt haben.³⁶⁸ Die Feststellung solches nicht regelkonformen Verhaltens führt in den meisten Fällen zum Ausschluss aus den Verzeichnissen der Suchmaschinen.³⁶⁹

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die aktuellen Entwicklungen der Suchmaschinenoptimierungstechniken neue Chancen und Möglichkeiten für die Betreiber der Internetseiten bieten. Das Spektrum der Maßnahmen ist ziemlich breit, wobei ein Zusammenspiel mehrerer Techniken für erfolgreiche Platzierungen notwendig ist. Allerdings müssen bei der Umsetzung der Maßnahmen die Suchmaschinen-Richtlinien berücksichtigt werden, um im White-Hat-Bereich zu bleiben und die Ausschlüsse aus Verzeichnissen zu vermeiden.

³⁶⁸ Vgl. Malaga (2008), S. 148-149.

³⁶⁹ Vgl. ebenda.

5. Barrierefreiheit im Internet und Suchmaschinenranking: Schnittstellen

Die Frage, ob und inwieweit die Barrierefreiheit im Internet Einfluss auf das Ranking der Suchmaschinen hat, ist zu einem beliebten Forschungsziel in den vergangenen Jahren geworden. Eine schlechte Navigationsstruktur einer Seite kann z. B. nicht nur eine Barriere für Nutzer mit Behinderungen darstellen, sondern auch einen negativen Einfluss auf das Suchmaschinenranking haben.³⁷⁰ Analog können z. B. die einschränkenden Skripten nicht nur die Bewertung seitens der Suchmaschinen (was in weiterer Folge in einem schlechteren Ranking resultieren kann) herabsetzen, sondern auch die barrierefreie Navigation für Menschen mit Sehschwächen, wenn sie ein Bildschirmlesegerät verwenden, verhindern.³⁷¹ Die Crawler können in diesem Zusammenhang oft mit Nutzern mit Seh- oder Höreinschränkungen verglichen werden, da sie z. B. auch Bilder und Video- bzw. Audioinhalte mittels alternativer Texte bearbeiten.³⁷² Das Vorhandensein der alternativen Textinformationen, die nicht textuelle Inhalte beschreiben, ermöglicht somit eine bessere Indizierung in den Suchmaschinenverzeichnissen, was in weiterer Folge zu erhöhtem Website-Traffic führen kann.³⁷³

Die Überschneidungen zwischen den Eigenschaften einer barrierefreien Internetseite und den Voraussetzungen für ein gutes Suchmaschinenrating beschränken sich nicht nur auf die alternativen Textinformationen. Sie betreffen aber nur die On-Page-Faktoren, da die Off-Page-Faktoren für die Barrierefreiheit keine wesentliche Bedeutung haben.³⁷⁴ Von Moreno und Martinez (2013) wurde eine Analyse durchgeführt, in der die Hauptprinzipien der Barrierefreiheit nach WCAG 2.0 mit den aktuellen Suchmaschinenrankingfaktoren verglichen wurden.

Zu den wichtigsten Techniken, die gleichzeitig sowohl die Suchmaschinenoptimierung als auch die Sicherstellung der Barrierefreiheit im Internet ermöglichen, zählen:³⁷⁵

- Verwendung von Keywords in den alternativen Texten zu den Bildern: Die Suchmaschinen können weder die Bedeutung der klassischen Bilder noch der Bilder, die aus Text bestehen, erkennen. Durch die alternativen Texte (WCAG 2.0 Punkte 1.1.1, 1.4.5 und 1.4.9) wird allerdings nicht nur die Indexierung seitens der

³⁷⁰ Vgl. Moreno und Martinez (2013), S. 569-570.

³⁷¹ Vgl. ebenda.

³⁷² Vgl. ebenda.

³⁷³ Vgl. Hartjes et al. (2010), S. 85.

³⁷⁴ Vgl. Moreno und Martinez (2013), S. 570.

³⁷⁵ Vgl. Moreno und Martinez (2013), S. 572-576; Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (2009).

Suchmaschinen, sondern auch die lückenlose Darstellung für Nutzer mit Sehschwächen bei Verwendung von Bildschirmlesegeräten ermöglicht.

- Verwendung von Keywords in den alternativen Texten zu den Audio- und Video-Inhalten: Die Erkennung der Inhalte der Video- bzw. Audiodateien funktioniert analog zu jener von Bildern. Da die Suchmaschinen noch nicht über die notwendige Funktionalität verfügen, um die Inhalte der Audio- und Videodateien eindeutig zu erkennen, verwenden sie die Untertitel oder die Transkriptionen, um die relevanten Dateien auszusortieren. Integrierte Untertitel bzw. Transkriptionen (WCAG 2.0 Punkte 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2 bis 1.2.8) ermöglichen somit das Verstehen der Video- und Audioinhalte nicht nur für die Suchmaschinen, sondern auch für Nutzer mit Hörbeeinträchtigungen.
- HTML-Validierung entsprechend der Vorgaben der W3C-Richtlinien: Durch Einhaltung dieser Regelungen (WCAG 2.0 Punkte 4.1.1 und 4.1.2) wird ein einfacher und effizienter Zugang der Suchmaschinen zu den Inhalten der Internetseite gewährleistet. Zudem ist dieser Faktor ausschlaggebend für den ordnungsgemäßen Zugriff auf die Inhalte mittels der Hilfsgeräte, weil die Validierung einen benutzerfreundlichen und zuverlässigen Zugriff auch im Falle einer niedrigen Ladegeschwindigkeit ermöglicht.
- Das Vorhandensein des Metatags mit einer Beschreibung: Die Angabe über die Sprache der Seite (WCAG 2.0 Punkte 3.1.1. und 3.1.2) ist nicht nur für die unterschiedlichen Hilfsgeräte (wie z. B. Bildschirmlesegeräte, Spracherkennungs- und Sprachsynthesesoftware) unbedingt erforderlich, um die Inhalte richtig bearbeiten zu können, sondern auch für die Suchmaschinen, um die relevanten Informationen der Suchanfragen in einer passenden Sprache zuzuordnen.
- Verwendung von Keywords in den Linktexten: Nach WCAG 2.0 (Punkte 2.4.4 und 2.4.9) muss der Zweck jedes Links für die Nutzer mit Behinderungen mithilfe des Linktexts erkennbar sein. Wenn dieser Text auch für den Inhalt der Internetseite relevant ist, kann dies einen positiven Einfluss auf das Suchmaschinenranking haben.
- Position in der Informationsstruktur einer Seite: Das Vorhandensein einer sog. Sitemap (Übersicht aller Seiten einer Webseite) ist z. B. für Nutzer mit Sehschwächen sehr hilfreich (WCAG 2.0 Punkt 2.4.5), um die notwendigen Inhalte schneller zu finden. Unter anderem ermöglichen die Sitemaps aber auch den einfacheren Zugriff der Suchmaschinen zu jeder Unterseite, was zu einem höheren Ranking führen kann, wenn die Inhalte für die Seite relevant sind.

- Verwendung der Keywords im Titel-Tag: Ein klar definierter Titel einer Webseite (WCAG 2.0 Punkt 2.4.2) ermöglicht den Nutzern mit Behinderungen die effizientere Navigation im World Wide Web. Die Suchmaschinen verwenden die Keywords im Titel für die Indexierung, was in weiterer Folge Einfluss auf das Ranking haben kann.
- Verwendung der Keywords in den Überschriften: Klar markierte Überschriften auf allen Ebenen verdeutlichen die Seitenstruktur. Die Suchmaschinen können durch die relevanten Keywords in den Überschriften die Inhalte besser finden und dementsprechend platzieren. Für Menschen mit Behinderungen stellen die klar definierten Überschriften eine Navigationshilfe dar, weil dadurch die Effizienz bei der Informationssuche erhöht werden kann.

Bei der Wahl der Suchmaschinenoptimierungstechniken ist es äußerst wichtig, ausschließlich sog. White-Hat-Maßnahmen zu verwenden, wenn die Barrierefreiheit durch die Optimierung der Seiten nicht beeinträchtigt werden soll.³⁷⁶ Bei den meisten Black-Hat-Maßnahmen werden verdeckte Inhalte (wie z. B. die wiederholenden Keywords, automatische Weiterleitungen, irrelevante unsichtbare Texte etc.) eingebaut, die nur für die Suchmaschinen ersichtlich sind.³⁷⁷ Diese Inhalte stellen in der Regel keine strukturierten bzw. relevanten Informationen dar. Dies kann zu Verwirrungen für Nutzer mit Behinderungen führen, die z. B. mithilfe der unterstützenden Technologien auf die Seite zugreifen.³⁷⁸

Der Zusammenhang zwischen der Barrierefreiheit einer Webseite und dem Suchmaschinenranking wurde bereits in einigen Studien empirisch untersucht und als signifikant bewertet.

In Hartjes et al. (2010) wurde anhand einer Fallstudie die Erhöhung des Besucheraufkommens nach der Einführung von Barrierefreiheit mithilfe einer empirischen Untersuchung quantifiziert.³⁷⁹ Für die Untersuchung wurde die Webseite eines österreichischen Unternehmens herangezogen und zuerst im ursprünglichen Zustand (nicht barrierefrei) anhand von sechs Metriken bewertet, darunter die Besuche, die Suchbegriffe, die Seitenaufrufe pro Besuch, die Besuchszeit, die Absprungrate sowie die wiederkehrenden Besuche.³⁸⁰ Anschließend wurde die Seite modifiziert, wodurch die Konformität mit WCAG 1.0 gewährleistet wurde.³⁸¹ Der Vergleich der Metriken vor und nach der Einführung von Barrierefreiheit hat gezeigt, dass die Anzahl der suchmaschinengenerierten Besuche und der

³⁷⁶ Vgl. Moreno und Martinez (2013), S. 570.

³⁷⁷ Vgl. Malaga (2008), S. 148-149.

³⁷⁸ Vgl. Moreno und Martinez (2013), S. 570.

³⁷⁹ Vgl. Hartjes et al. (2010), S. 85-92.

³⁸⁰ Vgl. Hartjes et al. (2010), S. 89-90.

³⁸¹ Vgl. Hartjes et al. (2010), S. 88.

Suchbegriffe deutlich gestiegen ist.³⁸² Die alternativen Textinhalte auf der barrierefreien Seite haben eine bessere Indexierung in den Suchmaschinen ermöglicht, was in weiterer Folge dazu geführt hat, dass die Seite eher unter den spezifischen relevanten Suchbegriffen gefunden wurde.³⁸³ Zudem wurde mit der Modifizierung der Internetseite die allgemeine Benutzerfreundlichkeit verbessert, darauf deuten der Rückgang der Absprungrate sowie der Anstieg der wiederkehrenden Besuche und der Besucherzeit hin.³⁸⁴

In einer weiteren Studie wurde der Zusammenhang zwischen der Barrierefreiheit und dem Ranking in Webometrics (ein Portal, das Universitäten im Wesentlichen anhand ihrer Webpräsenz bewertet) bzw. dem Suchmaschinenranking untersucht.³⁸⁵ Obwohl die Bewertungsfaktoren in Webometrics nicht zur Gänze den Rankingfaktoren der Suchmaschinen entsprechen, gibt es gewisse Überschneidungen: Darunter fallen z. B. die externen Verlinkungen, die Struktur der Seite sowie die Qualität der Inhalte.³⁸⁶ Mittels einer Stichprobe bestehend aus 150 Seiten unterschiedlicher Universitäten wurde der Zusammenhang zwischen dem Webometrics-Ranking und der Barrierefreiheit der Seite quantifiziert.³⁸⁷ Die Korrelationsanalysen haben eine positive Korrelation zwischen dem Grad der Barrierefreiheit und dem Webometrics-Ranking gezeigt (je weniger nicht erfüllte Erfolgskriterien nach WCAG 2.0, desto höher das Ranking).³⁸⁸ Im zweiten Teil der Studie wurde mit einer Stichprobe bestehend aus 350 Seiten der Zusammenhang zwischen dem Suchmaschinenranking und der Barrierefreiheit untersucht.³⁸⁹ Die empirische Analyse hat gezeigt, dass ein Zusammenhang existiert, die Korrelation allerdings relativ niedrig ist.³⁹⁰ Diese leicht positive Korrelation bedeutet, dass die Barrierefreiheit als einer von mehreren Treibern des Suchmaschinenrankings betrachtet werden kann.³⁹¹

Somit lässt sich abschließend feststellen, dass die Barrierefreiheit im Internet Einfluss auf die Suchmaschinenrankings hat. Die Art und Weise, wie die Suchmaschinen auf die Seiten zugreifen, ähnelt derjenigen der Menschen mit Behinderungen. Dies hat zur Folge, dass manche Maßnahmen zur Gewährleistung der Barrierefreiheit auch zur Suchmaschinenoptimierung beitragen. Dieser Zusammenhang wurde in einigen Studien

³⁸² Vgl. Hartjes et al. (2010), S. 90-92.

³⁸³ Vgl. ebenda.

³⁸⁴ Vgl. ebenda.

³⁸⁵ Vgl. Elgharabawy und Ayu (2011), S. 1-6.

³⁸⁶ Vgl. Webometrics (2015).

³⁸⁷ Vgl. Elgharabawy und Ayu (2011), S. 5-6.

³⁸⁸ Vgl. ebenda.

³⁸⁹ Vgl. ebenda.

³⁹⁰ Vgl. ebenda.

³⁹¹ Vgl. ebenda.

empirisch untersucht, wobei die Ergebnisse im Wesentlichen eine positive Korrelation zwischen den Variablen gezeigt haben.

6. Korrelationsanalyse: Barrierefreiheit und Suchmaschinenranking am Beispiel österreichischer Regierungsseiten

6.1. Datensatz

Die Stichprobe für die Untersuchung wurde mithilfe von Daten aus dem Open Directory Project DMOZ bestimmt. Bei DMOZ handelt es sich um einen Webkatalog, in dem die Webseiten im Wesentlichen manuell unterschiedlichen Kategorien zugeordnet werden.³⁹² Für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung wurden diese drei Kategorien in DMOZ ausgewählt:

- World: Deutsch: Regional: Europa: Österreich: Staat
- World: Deutsch: Regional: Europa: Österreich: Staat: Bundesregierung
- World: Deutsch: Regional: Europa: Österreich: Staat: Landesregierungen

Den drei oben genannten Kategorien wurden insgesamt 49 Seiten zugeordnet. Diese stellen die unbereinigte Stichprobe der vorliegenden Untersuchung dar. Diese Stichprobe musste aus folgenden Gründen bereinigt werden:

- Zuordnung derselben Seite zu mehreren Kategorien (doppelte Erfassung)
- gesonderter Ausweis mehrerer Unterseiten einer Webseite im Webkatalog

Die Unterseiten werden aus zwei Gründen ausgeschlossen:

- Bei der Bewertung von Barrierefreiheit werden auf jeder Webseite 15 Unterseiten ausgehend von der Hauptseite untersucht. Die Untersuchung ausgehend von einer Unterseite könnte zur doppelten Erfassung der Unterseiten führen.
- Die Suchmaschinenrankings werden nur für die gesamte Webseite und nicht für die einzelnen Unterseiten erstellt.

Die Bereinigung der Wiederholungen führte zum Ausschluss von sieben Seiten aus der Stichprobe. Zudem wurde in einem Fall die im Webkatalog angeführte Unterseite durch die Hauptseite ersetzt.

In weiterer Folge erfolgte die Abfrage von Suchmaschinenratings für die Seiten der Stichprobe. Zur Bestimmung der Suchmaschinenrankings wurde die Webseite "Alexa.com" herangezogen. Die Rankings von Alexa werden hauptsächlich anhand der Anzahl der Besuche einer Webseite in den letzten drei Monaten auf rollierender Basis erstellt.³⁹³ Bei der Bewertung wird sowohl die Gesamtanzahl der Seitenaufrufe als auch die Anzahl der sog. Einzelbesucher (engl. unique visitors) berücksichtigt.³⁹⁴ Die Alexa Rankings umfassen die

³⁹² Vgl. Düweke und Rabsch (2012), S. 327-328.

³⁹³ Vgl. Alexa (2015).

³⁹⁴ Vgl. ebenda.

globalen und die regionalen (pro Land) Ratings und werden täglich aktualisiert.³⁹⁵ In der vorliegenden Arbeit wurden die regionalen Ratings (Österreich) verwendet. Für Seiten mit niedrigen Besucherzahlen werden keine Ratings erstellt, da die Bewertung solcher Seiten mit hoher Wahrscheinlichkeit zu keinen wahrheitsgetreuen Ergebnissen führen würde.³⁹⁶ Zudem werden im Wesentlichen nur die Hauptseiten bewertet, eine Ausnahme sind Unterseiten, die selbständige Seiten (wie z. B. Blogs) darstellen.³⁹⁷

Bei der Abfrage der Alexa Rankings wurde festgestellt, dass für 13 Seiten wegen zu niedriger Besucherzahlen keine Ratings zur Verfügung stehen. Diese Seiten wurden aus der Stichprobe ausgeschlossen. Die bereinigte finale Stichprobe besteht aus 29 Seiten.

Die Evaluierung der Barrierefreiheit einzelner Seiten erfolgte mithilfe der Software „Total Validator“. Diese Software wurde im Jahr 2005 entwickelt und seitdem mehrmals überarbeitet.³⁹⁸ Als Grundlage der Bewertung kann WCAG 1.0, WCAG 2.0 oder US-Section 508 gewählt werden.³⁹⁹ Das Tool verfügt über zwei Versionen:⁴⁰⁰

- eine Basisversion für die Bewertung der einzelnen Unterseiten
- eine Pro-Version, die die Evaluierung der ganzen Webseite samt allen Unterseiten ermöglicht

Für die Bewertung wurde die Pro-Version mit WCAG 2.0 (nach Konformitätsstufen AAA, AA und A) als Grundlage herangezogen. Zusätzlich erfolgte eine Einschränkung auf 15 Unterseiten pro Seite. Die Bewertung aller Unterseiten wäre zwar mit dem "Total Validator" theoretisch möglich, würde aber zur deutlichen Erhöhung der zu bearbeitenden Datenmengen führen. Die stichprobenartige Verprobung hat gezeigt, dass in der vorliegenden Untersuchung die Berücksichtigung aller Unterseiten allerdings keinen wesentlichen Einfluss auf die Bewertungsergebnisse hätte.

Im Anhang A.1 sind Screenshots der Software dargestellt. In den jeweiligen Abbildungen sind die Felder ersichtlich, wo Einstellungen vorgenommen wurden, darunter z. B. die Einschränkung der Anzahl der Unterseiten und die Auswahl der Barrierefreiheitsrichtlinien. Nach der Evaluierung wird von der Software automatisch eine HTML-Datei mit den Ergebnissen erzeugt – Anhang A.2 zeigt einen exemplarischen Ausschnitt aus solch einer Datei. Die Ergebnisseite besteht aus drei Hauptabschnitten – einer Zusammenfassung der Feststellungen und der wesentlichen Einstellungen sowie der Liste der Unterseiten mit den

³⁹⁵ Vgl. Alexa (2015).

³⁹⁶ Vgl. ebenda.

³⁹⁷ Vgl. ebenda.

³⁹⁸ Vgl. Total Validator (2015).

³⁹⁹ Vgl. ebenda.

⁴⁰⁰ Vgl. ebenda.

Fehlermeldungen. Durch Klick auf eine Unterseite aus der Liste können die einzelnen Fehlermeldungen aufgerufen werden. Ein Ausschnitt aus einer detaillierten Fehlermeldung ist in Anhang A.3 dargestellt.

Anschließend wurde für jede Seite der Stichprobe der sog. WAB-Koeffizient (engl. web accessibility barriers) berechnet. In der vorliegenden Arbeit wurde der WAB-Koeffizient aus den Studien von Zeng und Parmanto (2003) und Arrue et al. (2008) als Basis herangezogen und an die Rahmenbedingungen der durchzuführenden Untersuchung angepasst. Der WAB-Koeffizient wurde folgendermaßen berechnet:

$$WAB - Koeffizient = \frac{n_v}{N_v}, \quad (6.1.1)$$

wobei n_v die Anzahl der Fehler und N_v die Anzahl der Warnungen (potentieller Fehler) bezeichnet.⁴⁰¹ Zusätzlich wurde ein bereinigter WAB-Koeffizient berechnet:

$$WAB - Koeffizient = \frac{\left(\frac{n_v}{N_v}\right)}{N_p}, \quad (6.1.2)$$

wobei N_p die Anzahl der bewerteten Seiten bezeichnet.⁴⁰² Je höher der WAB-Koeffizient, desto mehr Barrieren sind auf der Webseite vorhanden.⁴⁰³

Für die Analyse wurden somit folgende Variablen verwendet:

- Alexa Ranking
- Anzahl der Fehler (gesondert für die Konformitätsstufen AAA/AA/A)
- Anzahl der Warnungen (gesondert für die Konformitätsstufen AAA/AA/A)
- WAB-Koeffizient (gesondert für die Konformitätsstufen AAA/AA/A)
- bereinigter WAB-Koeffizient (gesondert für die Konformitätsstufen AAA/AA/A)

In der Tabelle 6.1.1 sind deskriptive Statistiken für alle Variablen dargestellt.

Die höchste Anzahl an Barrierefreiheitsfehler wurde auf der Webseite des Bundeslands Kärnten und die höchste Anzahl an Warnungen auf der Seite des Bundesministeriums für auswärtige Angelegenheiten festgestellt. Über die wenigsten Fehler verfügte in der Konformitätsstufe AAA die Webseite des Bundeslands Steiermark und in den Konformitätsstufen AA und A die des Bundeslands Oberösterreich. Die niedrigste Anzahl an Warnungen wurde auf der Amtshelferseite (www.help.gv.at) festgestellt. Den niedrigsten bereinigten WAB-Koeffizient erreichte die Seite des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Die meisten Barrieren waren dem bereinigten WAB-Koeffizient zufolge auf der Amtshelferseite zu verzeichnen. Über das beste Alexa Ranking verfügte die

⁴⁰¹ Vgl. Arrue, Vigo und Abascal (2008), S. 105-106; Zeng und Parmanto (2003), S. 745.

⁴⁰² Vgl. ebenda.

⁴⁰³ Vgl. Zeng und Parmanto (2003), S. 745.

Seite des Bundesministeriums für Finanzen und über das schlechteste der Österreichische Rechnungshof.

VARIABLEN	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Min	Max
Konformitätsstufe AAA					
Anzahl der Fehler	29	656,93	722,49	49,00	3.000,00
Anzahl der Warnungen	29	217,24	192,97	7,00	635,00
WAB-Koeffizient	29	4,62	4,92	0,34	20,71
WAB-Koeffizient bereinigt	29	0,31	0,33	0,02	1,38
Alexa Ranking	29	4.192,45	4.329,61	122,00	16.277,00
Konformitätsstufe AA	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Anzahl der Fehler	29	642,86	710,08	55,00	3.000,00
Anzahl der Warnungen	29	213,69	193,66	7,00	635,00
WAB-Koeffizient	29	4,89	5,04	0,30	20,71
WAB-Koeffizient bereinigt	29	0,33	0,34	0,02	1,38
Alexa Ranking	29	4.192,45	4.329,61	122,00	16.277,00
Konformitätsstufe A	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Anzahl der Fehler	29	635,93	712,00	55,00	3.000,00
Anzahl der Warnungen	29	230,62	197,73	7,00	635,00
WAB-Koeffizient	29	4,32	4,59	0,29	20,86
WAB-Koeffizient bereinigt	29	0,29	0,31	0,02	1,39
Alexa Ranking	29	4.192,45	4.329,61	122,00	16.277,00

Tabelle 6.1.1 Deskriptive Statistiken

Quelle: Eigene Darstellung anhand der Berechnungen in Stata.

6.2. Hypothese

Einige Studien, z. B. Moreno und Martinez (2013), Hartjes et al. (2010) sowie Zeng und Parmanto (2003), haben bereits gezeigt, dass zwischen dem Suchmaschinenranking und dem Barrierefreiheitsniveau einer Webseite ein Zusammenhang besteht. Mehrere Prinzipien der Barrierefreiheit im Internet ähneln den Rankingfaktoren von Suchmaschinen. Zudem erschweren Barrieren auf einer Internetseite nicht nur Menschen mit Behinderungen, sondern auch den Suchmaschinen eine schnelle und effiziente Navigation. Es wird daher erwartet, dass das Suchmaschinenranking (Variable: Alexa Ranking) und das Barrierefreiheitsniveau (Variablen: WAB-Koeffizient, Anzahl der Fehler und Warnungen) der österreichischen Regierungsseiten miteinander positiv korrelieren.

6.3. Methodik

Die Analyse des Zusammenhanges zwischen der Barrierefreiheit und dem Suchmaschinenranking einer Webseite erfolgte mithilfe der Statistik-Software „Stata“.

Zuerst wurden für alle Variablen deskriptive Statistiken berechnet. Anschließend wurden die Daten (für je zwei Variablen) mittels Streudiagrammen dargestellt, um die Zusammenhänge und ihre Richtungen zu visualisieren. Um die Stärke der Zusammenhänge zwischen den Variablen zu quantifizieren, wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman ("Spearman's Rho") berechnet.⁴⁰⁴

Der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman ist für die Analyse beliebiger Zusammenhänge zwischen den Variablen geeignet, weil bei der Berechnung nur die Rangreihenfolge und nicht die Höhe der Werte berücksichtigt wird.⁴⁰⁵ Der Koeffizient wird folgendermaßen berechnet:

$$\text{Spearman's } r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d_i^2}{n \cdot (n^2 - 1)}, \quad (6.3.1)$$

wobei d_i^2 die quadrierte Rangplatzdifferenz der i -ten Untersuchungseinheit und n die Anzahl der Untersuchungseinheiten bezeichnet.⁴⁰⁶ Der Koeffizient kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen, wobei bei $r_s = -1$ ein perfekt negativer und bei $r_s = +1$ ein perfekt positiver Zusammenhang zwischen den Variablen vorliegt.⁴⁰⁷ Bei $r_s = 0$ ist kein Zusammenhang zwischen den Variablen vorhanden und sie korrelieren somit nicht miteinander.⁴⁰⁸ Für die Interpretation der Stärke des Zusammenhangs gibt es in der Forschungspraxis kein einheitliches Schema, die in der Tabelle 6.3.1 dargestellte Einteilung wird üblicherweise verwendet.⁴⁰⁹

Betrag von r	Stärke des Zusammenhangs
$0,00 \leq r \leq 0,10$	kein Zusammenhang
$0,10 \leq r \leq 0,30$	geringer Zusammenhang
$0,30 \leq r \leq 0,50$	mittlerer Zusammenhang
$0,50 \leq r \leq 0,70$	hoher Zusammenhang
$0,70 \leq r \leq 1,00$	sehr hoher Zusammenhang

Tabelle 6.3.1 Einteilung der Korrelationsstärke

Quelle: Kuckartz et al. (2010), S. 195.

Für die Zwecke der vorliegenden Arbeit wurde die Einteilung laut Tabelle 6.3.1 herangezogen.

⁴⁰⁴ Vgl. Kuckartz et al. (2010), S. 199-200.

⁴⁰⁵ Vgl. ebenda.

⁴⁰⁶ Vgl. ebenda.

⁴⁰⁷ Vgl. Kuckartz et al. (2010), S. 194.

⁴⁰⁸ Vgl. ebenda.

⁴⁰⁹ Vgl. Kuckartz et al. (2010), S. 195.

Die Berechnung des Rangkorrelationskoeffizienten erfolgte für die folgenden Variablenpaare gesondert für jede Konformitätsstufe (AAA/AA/A):

- Anzahl der Fehler – Alexa Ranking
- Anzahl der Warnungen – Alexa Ranking
- WAB-Koeffizient – Alexa Ranking
- bereinigter WAB-Koeffizient – Alexa Ranking

Abschließend wurde die Korrelation auf statistische Signifikanz überprüft (Signifikanzniveau von 5 %).

6.4. Ergebnisse und Interpretation

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Korrelationsanalyse erläutert und interpretiert.

Zuerst wurden die Daten grafisch dargestellt, um einen möglichen Zusammenhang zwischen den Variablen zu erkennen. In Abbildung 6.4.1 sind die Zusammenhänge zwischen der Anzahl der Fehler und Warnungen sowie dem bereinigten WAB-Koeffizienten (Konformitätsstufe AAA) und dem Alexa Ranking dargestellt.

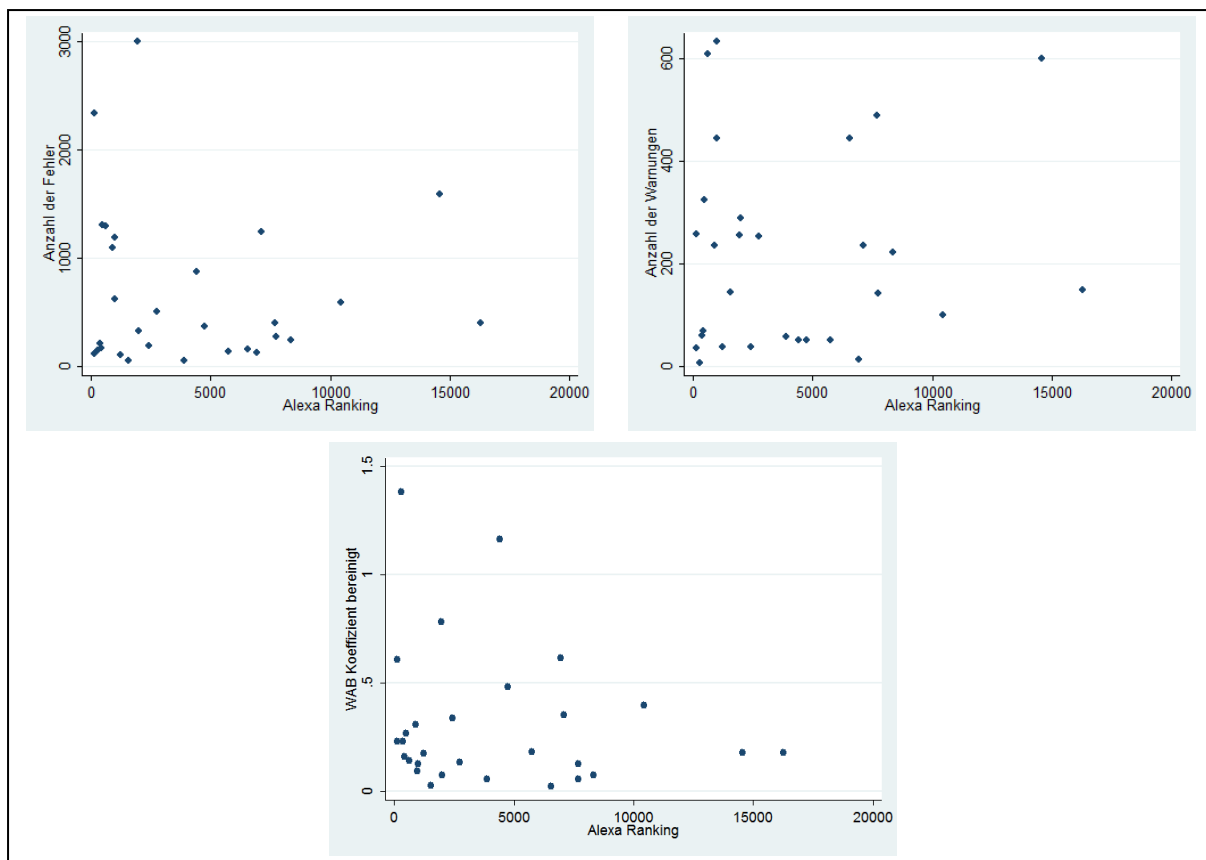


Abbildung 6.4.1 Grafische Darstellung der Zusammenhänge zwischen den Variablen (Konformitätsstufe AAA)

Quelle: Eigene Berechnungen in Stata.

Die Datenpunkte sind in allen drei Grafiken relativ breit verstreut, was darauf hindeutet, dass es keine bzw. nur sehr geringe Korrelation zwischen den Variablen gibt. Im Streudiagramm zum Variablenpaar "bereinigter WAB-Koeffizient" und "Alexa Ranking" lässt sich eine von links nach rechts bergab verlaufende Linie aus den Datenpunkten erkennen, dies weist auf einen leicht negativen Zusammenhang hin. Eine ähnliche Verteilung der Datenpunkte ist in den Streudiagrammen zu verzeichnen, welche die Zusammenhänge für die Konformitätsstufen AA und A darstellen (die Abbildungen sind im Anhang B.1 und B.2 angeführt).

Um die möglichen Zusammenhänge zu quantifizieren, wurden für jede Konformitätsstufe die Rangkorrelationskoeffizienten berechnet. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Tabellen 6.4.1 bis 6.4.3 dargestellt. Statistisch signifikante Korrelationen wurden mit einem Stern markiert.

WCAG 2.0 AAA	Anzahl der Fehler	Anzahl der Warnungen	WAB- Koeffizient	WAB- Koeffizient bereinigt	Alexa Ranking
Anzahl der Fehler	1,0000				
Anzahl der Warnungen	0,6702* (0,0001)	1,0000			
WAB- Koeffizient	0,2867 (0,1316)	-0,4682* (0,0104)	1,0000		
WAB- Koeffizient bereinigt	0,2867 (0,1316)	-0,4682* (0,0104)	1,0000* (0,0000)	1,0000	
Alexa Ranking	0,0187 (0,9232)	0,0788 (0,6843)	-0,1704 (0,3767)	-0,1704 (0,3767)	1,0000
Observationen	29	29	29	29	29
<i>p-Wert in Klammern, * $p < 0,05$</i>					

Tabelle 6.4.1 Korrelationsanalyse I (Konformitätsstufe AAA)

Quelle: Eigene Darstellung anhand der Berechnungen in Stata.

Zuerst wird der Zusammenhang zwischen den Variablen "Anzahl der Fehler" und "Alexa Ranking" analysiert. Basierend auf der theoretischen Analyse wurde eine positive Korrelation zwischen diesen Variablen erwartet. Der Rangkorrelationskoeffizient aller drei Konformitätsstufen befindet sich jedoch unter dem niedrigsten Richtwert iHv 0,10, was bedeutet, dass zwischen den Variablen keine Korrelation besteht. Zudem ist der Zusammenhang in allen Fällen statistisch nicht signifikant. Somit kann die Hypothese eines positiven Zusammenhangs nicht bestätigt werden.

Im nächsten Schritt wird auf den Zusammenhang zwischen den Variablen "Anzahl der Warnungen" und "Alexa Ranking" eingegangen. Es wurde ein positiver Zusammenhang erwartet. In den Konformitätsstufen AAA und A liegt der Korrelationskoeffizient unter 0,10

(statistisch nicht signifikant). Das bedeutet, dass zwischen den Variablen kein Zusammenhang besteht. In der Konformitätsstufe AA beträgt der Rangkorrelationskoeffizient aber 0,1383, was eine leicht positive Korrelation signalisiert. Dieser Zusammenhang ist jedoch bei Signifikanzniveau $\alpha = 5\%$ nicht signifikant. Zusammenfassend kann somit festgehalten werden, dass zwischen den Variablen "Anzahl der Warnungen" und "Alexa Ranking" kein statistisch signifikanter Zusammenhang besteht. Das führt dazu, dass die Hypothese nicht bestätigt werden kann.

WCAG 2.0 AA	Anzahl der Fehler	Anzahl der Warnungen	WAB- Koeffizient	WAB- Koeffizient bereinigt	Alexa Ranking
Anzahl der Fehler	1,0000				
Anzahl der Warnungen	0,6133* (0,0004)	1,0000			
WAB- Koeffizient	0,2183 (0,2554)	-0,5778* (0,0010)	1,0000		
WAB- Koeffizient bereinigt	0,2183 (0,2554)	-0,5778* (0,0010)	1,0000* (0,0000)	1,0000	
Alexa Ranking	0,0456 (0,8144)	0,1383 (0,4744)	-0,1921 (0,3181)	-0,1921 (0,3181)	1,0000
Observationen	29	29	29	29	29
<i>p-Wert in Klammern, * $p < 0,05$</i>					

Tabelle 6.4.2 Korrelationsanalyse II (Konformitätsstufe AA)

Quelle: Eigene Darstellung anhand der Berechnungen in Stata.

WCAG 2.0 A	Anzahl der Fehler	Anzahl der Warnungen	WAB- Koeffizient	WAB- Koeffizient bereinigt	Alexa Ranking
Anzahl der Fehler	1,0000				
Anzahl der Warnungen	0,6723* (0,0001)	1,0000			
WAB- Koeffizient	0,1946 (0,3118)	-0,5272* (0,0033)	1,0000		
WAB- Koeffizient bereinigt	0,1946 (0,3118)	-0,5272* (0,0033)	1,0000* (0,0000)	1,0000	
Alexa Ranking	0,0276 (0,8870)	0,0473 (0,8075)	-0,1680 (0,3837)	-0,1680 (0,3837)	1,0000
Observationen	29	29	29	29	29
<i>p-Wert in Klammern, * $p < 0,05$</i>					

Tabelle 6.4.3 Korrelationsanalyse III (Konformitätsstufe A)

Quelle: Eigene Darstellung anhand der Berechnungen in Stata.

Anschließend wird auf den Zusammenhang zwischen dem WAB-Koeffizienten (bereinigt/unbereinigt) und dem Alexa Ranking eingegangen, wobei auch hier eine positive

Korrelation erwartet wurde. Die Analysen haben gezeigt, dass der Rangkorrelationskoeffizient in allen drei Konformitätsstufen zwischen 0,10 und 0,30 liegt, was auf eine geringe Korrelation hindeutet. Die Richtung der Korrelation ist aber im Gegensatz zu den Erwartungen negativ. Beim Signifikanzniveau $\alpha = 5\%$ ist der Zusammenhang in allen drei Fällen statistisch nicht signifikant. Somit kann die ursprüngliche Hypothese eines positiven Zusammenhangs nicht bestätigt werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der erwartete positive Zusammenhang zwischen dem Barrierefreiheitsniveau und dem Suchmaschinenranking der österreichischen Regierungsseiten basierend auf der durchgeführten Korrelationsanalyse nicht bestätigt werden konnte. Die Korrelation hat sich zudem als statistisch nicht signifikant erwiesen.

Im Zusammenhang mit den Abweichungen von Erwartungen müssen die Einschränkungen der vorliegenden Untersuchung erwähnt werden. In erster Linie soll auf die Größe der Stichprobe eingegangen werden. Die ausgewählte Stichprobe ist relativ klein, was hauptsächlich am geringen Ausmaß von Internetauftritten der regionalen Regierungen liegt. Im Rahmen weiterer Forschungsaktivitäten könnte die Erweiterung der Stichprobe und eine Ergänzung um Internetauftritte der Regierungen in anderen Kernstaaten der Europäischen Union vorgenommen werden. Dies kann zur Erreichung der statistisch signifikanten Ergebnisse positiv beitragen. Zusätzlich wäre eine branchenüberschreitende Analyse denkbar. Darüber hinaus soll die Bewertungsmethode des Barrierefreiheitsniveaus erwähnt werden. In der vorliegenden Arbeit wurde von der automatischen Bewertung Gebrauch gemacht. Die Verwendung manueller Techniken neben den automatisierten Tools könnte ebenfalls positiven Einfluss auf die Genauigkeit der Ergebnisse ausüben.

Resümierend ist somit festzustellen, dass im Rahmen der vorliegenden Arbeit der positive Zusammenhang zwischen dem Barrierefreiheitsniveau und dem Suchmaschinenranking der österreichischen Regierungsseiten nicht bestätigt werden konnte. Bei internationaler Betrachtung des Regierungssektors bzw. in anderen Branchen kann das Vorhandensein eines Zusammenhangs allerdings nicht ausgeschlossen werden und bedarf weiterer Forschungsaktivitäten.

7. Fazit

Da der Zusammenhang zwischen der Barrierefreiheit im Internet und dem Suchmaschinenranking bis dato relativ wenig untersucht wurde, bestand das Ziel der vorliegenden Arbeit darin, den aktuellen Forschungsstand zu diesem Thema zusammenzufassen und einen möglichen Zusammenhang am Beispiel österreichischer Regierungsseiten mittels empirischer Daten zu analysieren.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass mit der immer weiter zunehmenden Internetnutzung die Berücksichtigung der Barrierefreiheitsprinzipien bei der Seitenentwicklung stets mehr an Bedeutung gewinnt. Auf internationaler Ebene wurden mehrere Barrierefreiheitsrichtlinien entwickelt, darunter die aktuellsten WCAG 2.0 Richtlinien, die als Grundlage für Entwickler, aber auch für Behörden dienen sollen. In mehreren Ländern wurden bereits gesetzliche Rahmenbedingungen geschaffen, um Barrierefreiheit in bestimmten Bereichen (z. B. Internetauftritte der Regierungen) zu gewährleisten. Die Barrierefreiheit im Internet für Nutzer mobiler Geräte stellt einen Bereich mit besonders hohem Verbesserungspotential dar. Von WAI wurden die bewährtesten Praktiken für das mobile Web veröffentlicht, die eine Orientierungshilfe für Entwickler bieten. Neben den manuellen Barrierefreiheitsbewertungstechniken wurden neue automatisierte Tools (z. B. Total Validator) entwickelt, um den Bewertungsprozess effizienter und einfacher zu gestalten.

In weiterer Folge wurde der aktuelle Forschungsstand zum Thema "die Einhaltung der Barrierefreiheitsprinzipien in unterschiedlichen Bereichen", wie Regierung, Ausbildung, Gesundheit und Privatwirtschaft, erfasst. Die meisten Studien weisen auf ein deutliches Verbesserungspotential in allen Sektoren hin. Bessere Ergebnisse konnten bei Regierungsseiten verzeichnet werden, da für diese in den meisten Ländern gesetzliche Barrierefreiheitsanforderungen bestehen. Am niedrigsten ist das Niveau der Barrierefreiheit im Privatsektor.

Im zweiten Themenblock dieser Arbeit wurden die theoretischen Grundlagen zur Funktionsweise der Suchmaschinen und der Erstellung der Suchmaschinenratings zusammengefasst. Die Art und Weise, wie die Suchmaschinen die Internetseiten besuchen, ähnelt der Internetnutzung von Menschen mit Behinderungen, die beispielsweise ein Bildschirmlesegerät verwenden. Zudem sind bei den Suchmaschinenrankingfaktoren und den Barrierefreiheitsprinzipien Ähnlichkeiten zu verzeichnen. Insgesamt kann somit festgehalten werden, dass die Berücksichtigung der Barrierefreiheitsprinzipien bei der Seitenentwicklung

nicht nur die Internetnutzung für Menschen mit Behinderungen vereinfacht, sondern auch einen positiven Einfluss auf das Suchmaschinenranking hat.

Anschließend wurde der Zusammenhang zwischen dem Barrierefreiheitsniveau und dem Suchmaschinenranking der österreichischen Regierungsseiten mittels Korrelationsanalyse untersucht. Basierend auf der Literaturanalyse wurde eine positive Korrelation erwartet. Die Ergebnisse haben allerdings gezeigt, dass für die ausgewählte Stichprobe zwischen den Variablen keine statistisch signifikante Korrelation nach Spearman vorliegt. Zusätzlich sollen die Einschränkungen der vorliegenden Studie erwähnt werden. Zu diesen zählen die Größe der Stichprobe sowie die verwendete automatisierte Barrierefreiheitsbewertungsmethodik.

Somit kann das Fazit gezogen werden, dass in der vorliegenden Arbeit der aktuelle Stand der Forschung im Bereich der Barrierefreiheit im Internet und der Suchmaschinenrankings erfasst wurde. Die empirische Analyse soll eine Grundlage für die weitere Forschung in diesem Gebiet bieten. Im Rahmen weiterer Forschungsaktivitäten soll die Erweiterung der Stichprobe auf mehrere Länder bzw. Bereiche vorgenommen werden, was einen positiven Effekt auf die statistische Signifikanz der Ergebnisse haben soll. Zusätzliche Präzision der Ergebnisse kann durch Verwendung der manuellen Barrierefreiheitsbewertungstechniken erreicht werden.

Quellenverzeichnis

Literaturverzeichnis

- Algermissen, L., Dermann, G., & Niehaves, B. (2005). Barrierefreiheit für Webseiten von Bund, Ländern und Gemeinden. *Wirtschaftsinformatik*, 47(5), S. 378-382.
- Arrue, M., Vigo, M., & Abascal, J. (2007). Automatic Evaluation of Mobile Web Accessibility. In C. Stephanidis, & M. Pieper, *Universal Access in Ambient Intelligence Environments* (S. 244-260). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Arrue, M., Vigo, M., & Abascal, J. (2008). Web accessibility awareness in search engine results. *Universal Access in the Information Society*, 7(1-2), S. 103-116.
- Beach, M., & Bagne, A. (2015). Implementing Effective Methods to Increase Online Accessibility for Students with Disabilities in Higher Education. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, (S. 174-176). Las Vegas.
- Benavidez, C., Jose L., F., Gutierrez, E., & Martinez, L. (2006). Semi-automatic Evaluation of Web Accessibility with HERA 2.0. In K. Miesenberger, J. Klaus, W. Zagler, & A. Karshmer, *Computers Helping People with Special Needs* (S. 199-206). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Brajnik, G. (2008). A Comparative Test of Web Accessibility Evaluation Methods. *ASSETS'08 Proceedings of the 10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, (S. 113-120). Halifax, Nova Scotia, Canada.
- Brophy, P., & Craven, J. (2007). Web Accessibility. *Library Trends*, 55(4), S. 950-972.
- Centeno, V. L., Kloos, C. D., Fisteus, J. A., & Alvarez, L. A. (2006). Web Accessibility Evaluation Tools: A Survey and Some Improvements. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*(157), S. 87-100.
- Düweke, E., & Rabsch, S. (2012). *Erfolgreiche Websites*. Bonn: Galileo Computing.
- Eibl, G., & Wagner-Leimbach, H. (2007). *Erhebung Barrierefreiheit 2007*. Bundeskanzleramt Österreich.
- Elgharabawy, M. A., & Ayu, M. A. (2011). Web Content Accessibility and its Relation to Webometrics Ranking and Search Engines Optimization. *Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)* (S. 1-6). Kuala Lumpur: IEEE.
- Fuertes, J., Gutierrez, E., & Martinez, L. (2011). Developing HERA-FFX for WCAG 2.0. *W4A '11 Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility*. New York, USA.
- Geiger, B., Evans, R. R., Cellitti, M. A., Smith, K. H., O'Neal, M. R., Firsing III, S. L., & Chandan, P. (2011). The Healthy Web - Access to Online Health Information for Individuals with Disabilities. *International Electronic Journal of Health Education*, 14, S. 93-100.

- Goncalves, R., Martins, J., Pereira, J., Oliveira, M. A.-Y., & P. Ferreira, J. J. (2013). Enterprise Web Accessibility Levels Amongst the Forbes 250: Where Art Thou O Virtuous Leader? *Journal of Business Ethics*, 113(2), S. 363-375.
- Goodwin, M., Susar, D., Nietzio, A., Snaprud, M., & Jensen, C. S. (2011). Global Web Accessibility Analysis of National Government Portals and Ministry Web Sites. *Journal of Information Technology and Politics*, 8(1), S. 41-67.
- Gutierrez, C. F., Loucopoulos, C., & Reinsch, R. W. (2005). Disability-accessibility of airlines' Web sites for US reservations online. *Journal of Air Transport Management*, 11, S. 239-247.
- Hackett, S., & Parmanto, B. (2005). A longitudinal evaluation of accessibility: higher education web sites. *Internet Research*, 15(3), S. 281-294.
- Harper, K. A., & DeWaters, J. (2008). A Quest for website accessibility in higher education insitutions. *Internet and Higher Education*, 11, S. 160-164.
- Harper, S., & Yesilada, Y. (2008). *Web Accessibility*. London: Springer Verlag.
- Hartjes, R., Leitner, M.-L., Quirchmayr, G., & Strauß, C. (2010). Veränderter Website-Traffic bei Einführung von barrierefreiem Web - eine Fallstudie. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik*(274), S. 85-93.
- Heerdt, V., & Strauss, C. (2004). A Cost-Benefit Approach for Accessible Web Presence. In K. Miesenberger, J. Klaus, W. L. Zagler, & D. Burger, *Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2004* (Bd. 3118, S. 323-330). Springer, Heidelberg.
- Hyun, J., Choi, D., & Kim, S. (2007). Web accessibility compliance of government web sites in Korea. In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Services* (S. 53-63). Springer Berlin Heidelberg.
- Iglesias, A., Moreno, L., Martinez, P., & Calvo, R. (2014). Evaluating the Accessibility of Three Open-Source Learning Content Management Systems: A Comparative Study. *Computer Applications in Engineering Education*, 22(2), S. 320-328.
- Kane, S. K., Jayant, C., Wobbrock, J. O., & Ladner, R. E. (2009). Freedom to roam: a study of mobile device adoption and accessibility for people with visual and motor disabilities. *Proceedings of the 11th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility* (S. 115-122). Pittsburgh, Pennsylvania, USA: ACM.
- Kerkmann, F. (2013). Web Accessibility. *Informatik-Spektrum*, 36(5), S. 455-460.
- Kompetenznetzwerk Informationstechnologie zur Förderung der Integration von Menschen mit Behinderungen. (2008). *Accessibility und Usability: Evaluierung der Ressortangebote*. Linz.
- Kopackova, H., Michalek, K., & Cejna, K. (2010). Accessibility and findability of local e-government websites in the Czech Republic. *Universal access in the information society*, 9(1), S. 51-61.
- Kuckartz, U., Rädiker, S., Ebert, T., & Schehl, J. (2010). *Statistik. Eine verständliche Einführung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Kushalnagar, P., Naturale, J., Paludnevičienė, R., Smith, S. R., Werfel, E., Doolittle, R., . . . DeCaro, J. (2014). Health Websites: Accessibility and Usability for American Sign Language Users. *Health Communication*, S. 1-8.
- Lammenet, E. (2012). *Praxiswissen Online-Marketing*. Aachen: Gabler Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Leitner, M.-L. (2010). *Business Impacts of Web Accessibility: A Holistic Approach*. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH.
- Lewandowski, D. (2005). *Web Information Retrieval. Technologien zur Informationssuche im Internet*. Frankfurt am Main: Dinges&Frick GmbH.
- Lewandowski, D. (2013). Suchmaschinen. In R. Kuhlen, W. Semar, & D. Strauch, *Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. Handbuch zur Einführung in die Informationswissenschaft und -praxis* (S. 495-508). Berlin: Walter de Gruyter.
- Lieberam-Schmidt, S. (2010). *Analyzing and Influencing Search Engine Results. Business and Technology Impacts on Web Information Retrieval*. Wiesbaden: Gabler Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Linder, K. E., Fontaine-Rainen, D. L., & Behling, K. (2015). Whose job is it? Key challenges and future directions for online accessibility in US Institutions of Higher Education. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, S. 1-14.
- Malaga, R. A. (2008). Worst Practices in Search Engine Optimization. *Communications of the ACM*, 51(12), S. 147-150.
- Martinez, C. C., Normand, L. M., & Olsen, M. G. (2009). Is It Possible to Predict the Manual Web Accessibility Result Using the Automatic Result? In C. Stephanidis, *Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Services* (S. 645-653). Heidelberg: Springer Berlin.
- Moreno, L., & Martinez, P. (2013). Overlapping factors in search engine optimization and web accessibility. *Online Information Review*, 37(4), S. 564-580.
- Olalere, A., & Lazar, J. (2011). Accessibility of U.S. federal government home pages: Section 508 compliance and site accessibility statements. *Government Information Quarterly*, 28(3), S. 303-309.
- Peters, C., & Bradbard, D. A. (2010). Web accessibility: an introduction and ethical implications. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 8(2), S. 206-232.
- Piat, S. C., Gianino, M. M., Icardi, G., Specchia, M. L., Renga, G., & Siliquini, R. (2010). Visibility, accessibility and quality of Italian public health institutional websites. *Italian Journal of Public Health*, 7(2), S. 102-108.
- Regec, V., & Pastierikova, L. (2013). E-Accessibility for Students with Visual Impairment at Universities in Czech and Slovak Republic. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 106, S. 928-934.

- Roberts, J. B., Crittenden, L. A., & Crittenden, J. C. (2011). Students with disabilities and online learning: A cross-institutional study of perceived satisfaction with accessibility compliance and services. *Internet and Higher Education*, 14, S. 242-250.
- Shi, Y. (2007). The accessibility of Chinese local government web sites: An exploratory study. *Government Information Quarterly*, 24(2), S. 377-403.
- Sloan, D., Gregor, P., Booth, P., & Gibson, L. (2002). Auditing accessibility of UK Higher Education web sites. *Interacting with Computers*, 14, S. 313-325.
- Tober, M., Hennig, L., & Furch, D. (2014). *SEO Ranking-Faktoren und Rang-Korrelationen 2014 - Google Deutschland*. Berlin: Searchmetrics GmbH.
- Trewin, S. (2006). Physical Usability and the Mobile Web. *W4A: Proceedings of the 2006 International Cross-Disciplinary Workshop on Web Accessibility* (S. 109-112). New York, NY, USA: ACM Press.
- Vigo, M., & Brajnik, G. (2011). Automatic web accessibility metrics: Where we are and where we can go. *Interacting with Computers*(23), S. 137-155.
- Vigo, M., Aizpurua, A., Arrue, M., & Abascal, J. (2008). Evaluating web accessibility for specific mobile devices. *Proceedings of the 2008 international cross-disciplinary conference on Web accessibility (W4A)* (S. 65-72). Beijing, China: ACM.
- Williams, R., Rattray, R., & Grimes, A. (2007). Online Accessibility and Information Needs of Disabled Tourists: A Three Country Hotel Sector Analysis. *Journal of Electronic Commerce Research*, 8(2), S. 157-171.
- Yesilada, Y., Brajnik, G., & Harper, S. (2011). Barriers common to mobile and disabled web users. *Interacting with Computers*(23), S. 525-542.
- Zeng, X., & Parmanto, B. (2003). Evaluation of web accessibility of consumer health information websites. *AMIA Annual Symposium Proceedings* (S. 743-747). American Medical Informatics Association.

Liste der Internetquellen

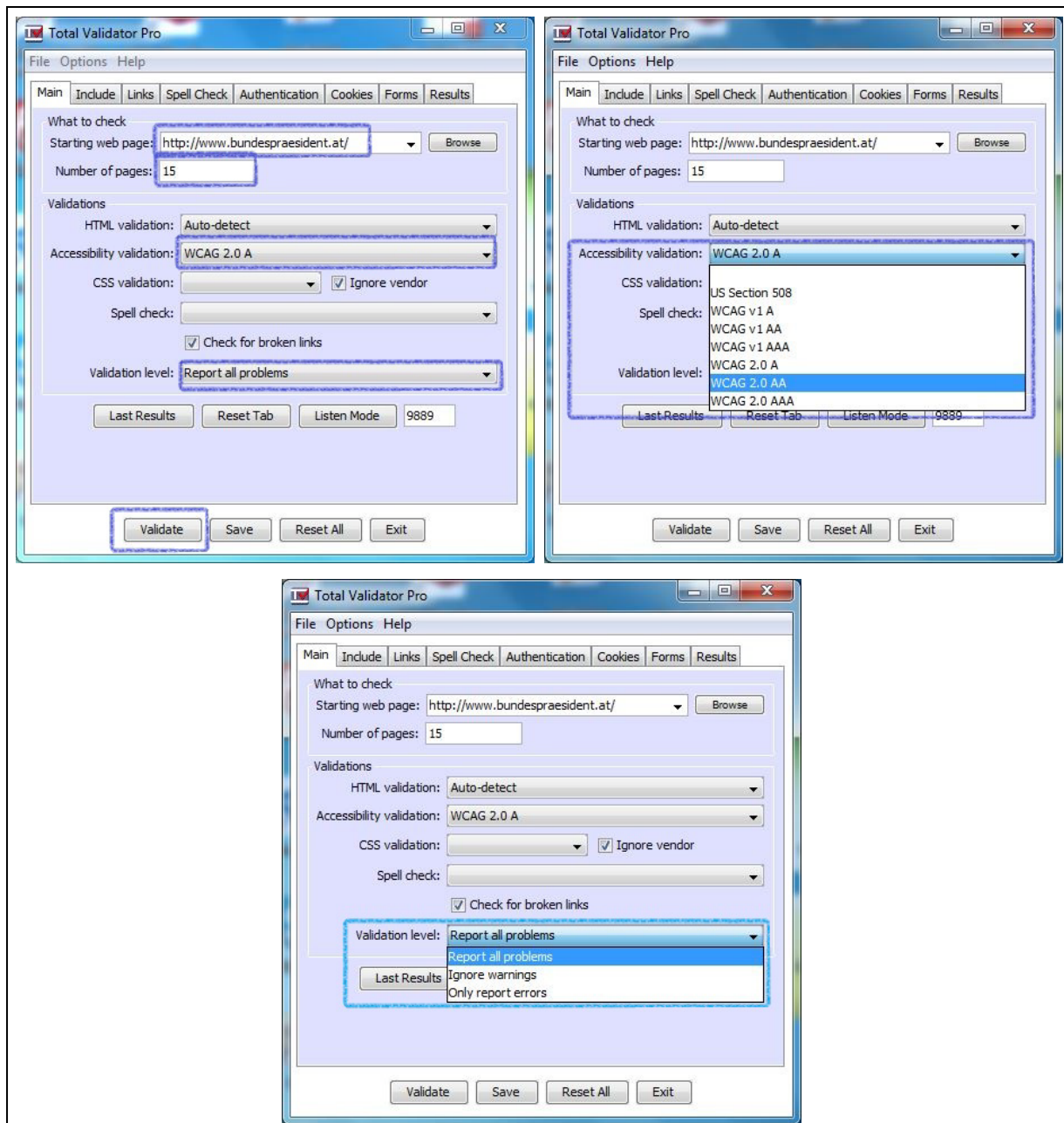
- About The W3C mobileOK Checker.* (2014). Abgerufen am 20. Oktober 2014 von W3C mobileOK Checker: <http://validator.w3.org/mobile/about.html>
- Accessibility: EU Policy.* (28. März 2014). Abgerufen am 1. September 2014 von European Commission: http://ec.europa.eu/ipg/standards/accessibility/eu_policy/index_en.htm
- Action 64: Ensure the accessibility of public sector websites.* (2014). Abgerufen am 1. September 2014 von European Commission: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/pillar-vi-enhancing-digital-literacy-skills-and-inclusion/action-64-ensure-accessibility-public#Article>
- Alexa. (2015). *How are Alexa's traffic rankings determined?* Abgerufen am 7. September 2015 von Alexa: <https://support.alexa.com/hc/en-us/articles/200449744-How-are-Alexa-s-traffic-rankings-determined->
- Architecture of the World Wide Web, Volume One.* (2004). Abgerufen am 21. August 2014 von The World Wide Web Konsortium (W3C): <http://www.w3.org/TR/webarch/>
- Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung - BITV 2.0.* (12. September 2011). Abgerufen am 2. September 2014 von Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz: http://www.gesetze-im-internet.de/bitv_2_0/BJNR184300011.html
- Behindertengleichstellungsgesetz.* (27. April 2002). Abgerufen am 1. September 2014 von Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz: Gesetze im Internet: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bgg/gesamt.pdf>
- Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz.* (2014). Abgerufen am 21. August 2014 von Das Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS): <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20004228&ShowPrintPreview=True>
- Bundes-Verfassungsgesetz.* (1. September 2014). Abgerufen am 1. September 2014 von Bundeskanzleramt Rechtsinformationssystem: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10000138>
- E-Government Gesetz.* (1. September 2014). Abgerufen am 1. September 2014 von Bundeskanzleramt Rechtsinformationssystem: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003230>
- Europäische Kommission.* (2012). Abgerufen am 28. Juni 2015 von Digitale Agenda: Kommission schlägt EU-Regeln vor, damit Behörden-Websites für alle barrierefrei werden: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1305_de.htm
- European eGovernment Action Plan 2011-2015.* (2014). Abgerufen am 1. September 2014 von European Commission: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/european-egovernment-action-plan-2011-2015>

- Harper, S., Thiessen, P., & Yesilada, Y. (2014). *Research Report on Mobile Web Accessibility (Editors' Draft)*. Abgerufen am 8. Juli 2014 von Web Accessibility Initiative: <http://www.w3.org/WAI/RD/2012/mobile/note/ED-mobile#x1-50002.3>
- How WCAG 2.0 Differs from WCAG 1.0*. (15. Januar 2009). Abgerufen am 29. August 2014 von Web Accessibility Initiative: <http://www.w3.org/WAI/WCAG20/from10/diff.php>
- History of the Access Board*. (2014). Abgerufen am 2. September 2014 von US Access Board: <http://www.access-board.gov/the-board/board-history>
- Introduction to Web Accessibility*. (2005). Abgerufen am 21. August 2014 von Web Accessibility Initiative (WAI): <http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>
- Involving Users in Evaluating Web Accessibility*. (3. August 2010). Abgerufen am 8. September 2014 von Web Accessibility Initiative: <http://www.w3.org/WAI/eval/users.html>
- Mobile Web Best Practices 1.0 (Guidelines)*. (29. Juli 2008). Abgerufen am 15. September 2014 von Web Accessibility Initiative: <http://www.w3.org/TR/2008/REC-mobile-bp-20080729/>
- Mobile Web Best Practices 1.0*. (2007). Abgerufen am 15. September 2014 von Web Accessibility Initiative: http://www.w3c.de/Flyer/mwbp_flipcards_de.html
- Mobile Web Best Practices. Flip Cards*. (2007). Abgerufen am 23. November 2014 von The World Wide Web Konsortium (W3C): http://www.w3c.de/Flyer/mwbp_flipcards_de.html
- MobileWaaT*. (2014). Abgerufen am 20. Oktober 2014 von Accessible Applications Design and Development: <http://www.accessible-eu.org/index.php/mobilewaat-detailed-information.html>
- Plattner, H. (2013). *Big Data*. Abgerufen am 9. Dezember 2014 von Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik. Online-Lexikon: <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-enzyklopaedie/lexikon/daten-wissen/Datenmanagement/Datenmanagement--Konzepte-des/Big-Data>
- Selecting Web Accessibility Evaluation Tools*. (2005). Abgerufen am 4. September 2014 von Web Accessibility Initiative: <http://www.w3.org/WAI/eval/selectingtools.html>
- SEOMoz. (2013). *2013 Search Engine Ranking Factors*. Abgerufen am 04. Mai 2015 von SEOMoz: <http://moz.com/search-ranking-factors/survey>
- Total Validator*. (2015). Abgerufen am 22. Juni 2015 von Introduction: <https://www.totalvalidator.com/#download>
- United States Department of Justice. (2012). *Information and Technical Assistance on the Americans with Disabilities Act*. Abgerufen am 23. Juni 2015 von Section 508 Report to the President and Congress: Accessibility of Federal Electronic and Information Technology: http://www.ada.gov/508/508_Report.htm#_Toc327291805
- Using Combined Expertise to Evaluate Web Accessibility*. (2002). Abgerufen am 8. September 2014 von Web Accessibility Initiative: <http://www.w3.org/WAI/eval/reviewteams.html>

- WAI: Mobile Accessibility.* (26. September 2013). Abgerufen am 13. September 2014 von Web Accessibility Initiative: <http://www.w3.org/WAI/mobile/>
- Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0.* (11. Januar 2002). Abgerufen am 29. August 2014 von Web Accessibility Initiative: <http://www.w3c.de/Trans/WAI/webinhalt.html>
- Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0.* (11. Dezember 2008). Abgerufen am 30. August 2014 von Web Accessibility Initiative: <http://www.w3.org/Translations/WCAG20-de/>
- Web-Accessibility - Internet Zugang für alle.* (2014). Abgerufen am 1. September 2014 von Digitales Österreich: <http://www.digitales.oesterreich.gv.at/site/5566/default.aspx>
- Webometrics.* (2015). Abgerufen am 08. Mai 2015 von Ranking Web of Universities: Methodology: <http://www.webometrics.info/en/Methodology>
- Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (WCAG-EM) 1.0.* (10. Juli 2014). Von Web Accessibility Initiative: <http://www.w3.org/TR/WCAG-EM/> abgerufen

Anhang A.1. Total Validator Pro

Die folgenden Abbildungen zeigen die Software für die Evaluierung der Barrierefreiheit "Total Validator Pro". Die Felder, wo die Anpassungen der Einstellungen vorgenommen wurden, sind mit dem blauen Rahmen markiert: darunter z. B. die zu überprüfende Internetseite, die Anzahl der Unterseiten, die jeweiligen Barrierefreiheitsrichtlinien sowie die Ausgabeoptionen (tatsächliche bzw. potentielle Fehler).



Anhang A.2. Evaluierungsergebnisse in Total Validator Pro

Auf der folgenden Abbildung ist ein Ausschnitt aus den Evaluierungsergebnissen mittels Total Validator Pro dargestellt. Die Ergebnisse werden in HTML-Format erzeugt.

 **Total Validator**
HTML / XHTML / WCAG / Section 508 / CSS / Links / Spelling
[Help](#) | [Reference](#) | [Website](#) | [Feedback](#)

Summary

Overview

Starting page: <http://www.bundespraesident.at/>

Started at: 2015/09/04 15:07:16 MESZ

Time taken: 60 seconds

Validator Version: v8.7.0

Total pages checked: 15

Total links checked: 434

Total pages with problems: 15

Total errors found: 589

Total warnings found: 99

Options

- Pages: 15
- (X)HTML validation: Auto Detect
- Accessibility: AAA2
- Ignore vendor extensions: true
- Check for broken links: true
- Validation level: Report all problems
- Use robots.txt: true
- Exclude robots path: www.bundespraesident.at/typo3/
- Exclude robots path: [www.bundespraesident.at/*print.html\\$](http://www.bundespraesident.at/*print.html$)
- Identity used: Total Validator

[top](#)

Results

Display issue details: ☒ Hover ☐ Show all ☐ Hide all

Click on any image or links below to view the results.
For pages that validate you can [display a logo](#).

[Sort by Path](#)

<http://www.bundespraesident.at/>
54 Error(s): Link (2), HTML (34), WCAG 2.0 A (18)
12 Warning(s): WCAG 2.0 A (11), WCAG 2.0 AA (1)

<http://www.bundespraesident.at/en/>
36 Error(s): Link (1), HTML (25), WCAG 2.0 A (10)
12 Warning(s): WCAG 2.0 A (11), WCAG 2.0 AA (1)

<http://www.bundespraesident.at/impressum/>
34 Error(s): Link (1), HTML (25), WCAG 2.0 A (8)
4 Warning(s): WCAG 2.0 A (3), WCAG 2.0 AA (1)

<http://www.bundespraesident.at/sitemap/>
30 Error(s): Link (2), HTML (19), WCAG 2.0 A (9)
6 Warning(s): WCAG 2.0 A (5), WCAG 2.0 AA (1)

<http://www.bundespraesident.at/rechtliche-hinweise/>
30 Error(s): Link (1), HTML (22), WCAG 2.0 A (7)
4 Warning(s): WCAG 2.0 A (3), WCAG 2.0 AA (1)

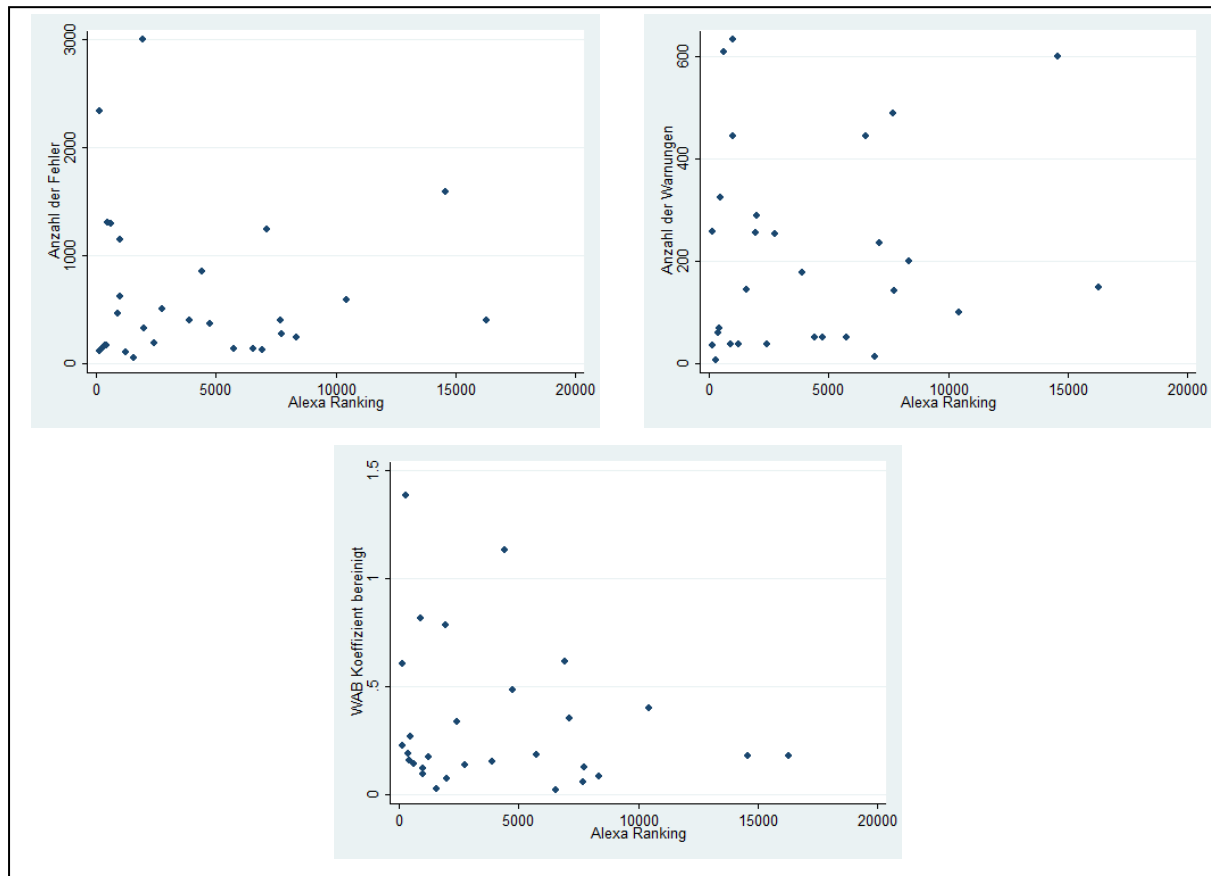
Anhang A.3. Detaillierte Evaluierungsergebnisse in Total Validator Pro

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus detaillierten Ergebnissen der Barrierefreiheitsbewertung mit einigen Fehlermeldungen. Die Bewertung erfolgte im Programm Total Validator Pro.

```
171 [E620] The 'role' attribute is not valid for this tag in this context:
      <div class="news-list-item news-even" role="article">
172 [P871] [WCAG2 1.1.1/2.4.4/2.4.9 (A/AAA)] Link text is missing:
      <a href="aufgaben/buergerinnenservice/" title="BürgerInnenservice">
172 <span class="news-list-thumb">
172 [W860] [WCAG2 1.1.1 (A)] Is the 'alt' text deliberately empty?:
      
172 </span>
172 </a>
175 <h2>
175 <a href="aufgaben/buergerinnenservice/" title="BürgerInnenservice">
175 BürgerInnenservice
175 </a>
175 </h2>
177 <p>
177 <p>
179 <span class="news-list-morelink">
179 <a href="aufgaben/buergerinnenservice/" title="BürgerInnenservice">
179 &raquo; mehr
179 </a>
179 </span>
179 </div>
181 [E620] The 'role' attribute is not valid for this tag in this context:
      <div class="news-list-item news-odd" role="article">
182 [P871] [WCAG2 1.1.1/2.4.4/2.4.9 (A/AAA)] Link text is missing:
      <a href="aufgaben/aufgaben-und-rechte/" title="Aufgaben und Rechte">
182 <span class="news-list-thumb">
182 [W860] [WCAG2 1.1.1 (A)] Is the 'alt' text deliberately empty?:
      
182 </span>
182 </a>
185 <h2>
185 <a href="aufgaben/aufgaben-und-rechte/" title="Aufgaben und Rechte">
185 Aufgaben und Rechte
185 </a>
185 </h2>
```

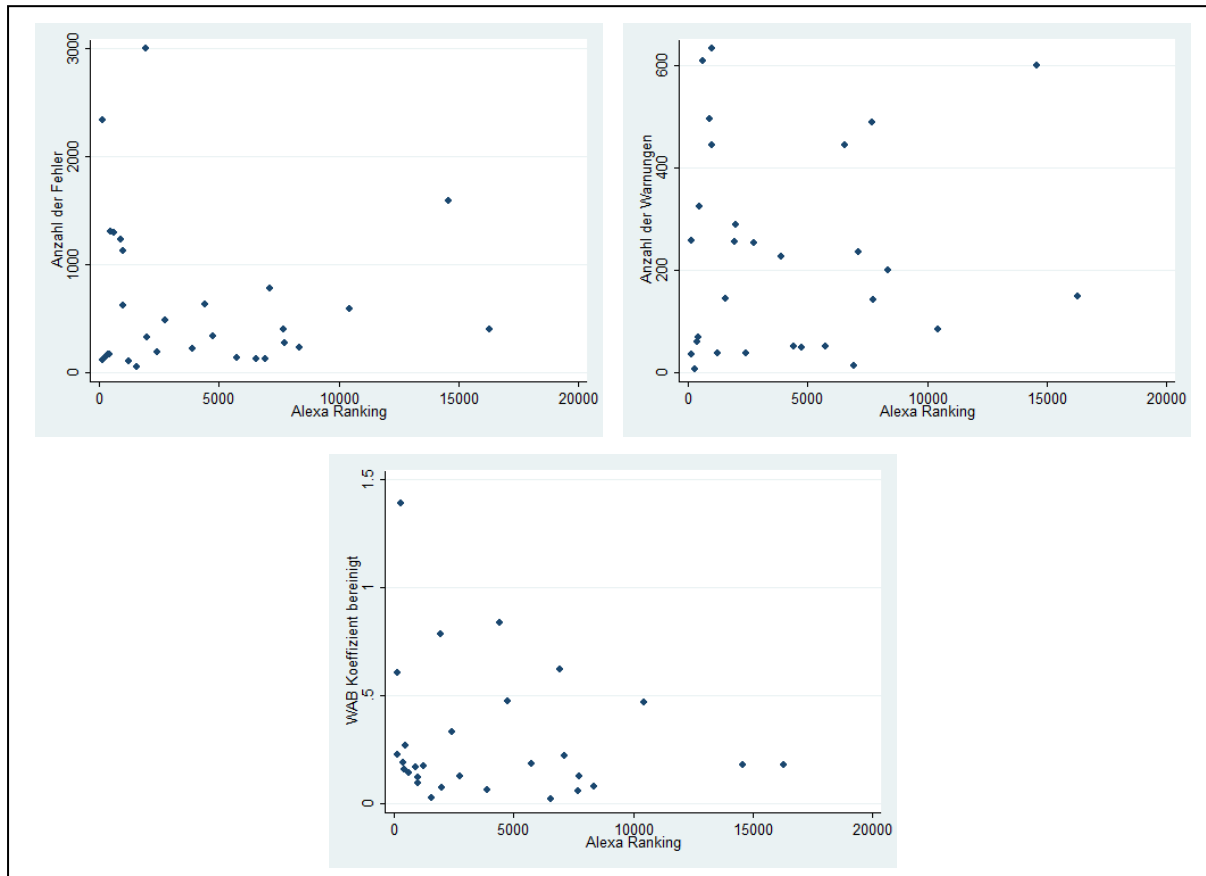
Anhang B.1. Grafische Darstellung der Zusammenhänge zwischen den Variablen (Konformitätsstufe AA)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Zusammenhänge zwischen den Variablen für die Konformitätsstufe AA. Die Berechnungen erfolgten im statistischen Programm Stata.



Anhang B.2. Grafische Darstellung der Zusammenhänge zwischen den Variablen (Konformitätsstufe A)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Zusammenhänge zwischen den Variablen für die Konformitätsstufe A. Die Berechnungen erfolgten im statistischen Programm Stata.



Anhang C. Abstract (Deutsch)

Durch die immer weiter zunehmende Internetnutzung gewinnt die Berücksichtigung der Barrierefreiheitsprinzipien bei der Entwicklung von Webseiten stets mehr an Bedeutung. Von unterschiedlichen internationalen Organisationen (z. B. WAI) wurden mittlerweile einige Barrierefreiheitsrichtlinien entwickelt, darunter die aktuellsten WCAG 2.0, die als Grundlage für Entwickler, aber auch für Behörden dienen sollen. In mehreren Ländern wurden diese Regelungen bereits in die lokale Gesetzgebung implementiert, um Barrierefreiheit in bestimmten Bereichen (z. B. Internetauftritte der Regierungen) zu gewährleisten. Die aktuelle Forschung zeigt aber, dass in den meisten Bereichen bei der Barrierefreiheit im Internet wesentliches Verbesserungspotential besteht. Die Art und Weise, wie die Suchmaschinen die Internetseiten besuchen, ähnelt der Internetnutzung von Menschen mit Behinderungen, die beispielsweise ein Bildschirmlesegerät verwenden. Zusätzlich bestehen einige Überschneidungen bei den Suchmaschinenrankingfaktoren und den Barrierefreiheitsprinzipien. Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, den Zusammenhang zwischen dem Barrierefreiheitsniveau und dem Suchmaschinenranking am Beispiel von österreichischen Regierungsseiten mittels Korrelationsanalyse zu untersuchen. Basierend auf der Literaturanalyse wurde eine positive Korrelation erwartet. Die Ergebnisse haben allerdings gezeigt, dass für die ausgewählte Stichprobe zwischen den Variablen keine statistisch signifikante Korrelation nach Spearman vorliegt. Zu den Einschränkungen der Studie zählen die Größe der Stichprobe sowie die verwendete automatisierte Barrierefreiheitsbewertungsmethodik. Die vorliegende Arbeit soll eine Grundlage für weitere Forschung in diesem Gebiet bieten und den Nutzen der Berücksichtigung von Barrierefreiheit im Internet für mehrere Nutzer- und Entwicklergruppen verdeutlichen.

Schlagwörter: Web Accessibility, Search Engine Ranking, WCAG, Korrelationsanalyse

Anhang D. Abstract (Englisch)

With continually increasing internet usage consideration of web accessibility during page development is gaining constantly in importance. Various international organizations (e. g. WAI) have meanwhile developed some web accessibility guidelines, among them – the most recent WCAG 2.0 that should serve as a basis for developers and authorities. In several countries these guidelines had already been implemented into local legislation in order to guarantee web accessibility in certain areas (e. g. webpages of the governments). Recent research shows though that there is a significant improvement potential in most areas. The way how search engines visit webpages is similar to the internet usage of people with disabilities that use, for instance, a screen reader. Additionally there are some overlaps in search engine ranking factors and web accessibility guidelines. The objective of this thesis is to examine the relationship between web accessibility level and search engine ranking of Austrian governmental webpages by means of correlation analysis. Based on the literature review a positive correlation was expected. The results have however shown that there is no statistically significant Spearman correlation between the variables in the selected sample. Limitations of this research include the sample size as well as automated web accessibility evaluation method used. This thesis should serve as a basis for further research in this area and illustrate the benefits of consideration of web accessibility for several user and developer groups.

Keywords: Web Accessibility, Search Engine Ranking, WCAG, Correlation Analysis

Anhang E. Lebenslauf

Vorname: Familiennamen: Akad. Grad: Email: Geburtsdatum: Geburtsort: Staatsangehörigkeit: Familienstand:	Taisiia Makarova MSc (WU) taisiia.makarova@gmail.com 12.04.1991 Kiew, Ukraine Ukraine Ledig	
<u>Berufspraxis</u> 05/2014 bis jetzt 02/2014 bis 03/2014 03/2013 bis 12/2013 02/2012 bis 06/2012 05/2011 bis 11/2011 07/2010 11/2008 06/2007 bis 09/2007 06/2008 bis 09/2008	Audit Associate (Versicherungsprüfung) KPMG Austria (Wien, Österreich) Praktikantin in der Wirtschaftsprüfung (FAAS) Ernst & Young Österreich (Wien, Österreich) Junior Accountant CEE Clean Economic Energy AG (Wien, Österreich) Modeberaterin Balina.joppich.at (Wien, Österreich) Dolmetscherin, Übersetzerin (Englisch/Französisch – Russisch/Ukrainisch), Assistentin des Regisseurs Les Films Grain de Sable (Paris, Frankreich – Kiew, Ukraine) Assistentin des Buchhalters (Praktikum) GmbH 'Jump-Ukraine' (Kiew, Ukraine) Artmanagerin bei der Ausstellung “Art-Kiew 2008” (Kiew, Ukraine) Reiseleiterin (Englisch) (Kiew, Ukraine)	
<u>Berufsausbildung</u> 03/2012 bis jetzt 10/2011 bis 07/2014 09/2007 bis 06/2011	Universität Wien (Wien, Österreich) Masterstudium Internationale Betriebswirtschaft <i>Spezialisierung: E-Business</i> Wirtschaftsuniversität Wien (Wien, Österreich) Masterstudium Finanzwirtschaft und Rechnungswesen <i>Spezialisierungen: Unternehmensrechnung und Controlling, Betriebswirtschaftliche Steuerlehre, Versicherungen</i> Abschluss: Master of Science (WU), mit Auszeichnung Nationale Universität “Kiew-Mohyla Akademie” (Kiew, Ukraine) Bachelorstudium Finanzwirtschaft Abschluss: Bachelor	
<u>Schulbildung</u> 2005 bis 2007 2001 bis 2005 1997 bis 2000	Gymnasium №167, Abschluss: Matura (Kiew, Ukraine) Schule №290 (Kiew, Ukraine) Grundschule №160 (Kiew, Ukraine)	

<u>Zusatzausbildung</u>							
04/2013		Audit Live 2013 – Workshop (Deloitte), organisiert bei JADE Austria (Wien, Österreich)					
03/2011		Zentrale Mittelstufenprüfung (Goethe Zertifikat C1) – 92/100 sehr gut Goethe-Institut (Kiew, Ukraine)					
02/2011		Test-DAF (Leseverstehen 5, Hörverstehen 4, Schriftlicher Ausdruck 5, Mündlicher Ausdruck 5) Testzentrum Pädagogische Mychajlo-Dragomanov-Universität (Kiew, Ukraine)					
12/2010		GMAT Prüfung (550/49; Verbal 26/40%; Quantitative 39/52%) TechExpert Company (Kiew, Ukraine)					
11/2010		IELTS Prüfung (Listening 7.5, Reading 7.0, Writing 8.0, Speaking 7.0: Overall Band Score: 7.5) British Council (Kiew, Ukraine)					
10/2010 bis 12/2010		GMAT-Prüfung Vorbereitungskurs MBA Strategy (Kiew, Ukraine)					
08/2010		Internationale Sommer Universität München (Deutschsprachkurs C1/C2) Ludwig-Maximilian Universität München (München, Deutschland)					
07/2010		Intensiver Deutschsprachkurs (C1 - Wirtschaftsdeutsch) Universität Wien (Wien, Österreich)					
09/2009 bis 06/2011		Deutschsprachkurs (B2 – C2) Goethe-Institut (Kiew, Ukraine)					
09/2008 bis 12/2010		Französischsprachkurs Nationale Universität “Kiew-Mohyla Akademie” (Kiew, Ukraine)					
03/2008		FCE Zertifikat in Englisch British Council (Kiew, Ukraine)					
2005 bis 2007		Spanischsprachkurs Gymnasium №167 (Kiew, Ukraine)					
2003 bis 2006		Deutsch- und Englischsprachkurse Schule №290 (Kiew, Ukraine)					
<u>Sprachkenntnisse</u>							
Muttersprachen		Ukrainisch, Russisch					
Sonstige Sprachen:							
Selbstbeurteilung		Verstehen		Sprechen		Schreiben	
<i>Europäische Kompetenzstufe (*)</i>		Hören	Lesen	An Gesprächen teilnehmen	Zusammenhängendes Sprechen		
Englisch	C1	Kompetente Sprachverwendung	C1 Kompetente Sprachverwendung	C1 Kompetente Sprachverwendung	C1 Kompetente Sprachverwendung	C1	Kompetente Sprachverwendung
Deutsch	C2	Kompetente Sprachverwendung	C2 Kompetente Sprachverwendung	C2 Kompetente Sprachverwendung	C2 Kompetente Sprachverwendung	C2	Kompetente Sprachverwendung
Französisch	B1	Selbstständige Sprachverwendung	B1 Selbstständige Sprachverwendung	B1 Selbstständige Sprachverwendung	B1 Selbstständige Sprachverwendung	B1	Selbstständige Sprachverwendung
Spanisch	A1	Elementare Sprachverwendung	A1 Elementare Sprachverwendung	A1 Elementare Sprachverwendung	A1 Elementare Sprachverwendung	A1	Elementare Sprachverwendung
(*) <i>Referenzniveau des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen</i>							
<u>Sonstige Fähigkeiten</u>							
Führerschein		Klasse B					
EDV		Sehr gute Kenntnisse: MS Office Tools Gute Kenntnisse: 1C:Enterprise, SAP, Microsoft Dynamics AX, Peachtree und Microsoft SQL Server;					
<u>Hobbys</u>		Kunst, Photographie, Reisen, Pilates und Musik					