

Barrierefreiheit im Internet und Suchmaschinenranking – eine empirische Untersuchung

Taisiia Makarova¹, Andreas Mladenow¹, Christine Strauss¹

Abstract: Bei der Implementation von Webauftritten gewinnt die Berücksichtigung der Barrierefreiheitsprinzipien aufgrund zunehmender mobiler Internetnutzung eine weiterhin steigende Bedeutung. Von unterschiedlichen internationalen Organisationen, wie z. B. der Web Accessibility Initiative, wurden Barrierefreiheitsrichtlinien entwickelt, darunter die WCAG 2.0, die als Grundlage für Entwickler, aber auch für Behörden dienen und im Bereich Mobilität erweitert werden. In etlichen Ländern wurden diese Regelungen bereits vom Gesetzgeber implementiert, um Barrierefreiheit in bestimmten Bereichen (z.B. Internetauftritte von Behörden) zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang analysiert der vorliegende Beitrag den aktuellen Forschungsstand und führt eine empirische Untersuchung (Korrelationsanalyse nach Spearman) durch, die einem möglichen Zusammenhang zwischen dem Barrierefreiheitsniveau und dem Suchmaschinenranking am Beispiel österreichischer Regierungsseiten nachgeht. Zur Evaluierung der Webauftritte wurden die WCAG 2.0 Erfolgsfaktoren (Konformitätsstufen AAA, AA und A) herangezogen. Für den Erfolg von Barrierefreiheit im Internet sind bereits bei der Entwicklung einer App bzw. eines Webauftritts die Richtlinien zu beachten und die Webinhalte (z.B. Typ, Größe und Komplexität) so aufzubauen, dass sie barrierefrei verwendet werden können. Der Beitrag bietet eine Grundlage für weitere Forschung auf diesem Gebiet und soll den Nutzen der Berücksichtigung von Barrierefreiheit im Internet für mehrere Nutzer- und Entwicklergruppen verdeutlichen.

Keywords: Barrierefreiheit, Web Accessibility, WCAG 2.0, WCAG 2.0 Konformitätsstufen, WCAG 2.0 Erfolgsfaktoren, WCAG 2.0 extensions, WAB-Koeffizient, Korrelationsanalyse, Barrierefreiheitsbewertung, Verbesserung der Barrierefreiheit, Suchmaschinenranking, SEO, POUR-Prinzip, Mobilität, Collaborative CSCW, Social Crowd Integration.

1 Einleitung

Mit der verstärkten Nutzung des mobilen Internets sind alle Nutzer durch kleinere Bildschirme, eine oftmals langsamere Internetverbindung und unterschiedliche operative Modalitäten mit Einschränkungen konfrontiert [Ha10]. Die Inhalte, die auf dem kleinen Bildschirm eines mobilen Gerätes gezeigt werden, müssen vorweg umgeordnet werden, damit sie lesbar sind. Dies ist jenem Prinzip ähnlich, nach dem die Bildschirmleser für blinde oder in ihrem Sehvermögen eingeschränkte Nutzer funktionieren: erst nach einer Neuordnung der Informationen werden diese vorgelesen. Obwohl festzustellen ist, dass Menschen mit Einschränkungen das Internet in den letzten Jahren intensiver nutzen können als zuvor, müssen sie dennoch zahlreiche Online-Barrieren überwinden (z.B.

¹ Universität Wien, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Fachbereich eBusiness, Oskar-Morgensternplatz 1, 1090 Wien, {taisiia.makarova, andreas.mladenow, [christine.strauss](mailto:christine.strauss@univie.ac.at)}@univie.ac.at

fehlende oder mangelhafte Alternativtexte bei grafischen Inhalten, automatische Überleitungen oder Pop-Up-Fenster). Um Barrierefreiheit im Internet zu verbessern, wurden in vielen Ländern gesetzliche Rahmenbedingungen etabliert. Der Umstand, dass die Art und Weise, wie Suchmaschinen Internetseiten finden, der Internetnutzung von Menschen mit Behinderungen, die beispielsweise Bildschirmlesegeräte verwenden, stark ähnelt, bildet den Ausgangspunkt der vorliegenden Untersuchung. Grundsätzlich erschweren die zuvor genannten Mängel in der Barrierefreiheit den Vorgang der Indizierung von Internetseiten, der eine zentrale Funktion bei Suchmaschinen inne hat [Ha10]. Einige Arbeiten befassen sich zwar mit dem Zusammenhang von Barrierefreiheitsniveau und Suchmaschinenrating [MM13, EA11, Ha10, ZP03], jedoch gibt es bisher keinen empirischen Beleg.

Die vorliegende Studie analysiert einen möglichen Zusammenhang zwischen den beiden Bereichen Barrierefreiheit und Suchmaschinenranking anhand empirischer Daten und untersucht systematisch ausgewählte Internetauftritte österreichischer Behörden. Der Beitrag behandelt im nächsten Kapitel barrierefreie Webauftritte von Regierungen, Umsetzungsmaßnahmen mit Fokus auf mobile Endgeräte und die Überschneidungen WCAG 2.0 Erfolgsfaktoren und search engine optimization (SEO). Im Kernkapitel 3 wird die empirische Untersuchung zur Barrierefreiheit im Internet und dem Suchmaschinenranking durchgeführt und deren Ergebnisse beschrieben und interpretiert. Die Diskussion, ein Ausblick auf weitere mögliche Forschungsfragen (Kapitel 4) und die Zusammenfassung (Kapitel 5) bilden den Abschluss dieses Beitrags.

2 Barrierefreiheit und Suchmaschinenranking

2.1 Barrierefreie Webauftritte von Regierungsseiten

Seit 2016 müssen in Österreich nicht nur Güter und Dienstleistungen barrierefrei (ohne fremde Hilfe erreichbar) sein, sondern auch Internetauftritte von Behörden. Die gesetzlichen Grundlagen für Umsetzung und Gewährleistung der Barrierefreiheit im Internet wurden auf EU-Ebene geschaffen [Ec16]. So wurden die Kategorien der Webseiten bestimmt, darunter eben die Internetauftritte der Regierungen und sonstiger sozialer Einrichtungen und deren Dienste. Untersuchungen im Jahr 2012 haben gezeigt, dass der Anteil der barrierefreien Internetauftritte an den genannten Seiten sich auf nur knapp 30% belief [Ec16] und im Jahr 2014 noch kein untersuchter Webauftritt die WCAG 2.0 AA Norm erfüllt hat [Ce16]. In der österreichischen Gesetzgebung finden sich drei Dokumente, welche die Barrierefreiheit im Internet regulieren: das Bundes-Verfassungsgesetz, das Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz (BGStG) und das E-Government-Gesetz (EGovG). Die Erhebung des Bundeskanzleramtes zum Thema "Barrierefreiheit im Internet" aus dem Jahr 2007 hat wesentliches Verbesserungspotenzial bei der Barrierefreiheit von behördlichen Internetauftritten in Österreich gezeigt. Verbesserungspotenzial bei den Barrierefreiheitskriterien (bewertet nach WCAG 1.0) der Priorität A wurde bei 51 % der Webseiten festgestellt. Bei den Kriterien der

Prioritätsstufen AA und AAA belief sich diese Kennzahl auf 60% bzw. 63%. In einer Studie des Kompetenznetzwerks *Informationstechnologie zur Förderung der Integration von Menschen mit Behinderungen* im Jahr 2008 wurden zehn Webseiten österreichischer Behörden (das waren im Wesentlichen die Webseiten der Bundesministerien) auf Konformität mit WCAG 2.0 detailliert untersucht. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass viele Seiten bereits auf Prioritätsstufe A über mehrere Fehler verfügen. Zudem wurden mehrere Kritikpunkte auf den Prioritätsstufen AA und AAA festgestellt [Ce16]. In Deutschland wurden die Internetauftritte des Bundes mit dem Inkrafttreten der *Barrierefreien Informationstechnikverordnung* (BITV) bereits im Jahr 2002 zur Umsetzung der Barrierefreiheitsgrundsätze verpflichtet. Auf der Ebene der Bundesländer wurde die Verordnung teilweise übernommen und teilweise in die regionale gesetzliche Grundlage eingearbeitet [ADN05]. Wissenschaftliche Untersuchungen haben aber gezeigt, dass insbesondere in den Bundesländern auch einige Jahre nach der Einführung der BITV immer noch ein Informationsproblem bestand: Die Verwaltungen waren über die Umsetzung und Einhaltung der Barrierefreiheit nur unzureichend informiert, was in vielen Fällen zur mangelhaften Umsetzung der Barrierefreiheitsgrundsätze führte [ADN05].

Aktuelle internationale [G16, Go11] und europäische [Fu16, Pi10] Studien haben ebenfalls ergeben, dass im Wesentlichen alle Internetauftritte über eine gewisse Anzahl der Barrierefreiheitsfehler verfügen. In den USA wurde die Barrierefreiheit der Internetauftritte der Regierungen mit Section 508 im Jahr 1998 geregelt [PB10]. Der US-Justizminister ist dazu verpflichtet alle zwei Jahre dem Präsidenten einen Bericht über den aktuellen Stand der Barrierefreiheit von Internetauftritten des Bundes zu liefern. 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 [OL11]. 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. In der Studie von Olallere und Lazar [OL11] wurden Regierungsseiten im Jahr 2010 bewertet, wobei lediglich vier von 100 Webseiten barrierefrei waren. In Asien besteht den zuletzt durchgeführten Studien zufolge ebenfalls ein Verbesserungspotenzial im Bereich der Barrierefreiheit der Regierungsseiten. In Korea wurden auf Basis von WCAG 1.0 und Section 508 eigene Barrierefreiheitsrichtlinien festgehalten. Die Ergebnisse einer Studie aus dem Jahr 2006 haben aber gezeigt, dass lediglich eine von 39 Regierungsseiten richtlinienkonform war. Insgesamt wurden somit auf 97% der Seiten vier Hauptpunkte der Richtlinien verletzt. In China wurde eine vergleichbare Studie im Jahr 2007 durchgeführt, bei der 324 Regierungsseiten auf Konformität mit WCAG 1.0 untersucht wurden [Sh07]. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass keine einzige sich in der Stichprobe befindliche Seite den Barrierefreiheitsgrundsätzen der Prioritätsstufe 1 entspricht. Der häufigste Fehler betraf fehlende Alternativinhalte für diverse Inhalte, die somit für Menschen mit Behinderungen nicht zugänglich sind.

2.2 Umsetzungsmaßnahmen für mobile Barrierefreiheit

Für die Umsetzung der WCAG 2.0 Richtlinien werden den vier Hauptprinzipien der Barrierefreiheit (POUR-Prinzip: (i) wahrnehmbar (perceivable), (ii) bedienbar (operable), (iii) verständlich (understandable) und (iv) robust (robust)) insgesamt zwölf Richtlinien zugeordnet (vgl. Tabelle 1). Im Rahmen von Konformitätstests wird je nach Erfüllungsgrad von Erfolgskriterien (die im Gegensatz zu den zwölf Richtlinien evaluiert werden können) eine Konformitätsstufe vergeben (AAA, AA und A, wobei AAA die höchste und A die niedrigste ist).

Bei den Techniken für die Umsetzung wird zwischen ausreichenden und empfohlenen Techniken unterschieden, wobei die Erfüllung einer ausreichenden Methode genügt, um das zugeordnete Erfolgskriterium zu erfüllen. Die Erfüllung einer empfohlenen Methode reicht dazu jedoch nicht unbedingt aus [We16, Ke13].

RL	Umsetzungsmaßnahme
1.1	Textalternativen für alle Nicht-Text-Inhalte werden so zur Verfügung gestellt, dass diese in andere vom Benutzer benötigte Formen (z. B. in Großschrift, Braille, Symbole oder einfachere Sprache) geändert werden können.
1.2	Alternativen für zeitbasierte Medien werden zur Verfügung gestellt.
1.3	Inhalte werden auf help.gv.at verschiedene Arten dargestellt, ohne dass Informationen oder Strukturen verloren gehen.
1.4	Benutzer können leichter Inhalte sehen und hören (einschließlich der Trennung zwischen Vordergrund und Hintergrund).
2.1	Funktionen sind von der Tastatur aus verfügbar sind.
2.2	Benutzern der Webseite haben ausreichend Zeit, Inhalte zu lesen und zu benutzen.
2.3	Gestaltungsarten von Inhalte, von denen bekannt ist, dass sie zu Anfällen führen, werden vermieden.
2.4	Es werden auf dem Webauftritt Möglichkeiten zur Verfügung gestellt, um Benutzer dabei zu unterstützen zu navigieren, Inhalte zu finden und zu bestimmen, wo sie sich befinden.
3.1	Text-Inhalte sind lesbar und verständlich.
3.2	Webseiten sehen vorhersehbar aus und funktionieren.
3.3	Dem User wird dabei geholfen, Fehler zu vermeiden und zu korrigieren.
4.1	Kompatibilität mit aktuellen und zukünftigen Benutzeragenten wird maximiert, einschließlich assistierender Techniken.

Tab. 1: WCAG 2.0 Richtlinien (RL) und Umsetzungsmaßnahmen nach dem POUR-Prinzip.

Durch die Verbreitung mobiler Technologien ist bei der Umsetzung von Barrierefreiheit im Internet die Nutzung mobiler Endgeräte einzubeziehen. Der Begriff „mobile Barrierefreiheit“ bezieht sich in diesem Kontext grundsätzlich auf die Barrierefreiheit von Internetseiten und Applikationen, damit diese von Menschen mit Beeinträchtigungen mithilfe mobiler Geräte genutzt werden können. Mobile Barrieren im Internet stellen allerdings sowohl für Menschen mit als auch ohne Beeinträchtigungen Hindernisse dar. Zu den häufig anzutreffenden Einschränkungen mobiler Geräte zählen [YBH11, VB11]:

- kleiner Bildschirm: Beschränkungen der Bildschirmgröße führen dazu, dass Nutzer nur Teilansichten sehen; oftmaliges Scrollen vermindert die Übersichtlichkeit.
- niedrige Eingabegeschwindigkeit: Die Eingabe mithilfe einer verkleinerten Tastatur erfolgt langsamer und steigert die Fehlerhäufigkeit.
- niedrige Bandbreite: Herunterladen von Abbildungen kann relativ viel Zeit in Anspruch nehmen oder gar nicht funktionieren.
- Farbe: Wenn das Gerät über 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 Bildschirmlesegeräten, sondern auch bei 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 [YBH11]. Nutzer mit Sehbehinderungen können ebenfalls auf ähnliche Barrieren, wie ein fehlendes 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. Alternative Bildbeschreibungen sind nicht nur für Nutzer mobiler Geräte mit niedriger Bandbreite vom Vorteil, sondern auch für Menschen mit Sehbehinderungen. Probleme bei der Farbwiedergabe auf mobilen Geräten ähneln jenen Barrieren, die farbenblinde Personen erleben können.

In einer empirischen Studie von Yesilada et al. [YBH11] 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 sich 58 % als zutreffend für beiden Nutzergruppen erwiesen haben. Die Gruppe „Nutzer mit Behinderungen“ wurde in drei Untergruppen unterteilt: blinde Nutzer, Nutzer mit Sehbehinderung und Nutzer mit motorischer Behinderung. Der Anteil der ähnlichen Barrieren lag in allen drei Untergruppen bei rund der Hälfte (50 % bzw. 55 % bzw. 42 %), die meisten Ähnlichkeiten konnten also in der Gruppe „Nutzer mit Sehbehinderungen“ festgestellt werden. Es gilt hervorzuheben, dass sich einige Barrierearten, die ursprünglich als spezifisch für Nutzer mobiler Geräte definiert wurden, auch für Menschen mit Behinderungen als relevant erwiesen haben. Es gibt aber auch Unterschiede in der Bedienbarkeitsproblematik der beiden Nutzergruppen. Physische Eingabemechanismen mit niedriger Bandbreite sind z.B. für Nutzer mit Behinderungen, jedoch nicht für Nutzer mobiler Geräte geeignet. 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. Bei Nutzern mit Beeinträchtigungen ist die Eingabegeschwindigkeit

niedriger und die Fehleranzahl höher. Daher sind beispielsweise drei Versuche für die Passwordeingabe für Nutzer mobiler Endgeräte angemessen, für die Nutzer mit Eingabebeschränkungen jedoch nicht ausreichend. Eine zusätzliche Hürde für Nutzer mit Beeinträchtigungen kann auch die Lautstärke störender Geräusche in öffentlichen Räumen darstellen, denn diese beeinflussen die Wahrnehmung der Inhalte [Ka09].

Die Mobile Web Initiative (MWI) wurde von W3C gegründet und beschäftigt sich hauptsächlich mit der Barrierefreiheit der mobilen Versionen von Internetseiten. Die Tätigkeiten der MWI befasst sich mit der Bestimmung der Geräteinformationen, die für die Anpassung der Inhalte notwendig sind und mit der Entwicklung der bewährtesten Praktiken für das mobile Web (MWBP). Darunter fällt die Ausarbeitung der Richtlinien und der begleitenden Dokumentation zur Implementierung der Richtlinien. Die entsprechenden Prinzipien und Umsetzungsmaßnahmen sind in Tabelle 2 dargestellt [HY08].

Prinzip	Umsetzungsmaßnahme
Gestalten für das Eine Web	Inhalte bei der Nutzung unterschiedlicher Geräte thematisch kohärent gestalten; Ergreifen notwendiger Maßnahmen, um die Einschränkungen zu umgehen; Durchführung der Tests sowohl am Gerät als auch an Emulatoren
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
Problemvermeidung	keine Pop-up-Fenster; keine wesentlichen Seitenänderungen ohne Bekanntgabe der Änderungen an die Nutzer; keine Tabellenlayouts, Grafiken als Abstandhalter, Frames oder Image Maps
Gerätelimits	Eigenheiten mobile Geräte in Bezug auf Funktionalitäten, die bei der Entwicklung einer Seite berücksichtigt werden müssen, beachten (Verfügbarkeit von Cookies, Objekten und Skripten, Unterstützung von Tabellen, Style-Sheets und besonderen Schriftarten sowie Farben)
Navigation	Navigation und Eingabemöglichkeiten übersichtlich und effizient gestalten
Grafik/Farben	Farbkontrast, Bilder im Hintergrund, Größe der Bilder sorgfältig einsetzen
Größe	Mobile Seite möglich klein machen, damit die Nutzer Zeit und Kosten sparen
Datentransfer	Bestimmte Funktionen von Web-Protokollen (z. B. Autorefresh, Weiterleiten und Verlinken auf externe Ressourcen) sollten eher vermieden werden
Nutzer-eingaben	Gestaltung der bedienbaren Eingabemöglichkeiten für die schnelle und fehlerfreie Dateneingabe
mobile Nutzer	Inhalte kurz und prägnant präsentieren, damit Nutzer mobiler Geräte die notwendigen Informationen innerhalb kurzer Zeit und schnell finden können

Tab. 2: Umsetzungsmaßnahmen für mobile Endgeräte nach MWBP 1.0 Bewertungskriterien

2.3 Erfolgsfaktoren von WCAG 2.0 und SEO

Um eine höhere Aufmerksamkeit bei den Usern zu erzielen, wird von Webseitenanbietern eine Verbesserung des eigenen Rankings durch SEO bezweckt. Hinweise zu möglichen Überschneidungen von WCAG 2.0 Erfolgsfaktoren von Barrierefreiheit im Internet mit

SEO bietet Tabelle 3.

Thema	Barrierefreiheit im Internet durch...	SEO durch...	EF
Keywords in ALT-Text von Bildern	lückenlose Darstellung für Nutzer mit Sehschwächen bei Verwendung von Bildschirmlesegeräten	Indexierung der Keywords	1.1.1, 1.4.5, 1.4.9
ALT-Text von Audio- und Video-Inhalten	Verstehen der Video- und Audioinhalte auch für Nutzer mit Hörbeeinträchtigungen.	Indexierung der Untertitel oder Transkriptionen, um die relevanten Dateien auszusortieren	1.1.1, 1.2.1, 1.2.2 - 1.2.8
HTML-Validierung	ordnungsgemäßen Zugriff auf Inhalte mittels Hilfsgerät; benutzerfreundlicher und zuverlässiger Zugriff auch im Falle einer niedrigen Ladegeschwindigkeit	einfacher und effizienter Zugang für die Suchmaschinen zu den Inhalten der Internetseite	4.1.1, 4.1.2
Metatags	richtige Bearbeitung der Inhalte für Bildschirmlesegeräte, Spracherkennungs- und Sprachsynthesoftware	Zuordnung relevanter Information der Suchanfrage zu einer passenden Sprache	3.1.1, 3.1.2
Keywords in den Linktexten	Erkennung des Zwecks jedes Links für die Nutzer mit Behinderungen	positiven Einfluss auf das Suchmaschinenranking bei Relevanz	2.4.4, 2.4.9
Sitemap	Übersicht aller Seiten einer Webseite ist z. B. für Nutzer mit Sehschwächen sehr hilfreich	einfacheren Zugriff der Suchmaschinen zu jeder Unterseite	2.4.5
Erste Wörter im Titel-Tag	effizientere Navigation durch die vorgegebenen keywords	Titel-Tag Verwendung für Indexierung	2.4.2
Heading-Tags <h1>...<h6>	effizienteres Navigation aufgrund klar definierter Titel	Relevanz der Inhalte durch die Struktur Webseite (h1–h6)	1.3.1, 2.4.6, 2.4.10

Tab. 3: Überschneidungen von WCAG 2.0 Erfolgsfaktoren (EF) und SEO [MM13, EA11, Ha10].

Die Details der Rankingverfahren von Suchmaschinen werden von den Anbietern nicht kommuniziert, da eine Offenlegung aktive Eingriffe und Manipulationen seitens Internetseiten-Betreibern befürchten lässt. Die Relevanz von Webauftritten wird anhand zahlreicher Rankingfaktoren bestimmt; bei Google sind das beispielweise mehr als 200 Faktoren. Zu den wichtigsten Entwicklungen der Rankingfaktoren zählen laut Searchmetrics folgende Regeln: 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 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 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 sogenannten Usersignale (hohe Click-through-Raten, geringe Bounce-Raten sowie längere Verweildauer auf einer Seite) spielen auch weiterhin eine wichtige Rolle.

Bei der Wahl der SEO-Techniken sollten ausschließlich White-Hat-Maßnahmen verwendet werden, wenn die Barrierefreiheit durch die Optimierung der Seiten nicht beeinträchtigt werden soll. Bei den meisten Black-Hat-Maßnahmen werden verdeckte Inhalte (wie die wiederholenden Keywords, automatische Weiterleitungen, irrelevante unsichtbare Texte etc.) eingefügt, die nur für die Suchmaschinen ersichtlich sind. Diese Inhalte stellen in der Regel keine strukturierten bzw. relevanten Informationen dar und werden von Nutzern, die z. B. mithilfe der unterstützenden Technologien auf die Seite zugreifen, als irritierend empfunden [MM13].

3 Empirische Untersuchung

3.1 Datensatz, Hypothese und Methodik

Trotz neuer Gesetzesvorgaben bestätigt die im Rahmen der empirischen Untersuchung durchgeführte Analyse, dass weiterhin Verbesserungspotenzial bei Webauftritten österreichischer Regierungsseiten hinsichtlich Barrierefreiheit im Internet besteht.

Die Stichprobe für die empirische Analyse wurde mithilfe von Daten aus dem Open Directory Project *Directory Mozilla* (DMOZ) bestimmt. Für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung wurden diese drei Kategorien in DMOZ (World: Deutsch: Regional: Europa: Österreich: Staat; ... Bundesregierung; Landesregierungen) ausgewählt.

Den Kategorien wurden insgesamt 49 Seiten zugeordnet. Diese stellen die unbereinigte Stichprobe der vorliegenden Untersuchung dar. Diese Stichprobe musste bereinigt werden, da mitunter dieselbe Seite mehreren Kategorien zugeordnet wurde (doppelte Erfassung) oder mehrere Unterseiten einer Webseite im Webkatalog gesondert ausgewiesen wurden. Die Bereinigung der Wiederholungen führte zum Ausschluss von insgesamt sieben Seiten aus der Stichprobe. Zudem wurde in einem Fall die im Webkatalog angeführte Unterseite durch die Hauptseite ersetzt. Ferner erfolgte die Abfrage von Suchmaschinenratings für die Seiten der Stichprobe mittels "Alexa.com". Bei der Abfrage 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*. Für die Bewertung wurde die Pro-Version mit WCAG 2.0 (nach Konformitätsstufen AAA, AA und A) als Grundlage herangezogen. Da eine stichprobenartige Überprüfung gezeigt hat, dass in der vorliegenden Untersuchung die Berücksichtigung aller Unterseiten kaum Einfluss auf die Bewertungsergebnisse hätte,

wurde eine einheitliche Obergrenze von 15 Unterseiten pro Seite festgelegt. Für jede Seite der Stichprobe wurde der sog. WAB-Koeffizient (engl. web accessibility barriers) berechnet. In der vorliegenden Arbeit wurde der WAB-Koeffizient aus den Studien von Zeng und Parmanto [ZP03] und Arrue et al. [AVA08] als Basis herangezogen und an die Rahmenbedingungen der durchzuführenden Untersuchung angepasst. Der WAB-Koeffizient wurde folgendermaßen berechnet:

$$WAB - Koeffizient = \frac{n_v}{N_v} \quad (1)$$

wobei n_v die Anzahl der Fehler und N_v die Anzahl der Warnungen (potenzieller Fehler) bezeichnet [AVA08]. Zusätzlich wurde ein bereinigter WAB-Koeffizient berechnet:

$$WAB - Koeffizient = \frac{\left(\frac{n_v}{N_v}\right)}{Np} \quad (2)$$

wobei Np die Anzahl der bewerteten Seiten bezeichnet [AVA08]. Je höher der WAB-Koeffizient, desto mehr Barrieren sind auf der Webseite vorhanden [ZP03].

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) und bereinigter WAB-Koeffizient (gesondert für die Konformitätsstufen AAA/AA/A).

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. Die wenigsten Fehler in der Konformitätsstufe AAA wies die Webseite des Bundeslands Steiermark auf 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 Seite des Bundesministeriums für Finanzen und über das schlechteste der Österreichische Rechnungshof. Einige Studien [MM13, Ha10, ZP03] haben einen Zusammenhang zwischen dem Suchmaschinenranking und dem Barrierefreiheitsniveau einer Webseite festgestellt. 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 zwischen dem Suchmaschinenranking (Variable *Alexa Ranking*) und dem Barrierefreiheitsniveau (Variablen *WAB-Koeffizient*, *Anzahl der Fehler und Warnungen*) der österreichischen

Regierungsseiten ein positiver (Korrelations)-Zusammenhang besteht. Die Analyse des Zusammenhanges zwischen der Barrierefreiheit und dem Suchmaschinenranking einer Webseite erfolgte mithilfe der Statistik-Software *Stata*. Zuerst wurden für alle Variablen deskriptive Zahlen errechnet. Anschließend wurden die Daten (für je zwei Variablen) mittels Streudiagramme dargestellt, um mögliche Zusammenhänge zu visualisieren. Um die Stärke der Zusammenhänge zwischen den Variablen zu quantifizieren, wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman berechnet. Die Berechnung des Rangkorrelationskoeffizienten erfolgte für die folgenden Variablenpaare (Anzahl der Fehler – Alexa Ranking, Anzahl der Warnungen – Alexa Ranking, WAB-Koeffizient – Alexa Ranking, bereinigter WAB-Koeffizient – Alexa Ranking), und zwar gesondert für jede der drei möglichen Konformitätsstufen, nämlich AAA, AA und A. Insgesamt wurden daher 12 Berechnungen für die Variablenpaare und Konformitätsstufen angestellt. Abschließend wurde die Korrelation auf statistische Signifikanz überprüft, dabei wurde ein Signifikanzniveau von 5 % festgelegt.

3.2 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse

Für die Erläuterung und Interpretation der Ergebnisse der Korrelationsanalyse wurden die Daten grafisch dargestellt, um einen möglichen Zusammenhang zwischen den Variablen zu erkennen. Beispielhaft sind in Abbildung 1 Zusammenhänge zwischen der Anzahl der Fehler (2a), Warnungen (2b), bereinigten WAB-Koeffizienten der Konformitätsstufen AAA (2c) bzw. AA (2d) und dem Alexa Ranking dargestellt.

Die Datenpunkte sind in allen 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 könnte als Hinweis auf einen leicht negativen Zusammenhang gesehen werden. Eine ähnliche Verteilung der Datenpunkte ist in den Streudiagrammen zu verzeichnen, welche die Zusammenhänge für die Konformitätsstufen AA und A darstellen. Um die möglichen Zusammenhänge zu quantifizieren, wurden für jede Konformitätsstufe die Rangkorrelationskoeffizienten berechnet. Dabei wird zuerst 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 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 jedoch 0,1383, was eine

leicht positive Korrelation signalisiert. Dieser Zusammenhang ist jedoch bei einem Signifikanzniveau von 5 % nicht signifikant. Zusammenfassend kann somit festgehalten werden, dass zwischen den Variablen "Anzahl der Warnungen" und "Alexa Ranking" kein statistisch signifikanter Zusammenhang besteht. Anschließend wird auf den Zusammenhang zwischen dem WAB-Koeffizienten (bereinigt/unbereinigt) und dem Alexa Ranking eingegangen. 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 jedoch im Gegensatz zu den Erwartungen negativ. Beim Signifikanzniveau von 5 % ist der Zusammenhang in allen drei Fällen statistisch nicht signifikant. Somit kann die ursprüngliche Vermutung eines positiven Zusammenhangs nicht bestätigt werden.

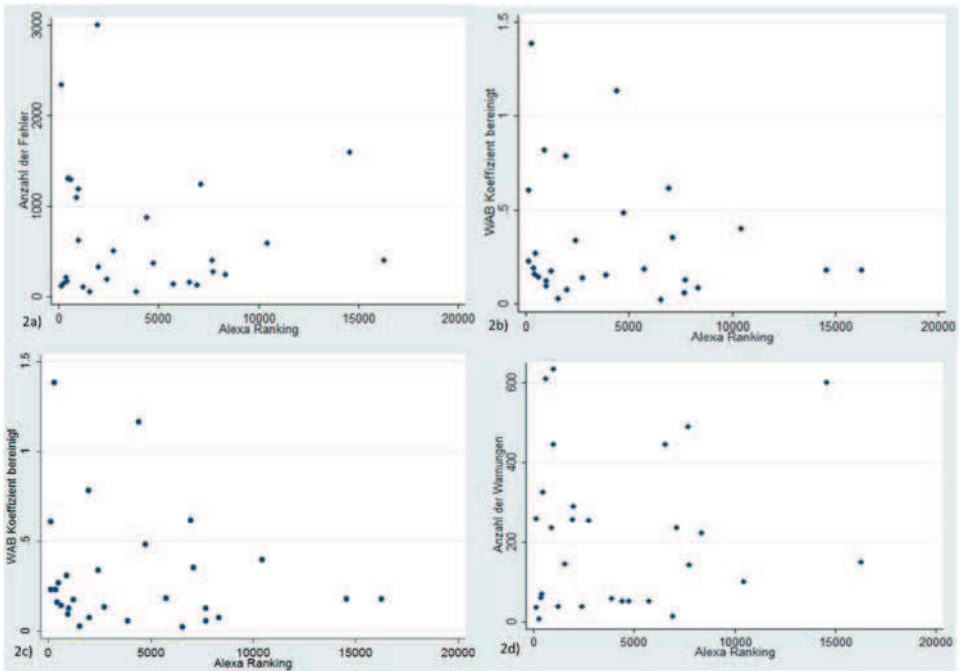


Abb. 1: Zusammenhänge der Variablen

4 Diskussion und Ausblick

Die Art und Weise, wie Suchmaschinen Internetseiten finden, ähnelt der Internetnutzung von Menschen mit Behinderungen, die beispielsweise ein Bildschirmlesegerät verwenden.

Zudem bestehen einige Überschneidungen bei den Suchmaschinenrankingfaktoren und den Barrierefreiheitsprinzipien. Im Rahmen dieser empirische Untersuchung, die Teil weiterführender Forschung ist, konnte ein positiver Zusammenhang zwischen dem Barrierefreiheitsniveau und dem Suchmaschinenranking der österreichischen Regierungsseiten basierend auf der durchgeführten Korrelationsanalyse nicht bestätigt werden, und die Korrelation hat sich zudem als statistisch nicht signifikant erwiesen. Im Zusammenhang müssen die Einschränkungen der vorliegenden Untersuchung erwähnt werden, wie z.B. die gewählten Kriterien (Alexa Ranking, WAB-Koeffizient, Regierungsseiten).

Zudem scheint die Größe der gewählten Stichprobe relevant zu sein, die im vorliegenden Fall relativ klein ist. 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 die Erreichung statistisch signifikanter Ergebnisse unterstützen. Zusätzlich wäre eine Analyse denkbar, in der Unternehmen unterschiedlicher Branchen betrachtet werden. Darüber hinaus kann die Bewertungsmethode des Barrierefreiheitsniveaus modifiziert werden; in der vorliegenden Arbeit wurde eine ausschließlich automatische Bewertung eingesetzt. Die Verwendung manueller Techniken neben den automatisierten Tools könnte hingegen ebenfalls positive Auswirkungen auf die Genauigkeit der Ergebnisse zeigen.

Der Zusammenhang zwischen der Barrierefreiheit einer Webseite und dem Suchmaschinenranking wurde bereits in einigen Studien diskutiert. So wurde anhand einer Fallstudie die Erhöhung des Besucheraufkommens nach der Einführung von Barrierefreiheit mithilfe einer empirischen Untersuchung quantifiziert [Ha10]. Mittels einer Stichprobe bestehend aus 150 Seiten unterschiedlicher Universitäten wurde in einer weiteren Studie der Zusammenhang zwischen dem Webometrics-Ranking (ein Portal, das Universitäten im Wesentlichen anhand ihrer Webpräsenz bewertet) und den Grad der Barrierefreiheit der Seite quantifiziert [EA11]. Obwohl die Bewertungsfaktoren in Webometrics nicht zur Gänze den Rankingfaktoren der Suchmaschinen entsprechen, gibt es bestimmte Überschneidungen. Darunter fallen z.B. die externen Verlinkungen, die Struktur der Seite sowie die Qualität der Inhalte.

Die vorliegende Analyse bietet einen Ausgangspunkt für zukünftige, weiterführende Forschung im Bereich der Barrierefreiheit im Internet und dem Suchmaschinenranking. Neben den webbasierten Authoring Tools, die den barrierefreien Zugang erst ermöglichen, bleibt auch die Barrierefreiheit im Internet aufgrund der auch in diesem Beitrag analysierten, wesentlichen Verbesserungspotenziale ein relevantes Thema [LSS14, Ma16]. Gerade der anhaltende Trend zur Nutzung mobiler Endgeräte [Hy15, Ml15b] und die Schwerpunktsetzung auf ortsbezogene Suche [Ml15a, Wi15] mit der Einbindung der Sozialen Crowd [MBS15, MBS16] und Collaborative Computer Supported Cooperative Work (CSCW) [No13, No14, MNS15] bieten Anknüpfungspunkte für weitere Untersuchungen in diesem Themengebiet [Ca13, MBS14]. Mobilität ist in diesem Kontext auch ein Schwerpunktthema der WCAG 2.0 extensions, die derzeit erarbeitet werden.

5 Zusammenfassung

Die herangezogenen Daten für die empirische Erhebung haben gezeigt, dass bei den ausgewählten Webauftritten österreichischer, öffentlicher Stellen weiterhin Verbesserungspotenzial besteht. Ebenso analysiert der Beitrag Überschneidungen bei den Erfolgsfaktoren von WCAG 2.0 und der SEO. Ein positiver Zusammenhang zwischen dem Barrierefreiheitsniveau von Regierungsseiten und dem Suchmaschinenranking hat sich im Rahmen dieser empirischen Untersuchung nicht bestätigt. Die weitere Schwerpunktsetzung auf ortsbezogene Suche im Internet und die Betrachtung von Webauftritten unterschiedlichen Branchen bzw. Behörden auf einer internationalen Ebene ist Gegenstand weiterer Forschungsaktivitäten.

Literaturverzeichnis

- [ADN05] Algermissen, L., Dermann, G., Niehaves, B.: Barrierefreiheit für Webseiten von Bund, Ländern und Gemeinden. *Wirtschaftsinformatik*, 47(5), S. 378-382, 2005.
- [AVA08] Arrue, M., Vigo, M., Abascal, J.: Web accessibility awareness in search engine results. *Universal Access in the Information Society*, 7(1-2), S. 103-116, 2008.
- [Ba14] Bauer, C., et al.: Fostering collaboration by location-based crowdsourcing. *LNCS 8683*, Springer, doi:10.1007/978-3-319-10831-5_13, S. 88-95, 2014.
- [Ca13] Cardonha, C., et al.: A crowdsourcing platform for the construction of accessibility maps W4A '13. *ACM*, 26, ISBN: 978-1-4503-1844-0, 2013
- [Ce16] Centre for Excellence in Universal Design.: A <http://universaldesign.ie/Technology-ICT/Measures-to-Improve-Accessibility-of-Public-Websites-in-Europe/> [Stand: 16.6.2016]
- [EA11] Elgharabawy, M. A., Ayu, M. A.: Web Content Accessibility and its Relation to Webometrics Ranking and SEO. *ICRIIS. Kuala Lumpur: IEEE*. S. 1-6, 2011.
- [Ec16] European Commission http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-1654_de.htm [Stand: 16.5.2016]
- [Fu16] Funka European Commission: <http://www.funka.com/en/our-assignments/position-of-trust/archive---commission-of-trust/measuring-progress-of-eaccessibility-in-europe---meac2> [Stand: 16.5.2016]
- [G16] G3ict. CRPD 2013 ICT Accessibility Progress Report. http://www.g3ict.org/resource_center/CRPD_2013_ICT_Accessibility_Progress [Stand: 16.6.2016]
- [Go11] Goodwin, M., et al.: Global Web Accessibility Analysis of National Government Portals and Ministry Web Sites. *Journal of Inf. Technology and Politics*, 8(1), S. 41-67, 2011
- [HY08] Harper, S., Yesilada, Y.: *Web Accessibility*. London: Springer, 2008.
- [Hy15] Hyben, B., et al.: Consumer acceptance on mobile shopping of textile goods in Austria:

- modelling an empirical study. MoMM'15, ACM, ISBN: 978-1-4503-3493-8; S. 402-406, 2015.
- [Ha10] Hartjes, R., et al.: Veränderter Website-Traffic bei Einführung von barrierefreiem Web - eine Fallstudie. HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik (274), S. 85-93, 2010.
- [Ka09] Kane, S. K., et al.: Freedom to roam: a study of mobile device adoption and accessibility for people with visual and motor disabilities. SIGACCESS: ACM. S. 115-122, 2009.
- [Ke13] Kerkmann, F.: Web Accessibility. Informatik-Spektrum, 36(5), S. 455-460, 2013.
- [LSS14] Leitner, et al.: Web accessibility implementation in private sector organizations: Motivations and business impact, International Journal UAIS, S. 1-12, 2014.
- [Ma16] Makarova, T.: Web Accessibility und Search Engine Ranking. Universität Wien.
- [MBS16] Mladenow, A., Bauer, C., Strauss, C.: 'Crowd Logistics': The Contribution of Social Crowds in Logistics Activities, International Journal of Web Information Systems, 2016.
- [MBS15] Mladenow, A., et al.: Crowdsourcing in Logistics: Concepts and Applications Using the Social Crowd. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2837185.2>, iiWAS '15, ACM, 2015.
- [MI15b] Mladenow, A., et al.: Online Ad-fraud in Search Engine Advertising Campaigns. Springer, LNCS 9357, doi:10.1007/978-3-319-24315-3_11, S. 109-118, 2015.
- [MI15a] Mladenow, A., et al.: Collaboration and Locality in Crowdsourcing. In Intelligent Networking and Collaborative Systems (INCOS), Int. Conf. on IEEE, S. 1-6, 2015.
- [MM13] Moreno, L., Martinez, P.: Overlapping factors in search engine optimization and web accessibility. Online Information Review, 37(4), S. 564-580, 2013
- [MNS15] Mladenow, A., Novak, N. M., Strauss, C.: Micropayments in virtuellen Welten-Prozessmodell und Nutzung bei 7-bis 12-jährigen Besuchern, LNI 246, S. 1267-1277, 2015.
- [No13] Novak, N. M., et al.: Avatar-based Innovation Processes-Are Virtual Worlds a breeding ground for Innovations?. In Proceedings of Int. Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services ACM. doi:10.1145/2539150.2539253, S. 174, 2013.
- [No14] Novak, N. M., et al.: Virtual worlds as settings for avatar-based innovation processes, Journal of Service Science Research 6 (1), S. 71-98, 2013.
- [MM13] Moreno, L., Martinez, P.: Overlapping factors in search engine optimization and web accessibility. Online Information Review, 37(4), S. 564-580, 2013.
- [OL11] Olalere, A., Lazar, J. (2011). Accessibility of U.S. federal government home pages. Government Information Quarterly, 28(3), S. 303-309, 2011.
- [PB10] Peters, C., Bradbard, D. A.: Web accessibility: an introduction and ethical implications. Journal of Information, Communication and Ethics in Society, 8(2), S. 206-232, 2010.
- [Pi10] Piat, S. C., et al.: Visibility, accessibility and quality of Italian public health institutional websites. Italian Journal of Public Health, 7(2), S. 102-108, 2010.
- [Sh07] Shi, Y.: The accessibility of Chinese local government web sites: An exploratory study. Government Information Quarterly, 24(2), S. 377-403, 2007.

- [VB11] Vigo, M., Brajnik, G.: Automatic web accessibility metrics: Where we are and where we can go. *Interacting with Computers* (23), S. 137-155, 2011.
- [We16] Web Content Accessibility Guidelines, <https://www.w3.org/WAI/intro/wcag> [Stand: 16.5.2016]
- [Wi15] Widhalm, M, et al.: E-Appointment Plattformen zur Effizienzsteigerung und Umsatzgenerierung. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 52(3), S. 401-417, 2015.
- [YBH11] Yesilada, Y., Brajnik, G., Harper, S.: Barriers common to mobile and disabled web users. *Interacting with Computers* (23), S. 525-542, 2011.
- [ZP03] Zeng, X., Parmanto, B.: Evaluation of web accessibility of consumer health information websites. *AMIA Annual Symposium Proceedings*. S. 743-747, 2003.