

Moodle-Plug-in zur Analyse und Kennzeichnung der Barrierefreiheit von PDF-Dokumenten

Marlene Karlapp, Fritz Rose, Volker Wölfert, Wiebke Köhlmann, Francis Zinke

Universität Potsdam
Institut für Informatik und Computational Science
August-Bebel-Str. 89
14482 Potsdam, Germany
Vorname.Nachname@uni-potsdam.de

Abstract: Verschiedene Untersuchungen belegen die Nutzbarkeit der Lernplattform Moodle durch blinde Nutzer. Die Barrierefreiheit von E-Learning-Angeboten hängt jedoch nicht nur von der technischen Gestaltung der Plattform an sich, sondern auch stark von der inhaltlichen Aufbereitung der zur Verfügung gestellten Dokumente durch die Lehrenden ab. Diese Arbeit beschreibt einen Ansatz zur Analyse und Kennzeichnung der Barrierefreiheit der in einem Moodle-Kurs verfügbaren Materialien im PDF-Format über ein Plug-in. Eine prototypische Implementierung und das Ergebnis eines ersten Benutzertests werden vorgestellt.

1 Einleitung

Analysen von Lernplattformen weisen in Bezug auf Barrierefreiheit trotz stetiger Weiterentwicklungen Zugänglichkeitseinschränkungen für Menschen mit Behinderungen auf (vgl. [BBL09, Po10]). Die Open-Source-Lernplattform Moodle¹ ist weit verbreitet und unterstützt Zugänglichkeitsfunktionen für Menschen mit Behinderungen [Ig11]. Doch auch eine Lernplattform, welche die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0² oder vergleichbare Richtlinien weitestgehend erfüllt, ist nur nutzbar, wenn die verfügbaren Lerninhalte durch die Autoren entsprechend aufbereitet sind.

Lernmaterialien, wie Präsentationen oder Skripte, werden häufig im PDF-Format über eine Lernplattform zur Verfügung gestellt. Je nach Aufbereitungsart unterscheiden sich PDF-Dokumente in ihrer Zugänglichkeit. Richtlinien zur Gestaltung barrierefreier PDF-Dokumente wurden in dem Standard PDF/UA [ISO13] erfasst und lassen sich u. a. aus den WCAG ableiten. Zu den Kriterien zählen bspw. (vgl. [Ad06, Bi11]):

1. konsistente Überschriftenstruktur – unterstützt bei der Navigation
2. Alternativtext bei Bildern – hilft beim Erfassen von Bildern durch Blinde
3. Inhalt vollständig getaggt – erforderlich zur rechnergestützten Interpretation

¹ Moodle: <https://moodle.org/>

² Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 des W3C: <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>

4. Dokument ist „marked“ (strukturiert) – ermöglicht PDF-Readern Tags zu erkennen
5. Dokumentensprache gesetzt – korrekte Aussprache durch Screenreader
6. verfügbarer Dokumententitel – unterstützt bei der Orientierung
7. Sicherheitseinstellungen – ermöglichen die Interpretation durch techn. Hilfsmittel
8. verfügbare Lesezeichen – erleichtern Navigation im Dokument

Diese und weitere Kriterien in Bezug auf Barrierefreiheit lassen sich von verschiedenen Werkzeugen teilweise automatisch überprüfen. Für die Prüfung von PDF-Dokumenten im Hinblick auf Barrierefreiheit ist neben *Adobe Acrobat Professional* der *PDF-Accessibility-Checker (PAC) 2.0*³ eine lokal installierte Anwendung zur automatischen Prüfung nach den WCAG 2.0. Weitere Prüfwerkzeuge sind *axesPDF QuickFix*⁴ oder das webbasierte *TingTun*⁵.

2 Problemstellung und Stand der Technik

Moodle ist nach eigenen Angaben dank der Beachtung von Barrierefreiheitsrichtlinien⁶ für Studierende mit Beeinträchtigungen verwendbar. Für die umfassende zugängliche Nutzung müssen Autoren auch in ihren Dokumenten für die Plattform Barrieren erkennen und wissen, wie diese vermieden werden können. Das Prinzip „B.2.5.2: Identify Pre-Authored Content Accessibility“ der *Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0*⁷ fordert, dass ein Auswahlmechanismus für das Einfügen von außerhalb der Autorenumgebung erstellten Inhalten zwischen zugänglichen und nicht zugänglichen Inhalten unterscheidet. Eine Integration einer solchen Funktionalität in Moodle in Kombination mit entsprechenden Anleitungen würde Anwender auf Barrieren in ihren Dokumenten hinweisen und entsprechend der Richtlinie „B.4.2: Ensure that documentation promotes the production of accessible content“ der ATAG 2.0 sensibilisieren. Weiterhin existieren verschiedene Moodle-Erweiterungen, wie bspw. die Plug-ins *Accessibility*⁸, *SimpleSpeak*⁹, *Table of Contents Generator*¹⁰ und *MathJax*¹¹, welche den Zugang für Menschen mit körperlichen Einschränkungen erleichtern. Den Autoren dieses Artikels ist jedoch keine Integration einer automatisierten Dokumenten-Prüfung in Moodle oder eines entsprechenden Plug-ins bekannt.

3 Konzept

Zum Lesen von digitalen Dokumenten müssen Studierende mit körperlichen Beeinträchtigungen diese hinsichtlich ihrer persönlichen Anforderungen analysieren und entschei-

³ *PDF-Accessibility-Checker*: <http://www.access-for-all.ch/ch/pdf-werkstatt/pdf-accessibility-checker-pac.html>

⁴ *axesPDF QuickFix*: <https://axespdf.zendesk.com/hc/de/categories/200116848-axesPDF-QuickFix>

⁵ *TingTun*: <http://accessibility.tingtun.no/en/pdfcheck/>

⁶ Moodle-Dokumentation zu Barrierefreiheit: <http://docs.moodle.org/dev/Accessibility>

⁷ Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0 des W3C: <http://www.w3.org/TR/ATAG20/>

⁸ Moodle-Plug-in *Accessibility*: https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=block_accessibility

⁹ Moodle-Plug-in *SimpleSpeak*: https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=filter_simplepeak

¹⁰ Moodle-Plug-in *Table of Contents Generator*: https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=filter_toc

¹¹ Moodle-Plug-in *MathJax*: <http://www.projekt-eloq.de/software/software/barrierefreie-formeln-mit-mathml>

den, ob sie sie mit ihren vertrauten Hilfsmitteln oder nur mit Hilfe Dritter erfassen können. Sind die potentiellen Barrieren der Arbeitsmaterialien vorab bekannt, kann gezielt passende Unterstützung angeboten werden. Eine Sofortanzeige zu grundlegenden Informationen bezüglich der Zugänglichkeit könnte auf der Kursübersichtsseite in Moodle über das Symbol einer Ampel an jedem Dokument für alle Nutzergruppen geschehen (grün: komplett barrierefrei, gelb: geringfügige Einschränkungen, rot: nicht zugänglich). Auf einer zusätzlichen Seite werden die Prüfergebnisse je PDF-Dokument angezeigt. Hier wird je nach genutzter Rolle (Studierender/Kursleiter) in Moodle eine andere Ansicht angestrebt: Die Anforderungen von Studierenden an barrierefreie Dokumente variieren entsprechend der Art ihrer Einschränkungen. Da der Katalog möglicher Prüfkriterien sehr umfangreich ist, wird eine Darstellung der Barrierefreiheitsprüfung anhand des individuellen Nutzerprofils des Studierenden angestrebt. Diese Anpassung der Ergebnisse hilft die Zugänglichkeit des Dokumentes anhand des eigenen Profils zu erfassen. Neben der Hilfestellung für Studierende mit Einschränkungen ist es ebenso wichtig Kursleiter bei der Erstellung barrierefreier Dokumente zu unterstützen und für den speziellen Bedarf ihrer Studierenden zu sensibilisieren. Beim Hochladen eines Dokuments in einen Moodle-Kurs werden dem Kursleiter die kompletten Ergebnisse der Prüfung angezeigt und zusätzlich weitere Informationen zur Behebung der aufgetretenen Barrieren angeboten.

4 Moodle-Plug-in

Im folgenden Abschnitt werden Lösungsansätze und die prototypische Umsetzung eines Moodle-Plug-ins zur Barrierefreiheitsprüfung von PDF-Dokumenten beschrieben.

4.1 Lösungsansätze

Aktuell haben Kursleiter in Moodle die Möglichkeit Dateien per Drag-and-Drop oder über einen Dateidialog zur Verfügung zu stellen. Eine Moodle-Erweiterung um eine Barrierefreiheitsprüfung von Dokumenten muss somit vor oder nach dem Hochladen der Dateien eingreifen. Nachfolgend werden Lösungsansätze diskutiert (vgl. Abbildung 1): Angelehnt an die herkömmliche Hochladeprozedur von Dokumenten (1) wird eine zusätzliche Möglichkeit zum Hochladen angeboten (2). Nach dem Upload einer Datei erfolgt die Barrierefreiheitsprüfung und das Ergebnis wird angezeigt. Nachteilig ist, dass nur Dateien, welche über diese Hochladeprozedur dem Kurs bereitgestellt werden, geprüft werden. Alternativ besteht die Möglichkeit im Anschluss an das Hochladen die Prüfung zu starten (3a und 3b). Über einen Link können entweder direkt alle Prüfergebnisse der Kursdateien auf einer zusätzlichen Seite angezeigt werden (3a) oder es erfolgt die Auswahl der geprüften Datei auf einer extra Seite mit der Auflistung aller Dokumente und der anschließenden Darstellung des entsprechenden Ergebnisses (3b). Nachteil gegenüber Variante 2 ist das nicht unmittelbar nach dem Hochladen der Dateien sichtbare Prüfergebnis. Durch die Nutzung eines Moodle-Filters wäre eine unmittelbare Prüfergebnisanzeige für den Inhaltsersteller denkbar (4). Jedoch reagieren Filter nur auf Texte und nicht auf einen (speziellen) Dateityp. Eine weitere Möglichkeit ist ein Eingriff in den Kern von Moodle, welcher das sofortige Anzeigen des Prüfergebnisses ermöglichen

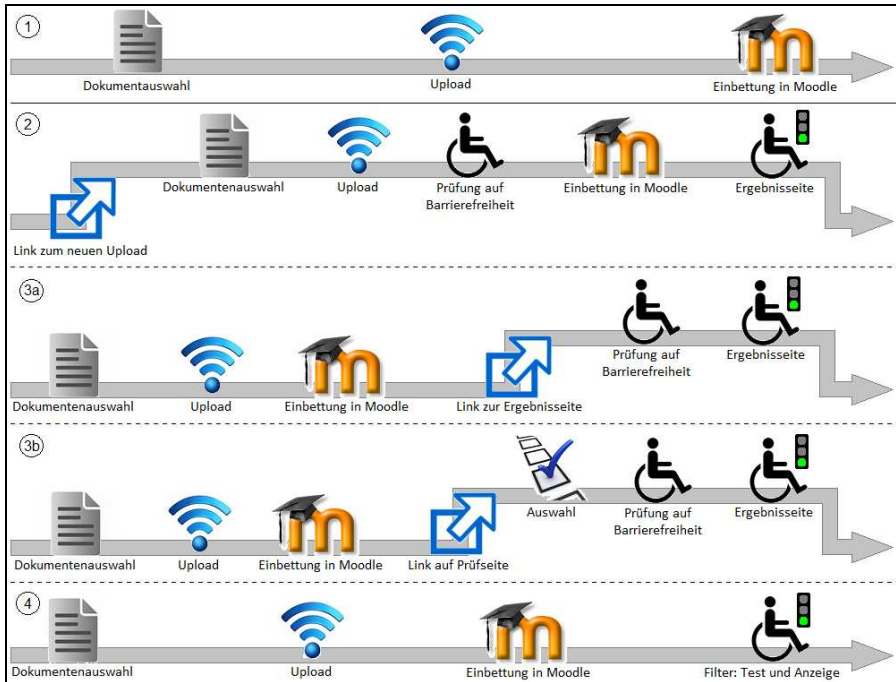


Abbildung 1: Vergleich der herkömmlichen Hochladeprozedur von Moodle (1) mit den Lösungsansätzen zur Umsetzung der Barrierefreiheitsprüfung: zusätzliches Hochlademenü (2), neue Seite (3a), Auswahl der zu prüfenden Dateien auf neuer Seite (3b), Filter (4)

kann (5)¹². Jedoch wäre die Unterstützung der Funktionalität bei einem Moodle-Update im Gegensatz zu den anderen Varianten nicht garantiert. Das Abwägen aller Möglichkeiten führte dazu, dass Lösungsansatz 3a gewählt und prototypisch umgesetzt wurde. Mit dieser Lösung werden die Prüfergebnisse in der Moodle-Datenbank gespeichert und können sowohl für Kursleiter als auch für Kursteilnehmer angezeigt werden.

4.2 Umsetzung

Das Plug-in wurde für die Moodle-Version 2.5 in PHP umgesetzt und ist damit auch in späteren Moodle-Versionen einsetzbar. Für die prototypische Umsetzung der Barrierefreiheitsprüfung wird das Dokument über PHP textuell geparkt und beispielhaft hinsichtlich der PDF-Barrierefreiheitskriterien 4, 7 und 8 (vgl. Kapitel 1) geprüft. Die existierenden Prüfwerkzeuge *PAC* und *TingTun* konnten für die Überprüfung nicht genutzt werden, da diese keine entsprechenden Schnittstellen anbieten. Im Falle von *TingTun* wäre es zwar möglich mittels HTTP-Requests Dateien zu überprüfen und die Ergebnisse als Textdatei (Format .CSV) herunter zu laden, aber aus Gründen der Datensicherheit wurde dieser Weg nicht verfolgt. Das Auslesen der Inhalte und damit auch Überprüfen der Barrierefreiheit eines PDF-Dokuments über spezifizierte Schnittstellen, wie bspw.

¹² Ansatz 5 wird in Abbildung 1 nicht visualisiert, da dessen Umsetzung nicht empfehlenswert ist.

das *Document Object Model*¹³, wie es von Screenreader-Software durchgeführt wird, wurde in diesem Projekt aufgrund des Umfangs der Arbeit nicht erprobt.

4.3 Bedienoberfläche

Über die Startseite eines Kurses kann das Prüfergebn über einen Link aufgerufen werden. Die Darstellung der Prüfergebnisse entsprechend der Kursabschnitte erfolgt in tabellarischer Form (siehe Abbildung 2). Dabei werden auch Dateiformate angezeigt, welche bislang noch nicht geprüft werden. Den Kursleitern werden außerdem versteckte Dateien und Verweise auf Anleitungen zum Erstellen von barrierefreien PDF-Dokumenten angezeigt.

Woche	Name	strukturiert	druckbar	Qualitätsdruck	kopieren erlaubt	annotierbar	Text extrahierbar	Lesezeichen
25. Januar - 31. Januar	Skript 1. Woche	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
25. Januar - 31. Januar	Folien 1. Woche	-	-	-	-	-	-	-
1. Februar - 7. Februar	Skript 2. Woche	nein	ja	nein	nein	ja	nein	nein

Abbildung 2: Ergebnisansicht der Barrierefreiheitsprüfung, sortiert im Wochenformat

5 Benutzertests

Für eine erste Überprüfung der Nutzbarkeit des Plug-ins für blinde Anwender wurde ein Expertentest in der Rolle eines Studierenden durchgeführt. Die Evaluation wurde mit einer blinden Probandin durchgeführt, welche im Umgang mit Moodle unter Nutzung des Screenreaders Jaws (Version 14) vertraut war. Zur Dokumentation der Ergebnisse dienten die Technik des „Lauten Denkens“ [RC08] und Interviews vor und nach der Evaluation. Hauptaufgabe der Untersuchung war das Aufsuchen der Prüfergebnis-Informationssseite und das exemplarische Benennen ermittelter Eigenschaften von vier verfügbaren Dokumenten. Die Seite war für die Probandin ohne Probleme aufzufinden, jedoch stellte sich das Erfassen der Barrierefreiheitsinformationen aufgrund der tabellarischen Darstellungsform als Hürde heraus. Dennoch konnte die Probandin die Prüfergebnisse den Dokumenten zuordnen. Zur Verbesserung der Lesbarkeit wurde die Wiederholung der Kriterien in den jeweiligen Ergebniszellen vorgeschlagen. Da die Kriterien nicht selbsterklärend sind, sollten Erklärungstexte hinzugefügt werden. Die Nutzbarkeit des Plug-ins konnte durch das erfolgreiche Ausführen der Aufgabe gezeigt werden. Die Evaluation bestätigte die Praktikabilität des Ansatzes und ergab erste Einschätzungen und Verbesserungsvorschläge für die weitere Entwicklung.

¹³ Document Object Model (DOM): <http://www.w3.org/DOM/>

6 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Konzeption, prototypische Implementierung und Evaluation eines Moodle-Plug-ins zur Verbesserung der Zugänglichkeit von Dokumenten für Studierende mit körperlichen Einschränkungen entsprechend bestehender ATAG-Richtlinien. Die durch das Plug-in durchgeführte technische Prüfung stellt keine Garantie der Barrierefreiheit von Dokumenten dar, da diese auch von inhaltlichen Faktoren, wie bspw. verständlichen Formulierungen, Dokumentstruktur und Aussagekraft von Alternativtexten, abhängig ist. Jedoch liefert es einen guten ersten Überblick über die Barrierefreiheit. Die Präsentation der Ergebnisse in Form einer Tabelle ist für viele Nutzergruppen angemessen und übersichtlich und hilft zusätzlich den Dozenten die Barrieren zu erkennen. Die für blinde Nutzer ungeeignete tabellarische Darstellung (vgl. [Go03]) soll zukünftig umgangen und die Ergebnisanzeige entsprechend des Nutzerprofils angepasst werden. Dies beinhaltet auch die grafische Anzeige mit einer Ampel. Außerdem ist eine Erweiterung der PDF-Prüfung um weitere Kriterien, wie bspw. vorhandene Bilder und Alternativtexte, vorgesehen. Nach Erweiterung und Überarbeitung des Plug-ins zur Prüfung der Barrierefreiheit von Dokumenten in Moodle ist eine Übergabe an die Moodle-Community geplant. Die Struktur des Plug-ins erlaubt außerdem eine Ausweitung der Prüfung um weitere Dateiformate und hat somit das Potential, die Zugänglichkeit von Kursinhalten weiter zu verbessern.

Literaturverzeichnis

- [Ad06] Adobe Systems Incorporated: PDF Reference, version 1.7 sixth edition, 2006; http://www.wimages.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/Adobe/en/devnet/acrobat/pdfs/pdf_reference_1-7.pdf (letzter Aufruf 20.6.2014).
- [Bi11] Bianchetti R.: Kurzanleitung - PAC: PDF Accessibility Checker Version 1.2. xyMedia GmbH, 2011; http://www.xymedia.ch/downloads/PAC_Quickmanual.pdf (letzter Aufruf 20.6.2014).
- [BBL09] Buzzi, M.C., Buzzi, M., Leporini, B.: Accessing E-Learning Systems Via Screen Reader: An Example. In (Jacko, J.A. Hrsg.): HCII 2009. LNCS, Bd. 5613, Springer, Berlin/Heidelberg, 2009; S. 21-30.
- [Go03] González, J. et al.: Accessibility Metrics of Web Pages for Blind End-Users. In (Cueva Lovelle, J. M. et al. Hrsg.): Web Engineering, Bd. 2722, Springer, Berlin/Heidelberg, 2003; S. 374-383.
- [Ig11] Iglesias, A. et al.: Evaluating the Accessibility of Three Open-Source Learning Content Management Systems: a Comparative Study. In: Computer Applications in Engineering Education, Wiley, 2011; S. 320-328.
- [ISO13] International Organization for Standardization: ISO 14289-1:2012. Document Management Applications – Electronic Document File Format Enhancement for Accessibility – Part 1: Use of ISO 32000-1 (PDF/UA-1), 2013; http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=%2054564 (letzter Aufruf 20.6.2014).
- [Po10] Power, C. et al.: Virtual Learning Environments: Another Barrier to Blended and E-Learning. In (Miesenberger, K.; Klaus, J.; Zagler, W.; Karshmer, A.I. Hrsg.): Proc. IC-CHP 2010. LNCS, Bd. 6179, Springer, Berlin/Heidelberg, 2010; S. 519-526.
- [RC08] Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. Wiley, Indianapolis, 2008; pp. 204-206.