

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



FKZ 16OH12005

Barrierefreiheit

Projekt Mod:Master II: Arbeitspaket 6

Kathrin Wunderlich, Fabian Krapp

4. Dezember 2017

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung, und Forschung unter dem Förderkennzeichen 16OH12005 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor/bei der Autorin.

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangssituation	3
2	Durchführung des BITV 2-Tests	5
3	Maßnahmen zur Verbesserung der Barrierefreiheit	7
3.1	Navigationshilfen in PDF-Skripten	7
3.2	Bedienung des Videoplugins mittels Tastatur	8
3.3	Zusammenklappbare Inhaltselemente (Kursformat)	10
3.4	Beachtung von Barrierefreiheit bei Neuentwicklungen	10
4	Bestehende Problemstellungen	11
4.1	Text-Transkriptionen zu den Lehrvideos	11
4.2	Text-Alternative zu Abbildungen und Grafiken	12
4.3	Verwendete Farbpalette und Corporate Design	12
4.4	Benutzergenerierte Inhalte	12
4.5	Barrierefreie Darstellung mathematischer Inhalte	12
4.6	Videokonferenzplattform BigBlueButton	13
4.7	Virtueller Desktop für Tool-Übungen	13
5	Zusammenfassung und Aufwandsschätzung	14
5.1	Aufwandsschätzung für eine barrierefreie Videoproduktion	14
5.2	Aufwandsschätzung für eine barrierefreie Lernplattform	14
5.3	Aufwandsschätzung für die barrierefreie Skripterstellung	15
5.4	Schlussbemerkungen	15

1 Ausgangssituation

Die berufsbegleitende wissenschaftliche Weiterbildung im Projekt Mod:Master II setzt auf überwiegend textbasierte Online-Angebote, die mit multimedialen Inhalten wie etwa Videos angereichert werden. Textinhalte eignen sich bei entsprechender Aufbereitung für einen hohen Grad an Barrierefreiheit. Auch für multimediale Inhalte kann diese Anreicherung vorgenommen werden. Zusammen mit der entsprechenden Anpassung der technischen Plattform zur Bereitstellung, besteht demnach grundsätzlich die Möglichkeit, eine attraktive Möglichkeit zur akademischen Weiterbildung für Lernende mit Behinderung zu schaffen.

Die für Mod:Master II genutzte Cloud-Lernplattform ist eine Webseite, die Lernenden Inhalte zur Verfügung stellt. Als Anforderung für die Barrierefreiheit kann die Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung - BITV 2.0)¹ herangezogen werden.

Die BITV 2.0-Verordnung definiert in § 1 die Gültigkeit unter anderem für Internetauftritte und -angebote der Träger öffentlicher Gewalt. In § 2 der BITV 2.0 wird gefordert, dass Menschen mit Behinderung im Sinne des Behindertengleichstellungsgesetzes (BGG)² der Zugang zu derartigen Angeboten eröffnet wird. Die zu erfüllenden Standards ergeben sich aus § 3 der BITV 2.0 und technisch sehr spezifisch aus der Anlage 1 dieser Verordnung.

Das W3C-Konsortium hat in den Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0³ Richtlinien für barrierefreie Webseiten veröffentlicht, deren Einhaltung bzw. Implementierung für ein barrierefreies Mod:Master II-Angebot ebenfalls maßgeblich sind.

Aus der Anlage 1 des BITV 2.0 ergibt sich ein ganzes Bündel an Anforderungen, die direkt auf das Mod:Master II-Angebot umgelegt werden können. Die folgende Aufzählung ist nicht vollständig, enthält jedoch im Kern die Anpassungen, die für die Lerninhalte als auch für die Lernplattform für Mod:Master II vorgenommen werden müssten, um Barrierefreiheit nach BITV 2.0 zu gewährleisten:

- Inhalte sind so zu gestalten, dass sie ohne Informations- oder Strukturverlust in unterschiedlicher Weise präsentiert werden können: Technische Anpassung von Skripten und deren Inhalten bzw. Strukturen bei der Erstellung.
- Für Nicht-Text-Inhalte sind gleichwertige Textinhalte bereitzustellen: Texterklärungen für Grafiken in Skripten.
- Angebot von gleichwertigen Textinformationen bei Videoinhalten: Textuntertitel für Lernvideos.
- Zugänglichkeit der vollständigen Funktionalität mittels Tastatur: Technische Anpassung der Lernplattform, fortlaufende administrative Pflege.

¹https://www.gesetze-im-internet.de/bitv_2_0/BJNR184300011.html

²https://www.gesetze-im-internet.de/bgg/inhalts_bersicht.html

³<https://www.w3.org/Translations/WCAG20-de>

- Die Kompatibilität mit Benutzeragenten, einschließlich assistiver Technologien, ist sicherzustellen: Anpassung und fortwährende Administration der Lernplattform während Betrieb und Weiterentwicklung.
- Texte sind lesbar und verständlich zu halten: Redaktionelle Aufbereitung von Inhalten.

Aus der vorangegangenen Auflistung geht hervor, dass sowohl die barrierefreie Aufbereitung von Medien jeglicher Art als auch die Anpassung der technischen Plattform zur Bereitstellung der so erstellten Medien zusätzlichen Aufwand mit sich bringt. Dies gilt für die Erstellung genauso wie während des Betriebs und im Falle von Überarbeitungen.

Das Angebot barrierefreier Inhalt macht definierte Prozesse und deren strikte Einhaltung unabdingbar. Die Notwendigkeit von exakt definierten Prozessen gilt zweifelsohne für die Erstellung und Bereitstellung von Medien generell, potenziert sich jedoch für barrierefreie Angebote, da die Nichteinhaltung die Barrierefreiheit vollständig zunichte machen kann.

Die strikte Einhaltung von Prozessen begründet sich darin, dass Anpassungen zur Barrierefreiheit an die Bedürfnisse von Menschen mit Behinderung von Menschen ohne Behinderung oft nicht als solche rezipiert werden kann und daher gesondert im Fokus stehen muss.

Als konkretes Beispiel kann hier die Überarbeitung eines Lehrvideos dienen: Eine bereits auf der Lernplattform bereitgestellte Videodatei wird inhaltlich überarbeitet, da sich fachliche Veränderungen ergeben haben oder Fehler korrigiert werden müssen. Auch ohne Berücksichtigung der Barrierefreiheit bringt diese Anpassung einen gewissen Arbeitsaufwand in der Medienproduktion mit sich: In der Videosoftware werden Anpassungen vorgenommen, das Video wird technisch zur Veröffentlichung vorbereitet, dann durch den Vortragenden als inhaltlich korrekt freigegeben und anschließend veröffentlicht. Im Falle der barrierefreien Bereitstellung des Videos muss neben der Änderung der Schnittfassung die ebenfalls anzufertigende Textvariante angepasst werden. Kommen neue Inhalte im Video hinzu, muss eine passende Textfassung erarbeitet und die Richtigkeit dieser Textfassung sichergestellt werden. Neben der Korrektheit der Bildfassung muss parallel demnach zusätzlich eine Textfassung erstellt, freigegeben und gepflegt werden. Vor der Bereitstellung auf der Lernplattform muss sichergestellt werden, dass Video- und Untertitelspur zueinander passen. Einem Menschen ohne Beeinträchtigung wird das Fehlen einer oder Fehler in einer Untertitelspur möglicherweise nicht auffallen, da diese Information zur Wahrnehmung der Inhalte nicht zwingend notwendig ist. Für einen Menschen mit Behinderung ist ein Video ohne oder mit unangepasster Untertitelspur jedoch nicht zugänglich, die Barrierefreiheit damit nicht gegeben. Sollen Inhalte mehrsprachig angeboten werden, wird diese Problemstellung noch komplexer.

Ähnliche Szenarien ergeben sich für die Weiterentwicklung als auch den Betrieb der Lernplattform: Können neue Plugins z. B. zur Nutzung von modernen Lehrmethoden für Menschen ohne Behinderung nach technischer Integration in die Lernplattform relativ direkt zugänglich gemacht werden, muss für die Barrierefreiheit zusätzlich sichergestellt sein, dass diese Plugins technisch so beschaffen sind, dass sie den Anforderungen aus der BITV 2.0 entsprechen. Dies kann beispielsweise die Einhaltung bestimmter syntaktischer Regeln oder auch die Anreicherungen um Metainhalte sein. Menschen ohne Beeinträchtigung werden diese Anpassungen sehr wahrscheinlich nicht bemerken, da diese zur Bedienung nicht notwendig

sind und zudem optisch nicht sichtbar. Für Menschen mit Behinderung wird durch das Fehlen die Nutzung der Lernplattform jedoch unmöglich. Diese Problematik betrifft nicht nur für die Weiterentwicklung der Lernplattform sondern auch deren Betrieb, etwa im Fall von Sicherheitsupdates.

Aus den vorangegangenen Beispielen und Überlegungen lässt sich ableiten, dass jede Form der Bereitstellung von barrierefreien Medien den Aufwand um eben diese Dimension der Barrierefreiheit erweitert. Dies gilt für die Erstellung und Pflege von Skripten und Videos als auch für den Betrieb und die Weiterentwicklung der Lernplattform.

Die Anpassungen, um Barrierefreiheit zu erreichen, sind weder an den Medien noch für die Plattform selbst eindeutig, offensichtlich und als solche klar erkennbar. Umso mehr muss durch Prozesse sichergestellt werden, dass diese Anforderungen erfüllt werden. Ohne diese redaktionellen Prozesse wird ein zuverlässiger Grad an Barrierefreiheit nicht erreicht werden. Hierbei geht es nicht um die Kontrolle der Inhalte von Lernmaterialien, sondern um die Sicherstellung der korrekten Aufbereitung und Bereitstellung und letztendlich um einen Service für Lehrende und Lernende.

Es ist jedoch zu erwarten, dass eine Verbesserung der Barrierefreiheit zu einem Mehrwert für alle Studierenden führt. So ist das Nebenprodukt von vollständig transkribierten Video- und Audio-Aufzeichnungen die Möglichkeit einer Volltextsuche, die wiederum einen hohen Zusatznutzen für alle Studierenden bietet.

2 Durchführung des BITV 2-Tests

Im Rahmen der zweiten Förderphase wurde die in Mod:Master I entwickelte, angepasste Lernplattform der School of Advanced Professional Studies (SAPS) als Standortbestimmung im Sommer 2015 auf ihre Barrierefreiheit getestet. Dazu wurde die Selbstbewertung des BITV 2.0-Testes⁴ verwendet. In einem weiteren Schritt wurden, auf den Ergebnissen der Testdurchführung aufbauend, erste Maßnahmen zur Erhöhung des Grades an Barrierefreiheit vorgenommen.

Die Durchführung des BITV 2-Selbsttests wurde entsprechend der Vorgaben der Werkzeugliste⁵ vorgenommen. Ebenfalls wurde auf eine möglichst repräsentative Auswahl der getesteten Plattformseiten geachtet. Auch wenn ein Teil des Tests mit Hilfe der aufgeführten Werkzeuge automatisiert werden kann, ist überwiegend eine manuelle Bewertung durch einen Experten erforderlich. Diese wurde nach bestem Wissen und Gewissen durch die Mod:Master II-Mitarbeiter vorgenommen, kann aber die – in der Regel kostenpflichtige – Bewertung durch entsprechende Experten nicht ersetzen. Der durchgeführte Selbsttest dient daher vor allem einer ersten Erfassung möglicher Problembereiche sowie daraus abgeleiteter Maßnahmen zur Verbesserung der Barrierefreiheit.

⁴<http://www.bitvtest.de/bitvtest.html>

⁵http://www.bitvtest.de/bitvtest/das_testverfahren_im_detail/werkzeugliste.html

Aufgrund der Spezifika eines berufsbegleitenden Studiums integriert die Lernplattform verschiedene Dienste, um die damit einhergehenden Anforderungen zu erfüllen. In den Test auf Barrierefreiheit wurden ownCloud (Dateiablage, Kalender und Dokumentenbearbeitung), Moodle (Lernmanagementsystem zur Bereitstellung der Lerninhalte) und phpBB-Forum einbezogen. Da sich der BITV 2.0-Test fast ausschließlich auf HTML-basierte Inhalte bezieht, mussten BigBlueButton (Videokonferenztool) und Remote-Tool-Server (Dienst zur Nutzung von Software ohne eigene Installation auf Geräten der Studierenden) vom Test ausgenommen werden. BigBlueButton basiert auf Flash und ist somit vom BITV 2.0-Test nicht abgedeckt⁶. Der Remote-Tool-Server basiert ebenfalls nicht auf HTML-Inhalten und ist somit für den durchgeführten Test nicht geeignet. Zusätzlich hätte hier jede enthaltene Software auf Barrierefreiheit getestet werden müssen, was den Testrahmen erheblich überstiegen hätte. Für die vorab genannten Teile der Plattform müssten zur Herstellung der Barrierefreiheit Lösungen entsprechend der BITV 2.0 gefunden werden. Dies hätte den Rahmen dieser Auswertung erheblich überschritten.

Die manuelle Durchführung des BITV 2.0-Tests zeigte, dass die Lernumgebung einige Defizite in Bezug auf einen barrierefreien Zugang aufweist. Dies betrifft sowohl die Weboberfläche selbst als auch die Lehrinhalte in Form von PDF-Skripten und Lehrvideos.

- In den als PDF-Dateien bereitgestellten Skripten fehlen teilweise Navigationshilfen wie etwa sogenannte Bookmarks sowie Verlinkungen innerhalb des Dokuments, beispielsweise von Inhalts- oder Abbildungsverzeichnissen.
- PDF-Skripte besitzen keine Alternativtexte für Abbildungen und Grafiken. Je nach Fachgebiet und Skriptinhalt ist zu vermuten, dass die Erstellung dieser erklärenden Alternativtexte den initialen Aufwand zur (technischen) Skripterstellung übersteigen.
- Für die Lehrvideos wurden im Rahmen von Mod:Master II bisher keine Transkriptionen bereitgestellt. Der Aufwand zur Erstellung von Transkriptionen ist als erheblich einzustufen. Analog zu erklärenden Alternativtexten für Abbildungen müssen auch für Abbildungen und Grafiken in Videos Erklärungstexte erarbeitet werden.
- Beim Abspielen von Videos innerhalb der Lernplattform ist die Steuerung des Videoplayers mit Hilfe der Tastatur erschwert.
- Bei einigen funktionalen Elementen der Lernplattform sind entsprechende Hinweise für Unterstützungssoftware, insbesondere Screenreader, nicht oder nur unzureichend vorhanden.

⁶http://www.bitvtest.de/bitvtest/das_testverfahren_im_detail/verfahren.html#c85

3 Maßnahmen zur Verbesserung der Barrierefreiheit

Da die getesteten Tools der Lernplattform keine Eigenentwicklungen sind, sondern als Open-Source von einer entsprechenden Community zur Verfügung gestellt werden, ist eine selbstständige Verbesserung der Barrierefreiheit nicht immer ohne Weiteres möglich. Entsprechende Änderungen am Kern der Systeme führen häufig zu Problemen bei im Laufe der Zeit erforderlichen Updates. In diesen Fällen gibt es die Möglichkeit, sich über Bug- bzw. Issue-Reports an die Hauptentwickler zu wenden.

Beobachtbar ist jedoch, dass häufig bereits ein Problembewusstsein sowie Initiativen in der Community bestehen (Beispiel Moodle: Moodle Accessibility Collaboration Group⁷). So ist beispielsweise auch das Kontextmenü in der Dateiablage der ownCloud in der Zwischenzeit mittels Tastatur bedienbar, was bei der Testdurchführung noch nicht der Fall war. Festgehalten werden muss jedoch, dass bei Open-Source-Projekten die Pflegeaktivitäten von Plugins oder darin enthaltenen Teilaspekten wie der Barrierefreiheit nicht planbar sind.

Trotz der geschilderten Problematik konnten bereits einige Maßnahmen zur Verbesserung der Barrierefreiheit ergriffen werden, insbesondere bei den selbstentwickelten Plugins sowie bei den PDF-Skripten. Diese sollen im Folgenden näher erläutert sowie weiterhin bestehende Probleme dargestellt werden.

3.1 Navigationshilfen in PDF-Skripten

Die Einbindung von Bookmarks und Verlinkungen in Skripten ist in der entsprechenden Software (LaTeX und Adobe Indesign) relativ problemlos möglich. Hier muss für zukünftige Produktionen auf die Verfügbarkeit dieser Navigationshilfen geachtet werden. Dadurch ist eine barrierefreie Navigation in den Dokumenten zu erreichen.

Zusätzlich werden bestimmte Meta-Daten wie Titel und Autor automatisch gesetzt und für die Anzeige im PDF-Reader wird der Titel (entspricht dem Modulnamen) anstelle des Dateinamen verwendet. Dies ist insbesondere hilfreich, wenn in den Dateinamen auch Datumsangaben oder ähnliche Informationen für die Versionierung enthalten sind oder zum Vermeiden überlanger Dateinamen Abkürzungen verwendet werden.

Durch die Erstellung einer Vorlage mit entsprechendem LaTeX-Code werden sowohl die Bookmarks und Verlinkungen wie auch die Meta-Daten beim Kompilieren automatisch erzeugt. Weitere Einstellungen von Seiten des Erstellers sind somit nicht nötig.

Um eine weitere verbesserte Zugänglichkeit von PDF-Dokumenten mit Hilfe von Screenreadern zu erreichen, ist die Erstellung sogenannter Tagged PDFs erforderlich. Hierbei werden die Inhaltselemente, ähnlich wie bei HTML, mit entsprechenden semantischen Auszeichnungen, wie Überschrift, Absatz, usw. versehen. Für die Erstellung dieser Tagged PDFs wurde das LaTeX-Paket „accessibility“ getestet. Dieses wurde im Rahmen einer Diplomarbeit entwickelt⁸. Zwischen dem Paket und anderen bereits in unserer Vorlage enthaltenen Paketen kommt es aber zu Inkompatibilitäten, so dass das Kompilieren des LaTeX-Codes nicht mehr

⁷<http://collaborate.athenpro.org/group/moodle/>

⁸http://www.babs.gmxhome.de/da_ergeb.htm

möglich ist. In der Dokumentation werden einige bekannte Probleme mit anderen Paketen aufgeführt⁹, die auch in unserer Vorlage enthalten sind. Hier wären weitere, umfangreiche Tests und ggf. Anpassungen am Paket nötig, um die Kompatibilität herzustellen ohne die Funktionalität der momentan im Gebrauch befindlichen Vorlage zu beschneiden. Zusätzlich wäre eine Evaluation weiterer LaTeX-Pakete wünschenswert, da es sich um das Ergebnis einer Abschlussarbeit handelt und so die Weiterentwicklung und Pflege nicht unbedingt zu erwarten ist.

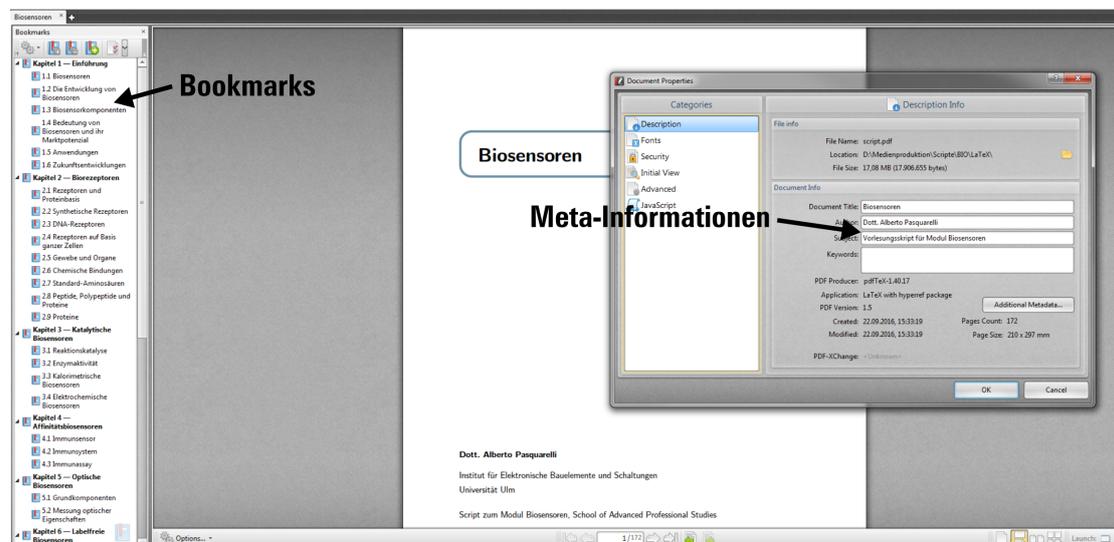


Abbildung 1: Screenshot eines PDF-Skripts mit Bookmarks und Meta-Daten

Analog zur Verbesserung der Barrierefreiheit bei LaTeX-Skripten lassen sich die vorab angeführten Informationen auch in Adobe InDesign, Microsoft Word oder andere Satzsysteme einpflegen. Entscheidend ist, dass dieser Vorgang systematisch und im Sinne eines dauerhaft installierten Prozesses überwacht wird, da das Fehlen dieser Informationen nicht immer offensichtlich ist, Barrierefreiheit jedoch zunichte macht.

3.2 Bedienung des Videoplugins mittels Tastatur

Für die Darstellung der Videos in der Lernplattform Moodle wurde für Mod:Master I ein eigenes Plugin entwickelt. In diesem werden die Videos in einer sogenannten Lightbox respektive einem Overlay geöffnet. Durch diese Elemente wird insbesondere das Navigieren mittels Tastatur erschwert. Mit Hilfe der folgenden Maßnahmen sollen die auftretenden Probleme abgemildert werden:

⁹http://www.babs.gmxhome.de/download/da_pdftex/dok_pdf.pdf

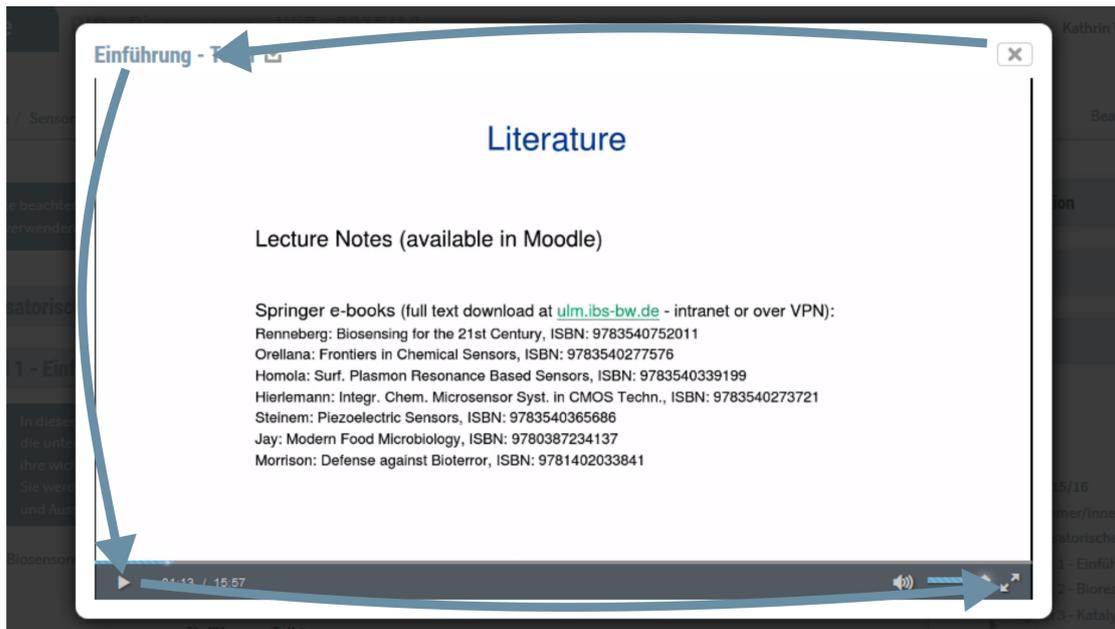


Abbildung 2: Fokus-Reihenfolge in der Lightbox (Schließen, Download, Player links, Player rechts und dann wieder Schließen)

1. Setzen des Tastaturfokus auf die Lightbox beim Öffnen
Lightboxen werden üblicherweise per JavaScript am Ende des HTML-Dokuments eingefügt, der Tastaturfokus bleibt allerdings auf dem Element, das das Öffnen ausgelöst hat. Um also das Video per Tastatur zu steuern, muss zuerst durch alle fokussierbaren Elemente der Webseite „getabbed“ werden bis das Ende des HTML-Dokuments erreicht ist. Das Videoplugin wurde entsprechend angepasst, so dass der Fokus nun nach dem Öffnen auf der Lightbox liegt, um eine direkte Steuerung des Videos zu ermöglichen.
2. Begrenzung des Tastaturfokus auf Elemente innerhalb der Lightbox
Beim Öffnen der Lightbox wird meist eine teiltransparente Fläche über alle anderen Elemente der Webseite gelegt, so dass diese nicht mehr anklickbar sind. Wird für die Navigation allerdings die Tastatur verwendet, sind die Elemente mittels TAB-Taste weiterhin erreichbar. Das Videoplugin wurde dahingehend erweitert, dass nur noch Elemente innerhalb der Lightbox fokussierbar sind. Alle anderen Elemente sind nun auch mittels Tastatur nicht mehr ansteuerbar (siehe Abbildung 2).
3. Schließen der Lightbox
Durch das oben beschriebene Setzen des Fokus auf die Lightbox ist es nun nötig, beim Schließen der Lightbox diesen wieder auf das auslösende Element zu setzen. Ohne diese Maßnahme würde sich der Nutzer sonst, für ihn vermutlich ziemlich überraschend, am Ende des HTML-Dokuments befinden.

Zusätzlich wurde das Schließen der Lightbox mittels ESC-Taste ermöglicht (Die ESC-Taste ist für solche und ähnliche Funktionen die übliche Taste bspw. auch zum Schließen des Fullscreens). Nach Öffnen der Lightbox kann das Video über die Player-

Steuerung auch im Fullscreen-Modus angeschaut werden. Beim Test in unterschiedlichen Browsern ist aufgefallen, dass man in Firefox und Chrome erwartungsgemäß nach dem Betätigen der ESC-Taste wieder zur Lightbox kommt, im Internet Explorer 11 schließt sich allerdings nicht nur der Fullscreen sondern auch die Lightbox.

4. Einfügen des entsprechenden ARIA Landmark¹⁰ `dialog` für die Lightbox
Bei ARIA Landmarks handelt es sich um Attribute die einem HTML-Element zugeordnet werden, um verschiedene Regionen der Website auszuzeichnen, besonders häufig wird hier beispielsweise `navigation` und `main` (entspricht Hauptinhalt) verwendet. Mit Hilfe von Screenreadern können sich die Nutzer dadurch leicht orientieren. In unserem Fall wird so verdeutlicht, dass es sich um Inhalte handelt, die vom Rest der Webseite separiert sind.

3.3 Zusammenklappbare Inhaltselemente (Kursformat)

Um endloses Scrollen zu vermeiden, wurde an der School of Advanced Professional Studies für die Moodle-Kurse ein Kursformat entwickelt, welches das Zusammenklappen von Inhaltselementen erlaubt. Zusammengeklappte Inhaltselemente, wie sie bspw. auch von sogenannten Accordions bekannt sind, sind für Screenreader als solche ohne zusätzliche Maßnahmen allerdings nicht zu erkennen.

1. Status des Inhaltselementes bekannt geben
Mit Hilfe des zusätzlichen HTML-Attributs `aria-expanded`, das dem steuernden Element (Link oder Button) mitgegeben wird, lässt sich der Status (offen oder geschlossen) an Screenreader weitergeben, die das Attribut unterstützen. Ebenfalls muss entsprechend der Teil des HTML-Dokuments, der aus- bzw. eingeblendet werden soll, mit dem HTML-Attribut `aria-hidden` versehen werden. Bei Änderung des Zustandes (bspw. durch Klick auf den Link) wird mit JavaScript der Wert der Attribute jeweils angepasst.
2. Verknüpfung des steuernden Elements mit dem zu steuernden Element
Zusätzlich besteht über das Attribut `aria-controls` die Möglichkeit eine Verknüpfung des steuernden Elements (dem Link) mit dem zu steuernden Element (Inhaltselement das ein- bzw. ausgeblendet wird) herzustellen. Screenreader mit entsprechender Unterstützung ermöglichen dann bspw. mittels Shortcut zum entsprechenden Element zu springen.

3.4 Beachtung von Barrierefreiheit bei Neuentwicklungen

Um die Barrierefreiheit der Weboberfläche der Lernplattform zu verbessern, sollten bei zukünftigen Anpassungen bereits vorhandener oder neu entwickelter Erweiterungen (z. B. Themes und Plugins) entsprechende Standards eingehalten und die veröffentlichten Guidelines berücksichtigt werden.

So wurde bei der Login-Seite des noch nicht im Produktivbetrieb befindlichen Single-Sign-Ons bereits die Nutzung des entsprechenden ARIA Landmarks für die Links in der Sidebar

¹⁰https://www.w3.org/TR/wai-aria-practices/#aria_landmark

verwendet. Ebenso wurden die Links für die verschiedenen Sprachversion mit dem HTML-Attribut `hreflang` erweitert, um die Zielsprache für assistive Technologien erkennbar zu machen.

4 Bestehende Problemstellungen

Die nachfolgenden weiterhin bestehenden Probleme beschreiben lediglich die wichtigsten Aspekte, die zusätzlich für die Inklusion von Menschen mit Behinderungen behoben werden müssten. Je nach Grad der gewünschten Barrierefreiheit ließe sich die Liste um Problemfelder bezogen auf einige Inhalte erweitern. Als Beispiel können hier Lehrvideos betrachtet werden, in den Dozenten beispielsweise während des Vortrags Schaubilder entwickeln oder die Labor-Settings veranschaulichen sollen. Hier ist entweder eine Versprachlichung durch den Dozenten erforderlich oder eine detaillierte Beschreibung des visuellen Geschehens in Textform.

4.1 Text-Transkriptionen zu den Lehrvideos

Um den Zugang für gehörgeschädigte oder gehörlose Nutzer zu den Lehrvideos zu ermöglichen, ist es erforderlich, die gesprochenen Inhalte zusätzlich mindestens in Textform bereitzustellen. Ein Test des in Adobe Premiere CS6 integrierten Features zur Texterkennung war nicht erfolgreich. Seit der Version Premiere Pro CC 8.2 (Dezember 2014) wurde es auch aus der Software entfernt¹¹ mit der Begründung, dass die Weiterentwicklung langsamer ging als erwartet und die Nützlichkeit aufgrund zu hoher Ungenauigkeiten nicht gegeben ist, wie aus dem Feedback von Nutzer hervorgeht. Auch bei der Verwendung anderer Speech-To-Text-Software ist bei dem momentanen Stand der Technik mit Nachbearbeitungen zu rechnen.

Um eine erste Abschätzung des zusätzlichen Zeitaufwands machen zu können, wurde eine Studierende, die im Rahmen des Projekt SAPS:RI mit der manuellen Transkription von Videos beauftragt war, zum Arbeitsaufwand dieser Aufgabe befragt. Laut ihrer Aussage beträgt die Bearbeitung für eine Minute im Video etwa zehn Minuten. Auch wenn die Aufgabenstellung der Studierenden zusätzlich die Textüberarbeitung zu einem Skript beinhaltet, kann realistisch von einem Verhältnis von mindestens 1:10 für die Transkription (auch mit technischer Unterstützung) ausgegangen werden, da hier gegebenenfalls noch die synchronisierte Anzeige der Untertitel im Video sichergestellt werden muss und der Aufwand der Texterstellung auch organisatorischen Mehraufwand mit sich bringt.

Da in Studienmodulen in der Regel Skripte bereitstehend, kann der Inhalt dieser Skripte für die Erstellung von geschlossenen Untertiteln herangezogen werden. Ein erheblicher Mehraufwand bleibt bestehen, da die Erläuterungen und Ausführung von Dozierenden in Lehrvideos in der Regel über das Informationsangebot der Skripte hinausgeht. Auch werden zusätzliche Videos bei Bedarf zur Vertiefung und Erläuterung von komplexen Sachverhalten herangezogen sowie Übungsaufgaben besprochen. Die Notwendigkeit der Verschriftlichung von Abbildungen und Grafiken in Skripten bleibt ebenso bestehen.

¹¹<https://helpx.adobe.com/premiere-pro/using/speech-analysis.html>

4.2 Text-Alternative zu Abbildungen und Grafiken

In den erstellten PDF-Skripten finden sich zum derzeitigen Stand keine Alternativ-Texte in Sinne von beschreibenden und erklärenden Texte für Abbildungen und Grafiken, um blinden oder sehbehinderten Studierenden Zugang zu diesen Inhalten zu verschaffen. Der Aufwand der Erstellung dieser Texte wird ähnlich der Transkription von Video-Inhalten erheblich sein und je nach Fachgebiet und Sachverhalt schwanken.

4.3 Verwendete Farbpalette und Corporate Design

Aus Gründen des Corporate Design wird hauptsächlich die Hausfarbe der Universität Ulm verwendet, etwa auch im Logo der School of Advanced Professional Studies. Diese hat allerdings einen zu geringen Kontrast als Text auf weißem Grund. Der erreichte Kontrastwert von 2,97 liegt für Fließtext unter dem nach WCAG Level AA verlangten Wert von 4,5 und erreicht auch den Wert von 3,0 für großen Text (groß entspricht hier 14pt und größer) nicht ganz. Auch die zusätzlich in Skripten und Vortragsfolien verwendete Akzentfarbe erreicht nur einen Wert von 2,57. Die von der BITV 2.0 geforderten Werte für Kontraste werden ebenfalls nicht erreicht.

Barrierefreiheit ist an dieser Stelle nur durch eine vollständige Neugestaltung aller betroffenen Bereiche der Lernumgebung sowie aller Vorlagen für Skripte und Vortragsfolien zu beheben. Die Berücksichtigung des Corporate Design der Universität Ulm bei gleichzeitiger Gewährleistung der Barrierefreiheit ist nicht möglich, es muss zumindest in Teilen von diesen Gestaltungsrichtlinien abgewichen werden.

4.4 Benutzergenerierte Inhalte

Neben den produzierten Videos und Skripten werden auch weitere Materialien auf der Lernplattform bereitgestellt. Dazu gehören beispielsweise Übungsblätter und Vortragsfolien von Dozenten oder Mentoren ebenso wie Projektarbeiten von Studierenden. Anleitungen zur Erstellung barrierefreier Dokumente mit verschiedenen Software-Lösungen, wie sie auch bereits im Internet zu finden sind, können vermutlich nur als Hilfestellung betrachtet werden.

Um die Barrierefreiheit zu gewährleisten, müssen benutzergenerierte Inhalte überprüft und bei Bedarf um zugängliche Medienarten ergänzt werden, zum Beispiel in Form von Textbeschreibungen. Ein übergeordneter redaktioneller Prozess kann hier als überwachende Instanz verstanden werden, entsprechende Inhalte zu prüfen und im Anschluss geeignete Maßnahmen zu treffen, um die Barrierefreiheit zu gewährleisten.

4.5 Barrierefreie Darstellung mathematischer Inhalte

Die barrierefreie Darstellung von mathematischen Inhalten in Skripten als auch in der Lernplattform ist prinzipiell durch die Einhaltung von Standards möglich. Für webbasierte Inhalte ist die Nutzung von MathML maßgeblich. Diese Auszeichnungssprache dient der Beschreibung mathematischer Inhalte, ist Bestandteil des HTML 5-Standards¹² und zudem in der ISO/IEC 40314:2016 spezifiziert¹³.

¹²<https://www.w3.org/TR/html5/embedded-content-0.html#mathml>

¹³<https://www.iso.org/standard/58439.html>

Ausgehend von MathML-Inhalten ist die automatisierte Erstellung von Beschreibungen sowie Text- als auch Sprachwiedergabe möglich, etwa durch das Werkzeug MathML Cloud¹⁴. Dies kann als Möglichkeit betrachtet werden, mathematische Inhalt barrierefrei zugänglich zu machen. Für die Darstellung mathematischer Inhalte müssen somit über verschiedene Medien hinweg (z. B. Skripte, Videos oder die Darstellung mathematischer Ausdrücke im Browser) entsprechende redaktionelle Prozesse definiert und dauerhaft angewandt werden. Die technische Anpassung der Lernplattform ist notwendig, ebenso die dauerhafte Anpassung bei Updates oder Neuentwicklungen.

Neben der Einhaltung technischen Standards ist insbesondere bei komplexen Formeln vermutlich eine fachdidaktische Aufbereitung nötig. Da hier entsprechende Erfahrungswerte fehlen, sollte in enger Abstimmung mit betroffenen Benutzern gearbeitet werden. Durch Updates und die Weiterentwicklung der Plattform ist diese technische Anpassung ebenso wie die fachdidaktische Aufbereitung als dauerhafter Prozess zu sehen.

4.6 Videokonferenzplattform BigBlueButton

BigBlueButton ist eine browserbasierte Videokonferenzsoftware und bündelt die Medien Audio, Video und Bild, vergleichbar mit den bereits angeführten Lehrvideos. Im Unterschied zu Lehrvideos entstehen Inhalte jedoch zur Laufzeit der Benutzung, etwa während der Durchführung von Online-Sprechstunden. Ohne das Angebot von alternativen Zugängen zu diesen Inhalten kann die Barrierefreiheit gemäß BITV 2.0 nicht gegeben sein.

Ähnlich wie bei der Erstellung von erklärenden Texten zu Lehrvideos könnte die Erstellung von Erklärungstexten zu Aufzeichnungen von Online-Sprechstunden in Betracht gezogen werden. Der Aufwand dieser Nachbereitung ist als erheblich einzustufen. Diese Aussage vernachlässigt noch die Fragestellung, ob die BigBlueButton-Software durch Flash-Nutzung im Sinne der technischen Bedienführung barrierefrei gestaltet werden kann.

4.7 Virtueller Desktop für Tool-Übungen

Der Remote-Tool-Server stellt innerhalb der Lernplattform in einem Browserfenster einen virtuellen Linux oder Windows-Desktop zur Verfügung. Durch diesen Desktop wiederum kann auf eine Vielzahl von Programmen zugegriffen werden, die für Übungen oder zur Veranschaulichung genutzt werden können. Aus technischer Sicht liefert der Remote-Tool-Server ein Bewegtbild im Browser, das zur Laufzeit entsteht. Da für dieses Bewegtbild keine Alternative für Menschen mit Behinderung besteht, kann die Barrierefreiheit nicht gegeben sein.

Für den virtuellen Desktop selbst wurden weiterhin keine speziellen Hilfsprogramme für Menschen mit Behinderung implementiert (zum Beispiel Bildschirmrunden, Schriftgrößen- und Kontrastanpassungen oder Screenreader), die alternative Zugangswege gewährleisten könnten. Wäre dies der Fall, müsste die Barrierefreiheit zusätzlich für alle installierten Programme getestet werden.

¹⁴<https://mathmlcloud.org/>

5 Zusammenfassung und Aufwandsschätzung

Die Bereitstellung von barrierefreien oder zumindest barrierearmen Online-Angebote in der berufsbegleitenden wissenschaftlichen Weiterbildung erfordert einen deutlichen Mehraufwand. Dieser Aufwand ist nicht einmalig, etwa bei der Erstellung von Materialien oder der Programmierung einer Plattform, sondern ergibt sich kontinuierlich, etwa bei Pflege, Änderung und Weiterentwicklung.

Ebenso sind immer wieder Anpassungen der Lernumgebung an Best Practices nötig sowie die Berücksichtigung der Barrierefreiheit bei Neuentwicklungen und Erweiterungen. Insbesondere durch die Zunahme interaktiver Inhalten wie Animationen, Spielen oder Simulationen ist darauf zu achten, mögliche Barrieren früh zu erkennen. Eine Redaktion hat die Aufgabe, Inhalte dergestalt aufzubereiten, dass diese in geeigneter Art und Weise veröffentlicht werden können. Die Autoreneigenschaft liegt bei einer Redaktion nicht zwangsläufig vor. Vielmehr stellt eine Redaktion sicher, dass definierte Prozesse eingehalten werden, ein wichtiger Aspekt wäre die Barrierefreiheit. Um diese sicherzustellen, muss die Erstellung von Lerninhalten stärker als noch bisher in dauerhaft installierte Vorgehensweisen gegossen werden.

Barrierefreiheit bringt für jedes Medium eine weitere Dimension an Aufwand mit sich. Durch Einführung und Einhaltung redaktioneller Prozesse kann dieser Aufwand bemessen und die Barrierefreiheit sichergestellt werden.

5.1 Aufwandsschätzung für eine barrierefreie Videoproduktion

Für die Videoproduktion liegt der derzeitige Aufwand bei einem Verhältnis von 1:15 für fertige Videominuten und notwendige Arbeitszeit. Nach diesem Verhältnis machen drei Minuten produziertes Video etwa eine Stunde Arbeitszeit notwendig. Hierbei sind organisatorische Aspekte, Drehvorbereitungen, Sichtungen der Vortragsmaterialien, die Durchführung des Drehs (inkl. Testdrehs, verworfene Drehs), Videoschnitt, Freigabeprozesse als auch die Bereitstellung berücksichtigt. Dieser Wert kann stark schwanken und ist damit für einzelne Videoproduktionen kaum belastbar. Er stellt jedoch einen Durchschnittswert aus nun mittlerweile fünf Jahre Lehrvideoproduktion dar.

Für die Produktion barrierefreier Videos kommt somit die Dimension der Textproduktion und die Sicherstellung der Korrektheit dieser Texte hinzu. Dieser redaktionelle Prozess findet parallel zum Videoschnitt statt und würde den Aufwand vermutlich nahezu verdoppeln. Diese Schätzung basiert auf der Annahme, dass die Videoproduktion in Mod:Master mittlerweile sehr effizient abläuft, dass Drehzeit und Videoschnittzeit gleichbleibend sind, hingegen die organisatorische Aspekte zunehmen und auch die Erstellung und Korrektur der Transkriptionen erheblichen Aufwand generieren werden.

5.2 Aufwandsschätzung für eine barrierefreie Lernplattform

Neben dem einmalig zu erbringenden Aufwand die Barrierefreiheit der Plattform herzustellen, kann für die Administration der Plattform dauerhaft mit einem Faktor von 1,5 als Schätzung für die barrierefreie Ausführung gerechnet werden. Updates und auch Neuentwicklungen

müssen inhaltlich auf Veränderungen betreffend Barrierefreiheit überprüft werden. Anpassungen in der Programmierung oder dem Erscheinungsbild müssen vorgenommen werden. Gegebenenfalls ist die Rücksprache mit der Community erforderlich, um behobene Mängel im Kern des Systems zu integrieren. Der Aufwand für Neu- oder Weiterentwicklungen dürfte deutlich höher liegen. Beispielsweise muss die Barrierefreiheit bei der Anbindung neuer Tools (z. B. Mahara im Sommersemester 2017) vor Inbetriebnahme jeweils getestet werden und der Mehraufwand bei der Administration im Produktivbetrieb berücksichtigt werden.

5.3 Aufwandsschätzung für die barrierefreie Skripterstellung

Bei der Skripterstellung ist zu vermuten, dass die Erstellung von Alternativtexten zu Abbildungen als auch die Pflege von Metainformationen mit einem Faktor von 1,5 für eine barrierefreie Ausführung angesetzt werden kann. Der Aufwand für die Erstellung erklärender Texten zu bestehenden Grafiken macht Expertenwissen ebenso notwendig wie die enge Kooperation mit dem Autor oder den Autoren eines Skriptes. Dieser organisatorische Aufwand ist je nach Menge der Abbildungen in einem Skript beträchtlich.

5.4 Schlussbemerkungen

Um die Barrierefreiheit zu gewährleisten, werden redaktionelle und organisatorische Prozesse zunehmen. In Summe der vorab aufgeführten Teilaspekten ergibt sich ein geschätzter Faktor von 1,5 bis 2,0 für die barrierefreie Ausführung von Lernplattform, Skripten und Videos. Die Angabe dieser Schätzung beruht auf der Erfahrung der Erstellung der bisherigen Materialien als auch der in diesem Dokument dargestellten BITV 2.0-Analyse.

Neben dem dargestellten Mehraufwand für die Anpassung von Lernplattform, Skripten und Videos muss auch der dazu notwendige redaktionelle Prozess zur Koordinierung und Durchführung mit eingerechnet werden. Vorteil einer derartigen Instanz wäre jedoch, dass alle derart aufbereiteten Inhalte qualitativ von eben dieser Redaktion profitieren würden.

Für die Mod:Master II-Lernplattform als auch deren Inhalte kann unter zusätzlichem Arbeitsaufwand bei einem geschätzten Faktor von 1,5 bis 2,0 ein hoher Grad an Barrierefreiheit gemäß BITV 2.0 als auch WCAG 2.0 gewährleistet werden, unter der Annahme, dass redaktionelle Prozesse klar definiert sind und fortlaufend ausgeführt werden.

Ausgeschlossen von dieser Schätzung sind die Barrierefreiheit der Videokonferenzen als auch die des Remote-Tool-Servers. Unbeachtet blieben in dieser Ausarbeitung notwendige Maßnahmen bei verwaltungstechnischen Elementen eines Onlinestudiums wie beispielsweise Modulmeldungen oder die Teilnahme an Präsenzveranstaltungen.