

Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben

Lernen auf der Plattform

Forschungsschwerpunkt: Zukunft des Wohlfahrtsstaats

Laufzeit: 24 Monate (01.10.2016-30.09.2018)
davon 12 Monate kostenneutrale
Laufzeitverlängerung

Projektnummer: 2016-959-4

Projektleitung: Prof. Dr. Niels Pinkwart, Humboldt-
Universität zu Berlin, Institut für Informatik

Stefanie Trzecinski, KOPF, HAND + FUSS
gemeinnützige Gesellschaft für Bildung
mbH

Projektbearbeitung: Yasmin Patzer, Humboldt-Universität zu
Berlin

Kontaktdaten:

Humboldt-Universität zu Berlin,
Institut für Informatik,
Unter den Linden 6,
10099 Berlin
<https://cses.informatik.hu-berlin.de/de/>

KOPF, HAND + FUSS gemeinnützige Gesellschaft für Bildung mbH
c/o TUECHTIG – Raum für Inklusion,
Oudenarder Str. 16,
13347 Berlin
<http://www.kopfhandundfuss.de/>

Berlin, 02.09.2019

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangspunkt des Projekts.....	3
2. Forschungsstand & Forschungsfragen	4
3. Entwicklung einer inklusiven eLearning Plattform	7
3.1. Datenbasis	7
3.2. Realisierung der Lernplattform LAYA.....	8
3.2.1. Konzept	8
3.2.2. Technische Entwicklung	10
3.2.3. Die Implementierung von LAYA.....	12
4. Studien	17
4.1. Geplante Studie.....	17
4.1.1. Branchen- und Betriebsauswahl.....	18
4.2. Durchgeführte Studien & Ergebnisse.....	18
4.3. Beantwortung der Forschungsfragen	25
5. Ausblick.....	27
6. Publikationsstrategie	28
6.1. Publikationen	28
6.2. Konferenzbeiträge und Präsentationen	29
Literatur.....	31

1. Ausgangspunkt des Projekts

Ausgangspunkt des Projekts „Lernen auf der Plattform“ war die zunehmende Verbreitung von Lerntechnologien, auch in Unternehmenskontexten. Dort werden solche Technologien vorrangig für interne Fort- und Weiterbildungen genutzt. Menschen mit Behinderungen oder Beeinträchtigungen stoßen bei bestehenden Lernsystemen allerdings oftmals auf Barrieren, da die Systeme in der Regel nicht auf Barrierefreiheit oder Inklusion ausgelegt sind.

Unternehmen mit mehr als 20 Mitarbeiter*innen sind in Deutschland gesetzlich dazu verpflichtet, dass mindestens 5% ihrer Belegschaft Menschen mit Schwerbehinderung sind.¹ Aus diesem Grund bestand aus Sicht der Projektpartner*innen der Bedarf, eine Lerntechnologie zu schaffen, die eine barrierefreie und inklusive Nutzung für die gesamte Belegschaft eines Unternehmens zulässt.

Existierende Lerntechnologien nachzurüsten ist sehr zeit- und kostenintensiv, weshalb es sich oftmals nicht rentiert, wodurch die Ergebnisse in der Regel nicht zufriedenstellend sind (Weber/Voegler, 2014). Aus diesem Grund wurde die Entscheidung getroffen eine neue Plattform zu entwickeln, die von Beginn an Barrierefreiheit und Inklusion berücksichtigt. Hierfür fand unter anderem eine Auseinandersetzung mit bestehenden Guidelines zur technischen Realisierung von Barrierefreiheit statt, den Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) (W3C, 2008) sowie dem Universal Design vor Learning (UDL) Framework (Gordon et al., 2016). Außerdem wurde die Zielgruppe von Beginn an mit einbezogen.

In diesem Projekt sollte einerseits ein Beitrag zur Forschung im Bereich inklusiven eLearnings erfolgen und andererseits eine Lernplattform entwickelt werden, die in inklusiven Lerngruppen genutzt werden kann.

¹

<https://www.integrationsaemter.de/Fachlexikon/Beschaefigungspflicht/77c490i1p/index.html#>

2. Forschungsstand & Forschungsfragen

Mit der Ratifizierung der UN-Behindertenrechtskonvention (United Nations, 2007) hat sich Deutschland verpflichtet die Teilhabe von Menschen mit Behinderung am gesamtgesellschaftlichen Leben voranzutreiben. Barrierefreiheit beschreibt in diesem Zusammenhang den Zugang von Menschen zu verschiedenen Bereichen des alltäglichen Lebens, ohne einen erheblichen Mehraufwand oder die Notwendigkeit einer Unterstützung. (Bundesministerium, 2002) Dies schließt die Nutzung technischer Systeme mit ein. Da in den letzten Jahren der Einsatz von E-Learning Systemen in verschiedenen Bildungssektoren, wie schulischer (Babnik et al., 2013; Mayr et al., 2009; Petko, 2010) oder beruflicher Bildung (Dittler/Jechle, 2009; Euler/Seufert, 2011; Hasebrook, 2011; Herber et al., 2013), zugenommen hat, ist eine Auseinandersetzung mit dem Thema Inklusion in diesem Bereich unabdingbar.

Basierend auf der theoretischen Auseinandersetzung mit den Forschungsfeldern eLearning und Inklusion, sowie deren Schnittmenge inklusivem eLearning, ergaben sich Forschungslücken. So gibt es bisher nur sehr wenig Forschung zu inklusivem eLearning. In der eLearning Forschung sowie im Forschungsfeld Assistive Technology (AT) gibt es bereits einige Forschung zu barrierefreiem eLearning. Dieses ist jedoch meist auf spezifische Zielgruppen zugeschnitten. (Bouraoui/Soufi, 2018; Flores et al., 2018; Zoerner et al., 2018) Wie jedoch eine Lösung aussehen kann, die verschiedensten Lerner*innen das gemeinsame Lernen in demselben Lernsystem ermöglicht, ist bisher kaum erforscht. Auf technischer Seite gibt es Richtlinien zur Barrierefreiheit, deren Ziel die Entwicklung und Gestaltung barrierefreier Webseiten ist. Die vom World Wide Web Consortium (W3C) veröffentlichten Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) sind die bekanntesten und umfassendsten existierenden Guidelines. Gesetzliche Vorgaben, wie die Barrierefreie Informationstechnik Verordnung (BITV)² in Deutschland oder Section 508³ in den USA, basieren auf den WCAG. Diese berücksichtigen jedoch weder Details zur inhaltlichen Gestaltung, noch didaktische Aspekte, die für Lernprozesse elementar sind. Bezüglich Designfragen kann das Universal Design for Learning (UDL) Framework eine Orientierung bieten. Basierend auf lernpsychologischen Grundlagen gibt das Framework Hinweise, wie Lernen gestaltet werden sollte, damit alle Lerner*innen daran teilhaben und partizipieren können. Eine spannende Frage ist dabei, inwieweit die Kombination von UDL und AT sich widerspricht oder eine sinnvolle Ergänzung sein kann. (Patzner/Pinkwart, 2017)

² https://www.gesetze-im-internet.de/bitv_2_0/BJNR184300011.html

³ <https://www.section508.gov/>

Die Individualisierung des Lernens wird für E-Learning Plattformen zunehmend durch adaptive Systeme gelöst. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie individuelle Lernerfahrungen und –unterstützung bieten. Sie passen beispielsweise Komplexität und Schwierigkeitsgrad von Inhalten und Übungen an das Verhalten, den Unterstützungsbedarf und die Ergebnisse von Nutzern an. Je nach Erfolg erhalten Nutzer unter Umständen Hinweise, Tipps oder Lösungsvorschläge und gehen gegebenenfalls auch unterschiedliche Wege im Lernsystem. Es wird unterschieden zwischen den Begriffen *Adaptivität* und *Adaptierbarkeit*. *Adaptivität* beschreibt die Diagnose des Unterstützungsbedarfs von Lernenden sowie die entsprechenden Anpassungen durch das System selbst. Typische adaptive Elemente von Lernsystemen sind beispielsweise Instruktionsumfang und Lernzeit, Aufgabenschwierigkeit oder Hilfestellungen beim entdeckenden Lernen (Leutner, 2011). Park und Lee (2003) sprechen bei diesem Prozess von *micro-adaptations*, da eine kontinuierliche Überprüfung, Aktualisierung und Anpassung der Einstellungen des Lernsystems stattfindet. Werden die Diagnose und die Anpassungen des Lernsystems extern reguliert, so spricht man von *Adaptierbarkeit*. Hierbei werden eher unveränderliche Merkmale wie Lernstil oder Interessen berücksichtigt, die keiner kontinuierlichen Anpassung bedürfen (Leutner, 2011). Park und Lee (2003) nutzen hier den Begriff der *macro-adaptations*. Dieser beinhaltet, dass eine Anpassung des Systems nur in größeren zeitlichen Abständen notwendig ist, beispielsweise zu Beginn einer neuen Lerneinheit oder eines Kurses. In den letzten Jahren haben die Adaptierbarkeit und Adaptivität von mobilen Anwendungen ebenfalls an Relevanz gewonnen (Economides, 2006; Martín/Carro, 2009).

Aktuell gibt es noch sehr wenig Auseinandersetzung mit den spezifischen Implikationen von Inklusion für die berufliche Weiterbildung Erwachsener (Nilsson 2010, Kronauer 2010). Immer häufiger werden für berufliche Weiterbildungsangebote inzwischen rein digitale oder digital gestützte Formen wie E-Learning oder Blended Learning genutzt (Dittler/Jechle 2011, Michel 2011), dabei gibt es jedoch bisher weder in der wissenschaftlichen Fachliteratur noch in der Berufspraxis eine systematische Auseinandersetzung mit dem Thema Inklusion. Diese ist jedoch dringend notwendig um einer heterogenen Gesellschaft gerecht zu werden und Zugang sowie aktive Beteiligung für möglichst viele Menschen zu ermöglichen (Heimlich/Behr 2015, Nilsson 2010).

Die Beantwortung der Forschungsfragen sollte ihren Beitrag dazu leisten, die identifizierten Forschungslücken zu adressieren und wenn möglich ein Stück weit zu schließen.

1. Wie muss eine e-Learning-Plattform für berufliche Weiterbildung unter der Prämisse der Inklusion gestaltet sein?

2. Wie kann eine möglichst breit, flexibel und einfach nutzbare technische Realisierung einer solchen Plattform erfolgen?
3. Wie effektiv ist die Lernunterstützung durch eine solche Plattform?
4. Wie nehmen behinderte oder beeinträchtigte Menschen sowie Betriebe eine solche Plattform in der Praxis an?

Angepasste vierte Forschungsfrage:

4. Wie nehmen Menschen mit Behinderung, die eine Selbstständigkeit anstreben, eine solche Plattform an?

Die vierte Forschungsfrage wurde angepasst, da eine Studie in einem Unternehmen nicht wie geplant zustande kam (siehe Kapitel 4). Stattdessen wurde die Plattform in einem Kurs zur Selbstständigkeit von Menschen mit Behinderung evaluiert.

3. Entwicklung einer inklusiven eLearning Plattform

In diesem Abschnitt wird die Entwicklung der Lernplattform LAYA (Lern As You Are) beschrieben. Zunächst wurde, basierend auf der Literatur, ein Überblick über bestehende Forschung zu den Bereichen eLearning, Inklusion, sowie barrierefreies bzw. inklusives eLearning erstellt. Ausgehend von dieser theoretischen Grundlage wurden Interviews mit der Zielgruppe geführt und daraus Personas entwickelt. Im Anschluss wurden Anforderungen an die zu entwickelnde eLearning Plattform formuliert und für den Entwicklungsprozess priorisiert sowie die Implementierung vorgenommen.

3.1. Datenbasis

Es wurden neun Leitfaden geleitete qualitative Interviews mit verschiedenen Proband*innen geführt. Diese hatten unterschiedliche Behinderungen und Beeinträchtigungen und wurden bezüglich Computer- und Internetnutzung, sowie genutzten Assistenztechnologien und Erfahrungen mit eLearning befragt. Die Interviews wurden transkribiert und nach den fünf Kategorien Behinderung/ Beeinträchtigung, Assistenzsysteme, typische Tätigkeiten, eLearning Kenntnisse und Wünsche codiert. Basierend auf den Interviews wurden fünf Personas entwickelt. Personas sind fiktive Charaktere, die basierend auf realen Daten Nutzer*innengruppen abbilden. (Cooper, 1999) Dabei können durch sie demografische Daten, Arbeitsabläufe oder -prozesse, Bedürfnisse, Schwierigkeiten/Probleme sowie Wünsche der realen Zielgruppe abgebildet werden. Im Softwareentwicklungsprozess dienen Personas dazu, permanent die Bedürfnisse der Zielgruppe im Auge zu behalten, ohne den aufwendigen Prozess von ständigen Terminabfragen mit realen Personen. Dennoch sollen Personas keinesfalls den persönlichen Kontakt zur Zielgruppe ersetzen, sondern diesen lediglich ergänzen. Weiterhin helfen sie dabei, ein breites Spektrum an Anforderungen zusammenzuführen und zu bündeln, so dass am Ende alle erhobenen Aspekte durch einige wenige Charaktere abgebildet werden können. Das ist für die Entwicklung sehr hilfreich. Insbesondere Softwareentwickler*innen, die oftmals nur wenig Kontakt zur Zielgruppe haben, helfen Personas die Bedürfnisse der zukünftigen Nutzer*innen zu verstehen und sich mit diesen zu identifizieren. Für LAYA wurden in Anlehnung an Schulz und Fuglerud (2012) Personas mit Behinderung bzw. Beeinträchtigung entwickelt.

3.2. Realisierung der Lernplattform LAYA

Ausgehend von der Literatur, den durchgeführten Interviews und den daraus resultierenden Personas, sowie den existierenden Guidelines wurden Anforderungen an ein inklusives eLearning System formuliert. Aus diesen wurde ein Konzept für das System entwickelt, das als Grundlage für die Implementierung von LAYA genutzt wurde.

LAYA wird in den BMBF Projekten WayIn (Beginn 01/2018) und Dig*In (Beginn 01/2019) angepasst und eingesetzt und vom Projektpartner KOPF, HAND + FUSS für verschiedene Projekte weitergenutzt. Weiterhin gibt es mehrere Kooperationsanfragen von externen Partnern, die Interesse an der Nutzung der Plattform haben. Die in den verschiedenen Projekten entwickelten Inhalte, werden unter den jeweiligen (LAYA-)Projekt-URLs öffentlich zur Verfügung gestellt. Im Sinne von Open Source Entwicklung, können Kooperationspartner aktuell Zugriff auf den Code von LAYA bekommen, um es an ihre eigenen Bedürfnisse anzupassen. Nach einer Refaktorisierung des Systems, wird der Code für LAYA über eine Plattform wie GitHub für die OpenSource Community zur Verfügung gestellt.

3.2.1. Konzept

Zunächst wurden Kernelemente von eLearning Plattformen analysiert und entschieden, welche davon in LAYA umgesetzt werden sollten. Bestandteile wie Registrierung, Login, Profil, Kursübersicht, Kurse und Inhalte, sowie Übungen bilden dabei den Grundstock des LAYA Systems. Im nächsten Schritt wurde geschaut, inwieweit diese Elemente problematisch für verschiedene Nutzer*innen sein bzw. wie diese möglichst zugänglich gestaltet werden können. Dafür wurden die Personas, sowie die bereits benannten Richtlinien zu Rate gezogen. Ein ganz zentrales Element, das sich daraus für die Plattform ergab, war die Möglichkeit, die Darstellungsform zu variieren. Diese Anforderung wurde in den Interviews sehr klar benannt und ist sowohl eine zentrale Forderung der WCAG (Richtlinien 1.1 und 1.2) als auch von UDL (Punkte 1.2, 1.3 und 2.5). Wie in Abb.1 zu sehen, wirkt sich diese Anforderung insbesondere auf die Darstellung von Inhalten und Übungen aus. Da über das Nutzer*innenprofil die bevorzugte Darstellungsform festgelegt werden kann, ist dieses auch eng damit verknüpft.

Zwei weitere zentrale Aspekte, die alle Bereiche des User Interfaces der Lernplattform betreffen, sind Navigation und Design. Beides sollte so einfach und unkompliziert wie möglich gestaltet sein, um keine Barrieren einzubauen. Die Navigation sollte darüber hinaus im gesamten System per Tastatur möglich sein. Alle Elemente, ausgenommen dekorative Elemente, sollten erreichbar und klar deklariert sein. Letzteres ist für

Screenreader Nutzer*innen wichtig, da sie die Plattform in der Regel nicht visuell erfassen können und somit darauf angewiesen sind, dass sie sich durch textuelle Beschreibungen, die der Screenreader erfasst, ein Bild machen können. Das Design sollte übersichtlich und klar gestaltet sein und auf zu viel Farben und Effekte verzichten, um Ablenkungen für Menschen mit Sehbeeinträchtigungen, kognitiven Einschränkungen oder Aufmerksamkeitsschwierigkeiten zu vermeiden.

Im Folgenden werden die Kernelemente der Plattform mit dem geplanten Funktionsumfang beschrieben:

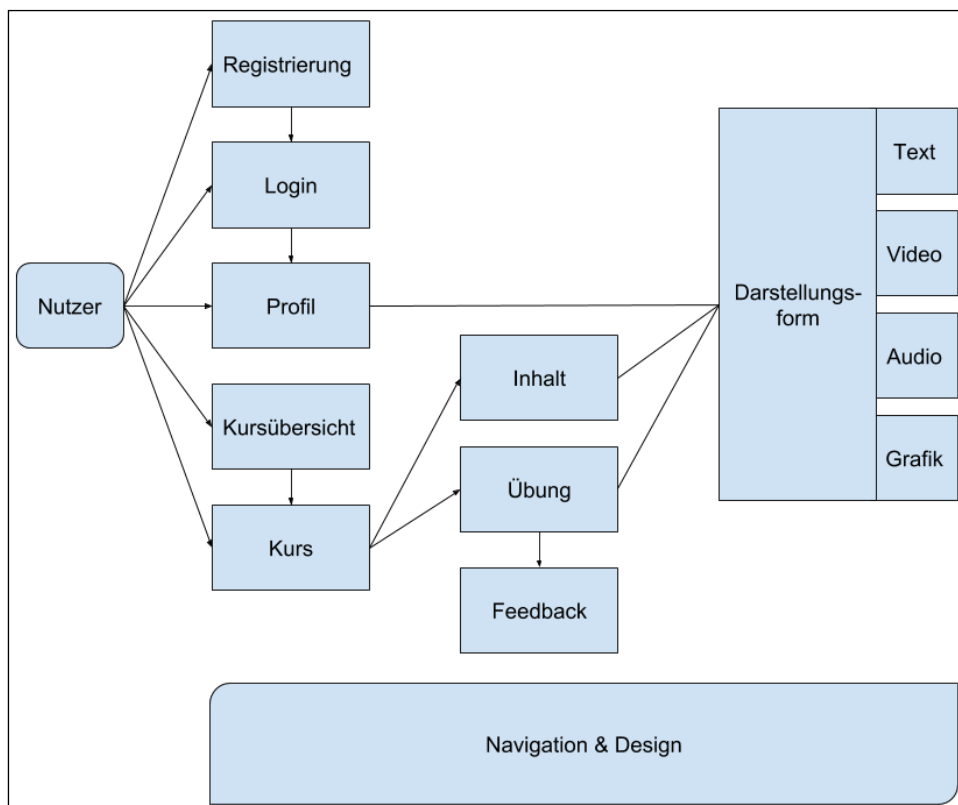


Abbildung 1: Kernelemente von LAYA

Die *Registrierung* fragt zukünftige Nutzer*innen nach einer E-Mail Adresse, einem Namen, einem Bild sowie einem Passwort. Der Upload eines Bildes ist optional. Mit der Registrierung kann sichergestellt werden, dass Nutzer*inneneinstellungen zu jeder Zeit erhalten bleiben und bei der nächsten Nutzung der Plattform an der Stelle fortgesetzt werden kann, an der zuletzt gearbeitet wurde. Die Plattform soll auch ohne Registrierung nutzbar sein. Dies wird über das Setzen von Cookies realisiert, so dass Nutzer*innen zunächst keine Einschränkungen gegenüber einer Registrierung haben. Werden jedoch die Cookies gelöscht, so gehen der gesamte Fortschritt und persönliche Einstellungen verloren. Es empfiehlt sich also, dass Nutzer*innen sich langfristig registrieren.

Der *Login* ist der nächste logische Schritt nach der Registrierung. Nutzer*innen müssen ihre E-Mail Adresse und ihr Passwort eingeben, um sich in ihren Account einloggen zu können.

Das *Profil* umfasst die vom System erhobenen Nutzer*innendaten: Namen, E-Mail Adresse und ggf. Bild. Auch das Passwort kann im Profil geändert werden, indem das alte sowie ein neues Passwort eingegeben werden. Weiterhin können Nutzer*innen ihre bevorzugte Darstellungsform auswählen. Diese Wahl wird anschließend global für alle zur Verfügung stehenden Inhalte der Plattform angewendet.

In der *Kursübersicht* können Nutzer*innen alle zur Verfügung stehenden Kurse in Listenform sehen und den gewünschten Kurs auswählen. Zu jedem Kurs gibt es Informationen wie Titel, Autor*in oder ggf. eine zeitliche Begrenzung. Es steht auch eine Suchfunktion zur Verfügung, um nach Kursnamen oder Begriffen zu suchen. Zusätzlich zur normalen Kursübersicht gibt es eine persönliche Kursübersicht, die unter „Meine Kurse“ zu finden ist. Diese ist genauso wie die normale Kursübersicht aufgebaut, zeigt jedoch nur Kurse an, für die sich der Nutzer oder die Nutzerin angemeldet hat.

Wird in der Kursübersicht ein *Kurs* ausgewählt, so bekommen Lernende eine Übersicht über die Inhalte des Kurses angezeigt. Die Übersicht erfolgt in Listenform.

Die *Inhalte* eines Kurses haben informativen Charakter und können in den verschiedenen Darstellungsformen angeboten werden: Text, Video und Audio. Dabei können alle Darstellungsformen auch in einfacher Sprache angeboten werden. Nutzer*innen haben auch direkt am Inhalt die Möglichkeit die Darstellungsform zu wechseln.

Ein Kurs kann neben Inhalten auch *Übungen* enthalten. Für diese gelten bezüglich der Darstellungsform die gleichen Bedingungen wie für die Inhalte. Bei Übungsformen wie Multiple- oder Single Choice kann eine automatische Auswertung mit direktem Feedback erfolgen, wenn eine Musterlösung hinterlegt ist.

LAYA hat einen modularen Aufbau, der es Nutzer*innen erlaubt die Plattform entsprechend ihrer Bedürfnisse zu adaptieren. Weiterhin ist LAYA so konzipiert, dass es auch zukünftig gut erweiterbar ist.

3.2.2. Technische Entwicklung

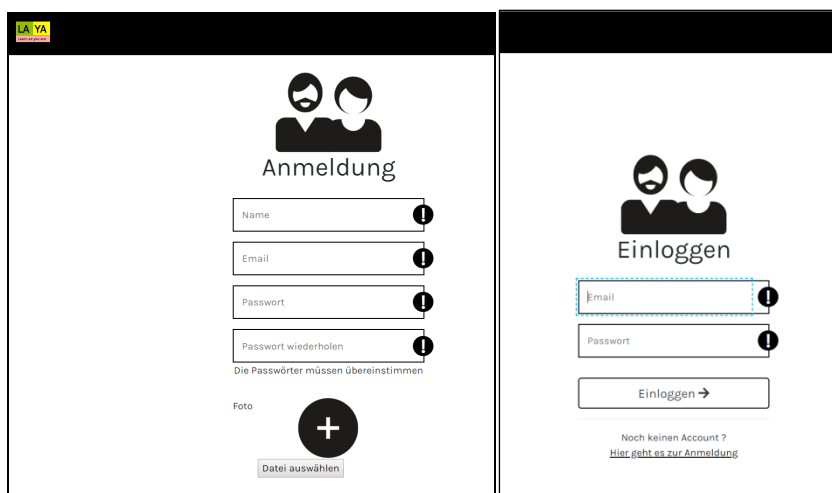
Für die Entwicklung der LAYA-Plattform wird im Backend JavaScript in der Version ES6 unter Verwendung des REST Frameworks LoopBack

(NodeJS) verwendet. JavaScript zählt zu den aktuell am meisten verwendeten Programmiersprachen (Neumann, 2016; O’Grady, 2016). Im Backend wird für die Datenhaltung, eine TingoDB mit NoSQL genutzt. Im Frontend kommt das clientseitige JavaScript Framework Angular 2 zum Einsatz. Angular ist für Plattform übergreifende Entwicklung konzipiert, das heißt auch für die Umsetzung mobiler Anwendungen (Google, 2017). Weiterhin kommen HTML5 und CSS3 zum Einsatz, ergänzt durch ARIA. Bei Letzterem handelt es sich um eine technische Spezifikation des W3C, die, über die Zuweisung von Rollen und Eigenschaften an Seitenelemente, gezielt Barrierefreiheit unterstützt (W3C, 2016). Um die Kompatibilität mit älteren Browserversionen zu gewährleisten, werden webpack und Babel, sowie PostCSS genutzt.

3.2.3. Die Implementierung von LAYA

Das LAYA-System zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass Inhalte und Übungen multimedial dargestellt werden können, so dass nicht nur Menschen mit verschiedenen Behinderungen oder Beeinträchtigungen berücksichtigt werden, sondern auch verschiedene Lerntypen profitieren. Diese Adaptierbarkeit entspricht den Ansätzen des Universal Design (Story et al., 1998), durch ein entsprechendes Design eine möglichst breite Zielgruppe anzusprechen, ohne Einzellösungen zu fokussieren.

Der Aufbau und die Struktur von LAYA folgen dem unter 3.2.1. vorgestellten Konzept. Im Folgenden sind Screenshots des Systems zu sehen. In Abbildung 2 sind das Registrierungsformular auf der linken und das Loginformular auf der rechten Seite zu sehen. Dabei ist beim Login die Hervorhebung des E-Mail Feldes, durch eine blaue Umrahmung, zu sehen. Diese hilft Nutzer*innen bei der Orientierung auf der Seite und unterstützt dabei den Fokus auf das aktuell ausgewählte Element zu lenken. Für Nutzer*innen mit einer Sehschädigung, die durch Vergrößerung nur einen Teil der Seite sehen, für Menschen mit Konzentrationsschwierigkeiten oder mit kognitiven Beeinträchtigungen, kann dieser Fokus sehr hilfreich sein.



The image displays two side-by-side screenshots of the LAYA system interface. The left screenshot shows the registration form ('Anmeldung') with fields for Name, Email, Password, and Password repeat, along with a photo upload button. The right screenshot shows the login form ('Einloggen') with fields for Email and Password, and a login button. The Email field in the login form is highlighted with a blue dashed border.

Abbildung 2: Registrierung & Login

Abbildung 3 zeigt die Profilsansicht, in der die Daten eines Nutzers oder einer Nutzerin hinterlegt sind. Im unteren Teil ist die Auswahl der bevorzugten Darstellungsform zu sehen. Diese wird auf alle zur Verfügung stehenden Inhalte im System angewendet. Wählt ein Nutzer beispielsweise Video als bevorzugte Darstellungsform, so bekommt er in allen Kursen die Videodarstellung angezeigt. Diese Auswahl kann aber jederzeit am Inhalt direkt oder auch im Profil geändert werden. Darüber hinaus ist es möglich, mehr als eine Darstellungsform auszuwählen und auch gleichzeitig anzeigen zu lassen.

Im oberen Teil der Abbildung ist die Navigationsleiste in schwarz zu sehen. Dort finden sich in der linken Hälfte die Felder „Kurse“ und „Meine Kurse“, hinter denen sich die allgemeine und die persönliche Kursübersicht verbergen. In der rechten Hälfte befinden sich „Profil“ und „Ausloggen“ sowie ein Sprachauswahl. Zurzeit sind nur deutschsprachige Inhalte im System, perspektivisch werden jedoch auch andere Sprachen möglich sein. Alle Elemente in der Navigationsleiste beinhalten zusätzlich zu ihrer textuellen Repräsentation auch ein Icon, das den Wiedererkennungswert und somit die Orientierung im System unterstützen.

The screenshot shows the 'Mein Profil' page. The header is dark with the 'Yasmin' logo and navigation links: 'Kurse', 'Meine Kurse', 'Profil', 'Ausloggen', and a language selector. The main content area is white and contains a profile form. The form has fields for 'Name' (Yasmin), 'Email' (patzer@informatik.hu-berlin.de), 'Altes Passwort' (Old Password), and 'Neues Passwort' (New Password). Below these are radio buttons for 'Darstellungsformen' (Display Formats): 'Text', 'Einfach' (Simple), 'Video', and 'Audio'. At the bottom is a 'Speichern' (Save) button with a checkmark icon.

Abbildung 3: Profil

In Abbildung 4 ist die allgemeine Kursübersicht zu sehen, in der sich aktuell ein Kurs befindet. Zu diesem Kurs werden Titel, Autor sowie eine zeitliche Begrenzung angezeigt. Weiterhin gibt es ein Suchfeld.

The screenshot shows the 'Alle Kurse' page. The header is dark with the 'Yasmin' logo and navigation links: 'Kurse', 'Meine Kurse', 'Profil', 'Ausloggen', and a language selector. The main content area is white and contains a search bar labeled 'Suche nach Kursnamen'. Below the search bar is a list of courses. The first course is 'KOPF, HAND UND FUSS' by 'Autor' from '03.05.18' to '01.08.18'. The course title is highlighted with a dashed box. The course title is 'KOPF, HAND UND FUSS' and the author is 'Autor'. The course is titled 'Disabled and Self-Employed'.

Abbildung 4: Kursübersicht

Abbildung 5 zeigt den Inhalt des von KOPF, HAND + FUSS entwickelten Kurses „Disabled and Self-Employed“. Dieser adressiert Menschen mit einer Behinderung oder Beeinträchtigung, die sich selbstständig machen

wollen. Der Kurs thematisiert relevante Themenbereiche wie „Cloud vs. On-Premise“ oder „Online-Marketing“.

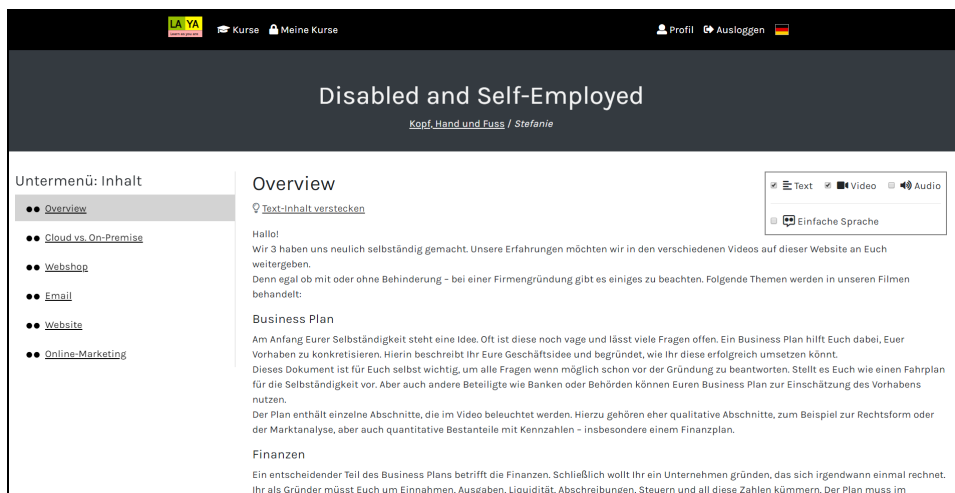


Abbildung 5: Kurs

Der Screenshot zeigt auf der linken Seite das Kursmenü, in dem die Inhalte thematisch sortiert sind. In der Mitte wird der Inhalt in Textform angezeigt. Rechts oberhalb des Inhalts befindet sich das Menü zur Auswahl bzw. zum Wechsel der Darstellungsform. Dieses ist bei jedem Inhalt immer an dieser Position zu finden und bleibt auch beim Scrollen der Seite immer in seiner Position in der oberen rechten Ecke. Somit ist es für Nutzer*innen leicht auffindbar und der Wechsel der Darstellungsform direkt am Inhalt überall im System identisch.

Eine weitere inhaltliche Repräsentationsform für Inhalte sind Videos, wie in Abbildung 6 zu sehen. Es gibt in diesem Fall ein Hauptvideo, das die Relevanz des Themas „Webshop“ für die Selbstständigkeit erklärt. Zusätzlich steht ein weiteres Video mit Gebärdensprache für gehörlose Menschen zur Verfügung. Nutzer*innen haben die Möglichkeit die Größe des Videos zu verändern oder es zu minimieren. Diese Nutzung der Videos schafft Barrierefreiheit für gehörlose Menschen, auch im Sinne der verschiedenen Guidelines. Darüber hinaus sind aber auch andere Szenarien denkbar, in den beispielsweise in einem Video ein Vortrag zu sehen ist und im zweiten Video die Vortragsfolien mitlaufen. Dieses Feature ist somit für die Nutzung durch eine möglichst breite Zielgruppe konzipiert und folgt damit dem Gedanken des Universal Design for Learning. Weiterhin können Nutzer*innen Untertitel ein und ausschalten, sowie ein Script der Untertitel anzeigen lassen, das die aktuellen Untertitel highlightet, sodass das Mitlesen vereinfacht wird. Auch die Abspielgeschwindigkeit der Videos kann am Player variiert werden.

Die Frage wie Erklärvideos in leichter Sprache realisiert werden sollen, ist noch zu beantworten. Eine Möglichkeit ist es, leichte Sprache als eine weitere Tonspur zur Verfügung zu stellen, so wie man es beispielsweise mit englischer oder französischer Sprache tun würde. Das Problem an

dieser Variante ist, dass eine Reduktion des Inhaltes vorgenommen werden müsste. Das liegt darin begründet, dass Fach- und Fremdwörter sowie komplexe Begriffe in leichter Sprache zusätzlich erklärt werden müssen, da sie für die Zielgruppe sehr wahrscheinlich problematisch sind. Diese zusätzlichen Erklärungen benötigen jedoch deutlich mehr Zeit, sodass am Inhalt reduziert werden müsste, um die Dauer des Videos einzuhalten. Eine andere Möglichkeit ist die Erstellung eines kompletten Videos nur in leichter Sprache, unabhängig von dem Video auf normalem Sprachniveau. Bei dieser Variante gäbe es keine zeitliche Begrenzung, sodass inhaltlich nicht reduziert werden müsste. Allerdings würde sich die Dauer des Videos in diesem Fall deutlich verlängern. Das ist problematisch, da Videosequenzen in Lerneinheiten eine Dauer von zwei bis drei Minuten nicht überschreiten sollten, um die Aufmerksamkeit der Lerner*innen nicht zu verlieren.

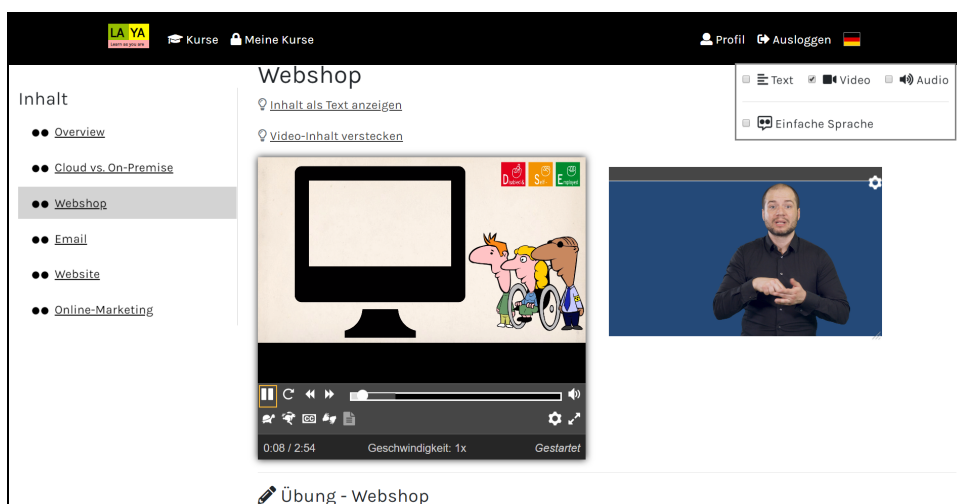


Abbildung 6: Videos

Abbildung 7 zeigt eine Single-Choice Aufgabe, die sich auf den Inhalt des zuvor gelesenen Texts bzw. gesehenen Videos bezieht. Die Frage wird sowohl in textueller Form als auch in Gebärdensprache gestellt. Lerner*innen können ihre Antwort direkt automatisch mit dem „Prüfen“-Button auswerten lassen und bekommen somit unmittelbar ein Feedback. In dem hier abgebildeten Kurs werden zurzeit nur Multiple- und Single-Choice Aufgaben genutzt. Weitere Übungsformate, die zur Verfügung stehen sind beispielsweise Lückentexte oder Zuordnungsaufgaben. Durch Differenzierungsmöglichkeiten wie das Anbieten verschiedener Sprachniveaus (normale und einfache Sprache), verschiedener Sprachen sowie Variationen der Komplexität von Übungsaufgaben, werden Kursersteller*innen dazu animiert, vielfältige Angebote für ihre Lernenden zu machen und diese auf verschiedenen Ebenen anzusprechen. So können für Lückentexte beispielsweise Freitextfelder oder Drop-Down-Menüs mit einer vorgegebenen Anzahl an Antwortmöglichkeiten, ausgewählt werden. Ersteres erfordert einen

höheren kognitiven Aufwand beim Lösen der Aufgabe und kann beispielsweise für Menschen mit Problemen im Schriftsprachbereich oder mit kognitiven Beeinträchtigungen, überfordernd sein. Unter anderem durch die Realisierung dieser und anderer Features, setzt LAYA zentrale Aspekte des Universal Design for Learning (Rose/Meyer, 2002) um.

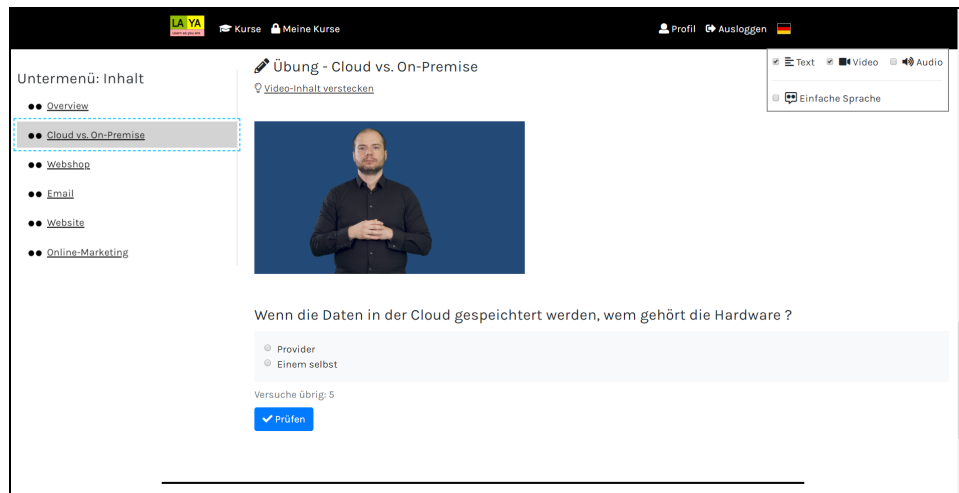


Abbildung 7: Übung

4. Studien

Ursprünglich war eine Studie mit einem Verkehrsbetrieb geplant, um die entwickelte Plattform LAYA zu testen. Hierfür sollte das System zunächst qualitativ formativ und anschließend quantitativ summativ, im Praxistest mit einem Unternehmen, evaluiert werden. Da die Kooperation jedoch nicht zustande kam, werden im Folgenden zunächst die geplante Studie, anschließend die Branchen- und Betriebsauswahl sowie abschließend die letztendlich durchgeführten Studien beschrieben.

4.1. Geplante Studie

Die geplante Anforderungserhebung im beruflichen Umfeld unter Einbezug verschiedener Gruppen mit verschiedenen Behinderungen bzw. Beeinträchtigungen durch qualitative Interviews konnte umgesetzt werden, wie unter 3.1. beschrieben. Der auf der Datenerhebung aufbauende Entwurf eines inklusiven Systemkonzepts sowie die Implementierung von LAYA erfolgte ebenfalls wie bereits unter 3.2. ausführlich erläutert.

Die Evaluation der entwickelten Software sollte ursprünglich mit einem Verkehrsbetrieb erfolgen. Dafür war folgendes methodisches Vorgehen vorgesehen:

Methodisches Vorgehen		Ziele
Qualitativ Formativ:	Beobachtungsstudien, Interviews, Think-Aloud-Studien	Annahme & Akzeptanz von LAYA untersuchen, ggf. Anpassungen der Software
Quantitativ Summativ:	Pre-/Posttest, schriftliche Befragung der Teilnehmer*innen, Interviews mit Arbeitgeber*innen	Effektivität von LAYA erheben, Lernzuwachs

Dieses geplante Vorgehen konnte nicht umgesetzt werden, da die Kooperation entgegen initial gegebener Zusage nicht zustande kam.

4.1.1. Branchen- und Betriebsauswahl

Da die Kooperation nicht zustande kam, wurde mit der HBS vereinbart, dass wir alternative Unternehmen kontaktieren und als Kooperationspartner anfragen würden. Dabei sollten unter anderem Unternehmen aus dem Handbuch „Gesundheit und Teilhabe in der Arbeitswelt 4.0“ (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017) angefragt werden, da diese sich in besonderem Maße mit dem Thema Inklusion von Menschen mit Behinderung / Beeinträchtigung auseinandersetzen. Von den 13 angefragten Unternehmen gab es jedoch keine positiven Rückmeldungen. Auch über die Kontakte der Projektpartner angefragte Unternehmen hatten kein Interesse bzw. keine Ressourcen für eine Zusammenarbeit im Rahmen des Projekts. Somit konnte leider keine zeitnahe Studiendurchführung in einer für das Projekt nötigen Weise (Datenerhebung, etc.) mit den für das Projekt zur Verfügung stehenden Ressourcen erreicht werden.

4.2. Durchgeführte Studien & Ergebnisse

Es wurde mit der Fördergeberin vereinbart, alternativ eine Studie im Rahmen eines Workshops von KOPF, HAND + FUSS zur Selbstständigkeit von Menschen mit verschiedenen Bedürfnissen unter Nutzung von LAYA durchzuführen. Die Proband*innen sollten hierfür die Lernplattform testen und im Rahmen von Interviews erste Rückmeldungen geben.

Im Rahmen eines Studienprojekts sowie einer anschließenden Masterarbeit wurde durch einen Studenten eine kontinuierliche Testung des LAYA Systems hinsichtlich Barrierefreiheit vorgenommen (Meißner, 2018). Diese Analysen wurden durch den Einsatz von Screenreadern, Konformitätstests und Browser Erweiterungen realisiert. Die Ergebnisse wurden in die Überarbeitung und Weiterentwicklung des Systems einbezogen. So waren beispielsweise einige Seitenelemente nicht mit der Tastatur erreichbar und Alternativtexte an vielen Stellen zunächst nur automatisch erstellt, sodass eine Anpassung der Texte nötig war. Weiterhin bestanden zeitweise auch Probleme mit der Registrierung sowie dem Login. Grundlegende Aspekte wie Struktur und Design schnitten in den Tests jedoch bereits sehr gut ab.

Im Anschluss an die beschriebenen Tests, wurde eine qualitative Nutzer*innenstudie mit sieben Personen mit verschiedenen Behinderungen bzw. Beeinträchtigungen durchgeführt (ebd.). Hierfür wurden im Rahmen eines Workshops LAYA und die von KOPF, HAND + FUSS entwickelten Inhalte vorgestellt und erläutert. Inhaltlicher Themenschwerpunkte des Workshops war die Selbstständigkeit von

Menschen mit Behinderung oder Beeinträchtigung – in diesem Workshop konkret vor allem IT-bezogene Themen, wie z.B. Cloud vs. On-Premis, Online Marketing oder Webshop- oder Websitegestaltung. LAYA sowie die Lernvideos wurden zunächst gemeinsam angesehen, anschließend konnten die Proband*innen die Plattform selbst nutzen und ausprobieren. Ihre Eindrücke konnten sie im Anschluss in einer Gruppendiskussion sowie in leitfadengestützten Kleingruppeninterviews zum Ausdruck bringen. Die Audioaufnahmen der Interviews wurden transkribiert und anonymisiert und schließlich mithilfe einer strukturierten Inhaltsanalyse ausgewertet.

Abbildung 8: Studienergebnisse (Meißner, 2018, 85)

Kategorie	A	B	C	D	E	F	G
Teilnehmer							
Computernutzung							
Barrieren							
Erleichterung							
Assistenzprogramme							
E-Learning							
LAYA							
Kursinhalte							
Umgesetzte Kriterien							
Struktur							
Farbkonzept							
Sprachstil							
Alternative Medien							
Feedbacksystem							
Gebärdensprache							
Potentielle Kriterien							
Kurzinformationen							
Vorbereitungsmaterial							
Ansprechpartner							
Experte/Tutor							
Tandem/Mentoring							
Social Media							
Wissensaneignung							


 Zustimmung zur Unterkategorie

Abbildung 8 zeigt die Ergebnisse der Studie, wobei in der linken Spalte die Auswertungskategorien abgebildet sind und in der obersten Zeile die einzelnen Teilnehmer*innen der Studie. Grün markierte Zellen stellen eine positive Aussage bzw. Zustimmung zur jeweiligen Unterkategorie dar. Es wird deutlich, dass die Plattform größtenteils positiv aufgenommen wurde. Unter der ersten Oberkategorie „Teilnehmer“ wurden persönliche Angaben der Proband*innen erfasst. Die zweite Oberkategorie „Umgesetzte Kriterien“ bildet die Meinung zu im System umgesetzten Komponenten ab. Diese fällt größtenteils positiv aus. Die Kursstruktur wurde von einigen Proband*innen als problematisch und nicht klar bewertet. Diese Rückmeldungen wurden im Anschluss an die Studie durch eine Anpassung der Kursstruktur eingearbeitet. Die dritte

Oberkategorie der „Potentiellen Kriterien“ zielt auf die perspektivische Weiterentwicklung von LAYA ab. Verschiedene denkbare Erweiterungen wurden den Proband*innen skizziert und anschließend von diesen kritisch diskutiert. Insbesondere die Möglichkeit eines Ansprechpartners oder Tutors wurde von allen als sehr wünschenswert betrachtet, um bei Schwierigkeiten Unterstützung zu bekommen. Eine Anbindung an Social Media hingegen lehnen sechs von sieben Personen ab. In der vierten Oberkategorie „Wissensaneignung“ stimmen fünf von sieben Personen zu, dass sie LAYA zur Wissensaneignung nutzen würden.

Gefragt nach dem Design von LAYA sagte ein Proband beispielsweise: *„Also ich bin ganz zufrieden. (..) Auch weil das Weiß nicht so blendend wirkt. Hier ist das Weiß nicht so grell.“* Der Kontrast des Systems wurde von allen Probanden als sehr positiv bewertet, lediglich eine Person schlug vor darüber hinaus weitere Farbkontraste anzubieten. Auch das Designkonzept an sich wurde von verschiedenen Personen gelobt und als gelungen bewertet.

Die Kursstruktur betrachteten einige Proband*innen als potentiell problematisch. *„Dazu bin ich etwas zu wenig drin bzw. es gibt noch nicht so viel Inhalt. Gefühlt was ich aber sehe bzw. was wir gestern besprochen haben, denke ich aber, dass die Plattform auf jeden Fall auf dem richtigen Weg ist. (..) Eine Feinjustierung muss immer sein.“* Es wurde von einigen Proband*innen darauf hingewiesen, dass umfangreichere und komplexere Kurse ggf. unübersichtlich werden könnten. Trotzdem äußerte die Mehrheit die Ansicht, dass die Plattform auf einem guten Weg sei. Das Vorhandensein von Gebärdensprachvideos wurde gelobt, wobei hier der Wunsch geäußert wurde, Nutzer*innen mehr Anpassungsmöglichkeiten zu geben.

Die Proband*innen wurden unter anderem auch zum Umfang der angebotenen alternativen Medien auf LAYA befragt. Das Feedback fiel hier überwiegend sehr positiv aus. Alle Teilnehmer*innen waren der Meinung, dass die angebotenen Medien durchaus passend für eine Lernplattform sein können. Jedoch kam mehrfach der Einwand, dass die textuelle Darstellung von Informationen in dem Zusammenhang nicht optimal genutzt wurde. Zum einen gab es Video- und Audiodarstellungen die teilweise gut visuell dargestellt wurden und zum anderen fehlte es den Probanden bei der textuellen Darstellung (sowohl bei der leichten Sprache, als auch auf normalem Sprachniveau) an genau diesen Illustrationen: *„Gerade für die leichte Sprache denke ich, dass das sehr wichtig wird. Und es ist auch viel angenehmer. Die Texte in leichter Sprache die ich gesehen habe, da gibt es eigentlich immer Bilder zur Unterstützung dazu.“* Zur Erklärung sei an dieser Stelle gesagt, dass der angebotene Kurs seinen Fokus primär auf der Präsentation der Inhalte im Videoformat hatte, da er eingebettet in ein Präsenzkonzert war. Dennoch

wurden die anderen Darstellungsformen zusätzlich alternativ angeboten. Alle Proband*innen waren sich einig, dass es je nach Kurs und Inhalt sinnvoll ist zwischen den verschiedenen Darstellungsformen wählen zu können, um einen guten Lernerfolg für heterogene Lerngruppen zu ermöglichen.

Bei der Frage nach Feedback ging es einerseits um das vorhandene systemseitige Feedbacksystem und andererseits darum, ob die Proband*innen sich potentiell Ansprechpartner*innen für Detailfragen bei der Bewältigung von Aufgaben wünschen würden. So sagte ein Proband: *„Ich persönlich, denke, dass das ausreichend gewesen sein könnte. Aber für andere Personen war es glaube ich viel zu wenig. Da hätten noch einige Informationen mehr gegeben werden müssen.“* Ein anderer äußerte gefragt nach einem möglichen Ansprechpartner für Rückfragen: *„Ja das würde ich auch gut finden. Gerade wenn man mal nicht weiterkommt, dann ist man schnell demotiviert.“* Die Kombination des Feedbacksystems mit einem Ansprechpartner wäre anhand der Rückmeldungen wohl die optimale Lösung. Wie die Umsetzung eines Ansprechpartners aussehen könnte, dazu gab es verschiedene Vorstellungen. Einige würden sich zunächst einen persönlichen Ansprechpartner wünschen, der beispielsweise in einem Mentorenprogramm ausgewählt wurde. Andere wiederum würden auch ein Forum oder potentielle Chatfunktionen auf der Lernplattform nutzen.

Die Studie hat gezeigt, dass LAYA sich in eine sinnvolle Richtung entwickelt und von Menschen mit Behinderungen und Beeinträchtigungen gut angenommen wird. Kritikpunkte der Proband*innen gab es wie beschrieben durchaus auch. Diese wurden aufgenommen und sofern möglich zeitnah behoben bzw. werden für die weitere Entwicklung der Plattform berücksichtigt. So wurde beispielsweise, basierend auf den Rückmeldungen zur Kursstruktur, eine Hierarchieebene innerhalb der Kursnavigation entfernt, so dass eine schnellere und intuitivere Navigation innerhalb von Kursen möglich ist. Für den Videoplayer wurde die zusätzliche Funktionalität eines Transkripts aktiviert. Dieses zeigt zusätzlich zu den Untertiteln die Audiospur eines Videos in textueller Form an, und hebt dabei den jeweils aktuellen Abschnitt durch farbliche Unterlegung hervor. Bei diesem Feature handelt es sich um eine weitere Darstellungsform, auf die Lerner*innen zukünftig zurückgreifen und somit ihren Lernprozess individualisieren können. Gegenüber den Untertiteln ist es hierbei möglich den gesamten Text zu einem Video anzuschauen und somit nicht nur den aktuellen Abschnitt, sondern auch die Passagen davor und danach betrachten zu können.

Viele von den Proband*innen angesprochene Punkte wie Beispielsweise der Wunsch nach mehr Feedback oder die Umsetzung der textuellen

Darstellungsform, sind eher auf inhaltlicher Ebene zu suchen. Diese werden wir für die zukünftige Entwicklung von Inhalten und Kursen berücksichtigen und entsprechend umsetzen. So werden wir beispielsweise ein deutlich stärkeres Augenmerk auf umfangreicheres und Performance basiertes Feedback legen, so dass Lerner*innen insbesondere bei falschen Antworten eine Rückmeldung erhalten, die sie in ihrem Lernprozess unterstützt und motiviert. Die technische Infrastruktur für differenzierendes Feedback (anhand der Anzahl der Fehlversuche oder falschen Antworten) wurde im Nachgang der Studie bereits realisiert. Einige Proband*innen hatten den Wunsch nach vorbereitendem Material für die Kurse geäußert. Je nach Einsatzszenario ist es denkbar, dass das Material außerhalb der Plattform an die Lerner*innen ausgegeben wird. Es wurde jedoch auch eine technische Lösung umgesetzt, die es nun erlaubt Materialien zum Download anzubieten. Dabei können diese an beliebigen Stellen im Kurs angeboten werden, so dass auch eine Ausgabe vor Beginn des eigentlichen Kurses über die Lernplattform möglich ist. Der Wunsch nach Mentor*innen bzw. Expert*innen, die einen Kurs begleiten und für Fragen zur Verfügung stehen bzw. Austausch auf der Peer-Ebene, lässt sich einerseits durch Blended Learning Szenarien bedienen. Andererseits sind bereits weiterführende Projekte mit LAYA geplant, in deren Rahmen kooperatives Arbeiten sowie Kommunikation innerhalb des Lernsystems sowohl zwischen Lerner*innen als auch zwischen Lerner*innen und Lehrer*innen realisiert werden sollen. Dies ist jedoch alles andere als trivial, da es bisher kaum Forschung und Erfahrungswerte in diesem Bereich gibt.

Weiterhin wurden im Rahmen von drei Veranstaltungen Expert*innengespräche zu LAYA geführt bzw. das System präsentiert:

Im Rahmen der Auftaktveranstaltung des WayIn Projekts (13.06.2018), eines BMBF-Projekts zur Sensibilisierung von Arbeitgeber*innen für die Einstellung bzw. Weiterbeschäftigung von Menschen mit Behinderungen oder Beeinträchtigungen, wurde LAYA im Rahmen eines Ideenmarktes präsentiert. Dort hatten die Gäste der Veranstaltung die Möglichkeit sich das System anzuschauen, Fragen zu stellen und Anregungen zu äußern. Das Interesse, vor allem von Interessenverbänden, war groß. Es wurde über die aktuellen Möglichkeiten der Plattform gesprochen und diskutiert, wie die weitere Entwicklung aussehen, und in welche Richtung diese gehen könnte. Dabei wurde vor allem deutlich, dass es für Menschen mit Behinderungen und Beeinträchtigungen bisher viel zu wenig digitale Lernangebote gibt und der Bedarf einer Plattform wie LAYA als sehr hoch angesehen wird.

Auf der eLearning Fachtagung Informatik (DeLFI) in Frankfurt am Main wurde LAYA im Rahmen einer Demo am 12.09.2018 in einer Poster- und

Demosession präsentiert. Die Besucher*innen bekamen ein dreiminütiges Demovideo gezeigt, anschließend entwickelte sich in der Regel ein angeregtes Gespräch zu LAYA. Die Relevanz einer solchen Plattform wurde auch in diesem Kontext als unstrittig sehr hoch bewertet. Es gab viele Rückfragen, Vorschläge für weitere Kooperationen sowie Hinweise auf andere Projekte oder Initiativen, die sich ebenfalls im Bereich Inklusion und digitales Lernen bewegen. Ein Austausch fand unter anderem mit folgenden Personen und Vertreter*innen statt:

Jan Renz vom Hasso-Plattner Institut (HPI) in Potsdam: Er verwies auf das Projekt Schul Cloud, an dem er mit beteiligt ist und regte einen weitergehenden Austausch an, inwieweit LAYA dort anknüpfbar wäre.

Mitarbeiter*innen des ausrichtenden Lehrstuhls an der Universität Frankfurt: Die Gruppe war sehr interessiert an verschiedensten Aspekten von LAYA, wie beispielsweise der Entwicklung sowie der Inhaltserstellung. Es wurde gefragt, inwieweit perspektivisch Handlungsempfehlungen aus der Forschung und den Erfahrungen mit der Entwicklung der Plattform hervorgehen würden. Die Gruppe verwies außerdem auf den Studiengang Barrierefreie Systeme, der an der Universität Frankfurt angeboten wird.

Prof. Ulrike Lucke von der Universität Potsdam: Sie war sehr interessiert an der Plattform und betonte die Relevanz eines solchen Systems. An ihrem Lehrstuhl in Potsdam gibt es Forschung zu Barrierefreiheit und Inklusionsthemen in Kombination mit informatischen Systemen. Geforscht wird unter anderem zu Braille Displays (Köhlmann, 2016) und wie diese für virtuelle Klassenräume gestaltet sein müssen, damit Blinde daran teilhaben können. Weiterhin gibt es aktuelle Forschung zur Erhöhung der Konzentrationsspanne beim Emotionstraining von Menschen im Autismus Spektrum (Zoerner et al., 2018). Dies wird mit einer Einbettung in das Spiel Minecraft realisiert. Ulrike Lucke betonte, dass der modulare Aufbau von LAYA aus ihrer Sicht und Erfahrung die einzige Möglichkeit ist, wie ein inklusives System gelingen kann.

In weiteren Gesprächen wurde unter anderem auf den Open HPI Videoplayer, auf ein Autorensystem der Uni Frankfurt, die Messe Sight City Frankfurt, die zunehmend größere Zielgruppe älterer Menschen sowie Projekte zur Gestaltung inklusiver Angebote der Volkshochschule im Landkreis Gießen verwiesen. Insgesamt wurde LAYA durchweg sehr positiv wahrgenommen und die

Relevanz einer solchen Plattform für verschiedenste Bildungsbereiche wurde vielfach betont.

Zuletzt wurde LAYA im Rahmen des BarCamps „Barrierefreie digitale Gesellschaft“ in Potsdam am 25.09.2018 diskutiert. Das BarCamp wurde von der Fachgruppe „Informatik und Inklusion“ der Gesellschaft für Informatik (GI) ausgerichtet und umfasste Teilnehmer*innen aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Bildung sowie Betroffene. In der Session „Gleichberechtigtes Lernen durch inklusives eLearning“ wurde das Konzept von LAYA vorgestellt und anschließend in der Runde diskutiert. Es wurde von mehreren Personen verdeutlicht, dass eine Plattform wie LAYA, vor allem für Menschen mit Behinderungen, Unabhängigkeit und Selbstständigkeit ermöglichen kann. Bisher gibt es solche Angebote noch wenig bis gar nicht. Die Diskussion entwickelte sich stark in Richtung notwendiger Voraussetzungen, um eine Plattform wie LAYA in Bildungseinrichtungen nutzen zu können. Insbesondere im schulischen Bereich scheitert es oft noch an mangelnder technischer Infrastruktur sowie teilweise auch der Bereitschaft einzelner Lehrkräfte, sich mit digitalen Medien auseinander zu setzen.

4.3. Beantwortung der Forschungsfragen

1. Wie muss eine e-Learning-Plattform für berufliche Weiterbildung unter der Prämisse der Inklusion gestaltet sein?

Diese Frage kann nur exemplarisch anhand unserer Erfahrungen mit LAYA beantwortet werden. Für eine verallgemeinerbare Aussage müssten weitere vergleichbare Plattformen zum Vergleich herangezogen werden, um Prinzipien oder Regeln ableiten zu können. Aus unserer Sicht sollte eine Plattform, die neu entwickelt wird, auf Guidelines wie die WCAG und das UDL Framework zurückgreifen sowie zukünftige Nutzer*innen von Beginn an mit einbeziehen. Wenn diese Empfehlungen berücksichtigt werden, ist es sehr wahrscheinlich, dass die zentralen Anforderungen bezüglich Barrierefreiheit umgesetzt werden. Existierende Anforderungen an berufliche Weiterbildungen gelten selbstverständliche auch weiterhin und müssen mit den inklusiven Anforderungen in Einklang gebracht werden. Letzten Endes muss also ein Konzept entwickelt werden, das sämtliche Anforderungen der beruflichen Weiterbildung sowie von Barrierefreiheit und Inklusion beinhaltet.

Aus technischer Sicht sollten HTML5 und ARIA sinnvoll kombiniert werden, um insbesondere für blinde Nutzer*innen eine gut nutzbare Lernplattform zu entwickeln.

2. Wie kann eine möglichst breit, flexibel und einfach nutzbare technische Realisierung einer solchen Plattform erfolgen?

Für die Entwicklung einer inklusiven eLearning Plattform sollte das unter Frage 1 beschriebene Vorgehen befolgt werden. Auf dieser Basis sollte ein möglichst offenes und modulares Konzept entwickelt werden, wie eine solche Plattform aussehen kann. Dabei sollte es im Sinne von Inklusion möglich sein, ohne größeren Aufwand auch zukünftig Schnittstellen für Assistenztechnologien oder weitere Möglichkeiten der Adaption zum System hinzuzufügen. In Kapitel 3 dieses Berichts ist ausführlich beschrieben, wie unsere Lösung für LAYA aussieht.

3. Wie effektiv ist die Lernunterstützung durch eine solche Plattform?

Diese Frage kann hier nicht beantwortet werden, da eine größer angelegte Studie, die Aussagen zur Effektivität zulässt, nicht möglich war.

4. Wie nehmen behinderte oder beeinträchtigte Menschen sowie Betriebe eine solche Plattform in der Praxis an?

bzw.

Wie nehmen Menschen mit Behinderung, die eine Selbstständigkeit anstreben, eine solche Plattform an?

Diese Frage kann teilweise beantwortet werden. Für Menschen mit Behinderungen bzw. Beeinträchtigungen, die eine Selbstständigkeit anstreben, wurde die Frage in der unter 4.2 beschriebenen Studie evaluiert. Die Ergebnisse sind aufgrund der geringen Proband*innenzahl nicht repräsentativ. Sie deuten jedoch darauf hin, dass der Bedarf an einer solchen Plattform durchaus vorhanden ist und die Mehrheit sich vorstellen kann eine solche Plattform zum selbstständigen und selbstbestimmten Lernen zu nutzen.

Der zweite Teil der ursprünglichen Frage ist, in Ermangelung einer Studie in einem Unternehmen, nicht beantwortbar.

5. Ausblick

Für die Zukunft wäre es wünschenswert, wenn Unternehmen sich mehr dafür öffnen würden, mit der Wissenschaft zusammen zu arbeiten, um die digitale Weiterbildung im Arbeitsumfeld inklusiver zu gestalten.

Bezüglich LAYA gibt es verschiedene Ideen, welche Erweiterungen für die Zukunft sinnvoll und notwendig sind. Der Videoplayer soll beispielsweise um die zusätzliche Funktion erweitert werden, dass komplizierte Begriffe in den Untertiteln klickbar sind und eine Begriffserklärung öffnen. Über eine solche Funktion verfügen existierende Videoplayer bisher nicht, sodass sowohl von technischer als auch von konzeptioneller Seite zunächst überlegt werden muss, wie ein solches Feature sinnvoll umgesetzt werden kann. Ein weiteres Thema in Zusammenhang mit den Videos wurde bereits weiter oben erläutert – der Umgang mit leichter Sprache. Auch hierfür gibt es bisher keine optimale Lösung.

Aktuell ist LAYA nur in Deutsch verfügbar, langfristig werden jedoch weitere Sprachen hinzukommen, sodass das System dann auch Multilingualität anbieten kann.

Eine weitere spannende Frage für inklusives eLearning ist die Frage wie Kollaboration und Kommunikation in einem solchen System umgesetzt werden können. Es gibt bisher jedoch keinerlei Forschung, wie eine Lösung mit heterogenen Lerner*innengruppen in ein und demselben System aussehen könnte. Zweifelsohne würde eine Lösung dieser Frage inklusives eLearning einen großen Schritt voranbringen, da eine aktivere Beteiligung aller Lernenden sowie Austausch und Zusammenarbeit auf Augenhöhe möglich würden.

6. Publikationsstrategie

Die Publikationsstrategie verfolgte das Ziel, sich sowohl in der wissenschaftlichen Community, als auch in der Praxis zu positionieren. Im wissenschaftlichen Bereich geschah dies unter anderem durch Publikationen und dazugehörige Vorträge im Rahmen von Konferenzen. Die Forschungsfelder Assistive Technologies sowie eLearning erwiesen sich als besonders relevant und geeignet für unsere Forschung im Projekt. Aus diesem Grund, wurden für Publikationen entsprechend zwei zu den Forschungsfeldern zugehörigen Konferenzen gewählt, die AAATE 2017 sowie die DeLFI 2018.

Die Positionierung in der Praxis erfolgte vor allem durch verschiedenste Vorträge von Stefanie Trzecinski zu Inklusion in unterschiedlichen Kontexten.

6.1. Publikationen

- Buchbeitrag:

Patzer, Y., Pinkwart, N. & Trzecinski, S. (2016). Inklusive Lernmedien – ein Beispielszenario. In Lüdtke, M., Schulz, B., ARBEIT UND LEBEN – DGB/VHS Berlin-Brandenburg (Hrsg.), Grundbildung und Digitalisierung – Herausforderungen, Chancen, Ansätze. 34-39.

- Vorstellung der Idee und des Konzepts von LAYA

- Buchbeitrag (Konferenzband):

Patzer, Y. & Pinkwart, N. (2017). Inclusive-E-Learning – Towards an Integrated System Design. In Cudd, P., De Witte, L. (Hrsg.), Studies in health technology and informatics. Vol. 24, 878-885. IOS Press.

- Vorstellung Design Konzept von LAYA

- Buchbeitrag (Konferenzband):

Patzer, Y., Pinkwart, N. & Zimmermann, A. (2018). LAYA – ein inklusives eLearning System. In Krömker, D. & Schroeder, U. (Hrsg.), DeLFI 2018 - Die 16. E-Learning Fachtagung Informatik. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.. 301-302.

- Buchbeitrag (2019):

Kazimzade, G., Patzer, Y. & Pinkwart, N. (2019). Artificial Intelligence in Education Meets Inclusive Educational Technology – The Technical State-of-Art and Possible Directions. In Knox, J., Wang, Y., Gallagher, M. (Hrsg.), Artificial Intelligence and Inclusive Education: speculative futures and emerging practices. Springer Nature.

- Buchbeitrag (2019):

Patzer, Y. & Pinkwart, N. (2019). Inklusiver Unterricht in Informatik und darüber hinaus: Wie kann inklusives eLearning dazu beitragen? In Frohn, J., Brodesser, E., Moser, V., & Pech, D. (Hrsg.), Inklusives Lehren und Lernen. Allgemein- und fachdidaktische Grundlagen. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

- Publikation Forschungsverbundebene:

Auf dem Verbundtreffen im Dezember 2017 konnten eher wenige Parallelen zu anderen Projekten gefunden werden, so dass eine gemeinsame Publikation mit Verbundpartnern nicht sinnvoll erschien.

6.2. Konferenzbeiträge und Präsentationen

Gehaltene Konferenzbeiträge & Präsentationen:

- Hessisches Kultusministerium am 16.09.2016: Vorstellung Idee von LAYA (Vortragende: Stefanie Trzecinski)
- Auftaktkonferenz FDQI-HU am 27.01.2017 in Berlin: Vortrag im Workshop „Inklusives E-Learning am Beispiel von Schülervorstellungen zu zeitlichem Wandel im Geschichtsunterricht“ (Vortragende: Niels Pinkwart, Yasmin Patzer)
- Auf Anregung von Herrn Bolwig, Teilnehmer am Verbundtreffen „Neue Allianzen zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit“ am 12. Dezember 2016 wurde Frau Stefanie Trzecinski eingeladen, am 28.03.2017 einen Vortrag vor Schwerbehindertenvertretern und Betriebsräten der IG Metall Küste zum Thema „Bytes + Bildung + Barrierefreiheit – wie passen die 3 B's zusammen?“ zu halten.

Schwerpunkt des Vortrages war die Vorstellung von LAYA und dessen Möglichkeiten. Verschiedene Teilnehmer der Veranstaltung, wie Vertreter von Airbus, VW oder Daimler Benz, zeigten Interesse an der Teilnahme an der Pilotstudie.

- 14th AAATE Congress 2017, Sheffield (UK): Vorstellung des Papers “Inclusive-E-Learning – Towards an Integrated System Design” zum Designkonzept des LAYA-Systems, im Rahmen eines Vortrags
- achse e.V. am 21.01.2018: Vorstellung von LAYA im Kontext chronischer seltener Erkrankungen (Vortragende: Stefanie Trzecinski)
- Digital Imagination Challenge am 15.05.2018: Vorstellung des LAYA Konzepts (Vortragende: Stefanie Trzecinski)
- Microsoft am 08.06.2018: Vortrag zu Inklusion und LAYA (Vortragende: Stefanie Trzecinski)
- Auftaktveranstaltung des BMBF Projekts „WayIn“ am 13.06.2018: LAYA wurde im Rahmen eines Ideenmarkts präsentiert (Präsentierende: Yasmin Patzer)
- Die 16. e-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI) 2018 in Frankfurt am Main (12.08.2018): Demo „LAYA – ein inklusives eLearning System“ (Vortragende: Yasmin Patzer)
- BarCamp „Barrierefreie Digitale Gesellschaft“ in Potsdam am 25.09.2018: „Gemeinsames Lernen durch inklusives eLearning“ (Sessionleitung: Yasmin Patzer)

Literatur

Babnik, P., Dorfinger, J., Meschede, K., Waba, S., Widmer, M. & Mulley, U. (2013). Technologieeinsatz in der Schule. In Ebner, M. & Schön, S. (Hrsg.), *L3T. Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*. epubli.

Bouraoui, A., & Soufi, M. (2018). Br'Eye: An Android Mobile Application to Teach Arabic and French Braille Alphabets to Blind Children in Tunisia. In Miesenberger, K. & Kouroupetroglou, G. (Hrsg.), *International Conference on Computers Helping People with Special Needs* (S. 357-364). Springer, Cham.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2002.) Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen (Behindertengleichstellungsgesetz - BGG).

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2017). Gesundheit und Teilhabe in der Arbeitswelt 4.0 – Sammlung betrieblicher Gestaltungsbeispiele.

Cooper, A. (1999). *The inmates are running the asylum. Why High-tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity*. Macmillan Publishing Company Inc.

Dittler, U. & Jechle, T. (2009). E-Learning in der Aus-und Weiterbildung. In Klimsa, P. & Issing, L. J. (Hrsg.), *Online-Lernen: Handbuch für Wissenschaft und Praxis*. München: Oldenbourg, 419-426.

Economides, A. A. (2006). Adaptive mobile learning. In Kinshuk, S. H., Chan, T.-W. & Sampson, D. S. (Hrsg.), *Fourth IEEE International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education, 2006. WMUTE'06*. (pp. 26-28). IEEE.

Euler, D. & Seufert, S. (2011). E-Learning in Management und Unternehmenskommunikation. In Klimsa, P. & Issing, L. J., (Hrsg.), *Online-Lernen: Handbuch für Wissenschaft und Praxis*, 427–438. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München.

Flores, J. Z., Cassard, E., Christ, C., Laayssel, N., Geneviève, G., de Vaucresson, J. B., Coutant, R., Granger, J. P. & Radoux, J. P. (2018). Assistive Technology App to Help Children and Young People with Intellectual Disabilities to Improve Autonomy for Using Public Transport. In Miesenberger, K. & Kouroupetroglou, G. (Hrsg.), *International Conference on Computers Helping People with Special Needs*, 495-498. Springer, Cham.

Google Inc. (2017). Angular. One framework. Mobile & desktop. <https://angular.io/>.

Gordon, D., Meyer, A., & Rose, D. H. (2016). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.

Hasebrook, J.P. (2011). Online-Lernen in Banken. In Klimsa, P. & Issing, L. J., (Hrsg.), *Online-Lernen: Handbuch für Wissenschaft und Praxis*, 457–469. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München.

Heimlich, U. & Behr, I. (2009). Inklusion von Menschen mit Behinderung in der Erwachsenenbildung/Weiterbildung. In Tippelt, R. & von Hippel, A. (Hrsg.), *Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung*, 813-826. VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Herber, E., Schmidt-Hertha, B. & Zauchner-Studnicka, S. (2013). Erwachsenen- und Weiterbildung. Technologieeinsatz beim Lernen und Lehren mit Erwachsenen. In Ebner, M. & Schön, S. (Hrsg.), *L3T. Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*. epubli.

Köhlmann, W. (2016). Zugänglichkeit virtueller Klassenzimmer für Blinde. Logos Verlag Berlin GmbH.

Kronauer, M. (2010). Inklusion und Weiterbildung. Reflexionen zur gesellschaftlichen Teilhabe in der Gegenwart. Bielefeld: Bertelsmann.

Leutner, D. (2011). Adaptivität und Adaptierbarkeit beim Online-Lernen. In Klimsa, P. & Issing, L. J., (Hrsg.), *Online-Lernen: Handbuch für Wissenschaft und Praxis*, 115-123, Oldenbourg Verlag München.

Martín, E. & Carro, R. M. (2009). Supporting the Development of Mobile Adaptive Learning Environments: A Case Study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 2(1), 23-36. 2009.

Mayr, K., Resinger, P.J. & Schratz, M. (2009). E-Learning im Schulalltag. Eine Studie zum Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien im Unterricht. Julius Klinkhardt.

Meißner, K. T. (2018). Kriterienkatalog für die Umsetzung von inklusivem E-Learning. Masterarbeit. Humboldt-Universität zu Berlin.

Michel, L.P. (2009). E-Learning und Wissensmanagement in deutschen Unternehmen. In Klimsa, P. & Issing, L. J., (Hrsg.), *Online-Lernen: Handbuch für Wissenschaft und Praxis*, 447-456. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München.

Neumann, A. (2016). Programmiersprachen-Ranking: JavaScript und Java weiter an der Spitze. <https://www.heise.de/developer/meldung/Programmiersprachen-Ranking-JavaScript-und-Java-weiter-an-der-Spitze-3113468.html>, Letzer Zugriff: 22.02.2016.

Nilsson, A. (2010). Vocational education and training – an engine for economic growth and a vehicle for social inclusion?. *International Journal of Training and Development*, 14(4), 251-272.

O'Grady, S. (2016). The RedMonk Programming Language Rankings: January 2016. <http://redmonk.com/sogrady/2016/02/19/language-rankings-1-16/>, 19.02.2016.

Park, O. C. & Lee, J. (2003). Adaptive instructional systems. *Educational Technology Research and Development*, 25, 651-684.

Patzer, Y. & Pinkwart, N. (2017). Inclusive-E-Learning – Towards an Integrated System Design. In Cudd, P., De Witte, L. (Hrsg.), *Studies in health technology and informatics*. Vol. 24, 878-885. IOS Press.

Petko, D. (2010). *Lernplattformen in Schulen. Ansätze für E-Learning und Blended Learning in Präsenzklassen*. Springer.

Rose, D. H. & Meyer, A. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, VA, USA.

Schulz, T. & Fuglerud, K. (2012). Creating Personas with Disabilities. In Miesenberger K., Karshmer A., Penaz P. & Zagler W. (Hrsg.), *Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2012. Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 7383, S. 145-152. Springer, Berlin, Heidelberg.

Story, M. F., Mueller, J. L. & Mace, R. L. (1998). *The Universal Design File: Designing for People of All Ages and Abilities*. Raleigh, North Carolina State University.

United Nations: Convention on the Rights of Persons with Disabilities and Optional Protocol (2017). <http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-e.pdf>, Stand: 24.05.2017.

W3C (2008). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0..*

W3C (2016). *Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.1..*

Weber, G. & Voegler, J. (2014). Inklusives E-Teaching. [https://www. e-teaching.org/etresources/media/pdf/langtext_2014_weber_voegler_inklusives-eteaching.pdf](https://www.e-teaching.org/etresources/media/pdf/langtext_2014_weber_voegler_inklusives-eteaching.pdf). Letzter Zugriff: 12.09.2018.

Zoerner, D., Moebert, T., Morgiel, A., Strickroth, S. & Lucke, U. (2018). Spielbasierte Förderung von Motivation und Aufmerksamkeit für sozioemotionales Training bei Autismus. In Krömker, D. & Schroeder, U. (Hrsg.), DeLFI 2018 - Die 16. E-Learning Fachtagung Informatik, 45-56. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V..