

Anforderungen an ein Next Generation LMS zur Unterstützung von Personalisierung aus bildungswissenschaftlicher Perspektive

Claudia de Witt
claudia.dewitt@fernuni-hagen.de

Heike Karolyi
heike.karolyi@fernuni-hagen.de

FernUniversität in Hagen
Forschungsschwerpunkt D²L²

urn:nbn:de:0009-5-52841

Zusammenfassung

Die aktuelle Generation von Lernmanagementsystemen (LMS) ist im Wesentlichen durch ein sogenanntes Transmissionsmodell der Bildung gekennzeichnet, das mit den Anforderungen der digitalisierten Gesellschaft sowohl für die heranwachsende als auch für die erwachsene Generation im Sinne des lebenslangen Lernens überdacht werden muss. Technologien der KI und Learning Analytics ermöglichen den Übergang zu Konzepten hybrider Kursdesigns, zu Konzepten des aktiven Lernens und zu neuen Ansätzen der Messung des individuellen Lernfortschritts und der Gestaltung personalisierter Lernunterstützung. Dieser Artikel erläutert in drei Beispielen, wie Ansätze zur Personalisierung in Projekten des Forschungsschwerpunktes D²L² "Digitalisierung, Diversität und lebenslanges Lernen. Konsequenzen für die Hochschulbildung" der FernUniversität in Hagen umgesetzt werden und verweist auf die Implikationen für ein LMS der nächsten Generation, die sich aus pädagogischer Sicht ergeben.

Stichwörter: e-learning; LMS; learning management; Hochschullehre; User Experience; Learning Analytics; personalisierte Lernprozessunterstützung; wissensbasiertes Expertensystem

Abstract

The current generation of learning management systems (LMS) is essentially determined by a so-called transmission model of education, which has to be rethought in terms of lifelong learning due to the requirements of the digitalized society for the growing generation as well as for the adult generation. Technologies of AI and learning analytics enable the transition to concepts of hybrid course designs, to concepts of active learning and to new approaches of measuring individual study progress and designing personalized learning support. In three examples, this article explains how approaches to personalization are implemented in projects at the the Research Cluster D²L² "Digitalization, Diversity and Lifelong Learning. Consequences for Higher Education." of the FernUniverität in Hagen and refers to the implication for a next generation LMS that arise from educational perspectives.

Keywords: e-learning; LMS; learning management; Hochschullehre; User Experience; Learning Analytics; personalisierte Lernprozessunterstützung; wissensbasiertes Expertensystem

Einleitung

Learning Management Systeme (LMS) bilden das technische Zentrum digital gestützter Lehr- und Lernangeboten in Hochschulen und insbesondere in der Fernlehre sind diese Systeme unentbehrlich geworden. Jedoch verlieren sie durch die zunehmende Anbindung an immer mehr externe Systeme und Anwendungen ihre zentrale Rolle als technische Unterstützung der Lehr- und Lernangebote und durch den verstärkten Anspruch an eine Lernendenzentrierung den Anschluss, diversitätsspezifische Dimensionen und Eigenschaften in umfänglichem Maße zu berücksichtigen. Wenn sich beispielsweise Studierende an einer Universität einschreiben, haben sie entweder das klare Ziel eines akademischen Titels vor Augen, sind an den Inhalten eines Studiengangs interessiert, suchen nach neuen theoretischen Perspektiven für ihre berufliche Praxis oder haben noch ganz andere Motive. Aber nicht nur ihre Gründe zur Aufnahme eines Studiums, sondern genauso ihre Vorerfahrungen, ihr Vorwissen, ihre Lernstrategien und Lernorganisation sind sehr divers. Dieses individuelle Lernen in einer digitalen Umgebung erfordert ein personalisiertes LMS mit vielfältigen Adaptivitätsgraden. Personalisierung verfolgt die nutzerorientierte Erweiterung und Gestaltung von Lernumgebungen, die das Frontend des LMS und damit die Schnittstelle zum Lernenden hin bestimmt. Personalisierende Interventionen dienen damit sowohl der Steigerung der „User Experience“ als auch der optimierenden Gestaltung des Lernprozesses. Personalisierung ist ein für die zukünftige Bildungsentwicklung zentrales Thema und ein Ansatz, der auf den Lernfortschritt des/der Lernenden ausgerichtet ist, die Verbesserung der individuellen Handlungsfähigkeit und die Selbstregulation des Lernens unterstützt. Dies erfordert ein datenorientiertes Verständnis vom lernenden Individuum. Informationen darüber, wer der/die Lernende ist, was seine/ihre Kompetenzen sind, was er/sie gerade tut und welche Ziele er/sie hat, sind nur einige der Informationen, die benötigt werden, um eine passgenaue Lernunterstützung zu konzipieren. Zudem erfordert der Ansatz nicht nur eine Orchestration von technischen Systemen und Technologien wie Maschine Learning, Learning Analytics (LA), Recommender Systeme etc., sondern den Einbezug von Lernenden wie auch Lehrenden. Dabei ist der Umgang mit Learning Analytics-Dashboards, Empfehlungssystemen und personalisierenden Adaptionen erst noch zu erlernen, um einen optimalen Nutzen daraus zu generieren.

Dieser Beitrag befasst sich aus bildungswissenschaftlicher Perspektive mit den Anforderungen von Lernenden als Endnutzer*innen an die immer komplexer werdenden, emergenten Systeme und fokussiert sich dabei auf den Typ des personalisierten LMS. Es werden Beispiele vorgestellt, die eine personalisierte Lernprozessunterstützung verfolgen, sich dabei von einer reinen Lernzielförderung entfernen und stattdessen einen Ansatz für ein personalisiertes LMS für die nächste Generation beschreiben.

Vom Learning Management System (LMS) zum Next Generation LMS (NG LMS)

Die bisherige Generation von LMS ist im Wesentlichen bestimmt von einem sog. Transmissionsmodell der Bildung: Wissen, Konzepte, Ansätze o. ä. werden von einer Generation an nachfolgende Generationen weitergegeben (Brown, Dehoney & Millichap,

2015). Aber dieses Modell der Transmission und die damit einhergehende Vorstellung von Lehre verändert sich. Dies ist zum einen durch die Anforderungen der digitalisierten Gesellschaft an die heranwachsende wie auch an die erwachsene Generation im Sinne des lebenslangen Lernens bedingt; zum anderen wird diese Transformation durch Technologien der KI und von Learning Analytics erst möglich. So wird ein NG LMS von der Vorstellung geleitet, dass Hochschulbildung von dem Transmissionsmodell der Bildung zu einem Modell übergeht, das auf Konzepten hybrider Kursdesigns, auf Konzepten des aktiven Lernens und auf neuen Richtungen zur Messung des individuellen Studienfortschritts und insbesondere auf Personalisierung aufbaut. Dabei werden neue IT-Architekturen diskutiert: Zwar können NG LMS weiterhin ein traditionelles LMS als Komponente enthalten, aber es muss nicht bei einer Einzelanwendung wie das aktuelle LMS bleiben, sondern kann im Sinne eines Ökosystems ein Zusammenschluss von IT-Systemen sein, die u.a. aus Inhaltsrepositorien, Analyse-Maschinen und einer Vielzahl von Anwendungen und digitalen Diensten besteht. Die neue Generation des LMS geht in Richtung eines cloudbasierten Systems, in dem Inhalte und Funktionen aggregiert und verbunden werden können, ähnlich wie bei einem Smartphone, bei dem die Benutzer ihre Umgebung direkt mit selbst gewählten Anwendungen gestalten (Brown, Dehoney & Millichap, 2015). Neue Architekturen leben von der Heterogenität ihrer Komponenten, um eine Vielfalt an Funktionen zu gewährleisten, muss sie aber gleichzeitig auch eine technologische Kohärenz vorsehen. Konzeptionell können zukünftige LMS also verschiedene Ausrichtungen verfolgen. So erwartet beispielsweise David Kelly (2018) zwei Typen von Lernplattformen, nämlich die „**Competency Management Platforms**“ und die „**Personalized Learning Platforms**“. Unter einer Kompetenzmessungsplattform versteht Kelly (2018) eine Plattform, die die tatsächliche Leistung eines Lernenden verfolgt und ihn an der idealen Leistung messen kann. Jede Aktivität die ein Lernender macht, also jede Aktion, die er auf der Benutzeroberfläche ausführt, entspricht einem Datenpunkt und codiert damit eine Aktivität. Die Aktivitätsdaten Lernender werden in Echtzeit erzeugt und verarbeitet. Gleichzeitig gibt es einen Vergleichsdatensatz, der eine "perfekte Ausführung" darstellt. So kann der Unterschied zwischen dem aktuellen Datensatz des Lernenden und dem perfekten Datensatz das individuelle Kompetenzniveau eines Lernenden errechnet werden. Für eine personalisierte Lernplattform ist laut Kelly (2018) ein datenzentriertes Verständnis des Kontextes von einem /von einer Studierenden notwendig, ein Verständnis darüber, was seine/ihre Kompetenz ist, was er/sie macht und damit intendiert, um genau die richtige, individuelle Unterstützung zu bieten. Es ist anzunehmen, dass die beiden Formen nicht getrennt bleiben, sondern in Zukunft zusammen zu sehen sind. Während Kelly „Competency Management Platforms“ und „Personalized Learning Platforms“ unterscheidet, sprechen Josh Bersin und Daniel Stoller-Schai von „Learning Experience Platforms“ (Stoller-Schai, 2020). „**Learning Experience Platforms (LXP)** sind Lernsysteme, die sich darauf fokussieren, den Lernprozess der Lernenden und nicht das Managen der Daten in den Vordergrund zu stellen“ (Stoller-Schai, 2020). Kernelemente von Learning Experience Platforms sind die „User Experience“, das Design und der individuelle Lernpfad. KI-basierte Algorithmen unterstützen die Datenanalyse, den Abgleich zwischen IST- und SOLL-Profilen und sorgen für das automatische Kuratieren von Inhalten und für die Begleitung von Lernprozessen. „Eine Learning Experience Platform (LXP) ist eine lernerzentrierte Software, die dazu gedacht ist, personalisierte Lernerlebnisse zu schaffen und Nutzern beim Entdecken neuer Lernmöglichkeiten zu helfen. Sie nutzt die Kombination von Lerninhalten aus verschiedenen Quellen, Empfehlungen und Bereitstellung mithilfe künstlicher Intelligenz und über alle digitalen Touchpoints hinweg, z.B. als Desktop-Applikation, mobile App und mehr.“ (Stoller-Schai, 2020) Personalisierung

zählt nach dieser Einschätzung zur Kernfunktionalität zukünftiger LMS, die neben Interoperabilität und Integration, Analytik, Beratung und Lernbeurteilung, Kollaboration und Barrierefreiheit unbedingt erforderlich ist. Die Umsetzung von Personalisierung an Hochschulen ist im Vergleich zum beruflichen Umfeld noch nicht weit fortgeschritten. In verschiedenen Forschungsprojekten werden aber derzeit personalisierte Angebote an Hochschulen entwickelt, die in den nächsten Abschnitten näher betrachtet werden.

Next Generation LMS und Personalisierung aus bildungswissenschaftlicher Perspektive

Next Generation LMS und Personalisierung aus bildungswissenschaftlicher Perspektive werden anhand von drei Beispielen aus Forschungs- und Entwicklungsprojekten des Forschungsschwerpunktes D²L² an der FernUniversität in Hagen betrachtet. Zum einen werden die An- und Herausforderungen von Personalisierung durch Recommender zur Förderung von Domänenkompetenz und zum anderen von Personalisierung in Bezug auf die Selbstregulation von Lernenden durch Feedbacks und Adaptionen verdeutlicht. Die Personalisierung des LMS als diversitätsbildender Ansatz hat letztlich nicht nur den Abschluss einer Lernleistung, sondern die Entwicklung des Individuums als Person zum Ziel.

Personalisierung durch Recommender

Personalisierung in der Hochschulbildung ist Gegenstand der KI-Forschung im Projekt AI.Edu Research Lab, ein Kooperationsprojekt der FernUniversität in Hagen und dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), mit dem Ziel, die bisherige Einheitlichkeit und Standardisierung abzulösen. In dem Lab wird erforscht, wie Bildungserfolge nicht nur durch Abschlüsse sichtbar werden, sondern wie Methoden der Künstlichen Intelligenz im Studium eingesetzt werden können, um die Studierenden bei ihren persönlichen Bildungszielen und ihren individuellen Lernprozessen zu unterstützen und das bisher standardisierte Hochschulstudium mit künstlicher Intelligenz zu personalisieren. Der Ansatz geht mit Studien wie die AHEAD-Studie des Hochschulforums Digitalisierung (2019) einher, die für die Zukunft der Hochschulbildung der Entwicklung der Studierfähigkeit, Unterstützungsmaßnahmen für die unterschiedlichen Bedürfnisse der Studierenden, der Unterstützung ihrer Lernbefähigung und ihrer Kompetenz zum selbstregulierten Lernen große Bedeutung beimisst und für die Digitalisierung Lösungsansätze bietet, die helfen, eine größere Individualisierung und höhere Lernwirksamkeit zu erzielen.

Studierende setzen sich in ihrem Studium immer wieder mit folgenden Fragen auseinander:

„Wie erarbeite ich die Inhalte für ein bestimmtes Modul in einem Semester und wie kann ich meine Hausarbeit gestalten? Und wie erwerbe ich die Kompetenzen, die ich in dem jeweiligen Modul benötige?“ Dabei könnten immer wieder gestellte Fragen, die dazu gegebenen Antworten zur Themenfindung und zur Erstellung von Gliederungen für Hausarbeiten in der Lernumgebung Moodle automatisiert von einer digitalen Assistenz

übernommen werden, so dass mehr Freiraum und Impulse geschaffen werden können, um die Kommunikation zwischen Lehrenden und Studierenden auf eine tiefere inhaltliche Auseinandersetzung zu lenken.

Für eine unterstützende digitale Assistenz, also ein Recommender-System, sind Lösungen auf folgende Fragen zu finden:

1. Wie muss ein wissensbasiertes Expertensystem dafür aussehen?
2. Wie müssen Recommender gestaltet werden?
3. Wie kann ein automatisiertes Assessment bei Klausurfragen aussehen?
4. Wie kann der Kompetenzrahmen in Moodle mit Aktivitäten so verknüpft werden, dass die digitale Assistenz die Studierenden auf noch fehlende Kompetenzen hinweist?

Im Fokus steht der Aufbau, die Entwicklung, die Implementierung sowie die Erprobung einer Personalisierten Lernumgebung (PLE) unter Nutzung eines wissensbasierten Expertensystems. Für dieses Ziel wurden seit Projektbeginn Datenquellen ermittelt, Spezifikationen festgelegt, erste Anwendungen konzipiert und umgesetzt. In diesem Szenario wird auf der Grundlage der Anforderungen und der gesammelten Daten an verschiedenen Anwendungsfällen gearbeitet und verschiedene intelligente Tutorenwerkzeuge sowohl für das Lernen als auch für das Lehren entwickelt. Einen Überblick über die verschiedenen KI-Anwendungen im Projekt zeigt die folgende Abbildung 1.

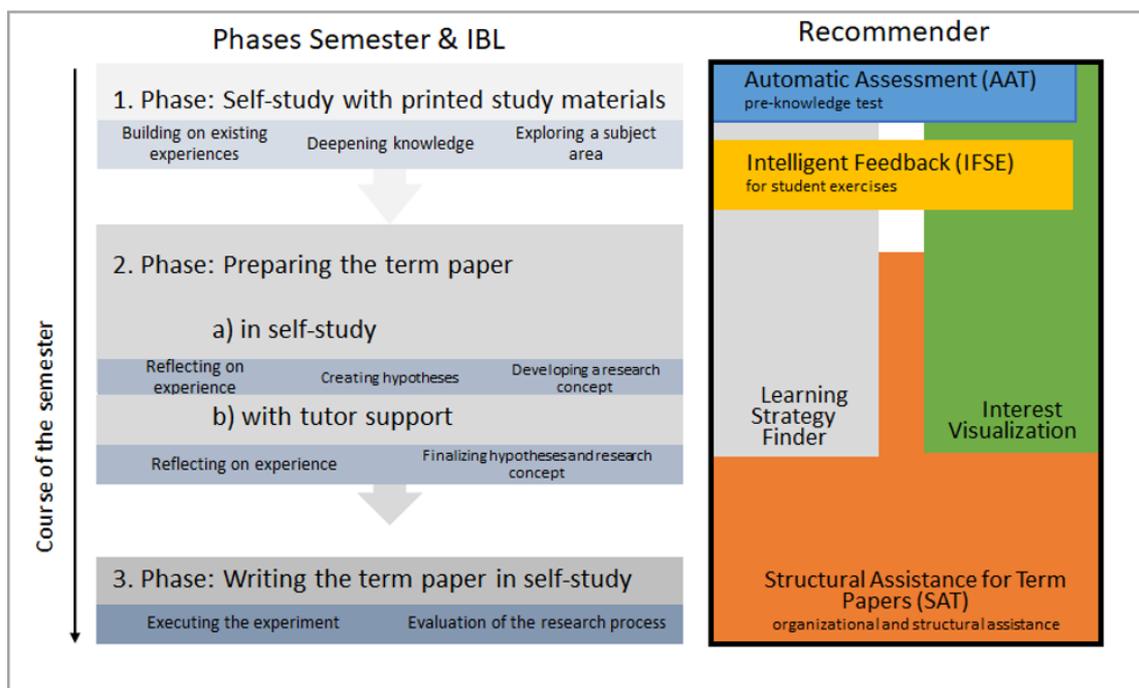


Abbildung 1: KI-Anwendungen in verschiedenen Phasen eines Semesters (Gloerfeld et al. 2020).

Im Folgenden werden aus diesen KI-Anwendungen des Projekts das Automatic Assessment (a) und anschließend die Hausarbeitsassistentz (b) vorgestellt.

a) Intelligentes automatisiertes Assessment

Im ersten Beispiel erläutern wir die Entwicklung eines intelligentes automatisiertes Assessment mit Recommender, das Studierende zu Beginn eines neuen Moduls bei ihrem Wissenserwerb unterstützen wird und in Abbildung 1 als Automatic Assessment (AAT) zu erkennen ist. Das Ziel dieser zu Beginn des Moduls integrierten Anwendung ist die Testung des Vorwissens der Studierenden aus dem Modul der dritten Studienphase mit themenadäquaten Klausurfragen aus einem Modul der ersten Studienphase im B.A. Bildungswissenschaft. Die vom System angebotenen Fragen werden in einem Freitext beantwortet. Daraufhin erhalten die Lernenden ein systemgeneriertes Feedback. Die anschließend eingeblendeten Beispielantworten anderer Studierender werden mit der Option versehen, sich zusätzliche Informationen zu einzelnen Begriffen anzeigen zu lassen.

Für die Entwicklung des Prototypen zum intelligenten automatisierten Assessment wurden ausgewählte Fragen und Antworten aus einem Modul der letzten drei Semester (WiSe 18/19 bis SoSe 2020) mit fast 300 Antworten anonymisiert zusammengetragen und einzelne Wörter bzw. Textpassagen von richtigen wie auch falschen Antworten per Hand markiert. Mit den Musterlösungen, einzelnen Wörtern und Textpassagen wurde dann ein Automatic Assessment erstellt. Dieser Ansatz fällt unter Supervised Learning: dem Lernalgorithmus ist die richtige Lösung aus den Trainingsdaten durch eine Markierung der Lehrenden als Experte*innen bekannt.

■ unknown ■ learned ■ focused

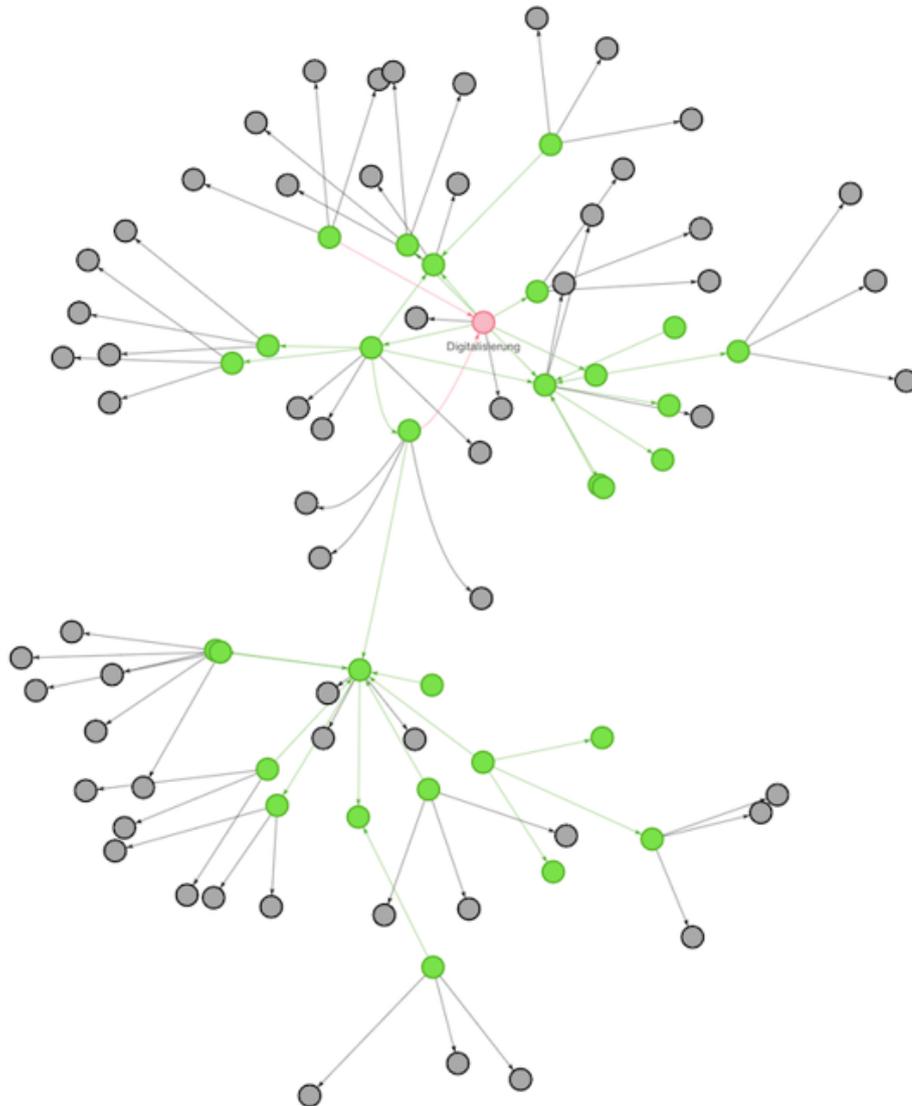


Abbildung 2: Abdeckung von Wissen einer*s Studierenden in einer Wissensdomäne (Wang et al. 2020)

Die Abdeckung des Wissens einer*s Studierenden innerhalb der Wissensdomäne zu einem bestimmten Zeitpunkt wird in Abbildung 2 dargestellt. Die Wissensknoten in grün werden untersucht und anhand der Übungsergebnisse der Studierenden für gesichert befunden. Die grauen Knoten repräsentieren das Wissen, das bei dem/der Studierenden noch nicht vorhanden ist. Um eine individuelle Empfehlung anzupassen, konzentriert sich das System auf einen ausgewählten Knoten, um alle verbundenen Knoten innerhalb einer bestimmten Anzahl von Längen auszuwählen, z. B. in zwei Längen (siehe roter Kreis).

Aufgabenstellung: *Definieren Sie mit wenigen Worten den Begriff Mediatisierung.*

Antwort bitte hier eingeben:

Mediatisierung beschreibt die Auswirkung sich wandelnder medialer Kommunikation durch technischen Fortschritt auf Mensch, Gesellschaft und Kultur. Steinmaurer beschreibt die Stufen der Mediatisierung mit der Erfindung des Buchdrucks, der Telegrafie, von Telefonie, PC und Internet und der mobilen Sender und Empfänger. Aktuell ist Mediatisierung demnach die Analysekatgorie, um Auswirkungen in der Digitalisierung auf Mensch, Kultur und Gesellschaft zu beschreiben.

Test Answer

Submit and Auto-Grade

Bewertung: **0,5**

Gut! 😊 Bitte trotzdem die Empfehlung anschauen.

Recommendation

See Perfect Answer

Mediatisierung beschreibt die Auswirkung sich wandelnder medialer Kommunikation durch technischen Fortschritt auf Mensch, Gesellschaft und Kultur. Steinmaurer beschreibt die Stufen der Mediatisierung mit der Erfindung des Buchdrucks, der Telegrafie, von Telefonie, PC und Internet und der mobilen Sender und Empfänger. Aktuell ist Mediatisierung demnach die Analysekatgorie, um Auswirkungen in der Digitalisierung auf Mensch, Kultur und Gesellschaft zu beschreiben.

Musterlösung: Mediatisierung zielt auf die wechselseitige Beeinflussung von Medien, Kultur und Gesellschaft (Mesoebene): Medien sind „überall“ und durchdringen alle soziale Sphären, wie z. B. die Politik, die Religion, aber auch die Bildung. X

Gut gewählte Begriffe sind grün markiert. Irrelevante Konzepte sind rot markiert. Auf die farbigen Begriffe klicken, um mehr Informationen zu erhalten.

Abbildung 3: Prototyp zum intelligenten automatisierten Assessment aus der Nutzerperspektive (Wang et al. 2020)

Abbildung 3 zeigt den ersten Prototypen zum intelligenten automatisierten Assessment aus der Nutzerperspektive. Ein/Eine Studierende/er hat die Antwort zur der Aufgabe „Definieren Sie mit wenigen Worten den Begriff Mediatisierung“ eingegeben. Nach der Einreichung erhielt die Person eine automatische Punktzahl von 0,5. Möchte sie ihr Wissen zum Thema weiter vertiefen, hat sie die Möglichkeit ein personalisiertes Feedback und einer Musterlösung abzurufen. Durch Klicken auf die Schaltfläche "Recommendation" wird eine

Analyse ihrer Antwort und eine individuelle Empfehlung generiert. Verwendet wurde neben dem Multinomial Naive Bayes Classifier ein trainiertes Modell von Stanfords GloVe sowie Word2Vec von Google (Wang et al., 2020).

b) Hausarbeitsassistentz für Studierende

Ein weiteres Beispiel ist die Hausarbeitsassistentz, die auf der Basis einer Ontologie, eines Lernenden- und eines Didaktikmodells Studierende bei ihrer individuellen Entwicklung von Themenbereichen für eine Hausarbeit unterstützt. Eine Ontologie ist eine semantische Repräsentation eines Wissensgebietes und liefert das Wissen, das die Recommender nutzen sollen. Es wurden Ontologien zu den Fachinhalten und Studienmaterialien zur Domäne Medienpädagogik und zur Erstellung einer Hausarbeit für ein Modul im Bachelorstudiengang produziert. Ziel ist es, den Studierenden ein Feedback zu ihrem Wissensstand bezüglich der Modulinhalte während und nach der selbständigen Bearbeitung der Studienbriefe zu geben. Basierend auf dem in Ontologien repräsentierten Domänenwissen werden die Ergebnisse der Quizze von einem Empfehlungsgeber verwendet. Somit erhält der/die Studierende ein intelligentes Feedback, das reflektiert, was er/sie gut oder falsch verstanden hat. Diese Empfehlungen beziehen sich auf die Verarbeitung und Festigung einzelner Textpassagen und Konzepte sowie auf kognitive Lernstrategien. Für letztere soll zusätzlich ein Lernstrategie-Finder installiert werden. Hier ist es Ziel, das Repertoire an kognitiven Lernstrategien zu fördern und zu erweitern. Es dient der Unterstützung des Selbststudiums der Studienbriefe und einer autonomen Literaturrecherche für ein Hausarbeitsthema. Bei Bedarf erhalten die Studierenden Empfehlungen vor und während des Leseprozesses. Darüber hinaus können Interessen aus dem persönlichen und beruflichen Hintergrund einbezogen werden. Das System kombiniert dazu verschiedene Datensätze über die Studierenden und hilft ihnen, sich über ihre Kompetenzen und Stärken klar zu werden, um die Suche nach einem passenden Thema zu erleichtern. Für die Erstellung der Hausarbeit erhalten die Studierenden Hilfestellungen zur Organisation und Strukturierung. Jede der verschiedenen Anwendungen hilft bei der Verfolgung der Benutzeraktivitäten und erweitert Informationen über den/die Lernenden/Lernende im Lernenden-Modell (Gloerfeld et al., 2020).

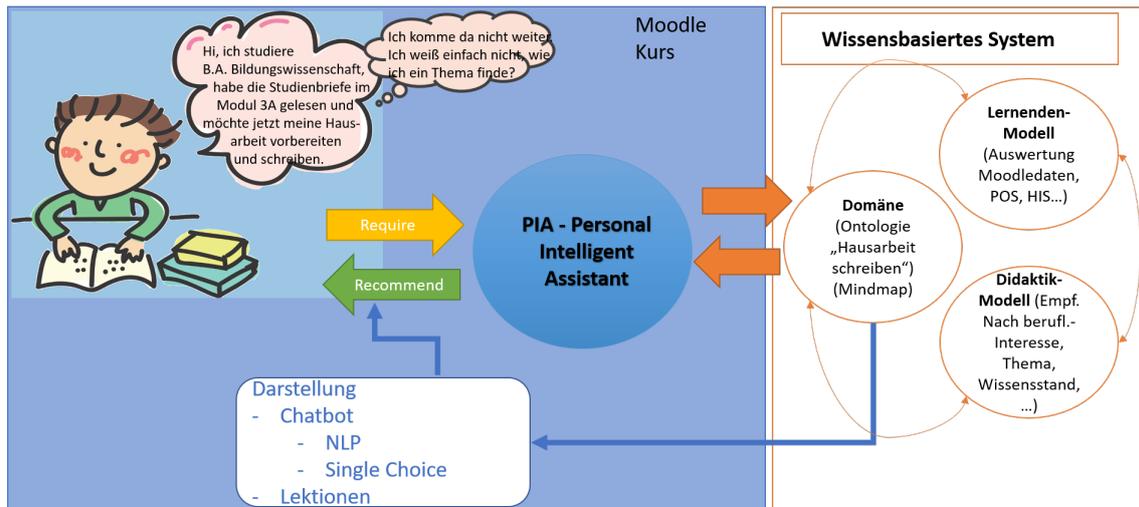


Abbildung 4: PIA - Personal Intelligent Assistant (Wrede 2020, interne Kommunikation)

Der Personal Intelligent Assistant - PIA (vgl. Abb 4) hat für die Hausarbeitsassistentz zwei Funktionen: erstens die Erzeugung von Empfehlungen für die Erarbeitung von Inhalten und deren Anwendung, die sowohl Lernstrategien und Vorschläge für Lernpfade beinhalten. Zweitens bietet es Unterstützung bei der Erstellung einer Hausarbeit und gibt Antworten auf Fragen der Studierenden zur Erstellung und Systematisierung von Gliederungen und organisatorischen Abläufen. Lehrende werden so von den immer wiederkehrenden Fragen und Unsicherheiten der Studierenden entlastet, zudem erhalten Lernende, mit Hilfe von intelligenter Unterstützung eine Hilfestellung, die ein selbstständiges Problemlösen unterstützt und hilft zugleich ein eigenes Urteilsvermögen über wissenschaftliche Arbeitsprozesse zu erlangen. Die neuen Freiräume der Lehrenden können dann für die zunehmend wichtiger werdende Unterstützung für vertiefende und kreative Fragestellungen genutzt werden.

Das Projekt APLE, ein weiteres Projekt des Forschungsschwerpunktes D²L² der FernUniversi tät in Hagen hat sich mit der Gestaltung von lernförderlichem Feedback auseinandergesetzt, aus dem weitere Gestaltungsansätze für ein NG LMS erschlossen werden können.

Self-Assessments mit High Information Feedback (SAmHIF)

Die Evaluation digitaler Lehr-Lernangebote ergab, dass reine Wissensquizzes in der Bildungswissenschaft eher nicht zur Lernkontrolle genutzt werden, da sich aus der Quiznutzung keine verlässliche Übersicht zu Lücken im Lernprozess oder in Bezug zur Prüfungsvorbereitung ergeben und für die Klausurvorbereitung vor allem Transferaufgaben geübt werden müssen. Diese sind jedoch sehr ressourcenaufwändig zu korrigieren und nur schwer zu skalieren. Aus diesem Grund wurde ein neuer Aufgabentyp konzipiert, der eine Skalierung von komplexen, z. B. vergleichenden, problembasierten oder Fallbasierten Aufgaben mit langen textreichen Lösungen, ermöglichen soll. Die Aufgaben werden dazu in Self-Assessments integriert, die eine Selbstbewertung der Lösung durch den Nutzer mit einem high information Feedback (Wisniewsky, Zierer & Hattie, 2020) unterstützt. Self-Assessments ermöglichen eine Rückmeldung des Lernenden an sich selber, z. B. als ein

Selbst-Test, eine Selbst-Beurteilung oder ein Selbst-Feedback im Sinne einer angeleiteten Reflexion unterstützen (Ibabe und Jauregizar, 2010). Der neue Aufgabentyp kombiniert Self-Assessments mit High Information Feedback (SAmHIF) (Haake et al., 2020). Dazu wurde in einem ersten Schritt auf theoretischer Basis erarbeitet, was ein lernförderliches Feedback ausmacht: Es unterstützt Lernfortschritt und Selbstregulationsfähigkeiten der Lernenden und liefert Informationen zur Aufgabe, zum Lösungsprozess und zum Niveau der Selbstregulierung. Studierende sollen verstehen, welche Fehler warum gemacht wurden und wie dies in Zukunft vermieden werden kann (Wisniewski, Zierer & Hattie, 2020; Hartung, 2017; Hattie & Timperley, 2007). Ergänzend muss ein Feedback in einen Prozess eingebunden werden, damit Lernende vielfältige Möglichkeiten zur Auseinandersetzung mit Lernzielen, Anforderungen und Bewertungskriterien erhalten. Ziel ist es, ein Verständnis davon zu vermitteln, was eine gute Aufgabenbearbeitung auszeichnet.

Die Self-Assessments integrieren mehrere Teilschritte. Im ersten Schritt löst ein*e Studierende*r eine komplexe Aufgabe und reicht die Lösung ein. Im zweiten Schritt erfolgt eine Selbstüberprüfung anhand einer geleiteten Rückmeldung. Dazu wurde ein systematisches Feedback für jede Aufgabe gestaltet. Anhand typischer Fehlerquellen kann ähnlich wie in einer Checkliste angegeben werden, wie die eigene Lösung gestaltet wurde. Daraufhin wird eine differenzierte Informationen zu (1) Anforderungen die Lösung, die durch Operatoren bestimmt ist, zum (2) Lernziel und zum (3) Lernprozess automatisiert zurückgemeldet. Zudem können die Gestalter der Self-Assessments auch Information zum (4) selbstregulierten Lernen bzw. zu kognitiven (5) Lernstrategien aus einer Auswahl ergänzend hinzufügen. Durch die Nutzung der SAmHIF können Studierende selbst in die Rolle des Feedbackgebers schlüpfen. Langfristig erlangen sie so die Fähigkeit, die Qualität ihres eigenen Lernprozesses und der eigenen Lernergebnisse realistisch einzuschätzen (Carless 2013, S. 113). Eine Durchführung von mehrstufigen Bearbeitungsprozessen wird in derzeit verfügbaren Test-Plugins insbesondere auf der Lernplattform Moodle nur unzureichend unterstützt (Haake et al., 2020). Der Wechsel zwischen verschiedenen Bearbeitungsphasen, eine flexible Erweiterung von ergänzenden Interaktionsebenen, z.B. zur Reflexion der Leistung durch den Lernenden selbst, sind nicht verfügbar. Datenanalysen im Rahmen der ersten Evaluation gaben einen Einblick in die Nutzung konkreter Lernstrategien. Studierende verwenden beim Üben eine Open-Book Strategie, diese könnte man durch einen multitasking Modus bzw. kombinierte Ansichten unterstützen könnte. Nicht relevante Informationen sollten sich in der Bearbeitung von Aufgaben ausblenden lassen, oder eine automatische Reduzierung auf das Wesentliche adaptiert werden. Zur Entwicklung von adaptiven Feedbacks können Systematisierungen zur Feedbackstrukturierung und Content Sets eine gute Unterstützung bei der bessern Gestaltung von formativen Feedbacks in einem NGLMS bieten.

Was ein NG LMS aus bildungswissenschaftlicher Perspektive leisten sollte

Aus einer nachhaltigen lernunterstützenden Perspektive gilt es Unterstützung dosierbar zu machen: „so viel wie nötig, so wenig wie möglich“. Es geht zudem darum, Lernende zu motivieren, jedoch nicht darum, diese zu unterhalten. Das Spannungsfeld „Learning as a Service“ und ein mündiger Umgang mit Technologien zur Erreichung selbstgesteckter Lernziele muss mitgedacht werden. Die Abhängigkeit des/der Lernenden von einem

System, insbesondere bei der Unterstützung des selbstregulierten Lernens, kann durch die Förderung von subjektiven Reflexionsprozessen und Ausbildung von Normen und Werten vermieden werden. Die Entwicklung des Individuums ist bei der Gestaltung zu priorisieren und Technologie ist nicht als Selbstzweck sehen. Ziel ist es nicht etwas zu machen, weil man es kann. Mit Blick auf den Hochschulqualifikationsrahmen müssen Studierende erlernen, komplexere Probleme strukturiert zu lösen, die Lösungswege selbst zu operationalisieren und umzusetzen. Aus der Bildungsforschung wissen wir wie ein lernförderliches Feedback gestaltet werden sollte. Nun gilt es, dies auch in Lernumgebungen umzusetzen. Ein NG LMS gibt daher individuelle Unterstützungen und nimmt sich bei zunehmender Kompetenz der Studierenden zurück – ganz im Sinne eines Scaffolding oder Fadings. Es gilt Lehrende zu unterstützen, um Adaptionen nach ihrem didaktischen Konzept ein- zurichten. Aber am Ende muss der/die Lernende immer noch entscheiden können, welche personalisierten Angebote/Inhalte er/sie erhalten möchte.

Anerkennung

Das AI.EDU Research Lab und das Projekt APLE werden gefördert durch den Forschungsschwerpunkt D²L² - Digitalisierung, Diversität und Lebenslanges Lernen. Konsequenzen für die Hochschulbildung an der FernUniversität in Hagen.

Literatur

Brown, M.; Dehoney, J.; Millichap, N.: The Next Generation Digital Learning Environment [Report on Research]. In: EDUCAUSE Learning Initiative, 2015. <https://library.educause.edu/resources/2015/4/the-next-generation-digital-learning-environment-a-report-on-research> (last check 2021-04-26)

Carless, D.: (2013). Sustainable feedback and the development of student self-evaluative capacities. In: Merry, S.; Price, M.; Carless, D.; Taras, M. (Hrsg.): *Reconceptualising feedback in higher education. Developing dialogue with students*. Routledge, London, 2013, pp. 113–122.

Deci, E. L.; Ryan, R. M.: Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. 1993. https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/1993_DeciRyan_DieSelbstbestimmungstheoriiederMotivation-German.pdf (last check 2021-04-26)

Gloerfeld, C.; Wrede, S.; de Witt, C.; Wang, X.: Recommender - Potentials and Limitations for Self-Study in Higher Education from an Educational Science Perspective. In: Nouri, J.; Ifenthaler, D.; Ebner, M.; Saqr, M.: *International Journal of Learning Analytics and Artificial Intelligence for Education. Special Issue: Positioning Artificial Intelligence in Education - Evidence and Reflections*. 2, Vol.2, 2020 pp. 34-45. <https://online-journals.org/index.php/i-jai/article/view/14763/7925> (last check 2021-04-26)

Haake, J. M.; Seidel, N.; Karolyi, H.; Ma, L.: Self-Assessment mit High-Information Feedback. In: Zender, R.; Ifenthaler, D.; Leonhardt, T.; Schumacher, C. (Hrsg.): DELFI 2020 – Die 18. Fachtagung Bildungstechnologien der Gesellschaft für Informatik e.V. Gesellschaft für Informatik GI e.V., Bonn, 2020, pp. 145–150. <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/34152> (last check 2021-04-26)

Hartung, S.: Lernförderliches Feedback in der Online-Lehre gestalten. In: Griesehop, H. R.; Bauer, E. (Hrsg.): Lehren und Lernen online. Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2017, pp. 199-217. https://doi.org/10.1007/978-3-658-15797-5_10 (last check 2021-04-26)

Hattie, J.; Timperley, H.: The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77, 1, 2017, pp. 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487> (last check 2021-04-26)

Ibabe, I.; Jauregizar, J.: Online self-assessment with feedback and metacognitive knowledge. In: *Higher Education*, 59, 2010, 2, pp. 243–258. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10734-009-9245-6> (last check 2021-04-26)

Kelly, D.: Das Zukunftspotenzial von Lernplattformen: Lernprozesse verstehen. Scil, swiss competece center for innovations in learning, St. Gallen, Sept. 2018. <https://www.scil.ch/2018/09/11/das-zukunftspotenzial-von-lernplattformen-lernprozesse-verstehen-handeln/> (last check 2021-04-26)

Stoller-Schai, D.: (2020). Was machen wir mit „Learning Experience Platforms“? In: *eLearning Journal*. <https://www.elearning-journal.com/2020/08/12/was-machen-wir-mit-lxp/> (last check 2021-04-26)

Wang, S.; Güleman, T.; Pinkwart, N.; de Witt, C.; Gloerfeld, C.; Wrede, S.: (2020). Automatic Assessment of Student Homework and Personalized Recommendation. In: 2020 IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). 2020, pp. 150-154. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9155651> DOI: 10.1109/ICALT49669.2020.00051 (last check 2021-04-26)

Wisniewski, B.; Zierer, K.; & Hattie, J.: The Power of Feedback Revisited: A Meta-Analysis of Educational Feedback Research. In: *Frontiers in Psychology*, 2020, 10, 3087. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03087> (last check 2021-04-26)

de Witt, C.; Karolyi, H.: Adaptivität im Hochschulstudium. Konzeptionelle Überlegungen zur Unterstützung von selbstreguliertem Lernen. In: *MEDIENPRODUKTION - Online-Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis*, 2019, 13, pp. 2–9. https://zs.thulb.uni-jena.de/servlets/MCR-FileNodeServlet/jportal_derivate_00271150/MP_OZWP_2193-7699_2019-13.pdf (last check 2021-04-26)