

Smart Learning: Der digitale Lernbegleiter für die berufliche Bildung

Miggi Zwicklbauer¹, Christopher Krauss¹, Agathe Merceron², Jost-Peter Kania³ und Michael Scharp⁴

Abstract: Das Projekt „Smart Learning“ wird als Teil der Förderlinie „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“ vom BMBF gefördert. Vier Projektpartner¹²³⁴ entwickeln unter dem Titel „Smart Learning – Medieneinsatz in der handwerklichen Weiterbildung“ gemeinsam ein mediendidaktisches Konzept für einen Weiterbildungskurs zum Gebäudeenergieberater. Dieser wird mit Hilfe digital aufbereiteter Lernobjekte, sowie einem innovativen Lernbegleiter durchgeführt. Der Kern des Projektes ist das Lernen mit kontinuierlichen, niveau-angepassten und handlungsorientierten digitalen Inhalten, bei denen die Lernenden durch einen persönlichen Lernbegleiter unterstützt werden. In der Lernbegleiter-Web-App wird der Lernprozess durch eine Learning Analytics Software verfolgt. Anschließend werden dem Lernenden personalisierte und bedarfsangepasste Lernobjekte empfohlen, die in einem Lernraumsystem verwaltet werden. In diesem Beitrag wird das Projekt Smart Learning im Handwerk mit Fokus auf den Lernbegleiter vorgestellt.

Keywords: Smart Learning, Lernbegleiter, Learning Analytics, Repository, Lernraumsystem

1 Einleitung

In Anbetracht des immer schnelleren technischen Fortschritts und der immer umfangreicher werdenden Richtlinien, Normen und Gesetze müssen sich die Berufstätigen von der Zeit des Schulabschlusses bis zum Eintritt in das Rentenalter kontinuierlich weiterbilden. In der Fortbildungen zur/m „Gebäudeenergieberater/-in Handwerkskammer“ (GEB HWK), die auf der Meister-Qualifikation aufsetzt, müssen die Teilnehmer das erlernte Spezialwissen unmittelbar in der Praxis anwenden können und in der Lage sein, das erlangte Wissen selbst aktuell zu halten. Das Bildungsangebot verlangt von der Zielgruppe der berufstätigen Teilzeit-Lernenden eine strikte Zeitplanung und Lerndisziplin. Eine direkte Auswirkung des Zeitmangels ist die bevorzugte Strategie des

¹ Fraunhofer FOKUS, Kaiserin-Augusta-Allee 31, 10589 Berlin, {vorname}.{nachname}@fokus.fraunhofer.de

² Beuth Hochschule für Technik Berlin, Luxemburger Straße 10, 13353Berlin, merceron@beuth-hochschule.de

³ Handwerkskammer Berlin, Blücherstraße 68, 10961 Berlin, kania@hwk-berlin.de

⁴ Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Schopenhauerstr. 26, 14129 Berlin, m.scharp@izt.de

kurzfristigen, prüfungsorientierte Lernens.

Im Projekt „Smart Learning“ [MKK15] werden diese Herausforderungen mit einem neuartigen didaktischen Konzept angegangen. Der Lernbegleiter wird als eine Web-Anwendung für verschiedene Endgeräte (PC, Smartphones oder Tablets) realisiert und unterstützt die Teilnehmer indem er ihr Lernverhalten analysiert und dann die persönlich vordringlichsten oder für den nächsten Präsenztermin wesentlichsten Lernobjekte empfiehlt.

Der Beitrag ist wie folgt gegliedert: Kapitel 2 zeigt den aktuellen Stand der Forschung und Technik zur digitalen Lernbegleitung. In Kapitel 3 wird auf das Gesamtprojekt, insbesondere auf die Anwendungsfälle und die Architektur, eingegangen. Danach werden die Elemente des Lernbegleiters sowie die damit zusammenspielenden Learning Analytics vorgestellt. Kapitel 5 endet mit dem Fazit und einem Ausblick.

2 Stand der Forschung und Technik zur Digitalen Lernbegleitung

Die ersten Versuche der digitalen Lernbegleitung entwickelten die amerikanischen Psychologen B.F. Skinner und J.G. Holland in den 60er Jahren. Eine Lernmaschine behandelte in kleinen Schritten (Frames) Themen, welche meist in textueller Form visualisiert wurden. Zur jeder Lerneinheit folgte eine Frage. Nach Eingabe des Teilnehmers mit einer eigenständigen Antwort in ein Textfeld wurde die richtige Antwort eingeblendet. Diese wurde anschließend mit der eigenen Lösung verglichen [JGH2013]. In den 70er Jahren entwickelte man auch in Deutschland digitale Lernbegleiter im Project CUU (Computerunterstützter Unterricht), welches in der schulischen und studentischen Weiterbildung forschte. Das Programm PFLABE sollte Wissen als Alternative zu einem Praktikum Wissen im Bereich Biologie vermitteln [NHH04]. In den 80er Jahren wurde der Begriff des „Learning Companion System“ geprägt, welches selbst wie ein digitaler Schüler und Lehrer den Lernprozess begleitet und durch Machine Learning Algorithmen die Lernobjekte selbständig „lernt“ und „lehrt“ [CTB88]. Der menschliche Schüler kann daraufhin aus den Lernansätzen des „Learning Companion“ Schlüsse für sein eigenes Lernverhalten ziehen und diese optimieren. In den 2000ern wurde dieser Ansatz erneut verfolgt, um einen „Educational Agent“ erweitert, welcher auch soziales Lernen simuliert, und evaluiert [CCL03]. Der Lernbegleiter im Smart Learning Projekt übernimmt die Rolle eines Tutors, der kontinuierlich Daten erfasst. Diese beschreiben den Wissenstand des Lernenden, um daraus Lernschwächen und weitere relevante Lernobjekte vorherzusagen und dem Lernenden auf Wunsch als Lernempfehlung zu präsentieren. Ferner soll der Lernbegleiter auch spontanes Lernen ermöglichen, welches eine Besonderheit des mobilen Lernens ist. Häufige Unterbrechungen und zeitliche Begrenzung sind Bestandteile dieser Form des Lernens. Dem Lernenden muss daher in kurzer Zeit audiovisuell die wichtigsten Information und Lernempfehlungen dargelegt werden, welches dem Konzept der Frames von Skinner und Holland entspricht.

Sowohl psychologische Lehrbücher zur Integration von Lernen und Arbeit [SKS07] als

auch viele Einzelbeispiele zeigen [NPK07], dass sich eine Mischung aus herkömmlichen und digitalen Medien für die berufliche Qualifizierung sehr gut eignet. Hauptsächlich sind in Weiterbildungsstätten Lehrgangsskripte oder Folienvorträge in der Anwendung. Hierfür gibt es zwei wesentliche Erklärungen: Dozenten sind fachorientiert. Ihnen fehlen häufig die mediendidaktischen Grundlagen für die Nutzung (und Erstellung) der digitalen Medien unter Einbindung eines didaktischen Konzepts. Zum anderen besteht die weit verbreitete Meinung, dass gedruckte Materialien einfacher zu erstellen und besser zum Lernen geeignet sind. Dies führt dazu, dass sich der Einsatz der digitaler Lernbegleitung weitestgehend auf Learning Management Systeme (im Folgenden LMS genannt) beschränkt. Diese können entweder nach dem Gedanken von Skinner und Holland lernbegleitend eingesetzt werden, oder wie in online Kursen komplette Lerneinheiten übernehmen. Wo es früher noch üblich war Zuhause oder in Lernstädten auf einem PC seine Lernaufgaben zu erarbeiten, möchten heute viele Lernenden ihre Aufgaben ständig bei sich verfügbar und auch auf mobilen Endgeräten diese aufrufbar haben. Doch die meisten Learning Management Systeme sind nicht für mobile Endgeräte optimiert. Mobile Learning [KAT05] wird durch ein nicht kompatibles Interface Design und einer nicht für mobile Endgeräte entwickelte Programmierung dem Lernenden extrem erschwert. Der Lernbegleiter soll dieses Problem lösen..

3 Konzept

Während Veranstalter und Dozenten vor allem ein LMS nutzen, ist der Lernbegleiter der Hauptzugang zum Lernmaterial für Kursteilnehmer. Durch den Lernbegleiter können Teilnehmer eine Übersicht über ihre Lernfortschritte erhalten, Übungen und Selbsteinschätzungen durchführen, Empfehlungen sich geben lassen, ebenso wie das Forum des LMS nutzen. Da gleiche Fortbildungen von verschiedenen Veranstaltern angeboten werden können und diese nicht unbedingt das gleiche LMS nutzen, werden die Lernobjekte samt Metadaten in einem Repository gespeichert.

Das mediendidaktische Konzept vom Kurs wird ebenfalls als Kursstruktur im Repository abgelegt (siehe Abb. 1). Ohne Programmierkenntnisse erstellen Lehrende interaktive Lernobjekte, sowie die Kursstruktur mit Hilfe eines Kurseditors. Die Lernobjekte werden durch eine Middleware, wie LTI (Learning Tools Interoperability) [SHH10], auf standardisierte Weise in das Repository gespeichert. Die Nutzerinteraktionen wie Zugriffe auf Lehrmaterial, Antworten der Übungen und der Selbsteinschätzungen werden in eine Datenbank mit Hilfe xAPI [xAPI15] Spezifikation gespeichert und vom Learning Analytics Service für die Berechnung der Lernempfehlungen benutzt.

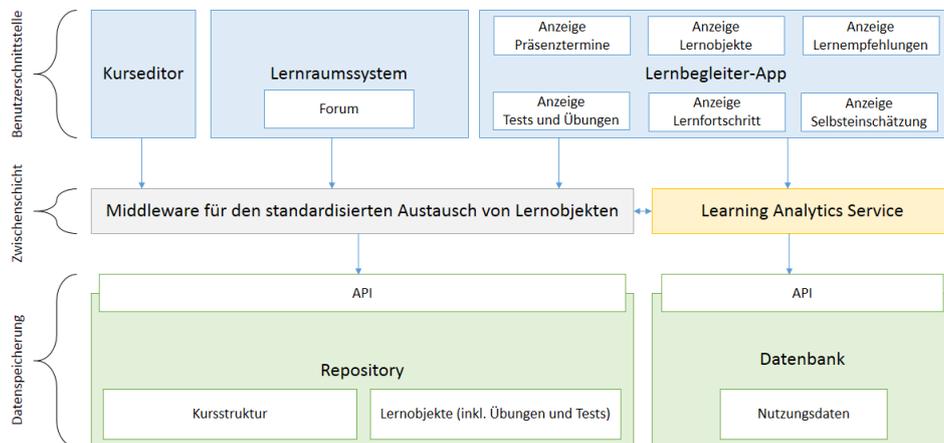


Abb. 1: Technische Architektur im Smart Learning Projekt

4 Selbsteinschätzung und Learning Analytics im Lernbegleiter

Der auf HTML5 basierende Lernbegleiter ist die intelligente Schnittstelle zwischen den reinen Lernmaterialien und den Lernenden. Er gibt den Lernenden einen Überblick über den eigenen Lernfortschritt innerhalb des Kursverlaufs und ermöglicht in personalisierter Form den Zugriff auf die Lernobjekte im Repository. So bekommt ein Kursteilnehmer entsprechend seiner bisherigen Aktivitäten und der zuvor angelegten Kursstruktur Empfehlungen, welche Inhalte er als nächstes bearbeiten soll (siehe Abb. 2). Das Feedback über die Nutzung der Lerninhalte, sowie die Auswertung der Übungen und Selbsteinschätzungen dienen den Learning Analytics Algorithmen zur Berechnung der Empfehlungen.

Vor einem Themenblock hat der Lernende die Möglichkeit seine Vorkenntnisse selber einzuschätzen. Dies führt dazu, dass Lerninhalte gefiltert werden und dem Lernenden nur für ihn relevante Lernobjekte empfohlen werden. Diese Lernobjekte enthalten Zusatzinformationen, die der Lernende zur fachlichen Vertiefung nutzen kann. Folglich kann der Lernende seine Lernziele und Lernstrategien an sein persönliches Lerntempo anpassen. Nach einem Themenblock unterstützen Übungen in Form von Wissenstests den Lernenden sich optimal auf seine Prüfungen vorzubereiten. Dabei wird das Einverständnis für das Erfassen und Verarbeiten der Daten vorausgesetzt (Opt-In), sowie rechtliche, regulatorische und ethische Vorgaben respektiert. Die Lernbegleiter-App erfasst sowohl implizites (z.B. Abruf der Lernobjekte) und explizites Benutzer-Feedback (z.B. Ergebnisse der Übungen) und sendet diese direkt an die Learning Analytics Komponente. Nach der Verarbeitung der Daten werden die Empfehlungen sowie erfassten Lernkurven im Lernbegleiter dargestellt.

SmartLearning: Der digitale Lernbegleiter für die berufliche Bildung 19

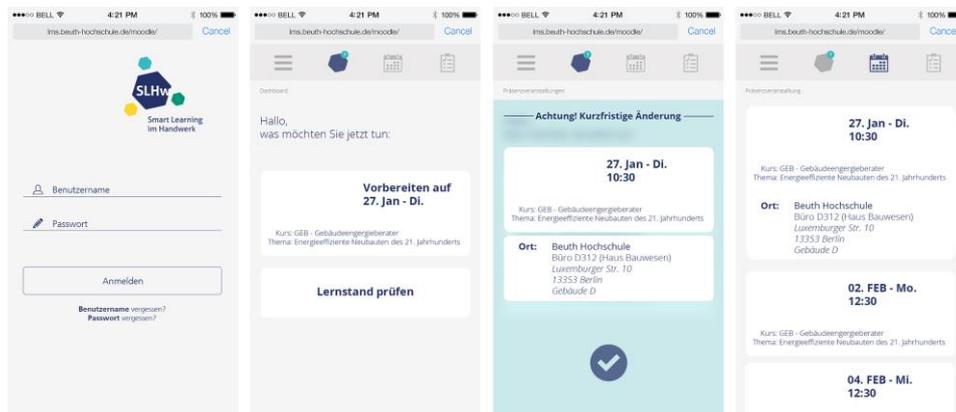


Abb. 2: Konzeptgrafiken zum digitalen Lernbegleiter auf Smartphones (v.l.n.r.: Login, Dashboard, Änderungen im Zeitplan, Kalenderansicht)

Analytische Verfahren in der Bildung haben mit den Begriffen „Educational Data Mining“ und „Learning Analytics“ bekannte Namen bekommen [SSB12]. Sie werden für die verschiedensten Aufgaben eingesetzt, darunter um erfolgsgefährdete Lernende zu warnen, oder Lernende Kurse zu empfehlen. Im Lernbegleiter wird Learning Analytics eingesetzt, um Lernempfehlungen zu relevanten Lerninhalten zu geben. In der technologiegestützten Lehre hat sich kollaboratives Filtern bewährt [MD 14]. Dieses Verfahren setzt ein Wissen über das Verhalten von Nutzern voraus: ein Lernobjekt wird einem Nutzer empfohlen, wenn ähnlichen Nutzern das Lernobjekt ebenfalls geholfen hat. Es ist allerdings nicht zu erwarten, dass im Projekt Smart Learning am Anfang viele Nutzungsdaten zur Verfügung stehen werden. Um dieses Kaltstart-Problem zu kompensieren wird ein hybrides Filtersystem mit weiteren inhaltlichen Filter umgesetzt. Zugriffe auf Lerninhalte wie E-Books, Videos oder Screencasts, sowie die Ergebnisse der Übungen und der Selbsttest einschätzungen werden in einer Datenbank gespeichert. Aus diesen Daten werden die Empfehlungen ermittelt: es wird empfohlen, fehlendes Wissen oder fehlende Kompetenzen mit den passenden Materialien zu lernen, oder zu üben und zu wiederholen bis die entscheidenden Werte im grünen Bereich liegen um sich dann auf den nächsten Themenblock zu fokussieren.

5 Fazit und Ausblick

Im BMBF Projekt „Smart Learning“ werden Herausforderungen der beruflichen Bildung im Handwerk mit einem neuartigen didaktischen Konzept angegangen, das den Lernbegleiter als Kern hat. Im Alltag ermöglicht der Lernbegleiter als Web Applikation Lernenden mit Hilfe unterschiedlichen Endgeräten an den verschiedensten Orten auf Lernmaterialien zuzugreifen. Das medien-didaktischen Konzept sieht unterschiedliche Medien vor, u.a. kleine Lerneinheiten im Sinne von [JGH2013], E-Books für vertieftes

Wissen und Wissenstests. Basierend auf der Kursstruktur generiert der Lernbegleiter zusätzlich Selbsteinschätzungen. Nutzer-Interaktionen werden gespeichert und von einem Learning Analytics Service ausgewertet um weitere Inhalte zu empfehlen. Dieser Ansatz wird im Kurs Gebäudeenergieberater implementiert, erprobt und evaluiert.

Danksagung

Wir danken Martin Dinziol, Stefan Müller, Eva Schrade, Maria Rodigina und Mona Bärenfänger für Diskussionen und Hinweise. Das diesem Beitrag zugrundeliegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PD14002B gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Literaturverzeichnis

- [CCL03] Chou, C. Y., Chan, T. W., & Lin, C. J. (2003). Redefining the learning companion: the past, present, and future of educational agents. *Computers & Education*, 40(3), 255-269.
- [CTB88] Chan, T. W., & Baskin, A. B. (1988). Studying with the prince: The computer as a learning companion. In *Proceedings of the International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (Vol. 194200).
- [JGH13] Holland, J.G.: "Teaching machines: An application of principles from the laboratory".
- [KAT05] Kukulska-Hulme, Agnes, and John Traxler, eds. *Mobile learning: A handbook for educators and trainers*. Psychology Press, 2005.
- [MD 14] Manouselis, N.; Drachsler, H.; Verbert, K.; Santos, O.C. (Eds.): *Recommender Systems for Technology Enhanced Learning*. Springer Verlag New-York.
- [MKK15] Merceron, A.; Kania, J.; Krauss, C.; Sharp, M.; Zwicklbauer, M.: „Smart Learning“ für die handwerkliche Weiterbildung. To appear Research Day, Beuth Hochschule für Technik Berlin.
- [NHH04] Niegemann, H.M.; Hessel, S.; Hochscheid-Mauel, D.; Aslanski, K.; Deimann, M.; Kreuzberger, G.: "Kompendium E-Learning" p. 5- 18.
- [NPK07] Narciss, Susanne, Antje Proske, and Hermann Koerndle. "Promoting self-regulated learning in web-based learning environments." *Computers in Human Behavior* 23.3 (2007): 1126-1144.
- [SHH10] Severance, Charles, Ted Hanss, and Joseph Hardin. "Im learning tools interoperability: Enabling a mash-up approach to teaching and learning tools." *Technology, Instruction, Cognition and Learning* 7.3-4 (2010): 245-262.
- [SKS07] Sonntag, Karlheinz, and Rolf Stegmaier. *Arbeitsorientiertes Lernen: Zur Psychologie der Integration von Lernen und Arbeit*. W. Kohlhammer Verlag, 2007.
- [SSB12] Siemens, George, and Ryan S. Baker. "Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration." *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge*. ACM, 2012.
- [xAPI 15] <http://experienceapi.com/> retrieved 07.06.2015.