Christoph Rensing, Stephan Tittel, Jan Hellriegel, Thomas Prescher, Regina Osranek, Frederick Schulz:
Eine Lernanwendung für arbeitsprozessintegriertes und -orientiertes Lernen zur Steigerung der beruflichen Handlungskompetenz mittels einer stärkeren Orientierung der Ausbildung an beruflichen Handlungssituationen.
In: Ulrike Lucke, Andreas Schwill, Raphael Zender (Hrsg.): Die 14. E-Learning Fachtagung Informatik, no. P-262, p. 167-178, Köllen Verlag, September 2016. ISBN 978-3-88579-656-5.

Eine Lernanwendung für arbeitsprozessintegriertes und -orientiertes Lernen zur Steigerung der beruflichen Handlungskompetenz mittels einer stärkeren Orientierung der Ausbildung an beruflichen Handlungssituationen

Christoph Rensing[1], Stephan Tittel[2], Jan Hellriegel[3], Thomas Prescher[4], Regina Osranek[5], Frederick Schulz[6]

Abstract: In der beruflichen Ausbildung fehlt es häufig an einer Orientierung an realen betrieblichen Handlungssituationen, ganz im Gegensatz zur Zielsetzung der Förderung berufspraktischer Kompetenzen während der Ausbildung. Der Beitrag beschreibt ein didaktisches Konzept und eine neuartige ubiquitär nutzbare Anwendung, durch deren Nutzung eine höhere Orientierung der Ausbildung an realen beruflichen Handlungssituationen, sprich den Arbeitsprozessen, an allen drei Lernorten erreicht werden soll. Die Lernanwendung erlaubt es Ausbilder/innen und Berufsschullehrer/innen, den Auszubildenden Arbeits- und Lernaufträge strukturiert zur Verfügung zu stellen. Die Auszubildenden können anhand der Lernanwendung die Bearbeitung ihrer Aufträge dokumentieren, reflektieren und bei Herausforderungen kooperieren.

Keywords: Prozessorientiertes Lernen, Lerncommunity, Ubiquitäres Lernen, Berufliche Ausbildung, Lernortkooperation.

1 Motivation

Die berufliche Ausbildung im Handwerk ist oftmals durch die folgenden Merkmale an den drei Lernorten gekennzeichnet: In den Betrieben übernehmen die Auszubildenden häufig nur Teilaufgaben aus dem umfangreichen betrieblichen Arbeitsprozess; ein tieferes Verständnis für den Gesamtprozess wird nur selten vermittelt. In den Berufsschulen werden Theorien und Konzepte oft nur auf abstrakter Ebene ohne einen direkten Bezug zur erlebten Arbeitspraxis dargestellt. In der überbetrieblichen Lehrlingsunterweisung (ÜLU) werden berufspraktische Handlungssituationen künstlich erzeugt. An allen drei Lernorten ist damit die Orientierung an realen betrieblichen Handlungssituationen

[1] Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Multimedia Kommunikation, Rundeturmstr. 10, 64283 Darmstadt, christoph.rensing@kom.tu-darmstadt.de
[2] httc e.V., Rundeturmstr. 10, 64283 Darmstadt. stephan.tittel@httc.de
[3] Fachgebiet Pädagogik, TU Kaiserslautern, Erwin-Schrödinger-Str. 57, 67663 Kaiserslautern, jan.hellriegel@sowi.uni-kl.de
[4] Fachgebiet Pädagogik, TU Kaiserslautern, Erwin-Schrödinger-Str. 57, 67663 Kaiserslautern, thomas.prescher@sowi.uni-kl.de
[5] Institut für Technologie und Arbeit e. V., Trippstadter Straße 110, 67663 Kaiserslautern, regina.osranek @ita-kl.de
[6] Handwerkskammer des Saarlandes, Hohenzollernstr. 47-49, 66117 Saarbrücken, f.schulz@hwk-saarland.de

The documents distributed by this server have been provided by the contributing authors as a means to ensure timely dissemination of scholarly and technical work on a non-commercial basis. Copyright and all rights therein are maintained by the authors or by other copyright holders, not withstanding that they have offered their works here electronically. It is understood that all persons copying this information will adhere to terms and constraints invoked by each author's copyright. These works may not be reposted without the explicit permission of the copyright holer.

oftmals unzureichend. Eine Bezugnahme zwischen den drei Lernorten erfolgt aufgrund der räumlichen Distanz und der mangelnden Kooperation zwischen Lehrer/innen und Ausbilder/innen kaum [AG06]. Dies steht im Widerspruch zur Zielsetzung der beruflichen Ausbildung, die berufspraktischen Handlungskompetenzen der Auszubildenden zu fördern und diesen damit eine reflektierte Handlungsfähigkeit und Selbstbestimmung für den weiteren beruflichen und gesellschaftlichen Werdegang zu ermöglichen [Rie11].

Ausgehend von dieser Problemstellung lauten die zu betrachtenden Forschungsfragen, ob eine Lernanwendung einen Beitrag zu einer stärkeren Orientierung der Ausbildung an realen betrieblichen Handlungssituationen leisten kann, ob die Lernortkooperation damit angeregt werden kann und wie die Lernanwendung zu gestalten ist. Die Untersuchungen erfolgen exemplarisch in der Ausbildung im Elektrohandwerk.

Wir beschreiben in diesem Beitrag in Abschnitt 3 das Design einer Lernanwendung für arbeitsprozessintegriertes und -orientiertes Lernen, sowie die dem Design zugrunde liegende Analyse der Rahmenbedingungen und das didaktische Konzept. Abschnitt 4 stellt die technische Umsetzung dieses Designkonzeptes vor. Die derzeit stattfindende Nutzung der Lernanwendung sowie die Formen der von uns teilweise bereits durchgeführten und teilweise geplanten Evaluationen werden in Abschnitt 5 erläutert.

2 Related Work

Der Zielsetzung des arbeitsprozessorientierten Lernens folgen verschieden Arbeiten. Häufig werden zu diesem Zweck Lern- und Arbeitsaufgaben definiert, die ein „projektförmiges, prozess- und aufgabenorientiertes Lernen an problemhaltigen Situationen der beruflichen Realität“ [HB05, S. 383ff.] verfolgen. Der Einsatz digitaler Medien erfolgt dann häufig in Form der Bereitstellung von Lernmaterialien innerhalb dieser Lern- und Arbeitsaufgaben. Das Werkzeug APO-Pilot [FMF+03], welches eine prozessorientierte Navigation durch Referenzprozesse ermöglicht, stellt zu den einzelnen Prozessschritten Lernressourcen zur Verfügung. Die Bestimmung der wichtigsten beruflichen Handlungsfelder und die Definition und digitale Aufbereitung von Lern- und Arbeitsaufgaben mit Materialien in den Handlungsfeldern erfolgte beispielsweise in [San13] mit Hilfe von Word- und Powerpoint-Dokumenten.

Während arbeitsprozessorientiertes Lernen eher auf eine Praxisorientierung ausgerichtet ist, findet Lernen beim arbeitsprozessintegrierten Lernen in realen und erlebten Praxissituationen statt. Beispiele für die mediale Unterstützung arbeitsprozessintegriertes Lernens sind der Austausch von Erfahrungswissen, z.B. über Fragen und Antworten, wie es in [GKR14, DRT14] beschrieben ist. Die Nutzung digitaler Medien zum Zwecke der Dokumentation von Praxissituationen findet sich einerseits im online Berichtsheft [SAL+12], welches sich in seiner Struktur am klassischen Berichtsheft orientiert, und in Form von verschiedenen Tools zur Speicherung von und der Recherche nach multimedialen Dokumentationen in einem Repository [DTM+15]. Diesen Ansätzen gemein ist die Verwendung der Dokumentationen zur späteren Reflexion, sei es durch den

Lernenden alleine oder zusammen mit dem betrieblichen Ausbildungspersonal oder den Berufsschullehrer/innen. Ein Modell zur Beschreibung eines Zyklus von Erfahrungen in Praxissituationen und deren Reflexionen beschreibt [KPP13]. Diesen Arbeiten zur Unterstützung des arbeitsprozessintegrierten Lernens gemein ist, dass eine Strukturierung der Lern- und Dokumentationsaktivitäten anhand der strukturierten Arbeitsprozesse, wie sie im arbeitsprozessorientierten Lernen im Fokus steht, nicht erfolgt. Im nachfolgend vorgestellten Konzept und Werkzeug ist diese Kombination hingegen vorgesehen.

3 Konzept und Anwendungsfälle

Zur Beantwortung der Forschungsfrage, wie eine Lernanwendung, unter der Zielsetzung, die Ausbildung an allen drei Lernorten stärker an realen beruflichen Handlungssituationen zu orientieren, gestaltet werden kann, sind didaktische, technische und organisatorische Fragestellungen zu betrachten.

3.1 Zentrale Elemente und didaktisches Konzept

Zur Fokussierung der Ausbildung auf die Handlungskompetenzen stellt das didaktische Konzept situatives und an realen beruflichen Handlungssituationen orientiertes Lernen in den Vordergrund. Konkret sollen dazu berufspraktische Erfahrungen durch die Auszubildenden dokumentiert, angeleitet reflektiert und mit den Lehrer/innen und Ausbilder/innen im Kontext von konkreten beruflichen Handlungssituationen diskutiert werden, um dadurch einen Beitrag zur Förderung des Theorie-Praxis-Transfers und letztendlich der beruflichen Handlungskompetenz im Sinne von [Sch 10] anzustreben. Dabei sind neben Fachkompetenzen auch Methoden-, Personal- und Sozialkompetenzen bedeutsam.

Eine mediale Unterstützung dieser drei Teilaufgaben in einer Lernanwendung wird dabei viel Potenzial zugewiesen, da damit einerseits die Auszubildenden selbständig die Teilaufgaben wahrnehmen können und räumliche und zeitliche Distanzen überbrückt werden können. Die theoretische Fundierung des didaktischen Konzeptes liegt in der Kombination reflektierten Erfahrungslernens in Anlehnung an den Begründungsrahmen der konstruktivistischen Didaktik und aktiven Lernens orientiert an realen Arbeitssituationen im Sinne des Pragmatismus [Dew00, KdW04]. Die Kriterien für die Gestaltung des durch die Lernanwendung unterstützen Lernprozesses sind dabei nach [Arn12], dass Lernen selbstgesteuert, produktiv, aktivierend, situativ und sozial gestaltet werden soll.

Zentrales Element zur Umsetzung des didaktischen Konzeptes ist der Arbeitsauftrag. Anhand des vom Auszubildenden zu bearbeitenden Arbeitsauftrags lassen sich Handlungen strukturieren und in ihrem größeren Zusammenhang betrachten. Eine Dokumentation der Bearbeitung von Arbeitsaufträgen ermöglicht die Generierung eines virtuellen Abbildes der tatsächlichen Arbeitshandlungen (arbeitsprozessintegriertes Lernen) und ist die Grundlage für eine Selbstreflexion durch die Auszubildenden und für Feedback durch Ausbilder/in oder Lehrer/in. Dieser Prozess ist im oberen Teil der Abbildung 1

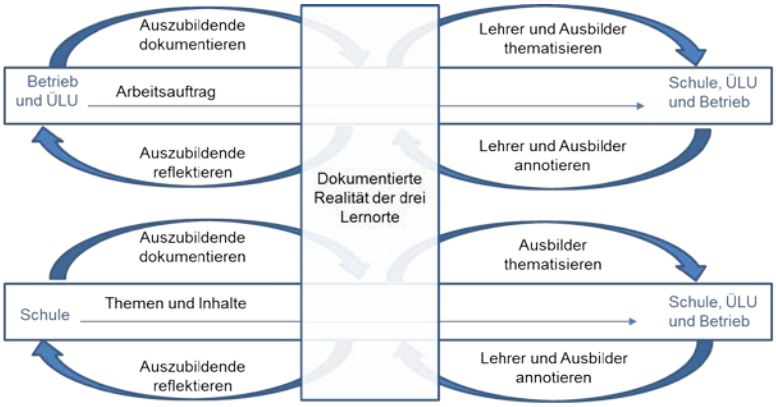

Abb. 1: Nutzung von Arbeitsaufträgen als dokumentierte Realität

dargestellt. Sowohl in den Betrieben als auch in den ÜLUs orientiert sich die Dokumentation an Arbeitsaufträgen. In ähnlicher Weise lassen sich, vgl. unterer Teil der Abbildung 1, auch schulische Aufgaben bzw. die in der Schule behandelten Themen und Inhalte dokumentieren, so dass die Ausbilder/innen die Inhalte thematisieren und Bezüge zu praktischen Handlungen im Betrieb herstellen kann (arbeitsprozessorientiertes Lernen). Ergänzend zu den Arbeitsaufträgen sollen den Auszubildenden Lernressourcen oder Materialien zur Verfügung gestellt werden, die bei der Bearbeitung des Arbeitsauftrages unterstützen können.

3.2 Ergebnisse der Analyse der Rahmenbedingungen

Im Rahmen unserer Forschungsarbeiten wurde eine umfangreiche Erhebung der Rahmenbedingungen mit den drei Anwendergruppen Ausbilder/innen im Betrieb, Lehrer/innen in der Berufsschule und in der ÜLU sowie Auszubildenden durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden durch eine an qualitativ-empirischer Sozialforschung orientierte Kombination aus teilnehmender Beobachtung und standardisierten Leitfadeninterviews vielfältige Informationen und Einschätzungen der zukünftigen Nutzergruppen erhoben [HOP+15]. In vier Unternehmen erfolgte dazu jeweils eine teilnehmende Beobachtung und Befragung von Ausbilder/innen und Auszubildenden. Die Daten wurden nachfolgend in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring [May93] analysiert. Daraus ergaben sich sowohl organisatorische als auch technische Aspekte. An dieser Stelle können nicht alle Ergebnisse der Analyse aufgeführt werden, weswegen sich die folgende Darstellung auf wesentliche Ergebnisse konzentriert:

1. Es lässt sich insgesamt ein hoher Zeitdruck bei geringer Gestaltungsflexibilität für alle Beteiligten identifizieren. Für Ausbilder/innen, Gesellen und Auszubildende ist auf der Baustelle die Bearbeitung von Kundenaufträgen die zentrale Aufgabe. Auszubildende übernehmen häufig nur Teilaufgaben. In Schulen und ÜLUs liegt ein Fokus auf der Befähigung, die Prüfung erfolgreich abzulegen. Diese Ergebnis-

se bestätigen unsere Grundannahme der fehlenden Orientierung der Ausbildung an umfassenden betrieblichen Handlungssituationen an allen drei Lernorten.

2. Die digitale Erfassung von Arbeitsaufträgen bedeutet einen zusätzlichen Aufwand und muss deshalb möglichst einfach gestaltet werden, um wenig Zeit in Anspruch zu nehmen. Teilweise werden den Auszubildenden die Arbeitsaufträge von den Ausbilder/innen oder auch Gesellen sehr spontan - zum größten Teil mündlich per Zuruf - zugewiesen, so dass eine vorherige digitale Erfassung nicht möglich ist. Dieses Ergebnis berücksichtigen wir insofern als unsere Anwendung eine Wiederverwendung und betriebsspezifische Anpassung bereits digital gespeicherter Arbeitsaufträge in Form von Templates ermöglicht und die Auszubildenden sich selbst Arbeitsaufträge zuweisen können.

3. Ausbilder/innen und Auszubildende haben zwar grundsätzlich Smartphones zur Verfügung. Die Datenverträge umfassen aber oft nur ein sehr geringes Datenvolumen und zusätzliche Kosten sollen vermieden werden. Diesem Ergebnis tragen wir durch die Realisierung einer Offlinenutzung der Anwendung Rechnung.

4. Medien werden bereits in umfangreicher Form an allen Lernorten genutzt. Insbesondere im betrieblichen Kontext finden viele Abstimmungsprozesse mit mobilen Anwendungen, wie WhatsApp, statt. Der Zweck der Verwendung dieser Medien ist jedoch nur zum Teil fachbezogen, stattdessen geht es häufig um kurze Koordinationsabsprachen innerhalb eines Lernortes. Dieses Ergebnis bestätigt unsere Annahme, dass eine mobile Anwendung von der Zielgruppe grundsätzlich akzeptiert wird.

3.3 Anwendungsfälle

Ausgehend vom didaktischen Konzept und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Analyse der Rahmenbedingungen wurden Anwendungsfälle definiert, die von der Lernanwendung realisiert werden sollen, vgl. Abbildung 2. Von zentraler Bedeutung ist der Anwendungsfall *3: Bearbeitung und strukturierte Dokumentation von Arbeitsaufträgen durch den Azubi in Form eines Dokuments incl. Selbstreflexion*. Er umfasst die Dokumentation und Reflexion, in Abbildung 1 links dargestellt.

Aus der in der Analyse erhobenen Anforderung, dass die digitale Erfassung von Arbeitsaufträgen schnell möglich sein muss, ergeben sich die Anwendungsfälle *1: Erstellung/Beschreibung von Arbeitsprozessen (Beschreibung von Handlungsschritten) in Form von Templates inklusive Strukturierung und Zuordnung von Lernressourcen* und *2: Zuweisung und Instanziierung von Arbeitsprozessen an Azubis in Form eines Arbeitsauftrags*. Ein Template dient dazu einen wiederkehrenden Arbeitsprozess einmalig zu strukturieren, digital zu beschreiben, einzelnen Arbeitsschritten oder dem gesamten Prozess Lernressourcen zuzuordnen und zu speichern (Anwendungsfall 1). Ein solcher Prozess kann dann mehrfach verschiedenen Auszubildenden, z.B. auch Auszu bildenden verschiedener Lehrjahre, als Arbeitsauftrag zugewiesen werden (Anwen -

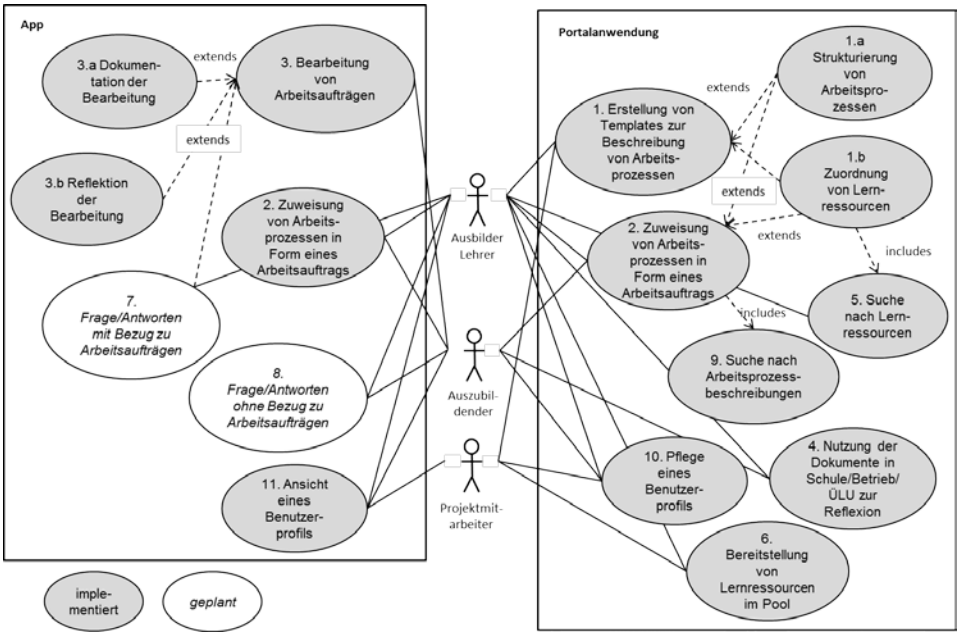

Abb. 2: Anwendungsfälle der Lernanwendung

dungsfall 2). Im Rahmen des Forschungsprojektes können für grundlegende im Elektrohandwerk wiederkehrende Arbeitsprozesse auch von fachlichen versierten Projektmitarbeitern solche Prozesse in der Lernumgebung angelegt und dann von den Ausbilder/innen in den Betrieben verwendet werden. Die Ausbilder/innen können den instanziierten Arbeitsauftrag vor der Zuweisung noch hinsichtlich der eigenen betrieblichen Spezifika ändern und ihm Anhänge, wie beispielsweise Lagepläne, zuordnen. Dieses Prinzip der Wiederverwendung der dokumentierten Arbeitsprozesse und der Anpassbarkeit entspricht dem für Lernobjekte bzw. Lernressourcen bekannten Prinzip des Re-Uses [HRS05] und des Repurposing [RBH+05, MRS11] zur Reduzierung des Aufwandes für die Erstellung von multimedialen Lernmaterialien. Der Anwendungsfall *9* beschreibt die Suche nach Templates.

Anwendungsfall *4 Nutzung der Dokumente in Schule/Betrieb/ÜLU zur Reflexion* fasst die Funktionen für die in Abbildung 1 dargestellte rechte Seite zusammen. Als Hilfsmittel zur Bearbeitung der Arbeitsaufträge können den Arbeitsaufträgen bzw. den Templates digitale Lernressourcen zugeordnet werden. Solche sind im Projekt bereits verfügbar bzw. können von den Lehrer/innen mit beliebigen Autorenwerkzeugen erstellt werden. Die Anwendungsfälle *6 Bereitstellung von Lernressourcen im Pool* und *5 Suche nach und Nutzung von Lernressourcen (aus dem Pool der Lernressourcen)* beschreiben die dazu notwendigen Funktionen. Dabei lassen sich die Lernressourcen auch unabhängig von der Bearbeitung eines Arbeitsauftrags z.B. zur Prüfungsvorbereitung nutzen. Das in den Anwendungsfällen 10 und 11 betrachtete Profil der Anwender

umfasst Kontaktinformationen so dass Anwender auch außerhalb der Anwendung kommunizieren können. Vorgesehen sind weiterhin zwei Anwendungsfälle zur *Kommunikation über ein Frage/ Antwortschema*. Damit soll zum einem dem Kriterium der sozialen Gestaltung des Lernens nach [Arn12] Rechnung getragen werden und zum anderen dient er ebenfalls der Reflexion und dem Feedback. Die Kommunikation über Fragen und Antworten kann einen direkten Bezug zu Arbeitsaufträgen besitzen (Anwendungsfall *7*) oder unabhängig davon sein (Anwendungsfall *8*).

4 Implementierung

Die Lernanwendung soll entsprechend der Zielsetzung an allen drei Lernorten verwendbar sein. Um den Lernort Baustelle zu unterstützen, ist eine mobile Anwendung notwendig, aber auch in Schule, Betrieb oder ÜLU verfügen die Auszubildenden im Gegensatz zu Ausbilder/innen und Lehrer/innen nicht immer über einen PC oder WLAN-Zugang. Dementsprechend fiel die Entscheidung, die von den Auszubildenden regelmäßig zu nutzenden Funktionen in Form einer mobilen App zu realisieren, die anderen Funktionen werden ausschließlich als Web-Anwendung implementiert. Damit ist auch über mobile Endgeräte eine Nutzung der Funktionen grundsätzlich möglich. Die Zuordnung der Anwendungsfälle zu den zwei Plattformen ist Abbildung 2 zu entnehmen. Die der mobilen App zugeordneten Anwendungsfälle wurden der Vollständigkeit des Funktionsumfangs halber auch in der Web-Anwendung in einfacher Form realisiert.

4.1 Gesamtarchitektur, Offline Funktionalität und Notifikationen

Abbildung 3 zeigt die Gesamtarchitektur der Anwendung. Auf der linken Seite ist die App zu sehen, auf der rechten Seite die Serveranwendung. Der erhobenen Anforderung ein hohes Datenvolumen in der mobilen Nutzung zu vermeiden wurde durch einen Offline-Modus Rechnung getragen. Dieser ermöglicht es den Auszubildenden, unterwegs auch ohne Internetverbindung Zugriff auf ihre Arbeitsaufträge zu haben und diese durch Erstellen von Dokumentationen zu bearbeiten. Dazu werden zunächst bei bestehender Internetverbindung die dem Auszubildenden zugeteilten Arbeitsaufträge auf sein mobiles Endgerät kopiert und in einer WebSQL-Datenbank (4) abgelegt. Anhänge von Arbeitsaufträgen, also z.B. Bilder, Fotos oder Videos, hingegen werden auf dem Endgerät direkt als Dateien gespeichert (3), damit sie unabhängig von ihrer Größe schnell geladen werden können. Die Synchronisation der Daten zwischen App und Server beschränkt sich auf die Daten, die sich seit dem Zeitpunkt des letzten Austausches geändert haben. Die Business-Logik der App (2), also im Wesentlichen die Implementierung der jeweiligen Ansichten und Editoren von Arbeitsaufträgen, Dokumentationen und Reflexionsfragen, ist in JavaScript auf Grundlage von AngularJS[7] umgesetzt.

[7] https://angularjs.org

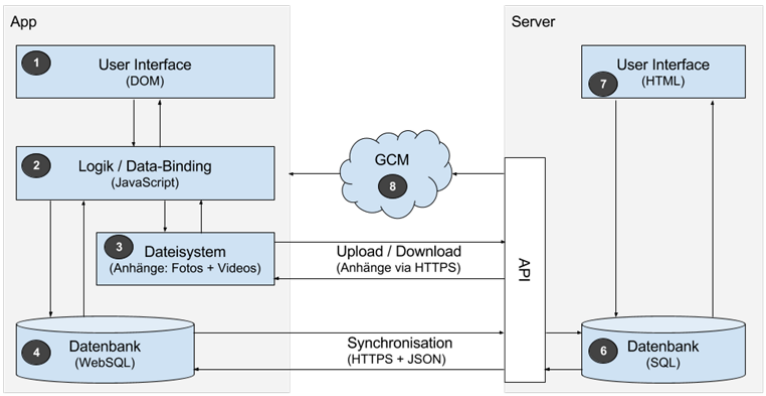

Abb. 3: Gesamtarchitektur

Dieses sorgt für das sogenannte Data-Binding, welches die Werte von Eingabefeldern im User-Interface mit den Daten innerhalb der Business-Logik synchron hält. Bei definierten Ereignissen versendet der KOLA-Server Push-Notifikationen (8) an die mobilen Endgeräte, momentan ausschließlich bei der Zuweisung eines Arbeitsauftrags. In Zukunft wird dies erweitert durch zusätzliche Ereignisse, bspw. bei neuen Fragen oder Antworten. Die Push-Notifikationen helfen dabei, über Änderungen im System informiert zu bleiben, ohne die App aktiv offen zu haben. Für die Übertragung der Notifikationen wird Google Cloud Messaging (GCM)[8] verwendet. Dies hat den Vorteil, dass - zumindest auf Android-Endgeräten - keine zusätzliche Netzwerkverbindung benötigt wird.

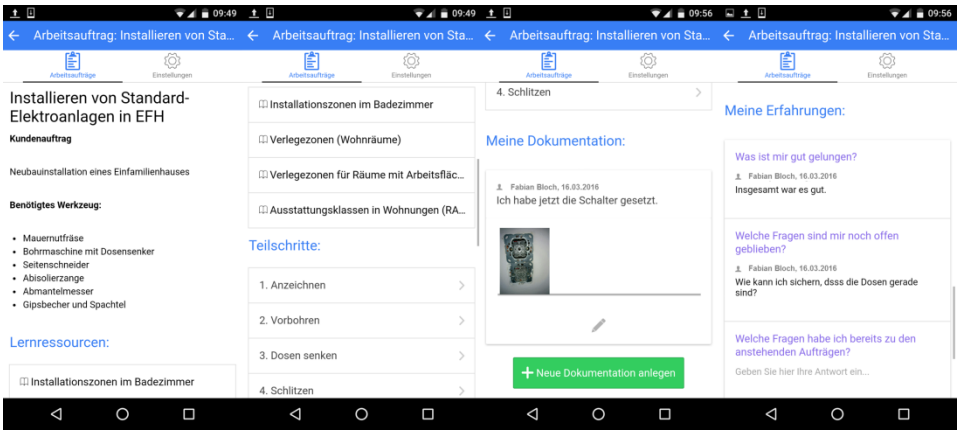

Abb. 4: Bearbeitung eines Arbeitsauftrags durch einen Auszubildenden in der App

[8] https://developers.google.com/cloud-messaging

4.2 Mobile App

Die mobile App unterstützt die in Abbildung 2 links dargestellten Anwendungsfälle. Die Anwendungsfälle 7 und 8 werden erst in der zweiten Version der Anwendung realisiert. Abbildung 4 zeigt die verschiedenen Schritte bei der Dokumentation der Bearbeitung eines Arbeitsauftrags durch den Auszubildenden. Die mobile App wurde auf Basis des Ionic Frameworks[9] entwickelt. Das Framework stellt verschiedene, auf mobilen Endgeräten häufig genutzte User Interface Komponenten bereit, die sich in ihrer Ausprägung auf den unterschiedlichen mobilen Betriebssystemen den jeweiligen nativen Entsprechungen visuell annähern. Der Zugriff auf native Schnittstellen des Endgeräts bleibt dabei erhalten. Damit ist es möglich, mit bekannten Web-Technologien (HTML5 und JavaScript) eine App für mehrere Zielplattformen zu entwickeln, die sich nur wenig von einer nativen App unterscheidet.

4.3 Webanwendung

Die Web-Anwendung realisiert grundsätzlich alle Anwendungsfälle. Bei der Implementierung wurde ein besonderes Augenmerk auf die in der rechten Seite der Abbildung 2 dargestellten Anwendungsfälle gelegt. Abbildung 5 zeigt beispielhaft die Übersicht der Arbeitsaufträge in der Web-Anwendung nach der Anmeldung eines Ausbilders. Die Web-Anwendung ist responsiv gestaltet. Sie kann also auch auf mobilen Endgeräten mit geringeren Displaygrößen recht gut verwendet werden.

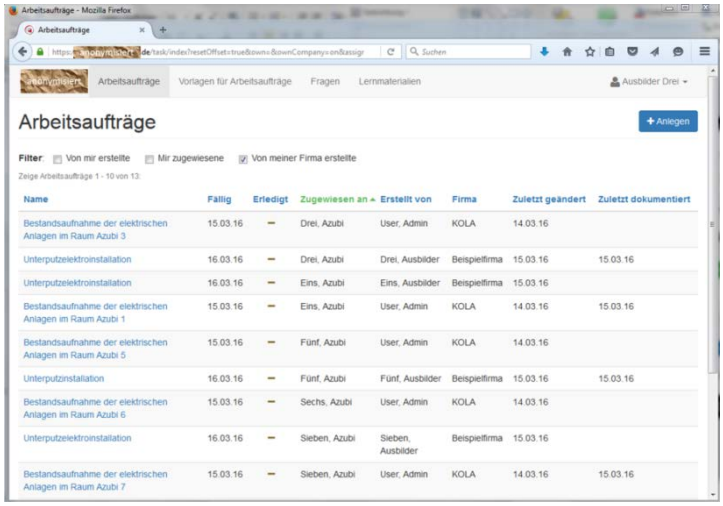

Abb. 5: Übersicht über die Arbeitsaufträge in der Web-Anwendung auf PC

[9] http://ionicframework.com

5 Nutzung und Evaluation

Zum Zwecke der Prüfung der Gebrauchstauglichkeit wurde eine heuristische Evaluation nach Nielsen durchgeführt [Nie94]. Eine Gruppe von sieben Evaluatoren hat drei praxisrelevante Anwendungsszenarien des KOLA Systems untersucht (Web-Anwendung und mobile App). Insgesamt zeigten sich keine schwerwiegenden Usability-Probleme, sehr wohl aber lieferte die Evaluation viele konkrete Hinweise zur weiteren Verbesserung der Effektivität, Effizienz und Akzeptanz des Systems, die derzeit priorisiert und in der Implementierung nachfolgender Versionen der Software berücksichtigt werden sollen.

Die Lernanwendung wird derzeit über einen Zeitraum von drei Monaten von insgesamt 14 Auszubildenden aus 11 unterschiedlichen Betrieben des Elektrohandwerks im Saarland, die zusammen eine Berufsschulklasse bilden, genutzt. Sie sind aufgefordert, sowohl betriebliche Arbeitsaufträge als auch schulische Aufgaben anhand der Lernanwendung zu dokumentieren und ihr Vorgehen zu reflektieren. Die Betriebe und Lehrer/innen wurden wie auch die Auszubildenden in der Bedienung der Lernanwendung in Präsenzunterweisungen geschult. Die am Forschungsprojekt beteiligten Mitarbeiter/innen unterstützen zusätzlich die Betriebe und die Lehrer/innen hinsichtlich der Gestaltung der Lehr-Lernszenarien. So wurden mit den Betrieben Blitzlichtgespräche geführt, um Hindernisse, die einer Nutzung entgegenstehen können, frühzeitig zu identifizieren und zu beheben.

Nach Abschluss der zunächst dreimonatigen Nutzungsphase erfolgt zudem eine formative Evaluation der Nutzung der Lernanwendung. Dazu werden die Ausbilder/innen und Auszubildenden in allen Unternehmen sowie die Lehrer/innen anhand eines Interviewleitfadens nach dem Ansatz der dialogischen Praxisforschung befragt. Der Leitfaden umfasst Fragen zur bisherigen Nutzung einzelner Funktionen der Lernanwendung, zu verschiedene Dimensionen der Zufriedenheit und zur Wirkung der Nutzung auf den Ausbildungsprozess. Zudem besteht Offenheit für weitere Ideen und Funktionalitäten. Aus der Evaluation werden Hinweise auf technischer, organisatorischer und didaktischer Ebene hergeleitet, die in der zweiten Entwicklungsphase zu berücksichtigen sind.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Dieser Beitrag beschreibt ein didaktisches Konzept und die Implementierung einer ubiquitär einsetzbaren Softwarelösung zur Dokumentation und Reflexion der Erfahrungen in realen beruflichen Handlungssituationen sowie zum Austausch von Erfahrungswissen. Im Gegensatz zu bestehenden Softwarelösungen können Dokumentation, Reflexion und Erfahrungsaustausch einzelnen Schritten des Arbeitsprozesses zugeordnet werden. Damit erfolgt eine Kombination der Ansätze arbeitsprozessintegrierten und arbeitsprozessorientierten Lernens. Basierend auf einer Nutzung der KOLA Lernanwendung ist in der Berufsschule und in der ÜLU eine Bezugnahme auf die in den Doku-

mentationen der Auszubildenden abgebildeten realen beruflichen Handlungssituationen möglich. Durch die Möglichkeit der Strukturierung umfassenderer Arbeitsprozesse und die Einbettung der an den Auszubildenden übergebenen Aufgaben in den umfassenderen Prozessen können den Auszubildenden die Zusammenhänge deutlich gemacht werden. Damit sind auf Basis der didaktischen Theorien grundsätzlich auch die Voraussetzungen für eine stärkere Vermittlung der im Arbeitsprozess notwendigen Handlungskompetenzen geschaffen. Gleiches gilt für die Stärkung der Lernortkooperation, dadurch, dass in der Lernanwendung Transparenz über die drei Lernorte hinweg möglich ist. Ob diese Effekte auch eintreten ist im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes noch zu untersuchen. Dazu sind eine summative Evaluation mittels leitfadengestützter Interviews insbesondere in Bezug auf die Beurteilung der Praxistauglichkeit der Lernanwendung und der Lernortkooperation sowie eine Analyse der dokumentierten Arbeitsprozesse hinsichtlich ihres Umfangs und ihrer Orientierung an realen beruflichen Handlungssituationen vorgesehen.

Danksagung

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PD14001 und des Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union (ESF) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Literaturverzeichnis

[AG06] Arnold, R.; Gonon, P.: Einführung in die Berufspädagogik. Opladen und Bloomfield Hills, 2006.

[Arn12] Arnold, R.: Wie man lehrt, ohne zu belehren. 29 Regeln für eine kluge Lehre. Das LENA-Modell. Carl-Auer-Verlag, Heidelberg, 2012. [Dew00] Dewey, J.: Demokratie und Erziehung. Beltz, Weinheim, 2000.

[DRT14] Diaconita, I.; Rensing, C.; Tittel, S.: Getting the Information You Need, When You Need It: A Context-aware Q&A System for Collaborative Learning. In: (Rensing, C.; de Freitas, S.; Ley, T.; Muñoz-Merino, P., Hrsg.): Proceedings of the 9th European Conference on Technology Enhanced Learning, LNCS, vol. 8719, S. 410-415, Springer, 2014.

[DTM+15] Dennerlein, S.; Theiler, D.; Marton, P.; Rodriguez, P. S.; Cook, J.; Lindstaedt, S.; Lex, E.: Knowbrain: An online social knowledge repository for informal workplace learning. In: Design for Teaching and Learning in a Networked World, S. 509-512, 2015.

[FMF+03] Fuchs-Kittowski, F., Manski, K., Faust, D., Prehn, M., Schwenzien, I.: Arbeitsprozessorientiertes E-Learning mit Methoden und Werkzeugen des prozessorientierten Wissensmanagement, In: (Bode, A., Hrsg.): DeLFI 2003.

Tagungsband der 1. e-Learning Fachtagung Informatik, 2003.

[HOP+15] Hellriegel, J.; Osranek, R.; Prescher, T.; Rensing, C.; Weber, H.: Herausforderungen und Konsequenzen für die Konzeption eines digitalen Lernraumes in der beruflichen Erstausbildung zur Förderung der Lernortkooperation. In: (Rathmayer, S., Pongratz, H., Hrsg.): Proceedings der Pre-Conference Workshops der 13. E-Learning Fachtagung Informatik - DeLFI 2015, CEUR WS Proceedings, S. 64-70, 2015.

[GKR14] Grantz, T.; Karges, T.; Richter, T.: Kollaborative Fahrzeugdiagnose – Ein Ansatz zum Lernen im Arbeitsprozess mit Web-2.0-Technologien. In: lernen & lehren, 02/2014, Heft 114, S. 54-61. 2014.

[HB05] Howe, F.; Berben, T.: Lern- und Arbeitsaufgaben. In: F. (Rauner, Hrsg.): Handbuch Berufsbildungsforschung. Bielefeld: Bertelsmann, S. 383-390, 2005.

[HRS05] Hoermann, S.; Rensing, C.; Steinmetz, R.: Wiederverwendung von Lernressourcen mittels Authoring by Aggregation im ResourceCenter. In: (Haake, J.; Lucke, U.; Tavangarian, D., Hrsg.): DeLFI 2005: 3. Deutsche e-Learning Fachtagung Informatik, S. 153-164, 2005.

[KdW04] Kerres, M.; de Witt, C.: Pragmatismus als theoretische Grundlage zur Konzeption von eLearning. Grundlagen und Beispiele. In: (Treichel, D.; Mayer, H., Hrsg.): Handlungsorientiertes Lernen und eLearning. Grundlagen und Beispiele. Oldenbourg, München und Wien, 2004.

[KPP13] Krogstie, B. R.; Prilla, M.; Pammer, V.: Understanding and supporting reflective learning processes in the workplace: The csrl model. In Scaling up Learning for Sustained Impact, S. 151-164), 2013.

[May93] Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Deutscher Studienverlag, Weinheim, 1993.

[MRS11] Meyer, M., Rensing, C., & Steinmetz, R.: Multigranularity reuse of learning resources. ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM), 7(1), 1, 2011.

[Nie94] Nielsen, J.: Usability Engineering. Morgan Kaufmann, San Francisco 1994.

[RBH+05] Rensing, C.; Bergsträßer, S.; Hildebrandt, T., et al.: Re-Use, Re-Authoring, and Re-Purposing of Learning Resources-Definitions and Examples. Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, 2005.

[Rie11] Riedl, A.: Didaktik der beruflichen Bildung. 2. Auflage. Franz Steiner, Stuttgart, 2011.

[SAL+12] Schulze-Achatz, S.; Albrecht, C. ;Lehmann, C.; Schubert, G.: Zusammenfassung des Abschlussberichts zur wissenschaftlichen Begleituntersuchung im Projekt „BLok – Online-Berichtsheft zur Stärkung der Lernortkooperation“, 2012

[San13] Sander, M.: Lernen und Lehren mit der Kompetenzwerkst@tt Elektrohandwerk. In: bwp@ Spezial 6 – Hochschultage Berufliche Bildung 2013, Fachtagung 08, 1-18., 2013.

[Sche10] Schelten, A.: Einführung in die Berufspädagogik. Franz Steiner, Stuttgart, 2010.