

Digitale Lernszenarien zur ganzheitlichen Unterstützung von Mitarbeitern im Arbeitsalltag

Sebastian Freith¹, Dr.-Ing. Carsten Ullrich², Dr. Stefan Welling³, Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier⁴ und Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter⁵

Abstract: Die zunehmende Komplexität im Bereich der Fertigungsmaschinen offenbart einen deutlichen Bedarf an Unterstützung der jeweiligen Maschinenbediener in unterschiedlichen Bereichen. Hier bieten besonders digitale Medien einen geeigneten und ganzheitlichen Ansatz um eben diese Anwenderunterstützung in der Produktion aber eben auch im Bereich der betrieblichen Ausbildung zu fokussieren. Der vorliegende Beitrag zeigt zunächst den Bedarf an Anwenderunterstützung auf und identifiziert im nachfolgenden Text spezifische Handlungsfelder und Herausforderungen. Ebenso wird ein exemplarisches Modell beschrieben wie ebendiesen Herausforderungen begegnet werden kann.

Keywords: Digitale Medien, Anwenderunterstützung, Ausbildung, Mitarbeiterqualifikation, Training-on-the-job, Maschinenkomplexität, Fertigungsmaschinen

1 Einleitung

Eine kontinuierliche Steigerung der Produktivität, Flexibilität und Qualität in der Produktion stellt einen entscheidenden Faktor zur Sicherstellung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen produzierenden Industrie dar [KI98]. Neben dem Bedarf an technisch innovativen Produktionslösungen rückt zeitgleich die Mitarbeiter-/in als ein wesentlicher Erfolgsfaktor in den Vordergrund [BU96]. Gerade in klein- und mittelständischen Unternehmen (KMUs) werden Mitarbeiter/-innen an verschiedenen Arbeitsplätzen und Maschinen in unterschiedlichen Funktionen eingesetzt. Zusätzlich nimmt die Komplexität der Arbeitsabläufe in den Betrieben stetig zu, sodass die Mitarbeiter/-innen über ein fundiertes Arbeitsprozesswissen verfügen müssen, um diese Prozesse adäquat zu bewältigen [RA07]. Nur dann können sie z. B. Maschinen schnell in Betrieb nehmen, bedarfsweise umrüsten, Defekte beheben und mögliche Lösungsvorschläge in den betrieblichen Gesamtprozess einordnen. Das gilt aber nicht nur für Großunternehmen, sondern auch für KMUs. 2011 arbeiteten mehr als 60 Prozent der erwerbstätigen Personen in kleinen und mittleren Unternehmen [SÖ14]. Gerade dort

¹ Lehrstuhl für Produktionssysteme, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstraße 150, 44801 Bochum, freith@lps.rub.de

² Center for Learning Technology, DFKI GmbH, Alt-Moabit 91c, 10559 Berlin, carsten.ullrich@dfki.de

³ Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH, Am Fallturm 1, 28359 Bremen, welling@ifib.de

⁴ Lehrstuhl für Produktionssysteme, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstraße 150, 44801 Bochum, kreimeier@lps.rub.de

⁵ Lehrstuhl für Produktionssysteme, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstraße 150, 44801 Bochum, kuhlenkoetter@lps.rub.de

besteht ein hoher Bedarf an zeitgemäßen Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen der Mitarbeiter/-innen, die sich in den Arbeitsalltag integrieren lassen und zusätzliche Aufwände für Freistellungen und die Teilnahme an externen Fortbildungen auf das notwendige Minimum reduzieren.

2 Gesamtziel des Projektes

Zur Bewältigung der erläuterten Herausforderung ist ein wesentlicher Faktor die umfassende Qualifizierung der betriebseigenen Mitarbeiter/-innen. Diese sollen über ihre eigentliche Funktion hinaus Maschinen schnell in Betrieb nehmen, dem jeweiligen Bedarf entsprechend umrüsten und möglichst viele Defekte umgehend ohne Hinzuziehung kostenintensiver externer Techniker/-innen beheben können. Durch die umfassende Fokussierung auf alle genannten Bereiche können die Produktivität, die Flexibilität und die Qualität weiter gesteigert werden.

Ein weiterer wettbewerbsbeeinflussender Faktor ist das mitarbeiterspezifische Wissen über den Gesamtzusammenhang des jeweiligen Produktionsgutes [TR06]. Je umfangreicher dieses Gesamtprozesswissen ist, so desto leichter fällt es, entsprechend qualifizierten Mitarbeiter/-innen eigenständige und qualitätssichernde Entscheidungen zu treffen.

Besonders für kleine und mittlere Unternehmen sind ebendiese Faktoren, die eine qualifizierte Mitarbeiter/-in besitzen sollte, stark wettbewerbsbeeinflussend. Hier müssen Beschäftigte ein hohes Maß an Flexibilität und damit einhergehend an technischem Verständnis mitbringen. Die besondere Herausforderung besteht darin, dass viele Mitarbeiter/-innen an wechselnden Arbeitsplätzen und Maschinen und auch in unterschiedlichen Funktionen eingesetzt werden. Die jeweils benötigte Einarbeitungszeit in die aktuelle Arbeitsmaschine ist hierbei ein entscheidender produktivitätsbestimmender Faktor.

Dem gegenüber steht der Trend der kontinuierlichen Zunahme der Komplexität, sowohl hinsichtlich der betrieblichen Qualifikationen und Anforderungen an z.B. eine gesteigerte Produktivität als auch bezüglich der Maschinenkomplexität [LO06]. Beispielsweise werden heutzutage zur Inbetriebnahme aber auch zum Störungsmanagement einer Fertigungsmaschine hoch qualifizierte und spezialisierte Fachkräfte benötigt. Nicht selten reicht das interne Fachwissen nicht und es müssen externe Fachkräfte hinzugezogen werden, die das erforderliche Fachwissen besitzen, einhergehend mit entsprechenden Kosten für Standzeiten und die Bezahlung eben jener Expert/-innen.

Mobile digitale Medien eröffnen neue Möglichkeiten betriebseigenen Fachkräften bei der Lösung der angesprochenen Schwierigkeiten zu assistieren. So lassen sich Informationen zur Behebung von Problemen passgenau bereitstellen und erforderliche

Lernprozesse am Arbeitsplatz zu unterstützen. Dies ermöglicht die Unterstützung der Arbeitsprozesse in bislang ungeahntem Ausmaß.

Das Ziel dieses Beitrags zugrunde liegenden Vorhabens ist es an diesem Punkt der Assistenzgebung anzusetzen und zu unterstützen. Hierzu sollen, auf Basis unterschiedlicher digitaler Medien, semi-automatisch generierte Lernszenarien entwickelt werden, die eine neue Form des Lernens am Arbeitsplatz ermöglichen. Diese Lernszenarien sollen von geeignetem Fachpersonal (Ausbilder/-innen, Mitarbeiter/-innen und Fachkräfte) eigenständig produziert werden (user-generated content), nachdem diese einen Bedarf in einem bestimmten Bereich identifiziert haben.

3 Differenzierungsdimensionen und Lernprofil

Ein zentrales Element für den Projekterfolg ist die Möglichkeit, vorhandene digitale Lerninhalte der Unterstützung benötigten Mitarbeiter/-in der jeweiligen Situation bedarfsgerecht zur Verfügung zu stellen. Eine Mitarbeiterin, die schon seit vielen Jahren an einer bestimmten Maschine arbeitet, braucht z. B. für dieses Model weniger Inhalt als ein Mitarbeiter, der nur selten mit dieser Maschine arbeitet. Um diesen Effekt abzudecken und den spezifischen Kenntnisse der Beschäftigten gerecht zu werden, erscheint es sinnvoll, Mitarbeiter/-innen in verschiedene Lerntypen zu unterteilen, denen jeweils unterschiedliche Lerninhalte zur Verfügung gestellt werden.

Im Rahmen dieser Differenzierung lassen sich drei primäre Dimensionen abbilden. Berufserfahrung, Kompetenzniveau und Lerntyp. Sie erlauben eine umfassende Einteilung und Abbildung des jeweiligen Lerntyps und erleichtern eine gezielte personalisierte Vermittlung der Lerninhalte entlang individueller Lernpräferenzen.

3.1 Dimension Berufserfahrung

Hinsichtlich der Dimension Berufserfahrung haben sich drei weitere Unterteilungen der Mitarbeiter/-innen als praktikabel erwiesen. Dieser Punkt gliedert sich in die Unterpunkte Berufseinsteiger mit einem jeweiligen Erfahrungslevel von null bis fünf Jahren, dem Berufserfahrenen mit einem Erfahrungsgrad von mehr als fünf Jahren und dem Berufserfahrenen 50+ mit einem Erfahrungslevel von mehr als fünf Jahren und einem Alter von über 50 Lebensjahren. Die Wichtigkeit der Berücksichtigung dieser Dimension erschließt sich direkt. So benötigt z.B. ein Mitarbeiter, der bereits viele Berufsjahre lang einen bestimmten Stahl bearbeitet im Vergleich zu einem Berufseinsteiger deutlich weniger Informationen über diesen Material, um bestimmte Arbeitsanforderungen umzusetzen.

3.2 Dimension Kompetenzniveau

Die Dimension Kompetenzniveau lässt sich ebenfalls in drei weitere Unterdimensionen unterteilen: Kenner, Könner und Experte [NO05]. Kenner verfügen über theoretisches Wissen mit einem geringen Praxisanteil. Könner besitzen hingegen ebenfalls ein hohes Maß an praktischem Wissen mit vielseitiger Anwendungserfahrung und sind damit in der Lage, auf unterschiedliche Situationen am Arbeitsplatz zu reagieren. Experten verfügen über das breiteste Kompetenzspektrum und können auch neue Lösungswege identifizieren. Die Unterteilung der Beschäftigten in diese drei unterschiedlichen Kategorien ist ebenfalls ein wichtiger Bestandteil für die ganzheitliche Implementierung. Experten benötigen im Gegensatz zu Kennern ebenfalls andere Lerninhalte die zur Verfügung gestellt werden.

3.3 Dimension Lerntyp

Die Dimension Lerntyp klassifiziert die unterschiedlichen präferierten Formen des Wissenserwerbs und ist somit ebenfalls eine der drei wesentlichen Hauptdimensionen. Diese Dimension ist ebenfalls in drei Unterdimensionen aufgeteilt, die die jeweiligen Lerntypen näher klassifizieren. Diese sind kinästhetisch, auditiv und visuell. Bei der kinästhetischen Lernform werden z.B. Lerninhalte durch die Kombination von Theorie und praktischer Anwendung am schnellsten erlernt, während bei der auditiven Lernform der höchste Lerneffekt durch die akustische Wahrnehmung gewährleistet wird. Visuelle Lerntypen sprechen z.B. besonders gut auf das Vormachen der zu erlernende Praxisschritte an [AM14].

Die Klassifikation der Lernenden in diese drei Gruppen und ihrer Untergruppen erlaubt die Bildung von neun spezifischen Lernklassen, die die einzelnen Dimensionen in ihrer jeweiligen Ausprägung abbilden und bei der Wissensvermittlung berücksichtigen. Die Klassifikation der einzelnen Lerngruppen ist in Abb. 1 dargestellt.

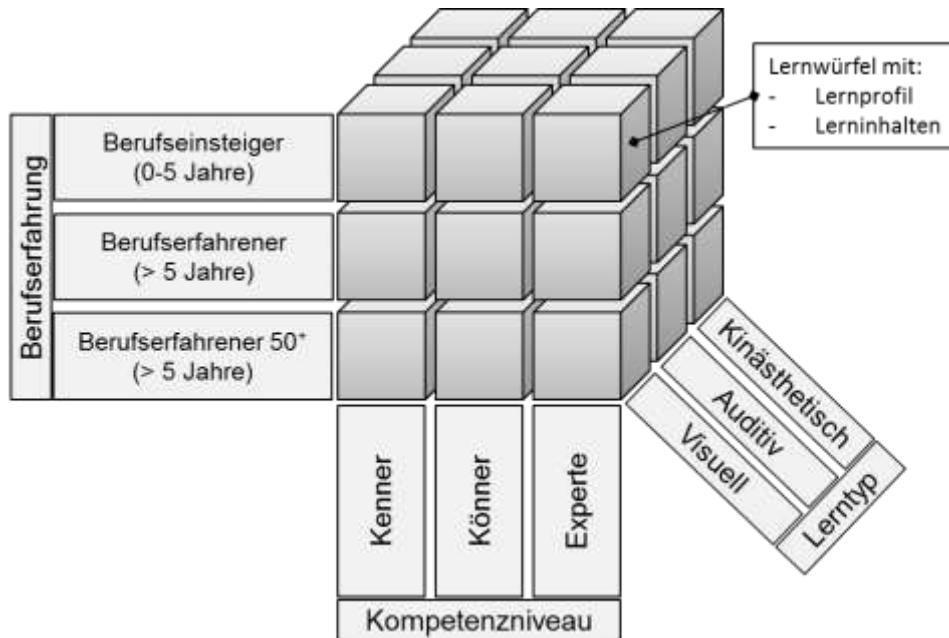


Abb. 1: Differenzierungsdimensionen und Lernprofil

4 Semi-automatisch generierte Lernszenarien

Die Erstellung der jeweiligen Lerninhalte erfolgt auf Basis der fachlichen Expertise einzelner Mitarbeiter/-innen. Sie werden durch ein intelligentes Erstellungstool befähigt die jeweils identifizierten Lernbedarfe multi-modal (Text, Audio, Video) aufzunehmen und ihren Kolleg/-innen zur Verfügung zu stellen. Hierfür wird eine Erstellungstool bereitgestellt, das den Mitarbeiter/-innen neben der einfachen Erstellung von Lerninhalten auch ein einheitliches Tagging der Lerninhalte ermöglicht. Auf diese Weise wird neben der Verringerung von Fehlern durch falsches Tagging auch eine semi-automatische Verlinkung der Lerninhalte untereinander ermöglicht. Außerdem werden durch dieses semi-automatische System weitere erforderliche Metadaten (z.B. Maschinendaten) erfasst und in dem Lerninhalt hinterlegt.

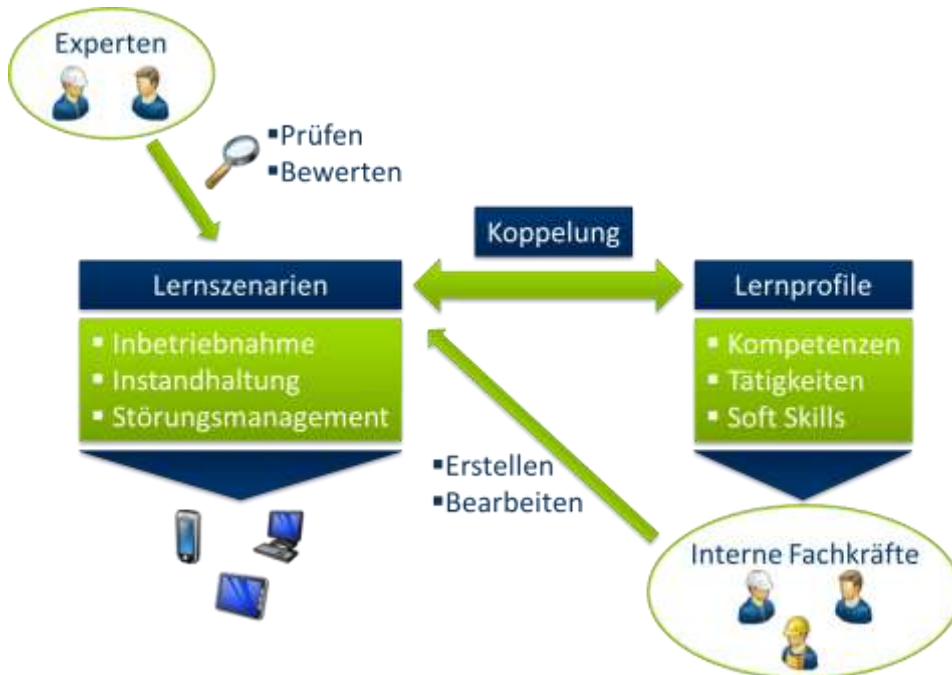


Abb. 2: Koppelung zwischen Lernszenarien und Lernprofilen

Nach der erfolgten Erstellung der Lerninhalte werden diese durch ein Expertengremium aus internen Fachkräften sowohl auf ihre Richtigkeit, aber auch hinsichtlich der Einhaltung von Arbeitssicherheitsvorschriften überprüft, ggf. angepasst oder die Veröffentlichung blockiert. Nach erfolgreicher Prüfung werden die Lerninhalte über ein Content-Management-System (CMS) der ganzen Belegschaft zur Verfügung gestellt. Mittels mobiler Endgeräte kann darauf zugegriffen und die zuvor erstellten und geprüften Inhalte abgerufen werden. Diese Inhalte werden der jeweiligen Mitarbeiter-/in entsprechend des vorher erstellten Mitarbeiterprofils unter Berücksichtigung der drei Differenzierungsdimensionen in der von ihm oder ihr präferierten Aufbereitungsweise zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise erhalten alle beteiligten Mitarbeiter/-innen auf ihre speziellen Bedürfnisse abgestimmte, situativ angepasste Lerneinheiten. Das zugrunde liegende System aus Lerninhalten und Lernprofilen ist in Abb. 2 visualisiert.

5 Adaption

Das vorhandene System bietet eine Vielzahl von Adaption- und Erweiterungsmöglichkeiten. So ist es z.B. denkbar, durch eine Erweiterung des bestehenden Systems Lernempfehlungen zu geben, die die Mitarbeiter/-in zum

eigenständigen Weiterlernen über den eigentlichen Arbeitsplatz hinaus anregen. Diese Lernempfehlungen könnten ebenfalls semi-automatisch auf Grundlage der bereits verwendeten Lerninhalte und der daraus abgeleiteten Präferenzen abgeleitet und visuell dargestellt werden.

Des Weiteren wäre es sinnvoll, ein solches System bereits in der Berufsausbildung einzusetzen, da die Auszubildenden so frühzeitig lernen würden digitale Medien auf der Basis von Selbstlernprozessen im Rahmen ihrer Arbeit einzusetzen. Die frühe Heranführung an die Arbeit mit solchen Medien würde außerdem dazu beitragen, die Akzeptanz solcher Medien im späteren Berufsalltag zu erhöhen. Des Weiteren können auch hier gezielte Inhalte dargestellt und dem Auszubildenden zugänglich gemacht werden.

Eine weitere Adaptionmöglichkeit bietet sich in der Darstellung von Prozesszusammenhängen. So ist es z.B. denkbar, Videos zu implementieren, die den späteren Anwendungsfall eines Produktes zeigen. Auf diese Weise wird nicht nur die Möglichkeit geschaffen, hinsichtlich des späteren Anwendungsfalls qualitätsbeeinflussende Entscheidungen zu treffen sondern auch die Identifikation mit dem herzustellenden Produkt könnte gesteigert werden.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass der Einsatz digitaler Medien im Kontext der beruflichen Bildung vielfältige neue Ansätze einer effizienten, effektiven und gezielten Wissensvermittlung eröffnet, die das Qualifizierungsniveau der Beschäftigten im Unternehmen nachhaltig steigern kann und die Mitarbeiter/-innen für unterschiedliche Aufgaben im Unternehmen besser befähigt als bislang.

Förderkennzeichnung

Dieser Artikel entstand im Rahmen des Forschungsprojekts „DigiLernPro - Digitale Lernszenarien für die arbeitsplatz-integrierte Wissens- und Handlungsunterstützung in der industriellen Produktion (Kennzeichen 01PD14007E)“, das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) betreut wird.

Literaturverzeichnis

- [AM14] Amrou, S.; Bitzer, P.; Böhmman, T.; Hirdes, Lehmann, K.; Leimeister, J.; Semmann, M.; Wortmann, F.; Zülch, J.: Produktivitätssteigerung in der Aus- und Weiterbildung durch Service Engineering (ProduSE). Springer Gabler, Wiesbaden, 2014.
- [BU96] Bullinger, H.-J.: Erfolgsfaktor Mitarbeiter: Motivation - Kreativität - Innovation. B. G. Teubner, Stuttgart, 1996.

- [KI98] Kinkel, S.; Wengel, J.: Produktion zwischen Globalisierung und regionaler Vernetzung. Mit der richtigen Strategie zu Umsatz- und Beschäftigungswachstum. Fraunhofer ISI, Karlsruhe, 1998.
- [LO06] Lombriser, R.: Strategisches Management für KMU: Luxus oder Notwendigkeit. IQB-Jubiläumszeitschrift, St. Gallen, 2006.
- [NO05] North, K.; Reinhardt, K.: Kompetenzmanagement in der Praxis: Mitarbeiterkompetenzen systematisch identifizieren, nutzen und entwickeln. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2005.
- [RA07] Rauner, F.: Praktisches Wissen und berufliche Handlungskompetenz. CEDEFOP, Thessaloniki, 2007.
- [SÖ14] Söllner, R.: Die wirtschaftliche Bedeutung kleiner und mittlerer Unternehmen in Deutschland. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2014.
- [TR06] Trojan, J.: Strategien zur Bewahrung von Wissen: Zur Sicherung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile. Deutscher Universitäts-Verlag, GWV Fachverlag GmbH, Wiesbaden, 2006.