

Standardisierte Lern-Routinen für das arbeitsnahe Lernen: Theorie, Beispiele und Bedeutung für die Industrie 4.0

Thomas MÜHLBRADT¹, Peter KUHLANG¹, Uwe DOMBROWSKI²

¹ *Institut der Deutschen MTM-Vereinigung e. V.
Eichenallee 11, D-15738 Zeuthen*

² *Institut für Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung (IFU)
TU Braunschweig, Langer Kamp 19, D-38106 Braunschweig*

Kurzfassung: Aufgrund organisatorischer und technologischer Innovationen steigen die Anforderungen an Beschäftigte. Dies stellt sowohl die Beschäftigte und Unternehmen vor langfristige Herausforderungen bezüglich der Weiterentwicklung von Qualifikationen und Fähigkeiten der Organisation als lernendes System. Standardisierte Lern-Routinen stellen einen Weg zur Bewältigung dieser Herausforderungen dar. Sie eignen sich für den Einsatz unter Produktionsbedingungen, kommen für unterschiedliche Arten von Tätigkeiten in Frage und unterstützen sowohl den Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten bei Beschäftigten als auch das organisationale Lernen. Der Beitrag stellt das Konzept dar und zeigt Anwendungen.

Schlüsselwörter: Industrie 4.0, CPPS, Lernen in der Arbeit, Standardisierte Lern-Routinen

1. Lernanforderungen in Cyber-Physischen Produktions-Systemen

Cyber-physical production systems (CPPS) bilden einen Kernbestandteil der angestrebten Industrie 4.0 (Kagermann, u.a., 2013, S.89). Dazu ist, den Autoren zufolge, eine sozio-technische Gestaltungsperspektive erforderlich, in der Arbeitsorganisation, Weiterbildungsaktivitäten sowie Technik- und Software-Architekturen in enger wechselseitiger Abstimmung entwickelt werden (a.a.O., S. 57). CPPS gehen einher mit einer Informatisierung der Arbeit (Botthof, 2014, S.4), neuen Automatisierungsoptionen geistiger Arbeit (Brynjolfsson & McAfee, 2011) und neuen Lernoptionen (Schuh, u.a., 2015, S. 84).

Aus den CPPS erwachsen neue Aufgaben- und Anforderungsprofile für Beschäftigte. Schlund, u.a. (2015, S. 6) sehen insbesondere die Bereitschaft zum lebenslangen Lernen, stärkeres interdisziplinäres Denken und Handeln und höhere IT-Kompetenz als notwendig an. Vor diesem Hintergrund kommt dem Wissens- und Kompetenzerwerb eine herausragende Bedeutung zu: „Die Aufgaben- und Kompetenzprofile der Mitarbeiter werden sich in Industrie 4.0 stark verändern. Das macht adäquate Qualifizierungsstrategien und eine lernförderliche Arbeitsorganisation notwendig, die lebensbegleitendes Lernen und eine arbeitsplatznahe Weiterbildung ermöglichen.“ (Kagermann, u.a., 2013, S. 6f). Schlund, u.a. (2015, S. 25) folgern, dass dem Thema Qualifizierung voraussichtlich „... die Rolle eines kritischen Pfades bei der Umsetzung von Industrie 4.0...“ zukommt. Differenzierte Szenarien sehen die Entwicklung von Tätigkeiten und Qualifikationen als unbestimmt an, da vorliegende Befunde sowohl eine Polarisierung als auch die Annahme einer generellen Aufwertung von Qualifikationen stützen (Hirsch-Kreinsen, 2015, S. 25). In

diesem Zusammenhang wird auf die zentrale Bedeutung des betriebsspezifischen Einführungsprozesses neuer Produktionssysteme verwiesen, da sich erst dann die arbeitsorganisatorische und personelle Systemauslegung konkretisiert (Hirsch-Kreinsen, 2014, S. 30).

2. Lernen im Prozess der Arbeit

Mit Lernen im Prozess der Arbeit (learning on the job) werden „... Lernformen und -prozesse beschrieben, die entweder unmittelbar im Arbeitsprozess stattfinden, oder sich unmittelbar auf diesen beziehen bzw. sich ihm anlagern. Ausgeklammert werden damit all jene Formen der Wissens-, Qualifikations- und Kompetenzentwicklung, die außerhalb der Erwerbsarbeit stattfinden...“ (Reuther & Weiß, 2003, S. 113).

Lernen in der Arbeit kann weiter differenziert werden in ein Lernen für und aus der Arbeit (Mühlbradt, u.a., 2015, S.3). Lernen für die Arbeit bezeichnet dann den Erwerb von Wissen und Kompetenzen für eine Aufgabe. Lernen aus der Arbeit bezeichnet aus der Durchführung der Tätigkeit entstehende, neue Wissensinhalte und Kompetenzen. Neben dem individuellen Lernen umfasst dieses Lernen auch Formen des organisationalen Lernens (Argyris & Schön, 1978; Senge, 1990).

Lernförderlichkeit kann als Fundament des Lernens in der Arbeit bezeichnet werden: „Lernförderlichkeit beschreibt die Bedingungen von Tätigkeiten, die im Arbeitsalltag bei der Arbeitsausführung Lernprozesse begünstigen bzw. lerngünstige Voraussetzungen schaffen“ (Bigalk, 2006, S. 38). Hier kommt der Arbeitsorganisation eine herausragende Stellung zu.

3. Standardisierte Lern-Routinen

3.1 Konzept

Unter dem Begriff „standardisierte Lern-Routine“ (SLR) sollen Lehr-/Lernmethoden in Betrieben verstanden werden, die

- zur Erreichung definierter Lernziele und
- auf der Grundlage wohldefinierter Verfahren und Abläufe
- häufige, kurze Lernphasen erzeugen; auf diese Weise
- organisationale und personale Routinen aufbauen und somit
- Vorbereitungszeit, Aufwand und Fehleranfälligkeit des Lernens minimieren.

SLR können sowohl dem Aufbau von personalen Kompetenzen als auch dem Aufbau von organisationalem Wissensbestand dienen. Diese beiden Formen können anhand der Frage nach dem jeweils primären Lernziel unterschieden werden. SLR sind lehrbar und übertragbar, benötigen zur korrekten Durchführung aber qualifizierte Personen. Die Begriffe „Standard“ und „Routine“ sind zentrale Bestandteile der Definition. Im vorliegenden Zusammenhang bezieht sich Standard auf die Verwendung von einheitlichen und allgemein akzeptierten Methoden, Vorgehensweisen und Lernmitteln. Routine basiert auf dem psychologischen Konzept der Gewohnheit (Habit) als erlernter Reaktionstendenz einer Person (Krämer, 2014). Dabei wird durch wiederholtes Ausführen der Reaktion das Verhalten automatisiert, was zu kognitiver Entlastung der handelnden Person führt.

Auf der Ebene der Organisation stellen Routinen hochgeübte Handlungs- und Interaktionsmuster in arbeitsteiligen Wertschöpfungsprozessen dar, die wesentlich zur Effizienz und Prozesssicherheit beitragen (Springer & Meyer, 2006; Kaiser & Kozica, 2013). SLR benötigen zu ihrer vollen Entfaltung Zeit, da die entsprechenden Standards verstanden und Routinen aufgebaut werden müssen. SLR werden nicht kurzfristig zur Erreichung bestimmter Lernziele eingerichtet und dann wieder aufgegeben, sondern sie sind dauerhafte Einrichtungen mit Abläufen, Zuständigkeiten, Kompetenzen, Medien und Erfolgsmessung. SLR sind aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften für die Integration von Arbeiten und Lernen attraktive Ansätze, da Standards und Routinen darauf zielen, Rüstaufwand, Dauer der Instanz und Fehlerraten durch falsche Planung oder Durchführung der Lerninstanz sowie die Belastung senken, was angesichts der Doppelbelastung „Arbeiten und Lernen“ positiv zu bewerten ist.

3.2 Systematischer Vergleich von Lernformen

Im Folgenden sollen vier Lernformen näher betrachtet werden, die solche SLR-Eigenschaften aufweisen (für ausführliche Darstellungen wird auf die angegebene Literatur verwiesen):

- Job Instruction Training (REFA, 1976; Liker & Meier, 2007): Ein Anlernverfahren für manuelle Routinearbeit
- Coaching-KATA (Rother, 2009): Ein Trainingsverfahren zur Ausbildung von Problemlösekompetenz
- Community Information Portal (Strothotte, 2006; Mühlbradt, u.a., 2008; Bohlander, u.a., 2011): Ein webbasiertes Informationsmedium für eine „Community of Practice“ (Wenger, 1998)
- Regelkommunikation (Dombrowski, 2015): Ein strukturierter Rahmen zum Informationsaustausch im Shopfloor-Management

Diese Lernformen spannen einen weiten Raum vom individuellen zum organisationalen Lernen und über alle Job-Typen nach der Klassifikation von Perrow (1967) als Zielgruppen bzw. Beteiligte hinweg. Für alle genannten Formen bestehen Umsetzungserfahrungen aus der Industrie. Neben den (bislang) technisch nicht unterstützten Formen Regelkommunikation und Coaching-KATA ist das Community Information Portal (CIP) eine webbasierte Lösung. Das CIP verbindet Elemente eines Wiki mit SLR-Prinzipien, baut auf den oben genannten Vorarbeiten auf und befindet sich derzeit in der Erprobung in einer Demonstrationsfabrik (Schuh u.a., 2015, S. 85). Für das Job Instruction Training existieren seit einiger Zeit auch digital unterstützte Lösungen (Jeske, 2014).

Zwischen diesen oberflächlich betrachtet sehr heterogenen Lernformen lassen sich auf Basis der allgemeinen Definition von SLR grundlegende Gemeinsamkeiten in Form von SLR-Merkmalen aufzeigen:

- Vorliegen von Standards zur Ausbildung der Lehrkräfte (Trainer, Coaches), zu Lernmedien, zu Ablauf, Periodik und Dauer von Lerninstanzen und zur Erfolgsmessung
- Die tatsächliche Häufigkeit der Instanzen ist zur Ausbildung und Aufrechterhaltung von Routine ausreichend
- Als dauerhafte Einrichtung sind sie an Unternehmensziele angebunden

Im Rahmen des laufenden BMBF-geförderten Forschungsprojektes ELIAS (www.projekt-elias.de) wurden zur Überprüfung dieser Annahmen Literaturauswertungen, Betriebsbesichtigungen, Experteninterviews und Workshops mit Unternehmen herangezogen. Das Ergebnis ist in Tabelle 1 dargestellt.

Eine Überprüfung der Annahmen zu Aufwand, Fehleranfälligkeit und Belastung wurde aufgrund fehlender betrieblicher Vergleichsmöglichkeiten mit alternativen Lernformen in der vorliegenden Untersuchung nicht vorgenommen.

Tabelle 1: Vergleich von SLR-Varianten

		SLR-Varianten			
		Individuelles Lernen		Organisationales Lernen	
		Job Instruction Training	Coaching-KATA	Community Information Portal	Regelkommunikation
Standardisierung	Ausbildung	Ja	Ja	Ja	Nein
	Medien	Ja	Ja	Ja	Ja
	Instanz: Ablauf	Ja	Ja	Ja	Ja
	Instanz: Periodik	Ja	Ja	Nein	Ja
	Instanz: Dauer	Nein	Ja	Nein	Ja
	Evaluation	Ja	Ja	Ja	Ja
Häufigkeit der Instanzen		wöchentlich-täglich	(mehrmals) täglich	wöchentlich	(mehrmals) täglich
Anbindung an Ziele		Ja	Ja	Ja	Ja

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die erwarteten Merkmale in den meisten Fällen aufzeigen lassen. Bei der Regelkommunikation konnte kein standardisiertes Ausbildungskonzept gefunden werden, da hier die Instanz des Ausbilders/Coaches fehlt. Beim Community Information Portal sind Periodik (wegen bedarfsgetriebener Auslösung der Instanz) und Dauer der Instanzen nicht standardisiert. Beim Job Instruction Training ist die Dauer der Instanz ebenfalls unterschiedlich, was in beiden Fällen an wechselnden Schulungsinhalten und damit -umfängen liegt.

4. Diskussion

Es konnte an vier Beispielen aufgezeigt werden, dass die ineinandergreifenden Konzepte Standardisierung Routine wichtige Grundlagen für ein breites Spektrum an Lernformen bilden können. Die Standardisierung der Trainer-Ausbildung, der Lernmedien, der Abwicklung von Lerninstanzen und der Lernerfolgsmessung ermöglicht es, eine größere Anzahl von Personen handlungskompetent zu machen. Vorhandene Routine senkt Aufwand und Störanfälligkeit von Lernprozessen. Gerade für eine lernintensive Arbeitswelt, wie sie CPPS konzipieren, sind diese Eigenschaften für das arbeitsnahe Lernen bedeutsam.

Das Scheitern der Einführung beziehungsweise das Versanden bereits eingeführter betrieblicher Lernaktivitäten kann demgegenüber, so ist zu vermuten, häufig auf eine Nichtbeachtung von Standardisierung und Routine zurückgeführt werden. Fehlende Standards führen zu Variationen und Fehlern in der Vorbereitung, welche die Qualität und Akzeptanz des Lernens beeinträchtigen (vgl. Liker & Meyer,

2007). Daneben sind Führung (Dombrowski & Mielke, 2013) und eine ausreichende Einführungszeit zur Festigung von Routinen für den Erfolg essentiell. Der Einführungsprozess selbst wird damit zum Erfolgsfaktor.

Für CPPS mit einer Fülle von Echtzeitinformationen und multimodalen digitalen Endgeräten stellt die Frage der Integration digitaler (individueller wie organisationaler) Lernlösungen mit dem SLR-Konzept einen vielversprechenden Gegenstand zukünftiger Forschungs- und Entwicklungsarbeiten dar.

5. Literatur

- Argyris, C. & Schön, D.: Organisational Learning: A Theory of Action Perspective. Reading, Mass.: Addison Wesley, 1978.
- Bigalk, D.: Lernförderlichkeit von Arbeitsplätzen - Spiegelbild der Organisation? Kassel, 2006.
- Bohlander, H. et al.: Ressource Wissen nutzen - Wissensmanagement strategieorientiert entwickeln. Leitfaden für die Bildungspraxis, Schriftenreihe des f-bb, Band 48. Nürnberg, 2011.
- Botthof, A.: Einordnung und Hintergründe. In: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin: 2014, S. 4-6.
- Brynjolfsson, E. & McAfee, A.: Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy. Lexington, MA.: Digital Frontier Press, 2011.
- Dombrowski, U.: Gestaltungsprinzipien Ganzheitlicher Produktionssysteme. In: Dombrowski, U. & Mielke, T. (Hrsg.): Ganzheitliche Produktionssysteme. Springer, Berlin Heidelberg, 2015, S. 25–169.
- Dombrowski, U. & Mielke, T.: Lean Leadership – Fundamental Principles and their Application. Procedia CIRP. Elsevier B.V., 2013. S. 569–574.
- Hirsch-Kreinsen, H.: Wandel von Produktionsarbeit – „Industrie 4.0“. Soziologisches Arbeitspapier Nr. 38/2014. Dortmund: 2014.
- Hirsch-Kreinsen, H.: Digitalisierung von Arbeit : Folgen , Grenzen und Perspektiven. Soziologisches Arbeitspapier Nr. 43/2015. Dortmund, 2015.
- Jeske, T. et al.: Einfluss der Gestaltung von Arbeitsplänen auf die Anlernzeit sensumotorischer Tätigkeiten. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft. 2014. S. 1–6.
- Kaiser, S. & Kozica, A.: Organisationale Routinen: Ein Blick auf den Stand der Forschung. OrganisationsEntwicklung - Zeitschrift für Unternehmensentwicklung und Change Management. Nr. 1, 2013, S. 15-18.
- Kagermann, H., Wahlster, W. & Helbig, J.: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft, Frankfurt a. M., 2013.
- Krämer, L.: Gewohnheit. Dorsch Lexikon der Psychologie. <https://portal.hogrefe.com/dorsch/gewohnheit/>. Abruf am 25.11.2015.
- Liker, J.K. & Meier, D.P.: Toyota Talent. New York: McGraw-Hill, 2007.
- Mühlbradt, T., Orth, K.-P. & Joachim, T.: Wissensmanagement mit Bordmitteln bei einem mittelständischen Unternehmen der Elektronikbranche. Angewandte Arbeitswissenschaft. 2008. S. 21–34.
- Mühlbradt, T.: Engineering lernförderlicher Industrieller Arbeitssysteme. In: P. Kuhlang (Hrsg.): Modellierung menschlicher Arbeit im Industrial Engineering. Ergonomia Verlag, 2015. S. 209–244.
- Mühlbradt, T., Senderek, R., Rodenhauser, T. & Saupp, L.: Arbeitsorientierte Lernlösungen für Industrielle Arbeitssysteme: Lernen für die Arbeit. Deutsche MTM-Vereinigung e. V. (Hrsg.): MTM-Schriften Industrial Engineering, Ausgabe 2, Berlin, 2015.
- Perrow, C.: A Framework for the Comparative Analysis of Organizations. American Sociological Review. Volume 32, 1967, S. 194–208.
- REFA (Hrsg.): REFA Methodenlehre des Arbeitsstudiums Teil 6 Arbeitsunterweisung. Darmstadt: Carl Hanser Verlag, 1976.
- Reuther, U. & Weiß, R.: Der Programmbereich „Lernen im Prozess der Arbeit“. In: Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung e. V. (Hrsg.): Zwei Jahre „Lernkultur Kompetenzentwicklung“. QUEM-report, Heft 79, 2003, S. 91-138.
- Rother, M.: Toyota Kata: Managing People for Improvement, Adaptiveness and Superior Results. Mcgraw-Hill Publ.Comp, 2009.

- Schlund, S., Hämmerle, M. & Strölin, T.: Industrie 4.0 - Eine Revolution der Arbeitsgestaltung. Stuttgart, 2015.
- Schuh, G. et al.: Promoting Work-based Learning through Industry 4.0. Procedia CIRP. 2015. S. 82–87.
- Senge, P.: The Fifth Discipline. Doubleday/Currency, 1990.
- Springer, R. & Meyer, F.: Flexible Standardisierung von Arbeitsprozessen. In: U. Clement & M. Lacher (Hrsg.): Produktionssysteme und Kompetenzerwerb. Stuttgart, 2006, S. 43-54.
- Strothotte, M.: Wissensmanagement zum Nulltarif? Neueste Erfahrungen mit dem Wissensmanagement-System der Polysius AG. In: VDI-Berichte 1964: Ingenieurwissen effektiv managen, 2006, S. 25–38.
- Wenger, E.: Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity. Cambridge University Press, 1998.