

Aus- und Weiterbildung, Produktionstechnik

Kompetenzorientiertes Curriculum für Lernfabriken *

Ein didaktisch hinterlegtes Konzept für Lernfabriken

M. Abel, S. Czajkowski, L. Faatz, J. Metternich, R. Tenberg

Die produktionstechnischen Kompetenzen der Mitarbeiter sind auch zukünftig ein Erfolgsfaktor für den Standort Deutschland. Im Rahmen des Forschungsprojekts Idefix entwickeln der Arbeitsbereich Technikdidaktik des Instituts für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik und das Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen der Technischen Universität Darmstadt ein kompetenzorientiertes Curriculum für Lernfabriken. Ziel ist eine Optimierung beim Vermitteln von Kompetenzen.

Competency-based curriculum for learning factories

A didactical concept for learning factories

As a production location the workers' production-related competencies are still an important factor of success for Germany in the future. The Department of Technical Training and Learning of the Faculty of Human Sciences and the Institute of Production Management, Technology and Machine Tools of the TU Darmstadt generate a competency-based curriculum for Learning Factories together in a research project. The curriculum facilitates the prospective competency development.

1 Einleitung

Die Studie von Cachay weist darauf hin, dass der handlungsorientierte Ansatz von Lernfabriken die produktionstechnische Kompetenzentwicklung wirksamer fördern kann, als konventionelle Ansätze [1]. Lernfabriken, im Sinne dieses Artikels, zeichnen sich durch den intendierten Kompetenzaufbau der Schulungsteilnehmer in verschiedenen Domänen im Bereich Maschinenbau mittels strukturierter Selbstlernprozesse in einer Lehr-/Lernumgebung mit hohem Realitätsgrad aus. Lernfabriken akzentuieren hierbei verschiedene Methoden, mit dem Ziel, den Lehr-/Lernprozess möglichst

nah an ein reales Problemszenario heranzurücken. Dieses Potential von Lernfabriken, Kompetenzen effizienter aufzubauen, ist – vor dem Hintergrund eines zunehmenden globalen Wettbewerbs und sich rasch wandelnder Rahmenbedingungen für Unternehmen [2, 3] – als Wettbewerbsvorteil für den Produktionsstandort Deutschland zu nutzen. Bislang intuitiv aufgebaute Pilotlernfabriken können diesem Anspruch nur teilweise genügen. So zeigt eine qualitative Studie des vom BMBF geförderten Forschungsprojektes „Innovative Lernmodule und -fabriken – Validierung und Weiterentwicklung einer neuartigen Wissensplattform für die Produktionsexzellenz von morgen“ (Idefix), dass Unternehmen sich noch größere Reichweiten im Transfer erlernter Methoden wünschen. Daher verfolgt das Forschungsprojekt das Ziel, „wissenschaftlich hinterlegte Konzepte zur Ausgestaltung, Variierung und Optimierung von Lernfabriken“ zu entwickeln [4]. Ein Konzept zur Verbesserung des Kompetenzaufbaus ist das folgende kompetenzorientierte Curriculum für Lernfabriken.

2 Curriculare Überlegungen

Für die Entwicklung eines didaktischen Modells zur Beschreibung einer Lernfabrik sind curriculare Fragestellungen zentral. „Dabei bezeichnet Curriculum vom Wort ausgehend einen Inhalt von Lernprozessen, die in einer bestimmten didaktischen Folge durchlaufen werden. In einer Bedeutungserweiterung bezeichnet Curriculum eine umfassende Vorgabe zur Durchführung und Kontrolle ganzer Lerneinheiten“ [5]. Ein Curriculum enthält dann detaillierte Angaben über die Zielsetzung, die Inhalte, die Lehrmethoden, intendierte Lernprozesse, Medien und Zielkontrollen. Seit jeher war dabei immer die Frage nach dem Ausgangspunkt curriculärer Prozesse wichtig. Bis in die 1990er Jahre waren dies überwiegend Fähigkeiten und Kenntnisse. Heute sind es Kompetenzen. Input-Überlegungen sind also letztlich Resultate aus Output-Überlegungen.

2.1 Forschungsansatz

Das bislang generierte Modell kann als experimentelles Curriculummodell klassifiziert werden, da sich durch die Zusammensetzung des interdisziplinären Projektteams der Forschungsprozess als ein komplexer Entwicklungsprozess für Wissenschaftler, Praktiker und Adressaten darstellt. Zudem werden die entstehenden exemplarischen Curriculumselemente als Elemente mit Modellcharakter verstanden, in denen Fragestellungen und Hypothesen anhand realer Belange aus dem Kontext der industriellen Produktionstechnik entwickelt werden. Die hierfür durch einen situationsanalytischen Ansatz gewonnenen Informationen bezüglich der Produktionsverbesserung, veränderten Rahmenbedingungen der Produktion und zum didaktischen Potential der eingesetzten Lehrmaterialien werden in das Curriculum implementiert. Sowohl die Situationsanalyse als auch die Kompetenzermittlung und

Prof. Dr. habil. Ralf Tenberg, Markus Abel
Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik
Technikdidaktik – Technische Universität Darmstadt
Alexanderstr. 6, D-64283 Darmstadt
Tel. +49 (0)6151 / 16-6904, Fax +49 (0)6151 / 16-6844
E-Mail: abel@td.tu-darmstadt.de
Internet: www.td.tu-darmstadt.de

Prof. Dr.-Ing. Joachim Metternich,
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Czajkowski
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Laura Faatz
Institut für Produktionsmanagement, Technologie und
Werkzeugmaschinen (PTW) – Technische Universität Darmstadt
Petersenstr. 30, D-64287 Darmstadt
Tel. +49 (0)6151 / 16-2156, Fax +49 (0)6151 / 16-3356
E-Mail: czajkowski@ptw.tu-darmstadt.de
Internet: www.ptw.tu-darmstadt.de

Info

* Bei diesem Beitrag handelt es sich um einen wissenschaftlich begutachteten und freigegebenen Fachaufsatz („Peer-Review“).

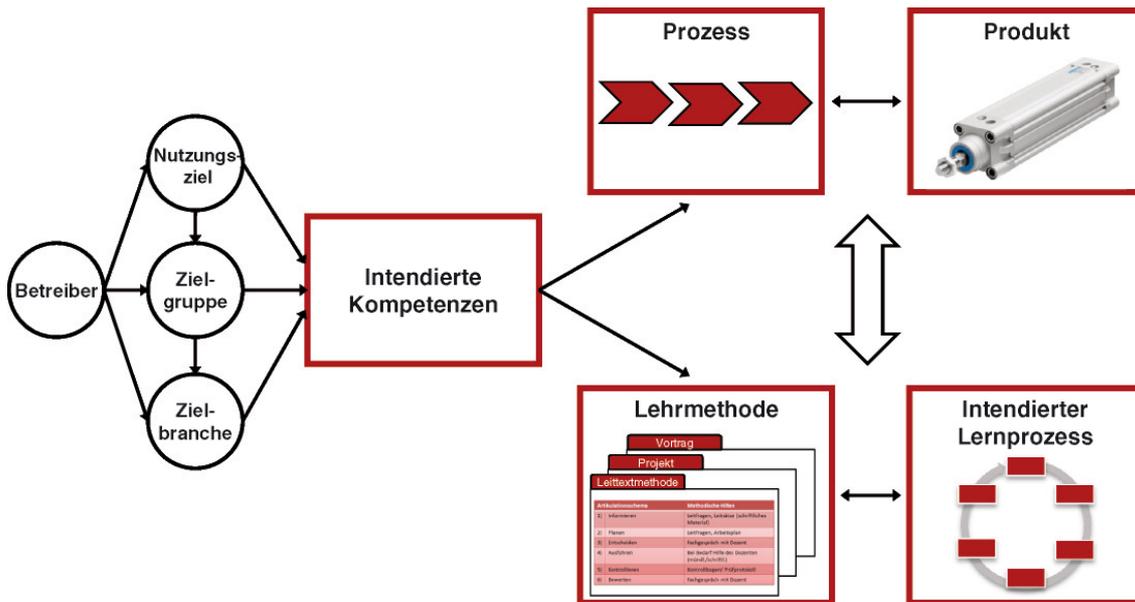


Bild 1. Kompetenzorientiertes Curriculum für die Lernfabrik

die Bestimmung der einzelnen Curriculumselemente werden als diskursiver Gestaltungsprozess zwischen Wissenschaftlern und Praktikern initialisiert [6, 7]. Im bisherigen Forschungs-verlauf sind die so generierten Elemente des kompetenzorientierten Curriculums in **Bild 1** veranschaulicht. Zur Erläuterung werden im Folgenden Beispiele in Klammern ergänzt.

Bild 1 verdeutlicht, dass abhängig vom Betreiber (Universitäten, Industrieunternehmen) die Lernfabrik für eine bestimmte Branche (Maschinenbau) konzipiert werden muss und damit spezielle domänenspezifische Nutzungsziele (Forschung, Lehre, Weiterbildung) hat und domänenspezifische Kompetenzen (Durchführen einer Rüstzeitreduzierung im realen betrieblichen Umfeld) zu akzentuieren sind. Angesichts des Anspruchs der an die Spezifikation der Lernfabrik gestellt wird, ist es notwendig, innerhalb eines kompetenzorientierten Curriculums die intendierten Kompetenzen als zentrales Element zu betrachten. Kompetenzen sind dabei so zu formulieren, dass sie als Lernziele verwendet werden können. „Dabei liegt der Schwerpunkt bei fachlich-methodischen Kompetenzen, welche durch eine Performanz, deren Anspruchsniveau und das dies bedingende Wissen konkretisiert werden“ [8]. Damit dies gelingen kann, wird es notwendig sein, Lern-

umgebungen so zu gestalten, dass für die intendierten Kompetenzen Lernprozesse initialisiert werden, die sowohl die betriebliche Realität (Prozesse, Produkte) als auch Fachwissen und dessen Verständniswissen akzentuiert.

2.2 Domänen

Ein kompetenzorientiertes Curriculum erfordert in jedem Fall eine Eingrenzung beziehungsweise Spezifikation auf einen einschlägigen Handlungsbereich. Die intendierte Kompetenzentwicklung und auch die davon abhängigen informellen und formellen Lehrprozesse sind domänenspezifisch. Damit gelingt es, die Zielbranche entsprechend zu beschreiben. „Grund dafür ist die Kontextabhängigkeit von Kompetenzen, da sich Kompetenzen immer darauf beziehen, Anforderungen in konkreten Situationen bewältigen zu können“ [9]. Die Domäne kennzeichnet also ein abgegrenztes Fachgebiet, in dem Tätigkeiten in einem bestimmten Handlungskontext ausgeführt werden können, wie **Bild 2** verdeutlicht.

In Bild 2 ist beispielhaft die Domänenstruktur der Prozesslernfabrik CiP (Center für industrielle Produktivität) des Instituts für Produktionsmanagement, Technologie und Werk-

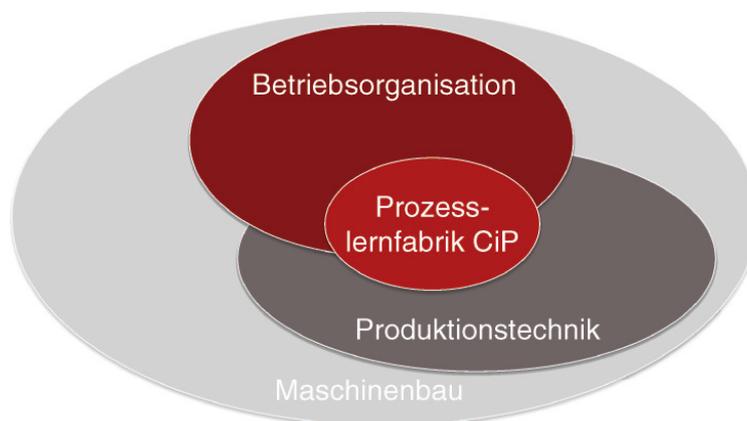


Bild 2. Domänenstruktur als Ausgangspunkt

Kategorie	Modul	Hauptkompetenz	Teilkompetenz	zugehörige Handlung	erforderliches Professionswissen		zugrundeliegendes konzeptuelles Wissen	
					Sachwissen „was“	Prozesswissen „wie, wann“	Begründungswissen „warum“	
Grundprinzipien	SMED	Die Teilnehmer besitzen die Fähigkeit, die Schnellrüstmethode SMED durchzuführen	1.1	Die Teilnehmer besitzen die Fähigkeit, zu entscheiden, ob die Anwendung der Methode SMED sinnvoll ist	Entscheidung über Anwendung der Methode SMED	Kenntnis des Begriffs und Kenntnis über den Zweck und Einsatzbereich der Methode SMED	Kenntnis der Auswirkungen von kurzen Rüstzeiten auf Materialbestände und Durchlaufzeiten	Verständnis, dass eine Rüstoptimierung nur dann sinnvoll ist, wenn es sich bei der zugehörigen Anlage um einen Engpass handelt
			1.2	Die Teilnehmer besitzen die Fähigkeit, die Analyse des Ist-Prozesses durchzuführen	Analyse des Ist-Prozesses	Kenntnis der Beobachtungsmethoden (Laufwege, Zeitaufnahme, Verlustarten)		
			1.3	Die Teilnehmer besitzen die Fähigkeit, die Rüstvorgänge in interne und externe Rüstvorgänge einzuteilen	Unterscheidung zwischen internen und externen Rüstvorgängen	Kenntnis des Unterschieds von internen und externen Rüstvorgängen		
			1.4

Bild 3. Matrixstruktur zur Dokumentation fachlich-methodischer Kompetenzen am Beispiel der Methode SMED (Single Minute of Die)

zeugmaschinen (PTW) der TU Darmstadt dargestellt. Die hier adressierten Methoden zur Gestaltung effizienter Produktionsprozesse bilden in der Schnittzone der Domänen „Produktionstechnik“ und „Betriebsorganisation“ eine Subdomäne.

2.3 Intendierte Kompetenzen

Für das Lernfabrik-Curriculum wurde ein spezifisches Kompetenzmodell verwendet, ausgehend vom theoretisch begründeten und empirisch abgesicherten Kompetenzmodell von Erpenbeck und Rosenstiel [8]. Unter Kompetenzen sind allgemein humane Dispositionen zu einem eigenständigen Handeln zu verstehen. Sie können allen Leistungsbereichen entspringen (kognitiv, emotional, psychomotorisch) und umfassen sowohl Aspekte der Befähigung (Können) als auch der Bereitschaft (Wollen) (siehe auch [12]). Kompetenzen sind generell erlernbar beziehungsweise sind Folge von durch Lernprozesse beeinflussbaren Entwicklungsprozessen. Dabei werden Kompetenzen situativ in ihren Anwendungen (Performanzen) erkennbar. Trotzdem erlauben einzelne Performanzen nur bedingte Rückschlüsse auf die Kompetenzen [8–13]. Innerhalb des Kompetenzmodells unterscheiden Erpenbeck und Rosenstiel zwischen zwei Kompetenztypen und vier Kompetenzklassen. Die Kompetenztypen beschreiben die Herangehensweise der Problemlösung. Sie kann in zwei grundlegenden Ansätzen erfolgen, zum einen durch Gradientenstrategien, zum anderen durch Evolutionsstrategien. Gradientenstrategien folgen einem algorithmischen Ansatz und eignen sich für Aufgaben mit geringer Situationsvarianz, während Evolutionsstrategien einem heuristischen Ansatz folgen und immer dann zum Tragen kommen, wenn Anforderungssituationen sich als komplexe oder neue Problemstellungen darstellen. Erpenbeck und Rosenstiel differenzieren vier Kompetenzklassen, fachlich-methodische Kompetenzen, personale Kompetenzen, sozial-kommunikative und die aktivitäts- und umsetzungsorientierte Kompetenzen. Im Zentrum des Lernfabrik-Curriculums stehen fachlich-methodische Kompetenzen, zudem werden insbesondere sozial-kommunikative Kompetenzen und personale Kompetenzen akzentuiert [8]. Wie

bei Abele bereits erläutert, wurde zum Beispiel für die Beschreibung der fachlich-methodischen Kompetenzen, bezogen auf die einzelnen Module der CiP, eine Matrixstruktur entwickelt. Diese basiert auf dem zuvor dargestellten Kompetenzbegriff und unter Einbezug der Wissensarten nach Renkl [8, 14, 15]. **Bild 3** stellt diesen Zusammenhang dar.

So wird zunächst die in einem umfassenden Modul zu entwickelnde fachlich-methodische Kompetenz als übergreifende beziehungsweise zentrale Kompetenz anhand komplexer Handlungsbeschreibungen formuliert und dann in Teilkompetenzen aufgeschlüsselt. Da das Modell von Renkl Zusammenhänge zwischen Handeln und Wissen akzentuiert, erfolgt in der Matrix neben der Beschreibung der Teilkompetenzen sowohl eine Beschreibung der zugehörigen Handlungen als auch eine Einordnung spezifischer Wissensarten. Im konstruktivistischen Wissensmodell, das Zusammenhänge zwischen Wissenserwerb und Wissensanwendung herstellt [8, 15], wird sowohl die Handlungsebene durch das Professionswissen als auch die Reflexionsebene durch das konzeptuelle Wissen beschrieben. Dabei kommt es durch die Erfassung des Sachwissens und die Darstellung des Prozesswissens zu einer Konkretisierung des Professionswissens. Gleichzeitig wird in diesem Modell das konzeptuelle Wissen als Verständnis-, Reflexions- und dementsprechend als Transferwissen verstanden.

2.4 Lernprozesse

Die angesprochene Verbindung zwischen Handlungs- und Reflexionsebene wird im kompetenzorientierten Curriculum auch durch die gegenseitige Verflechtung von informellen und formellen Lernprozessen deutlich. **Bild 4** konkretisiert dabei die Verknüpfung zwischen Prozess und Produkt. Also auf der einen Seite, die Verknüpfung der in Bild 1 dargestellten Curriculumselemente mit der auf der anderen Seite dargestellten Verbindung zwischen Lernprozess und Lehrmethoden.

Informelle und formelle Lernprozesse stehen sich einerseits gegenüber und andererseits ergänzen sie sich. So können entweder formelle Lernprozesse als Unterstützung für informelle Lernprozesse (aufsteigende Pfeilrichtung) genutzt

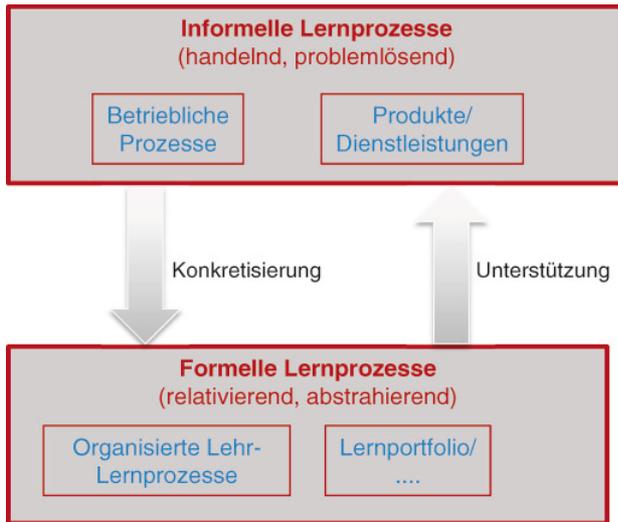


Bild 4. Zusammenhang zwischen formellen und informellen Lernprozessen in der Lernfabrik

werden oder informelle Lernprozesse können der Ausgangspunkt für theoretische Konkretisierungen sein (absteigende Pfeilrichtung). Entlang des aufwärts gerichteten Pfeils geht es darum, Lernprozesse so zu konzipieren, dass Erkenntnisse als Grundlage für problemlösendes Lernen generiert werden können. Es müssen in den formal organisierten Prozessen somit Strukturen und Zusammenhänge deutlich werden, die über Transferprozesse in der Praxis erprobt werden. Dabei wird neues, formal erworbenes Wissen innerhalb betrieblicher

Prozesse anhand von Produkten oder zu erbringenden Dienstleistungen handelnd in der Praxis erprobt und entsprechend mit Erfahrungs- und Anwendungswissen gefestigt. Die Leserichtung in Bild 4 kann aber auch entlang der absteigenden Pfeilrichtung gedeutet werden. Hierbei dienen reale praktische Beispiele aus den betrieblichen Prozessen als Grundlage für eine theoretische Auseinandersetzung mittels Reflexion. Somit können die aus der täglichen Arbeit und den täglichen Routinen entstandenen unbewusst ablaufenden Prozesse mittels systematischen Aufbereitungsphasen bewusst gemacht werden, in dem geklärt werden kann, warum und wie etwas gemacht wird. In beiden Fällen sind Methoden wichtig. Während in formellen Lernprozessen Methoden gezielt zur Vermittlung des Wissens eingesetzt werden, bedienen sich informelle Lernprozesse bestimmter Methoden, um anregende Lernumgebungen zu kreieren beziehungsweise Fähigkeiten zur Selbststeuerung zu stärken. Die Bedeutung der Methoden wird im Curriculum dadurch Rechnung getragen, dass sie als eigenständiges Curriculumselement betrachtet werden, das in enger Verflechtung mit den intendierten Kompetenzen und den informellen und formellen Lernprozessen gehandhabt wird.

2.5 Lehrmethoden

Lehrmethoden lassen sich im Sinne einer erkenntnistheoretischen Polarisierung in deduktive (aus bekannten Gesetzmäßigkeiten werden neue abgeleitet und entsprechend veranschaulicht) und induktive (Verallgemeinerung von Einzelerkenntnissen oder mehreren Phänomenen) Konzepte unterteilen. Neben dieser heuristischen Betrachtungsweise

Tabelle. Definition der Bewertungskriterien

Grad der Dozenten-Adressaten-Beteiligung	Gewichtung der Aktivität der Beteiligten
Rolle der Lehrenden	Ausprägung der Rolle des Dozenten
Realitätsnähe der Lernumgebung	Abbildung der Lernumgebung realitätsnah oder –fern
Arbeitsbezug des Lernens	Ausprägung ob Lernprozess weitestgehend oder gar nicht der tatsächlichen Arbeitsausführung entspricht
Räumlicher Bezug zwischen Lernort und Arbeitsplatz	Ausprägung ob Lern- und Arbeitsplatz am selben Ort oder getrennt sind
Auswirkung hinsichtlich des Produktionsrisikos	Inwiefern der räumliche Bezug von Lernort und Arbeitsplatz ein (Produktions-)Risiko für das Unternehmen darstellt
Art des Lernprozesses	Fremd- oder selbstgesteuerter Lernprozess
Transferförderlichkeit	Inwiefern die im Lernprozess angeeigneten Kompetenzen in reguläre Arbeitsprozesse und andere Arbeitsumfelder transferiert werden können
Lerninhalte bei gegebener Zeit	Stoffdichte der Lernmethode bei begrenzter Zeit
Zeitliche Flexibilität für Durchführung der Lernmethoden	Inwiefern Lernmodule in ihrer zeitlichen Abfolge zeitlich flexibel einsetzbar sind
Zeitlicher Aufwand für Vorbereitung und Planung	Erforderliche zeitliche Kapazitäten für Vorbereitung und Planung der Lernmethode
Materielle Ressourcen	Umfang der für die Lernmethode notwendigen materiellen Ressourcen, z.B. Unterrichtsmaterialien
Räumliche Ressourcen	Umfang der für die Lernmethode notwendigen räumlichen Ressourcen, z.B. Seminarräume, Shopfloor
Personelle Ressourcen	Für die Lernmethode notwendigen personellen Ressourcen, z.B. Anzahl und Funktion der Verantwortlichen
Kosten pro Teilnehmer	Kosten der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Lernmethode
Anforderungen an den Lehrenden	Notwendige Voraussetzungen, beispielsweise fachliche, methodische und soziale Kompetenzen, seitens des Lehrenden
Skalierbarkeit der Lernmethode	Skalierbarkeit der Lernmethode auf den Umfang der Teilnehmerzahl
Reproduzierbarkeit der Lernmethode	Inwiefern Lernmethode ohne hohen Aufwand reproduziert werden kann

Cluster	Bewertungskriterium	Ausprägung			
Involvierte Personen	Grad der Dozenten-Adressaten-Beteiligung	Dozentenbetont		Dozenten-Adressatenbeteiligt	Adressatenbetont
	Rolle der Lehrenden	Vortragender	Tutor	Coach	Mentor
Lernumfeld	Realitätsnähe der Lernumgebung	Traditionelles Klassenzimmer	Spezifische Simulationsumgebung	Simulierte reale Produktionsumgebung	Reale Fabrik
	Arbeitsbezug des Lernens	Arbeitsverbunden		Arbeitsgebunden	Arbeitsorientiert
	Räumlicher Bezug zwischen Lernort und Arbeitsplatz	Entkoppelt	Arbeitsnah		Integriert
	Auswirkung hinsichtlich des Produktionsrisikos	Geringes Risiko	Mittleres Risiko		Hohes Risiko
Prozess	Art des Lernprozesses	Fremdgesteuert		Selbstgesteuert	
	Transferförderlichkeit	Gering	Mittel		Hoch
	Lerninhalte bei gegebener Zeit	Gering	Mittel		Hoch
Aufwand	Zeitliche Flexibilität für Durchführung der Lernmethoden	Gering	Mittel		Hoch
	Zeitlicher Aufwand für Vorbereitung und Planung	Gering	Mittel		Hoch
	Materielle Ressourcen	Gering	Mittel		Hoch
	Räumliche Ressourcen	Gering	Mittel		Hoch
	Personelle Ressourcen	Gering	Mittel		Hoch
	Kosten pro Teilnehmer	Gering	Mittel		Hoch
	Anforderungen an den Lehrenden	Gering	Mittel		Hoch
	Skalierbarkeit der Lernmethode	Gering	Mittel		Hoch
Reproduzierbarkeit der Lernmethode	Gering	Mittel		Hoch	

Bild 5. Bewertungsmatrix am Beispiel „Lerninsel“

können jedoch auch pragmatische Betrachtungsweisen vorgenommen werden, indem man den Grad der Dozenten-Adressaten-Beteiligung als Klassifizierungskriterium heranzieht [8]. Dabei kann wiederum in Adressaten betonte Methoden (zum Beispiel die Fall- oder Projektmethode) versus Dozenten betonte Methoden polarisiert werden. Das Forschungsprojekt Idefix setzt diese lehrmethodische Polarisierung um, indem es eine Morphologisierung zur Nutzungsbewertung der einzelnen Methoden vornimmt.

Dazu werden in einem ersten Schritt geeignete Lehrmethoden ausgewählt. Die Bandbreite reicht von objektivistischen Lehrmethoden wie Frontalunterricht oder Tutorien bis hin zu konstruktivistischen Lehrmethoden wie Projekten, Simulationsspiele oder Webinars. Im nächsten Schritt werden Bewertungskriterien implementiert. Diese sollen jedoch nicht den Nutzen aus wirtschaftlicher Sicht von Lehrmethoden darstellen, wie beispielsweise zu einer Lernerfolgsmessung [16], vielmehr sollen diese Bewertungskriterien die einzelnen Lehrmethoden in deren Ausprägungsformen charakterisieren. Die ausgewählten Bewertungskriterien sind in der **Tabelle** dargestellt.

Die entwickelte Morphologie wird in **Bild 5** am Beispiel der Methode Lerninsel erläutert. Lerninseln werden in Arbeits- und Produktionsprozessnähe angeordnet, sodass eine Ar-

beitsinfrastruktur mit einer Lerninfrastruktur verknüpft werden [17]. Dadurch wird Erfahrungslernen mit intentionalen Lernprozessen verbunden und die Bearbeitung realer komplexer Arbeitsaufgaben möglich. Ausbilder begleiten dabei als Coach die Auszubildenden und unterstützen bei Problemen. Die Bewertungskriterien wurden im Entwicklungsprozess zu Clustern zusammengefasst: „Involvierte Personen“, „Lernumfeld“, „Prozess“ und „Aufwand“. Das Bewertungskriterium „Rolle der Lehrenden“ kann beispielsweise zum Cluster der „Involvierten Personen“ zugeordnet werden. Als Ausprägung sind Vortragender, Tutor, Coach und Mentor möglich, wobei in diesem Fall die Rolle des Coachs am treffendsten ist. Bewertungskriterien, die die Aufwandsebene der Lehrmethode beschreiben werden dem Cluster „Aufwand“ zugeordnet. Solch ein Kriterium ist der „Zeitliche Aufwand für Durchführung und Planung“, welcher als „Hoch“ bewertet wird.

Diese Morphologisierung soll zentral die methodisch-konzeptionelle Umsetzung des Lernfabrik-Curriculums unterstützen. Sie liefert geordnet und systematisiert methodische Alternativen für genau jene Zugänge, die aus den im Curriculum vorgegebenen Wissens- und Handlungsstrukturen hervorgehen. →

3 Zusammenfassung

Lernfabriken sind komplexe technisch-organisatorische Lernumgebungen, in denen effektiv und effizient Kompetenzen für unterschiedliche Individuen und Zusammenhänge vermittelt werden können. Ihre Stärke liegt in der großen Authentizität, ihre bisherige Schwäche in der Komplexität und damit einhergehend geringen Konkretisierung ihrer

Vermittlungsziele. Um diesem Desiderat Rechnung zu tragen, wurde das BMBF-Projekt Idefix konzipiert. Auf Basis expliziter Kompetenz- und Wissensmodelle werden darin Lernfabrik-Curricula entwickelt und in Umsetzung einer Methodenmorphologie evaluiert. Im weiteren Verlauf werden so nicht nur ausgearbeitete Lernfabrik-Curricula entstehen, sondern darüber hinaus auch bedeutende Erkenntnisse über deren Generierung und Optimierung. □

Literatur

- [1] Cachay, J.; Wennemer, J.; Abele, E.; Tenberg, R.: Study on action-oriented learning with a Learning Factory approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 55 (2012) pp. 1144-1153
- [2] Abele, E.; Reinhart, G.: *Zukunft der Produktion – Herausforderungen, Forschungsfelder, Chancen.* München: Carl-Hanser-Verlag 2011
- [3] Gerst, D.: *Organisatorisch und personelle Gesichtspunkte der Wandlungsfähigkeit.* In: Nyhuis, P. (Hrsg.): *Wandlungsfähige Produktionssysteme – Heute die Industrie von morgen gestalten.* Garbsen: PZH Produktionstechnisches Zentrum GmbH 2008
- [4] Abele, E.; Bechtloff, S.; Cachay, J.; Tenberg, R.: *Lernfabriken einer neuen Generation.* ZWF 107 (2012) H. 3, S. 147–151
- [5] Schelten, A.: *Einführung in die Berufspädagogik.* 3. Auflage. Stuttgart: Franz-Steiner-Verlag 2004
- [6] Kaiser, A.; Kaiser, R.: *Studienbuch Pädagogik – Grund- und Prüfungswissen.* 5. Auflage. Frankfurt/M.: Cornelsen Scriptor 1991
- [7] Huisinga, R.: *Curriculumforschung.* In Rauner, F. (Hrsg.): *Handbuch Berufsbildungsforschung.* 2. Ausgabe. Bielefeld: W. Bertelsmann-Verlag 2006
- [8] Tenberg, R.: *Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen – Theorie und Praxis der Technikdidaktik.* Stuttgart: Franz-Steiner-Verlag 2011
- [9] Riedl, A.: *Didaktik der beruflichen Bildung.* 2. Auflage. Stuttgart: Franz-Steiner-Verlag 2011
- [10] Chomsky, N.: *Explanatory Models in Linguistics.* In: Nagel E.; Suppes P.; Tarski A.: *Logic, Methodology and Philosophy of Science.* Stanford: Stanford University Press 1962
- [11] Roth, H.: *Pädagogische Anthropologie, Band II: Entwicklung und Erziehung.* Hannover: Schrödel-Verlag 1971
- [12] Weinert, F. E.; Schrader, F. W.: *Lernen als psychologisches Problem.* In: Weinert, F. E.; Mandl, H. (Hrsg.): *Psychologie der Erwachsenenbildung.* Göttingen: Hogrefe-Verlag 1997
- [13] Jude, N.; Hartig, J.; Klieme, E. (Hrsg.): *Kompetenzerfassung in pädagogischen Handlungsfeldern – Theorien, Konzepte und Methoden.* BMBF-Bildungsforschungsband 26, Berlin, 2008
- [14] Abele, E.; Tenberg, R.; Wennemer, J. Cachay, J.: *Kompetenzentwicklung in Lernfabriken für die Produktion.* ZWF 105 (2010) H. 10, S. 909–913
- [15] Renkl, A.: *Träges Wissen – Die unerklärliche Kluft zwischen Wissen und Handeln.* In: *Forschungsbericht Nr. 41 des Instituts für pädagogische Psychologie und empirische Pädagogik der Ludwig-Maximilians-Universität München,* 1994
- [16] Ney, M.: *Wirtschaftlichkeit von Interaktionsplattformen – Effizienz und Effektivität an der Schnittstelle zum Kunden.* Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag 2006
- [17] Dehnbostel, P.: *Lernorte, Lernprozesse und Lernkonzepte im lernenden Unternehmen aus berufspädagogischer Sicht.* In: Dehnbostel, P.; Erbe, H.-H.; Novak, H. (Hrsg.): *Berufliche Bildung im lernenden Unternehmen – Zum Zusammenhang von betrieblicher Reorganisation, neuen Lernkonzepten und Persönlichkeitsentwicklung.* Berlin: Edition Sigma 1998