

Das Dilemma der Technikqualifizierung überwinden

Kompetenzentwicklung für die Industrie 4.0 – Erfahrungen von Festo Didactic



In der Fabrik der Zukunft wird die Fertigung vom Tablet aus überwacht und gesteuert.



Auf dem Werkstückträger liegt der Rohling mit dem Funkdatenträger. Der RFID-Lesekopf erfasst die Auftragsdaten und löst entsprechend den nächsten Bearbeitungsschritt aus.



Wie bildet man Menschen für eine Technik aus, die gerade erst entsteht und sich noch mehrmals verändern wird, bevor sie ausgereift ist? Diese Frage beschäftigt wohl alle Personalverantwortlichen in der Industrie 4.0. Festo Didactic versucht eine Antwort, indem es evolutionäres Lernen unterstützt: In der Fabrik der Zukunft müssen die Mitarbeiter nicht starres Wissen reproduzieren, sondern Kompetenzen entwickeln, mit denen sie flexibel auf immer neue Lerninhalte und -umgebungen reagieren können. →

DER AUTOR



HOLGER REGBER ► hat Berufspädagogik und Betriebswirtschaft studiert und ist Projektleiter im Bereich Training und Consulting der Festo Didactic GmbH & Co. KG in Denkendorf.



Dezentrale Anlagenintelligenz, hohe Wandlungsfähigkeit, einfache Planung und Inbetriebnahme von Maschinen – in der Produktion der Zukunft ist Vernetzung allgegenwärtig, reale und virtuelle Welt wachsen zusammen.

Industrie 4.0 ist einer der am häufigsten verwendeten Begriffe, um Perspektiven für produzierende Unternehmen in Deutschland zu beschreiben. Allerdings mit recht unterschiedlichen Deutungen: Manche verstehen darunter die Fortführung des CIM-Ansatzes (Computer Integrated Manufacturing) unter neuem Namen, andere die Verschmelzung von realen und virtuellen Welten, und Dritte denken an eine wirtschaftspolitische Hightech-Strategie der Bundesregierung. Einigkeit scheint lediglich darüber zu bestehen, dass es sich bei Industrie 4.0 um den „flächendeckenden Einzug von Informations- und Kommunikationstechnik sowie deren Vernetzung zu einem Internet der Dinge, Dienste und Daten“ (Spath 2013, 2) handeln wird.

Die Vision dahinter ist die Gestaltung von Produktionssystemen, die schnell und flexibel auf Kundenanforderungen reagieren und die automatisierte Herstellung hoher Variantenzahlen bei gleichzeitig geringen Losgrößen gestatten. Welche Komponenten und welche Systeme, welche Software und welche Vernetzungsformen sich jedoch aus der Vielfalt des aktuellen Angebots als Standard durchsetzen werden, ist offen. Das macht die Aufgabe der Personalbereiche nicht einfacher. Denn wie sollen diese einer Entwicklung folgen, die zu einem drastischen Wandel der Arbeitsanforderungen führen wird, deren Inhalte und Schwerpunkte aber gerade erst durch die Unternehmen erarbeitet werden? Sollen sie berufliche Qualifikationen in der Schnittmenge zwischen Mechanik, Elektro- und Kommunikationstechnik auf Vorrat einstellen beziehungsweise entwickeln? Schließlich ist es gut möglich, dass später genau diese Soft- und Hardwarespezialisten dringend benötigt werden. Es könnte aber auch sein, dass sich andere Soft- und Hardwarevarianten durchsetzen und so die falschen Spezialisten entwickelt wurden. Also nichts tun und abwarten? Auch das erscheint nicht sonderlich hilfreich, da technologische Durchbrüche oft sehr schnell

erfolgen. Wer dann nicht über die notwendigen Fachkräfte verfügt, muss mit wirtschaftlichen Nachteilen rechnen.

Unter dem Schlagwort „Industrie 4.0“ wird so für die Personalbereiche das Dilemma der Technikqualifizierung sichtbar. Keiner weiß mit endgültiger Sicherheit, welche der aktuell diskutierten Arbeitsanforderungen an die Mitarbeiter sich durchsetzen werden. Damit bleiben Themen und Inhalte möglicher Qualifizierungen unüberschaubar. Werden die Arbeitsanforderungen jedoch konkret, beispielsweise durch den Kauf und die Inbetriebnahme hoch automatisierter Anlagen, dauert der Prozess von der Qualifizierung bis zur Entwicklung des notwendigen Könnens sehr lang. Manchmal so lange, dass er von nochmals neueren technischen Entwicklungen überholt wird.

KOMPETENZEN VEREINEN SICH ZU KOMPETENZPROFILEN

Es gibt Antworten auf das beschriebene Dilemma. Sie unterbrechen den klassischen Personalentwicklungsprozess von der Bildungsbedarfsanalyse bis zur Qualifizierung und setzen, unterhalb beruflicher Qualifikationen, bei der Entwicklung von Methoden und Fähigkeiten, von Haltungen und Einstellungen an. Also bei der Entwicklung von Kompetenzen, die nach Erpenbeck und von Rosenstiel als Fähigkeit der Mitarbeiter, „sich in offenen und unüberschaubaren, komplexen und dynamischen Situationen selbstorganisiert zurechtzufinden“, beschrieben sind (Erpenbeck / Rosenstiel 2003, xv).

Von der Güte dieser Kompetenzen hängt ab, wie Mitarbeiter Signale zur Veränderung wahrnehmen und interpretieren, ob sie in der Lage sind, auftretende Probleme zu analysieren und dafür neue, noch unbekanntere Lösungen zu erarbeiten, wie sie deren Wirksamkeit überprüfen und Korrekturen einleiten. Auf Industrie 4.0 bezogen heißt das: Diese Kompetenzen entscheiden über die Fähigkeit, Maschinen, Anlagen und Produkte neuen Typs zu montieren und zu bedienen, einzurichten und instand zu halten. Handlungskompetenz zeigt sich damit immer in einer konkreten Situation und wird im Ergebnis der Handlung sichtbar. Mit dem Nachteil, dass man sie im klassischen Sinne nicht abprüfen kann, sondern ihre Ausprägung sich erst in der Qualität der erbrachten Problemlösung zeigt. Nun ist Handlungskompetenz an sich noch ein recht abstrakter Begriff. Aus diesem Grund wird sie häufig in vier Kompetenzgruppen beziehungsweise Kompetenzarten unterteilt, nämlich Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz und Selbstkompetenz. (vgl. Abb. 1).

Für jede wesentliche Arbeitsaufgabe im Unternehmen entstehen aus diesen Kompetenzen Soll-Kompetenzprofile. Diese beschreiben qualitativ und quantitativ, welche (Kern-)Kompetenzen be-



In der Transfer Factory machen sich Arbeitnehmer und Studenten mit den Grundlagen der Industrie 4.0 vertraut.

nötigt werden, um den aktuellen wie zukünftigen Arbeitsanforderungen gerecht zu werden. Unter dem Aspekt Industrie 4.0 werden Maschinenbediener vorrangig folgende zusätzliche Arbeitsaufgaben zu bewältigen haben (Abicht / Spöttl 2012, 230):

- ▶ Lesen, Aufnehmen und Umsetzen des von der Maschinensteuerung signalisierten Handlungsbedarfs
 - ▶ Lesen und Verstehen auch englischsprachiger Bedienungsanweisungen
 - ▶ Sicherstellen der Funktionsfähigkeit der Maschine in Interaktion mit den Sicherungssystemen
 - ▶ Erkennen von Handlungsbedarf im Störfall
 - ▶ Prüfen der von der Maschine vorgeschlagenen oder vollzogenen Prozesse unter wirtschaftlichen Aspekten
 - ▶ Netzgestützte Dokumentation aufgetretener Probleme und vorgenommener Aktionen
- Auf Instandhalter warten in Zukunft folgende Aufgaben (Abicht / Spöttl 2012, 238):
- ▶ Wartung von IT-Systemen und Netzwerken
 - ▶ Wartung und gegebenenfalls Programmieren von Wartungs- und Prüfprogrammen
 - ▶ Identifizieren von Problemursachen und Fehlerbehebung im Zusammenspiel zwischen Mechanik, Elektronik und IT
 - ▶ Kommunikation (unter Umständen in Englisch) mit Spezialisten des Herstellers und Umsetzung der Handlungsanweisungen
 - ▶ Komplexere Kosten-Nutzen-Analyse im Hinblick auf den Aufwand von Instandhaltungsmaßnahmen
 - ▶ Steigender Umfang der Kommunikation bezüglich Instandhaltungsleistungen gegenüber dem Unternehmensmanagement

Die Festo Didactic GmbH & Co. KG arbeitet seit 2009 mit Kompetenzprofilen. Am Beispiel eines Instandhalters wird deutlich, wie sich die vier Kompetenzgruppen aus verschiedenen Perspektiven inklusive Sollwert und Selbsteinschätzung darstellen lassen. (vgl. Abb. 2). Auf der Grundlage des Sollprofils wird im Weiteren das Istprofil der jeweiligen Mitarbeiter ermittelt – durch Selbst- und Fremdeinschätzung, 360-Grad-Feedback oder standardisierte Tests. Das Istprofil ist schließlich Ausgangspunkt zur weiteren Förderung und Entwicklung des Mitarbeiters.

LERNEN OHNE LEHRER

Obwohl die Entwicklung von Kompetenzen ein Lernprozess ist, lassen sich Kompetenzen nicht in klassischer Form lehren. Es gibt keinen Lehrer, wohl aber Unterstützung und Begleitung. Schließlich findet die Entwicklung von Kompetenzen nur

sehr selten in Lehrveranstaltungen oder Seminaren statt. Stattdessen werden die Kompetenzen in der praktischen Arbeit erworben. Dieser Prozess der Kompetenzentwicklung wird auch als kompetenzbasiertes Lernen bezeichnet. Entscheidend ist nicht die Lernzeit, sondern der Arbeitserfolg. Der Lernende steuert den Prozess, der Trainer begleitet ihn als Moderator beziehungsweise Coach. Das Lernen erfolgt anhand von offenen, bedarfsorientierten Aufgaben aus dem realen Arbeitsumfeld mit einem weit gefassten Lösungsraum. Betrachtet man Lernen aus diesem Blickwinkel, erweitert sich die Palette möglicher Lernformen oder auch Interventionen um ein Vielfaches. Die Arbeit selbst kann zum Lernprozess werden, beispielsweise durch die Bearbeitung spezieller anspruchsvoller Arbeitsaufgaben oder die Mitarbeit in einem Projektteam, das Einarbeiten neuer Mitarbeiter oder die Stellvertretung für die Führungskraft.

Die Kompetenzen entwickeln sich wie in einer Spirale (vgl. Abb. 3). Ausgangspunkt dieses Modells ist die Verinnerlichung des Entwicklungsbedarfs (Phase 1), also das Wahrnehmen des konkreten Defizits. Dem folgen die Entwicklung und Definition von Zielen durch die Betroffenen (Phase 2): Was wollen wir erreichen? An welchen Stellen müssen wir uns in welcher Form verbessern, um den Arbeitsanforderungen gerecht zu werden? Daraus entsteht ein konkreter Wissensbedarf, dessen Ziel nicht die vollständige und umfangreiche Aneignung des verfügbaren Wissens ist. Stattdessen suchen die Lernenden schnell und anwendungsgerecht die zur Behebung des Problems geeigneten scheinenden Informationen, die sofort ausprobiert und bezüglich ihrer Eignung zur Problemlösung bewertet werden. Phase drei bis fünf des Kompetenzentwicklungszyklus können durchaus mehrmals durchlaufen werden. So lange, bis das Ergebnis stimmt.

Sehr wichtig ist die sechste Phase, die der Reflexion. Sie hebt den Prozess auf eine übergeordnete Ebene. Hier reflektieren die

VIER ARTEN VON KOMPETENZEN		
Kompetenzgruppe	Definition	Beispiele
Fachkompetenz	Aufgaben- und tätigkeitsspezifische berufliche Fertigkeiten und Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> ▶ betriebswirtschaftliches Prozessverständnis ▶ Installation von automatisierungstechnischen Komponenten ▶ Programmieren mechatronischer Systeme ▶ Instandhalten komplexer Anlagen ...
Methodenkompetenz	Fähigkeit, Probleme zu strukturieren und Entscheidungen zielgerichtet zu finden	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Problemlösungsfähigkeit ▶ analytisches Vorgehen ▶ Prozessorientierung ▶ Projektmanagement ...
Sozialkompetenz	Fähigkeit, in sozialen Interaktionssituationen kommunikativ und kooperativ zu handeln	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Führen von Mitarbeitern ▶ Konfliktfähigkeit ▶ Kooperations- und Integrationsfähigkeit ▶ Teamfähigkeit ▶ Kommunikationsstärke ...
Selbstkompetenz	Fähigkeit der Selbsteinschätzung sowie selbstständigen Entwicklung im Rahmen der Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Belastbarkeit ▶ Durchsetzungsstärke ▶ Eigeninitiative ▶ Flexibilität ▶ Integrität ▶ Gestaltungswille ...

Quelle: Salazar / Zimmermann / Regber 2014 Abb. 1

Lernenden das Vorgehen und analysieren Erfahrungen. Weshalb waren wir erfolgreich? Weshalb hat es Rückschläge gegeben? Was war hinderlich, und was hat den Prozess befördert? An welcher Stelle hätten wir andere Wege einschlagen müssen, und welche Erkenntnisse sind für zukünftige Zyklen zu beachten? So schafft die Reflexion das Bewusstsein des Lernprozesses und damit die Grundlagen für die Nutzung des Gelernten.

Unter diesen Voraussetzungen bietet sich eine Vielzahl von Lernmöglichkeiten und Interventionen an. Beispiele sind die Problembearbeitung im Team, Qualitätszirkel, Mitarbeit und Gestaltung im kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP), Exkursionen in andere Unternehmen, Vergabe von anspruchsvollen Lernprojekten,

Job Rotation oder Job Enrichment. Qualifikationsbeziehungsweise Kompetenzentwicklung in der Industrie 4.0 erfolgt damit idealerweise anhand realer Arbeitsaufgaben und dabei auftretender Probleme. Der Problemlösungsprozess ist zugleich Lernprozess.

TRANSFER FACTORY GENERIERT WISSEN

Manchmal schrecken Unternehmen davor zurück, Lernen an realen Maschinen und Anlagen zu gestatten. Dies ist heute auch nicht mehr zwingend erforderlich, wie die von Festo Didactic konzipierten Lernfabriken der Generation „Transfer Factory“ beweisen. Diese Lehr- und Forschungsplattform bildet modular die einzelnen Komponenten einer realen Produktions-

KOMPETENZKARTE Name: Hans Beispiel Stand: 29.04.2014 Profile: Instandhalter Industrie 4.0						
	Stufen					Maßnahmen
	1	2	3	4	5	6 Offen / Gesamt
Fachkompetenz Fertigung						
IT-Systeme: Hardware		○	●	●	●	
IT-Systeme: Software			●	●	●	
Instandhaltungstechniken		●	●	○	●	
Mechatronische Systeme			●	●	○	
Sicherheit, Arbeits- und Umweltschutz		●	○	●	●	
Technisches Englisch		○	●	●		
Methodenkompetenz						
Antizipationsfähigkeit			●	●	●	
Problemlösungsfähigkeit				○	●	
Prozessorientierung		●	●	○	●	
Systematisch-methodisches Vorgehen		●		●	○	
Wissen vermitteln		○	●	●		
Selbstkompetenz						
Belastbarkeit			○	●	●	
Ergebnisorientierung			○	●	●	
Lernbereitschaft		●	○	●	●	
Verantwortungsbereitschaft			○	●	●	
Sozialkompetenz						
Kommunikationsstärke		○	●	●	○	
Konflikt- und Kritikfähigkeit		●	○	●	●	
Kundenorientierung			○	●	●	
Sollwert						
Einschätzung: ○ Selbst ● Führungskraft ● Kollegen ● Projektpartner ● Fachliche Führungskraft						

Abb. 2

anlage ab und bietet Universitäten und Unternehmen den Zugang zu den Technologien und Anwendungen der Industrie 4.0. Die Plattform demonstriert die Produktion von morgen in einem dezentral gesteuerten intelligenten Netzwerk: Werkstücke tragen ihre eigene Produktionsgeschichte und fordern bei Maschinen ihre Bearbeitungsprozesse an, Diagnosen, Fehler- und Servicemeldungen werden von der Anlage selbstständig erzeugt und kommuniziert und setzen so weitere Prozesse in Gang. Der Einsatz von offenen, konfigurierbaren Systemen und Kommunikationsstandards ermöglicht die nahtlose Integration von Anlagen- und Automatisierungstechnik mit der Prozesssteuerung und Auftragsverwaltung. Anlagenvernetzung und SPS-Pro-

grammierung stehen dabei ebenso im Fokus wie Sensorik, Sicherheitstechnik und Robotik oder Bedienung, Instandhaltung und Anlagenoptimierung.

Die Transfer Factory besteht aus einzelnen Zellen, die für unterschiedliche Produktionssituationen konfiguriert und mittels IT-Systemen vernetzt werden. Die Zellen fungieren als eigenständige Produktionseinheiten, die beispielsweise das Fertigen, Montieren, Bedrucken oder Verpacken der Produkte übernehmen. Innerhalb von wenigen Minuten lassen sich so unterschiedliche Anlagen-Layouts für neue oder geänderte Wertschöpfungsprozesse zusammenstellen. Eingebettet in bedarfsorientierte Trainingskonstellationen wird so eine funktionspe-



zifische Kompetenzentwicklung möglich. Die Bediener verstehen die Strukturen und beheben einfache Mängel, die Instandhalter beseitigen Störungen und erarbeiten anlagenspezifische Wartungs- und Inspektionsschwerpunkte. So wird aus Industrie 4.0 durchaus Qualifikation 4.0. ●

Literatur

Abicht T. / Spöttl, G. (Hg.) (2012): Qualifikationsentwicklung durch das Internet der Dinge, Bielefeld

Besemer, S. (2012): Konzeption einer Lernfabrik zur Förderung der Handlungskompetenz von Mitarbeitern in wandlungsfähigen Produktionssystemen. Bachelor-Arbeit, Duale Hochschule Baden Württemberg Stuttgart

Erpenbeck, J. / Rosenstiel, L. v. (2003): Handbuch Kompetenzmessung, Stuttgart

Salazar, Y. / Zimmermann, K. / Regber, H. (2014): Bereit für das Unerwartete, Zürich

Spath, D. (Hg.) (2013): Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, Stuttgart