

WEGWEISER



Die digitale Transformation im Betrieb gestalten – Beispiele und Handlungsempfehlungen für Aus- und Weiterbildung

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft
und Energie (BMWi)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Redaktionelle Verantwortung

Plattform Industrie 4.0
Bertolt-Brecht-Platz 3
10117 Berlin

Gestaltung und Produktion

PRpetuum GmbH, München

Stand

März 2017

Bildnachweis

Bosch (Titel, S. 2, 21, 22, 25, 45, 54, 56), Monkey Business –
Fotolia (S. 5), SolStock – iStock (S. 9), ABB (S. 10, 11), Festo
(S. 12, 13, 30, 32), Benteler (S. 14, 15), Phoenix Contact
(S. 17), Siemens (S. 18, 20), Münstermann (S. 27), Rawpixel.
com – Fotolia (S. 29), Goran Bogicevic – Shutterstock
(S. 33), Achenbach Buschhütten GmbH & Co. KG (S. 35),
Kuka (S. 36, 37), Software AG (S. 41), Eluschkom (S. 42, 44),
Daimler (S. 46), Syda Productions – Shutterstock (S. 48),
Airbus Operations (S. 50, 51), kupicoo – iStock (S. 59),
science photo – Fotolia (S. 61), Boggy – Fotolia (S. 62)

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des
Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.
Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum
Verkauf bestimmt. Nicht zulässig ist die Verteilung
auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen
der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder
Aufkleben von Informationen oder Werbemitteln.



Das Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie ist mit dem audit berufundfamilie®
für seine familienfreundliche Personalpolitik
ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von
der berufundfamilie gGmbH, einer Initiative
der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.



Diese und weitere Broschüren erhalten Sie bei:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Referat Öffentlichkeitsarbeit
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
www.bmwi.de

Zentraler Bestellservice:
Telefon: 030 182722721
Bestellfax: 030 18102722721

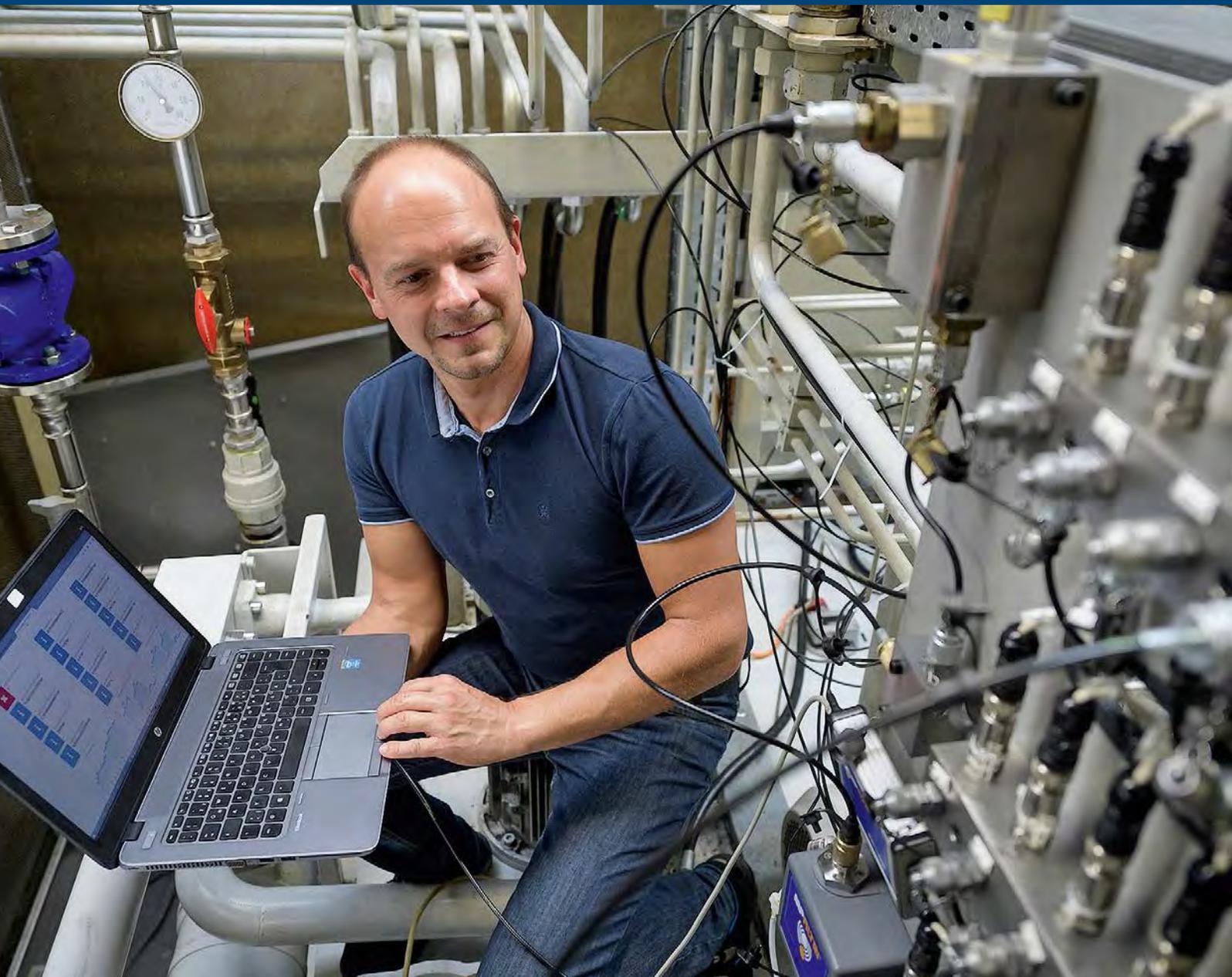
Inhalt

Handlungsempfehlungen der AG „Arbeit, Aus- und Weiterbildung“ (Kurzfassung)	2
Vorwort	5
Betriebliche Beispiele: Ausbildung	9
ABB – Alle für alle, statt jeder für sich.....	10
Festo – Lernfabrik als integraler Bestandteil der Produktion.....	12
BENTELER – Das „Azubi lehrt Azubi“-Konzept.....	14
Phoenix Contact – Dual-Studierende entwickeln den Kicker 4.0.....	16
Siemens – Mit Methodik in die Zukunft.....	18
Betriebliche Beispiele: Weiterbildung	21
Bosch – Gute Qualifizierung für alle Beschäftigten.....	22
Münstermann – Weiterbildung nach Wunsch.....	26
SAP – Individuelle Qualifizierung durch cloud-basiertes Lernen.....	28
Projekt APPsist – Lernen im Arbeitsprozess mit Assistenzsystem.....	30
Betriebliche Beispiele: Veränderungen der Arbeit	33
Betriebslandkarte Industrie und Arbeit 4.0 – Seismograf und Navi.....	34
KUKA – Agile Entwicklung für Ingenieure.....	36
Software AG – Die lernende Organisation als Leitbild.....	40
Elschukom – Aus dem Kombinat zum Hightech-Draht.....	42
Betriebliche Beispiele: Veränderungen der Anforderungen	45
Daimler – Qualifizierung rückt näher an den Arbeitsplatz.....	46
Telekom – Bildungskette zum Cyber-Security Professional.....	48
Airbus Operations – Auf dem Weg zu HR 4.0 in der Luftfahrt.....	50
Handlungsempfehlungen der AG „Arbeit, Aus- und Weiterbildung“ (Langfassung)	54
Mitglieder der AG Arbeit, Aus- und Weiterbildung der Plattform Industrie 4.0 Autoren und Redaktion Unterstützer	64

Handlungsempfehlungen der AG „Arbeit, Aus- und Weiterbildung“

(Kurzfassung)

Es ist das Ziel der AG, Unternehmen und Beschäftigte zu befähigen, die Anforderungen der Digitalisierung zu bewältigen. An sie richten sich diese Empfehlungen genauso wie an die politisch Verantwortlichen in Bund und Ländern.



A Handlungsempfehlungen für die Unternehmen und die Beschäftigten

Die Veränderungen durch Industrie 4.0 und Digitalisierung laufen in unterschiedlichen Betrieben in unterschiedlicher Geschwindigkeit und Intensität ab. Deswegen geht es nach Überzeugung der Arbeitsgruppe jetzt darum, jeweils passgenaue Lösungen aus der und für die betriebliche Praxis zu entwickeln.

Veränderungen analysieren

Die Praxis zeigt: Unternehmen befinden sich zunehmend in einem Suchprozess nach den für sie vorteilhaften Schritten der Erprobung und Anwendung. In dieser Konstellation ist vielfach noch unklar, wo genau die neuen Anforderungen an Qualifikationen liegen und wie sie mit der Personal-, Qualifizierungs- und Organisationsentwicklung zu verbinden sind. Die AG empfiehlt, Instrumente zu nutzen, die helfen, ein realistisches und differenziertes Bild des Qualifizierungsbedarfs zu ermitteln.

Ausbildung betrieblich gestalten

Kompetenzen, Professionalität und Erfahrungen der Fachkräfte bilden auch zukünftig die Basis für ihre erfolgreiche berufliche Entwicklung und die Sicherung der Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der Unternehmen.

Durch die enge Verzahnung von Praxis und Theorie bieten sich in dualen Ausbildungen optimale Bedingungen, um dual Studierende und Auszubildende frühzeitig praxisnah zu qualifizieren. Die Arbeitsgruppe regt daher an, Spielräume in der Gestaltung von dualen Ausbildungen im Betrieb noch mehr als bisher zu nutzen.

Flexible und stetige Weiterbildung ermöglichen

Bei der Weiterentwicklung der beruflichen Kompetenzen für eine digitalisierte Arbeitswelt werden neue Formen und Angebote in Weiterbildung und berufsbegleitendem Lernen erheblich an Bedeutung gewinnen.

Substantiellen Veränderungen gerecht werden

Unternehmen und Beschäftigte setzen sich mit den zunehmenden, auch grundlegenden Veränderungen der Qualifizierungs- und Bildungsbedarfe auseinander und entwickeln dazu neue Lösungen. Die Verbindungen von

Arbeiten und Lernen, von Theorie und Praxis, damit auch von Qualifizierung und Kompetenzentwicklung, sollten aus Sicht der Arbeitsgruppe verbessert und in neue Modelle für die Aus- und Weiterbildung, zum Beispiel auch für altersgemischte Teams, überführt werden.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt daher, Qualifizierung, Aus- und Weiterbildung sowie Kompetenzentwicklung grundsätzlich geschäftsprozessorientiert und flexibel zu gestalten, um dem kontinuierlichen Wandel gerecht zu werden.

Wie lassen sich (Weiter)Bildung und Qualifizierung im Betrieb fördern? Lernen am Arbeitsplatz befördern

Die Arbeitsgruppe regt Unternehmen und Beschäftigte an, gemeinsam neue Lern- und Führungskulturen in den Betrieben zu entwickeln. Am Ende könnten lernförderliche Arbeitsstrukturen und eine Kultur des lebensbegleitenden Lernens stehen, die persönliche Entwicklungsmöglichkeiten, Arbeitgeber-Attraktivität und Wettbewerbsvorteile schafft.

Um den Menschen Angst vor Veränderungen zu nehmen, sind Information und Beteiligung unverzichtbar. Hierbei sind die betrieblichen Akteure besonders gefordert. Mitbestimmung und Sozialpartnerschaft sind ein wichtiger Stellhebel dafür, gute lernförderliche Arbeitsbedingungen und zeitgemäße Qualifizierungsangebote organisieren zu können.

Die Arbeitsgruppe regt die Unternehmen an, den Rahmen für mehr Lernen am Arbeitsplatz und damit für Weiterbildung zu schaffen, Arbeit altersgerecht lernförderlich zu gestalten und vermehrt arbeitsplatzintegrierte, flexible Lernformen zu nutzen.

Neue Medien sinnvoll nutzen

Die Nutzung digitaler Medien und entsprechender Schulungsangebote kann bei einem Lernkulturwandel hin zu Industrie 4.0 eine sinnvolle Unterstützung sein.

Vor dem vermehrten Einsatz digitaler Medien, z.B. Lernspiele, Simulationen, Assistenzsysteme oder Anleitungsfilme, sollte genau geprüft werden, in welchen Lehr- und Lernprozessen sie sinnvoll genutzt werden können, um Weiterbildung näher an die Realität zu bringen und besser in die Arbeitsprozesse zu integrieren.

B Handlungsempfehlungen für die Politik

Gemäß dem Selbstverständnis der in der AG beteiligten Unternehmen und Betriebsräte erwartet sie von der Politik insbesondere, den Rahmen für eine konstruktive Zusammenarbeit aller Akteure sicherzustellen und den Erwerb von Fähigkeiten, Experten- und Gestaltungswissen für Industrie 4.0 zu ermöglichen.

Medienkompetenz in Schulen fördern

Die Arbeitsgruppe regt an, dass Bund und Länder die Förderung von Medienkompetenz an Schulen ausweiten.

Ebenso muss im Bereich der Schulbildung sichergestellt werden, dass IT-Kenntnisse wie Fähigkeiten im Programmieren hinreichend gefördert werden.

Berufliche Ausbildung attraktiver machen

Bund und Länder stärken das duale System.

Das Angebot an dualen Studiengängen sollte aufgrund des steigenden Bedarfs an hochqualifizierten Fachkräften erweitert und die Zusammenarbeit von Hochschulen mit Unternehmen gefördert werden.

Weiterbildungsberatung für Unternehmen ausbauen

Die Arbeitsgruppe schlägt Bund und Ländern vor, die finanzielle Förderung einer Weiterbildungsberatung für Unternehmen (insbesondere KMU) und Beschäftigte zu prüfen.

Die Arbeitsgruppe sieht einen deutlichen Bedarf an Forschungsprojekten sowie Fortbildungsförderung für eine Weiterbildungs- und Mediendidaktik des Lernens am Arbeitsplatz sowie für entsprechende Angebote an Führungskräfte.

Bildungsbereiche verzahnen

Ausbildung, Weiterbildung und Hochschulen müssen stärker verzahnt werden. Die Arbeitsgruppe regt an, revidierte und neue Curricula in allen Bildungsbereichen noch stärker interdisziplinär zu gestalten und an tatsächlichen Arbeitsprozessen zu orientieren.

Testfelder und Kompetenzzentren für Qualifizierung nutzen

In den I4.0-Kompetenzzentren und „Testfeldern“ sollten nach Überzeugung der Arbeitsgruppe Arbeitsgestaltung sowie Aus- und Weiterbildung eine deutlich größere Rolle spielen.

Vorwort



Seit dem Frühsommer 2015 befasst sich die Arbeitsgruppe Arbeit, Aus- und Weiterbildung der Plattform Industrie 4.0 intensiv damit, welche neuen Kompetenzanforderungen Digitalisierung und Industrie 4.0 an die Beschäftigten stellen, wie sich Qualifizierung und Bildung für Industrie 4.0 gestalten lassen und welche Medien, Mittel und Formen des Lernens hierfür angemessen sind. Es handelt sich um essentielle Fragen – sowohl im Hinblick auf eine erfolgreiche technische und ökonomische Umsetzung von Industrie 4.0 als auch im Hinblick auf eine gute Zukunft für die unterschiedlichen Beschäftigtengruppen.

Die Arbeitsgruppe setzt sich aus Bildungsverantwortlichen von Unternehmen und – bis auf wenige Ausnahmen – Betriebsräten dieser Unternehmen zusammen. Daher steht die AG Arbeit, Aus- und Weiterbildung nicht nur für eine Erweiterung der bisher vor allem technisch orientierten Themen der Plattform Industrie 4.0, sondern auch für ein neues Format von Partizipation. Durch die Betriebsräte wird die Perspektive der Beschäftigten systematisch in die Diskussionen und Ergebnisse der Arbeitsgruppe einbezogen. Dieses Format der Partizipation hat sich im Arbeitsprozess bewährt. Es zeigt deutlich: Der Weg zu nachhaltig verantwortlichen Lösungen lebt von der Bereitschaft der Menschen, sie mitzugestalten, braucht transparente, offen diskutierte Lösungen und ein gemeinsames Vorgehen von Sozialpartnern, Politik und Wissenschaft.

Bei ihren Diskussionen orientiert sich die AG an dem anspruchsvollen Zukunftsbild von Industrie 4.0, das von der Plattform entwickelt wurde. Durch die – zukünftige – umfassende Ausschöpfung des Potentials cyber-physischer Systeme können

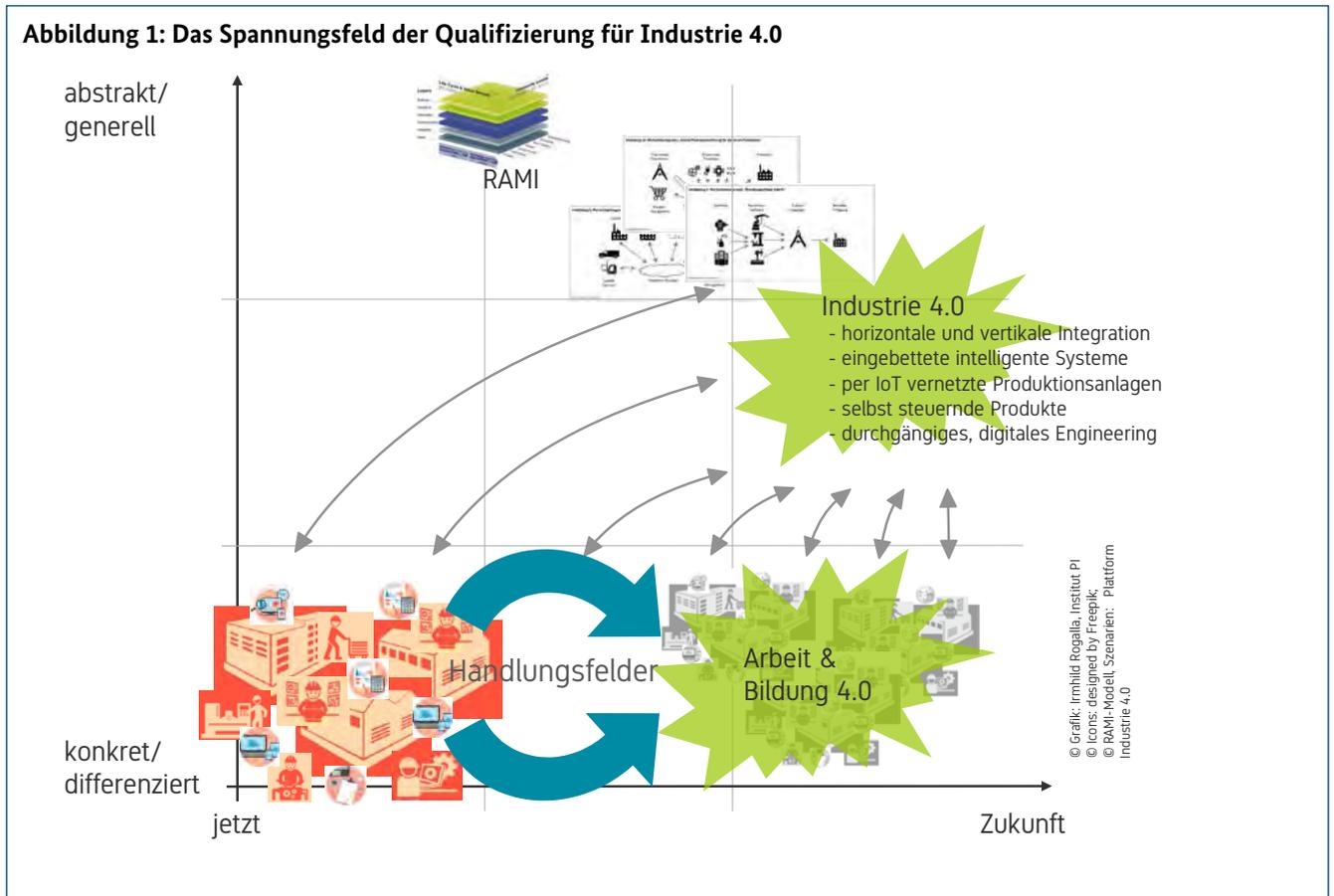
- Prozesse und IT-Systeme horizontal wie vertikal integriert werden,
- Produkte wie Produktionsanlagen dezentrale „Intelligenz“ durch eingebettete Systeme erhalten,
- durch das Internet der Daten, Dienste und Dinge vernetzt werden und
- sich selbst steuern.
- Grundlage dafür ist ein durchgängiges, digitales Engineering, das Fabrik-, Produkt- und Produktionsplanung zusammenbringt.

Ziel dieser umfassenden digitalen Transformation sind größere Flexibilität, höhere Effizienz, geringere Kosten und niedrigerer Ressourcenverbrauch, vor allem in den klassischen Industriebereichen Maschinenbau und Elektroindustrie. Die auftragsgesteuerte Produktion in einer wandlungsfähigen Fabrik, unterstützt durch selbstorganisierende adaptive Logistik und neuartige intelligente Services, ist eine der dabei adressierten Herausforderungen.

Diesem durch technische Möglichkeiten geprägten, ebenso abstrakten wie anspruchsvollen Zukunftsbild steht aktuell eine äußerst heterogene Ausgangslage in den Unternehmen gegenüber: Sie reicht von bereits heute hochautomatisierten Produktionsanlagen für variantenreiche Produkte über neue IT-gestützte Services bis hin zu klassischen, eng getakteten Montagen mit hohen Anteilen von Handarbeit. Auch der Umfang der Digitalisierung und Vernetzung ist sehr unterschiedlich: Eine intensive Unterstützung durch vernetzte IT-Systeme vom Einkauf über Entwicklung und Konstruktion bis zur Produktionsplanung und -steuerung ist genauso Praxis wie die nur punktuelle Nutzung einzelner Systeme oder Programme.

In diesem Spannungsfeld sind die Handlungsfelder betrieblicher Qualifizierung und Bildung auf dem Weg zu Industrie 4.0 zu verorten. Dabei sind die Qualifizierungsanforderungen ebenso unterschiedlich wie die Zielgruppen: Die digitale Transformation beeinflusst nicht nur die Arbeit produzierender und fertiger Unternehmen, sondern auch bei Ausrüstern und Dienstleistern, Software- und Hardware-Anbietern, System- und Netzwerk-Spezialisten sowie Infrastruktur-Anbietern. Auch in der Bildung selbst, egal ob als berufliche Aus- oder Fortbildung, Studium, betriebliche Schulung oder Lernen im Arbeitsprozess, werden Digitalisierung und Vernetzung sowohl Inhalt und Gegenstand als auch Werkzeug und Medium der Vermittlung.

Daher zeigen die in dieser Broschüre von der AG Arbeit, Aus- und Weiterbildung zusammengestellten Beispiele eine große Bandbreite von Handlungsfeldern und aktuellen Herausforderungen auf dem Weg zur Qualifizierung für Industrie 4.0. In der Summe gibt es heute bereits eine Reihe spannender Ansätze, die versuchen, Aus- und Weiterbildung durchlässiger, anpassungsfähiger und offener zu machen. Diese konkreten, praktischen Lösungsansätze können für andere Unternehmen Orientierung bieten, nützlich sein und motivieren, eigene Aktivitäten zu initiieren. Die Beispiele, die mit dieser Broschüre in den Blickpunkt rücken, bedeuten jedoch nicht, dass dringend erforderliche Neuorientierungen in puncto Bildung nur so gehen. Aber



sie gehen ganz bestimmt leichter von der Hand, wenn man von anderen lernen und die Dinge entsprechend den eigenen betrieblichen Bedürfnissen anpassen und weiterentwickeln kann. Ein „Voneinanderlernen“ könnte – so lautet der Befund der Arbeitsgruppe – eine vielversprechende, greifbare Strategie gerade auch für kleine und mittlere Unternehmen sein, die sich bislang noch schwer damit tun, die Qualifikationen der Beschäftigten für den digitalen Wandel zu stärken.

Die betrieblichen Beispiele stammen aus der Qualifizierungspraxis und geben unter anderem einen Einblick in die Ausbildung zu Digitalisierungsthemen, in SAP-Schulungen für Beschäftigte in der Produktion und in Angebote für Betriebsräte zur Gestaltung von Betriebs- und Arbeitspolitik 4.0. Der Einsatz digitaler Medien, das Lernen am Arbeitsplatz und neue Lernformen spielen dabei eine große und zunehmend wichtigere Rolle. Das ist keine neue Erkenntnis, aber eine, die unter den Bedingungen der Digitalisierung neue Dynamik gewinnt: Den Bedarf an Wissen und Fertigkeiten über Ausbildungsgänge zu decken, ist nicht ausreichend. In einer digitalisierten Arbeitswelt

besteht grundsätzlicher Bedarf, mehr und vielfältigere Weiterbildungsmöglichkeiten für die Beschäftigten auf allen Qualifikationsstufen zu eröffnen. Dazu zählen verstärkt auch Formen des Lernens in der Arbeit und am Arbeitsplatz.

Dabei reicht es – zumindest mittelfristig – nicht aus, nur eine Beschäftigtengruppe oder nur einen Funktionsbereich in den Blick zu nehmen. Die Veränderungen gehen insbesondere im Fall von neuen Geschäftsmodellen oder umfassenden Vernetzungsaktivitäten deutlich weiter. Dies begründet die Herausforderung, ein flächendeckendes Aus- und Weiterbildungsangebot zu entwickeln, das alle Qualifikationsstufen abdeckt und allen Beschäftigten Qualifizierung und Weiterbildung ermöglicht.

Eine zweite Gruppe von Beispielen dreht sich um die Frage, welche Qualifikations- und Kompetenzanforderungen sich aus Veränderungen der Arbeit ergeben und wie sich diese erfassen lassen. Trend- und Kompetenzanalysen sind dabei eine Möglichkeit, sie werden aktuell in vielen Unternehmen durchgeführt. Dabei darf aber nicht außer

Betriebliche Beispiele: Ausbildung



ABB – Alle für alle, statt jeder für sich

„Immer mehr Kunden fragen unterschiedliche Varianten von Sicherungsautomaten, oft auch Spezialtypen in kleiner Losgröße, nach. Um die dafür notwendige Produktionsflexibilität wirtschaftlich und prozesssicher zu erreichen, haben wir die automatische Fertigungslinie ML2 mit möglichst geringem Umrüstaufwand konzipiert“, erläutert Frank Mühlön, Geschäftsführer bei ABB Stotz-Kontakt. Die Fertigungslinie ist seit Mai 2016 in vollem Umfang bei ABB Stotz-Kontakt in Heidelberg in Betrieb. Die Anlage wurde vom eigenen Betriebsmittelbau unter Einsatz von neuesten Industrie 4.0-Konzepten entwickelt und erstellt. Ihr hoher Automatisierungsgrad versetzt das Unternehmen für Energie- und Automatisierungstechnik in die Lage, am Standort Heidelberg bis zu 8.000 Varianten von Miniature Circuit Breaker (MCB) zu fertigen und flexibel auf die Marktänderungen zu reagieren. MCB sind Leitungsschutzschalter, die bei erhöhter elektrischer Last, z. B. durch einen Kurzschluss, Menschen vor einer Verletzung schützen und dafür sorgen, dass die dahinterliegende Anlage nicht beschädigt wird. Die Fertigung in Heidelberg ist zur Datenanalyse und Qualitätssicherung weltweit mit anderen ABB-Standorten vernetzt und setzt somit die Möglichkeiten von Industrie 4.0 vorbildlich um.

„Die Fertigungslinie wird ausschließlich von spezialisierten Elektronikern und Maschinenbauern betreut, die Programmieringriffe auch selbst durchführen können. Insgesamt verschiebt sich der Kompetenzbedarf deutlich Richtung Software“, sagt Dr. Erhan Serbest, Leiter der Fertigungseinheit.

Ausbildung für die Fertigungslinie ML2

In Heidelberg hat auch das größte Ausbildungszentrum der deutschen ABB seinen Sitz. Aktuell streben insgesamt 598 junge Menschen dort ihren Bildungsabschluss an. Unter ihnen sind 258 Dual-Studierende aus den Bereichen Elektrotechnik, Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen und Betriebswirtschaftslehre. Hinzu kommen 340 Mechatroniker, Elektroniker, Industriemechaniker, Fertigungsmechaniker, Werkzeugmechaniker und kaufmännische Auszubildende. „Wir bilden in Heidelberg im Verbund aus. Die meisten Auszubildenden sind von ABB, aber 80 Menschen, die bei uns einen Beruf erlernen, kommen von unseren 18 Partnerunternehmen“, erklärt Marcus Braunert, Geschäftsführer des ABB Train-

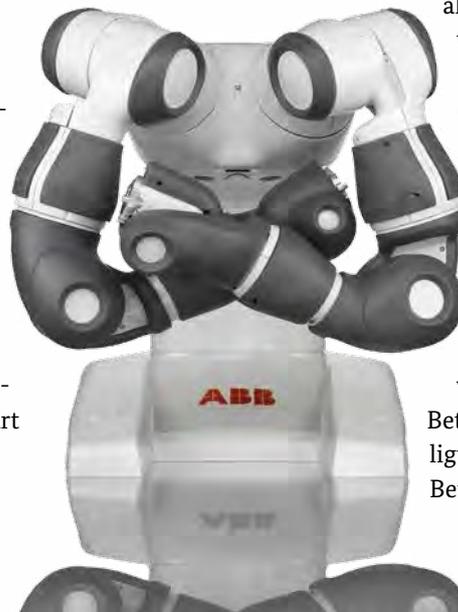
ning Center, und ergänzt: „Mit Industrie 4.0 wird auch die adäquate Ausbildung immer anspruchsvoller, man braucht komplexe Lernanlagen und sehr gutes Lehrpersonal. Das Modell der Verbundausbildung wird in Zukunft mit Sicherheit noch häufiger angewendet.“

Die Ausbildungen in den Metall- und Elektroberufen wurde seit 2000 neu geordnet. Politik, Sozialpartner, Unternehmen und Wissenschaft zielten mit der Reform bereits auf den Ausbau von Kompetenzen, die auch für Industrie 4.0 von großer Bedeutung sind: Prozessorientierung, eigenverantwortliches Handeln, IT-Kenntnisse. „Die Ausrichtung war bereits damit deutlich interdisziplinärer und beinhaltete verstärkt Querschnittsthemen“, fasst Braunert zusammen. „Um 2009 haben wir dann angefangen, die bestehenden Freiräume der Ausbildungscurricula zu nutzen, um die Inhalte noch stärker unseren spezifischen Bedarfen anzupassen. Beispielsweise benutzen die Berufsschulen für die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) Systeme von einem anderen Hersteller. Wir schulen im Betrieb dann mit unseren SPS.“ Auch auf den Umgang mit der eigens entwickelten Software zur Datenanalyse, Ferndiagnose und Onlinewartung werden die jungen Menschen in der Ausbildung vorbereitet. Zudem setzt ABB einen starken Fokus auf Robotik. Ab Dezember 2016 sollen die ersten Schulungen am neuen ABB-Roboter YuMi durchgeführt werden, dem weltweit ersten wirklich kollaborativen Zweiarm-Roboter, einsetzbar z. B. für die Kleinteilmontage.

Der Zeitpunkt, zu dem ABB begann, die Ausbildung anzupassen, war kein Zufall. Im Jahr 2009 wurde der Vorgänger der Fertigungslinie ML2, die ML1, in Betrieb genommen. „Mit der Installation der ML1 haben wir unter anderem Mechatroniker mit Schwerpunkt Programmierung gebraucht und dann auch selbst ausgebildet. Wir haben

also schon mit der ersten Anlage unsere Erfahrungen gesammelt und die Auszubildenden daran ausgebildet. Davon profitieren wir auch bei der ML2 noch enorm“, hält Braunert fest.

Die ML1 wurde noch mit einem Partner zusammen entwickelt und gebaut. Hier war der ABB Stotz-Kontakt Betriebsmittelbau „nur“ beteiligt. Die ML2 hingegen hat der Betriebsmittelbau komplett in





Eigenregie spezifiziert, entwickelt, konstruiert und auch gebaut. In der gesamten Phase waren auch Auszubildende miteingebunden, um sie gleich von der „Stunde null“ auf die Herausforderungen einer solch komplexen Anlage vorzubereiten. Da das Ausbildungszentrum keine isolierte Einheit, sondern stark mit den anderen Teilen des Unternehmens vernetzt ist, profitieren auch die Ausbilder stark von dem vorhandenen Wissen und der Erfahrung im Hause.

Geräuschlose Anpassung

„Infolge der Erfahrungen mit der ML1 und der frühzeitigen Anpassung unserer Verbundausbildung verlief die Umstellung auf unsere Industrie 4.0-Fertigungslinie ML2 nahezu geräuschlos“, resümiert Dr. Serbest. „Unsere Leute sind auch im Software-Bereich so gut ausgebildet, dass wir Programmierprobleme selbst lösen können. Das macht uns unabhängig von externen Anbietern.“

Durch die engere Verzahnung zwischen Ausbildung und Produktion, so Braunert, werde die Beschäftigungsfähigkeit der jungen Menschen in Ausbildung deutlich erhöht. „Der Nachwuchs wird meist direkt in den Hightech-Bereich übernommen und ist direkt nach der Ausbildung 100-prozentig einsatzbereit.“

„Am Beispiel der ML2 können wir aufzeigen, wie sich in einem Hochlohnland Produktion sehr wirtschaftlich abbilden lässt, wenn die Weichen entsprechend gestellt werden und in die Qualifikation der Mitarbeiter, Auszubildenden und Dual-Studierenden kontinuierlich investiert wird“, erläutert Dr. Serbest. Entsprechend diesem Leitsatz arbeitet ABB konstant an der Weiterentwicklung der Ausbildungseinrichtungen und neuen Weiterbildungskonzepten, die die Mitarbeiter auf dem neuesten Stand einer digitalisierten Produktion halten.

Frühzeitige Anpassung und enge Verzahnung der Bereiche

Entscheidend für eine erste Anpassung der ABB-Ausbildung an die Bedarfe der Industrie 4.0 waren mehrere Faktoren: Zunächst hat ABB besonnen und frühzeitig auf Veränderungen reagiert. Nach der Neuordnung der zentralen Berufsausbildungen im Metall- und Elektrobereich hat man zunächst abgewartet, wie sich die Anpassungen auswirken. Mit der Installation der Fertigungslinie ML1 hat man dann die Lerninhalte und Schwerpunkte nochmals stärker an den werkspezifischen Bedarfen ausgerichtet. Die enge Verzahnung der einzelnen Unternehmensbereiche bei ABB Stotz-Kontakt sowie der Ansatz, dass bevorzugt interne Lösungen angestrebt werden (eigene Planung und Konstruktion der Anlagen), haben zudem einen positiven Effekt auf die Qualifizierungsmaßnahmen gehabt. Im ganzen Unternehmen wurde umfassend Fachwissen gesammelt und mit Trainern und Lernenden aus dem Ausbildungszentrum ausgetauscht.

„Dieses Beispiel der ML2 zeigt, wie wichtig ein ganzheitlicher und nachhaltiger Ansatz, schon bereits in der Konzeption, aber auch Umsetzung solcher Projekte ist. Derzeit arbeiten wir daran, diese Erfahrung in einem Analysetool ‚Arbeit 4.0‘ zu verstetigen. Dieses soll die Verantwortlichen in die Lage versetzen, ihren Bedarf an die Rahmenbedingungen für Arbeit 4.0 im Kontext von Industrie 4.0 zum Ausdruck zu bringen. Will man eine Innovation in der Produktion implementieren, so muss man von Anfang an z. B. die veränderten Anforderungen an die Kompetenzen der Mitarbeitenden mitdenken und entsprechende Lösungsansätze entwickeln. Und dafür müssen die operativen Einheiten und die Zentralfunktionen wie Human Resources und Forschung & Entwicklung an einem Tisch sitzen“, sagt Jan-Christoph Schüler, HR Country Manager.

Auch im Ausbildungsverbund sieht Braunert einen entscheidenden Faktor: „Man nutzt die Ressourcen des Partners und lernt von diesem; dies erfolgt in beide Richtungen und ist besser, als ständig nur im eigenen Saft zu schmoren.“

ABB Gruppe auf einen Blick

ABB entwickelt, fertigt und vertreibt Energie- und Automatisierungstechnik für die Bereiche Energieversorgung, Industrie und Transport & Infrastruktur. Die ABB Stotz-Kontakt GmbH mit Sitz in Heidelberg ist Teil der Unternehmensgruppe und wurde 1891 gegründet. Der ABB Konzern hat weltweit ca. 135.000 Mitarbeiter, davon über 10.000 Mitarbeiter in Deutschland. Der Firmensitz ist Zürich in der Schweiz, insgesamt ist ABB aber in rund 100 Ländern tätig. Der Jahresumsatz lag im Geschäftsjahr 2015 bei 35,5 Mrd. Dollar.

Festo – Lernfabrik als integraler Bestandteil der Produktion

Als Hersteller und Servicedienstleister in der Automatisierungstechnik kennen die Verantwortlichen bei Festo die Herausforderungen der Industrie 4.0 genau: Produkte werden immer individueller, Innovationszyklen immer kürzer und die Fertigungstechnologien immer komplexer. „Für die Industrie 4.0 werden immer besser qualifizierte Mitarbeiter benötigt“, erklärt Dr. Reinhard Pittschellis, Leiter der Entwicklung bei Festo Didactic. „Wenn ein Fehler bei der Fertigung auftritt, wird die Fehlersuche für die Mitarbeiter deutlich komplexer. Heute sind viele IT-Systeme in die Prozesse involviert, die ständig aktualisiert oder komplett ausgetauscht werden. Die Mitarbeiter müssen die Gesamtzusammenhänge verstehen, um steuernd eingreifen zu können.“

Für Festo ist Qualifizierung in einem doppelten Sinne wichtig: Als Hersteller von Automatisierungstechnik braucht Festo sach- und methodenkundige Mitarbeiter, um den Kunden modernste Anlagen liefern zu können. Gleichzeitig ist Festo aber auch Weltmarktführer in der technischen Aus- und Weiterbildung. Innovative Lernmethoden zur Vermittlung komplexer Inhalte sind notwendige Voraussetzung, um Bildungseinrichtungen und Unternehmen Lösungen anzubieten, die zu einem zielgerichteten und schnellen Lernerfolg führen.

Die Lernfabrik als integraler Bestandteil der Produktion

Ein zentrales Instrument für die Qualifizierung der Festo-Mitarbeiter am Produktionsstandort Scharnhäusen ist die Lernfabrik. Auf einer Fläche von 220 Quadratmetern sind in der Lernfabrik vier Bereiche untergebracht: die Raummodule für Zerspanung, für Montage, für Querschnittsthemen und Prozesse sowie die Mediathek mit

PC-Lernplätzen. Strom-, Druckluft- und Netzwerkan-schlüsse stehen über ein abklappbares Deckenversorgungssystem überall für die Versuchsaufbauten zur Verfügung. An den Lernständen wird mit Originalkomponenten und -software aus der Produktion gearbeitet. Die Lernfabrik ist dabei keineswegs eine abgeschottete Ausbildungsstätte, sondern integraler Bestandteil der Technologiefabrik Scharnhäusen. Die Produktion von Ventilen, Ventilinseln und Elektronik für die Kunden findet unmittelbar neben den Lernständen statt.

„Die räumliche Nähe ist wichtig“, sagt eine Fachkraft. „Wir können uns hier je nach Bedarf, ohne Reisezeiten weiterbilden und das Wissen direkt anwenden.“ Der schnelle und unmittelbare Wechsel zwischen Theorie und Praxis sorgt nachweislich für die besseren Bildungserfolge. Es bleibt mehr hängen und es entsteht ein Tiefenverständnis, das für die komplexen Prozesse der Industrie 4.0 von essentieller Bedeutung ist. Pittschellis nennt dies die vertikale Dimension des Lernens: Die Aufgaben unmittelbar in der betrieblichen Realität fördern das ganzheitliche Denken und Handeln der Auszubildenden. Sie erlernen nicht nur Handgriffe (Ausführungswissen) und bekommen ein Verständnis für die unmittelbaren Wirkungszusammenhänge (Wirkungswissen), sondern erarbeiten sich auch ein übertragbares, umfassendes Tiefenverständnis.

Eine weitere Besonderheit der Lernfabrik: Sie wird größtenteils von Auszubildenden betrieben. Im Auszubildenden-Büro übernehmen gewerblich-technische und kaufmännische Auszubildende Buchungs- und Verwaltungsaufgaben und führen die Lernfabrik wie ein kleines Übungs- und Consulting-Unternehmen. Sie buchen die Trainings, beschaffen die Ausstattung, bereiten Unterrichtseinheiten vor, erstellen und aktualisieren die Unterrichtsmaterialien und halten die Räumlichkeiten instand.

Festo auf einen Blick

Festo ist weltweit führend in der Automatisierungstechnik und Weltmarktführer in der technischen Aus- und Weiterbildung. Das 1925 gegründete Unternehmen mit Sitz in Esslingen am Neckar hat 18.700 Mitarbeiter und rund 250 Niederlassungen in 176 Ländern. Von den 2,64 Mrd. EUR Jahresumsatz im Geschäftsjahr 2015 wurden knapp 8 Prozent in Forschung und Entwicklung investiert.





Da die Lernfabrik als Prozessbegleiter der Technologiefabrik konzipiert ist, benennen Führungskräfte und Mitarbeiter einmal pro Jahr potenzielle Lernthemen. In individuellen Steckbriefen werden Lernziele, Personenzahl, Trainer, Dauer, Wiederholungen und die gewünschte Methodik einer Schulungsmaßnahme formuliert. Ziel ist ein standardisierter, aber fortlaufend aktualisierter Trainingskatalog. Bislang sind rund 100 unterschiedliche Schulungsinhalte definiert.

Der Mensch ist entscheidend

„Uns sollte klar sein: Auch in einer digitalisierten Produktion bleibt der Mensch entscheidend für den Erfolg eines Unternehmens. Deswegen investieren wir viel in die Mitarbeiter und lassen sie an den Bildungsangeboten mitwirken. Unsere Mitarbeiter haben mittlerweile über hundert Trainings durchlaufen und entwickeln ständig neue, bedarfsgerechte Einheiten“, sagt Manfred Zahn, Leiter Qualifizierung. „Das Konzept kommt bei Auszubildenden und langjährigen Mitarbeitern gleichermaßen gut an. Die Mitarbeiter von Festo sind für den Wandel in der Produktionswelt motiviert, sensibilisiert und entsprechend qualifiziert.“ Selbst Schnittstellenbereiche wie IT, Entwicklung, Supply Chain und Vertrieb, so Zahn, würden in die Lernfabrik gehen und dort mit neuen Anwendungen experimentieren.

Ein bewährtes Instrument abgestaubt

„Die Lernfabrik an sich ist keine Neuigkeit, sondern vielmehr ein bewährtes Instrument, das bereits von einigen Unternehmen und Hochschulen genutzt wird“, hält Pittschellis fest. „Mit der Lernfabrik Scharnhausen und ihrer Integration in eine moderne Produktionsstätte haben wir die zentralen Vorteile einer Lernfabrik noch stärker ausgereizt: eine unmittelbare Nähe von Theorie und Praxis, von Lernen und Anwenden.“

Alleine die räumliche Nähe hat eine Vielzahl positiver Effekte: Sie erleichtert den Austausch zwischen unterschiedlichen Disziplinen, zwischen erfahrenen Mitarbeitern und Auszubildenden sowie die Übertragung von Theorie in die Praxis.

Forschungssplitter 1

VDMA

Erstausbildung bleibt, wie sie ist

Auch in Deutschland differieren die Einschätzungen zur Entwicklung von Qualifizierung im Kontext von Industrie 4.0. Maßgeblich beeinflusst werden die Prognosen zum Qualifizierungsbedarf durch die jeweilige technologische Vision im Unternehmen und die damit verbundenen Veränderungen der Geschäftsprozesse, der Arbeitsorganisation, -inhalte und -mittel. In den Befragungen und Unternehmensfallstudien im Auftrag des VDMA, zeigen sich drei mögliche Varianten: Beim „Growing Gap“ geht die Schere zwischen hoch und niedrig Qualifizierten stärker auseinander, es kommt zu einer Polarisierung. Die zweite Variante lautet „General Upgrade“, gemeint ist die Notwendigkeit der Qualifizierung aller Beschäftigten. Die dritte Variante betont die steigende Bedeutung der Facharbeiterqualifikation. Sie sei das wichtigste Scharnier zwischen abstrakten wie konkreten Anforderungen.

Dementsprechend wird für die Struktur der beruflichen Aus- und Weiterbildung zwar Änderungsbedarf gesehen. Dieser ist aber überwiegend evolutionärer Natur und im bestehenden System zu bewältigen. Ein großer, substantieller Änderungsbedarf wird für die Weiterbildung gesehen. Für die Erstausbildung hingegen erwartet mehr als die Hälfte der Befragten keine oder nur geringe Änderungen.

Quelle: [VDMA \(Hrsg.\): Industrie 4.0 – Qualifizierung 2025. Frankfurt a.M.: VDMA, 2016.](#)

BENTELER – Das „Azubi lehrt Azubi“-Konzept



Mit rund 30.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an 161 Standorten in 40 Ländern steht die BENTELER-Gruppe für herausragende Material-, Fertigungs- und Technologiekompetenz in den Bereichen Automotive, Steel/Tube und Distribution. Die eng verzahnten Unternehmensprozesse verlangen von den BENTELER-Mitarbeitern ein hohes Maß an Interdisziplinarität. Die Mitarbeiter brauchen ein Grundverständnis von anderen Unternehmensbereichen, um ihrer eigenen Rolle gerecht zu werden. Bereits in der Ausbildung setzt BENTELER auf diese Interdisziplinarität und auf das Konzept „Azubi lehrt Azubi“, mit dem die Auszubildenden früh Verantwortung und Wertschätzung bekommen. Das Prinzip: Auszubildende vermitteln anderen Auszubildenden Grundkenntnisse in ihrem Bereich. Der Ansatz ist ein voller Erfolg: Die Auszubildenden vertiefen durch die Lehrerrolle das Wissen in ihrem Kernbereich, überblicken die Unternehmensprozesse besser, tauschen sich nachhaltig über Bereichsgrenzen aus und fühlen sich infolge der übertragenden Verantwortung wertgeschätzt.

Industrie 4.0 als Treiber und Chance

In der engen Verbindung mit seinen Kunden muss BENTELER immer und in allen Bereichen auf dem neuesten Stand sein, am besten sogar noch ein wenig besser. „Unser Umfeld verändert sich stetig. Industrie 4.0 sehen wir als Treiber und Chance im globalen Wettbewerb. Von unseren Mitarbeitern verlangt der Wandel vor allem eins: Flexibilität und interdisziplinäres Denken. Bereichsübergreifende Kompetenzen zu vermitteln ist deswegen auch unser Schwerpunkt in der strategischen Ausrichtung der Ausbildung“, verrät Thomas Koch, Ausbildungsleiter bei BENTELER. Das spiegelt sich auch im Ausbildungsportfolio von BENTELER wider. Neben Mechanikern, Elektronikern

und Mechatronikern bildet BENTELER in diesem Jahr zum ersten Mal auch zwei Produktionstechnologen aus. Beim Produktionstechnologen zählen Prozessorientierung und Interdisziplinarität zum Grundverständnis des Berufs und müssen nicht in zusätzlichen Einheiten integriert werden. Die Produktionstechnologen sollen bei BENTELER Produktionsprozesse analysieren und optimieren und die Bereiche noch näher zusammenbringen. Das Thema Industrie 4.0 greift BENTELER also bereits in der Ausbildung auf und setzt hier so früh wie möglich auf Zukunftsthemen. Denn um langfristig erfolgreich zu bleiben, benötigt BENTELER eine schlagkräftige, leistungsfähige Belegschaft mit Mitarbeitern, die unternehmerisch denken, eigenverantwortlich agieren und flexibel auf Veränderungen eingehen können.

BENTELER bildet in Deutschland an insgesamt 15 Standorten der Divisionen Automotive, Steel/Tube und Distribution aus. Insgesamt werden in verschiedenen Ausbildungsberufen und Studiengängen derzeit über 750 Menschen im Unternehmen qualifiziert. Paderborn ist der größte Standort des Unternehmens. Hier gibt es mit fast 500 jungen Menschen auch die meisten Auszubildenden. Der Schwerpunkt der Ausbildung liegt in den technischen Berufen, wie Industriemechaniker oder jüngst dem Produktionstechnologen. Hinzu kommen kaufmännische und IT-Berufe sowie Kombinationsstudiengänge, in denen das Hochschulstudium mit intensiver Praxis im Unternehmen kombiniert wird.

„Interdisziplinäre Kompetenzen brauchen wir in allen Bereichen und Berufen“, weiß Koch. „Wir brauchen Spezialisten mit generalistischem Wissen und auch Generalisten, die Prozesse überblicken können. Nehmen wir beispielsweise unsere Industriekaufleute mit Aufgaben im Vertrieb und Einkauf. Die sollten unsere Produkte kennen und die Bedarfe des Kunden verstehen. Sie brauchen zumindest ein technisches Grundverständnis. Das gilt ebenso für unsere Mitarbeiter im Personalbereich, die potentielle neue Kollegen sehr gut einschätzen müssen.“

Das Konzept „Azubi lehrt Azubi“

Um diese Interdisziplinarität zu erreichen, ist BENTELER auf eine Berufsschule zugegangen. Die Vereinbarung: Die Auszubildenden in kaufmännischen Berufen bekommen in ihren Wahlfächern 80 Unterrichtsstunden zu Grundlagen der Werkstoff-, Metall- und Elektrotechnik – für sie also eher fachfremde Bereiche. Die ersten Erfolge wurden schnell sichtbar. Darum hat BENTELER diesen Ansatz

auch in der eigenen Ausbildung übernommen und baut auf dem Erlernten auf. Hier absolvieren die Azubis zusätzlich ein zweiwöchiges Metall- und Elektro-Praktikum. „Unser Motto ist ‚Azubi lehrt Azubi‘. So bringen sich die technischen Auszubildenden untereinander, aber auch die kaufmännischen und technischen Auszubildenden gegenseitig die Grundlagen ihrer Bereiche bei“, erläutert Koch das BENTELER-eigene Konzept. Der Betriebsrat hat diesen Prozess aktiv begleitet und unterstützt. „Die Vorteile dieses Ansatzes sind vielfältig. Erstens führt der Einblick in die anderen Bereiche dazu, dass die Auszubildenden die Schnittstellen ihrer Zuständigkeit zu anderen Bereichen besser verstehen und Prozesse ganzheitlich überblicken können. Zweitens führt die Rolle als ‚Lehrer‘ zu einem tieferen Verständnis der Kerninhalte des eigenen Berufs. Wer es erklären kann, der hat es auch wirklich verstanden“, fasst Koch zusammen. Drittens steigere die Doppelrolle aus Lernendem und Lehrendem die soziale Kompetenz der Auszubildenden. Die Verantwortung sei eine Herausforderung für junge Menschen, die sie gerne annehmen, weil sie gleichzeitig Wertschätzung bedeutet. Viertens sorgten die Lerneinheiten zwischen den Auszubildenden für einen nachhaltigen Austausch zwischen den Unternehmensbereichen. „Früher waren die einzelnen Gruppen eher für sich und haben kaum miteinander gesprochen“, erinnert sich Thomas Koch. „Nun herrscht ein reger Kontakt und man begegnet sich auf Augenhöhe.“

Ergebnisse und Lern-Beispiele für andere Unternehmen

Für BENTELER sind die gewünschten Effekte eingetreten. „Unsere jungen Mitarbeiter verstehen die Prozesse besser



Die BENTELER-Gruppe auf einen Blick

Die BENTELER Gruppe ist in den Divisionen Automotive, Steel/Tube und Distribution tätig. Das Traditionsunternehmen wurde bereits 1876 gegründet. Mittlerweile hat die internationale Holding ihren Hauptsitz im österreichischen Salzburg. Die rund 30.000 Mitarbeiter an 161 Standorten in 40 Ländern erwirtschafteten im Geschäftsjahr 2015 einen Umsatz von 7,59 Mrd. EUR.

und sind ihren Aufgaben in unserer hochautomatisierten Produktion noch besser gewachsen. Vorbehalte wurden abgebaut. Die Auszubildenden schätzen die Herausforderung, in die Lehrerrolle zu wechseln. Sie gehen motiviert und mit Ehrgeiz an die neuen Aufgaben“, resümiert Koch. Vor dem „Azubi lehrt Azubi“-Konzept hatte BENTELER externe Trainer zur Grundlagenvermittlung eingesetzt. „Die externen Trainer kannten unser Unternehmen einfach nicht gut genug. Die eigenen Auszubildenden haben auch gleich viel bessere Bewertungen von den Kollegen bekommen“, schildert Koch den einschlagenden Erfolg des Konzepts.

Im Einkauf, so berichtet der Ausbildungsleiter, seien infolge der Ausbildungsumstellung auch die klassischen Karrierestrukturen aufgebrochen worden. Zwei junge Menschen sind aufgrund ihrer interdisziplinären Kompetenzen in relativ kurzer Zeit zu Teamleitern aufgestiegen.

Mut zu Neuem

Anfangs gab es bei BENTELER gewisse Vorbehalte gegenüber dem „Azubi-lehrt-Azubi“-Konzept. Auf der einen Seite haben sich die Auszubildenden die Trainerrolle nicht sofort zugetraut. Auf der anderen Seite hatten die Ausbilder Zweifel, ob der Plan aufgeht. „Man muss Vertrauen zeigen und die jungen Menschen auch einfach mal machen lassen“, ermutigt Koch damit Verantwortliche aus anderen Unternehmen. „Die Gewinnung und Weiterentwicklung unserer Mitarbeiter sind der Schlüssel zu unserem Erfolg“, fasst Thomas Koch zusammen und zeigt damit auf, dass die Kombination aus Mut zu Neuem und Altbewährtem der richtige Weg für die Zukunft ist.

Phoenix Contact – Dual-Studierende entwickeln den Kicker 4.0

Mit dem normalen Kicker in der Kneipe hat der, den Dual-Studierende von Phoenix Contact gebaut haben, nur eine Sache gemein: Man spielt mit ihm auf altbekannte Weise – Mensch gegen Mensch.

Warum sich einem abstrakten Thema nicht mal spielerisch nähern? „Was ist das ‚Ding‘ im Internet der Dinge? Betrachtet mal den Spielball im Kicker als dieses ‚Ding‘.“ So lautete sinngemäß die Vorgabe von Eugen Heinrich, dem Leiter der Gruppe Studium & Projekte bei Phoenix Contact, am 11. März 2016. Vor ihm saßen die knapp 30 Dual-Studierenden des Jahrgangs 2015, angehende Informatiker, Elektrotechniker, Wirtschaftsingenieure, Wirtschaftsinformatiker und Mechatroniker.

Die spontane Idee, den Kicker von heute in die Welt von morgen zu beamen, entwickelte sich rasch zu einem ehrgeizigen Vorhaben: Der Kicker 4.0 sollte in drei Monaten spielbereit sein, pünktlich zur Eröffnung des neuen Training Centers von Phoenix Contact am 10. Juni. Ein Zeitplan wurde aufgestellt und die Aufgaben definiert. Die Studierenden organisierten sich in drei Teams.

Industrie 4.0 heißt Probleme lösen

Klar war: Wenn der Ball das „Ding“ sein soll, muss er identifizierbar sein. Das ermöglicht ein RFID-Tag, ein codierter Transponder – umgangssprachlich Funketikett genannt –, dessen Code mittels Lesegerät erkannt wird. Die Suche nach Kickerbällen mit bereits eingebautem RFID-Tag in Online-Shops war erfolglos. Die Bälle mussten also selbst hergestellt werden.

Man nehme Polyamid-Pulver, verschweiße es an den richtigen Punkten mittels Laserstrahl; dieser Vorgang heißt Lasersintern. Diese Halbkugeln waren weiß. Sie wurden – um später anschaulich sortiert werden zu können –

rot, gelb, grün und blau eingefärbt. Die in zwei Hälften gesinterten Bälle wurden durch einen Bajonettverschluss vereint, sprich durch Ineinanderstecken und entgegengesetztes Drehen verbunden. Beim Test-Kickern lösten sich jedoch die Ballhälften. Deshalb füllte man sie mit Heißkleber, bestückte sie mit einem RFID-Tag und verklebte sie. Den erneuten Test bestanden sowohl die Bälle als auch die Tags in den Bällen.

Der ganze Prozess dauerte elf Stunden: vier Stunden Bauzeit, zwei Stunden Vorheizzeit, vier Stunden Abkühlzeit und eine Stunde Nachbearbeitung (Strahlen mit Glaskugeln).

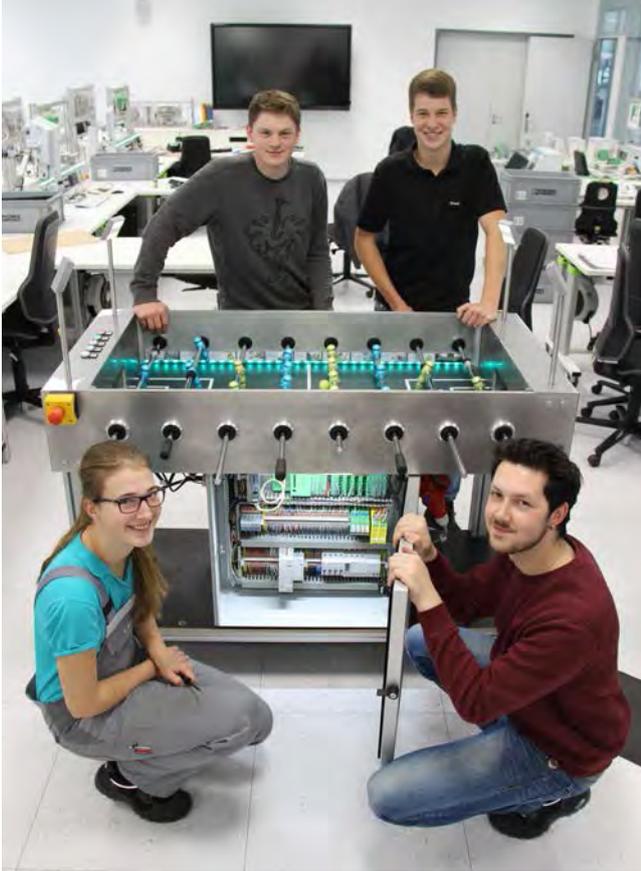
Dank RFID-Tag ist jeder Ball identifizierbar. Der Kicker hat in beiden Toren eine Lichtschranke und ein RFID-Lesegerät. So wird das Spielgeschehen aufgezeichnet (die Daten werden im Hintergrund in eine Datenbank in der Proficloud abgelegt). Jeder Ball weiß, wie lange er pro Spiel und insgesamt gespielt wurde (Stunden, Minuten, Sekunden), von wem (Spieler 1, Spieler 2) wie viele Tore wer mit ihm geschossen hat.

Abweichend vom normalen Kicker-Spiel erfolgt der Anstoß beim Kicker 4.0 nicht von der Seite, sondern vom Mittelpunkt aus – nachdem der Ball aus dem Torraum zu einer Hubvorrichtung gelenkt wird; von dort gelangt er erneut ins Spiel. Was den Kicker 4.0 ausmacht, ist zum einen der Ball, zum anderen „DAISy“ (Digital Automation Integrated System), eine Sortiermaschine. Sie lagert die Bälle und gibt sie an den Spieler aus, der jeden Ball mittels PC gezielt ansteuern und auswählen kann. Jeder Spieler kann seine eigene Statistik führen. Auch die erfolgreichsten Spieler können angezeigt werden: Max Meier, 105 Spiele gewonnen, Tor-Gegentor-Verhältnis 7:1.

Das ist ein Mehrwert für den Spieler, der „Use Case“ (Anwendungsfall), das nach außen sichtbare Verhalten

Phoenix Contact auf einen Blick

Die Phoenix Contact GmbH & Co. KG ist ein Unternehmen, das Komponenten, Systeme und Lösungen für die Elektrotechnik, die Elektronik und die Automation anbietet – insgesamt über 60.000 Produkte. Das Familienunternehmen, 1923 gegründet, beschäftigt 14.500 Mitarbeiter weltweit und hat 2015 einen Umsatz von 1,91 Milliarden Euro erwirtschaftet. Der Stammsitz ist Blomberg in Ostwestfalen-Lippe. Zur Phoenix Contact-Gruppe gehören zwölf Unternehmen in Deutschland und mehr als 50 Vertriebsgesellschaften in aller Welt. Nach eigenen Angaben ist das Unternehmen „durch die Erfahrungen im haus-eigenen Maschinenbau mit den Anforderungen der Digitalisierung entlang des gesamten Produkt-Lebenszyklus vertraut“. Phoenix Contact ist eins von 25 Kernunternehmen im Spitzencluster „Intelligente technische Systeme Ostwestfalen-Lippe“ (it's OWL) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.



eines Systems aus Sicht des Nutzers. Die Erfassung der Daten und deren intelligentes Management erhebt den herkömmlichen Kicker ins Reich von 4.0.

Von der Bandenwerbung bis zur automatisierten Stadionatmosphäre

Damit ist der Kicker der Dual-Studierenden von Phoenix Contact noch nicht hinreichend beschrieben. So gibt es eine Bandenwerbung, deren Halterung mithilfe von Magneten an den Kunststoff-Seitenflächen des Kickers angebracht wurde und jeweils 100 mal 33 Millimeter groß ist. Um die gesamte Seitenfläche abzudecken, wurden 32 Banden benötigt.

Für jeden Ausbildungsberuf und dualen Studiengang bei Phoenix Contact wurde eine Bande entworfen. Die Fotos dafür stammten aus der Bilddatenbank im Intranet; sie wurden auf die Größe 95 mal 32 Millimeter skaliert.

Das Flutlicht besteht aus vier Strahlern mit jeweils acht LEDs. Um Stadionatmosphäre zu schaffen, wird das Sprachausgabeelement PSD-S AE V15/1 von Phoenix Contact verwendet. Darauf wurden 15 Audiodateien gespeichert, die einzeln abgespielt werden können. Alle Sounds haben spezielle Trigger (Auslöser) wie An- und Abpfiff oder Tor und liefern zur jeweiligen Situation eine passende Untermauerung.

Die beiden Hauptmenüs unterscheiden sich nur in einem Punkt: Zum einen wird das Spiel nach einer voreingestellten Zeit (drei und 20 Minuten) beendet, zum anderen nach einer Zahl von Toren (fünf bis 20). Über den „Pause“- und „Stopp“-Knopf können die Spieler pausieren oder das Spiel stoppen.

Zudem gibt es auf beiden Spielbildschirmen zwei Fehlermeldungen, die angezeigt werden, sobald bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Die erste Fehlermeldung erscheint, wenn der RFID-Reader während des Spiels einen anderen Ball einliest als den aktuellen Spielball. Die Meldung weist den Spieler darauf hin, dass erst weiterspielt werden kann, wenn entweder der „richtige“ Ball wieder eingelesen wird oder der „Stopp“-Knopf gedrückt wird. Die andere Fehlermeldung erscheint, wenn die Lichtschranke durchbrochen wird, aber der RFID-Reader keinen Wert einliest.

Außerdem lässt sich der Kicker über ein Bedienpult mit vier Tasten („Start“, „Stopp“, „Ballausgabe“, „Beleuchtung_Schalt-schrank“) und einen Raster („manueller Modus“) bedienen.



Der Aufgabe gewachsen

Als der Kicker kurz vor Eröffnung des Training Centers spielbereit war und der letzte Test – die Generalprobe – anstand, verrutschte eine Kunststoffplatte. Großes Malheur! Hektik brach aus, das Problem konnte jedoch rechtzeitig behoben werden, „aber alle waren schweißgebadet“, berichtet Projektleiter Norbert Wrede. Er habe selten ein so hochmotiviertes Projektteam wie das Kicker-Team erlebt, „alle waren fest davon überzeugt, dass sie’s schaffen.“

Der Kicker 4.0 brachte es auf die Titelseite der Mitarbeiterzeitung „Contact“. Für eine Serienfertigung sei er aber nicht geeignet, „man müsste sehr tief in die Tasche greifen“, sagt Eugen Heinrich. Trotzdem verstaube das Spielzeug nicht: 2017 ist der Kicker 4.0 auf der Hannover Messe auf dem it’s OWL-Stand. Ist er nicht auf einer Messe, sollen die Auszubildenden und Dual-Studierenden mit ihm kickern können.

Siemens – Mit Methodik in die Zukunft

Siemens, mit Firmensitz in Berlin und München, ist ein führender internationaler Technologiekonzern, der schwerpunktmäßig auf den Gebieten der Elektrifizierung, Automatisierung und Digitalisierung tätig ist.

Der Wettbewerb in diesen Feldern erfordert kürzere Innovationszyklen, höhere Flexibilität und effizienteren Umgang mit Ressourcen. Die Digitalisierung ist bereits in der Unternehmensstrategie verankert. Aufgrund seiner Geschäftsbereiche, wie beispielsweise der Industrieautomatisierung, aber auch aufgrund der rund 300 eigenen Fertigungsstandorte setzt sich Siemens bereits intensiv mit Trends wie etwa der Industrie 4.0 auseinander. „Aufgrund unserer strategischen Ausrichtung auf die Wachstumsfelder Elektrifizierung, Automatisierung und Digitalisierung stellt eine zukunftsorientierte und innovative Ausbildung ein entscheidendes Erfolgskriterium dar“, stellt Christoph Kunz, Head of Portfolio Management bei Siemens Professional Education (SPE), fest. „Wir müssen Nachwuchskräfte mit den richtigen Kompetenzen zum richtigen Zeitpunkt ausstatten.“ Angesicht der weltweit rund 12.500 jungen Menschen (davon 2.500 für ausgewählte externe Unternehmen), die von Siemens aktuell ausgebildet werden, ist dies eine verantwortungsvolle Aufgabe.

Das Projekt Industrie 4.0@SPE

In dem Projekt „Industrie 4.0@SPE“ hat die Siemens AG die Veränderungen analysiert, die sich im Zuge einer zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt vollziehen, und systematisch Ausbildungsinhalte, Lehrmethoden und Trainer-Kompetenzen angepasst.

„Im ersten Schritt haben wir überlegt, welche Auswirkungen die Industrie 4.0 und die Digitalisierung für uns haben. Die Maßnahmen sollten zu unserem Unternehmen und unserem Ausbildungsbedarf passen“, umschreibt Kunz den grundlegenden Gedanken. Erik Engwer, Berufsausbilder in der Elektrotechnik und Fachbereichsleiter Elektrotechnik im Siemens Ausbildungszentrum Berlin, ergänzt: „Wir haben uns als Erstes ein Netzwerk aufgebaut und darüber Wissen zum Gegenstand Industrie 4.0 gesammelt. So entstand für uns ein Bild von der Zukunft.“ Im Resultat wurde klar, dass es mit Blick auf die Ausbildung eine Reihe von Kernthemen gibt: intelligente Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette, flexible Vernetzung von Mensch, Maschine und Produkt, umfassende Datensammlung und -analyse, verbunden mit dem Ziel, Effizienz



BIBB-Befragung

Digitale Medien selten genutzt

Digitale Medien spielen in der beruflichen Ausbildung im Betrieb eine verhältnismäßig geringe Rolle. Dies ergab eine repräsentative Befragung aller Betriebe im Auftrag des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) mit mindestens einem Mitarbeiter oder einer Mitarbeiterin, von denen gut die Hälfte Ausbildungsbetriebe sind. Von den wichtigsten Medienformaten in der Ausbildung sind die ersten vier klassische Formate: Lehr- und Fachbücher, andere schriftliche Unterlagen, Gruppenarbeit (face-to-face) und Präsenzunterricht. Erst dann folgen mit „Fachspezifischer Software“ und „Informationsangeboten im Internet“ digitale Medien. Eine gewisse Rolle spielen noch Lernprogramme (WBT oder CBT), alle anderen digitalen Medien werden als „eher unwichtig“ bis irrelevant eingestuft.

Unterschiede gibt es zwischen den Betrieben: In großen Unternehmen spielen die klassischen Medien- bzw. Lernformate Referate, Präsenzunterricht und Gruppenarbeit (face-to-face) eine deutlich größere Rolle als in kleineren Unternehmen.

Digitale Medien sind vor allem in den Branchen Finanz- und Versicherungs- sowie unternehmensnahe Dienstleistungen überdurchschnittlich stark im Einsatz. Eine unterdurchschnittliche Rolle spielen sie hingegen in der gewerblich-technischen Ausbildung.

Quelle: [Gensicke, M. u.a.: Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen. Eine repräsentative Bestandsanalyse. WDP 177. Bonn: BIBB, 2016.](#)

und Effektivität zu steigern sowie virtuelle und reale Welt zu verschmelzen.

Auf dieser definitorischen Grundlage wurden insgesamt 25 Digitalisierungskompetenzen ermittelt, die im Zuge der voranschreitenden Digitalisierung in der Industrie an Bedeutung gewinnen (bspw.: Datenbanken, Security, Sensorik). Es folgte die Analyse von 50 typischen Anwendungsfällen, um die von der Digitalisierung der Industrie betroffenen Prozesse, Technologien und Rollen herauszuarbeiten. Für jede betroffene Rolle wurden Verschiebungen der Bedarfe in den 25 Digitalisierungskompetenzen ermittelt. „Nehmen wir zum Beispiel den Servicetechniker“, illustriert Kunz den komplexen Prozess. „In der Analyse haben wir festgestellt, dass unter anderem in den Kompetenzfeldern systemisches Denken, Netzwerk-Protokolle, Cloud Computing und Datenanalyse die Anforderungen für die Servicetechniker in den nächsten Jahren enorm steigen werden.“ Insgesamt sieht Kunz einen zunehmenden Bedarf an interdisziplinärer Ausrichtung und wachsende Bedeutung von IT-Kompetenz. „Der Elektriker der Zukunft ist nur noch zu 60 Prozent Elektroniker, dafür zu 20 Prozent Mechaniker und zu 20 Prozent IT-Experte“, erklärt Kunz. Deswegen lernt mittlerweile auch jeder Siemens-Mitarbeiter Additive Manufacturing und Robotics im Ausbildungsprozess kennen.

Die in der umfassenden Analyse prognostizierten Kompetenzbedarfe werden durch neu entwickelte Lernsequenzen gedeckt. Die Lernsequenzen ergänzen die bestehenden Ausbildungspläne innerhalb des Freiraums, den die Ausbildungsverordnungen den Unternehmen gewähren.

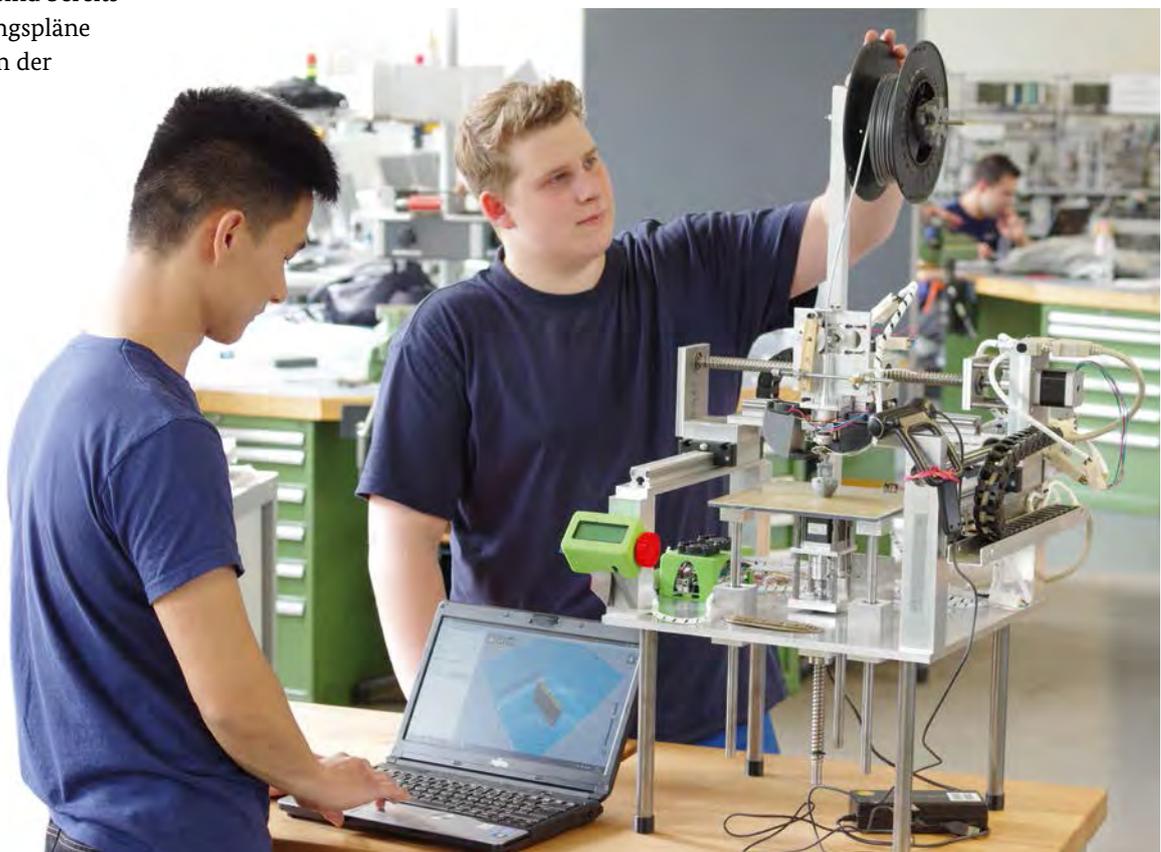
Das bloße Anpassen der Lerninhalte reicht Siemens nicht. „Wenn die Themen identifiziert sind, muss entsprechend die Didaktik und Methodik hinterfragt werden“, gibt Kunz zu bedenken. Hier steht die praktische Anwendung der Inhalte in Übungsprojekten im Vordergrund. Erik Engwer erzählt mit Stolz von dem „Kaffeemaschinen-Projekt“ seiner Auszubildenden in Berlin: „Wir haben den Auszubildenden nur zwei Bedingungen vorgegeben – das Projekt soll in vier Wochen präsentiert werden und es soll eine individuelle Fertigungsstrecke geplant und erstellt werden.“ Die Auszubildenden entschieden sich daraufhin für eine multifunktionale Kaffeemaschine mit Sensorik, bei der die Produktauswahl über ein Human Machine Interface (HMI) erfolgt. „Die Azubis haben alles selbst gemacht. Sie haben zunächst in einem Brainstorming die Idee entwickelt. Dann haben sie die nötigen Elemente bestellt und teilweise per 3D-Druck selbst hergestellt. Projektmanagement, Dokumentation und Abschlusspräsentation vor Ausbildungspersonal wurde alles eigenständig von den Azubis geleistet“, zählt Engwer auf. Sogar eine eigene Steuerungsapp wurde von den engagierten Auszubildenden programmiert.

Der Grundstein ist gelegt

„Wir befinden uns mitten in einem Prozess“, stellt Kunz fest. „Die Ausrichtung der Ausbildung auf die Anforderungen einer digitalisierten Produktion wird sicher noch einige Zeit in Anspruch nehmen, und wir werden auf dem Weg immer wieder auf aktuelle Entwicklungen reagieren müssen. Gleichwohl ist der Grundstein gelegt.“ Siemens hat 25 zentrale Digitalisierungskompetenzen identifiziert und 50 typische Industrie 4.0-Anwendungsfälle analysiert. Auf dieser Basis wurden von den Siemens-Bildungsexperten rund 20.000 Kompetenzeinträge in einer Datenbank erfasst und alle relevanten Kompetenzverschiebungen pro SPE-Bildungsgang ermittelt, die dann zur Entwicklung der Lehrinhalte überführt wurden. Lernmethoden, Lernmaterial und die Ausbildung von Trainern und Dozenten wurden von den Experten ebenfalls konzeptionell integriert. Die ersten entwickelten Lehrsequenzen – beispielsweise zu 3D-Druck – sind bereits in die Ausbildungspläne integriert und in der Umsetzung.

Klare Vorstellungen entwickeln

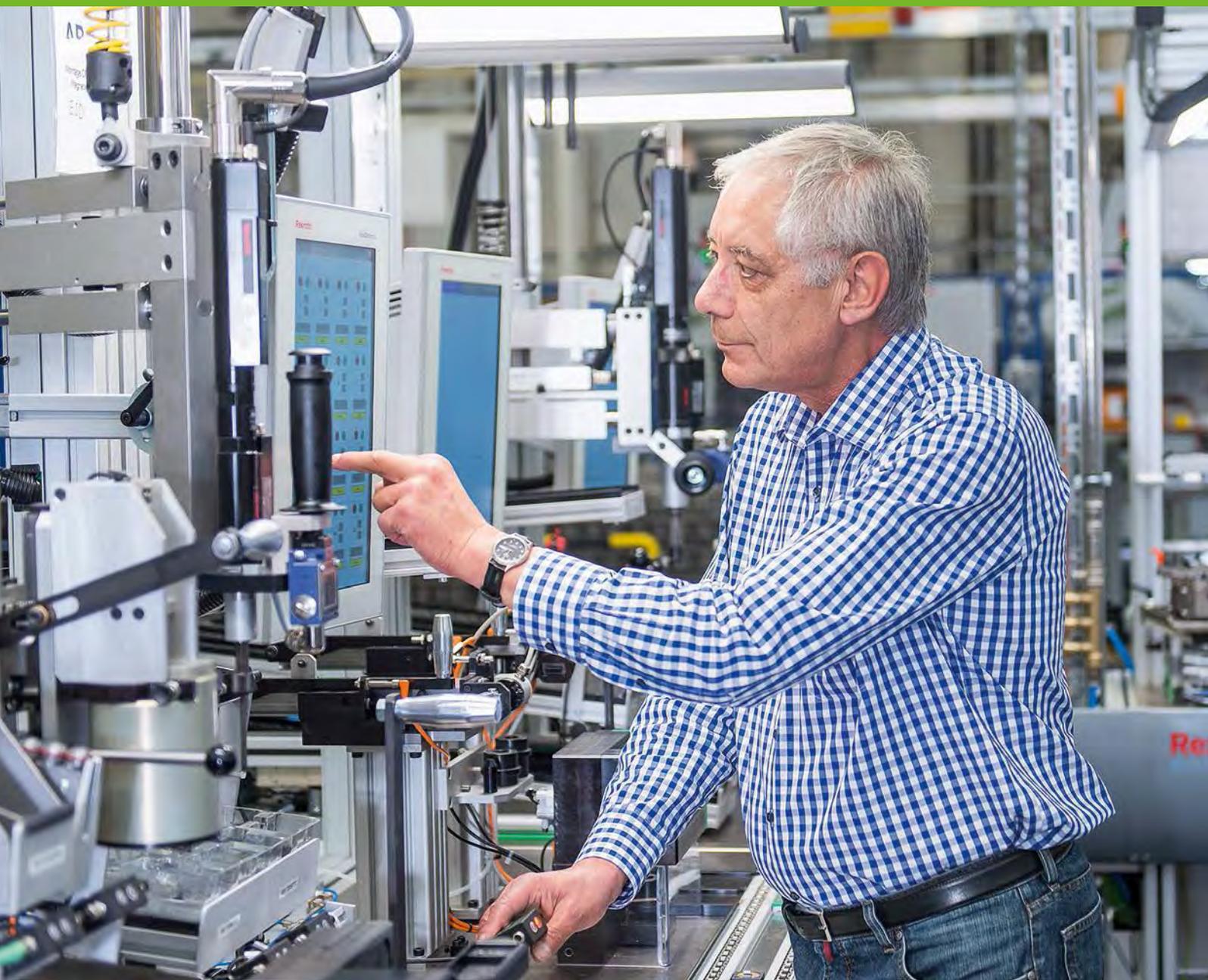
„Bevor irgendwelche Bildungsprogramme aufgesetzt werden, sollte zunächst eine klare Vorstellung davon entwickelt werden, was das Unternehmen wirklich braucht“, rät Christoph Kunz, Head of Portfolio Management bei SPE, anderen Unternehmen. Wichtig sei darüber hinaus die Berücksichtigung von Lehrmethoden und Lehrpersonal. Die Ausbildung 4.0 könne jedoch nicht mit dem Einsatz neuer Medien und Apps gleichgesetzt werden. Die Digitalisierung des Lernens sei ein Baustein in einer zukunftsfähigen Ausbildung, müsse aber mit Verstand eingesetzt werden. „Im Prinzip“, so Kunz, „ist die Umstellung der Ausbildung ein klassischer Change-Prozess. Hier gilt wie sonst auch: Man muss die Menschen mitnehmen – Auszubildende und Trainer – und das Management muss mit einer klaren Haltung das Projekt stützen.“



Siemens auf einen Blick

Die Siemens AG mit Sitz in Berlin und München ist ein weltweit führendes Unternehmen und konzentriert sich im Geschäft auf die Bereiche Elektrifizierung, Automatisierung und Digitalisierung. Das im Jahr 1847 gegründete Unternehmen hat 348.000 Mitarbeiter weltweit, davon 32.100 Mitarbeiter in Forschung und Entwicklung. In Deutschland sind 114.000 Mitarbeiter beschäftigt. Siemens ist in über 200 Ländern aktiv und erwirtschaftete 2015 einen Jahresumsatz von 75,6 Mrd. EUR.

Betriebliche Beispiele: Weiterbildung



Bosch – Gute Qualifizierung für alle Beschäftigten



Einerseits, sagt Dieter Lochbihler, seien die Veränderungen, die mit fortschreitender Digitalisierung der Produktion einhergehen, gewaltig, wandelten sich Tätigkeiten und Anforderungen im schnellen Tempo, ziehe neue Technik in die Werkhallen ein, Tablets und Smart Watches etwa, die andere Fertigungsmethoden möglich und neue Qualifikation nötig machen – und andererseits?

„Andererseits muss man Industrie 4.0 in kleinen Schritten erklären“, sagt der Betriebsratsvorsitzende von Bosch in Blaichach, „nötig ist systematische Qualifizierung, damit die Beschäftigten mit neuer Technik und Assistenzsystemen umgehen können.“ Das tun sie bei Bosch.

Noch vor ein, zwei Jahren, erzählt Dieter Lochbihler, war die Verunsicherung bei den 3400 Beschäftigten im Blaichacher-Werk groß. „Die Kolleginnen und Kollegen wussten nicht, was auf sie zukommt, sie sahen nur, dass es auf einmal neue Anforderungen an ihre Tätigkeiten gab.“ Der Einsatz von digitaler Technik machte eine flexible Versorgung der Linie möglich; statt fest vorgegebene

Mengen von Material für eine Maschine bereitzuhalten, wurde es möglich, schnell auf aktuelle Fertigungsprozesse einzugehen. Damit ändert sich das Aufgabenspektrum der Beschäftigten. „Sie müssen mit neuer Technik umgehen“, sagt Dieter Lochbihler. „Dazu vergrößert sich ihre Verantwortung, weil sie für die flexible Befüllung zuständig sind.“ Nochmals verschärft gilt dies für die Anlagenführer. Vor allem bei Fertigungsstillständen und Störungen sind sie gefragt: Vernetzte mobile Endgeräte machen eine globale Fehlersuche an baugleichen Maschinen möglich. Über ein Tablet bekommt der Beschäftigte Handlungsempfehlungen vorgeschlagen, die er bewerten muss. „Um die Aufgaben zu meistern, brauchen die Kollegen vernetztes Denken und Entscheidungsverantwortung“, sagt Dieter Lochbihler. Wichtig sei, die Beschäftigten dafür zu qualifizieren.

Bei Bosch in Blaichach gibt es daher für alle Beschäftigten, abhängig von ihrer Tätigkeit, Qualifizierungsangebote. Diese werden laufend weiterentwickelt, sind methodisch und inhaltlich auf die jeweilige Zielgruppe zugeschnitten und zeitlich flexibel – das reicht von kurzen Schulungsvideos über Grundzüge von Industrie 4.0 oder den Einsatz neuer technischer Geräte bis hin zu Tagesseminaren, in denen der Umgang mit neuen Systemen ebenso vermittelt wird wie spezifische Methoden der Teamarbeit oder Führungsverantwortung. Neben den Qualifizierungsmaßnahmen ist dem Betriebsrat aber auch Kommunikation wichtig. „Es geht darum, Industrie 4.0 für den Beschäftigten greifbar zu machen und Angst zu nehmen.“ Monitore in den Pausenräumen gehören ebenso dazu wie Informations-Tafeln in den Werkstätten. „Wir wollen und wir werden den digitalen Wandel nicht aufhalten“, sagt Dieter Lochbihler, „aber um ihn in unserem Sinne gestalten zu können, brauchen die Beschäftigten gute Qualifizierung.“

Tipps für Betriebsräte – Dieter Lochbihler zum Umgang mit Industrie 4.0

Zur Person:

Dieter Lochbihler wurde am 19. August 1968 in Gunzesried/Allgäu geboren. Nach der Ausbildung zum Energieelektroniker wurde er später Industriemeister Elektrotechnik und Ausbilder. Seit März 1994 ist er im Betriebsrat von Bosch Blaichach, seit Mai 2002 ist er Gesamtbetriebsratsmitglied und seit März 2003 Betriebsratsvorsitzender von Bosch Blaichach.

Ist eine Qualifizierung, die auf Industrie 4.0 vorbereiten soll, im Prinzip eine Quali wie jede andere?

Nein, wir müssen da neue Wege gehen. Industrie 4.0 hat eine höhere Schlagzahl! Es muss uns gelingen, alle Mitarbeiter mitzunehmen, bei uns über 3.300. Man muss allen, abhängig von ihrer Tätigkeit, Qualifizierungsangebote machen und sie laufend weiterentwickeln. Das reicht von kurzen Schulungen direkt am Arbeitsplatz und Schulungsvideos über Industrie 4.0 bis zu Tagesseminaren, in denen der Umgang mit neuen IT-Systemen oder neue Methoden von Teamarbeit und Führung vermittelt werden.

Sollte der Betriebsrat von sich aus das Thema Industrie 4.0 anpacken?

Auf jeden Fall! Das ist das Thema unserer Zukunft und krempelt die Arbeitswelt um. Es ist unsere Aufgabe, die Rahmenbedingungen der Mitarbeiter mitzugestalten!

Irgendwann sitzen Arbeitgeber und Betriebsrat erstmals zusammen. Was ist die wichtigste Entscheidung, die getroffen werden muss, um erfolgreich zu sein?

Das Wichtigste ist, alle Mitarbeiter im offenen Dialog mitzunehmen. Wir haben auf beiden Seiten einen verantwortlichen Ansprechpartner, er bündelt die Themen. Industrie 4.0 muss ein Schwerpunkt der Betriebsratsarbeit sein. Wir haben am Standort eine Arbeitsgruppe zu Industrie 4.0. Natürlich muss das Thema auch in den übergeordneten Gremien wie dem Gesamtbetriebsrat diskutiert und koordiniert werden.

Noch ist die Frage nicht entschieden, ob Industrie 4.0 mehr Risiken birgt oder mehr Chancen, Arbeit aufwertet oder Jobs vernichtet. Wie kann Beschäftigten die Angst genommen werden, zu den Verlierern zu zählen?

Diese Frage ist nicht neu und beschäftigt uns seit Beginn der Industrialisierung. Es ist ein permanenter Wandel –

Arbeitsplätze verschwinden, neue entstehen. I4.0 ist nicht das Schreckgespenst einer Revolution, es ist eine Evolution mit hoher Geschwindigkeit. Sie muss mit allen ganz offen diskutiert und Schritt für Schritt von den Betriebsräten und Vertrauensleuten mitgestaltet werden! Wir zum Beispiel machen I4.0 erlebbar, holen die neue Technik in den Alltag. In unserer Kantine haben alle Teller einen RFID-Chip; geht der Teller über die Theke, wird er kodiert, und das Essen kann automatisch und bargeldlos bezahlt werden. Das verkürzt die Wartezeit und verlängert die Mittagspause! Es verliert niemand seinen Job, sondern wir konnten unser Essensangebot erweitern.

Verträgt sich eine stark ausgeprägte Hierarchie im Betrieb mit Industrie 4.0?

Wir müssen Führung und Zusammenarbeit neu definieren und mit allen Beteiligten besprechen. Führung ist zu wichtig, als dass man sie den Führungskräften alleine überlassen sollte. Die Mitarbeiter müssen in die Lage versetzt werden, selbst Entscheidungen zu treffen. Trotzdem ist und bleibt Führung wichtig, aber sie muss mehr im offenen Miteinander passieren.

Kann die Qualifizierung für Industrie 4.0 Spaß machen?

Sie muss Spaß machen, sonst werden die Prozesse nicht erfolgreich umgesetzt! Man muss die Mitarbeiter Schritt für Schritt an die technischen Möglichkeiten heranzuführen!

Jüngere gehen viel selbstverständlicher mit neuer Technik um als Ältere. Wie kann man sie trotzdem mitnehmen?

Ganz einfach, beispielsweise in altersgemischten Teams. Die Mischung macht's. Die Jüngeren mit hoher Bedienkompetenz helfen den Älteren mit hohem Erfahrungswissen, das ist befruchtend für alle Beteiligten.

Qualifizieren in der Welt von 4.0 – Siegfried Czock zu Aus- und Weiterbildung

Zur Person:

Siegfried Czock (Diplom-Psychologe, Betriebswirt, VWA) wurde am 11. September 1958 in Afferde/Hamelnd geboren, ist verheiratet und hat zwei Kinder. Seit 1987 ist er bei Bosch in verschiedenen Aufgaben im Personal- und Bildungsbereich tätig. Aktuell ist er Leiter der Aus- und Weiterbildung Deutschland bei Bosch.

Unterscheidet sich eine Qualifizierung, die auf Industrie 4.0 vorbereiten soll, von der bisherigen Aus- und Weiterbildung?

Bei der Qualifizierung von Mitarbeitern für die vernetzte Produktion, also Industrie 4.0, geht es nicht allein um die reine Vermittlung von Fach- und Methodenwissen. Denn in der vernetzten Fertigung benötigen Beschäftigte neben IT-Wissen vor allem auch Prozesswissen und sehr gute Kommunikationsfähigkeiten. Die Vernetzung verändert viele gewohnte Arbeitsabläufe, deshalb ist Industrie 4.0 auch viel mehr als Veränderungsprozess zu sehen, der gemeinsam gestaltet werden sollte. Wichtig ist es deshalb, die Anforderungen der Industrie 4.0 auch schon in die betriebliche Berufsausbildung zu integrieren.

Wie sollte ein Arbeitgeber reagieren, wenn der Betriebsrat dieses Thema zuerst anspricht?

Der Wandel zur Industrie 4.0 ist eine Chance für beide Seiten. Den damit einhergehenden Veränderungsprozess sollten Arbeitgeber und Arbeitnehmer mit den Arbeitnehmervertretern gemeinsam gestalten. Deshalb spielt es weniger eine Rolle, wer auf wen zugeht, sondern dass es möglichst frühzeitig geschieht. Insbesondere dann, wenn in einem Betrieb überhaupt schon über die Einführung von Industrie 4.0-Anwendungen nachgedacht wird.

Ab wann nennen Sie eine Modernisierung von Produktion und Verwaltung „Industrie 4.0“?

Im Kern von Industrie 4.0 stehen die Vernetzung von Anlagen, die Möglichkeiten zusätzlicher Datenerfassung und Auswertung zur Steuerung des Produktionsprozesses. Darüber hinaus fördert es die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen. Dieser Übergang von einer klassi-

schen Automatisierung hin zu einer Industrie 4.0-Anwendung ist dabei eher fließend.

Das Thema löst nicht nur Begeisterung aus, sondern auch Angst. Wie kann sie den Beschäftigten genommen werden?

Wie bei jedem Veränderungsprozess werden bei Industrie 4.0 gewohnte Routinen in Frage gestellt und durch unbekannte Abläufe ersetzt. Deshalb ist es wichtig, sich frühzeitig mit Fragen und natürlichen Sorgen der Mitarbeiter auseinanderzusetzen. Es gilt, Befürchtungen der Beschäftigten ernstzunehmen und durch Transparenz, Offenheit sowie durch die Möglichkeit der aktiven Mitgestaltung das Prozesswissen der Beteiligten mit einzubeziehen. Dabei sollten Mitarbeiter sowie Arbeitnehmervertreter von Anfang an einbezogen sein. Gemeinsam kann man oftmals so von emotionalen Befürchtungen hin zu fundierten Beurteilungen gelangen. Ziel sollte es sein, Mensch und Maschine gemeinsam erfolgreich zu machen.

Industrie 4.0 hat viel zu tun mit offener Kommunikation, Wissensaustausch und Teamarbeit. Verträgt sich das mit einem streng hierarchisch geführten Unternehmen?

Unabhängig von der Unternehmenshierarchie zeigt sich, dass in der Industrie 4.0 Maschinen und Produkte miteinander vernetzt sind und sich laufend Daten miteinander austauschen. Facharbeiter in der Fertigung arbeiten deshalb auch häufiger in interdisziplinären, berufsfeldübergreifenden Projekten. Das geschieht über Organisationsgrenzen hinweg, also vernetzt. Deshalb gehen wir davon aus, dass sich in vielen Unternehmen die Führungskultur weiterentwickeln wird. Welche für einen Betrieb die erfolgreichste Form ist, hängt von den Aufgaben, Mitarbeitern und Führungskräften ab.

Mit Industrie 4.0 kann eine Firma morgen besser dastehen als heute. Sollte auch die Belegschaft am Zugewinn teilhaben?

Wie die Teilhabe der Mitarbeiter am Unternehmenserfolg ausgestaltet wird, ist eine generelle Aufgabe der jeweiligen Sozialpartner. Der Wandel zur Industrie 4.0 ist ein Zugewinn für beide Seiten. Sie kann neben Erleichterungen von Arbeitsabläufen vor allem zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen und damit zum Unternehmenserfolg.

Wie lassen sich ältere Mitarbeiter für Industrie 4.0 interessieren, ab wann zählen sie zum „alten Eisen“?

Lebenslanges Lernen ist keine Frage des Alters. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist jedoch, die Veränderungen für alle Beteiligten erlebbar zu machen und daran teilhaben zu lassen. Der beste Weg führt dabei über Begeisterung – und dass ich erkenne, dass ich von einer Veränderung in meiner Arbeit, in meinen Aufgaben unterstützt werde.



Forschungssplitter 3

Bundesarbeitsministerium

Ständige Weiterbildung – ein Muss

Der technologische Wandel lässt niemanden kalt: Nicht nur höher Qualifizierte, auch zwei Drittel der niedrig Qualifizierten empfinden die Notwendigkeit, die eigenen Fähigkeiten ständig weiterzuentwickeln. Das ist das Ergebnis einer Studie, bei der 2015 über 7.000 Beschäftigte aus fast 800 Unternehmen zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf ihre Arbeit befragt wurden. Insgesamt sehen 78 Prozent der Beschäftigten die Notwendigkeit, ihre Fähigkeiten ständig weiterzuentwickeln. Das ist kein Wunder angesichts der Tatsache, dass sich bei 60 Prozent der niedrig Qualifizierten und bei 80 bis 90 Prozent der höher Qualifizierten in den vergangenen fünf Jahren die technische Ausstattung des Arbeitsplatzes vor allem durch IuK-Technik verändert hat. Aber es gibt große Unterschiede zwischen den Branchen in Sachen Nutzung digitaler Technologie. Die Fertigungstechnik gehört zu den Spitzenreitern: Über 80 Prozent der Beschäftigten nutzen am Arbeitsplatz Computer, Internet oder Smartphone.

Quelle: [Bundesministerium für Arbeit und Soziales \(Hrsg.\): Monitor „Digitalisierung am Arbeitsplatz. Aktuelle Ergebnisse einer Betriebs- und Beschäftigtenbefragung“, Berlin, 2016.](#)

Münstermann – Weiterbildung nach Wunsch

Mit der Globalisierung hat sich auch die Aus- und Weiterbildung bei Münstermann radikal verändert. Und damit die Kultur im Unternehmen.

Der Einstieg in die Weiterbildung neuen Stils bei Münstermann verlief klassisch: Mit dem Marktumfeld änderte sich der Qualifikationsbedarf. Konkret: Als vor gut 20 Jahren der erste Großauftrag aus Großbritannien eintraf, musste die Kommunikation mit dem neuen Kunden auf Englisch geführt werden, und weil darin nicht alle Beteiligten auf Seiten Münstermanns fit waren, wurden ab da regelmäßige Schulungen organisiert. Inzwischen wird drei Mal in der Woche Englisch-Unterricht angeboten, der von acht bis 18 Beschäftigten besucht wird, die dafür ihre Arbeitszeit opfern (die Zeit kann vor- oder nachgearbeitet werden). Teilnehmen kann, wer mag – vom Auszubildenden bis zum Vertriebsingenieur.

Ähnlich kundengetrieben verlief der Einstieg in die Digitalisierung: Münstermann ist kein Serienhersteller, sondern entwickelt – gemeinsam mit dem Kunden – Sonderlösungen. Hat beim Kunden Industrie 4.0 bereits Einzug gehalten, reagiert Münstermann darauf: In den vergangenen fünf Jahren hat sich die Zahl der Beschäftigten in der Mess-, Steuer- und Regeltechnik versechsfacht, ist von drei auf 18 gestiegen.

Das Telgter Familienunternehmen ist selbst bereits weitgehend digitalisiert: Treten Störfälle beim Kunden auf, werden die Maschinen und Anlagen per Fernwartung wieder flottgemacht. Kunden können laufende Aufträge per Webcam verfolgen. Regelmäßig finden weltweite Web-Konferenzen mit Kunden und Lieferanten statt, was allen Beteiligten teure Flüge und viel Zeit erspart.

Damit nicht genug: Fehlermeldungen werden online erfasst; nicht nur laufende Aufträge, auch die Projektplanung wird visualisiert; Kataloge von Lieferanten werden vermehrt online genutzt; digitalisierte Systeme im Einkauf ermöglichen die automatische Nachbestellung von Material.

Stetiger Wissensaustausch

Lehrgänge finden regelmäßig statt, zum Beispiel einmal im Jahr zum Arbeits- und Gesundheitsschutz oder unregelmäßig zu Wunschthemen der Beschäftigten von Werkstoffkunde bis Persönlichkeitsentwicklung. Bildung muss nicht ausschließlich vertikal (fachbezogen) verlaufen, sie kann auch fachfremd (horizontal) sein. Fortbildung findet außerdem beim Kunden oder Lieferanten statt – wie umgekehrt Kunden und Lieferanten ihre Mitarbeiter zu Münstermann entsenden.

„Um den verschiedenen und hohen Ansprüchen der Kunden gerecht werden zu können, setzen wir auf eine Unternehmenskultur, bei der alle Mitarbeiter miteinander kommunizieren, ihr Wissen austauschen und weiterentwickeln“, sagt Magdalena Münstermann, die mit ihrem Mann die Firma in fünfter Generation geleitet hat. Die Firma wurde inzwischen von Sohn Frank in sechster Generation übernommen.

Wissen austauschen – damit ist nicht nur der Austausch zwischen den Beschäftigten gemeint, die Tür an Tür arbeiten, sondern der Austausch zwischen Verwaltung, Fertigung, Konstruktion und Marketing oder zwischen Einkauf und Vertrieb beispielsweise. Die Kommunikation läuft abteilungs- und fachübergreifend. Eigene Ideen zu haben ist erwünscht.

Münstermann auf einen Blick

Von der Schmiede zum Anlagenbauer: Das 1845 gegründete Familienunternehmen Bernd Münstermann GmbH & Co. KG in Telgte bei Münster existiert in sechster Generation. Seit der Jahrtausendwende hat sich die Firma zu einem global agierenden Industriebetrieb gewandelt. Die 260 Beschäftigten konstruieren und produzieren Sonderanlagen, Produktschwerpunkte sind Trocknungsanlagen sowie Förder- und Entstaubungstechnik für die Industrie. Münstermann positioniert sich am Markt als Komplettanbieter von Trocknungs- und Wärmebehandlungsanlagen einschließlich der dazugehörigen Förder- und Filtertechnik. In Deutschland, im europäischen Ausland, aber auch mal in Russland und Saudi-Arabien. Die Produkte sind meist kundenspezifische Einzellösungen. 60 bis 80 Prozent der Anlagen werden weltweit exportiert.

Das Unternehmen ist im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) aktiv und gehört dem Arbeitgeberverband Metall NRW an. Einen Betriebsrat gibt es in der Firma nicht, nur eine Mitarbeitervertretung.

Steht ein neuer Auftrag an, findet nach der Kick-Off-Veranstaltung jede Woche eine Besprechung statt, an der alle Projektbeteiligten teilnehmen, eine Excel-Liste erstellen und fortschreiben (wer macht was bis wann). Ein Grund für diesen offenen Austausch: Jeder Mitarbeiter besitze eine Menge Erfahrung und Spezialwissen, das, wenn es ausgetauscht wird, „zu neuen Ideen und kreativen Lösungen führt“, sagt Magdalena Münstermann. „Nur wenn wir uns kennen und voneinander wissen, können wir Probleme gemeinsam lösen.“ Das heutzutage nötige Wissen stecke in vielen Köpfen, könne nicht komplett in einem vorhanden sein.

Außerdem ermögliche ein allgemein hoher Wissensstand schnelle Entscheidungen; Herrschaftswissen erschwere sie.

Die Hierarchie bei Münstermann ist flach und flexibel. Vorgesetzte sollen Impulsgeber sein, ihre Mitarbeiter motivieren, nicht nur Arbeit delegieren, sondern auch Verantwortung; in Konfliktfällen treffen sie die Entscheidung. Ist ein Projekt abgewickelt und steht ein neues noch nicht an, kann der bisherige Projektleiter Mitglied eines anderen Teams werden.

Die Fluktuation im Unternehmen tendiert gegen null; das Durchschnittsalter der Beschäftigten: rund 41 Jahre. Das entspricht dem Durchschnitt.

Eigene Metallbauer in der Ausbildung

Münstermann bildet jährlich sechs bis acht Metallbauer (Fachrichtung Konstruktionstechnik) und Technische Produktdesigner aus. Letztgenannte erlernen auch den Umgang mit dem 3D-Druck. Ein eigens dafür installierter 3D-Drucker ermöglicht ihnen die frühzeitige Auseinandersetzung mit neuester Technik. Auch Ältere sollen dadurch angeregt werden, sich mit dieser Technik zu beschäftigen. „Alle Mitarbeiter, egal ob Azubis oder andere, müssen ‚in 4.0 denken‘“, sagt Magdalena Münstermann.

Bei der Auswahl der Auszubildenden gilt in der Firma nicht das Prinzip der Bestenauslese, angenommen werden Absolventen aller Schulformen, vom Förderschüler bis zum Abiturienten. Darüber hinaus bietet das Unternehmen die Möglichkeit, ein duales Studium zu absolvieren: Sie können an der Fachhochschule Münster-Steinfurt Maschinenbau studieren. Mit ihr und anderen Hochschulen kooperiert Münstermann auch.



Jeder und jede Auszubildende nimmt mindestens einmal an einem mindestens vierwöchigen Auslandspraktikum teil, um interkulturelle Kompetenz zu erwerben.

Ausgebildete werden nach erfolgreichem Abschluss meist unbefristet übernommen und angestellt; manche bilden sich berufsbegleitend weiter, beispielsweise zum Techniker.

Früh Interesse wecken

Um bei Jugendlichen das Interesse an der Arbeitswelt zu wecken, bietet Münstermann Praktika an. Sie dauern ein bis zwei Wochen. Bis zu sechs Schülerinnen und Schüler können gleichzeitig in der Firma die Praxis kennenlernen. Sie werden in eine Facharbeitergruppe integriert und wickeln gemeinsam mit ihr Aufträge ab. Alle zwei Tage wechseln sie die Facharbeitergruppe und lernen andere Beschäftigte, andere Arbeitsabläufe und andere Aufträge kennen. Sie lernen auch die Arbeit eines Produktdesigners kennen, obwohl die wenigsten dessen Software beherrschen. Damit sie trotzdem selbst zeichnen können, haben die Auszubildenden ein Video erstellt, das die Bedienung des Design-Programms mittels Screen Capture erklärt und Übungsaufgaben enthält.

Mehr als drei Dutzend Praktikantinnen und Praktikanten durchlaufen so pro Jahr das Unternehmen. Damit diese Praxis nicht auf Münstermann beschränkt bleibt, hat Magdalena Münstermann das „Telgter Modell“ initiiert; es dient der Kooperation von Schule und Wirtschaft (www.telgter-modell.de).

Magdalena Münstermann hält die Kultur im Unternehmen prinzipiell für übertragbar. Offene Kommunikation, Neugier und Begeisterung könnten aber nicht verordnet werden, sondern müssten vorgelebt werden und erlebbar sein. Von den Vorgesetzten wie von der Geschäftsführung.

SAP – Individuelle Qualifizierung durch cloud-basiertes Lernen

Die digitale Transformation stellt auch ein erfolgreiches globales Softwareunternehmen wie SAP vor Herausforderungen. Insbesondere die wachsende Verbreitung von Cloud-Konzepten führt zu disruptiven Veränderungen im Markt für Unternehmenssoftware und erzeugt vielfältige neue Anforderungen für Geschäftsmodelle, Organisation und Beschäftigte. Ausgehend von gewachsenen Strukturen arbeitet die SAP daher rund um die In-Memory-Datenbank und Entwicklungsplattform HANA an der Migration existierender Softwarelösungen in die Cloud und neuen cloud-basierten Angeboten – bspw. in den Bereichen Big Data und Internet of Things.

„Um diesen neuen Anforderungen gerecht zu werden“, sagt Markus Bell, globaler Ausbildungsleiter bei SAP SE, „bemühen wir uns um Fachkräfte für neue Technologien und rekrutieren die besten Talente aus der Generation der Digital Natives. Gerade an etablierten Standorten mit einer gewachsenen Altersstruktur wie in Deutschland achten wir aber darauf, dass wir sämtliche Beschäftigten durch eine systematische Weiterbildungsstrategie kontinuierlich für die neuen Anforderungen qualifizieren.“

„Bedarf sehen wir vor allem in drei Kernkompetenzfeldern“, erklärt Markus Bell. Das erste Kompetenzfeld beinhaltet Wissen und Fähigkeiten im Umgang mit neuen Technologien. Dazu zählen etwa Kenntnisse in der Verwendung zentraler Cloud-Technologien oder Fähigkeiten im Umgang mit Big Data. Im zweiten Kompetenzfeld stehen Fragen der modernen Projektarbeit im Team im Mittelpunkt: Wie gestaltet man Zeit- und Projektmanagement und die Kommunikation im Team effektiv? Schließlich geht es im dritten Feld um Kenntnisse der SAP-Welt. Wie sieht die Unternehmensstrategie aus? Welche Produkte beinhaltet das SAP-Portfolio? Welche Security- und Compliance-Anforderungen gibt es?

Die Lernplattform Success Map Learning

Alleine das jährliche Budget von SAP für die Weiterbildung unterstreicht den Stellenwert, den berufsbegleitende Qualifizierung im Unternehmen genießt – mittlerweile gibt SAP 140 Millionen Euro jährlich aus. SAP versteht sich selbst als Organisation in einem permanenten Lernprozess. Weiterbildung ist daher grundsätzlich sehr stark in den Arbeitsalltag eingebettet. Darauf aufbauend hat SAP ein Weiterbildungskonzept entwickelt, das drei zentrale Schritte umfasst:

1. **Die Ermittlung der Qualifikationsbedarfe:** Die Entwicklungsorganisation hat beispielsweise die Bedarfe zentraler Wettbewerber und Partner sowie die Anforderungen in den Stellenangeboten im Softwareentwicklungsbereich ausgewertet. Zudem wurde eine Umfrage unter den unternehmensinternen Thought-Leadern zu SAP-relevanten Zukunftstechnologien durchgeführt.
2. **Die Planung und Durchführung betrieblicher Weiterbildung:** SAP verwendet die cloud-basierte Lernplattform „Success Map Learning“, die zugleich auch Teil des SAP Produktportfolios ist: Die Plattform ermöglicht die Erstellung individueller „Learning Roadmaps“. Die Roadmaps können sowohl allgemeine Kompetenzen wie Führung, aber auch spezielle Fachthemen wie Data Science einschließen. Die konkreten Kursbestandteile werden nach dem Baukastenprinzip in jährlich stattfindenden Entwicklungsgesprächen mit der Führungskraft aus über 35.000 Lernangeboten zusammengestellt. Alle Beschäftigten können auch über mobile Endgeräte auf die Lernplattform zugreifen, Einblick in ihre Lernhistorie erhalten und sich zu Lerngruppen zusammenfinden. Führungskräfte können ihren Mitarbeitern über die Plattform gezielt Lernmodule empfehlen und den Lernfortschritt ihres Teams überblicken.
3. **Die Evaluation:** Jeder Kurs und Trainer kann auf der Plattform von den Absolventen bewertet werden. Darüber hinaus wird das Weiterbildungsangebot auch in der jährlichen Mitarbeiterbefragung evaluiert, auf Basis derer zentrale Indizes zur Entwicklung der Weiterbildung erstellt werden.

Susanne Müller arbeitet heute in der HR University in der Walldorfer SAP-Zentrale. Als sie bei SAP angefangen hat, nahm sie am „Early Talent Program“ teil, das sich an ausgewählte neue Mitarbeiter mit weniger als zwei Jahren Berufserfahrung richtet. Trainings über Success Map Learning waren integraler Bestandteil des Förderprogramms.

SAP auf einen Blick

Das deutsche IT-Unternehmen SAP ist spezialisiert auf Business-Software und Weltmarktführer in diesem Bereich. Das relativ junge Unternehmen (1972 gegründet) ist heute mit Niederlassungen in 130 Ländern vertreten. Von den rund 77.000 Beschäftigten sind die meisten Akademiker (80 Prozent). Der Software-Riese mit Sitz in Walldorf erwirtschaftete 2015 20,8 Mrd. EUR Jahresumsatz.



Zwei virtuelle Trainingseinheiten fand Susanne Müller besonders gut. „In einer Einheit wurde das Produktportfolio von SAP vorgestellt. Der Trainer hat das komplexe Angebot von SAP auf einer digitalen Tafel sehr übersichtlich aufgezeichnet und nebenher mündlich kommentiert. Zusätzlich hatten wir als Teilnehmer jederzeit die Möglichkeit, per Chatfenster Fragen zu stellen und uns auszutauschen“, erzählt sie. „Ich fand den Einsatz der Methode sehr gelungen und habe mich nach der Lerneinheit noch direkt mit einer speziellen Anwendungsfrage an den Trainer gewandt.“ Die Vernetzung von Lernenden und Lehrenden – bilateral oder in thematischen Communities – ist auf der Plattform möglich und ausdrücklich gewünscht.

Die zweite Einheit, von der Susanne Müller berichtet, sollte vermitteln, wie man effektiv mit Kollegen und Vorgesetzten kommuniziert. „Monate nach der Einheit hatte ich eine Präsentation beim Personalvorstand. Ich habe mir die Aufzeichnung der Einheit auf der Lernplattform nochmal angesehen und die Ratschläge beherzigt: die Sätze kurz halten, die wichtigsten Punkte zuerst. Das war sehr hilfreich.“

Wenn Susanne Müller selbst einen Qualifizierungsbedarf sieht, kann sie auf Success Map Learning über eine Suchfunktion das passende Angebot finden. „Es gibt Pflichttrainings, etwa zu IT-Security, die man in einer gewissen Zeit absolvieren muss. Zusätzlich kann ich auch selbstständig Trainings belegen, die werden sogar automatisch in meinen Outlook-Kalender eingetragen.“ Als Nächstes möchte sie einen Kurs zu Gamification belegen.

Die Mitarbeiter fühlen sich gefördert

„Die Lernplattform Success Map Learning und die Bildungsangebote insgesamt werden von den Mitarbeitern intensiv genutzt und positiv bewertet“, stellt Markus Bell fest und kann seine Aussagen durch solide Zahlen belegen: In der jährlichen weltweiten Mitarbeiterumfrage 2015 stimmten 74 Prozent der über 54.000 Befragten der Aussage zu, dass sie in den letzten 12 Monaten Möglichkeiten

zur Verbesserung ihrer Fähigkeiten und Kompetenzen nutzen konnten. 75 Prozent der Mitarbeiter bestätigten zudem, dass die Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten zu den eigenen Karrierezielen passen.

Niedrigschwellig und mit unmittelbarem Anwendungsbezug

„Motivation ist der zentrale Baustein für erfolgreiche Weiterbildung und für Lernen im Allgemeinen“, weiß Markus Bell aus langjähriger Erfahrung. „Hier muss man für die Mitarbeiter die organisatorischen Rahmenbedingungen schaffen, damit sie Spaß am Lernen haben und es nicht als Belastung empfinden. Flexibilität des Lernangebots ist daher in doppelter Hinsicht ein Erfolgsfaktor.“ Zum einen, so Markus Bell, sei der flexible Zugang zum Lernangebot – auch über mobile Endgeräte – wichtig. Zum anderen müsse eine flexible Anpassung auf die individuellen Bedürfnisse und das individuelle Lernverhalten möglich sein.

Darüber hinaus sind der unmittelbare Anwendungsbezug der Lerninhalte und die soziale Dimension des Lernens von großer Bedeutung für den Erfolg von Lernprozessen. Anwendungsbezug wird durch Learning on the Job gesichert. In der Art und Weise, wie bei SAP gelernt wird, spiegelt sich aber auch die soziale Dimension wider: Unter dem Stichwort „Everybody is a teacher, everybody is a learner“ können Mitarbeiter flexibel zwischen Trainer-, Mentoren- und Teilnehmerrolle hin- und herwechseln und einander gegenseitig zum Lernerfolg verhelfen. Zusätzlich werden die Sozialkompetenzen auch in den Lerninhalten aufgenommen, wie das zweite Kernkompetenzfeld mit Themen wie Kommunikation und Arbeiten im Team verdeutlicht.

Schließlich ist auch die systematische Erfassung und Einbindung des Feedbacks der Mitarbeiter über die cloud-basierte Lernplattform eine Schlüsselvoraussetzung für eine kontinuierliche und nachhaltige Weiterentwicklung des Weiterbildungsangebots.

Projekt APPsist – Lernen im Arbeitsprozess mit Assistenzsystem

Lernen am Tablet – das klingt nach Feierabend auf der Couch, findet aber tatsächlich bei Festo im saarländischen St. Ingbert-Rohrbach statt. In dem Werk mit 2300 Beschäftigten werden Pneumatikzylinder hergestellt. In der Produktion kommen künftig Tablets zum Einsatz. Darauf läuft ein Assistenzsystem – APPsist.

APPsist ist ein Kunstwort, zusammengesetzt aus App (APplikation) und AsSISTenz. Begonnen hat das gleichnamige Forschungsprojekt im Januar 2014, beendet werden soll es im Dezember 2016. Ziel des Projekts ist, dass Beschäftigte an Montagearbeitsplätzen künftig komplexere Aufgaben mit Unterstützung intelligenter, softwarebasierter Assistenz- und Wissenssysteme übernehmen können. Die Systeme sind lernfähig, nutzen Künstliche Intelligenz und bieten genau die Unterstützung, die vom Mitarbeiter oder von der Mitarbeiterin benötigt wird. Klarer Fall: Der Einsatz solcher Systeme wie APPsist ist mitbestimmungspflichtig. Paragraf 87, Absatz 1, Satz 6 des Betriebsverfassungsgesetzes sieht Mitbestimmung vor bei „Einführung und Anwendung von technischen Einrichtungen, die dazu bestimmt sind, das Verhalten oder die Leistung der Arbeitnehmer zu überwachen“.

Ängste oder Vorbehalte der Beschäftigten gegenüber APPsist hat es nicht gegeben, berichtet Festo-Betriebsrat Carsten Kemmer. Seiner Meinung nach war es „von entscheidender Bedeutung“, dass die Kolleginnen und Kollegen von Anfang an mit dabei waren, ihre Verbesserungsvorschläge von den Experten angenommen und verwirklicht wurden. Die Zusammenarbeit von Wissen-

schaftlern, Betriebsräten und Unternehmensvertretern war laut Kemmer „sehr fruchtbar“. Den Ingenieuren und Softwarespezialisten habe sie „einige neue Sichtweisen und Erkenntnisse gebracht“.

Auf dem Tablet werden Informationen zur Behebung von Maschinenfehlern angezeigt und schrittweise vermittelt. Neben erklärendem Text zeigen kurze Videosequenzen, wie man bestimmte Arbeitsaufgaben erledigen kann. Dabei handelt es sich um Tätigkeiten, die die Beschäftigten zuvor noch nicht ausgeführt haben. Das System leitet die Kolleginnen Schritt für Schritt durch den Wartungsprozess – ohne Prüf- und Checklisten auf Papier. Wenn die Beschäftigten die neuen Arbeitsschritte beherrschen, können sie einzelne Erklärungen oder auch die gesamte Assistenz überspringen. Auf Wunsch liefern die Lehrfilme zudem Hintergrundwissen zum Produkt.

An der U-förmigen, teilautomatisierten Montagelinie, in der das Assistenzsystem erprobt wird, montieren drei Beschäftigte Pneumatikzylinder. Mit APPsist wird ihre Tätigkeit angereichert, es kommen neue Aufgaben hinzu. So gibt das System den Beschäftigten eine Anleitung zur Beseitigung kleinerer Störungen, wenn das System zum Beispiel die Fehlermeldung abgibt „Maßnahme notwendig: Fettfass wechseln“.

„Das Assistenzsystem wurde von den Beschäftigten sehr gut angenommen, sie haben es gerne getestet“, sagt Festo-Betriebsrat Kemmer. Kein Wunder, sie haben es mitentwickelt: „In den Evaluierungsrunden wurde das Frontend permanent durch Input der Mitarbeiter verbessert.“ Das habe die Programmierer inspiriert. Anfangs habe der Betriebsrat die Projektpartner immer wieder daran erinnern müssen, „dass Menschen mit dem Produkt arbeiten sollen“. So habe anfängliche Datensammelwut der externen Experten auf ein Minimum reduziert werden können. Mit dem Unternehmen wurde eine Regelungsabrede getroffen, um den Datenschutz sicherzustellen.

Bei der Auswahl der APPsist-Hardware waren auch sogenannte Datenbrillen im Gespräch. Weil über die gesundheitlichen Auswirkungen solcher Augmented-Reality-Brillen nur spärliche Erkenntnisse vorliegen, konnte sich der Betriebsrat mit seinen Bedenken durchsetzen, die Beschäftigten nutzten Tablets. Dass man mit APPsist nicht nur arbeiten, sondern auch lernen kann, sei ein Aspekt, „den alle positiv einschätzen“, sagt Kemmer. Geregelt werden müsse, wo und wie lange die neuen Lernmöglichkeiten im Betrieb genutzt werden können. APPsist macht sich womöglich



tendenziell selbst überflüssig. Dann nämlich, wenn der Mitarbeiter die Prozesse beherrscht, sich also ein nachhaltiger Lernerfolg eingestellt hat.

Dass das Projekt bislang erfolgreich verlaufen ist und große Chancen bietet, findet auch Prof. Dr. Christoph Igel vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI). Nach seiner Auffassung wird mit dem Assistenzsystem auch in wissenschaftlicher Hinsicht Neuland betreten. Es sei gelungen, einen Wissensdienst unter Nutzung von Maschinen- und Anlagendaten zum Lernen in Echtzeit auf dem Shopfloor zu entwickeln, der Methoden der Künstlichen Intelligenz nutzt. „Damit wird für die Qualifizierung am Arbeitsplatz erstmals eine neue Dimension der Individualisierung ermöglicht.“

Wie geht es weiter mit der Digitalisierung im Festo-Werk Rohrbach, und was können andere Betriebsräte aus dem Beispiel lernen? „Die frühzeitige Einbindung von Betriebsrat und Beschäftigten ist ein Muss“, sagt Carsten Kemmer. Aber echte Beteiligung koste viel Zeit, hat er gelernt. Anfangs war nur ein Betriebsratsmitglied für das Projekt APPSist zuständig, was sich schnell änderte, mittlerweile sind fünf Betriebsratsmitglieder für Industrie 4.0 zuständig, berichtet Carsten Kemmer. „Zurzeit laufen schon zwei weitere Projekte im Werk, die wir begleiten.“

Auf der Hannover Messe im April 2016 wurden die Projektergebnisse an einer verketteten automatischen Montageanlage präsentiert; die Messebesucher konnten den Entwicklungsstand des APPSist-Systems selbstständig testen. Sämtliche Funktionalitäten und Aspekte waren bereits erfahrbar „und stießen durchweg auf positive Resonanz“, hieß es in einer Mitteilung des Lehrstuhls für Projektsysteme der Ruhr-Universität Bochum, einem weiteren Partner des Forschungsprojektes.

Im jüngsten Statusbericht vom September 2016 heißt es: „Folgendes Vorgehensmodell hat sich ... bewährt: Zuerst werden in einem Experten-Workshop alle für die Durchführung eines Prozesses notwendigen Schritte aufgenommen. (...) (Dann) muss der Prozess in einem zweiten Schritt in der Expertenrunde optimiert werden, um somit einen Best-Practice-Ansatz zu generieren. Dabei muss vor allem die angestrebte Zielgruppe betrachtet werden... Bevor der Prozess im realen Umfeld eingesetzt werden kann, ist es weiterhin unabdingbar, diesen in einer Evaluationsrunde mit Experten und auch Shopfloormitarbeitern (= Beschäftigte in der Produktion) zu testen, um letzte Optimierungen an den gezeigten Inhalten vorzunehmen.“

Forschungssplitter 4

Weltwirtschaftsforum

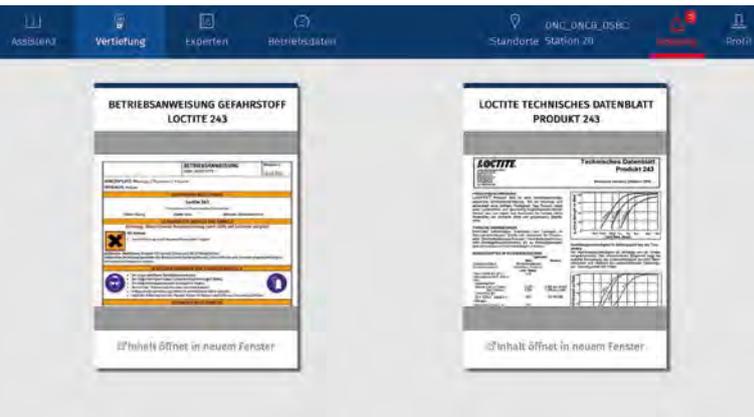
Weiterbildung – der Königsweg

Die Hauptanforderungen an die Beschäftigten werden sich in den nächsten fünf Jahren ändern. Dies betrifft sowohl Kompetenzen kognitiver, sozialer wie persönlicher Art, von Selbstlernen bis Kreativität, als auch grundlegende wie spezielle IT-Kenntnisse und -Fähigkeiten. Das Ausmaß der Veränderungen wird aber je nach Branche und Unternehmen sehr unterschiedlich sein. Dies ergab 2015 eine Befragung von Personalleitern der weltweit größten Unternehmen aus sieben Branchen, von Automotive bis Energie.

Bestehende Belegschaften weiter und höher zu qualifizieren, ist daher die wichtigste Beschäftigungsstrategie – über alle Branchen und Bereiche hinweg. Da die Geschwindigkeit des Wandels weiter zunimmt und „disruptive“, sprich umwälzende, Technologien nicht ausgeschlossen werden können, nimmt die Bedeutung der Weiterbildung in fast allen Unternehmen deutlich zu.

Zu diesem Ergebnis kommt das Weltwirtschaftsforum: Fort- und Weiterbildung der Beschäftigten gilt überall als das Mittel schlechthin zur Bewältigung des digitalen Wandels.

Quelle: [World Economic Forum \(Hrsg.\) \(2016\) The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Cologny/Geneva: WEF.](#)



Das ist APPSist

Das Projekt „APPSist – Intelligente Assistenz- und Wissensdienste in der Smart Production“ ist eines von 14 Verbundprojekten, die im Technologieprogramm „Autonomik für Industrie 4.0“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert werden. Die Projektpartner – Unternehmen, Forschungsinstitute, Hochschulen und Interessenvertretungen – entwickeln Prototypen intelligenter, softwarebasierter Assistenz- und Wissenssysteme, die Beschäftigte unter Nutzung von Methoden Künstlicher Intelligenz bei der Interaktion mit Maschinen oder Anlagen unterstützen. Das Projekt greift auch arbeitsorganisatorische und ökonomische Fragen auf, die sich mit der Einführung dieser neuen Generation mobiler, kontextsensitiver und intelligent-adaptiver Assistenzsysteme zur Wissens- und Handlungsunterstützung in der Fertigung ergeben können. Beschäftigte, Betriebsräte und die IG Metall wurden von Beginn an in das Projekt einbezogen.

So funktioniert APPSist

Eine typische Situation in der Produktion: Eine Maschine bleibt stehen, eine Ampel springt auf Rot und meldet dem Anlagenbediener, dass ein Fehler aufgetreten ist. Der Anlagenbediener geht zur Maschine, stellt den Fehlercode XYZ fest, schlägt im Handbuch nach, um welchen Fehler es sich handelt (XYZ = Bauteil nicht erkannt), und ruft den Instandhalter zu Hilfe. Fakt ist: Es entstehen lange Stillstände und hohe Kosten, weil zwei Beschäftigte mit der Lösung des Problems befasst sind.

In der Arbeitswelt von morgen läuft's so: Die Maschine sendet den Fehlercode an APPSist. Das Assistenzsystem übersetzt den Code „Bauteil nicht erkannt“ und sendet diese Mitteilung direkt ans Tablet, die Datenbrille oder die Smartwatch des Maschinenbedieners. Der wiederum geht

zur Maschine, meldet sich im System an und erhält eine Anleitung zur Fehlerbehebung, die er Schritt für Schritt abarbeitet. So bringt er allein – ohne Instandhalter – und relativ schnell die Maschine wieder ans Laufen.

APPSist passt sich dem Nutzer und der Situation an, priorisiert die besten Lösungen. Kommt der Bediener nicht alleine klar, kann er vom Tablet aus per Telefon und E-Mail Experten kontaktieren. Gleichzeitig stellt das System Hintergrundwissen bereit, ermöglicht also Weiterbildung am Arbeitsplatz. Der individuelle Wissensaufbau und die Lernerfolge werden dokumentiert und können nachgewiesen werden.

Sie haben den Hut auf

Das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) mit Standorten in Kaiserslautern, Saarbrücken, Bremen und Berlin ist auf dem Gebiet innovativer Softwaretechnologie nach eigenen Angaben „die führende Forschungseinrichtung in Deutschland“. In der internationalen Wissenschaftswelt zählt das DFKI zu den wichtigsten „Center of Excellence“ und ist derzeit, gemessen an Mitarbeiterzahl und Drittmittelvolumen, das weltweit größte Forschungszentrum auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz und deren Anwendungen.

Die Festo AG & Co. KG ist eine Unternehmensgruppe der Steuerungs- und Automatisierungstechnik mit Stammsitz in Esslingen am Neckar. Das Unternehmen bezeichnet sich als „weltweit führend“ in der Automatisierungstechnik und der technischen Aus- und Weiterbildung. Sein Ziel: den Kunden maximale Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit in der Fabrik- und Prozessautomatisierung zu ermöglichen.

Industriepartner des Projekts APPSist sind neben Festo die MBB Fertigungstechnik GmbH und Brabant & Lehnert Werkzeug und Vorrichtungsbau GmbH. Zu den Entwicklungspartnern zählen neben dem DFKI und dem Festo-Lernzentrum das Fraunhofer IAO, die Ruhr-Universität Bochum (RUB) sowie die Gemeinsame Arbeitsstelle von RUB und IG Metall.

Mehr Infos: www.appsist.de

Betriebliche Beispiele:
Veränderungen
der Arbeit



Betriebslandkarte Industrie und Arbeit 4.0 – Seismograf und Navi

Die vierte industrielle Revolution kommt auf leisen Sohlen. In manchen Betrieben ist sie bereits weit fortgeschritten, andernorts hält sie gerade Einzug oder ist weiterhin ein Buch mit sieben Siegeln. Um hier Klarheit zu schaffen, gibt es die Betriebslandkarte Industrie und Arbeit 4.0.

Zuerst kam die Dampfmaschine und revolutionierte die Produktion, dann folgten Elektrizität und Informationstechnik. Jetzt steht uns mit Industrie 4.0 die vierte industrielle Revolution bevor. In der Theorie lässt sich die Sache präzise beschreiben. Industrie 4.0 steht für eine vernetzte und digitalisierte Produktion: Rohmaterial, Maschinen und Beschäftigte, Hersteller, Zulieferer und Kunden kommunizieren miteinander, steuern sich wechselseitig. Industrie 4.0 erlaubt die Verwirklichung individueller Kundenwünsche unter den Bedingungen der Massenproduktion – und ist trotzdem rentabel; Vernetzung und Digitalisierung ermöglichen eine höchst flexible und dezentral gesteuerte Produktion.

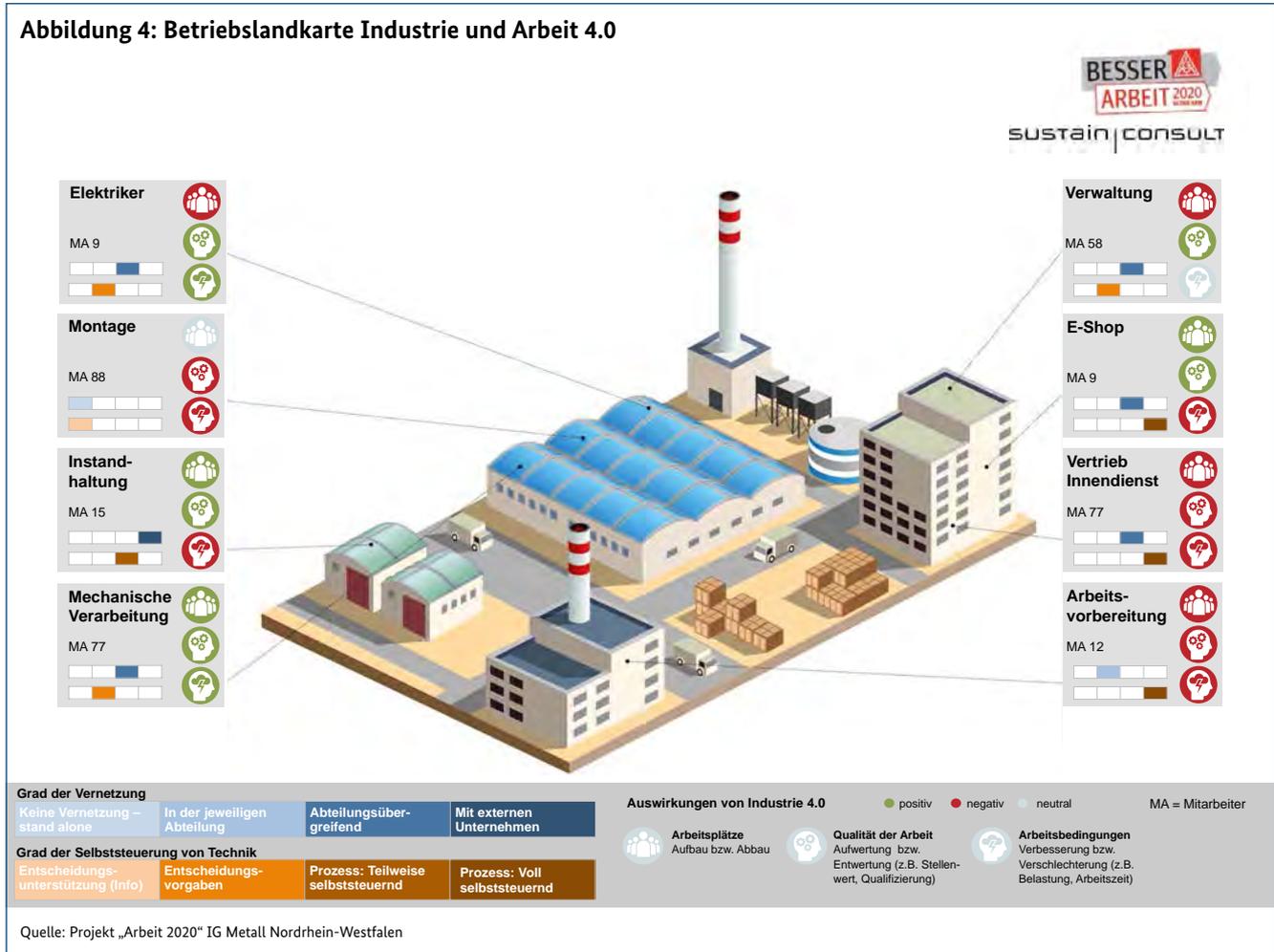
Wie wirken diese Veränderungen auf die Beschäftigten? Wie verändern sich Arbeitsprozesse, Qualifikationsanforderungen und Belastungsbedingungen? Welche Chancen gilt es zu nutzen, welche Risiken zu vermeiden?

Betriebsräte, die ihren Einfluss wahrnehmen wollen, brauchen einen guten Überblick. Hat Industrie 4.0 in ihrem Betrieb bereits Einzug gehalten? Wenn ja, wo und in welchem Maße? Mit welchen Auswirkungen auf die Zahl und die Qualität der Arbeitsplätze?

Die Landkarte gibt Orientierung

Um die Szenarien zur Gestaltung künftiger Arbeit zu erfassen, gibt es die Betriebslandkarte Industrie und Arbeit 4.0 – ein bildhaftes Instrument zur Beantwortung dieser Fragen. Die Betriebslandkarte wurde im Zusammenhang mit betrieblichen Veränderungsprozessen von der Dortmunder

Abbildung 4: Betriebslandkarte Industrie und Arbeit 4.0





Beratungsfirma SUSTAIN CONSULT erprobt, dann mit der IG Metall Nordrhein-Westfalen mit Bezug auf Digitalisierung und Vernetzung weiterentwickelt. Sie unterstützt die Bestandsaufnahme grundlegender Veränderungen im Betrieb. Sie ermöglicht die gezielte Orientierung und signalisiert, wo sich Handlungsbedarf abzeichnet.

Für jeden Funktionsbereich eines Unternehmens – von der Entwicklung, Arbeitsvorbereitung und Fertigung über Controlling und Instandhaltung bis Logistik und Vertrieb – lässt sich farblich darstellen, welcher Grad an Vernetzung und Selbststeuerung dort jeweils besteht. Unterschiedlich kräftige Blautöne auf einer vierstufigen horizontalen Skala zeigen an, ob eine Vernetzung überhaupt vorhanden ist, ob sie nur in diesem Funktionsbereich vorhanden ist, ob sie bereichs- und standortübergreifend ist oder sogar mit externen Unternehmen besteht. Mithilfe einer zweiten Skala und unterschiedlich kräftigen Orangetönen wird der Grad der Steuerung durch Technik sichtbar gemacht: Unterstützt die Technik die Entscheidungen der Beschäftigten, macht sie Entscheidungsvorgaben, steuert sie die Prozesse teilweise oder vollständig?

Und wie wirkt sich das alles auf die Arbeitssituation der Beschäftigten aus? Wird Beschäftigung auf- oder abgebaut? Steigen die Anforderungen oder sinken sie, wird die Arbeit auf- oder abgewertet? Und die Arbeitsbedingungen (Arbeitsbelastungen, Arbeitsverdichtung und Arbeitszeit): Verbessern oder verschlechtern sie sich? Jeder dieser Faktoren – Beschäftigungsentwicklung, Arbeitsanforderungen und Arbeitsbedingungen – wird mit einem Piktogramm visualisiert. Die jeweiligen Entwicklungstendenzen werden in unterschiedlichen Farbgebungen angezeigt: rot: negative Entwicklung, grün: positive, grau: neutral, rot/grün keine eindeutige Entwicklung.

Hilfestellung für Betriebsräte

Wie ein Seismograf Erdbeben ankündigt, verrät die Betriebslandkarte, ob und inwieweit Elemente von Industrie 4.0 im Betrieb bereits in Betrieb sind. Gleichzeitig ist sie ein

Navigator, erklärt Thomas Gebauer von Sustain Consult: „Die Betriebsräte erkennen frühzeitig, was sie tun müssen.“

Betriebsräten bringt die Betriebslandkarte mehrfachen Nutzen: Sie verschaffen sich eine Übersicht. Sie können die Beschäftigten gezielt informieren und beteiligen. Und sie gehen gut vorbereitet in die Verhandlungen mit der Geschäftsführung, um die Arbeit 4.0 im Sinne der Beschäftigten mitzugestalten.

Die Betriebslandkarte kann – in Abhängigkeit von der Betriebsgröße – in zwei bis vier ganztägigen Workshops im Betrieb erstellt werden.

Bei Trilux im nordrhein-westfälischen Arnsberg haben die Betriebsparteien bereits damit gearbeitet. Das Projekt Arbeit 2020 der IG Metall – die Betriebslandkarte ist ein Teil davon – habe „einen sehr konkreten Beitrag zur Transparenz geschaffen“, sagt Trilux-Geschäftsführer Johannes Huxol. Und das sei wichtig, „weil alle Beschäftigten diese Entwicklung verstehen und mittragen müssen – nur so können wir erfolgreich sein“. Auch der Betriebsratsvorsitzende Thomas Bause betont den praktischen Nutzen der Betriebslandkarte. Jetzt, sagt er, würden „die Gestaltungsthemen deutlich“.

Sehr lobend äußert sich der Betriebsratsvorsitzende von Achenbach Buschhütten in Kreuztal bei Siegen, Daniel Wollny: Die Betriebslandkarte bewirke viel: „Derzeit findet ein totaler Stimmungswandel statt“, sagt er. „Industrie 4.0 wird plötzlich greifbar. Man kann selber etwas damit anfangen. Man merkt, dass es Prozesse sind, die man auch selbst beeinflussen kann, die mein Arbeitsumfeld direkt betreffen.“

Industrie 4.0, ein soziales Projekt

Industrie 4.0 ist nicht nur ein technisches, sondern auch ein soziales Projekt. Deshalb mischt sich die IG Metall seit 2012 ein, entwickelt die Arbeitswelt von morgen mit. In NRW gilt das Projekt Arbeit 2020 als ein Pilotprojekt der „Allianz für Wirtschaft und Arbeit 4.0“ der nordrhein-westfälischen Landesregierung. Eines ist klar: „Es gilt, sich dem Wandel der Arbeitswelt zu stellen, uns gemeinsam weiterzubilden und zu handeln. So können und werden wir die Digitalisierung im Interesse der Beschäftigten gestalten.“ Sonst, so der Erste Vorsitzende der IG Metall, Jörg Hofmann, „wäre die Digitalisierung ein Projekt der Unternehmen, das allein auf Rationalisierung ausgerichtet ist.“

KUKA – Agile Entwicklung für Ingenieure

Die KUKA AG ist einer der führenden Automatisierungsspezialisten weltweit. Das globale Technologieunternehmen bietet seinen Kunden aus unterschiedlichen Branchen, von der Automobilindustrie bis hin zur Elektronikindustrie, Lösungen aus einer Hand: von der einzelnen Komponente, d. h. dem Roboter, über die Zelle bis hin zur vollautomatisierten Anlage. Der Trend zu intelligenten, digitalen Fabriken und flexiblen Fertigungskonzepten stellt KUKA vor Herausforderungen, denn die Entwicklungszyklen werden im dynamischen Feld der industriellen Produktion immer kürzer.

Durch die rasante Fortentwicklung bedarf es neuer Qualifikationen bei den Beschäftigten und das wiederum erfordert eine neue Organisation der Arbeitsabläufe – und Innovationsprozesse. „Mitarbeiter aus unseren Standorten in Austin, Augsburg, Budapest und Shanghai entwickeln gemeinsam und über digitale Arbeitsplattformen neue Hightech-Produkte“, führt Silvia Buchinger, Konzernpersonalleiterin bei KUKA, aus. „Solche komplexen Prozesse effizient zu gestalten, ist von elementarer Bedeutung für unser Unternehmen.“

Entwicklung nach dem Scrum-Modell

Die Innovationszyklen werden immer kürzer, die Projektanforderungen volatiler und die Software nimmt im Bereich der Automatisierung an Bedeutung zu. KUKA ent-

wickelt daher agil. Das heißt: Anstelle von groß aufgesetzten, durchgeplanten Entwicklungsprozessen setzt man bei KUKA auf kurze, schnelle Entwicklungsintervalle nach dem Scrum-Modell.

Die Entwicklung vollzieht sich in iterativen Arbeitstakten, sogenannten Sprints, die zwischen zwei bis vier Wochen dauern und aufeinander aufbauen. Nach jedem Sprint präsentiert das Entwicklungsteam den Arbeitsfortschritt anderen Projektbeteiligten, wie zum Beispiel den Pilotkunden. Die Ergebnisse werden geprüft und diskutiert. Bemerkte man dabei, dass die Entwicklung in eine falsche Richtung läuft, oder gibt es neue Erkenntnisse über weitere notwendige Schritte, so werden die Arbeitsinhalte für den nächsten Sprint neu priorisiert. Durch die Präsentation der Ergebnisse, die kurzen Zyklen und die dynamische Repriorisierung sollen etwaige Probleme frühzeitig erkannt und ausgeräumt werden. Die Produkte gelangen auf diesem Weg schneller zur Marktreife. Die Scrum-Methode zielt also auf schnelle und kostengünstige Entwicklung hochwertiger Produkte und eine stärkere Kundenorientierung ab. Oft ist der Kunde schon in der Entwicklungsphase eingebunden.





„Entwicklungsprojekte sind sehr komplex“, erklärt Silvia Buchinger. „Deshalb kann man nicht zu Beginn des Entwicklungsprozesses gleich einen Masterplan entwerfen, nach dem entwickelt wird. Oft ist ein wesentlicher Teil der Anforderungen und der Lösungsansätze anfangs noch gar nicht bekannt. Diese Unklarheiten lassen sich erst im Laufe des Prozesses anhand der Zwischenergebnisse beseitigen“, so die Personalleiterin weiter. „In Scrum wird in selbst-organisierten Teams in kleinen Schritten entwickelt und geplant. Einen Detailplan gibt es immer nur für den nächsten Sprint, d.h. die nächste zwei- bis vierwöchige Entwicklungsphase“, erklärt Buchinger. „Wenn 400 Entwickler nach Scrum entwickeln sollen, dann muss dies auch durch ein nachhaltiges internes Weiterbildungskonzept unterstützt werden und im Unternehmen zur gelebten Praxis werden.“

„Aus dem klassischen Maschinenbau kommend, hat KUKA sich in Bezug auf agile Entwicklungsmethoden von verschiedenen Softwareherstellern inspirieren lassen“, führt Buchinger weiter aus. In der Softwareentwicklung arbeitet KUKA schon seit geraumer Zeit mit dem Scrum-Modell. Nun rollt man es auf den übrigen Entwicklungsbereich aus.

Dafür habe man mit Unterstützung von einem externen Dienstleister Mitarbeiter zu zertifizierten Scrum-Mastern ausgebildet. Scrum-Master nehmen eine zentrale Rolle in der agilen Entwicklung ein. Sie sind gegenüber dem Entwicklungsteam eine „dienende“ Führungskraft. Sie geben einzelnen Team-Mitgliedern keine Arbeitsanweisungen, sondern begleiten den Entwicklungsprozess und achten darauf, dass die Leitsätze der Methodik eingehalten werden. Sie leiten die regelmäßigen täglichen Arbeitstreffen (10–20 Minuten), sorgen für einen stetigen Informationsfluss zwischen den Mitgliedern der Entwicklungsgruppe und holen notfalls auch Unterstützung von außerhalb des Teams.

In die Implementierung der Scrum-Methode waren Management, Personalabteilung, Personalentwicklung und Betriebsrat eingebunden.

20 Scrum-Master im Einsatz

„Derzeit sind 20 zertifizierte Scrum-Master bei KUKA im Einsatz und tragen den Wandel ins Unternehmen“, fasst Silvia Buchinger die ersten Erfolge der Umstellung zusammen. „Neue Produkte werden bereits mit der Scrum-Methodik entwickelt und die Umstellung zeigt erste qualitative Ergebnisse.“

Veränderung geht nur im Dialog

Ein umfassender Change-Prozess, wie die Einführung eines neuen Produktentwicklungsmodells in einem innovationsstarken Unternehmen, muss vom Management getragen und vorgelebt werden. Eine enge Zusammenarbeit von Management, Personalabteilung und Betriebsrat hilft dabei verschiedene Perspektiven frühzeitig zu berücksichtigen und so den nachhaltigen Erfolg sicherzustellen. Die Art und Weise, wie Scrum eingeführt wird, ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg und die Akzeptanz der Methode in den Entwicklungsteams. Wichtig ist es, den Entwicklungsteams sowohl ein Verständnis dafür zu vermitteln, warum diese Methode genutzt wird, als auch die Mitarbeiter bei der Entwicklung einer agilen Dankweise zu unterstützen. Ein Prozess darf nicht einfach aufgesetzt werden, sondern muss natürlich entsprechend nachgehalten werden. Die Akzeptanz und die Einführung der neuen Prozessgestaltung in der Belegschaft können sehr unterschiedlich ausfallen. „Den Softwareentwicklern ist Scrum geläufig, andere wiederum mussten erst lernen, mit agilen Methoden zu arbeiten“, berichtet Buchinger. „Wichtig ist, dass das Management sensibel auf Reibungen reagiert und auch in Teammeetings offen darüber gesprochen wird.“ Ein weiteres wichtiges Element der Methode sind die sogenannten Retrospective Meetings nach jedem Sprint, in dem das Team unter Mithilfe des Scrum-Masters analysiert, was gut gelaufen ist und was weniger gut gelaufen ist, und welche Veränderungen man angehen muss, damit im nächsten Sprint diese Probleme nicht wieder auftauchen.

KUKA AG auf einen Blick

Die KUKA AG ist ein globales Automatisierungsunternehmen und bietet Kunden aus ganz unterschiedlichen Branchen weltweit Lösungen für deren Produktion. Das Unternehmen wurde im Jahr 1898 gegründet. Heute erzielt KUKA mit 12.300 Mitarbeiter einen Jahresumsatz von 3 Mrd. EUR. Hauptsitz ist Augsburg, Niederlassungen gibt es aber auf allen fünf Kontinenten.

Forschungssplitter 5

Studie der Uni Hohenheim

Wir können Industrie 4.0

„Haben wir heute ausreichende Kompetenzen für die Gestaltung von Industrie 4.0?“ Dieser Frage sind Forscherinnen der Universität Hohenheim in Stuttgart nachgegangen. Sie haben einen Arbeitsvermögen-Index („AV-Index“) berechnet. Der AV-Index erfasst Arbeitsanforderungen, die durch Komplexität und Unwägbarkeiten entstehen. Er basiert auf einer Auswertung der Befragung von 20.000 Erwerbstätigen durch die Bundesinstitute für Berufsbildung (BIBB) sowie Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).

Wichtige Ergebnisse:

- Die in vielen Studien vorherrschende Unterscheidung zwischen (automatisierbaren) Routine- und (nicht-automatisierbaren) Nicht-Routinetätigkeiten trägt nicht. Sie wird weder der tatsächlichen industriellen Arbeit noch der Qualifikationsstruktur und dem dualen System gerecht.
- Gerade in automatisierten oder digitalisierten Arbeitsumgebungen ist die umfassende persönliche Erfahrung der Beschäftigten unverzichtbar, um mit der Komplexität und Unsicherheit der Arbeitssituationen umgehen zu können.
- Bereits heute erreichen 71 Prozent aller Beschäftigten einen AV-Index-Wert von über 0,50. Das heißt, sie bewältigen Komplexität. Nur bei 19,7 Prozent der Beschäftigten liegt der Wert des AV-Indexes bei 0 – keine Komplexität.
- In den für Industrie 4.0 besonders relevanten produktionsnahen Berufen werden überdurchschnittlich hohe AV-Index-Werte erreicht. An der Spitze stehen die IT-Kernberufe, dann folgen Techniker und Ingenieure. Sofort danach folgen die Metallberufe (zum Beispiel Industriemechaniker/in).

Das Fazit der Studie: Ein Großteil der Beschäftigten ist fit für den Wandel zu Industrie 4.0.

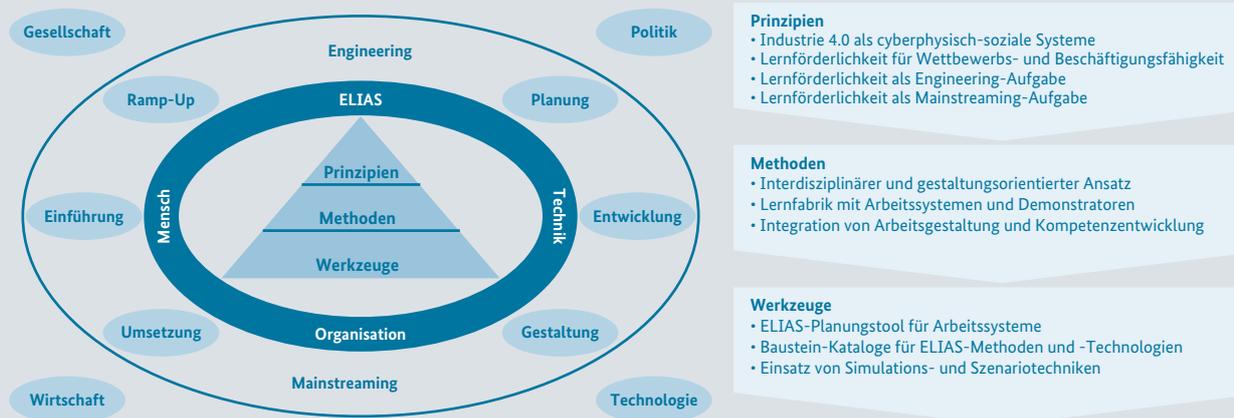
[Pfeiffer, S., Suphan, A.: Der Mensch kann Industrie 4.0. Kurzfassung. Universität Hohenheim, Fg. Soziologie, 2015.](#)

Forschungssplitter 6

Forschungsprojekt Elias

So geht arbeitsplatznahes Lernen

Neue Ansätze und Konzepte zur lernförderlichen Gestaltung moderner Arbeits- und Produktionssysteme sind das Ziel von ELIAS, einem Verbundprojekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Die Abkürzung ELIAS steht für „Engineering und Mainstreaming lernförderlicher industrieller Arbeitssysteme für die Industrie 4.0“. Entscheidend ist dabei der frühe Ansatz: Bereits im Entwicklungsprozess der technischen Systeme sollen mögliche lernförderliche Konfigurationen berücksichtigt und eingeplant werden, die Lernen im Prozess der Arbeit sowie Kompetenzerwerb und -erhalt in der gesamten Erwerbsbiografie der Beschäftigten ermöglichen. Im Projekt wurde dazu ein Modell zur Gestaltung betrieblicher Lernlösungen für das arbeitsnahe Lernen entwickelt. Zur Verfügung steht auch ein Katalog mit Instrumenten und Lernformen: „Arbeitsorientierte Lernlösungen für industrielle Arbeitssysteme: Lernen für die Arbeit“ (<http://bit.ly/2cYWrFX>). Diese „Lernlösungen“ werden zum Beispiel beim Mittelständler Zwiessel Kristallglas für die Weiterbildung im Rahmen des Übergangs von Industrie 3.0 zu 4.0 praktisch erprobt.



Quelle: <http://projekte.fir.de/elias/>

Software AG – Die lernende Organisation als Leitbild

Wer im Zeitalter von 4.0 als Unternehmen bestehen will, braucht nicht nur innovative Produkte, „sondern auch eine innovative Weiterbildungsstrategie“, sagt Dr. Peter Dern, Leiter der Corporate University der Software AG.

Weil die Hightech-Schmiede im Wettbewerb die Nase vorn haben will, sei sie „absolut kundenorientiert“, sagt Dern. Deshalb liege ein Schwerpunkt der betrieblichen Weiterbildung auf der Entwicklung und Förderung von Soft-Skills und methodischen Kompetenzen. Leitbild sei die lernende Organisation, in der permanentes Lernen normal ist – analog zur permanenten Digitalisierung der Arbeitsprozesse.

Eine lernende Organisation ist ein System, das ständig in Bewegung ist. Ereignisse werden als Anregung aufgefasst und für Entwicklungsprozesse genutzt, um die Wissensbasis und die Handlungsspielräume an die neuen Erfordernisse anzupassen. Das setzt eine offene und von Individualität geprägte Organisation voraus, die kreatives Lösen von Problemen nicht nur erlaubt, sondern fördert.

Was braucht es dazu?

- Orientierung am Nutzen für den Kunden
- Kooperations- und Konfliktlösungsfähigkeit, wechselseitiges Vertrauen und Teamgeist
- Prozessorientierung und Selbstregulation in der Gruppe
- einen demokratischen und partizipativen Führungsstil
- Fehlertoleranz und das Belohnen von Engagement

Die Kundenorientierung der Software AG geht so weit, dass bei der Entwicklung innovativer Produkte und Dienstleistungen von „Co-Innovation“ gesprochen wird. Das erfordert neue Schlüsselkompetenzen: Zum Beispiel die Fähigkeit, Verhandlungs- und Kommunikationsstrategien zu entwickeln, kreativ zu denken und Wissen auszutauschen.

Was bedeutet das für die Mitarbeiter der Software AG? Erfahrene Mitarbeiter und Nachfolgekandidaten für Schlüsselpositionen im Unternehmen sollen die Software AG repräsentieren und ihr Produkt – die Digital Business Platform – erklären können. Wie schafft man es, neu zu denken und anders zu arbeiten?

Die Methode des Design Thinking

Design Thinking war ursprünglich eine Methode zur Innovation von Produkten, die aus Anwendersicht überzeugen; Designer arbeiteten explizit nutzerorientiert. Inzwischen ist Design Thinking ein Denkmuster des Managements geworden, eine andere Art zu fragen, wie wir lernen und arbeiten wollen. Sie ermöglicht neue und überraschende Formen der kreativen Zusammenarbeit. Wir-Intelligenz lautet ein Schlagwort. Ein – interdisziplinär zusammengestelltes – Team ist mehr als die Summe seiner Mitglieder, wenn es darum geht, Probleme zu lösen und neue Ideen zu entwickeln.

Der Prozess zielt darauf ab, möglichst unterschiedliche Erfahrungen, Meinungen und Perspektiven zusammenzubringen, um ein Problem zu lösen. Das Verfahren orientiert sich an der Arbeit von Designern, die als eine Kombination aus sechs Schritten verstanden wird:

- Das Problem verstehen.
- Beobachten, recherchieren und Erkenntnisse gewinnen, um den Status quo zu definieren.
- Die Beobachtungen auf einen prototypischen Nutzer herunterbrechen.
- Ideenfindung: Einsatz von Kreativitätstechniken wie Brainstorming, Brainwriting oder der Prae-mortem-Methode („Stellen Sie sich die Situation in einem Jahr vor – unter der Annahme, dass eine Katastrophe eingetreten ist.“).
- Prototyping: Prototypen entwickeln, um die Ideen zu veranschaulichen und zu testen.
- Verfeinerung: Auf Basis der durch Prototypen gewonnenen Einsichten wird das Konzept weiter verbessert und so lange verfeinert, bis ein optimales, nutzerorientiertes Produkt entstanden ist.

Berufliche Kompetenzen erwirbt man – einem traditionellen, weit verbreiteten Weiterbildungsmodell zufolge – zu 70 Prozent durch Learning on the job, zu 20 Prozent durch Coaching und nur zu 10 Prozent durch Weiterbildung. Diese Bildungsformel, meint Peter Dern, sei nicht wirklich hilfreich. Denn sie beantworte nicht die Frage, ob man auch das Richtige lerne. Im Berufsalltag könne man auch falsche Kompetenzen erwerben: „Wer viel läuft, lernt dadurch nicht schwimmen.“



Moderne Lehrmethoden und Motivation

Die Software AG will das anders machen. Nicht nur dank moderner Lehr- und Lernmethoden wie E-Learning, interdisziplinärer Teamarbeit und Web-Conferencing, sondern auch dadurch, dass aus Lernenden Lehrende – also Multiplikatoren – werden, die ihr Wissen effektiv und effizient weitergeben können, nicht nur an Mitarbeiter der Software AG, sondern auch an Kunden und Partner.

Weiterbildung ist freiwillig. „Aber wer eine lernende Organisation werden will, muss bei den Mitarbeitern das Feuer entfachen, lernen zu wollen“, sagt Bildungsexperte Dern. Das sei eine Kernaufgabe der Corporate University der Software AG. Erfüllt werden könne sie beispielsweise durch das Absenken von Weiterbildungshürden. Und durch eine Unternehmenskultur, die diejenigen wertschätzt, die sich in das Weiterbildungsabenteuer stürzen. Peter Dern: „Wir wollen mithilfe von Design Thinking eine echte lernende Organisation werden.“

Entstanden ist Design Thinking auch bei der Software AG aus der Produktentwicklung. Es ging darum, den Kunden nutzerfreundlichere Produkte anzubieten. „Und das ist uns gelungen“, sagt Peter Dern, „der Verkaufserfolg und das Feedback der Kunden bestätigen das.“

Nutzerorientierung zeigt Effekte

Nachweislich verbessert habe sich dank Design Thinking auch das firmeninterne IT-Serviceportal. Es galt als „spröde“; bis jemand eine Usergruppe aus Beschäftigten verschiedener Abteilungen zusammenstellte, sie bat, das Portal zu nutzen – und ihr Vorgehen laut zu kommentieren, „ihre User-Story zu erzählen“ (Peter Dern). „Allein durch Zuhören und Beobachten haben wir viele Informationen gewonnen: Was ist gut, was schlecht, was interessiert die Nutzer, was suchen sie, kommen sie direkt ans Ziel oder nur auf Umwegen oder gar nicht?“ Nach dem Relaunch des Intranetportals erhöhten sich die Zugriffszahlen auf Self-service-Funktionen erheblich, und die Zahl der Irrläufertickets im Helpdesk-System nahm spürbar ab.

Trotzdem warnt Dern: „Überziehen Sie nicht. Design Thinking sollte man nicht auf Marketing reduzieren. Es geht um Produktinnovation.“ Das heißt? „Schauen Sie zu, wie der

Kunde mit dem Produkt umgeht, was er vermisst. Und fragen Sie ihn nie, was er will. Woher soll er das wissen? Henry Ford hat gesagt: ‚Wenn ich die Menschen gefragt hätte, was sie wollen, hätten sie gesagt schnellere Pferde.‘“

Design Thinking ideal für KMU

Als Problemlösungstechnik ist Design Thinking nicht den Großunternehmen vorbehalten. „Es eignet sich ideal für KMU“, sagt Dern. „Die Methode ist schnell erlernt – und dann ersparen Sie sich teure neue Berater!“ Damit sagt er: Das Potenzial zur Lösung betrieblicher Probleme ist bereits vorhanden, es muss nicht eingekauft, sondern gehoben, zur Geltung gebracht werden. Insofern ist Design Thinking eine Wertschätzung der eigenen Mitarbeiter.

Das Problem in kleinen und mittelgroßen Unternehmen, sagt Dern, seien eher die eigenen Ingenieure, die glaubten, selbst am besten zu wissen, was der Kunde brauche. Sich zu fragen, ‚was will der Kunde überhaupt‘, sei für diese Ingenieure „oft ein Kulturschock“ (Peter Dern).

Die Software AG auf einen Blick

Der 1969 in Darmstadt gegründete Konzern ist – nach SAP und Wincor Nixdorf – der umsatzstärkste deutsche Softwarehersteller (laut statista.de). Er gliedert sich in drei Geschäftsbereiche, von denen der Bereich Digital Business Platform (DBP) der größte ist (Anteil am Umsatz 50 Prozent). Mit 4.337 Mitarbeitern in 70 Ländern kam die Software AG 2015 auf einen Umsatz von 873 Millionen EUR.

Das Magazin IoT Evolution, eine Fachzeitschrift für das Internet der Dinge (IoT = Internet of Things), hat die DBP zum Produkt des Jahres 2015 gewählt. Die Software AG prämiiert ebenfalls herausragende Leistungen ihrer Kunden und Partner. 2016 wurden die Innovation Awards auf der Innovation World an Projekte vergeben, die sich mit dem Thema digitale Transformation befassen.

Größter Einzelaktionär ist die Software AG Stiftung (Anteil rund 30 Prozent). Die Stiftung betreibt Wissenschaftsförderung und fördert Selbsthilfeprojekte in den Bereichen Erziehung und Bildung, Kinder- und Jugendhilfe, Behindertenhilfe, Altenhilfe und Naturhilfe. Seit 2008 ist die Software AG Hauptsponsor des SV Darmstadt 98, der 2015/2016 nach 33 Jahren in die 1. Bundesliga zurückgekehrt ist.

Elschukom – Aus dem Kombinat zum Hightech-Draht



Mit „disruptiven“ Marktveränderungen hat die Firma Elschukom GmbH bereits Erfahrungen gesammelt, als das Modewort noch nicht in aller Munde war. Das Unternehmen entstand kurz nach der Wiedervereinigung Deutschlands aus den Überresten des Kombinats Keramische Werke Hermsdorf. Zunächst konzentrierte sich das Unternehmen allein auf die Fertigung von Geräteschutzsicherungen. Schnell realisierte die Unternehmensführung, dass die Welt nicht auf einen weiteren Sicherungshersteller gewartet hatte, und spezialisierte sich auf die Herstellung von Drähten und Feinstdrähten. Elschukom blieb seinen Wurzeln treu und produziert weiterhin Schmelzleiterdrähte für Geräteschutzsicherungen. Mittlerweile veredelt Elschukom zusätzlich auch Spezialdrähte für andere Branchen, beispielweise die Musiksaiten- und die Textilbranche (Stichwort smart textil), oder auch Heiz-, Kontakt- und Sägedrähte.

Die Kunden aus Europa, Asien und Amerika verlangen von dem mittelständischen Unternehmen mit Sitz im thüringischen Veilsdorf immer wieder individuelle und innovative Lösungen. Deswegen arbeitet auch über ein Fünftel der rund 100 Mitarbeiter kontinuierlich an der Weiterentwicklung von Produkten und Prozessen. „Unser Marktumfeld ist sehr dynamisch“, erklärt Jan-Peter Krauß, Prokurist und kaufmännischer Leiter bei Elschukom. „entsprechend müssen wir laufend unsere internen Prozesse optimieren, damit wir flexibel bleiben.“ Wesentliche Veränderungen bei Elschukom waren die Gründung einer neuen Process-Engineering-Abteilung (PE) und die Implementierung eines eigens entwickelten Enterprise-Resource-Planning-Systems (ERP) für die maschinelle Drahtfertigung, das eine Vielzahl von Betriebsdaten integriert und nutzbar macht. Die Prozessoptimierung und Digitalisierung bei dem Mittelständler aus Thüringen blieb auch für die Mitarbeiter nicht ohne Folgen. Veränderungen und neue Anforderungen zeigten sich in allen Unternehmensbereichen.

Schnittstellenoptimierung mit neuer Abteilung und Produktionstechnologen

Elschukom erfasst mit einem weiteren übergeordneten Enterprise-Resource-Planning-System (ERP) Daten zu allen Unternehmensprozessen – vom Kundenauftrag bis zur Auslieferung. Das neue System war gerade für die Mitarbeiter in der Produktion, die teilweise seit 25 Jahren kaum Veränderungen in ihren Arbeitsprozessen erfahren haben, eine große Umstellung. Ängste, so Krauß, seien hier ein ernstzunehmender Faktor, denen man vor allem durch offene Kommunikation und Hilfestellung entgegenwirken könne. „Wir haben den alten Hasen die Angst genommen, indem wir ihnen klargemacht haben, dass es ohne sie nicht geht. Wir brauchen die jahrelange Erfahrung der Kollegen aus der Produktion und Verwaltung“, erklärt Krauß.

Unter anderem wurde das Personal gleichzeitig um einen Produktionstechnologen in Ausbildung erweitert. Er fungiert als Bindeglied zwischen Software, Produktion und Forschung + Entwicklung. Der Produktionstechnologe ist ein relativ neuer Ausbildungsberuf, der noch sehr umstritten ist. Für Elschukom, so Krauß, sei ein Produktionstechnologe aber genau der Richtige. In der Ausbildung werden

Kenntnisse in Prozessgestaltung, Fertigungsverfahren, Produktion und Betriebswirtschaft vermittelt. Diese Kompetenzkombination befähigt den Produktionstechnologen dazu, Prozesse zu analysieren, zu simulieren und zu optimieren. „Industrie 4.0 vollzieht sich an den Schnittstellen. Hier setzt auch der Produktionstechnologe an.“ Der Produktionstechnologe ist für die Kollegen aus der Produktion auch Ansprechpartner und soll Hilfestellung geben. Er „übersetzt“ die Erfahrung der sachverständigen Kollegen in das ERP-System und nutzt das praktische Wissen, um Prozesse zu optimieren.

In der Abteilung Process Engineering (PE) sind Schnittstellen ebenfalls das zentrale Thema. Im PE hat Elschukom vier Mitarbeitern, die sich durch starkes Engagement und hohe Kreativität hervorgetan hatten, eine Art Spielwiese geschaffen. Ziel der Sonderabteilung ist es, durch interdisziplinäre Zusammenarbeit Prozesse zu optimieren, Schnittstellen zu definieren und die digitale Integration der Unternehmenssteile weiter voranzutreiben. In der eigens durch die Mitarbeiter geplanten und eingerichteten Werkstatt tüfteln ein Informatiker, ein Mechaniker, ein Galvaniker und ein Steuerungstechniker an der Verbesserung der Abläufe und eignen sich meist ohne Anleitung neue Kompetenzen an. „Die posi-

Forschungssplitter 7

Weltbank

Digitalisierung trifft blue & white

Wie neue Technologien Arbeit beeinflussen, hängt ab

- von der Art der Tätigkeit und
- davon, wie sie die Beschäftigten unterstützen.

Ist der Anteil von Routinearbeit hoch, egal ob bei eher kognitiven oder eher manuellen Tätigkeiten, so bestehen viele Möglichkeiten der Automatisierung. Sie betrifft Buchhalter und Büroangestellte wie Maschinenbediener. Bei analytischen, sozialen oder kreativen Tätigkeiten kann der Technologie-Einsatz auch zu höherer Produktivität führen.

Es gibt sehr viele, vor allem manuelle Tätigkeiten, deren Produktivität durch den Einsatz digitaler Technik kaum beeinflusst wird. Dabei handelt es sich nicht um Routine-Tätigkeiten, sondern häufig um personennahe Dienstleistungen, die kaum automatisierbar sind, beispielsweise bei Friseuren oder Servicekräften.

Klar ist: Die Digitalisierung trifft „blue-collar“- und „white-collar“-Worker, also die Beschäftigten in Produktion und Verwaltung gleichermaßen. Das ist der größte Unterschied zu früheren Rationalisierungswellen.

tive Eigendynamik, die sich in Freiräumen für Mitarbeiter entfaltet“, stellt Krauß fest, „kann man gar nicht planen.“

Effektive Prozesse, zufriedene Beschäftigte

Produkt und Prozessoptimierung in F+E und PE, Softwareanpassung und -einbindung hinsichtlich des ERP und die Kompetenzerweiterung im Personal durch den Produktionstechnologen – die Verbindung dieser drei Handlungsschwerpunkte zeigt bereits positive Effekte. Sowohl hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens als auch für die Mitarbeiter ist dies erkennbar. Den Mitarbeitern in der Produktion wurde die Angst genommen, von den Veränderungen überrollt zu werden. Sie werden von ihren Kollegen mit IT-Fokus im Learning on the Job an das neue System herangeführt und erhalten eine Wertschätzung aufgrund ihres reichhaltigen Erfahrungswissens. Die



Mitarbeiter aus der Abteilung Process Engineering bekommen von der Unternehmensführung kreative Freiräume. Beides wirkt sich positiv auf die Motivation und die Qualifikation der Mitarbeiter aus. Darüber hinaus beinhaltet das Process Engineering natürlich auch die Maschinenauslegung und -optimierung. Durch die genaue, datengestützte

Analyse könnten Ergonomie und Sicherheit der Arbeitsplätze und Maschinen erhöht werden – von den zusätzlichen Effekten für das Controlling ganz zu schweigen. Das Unternehmen spart durch optimierte Prozesse Kosten und kann auf der Grundlage umfassender Prozessdaten bessere Investitionsentscheidungen treffen.

„Die Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen, aber wir sehen uns durch die ersten Erfolge in unserem Weg bestätigt“, zieht Krauß als Zwischenfazit.

Freiräume geben, interdisziplinären Austausch ermöglichen

Die Arbeitsprozesse wurden bei Elschukom so umstrukturiert, dass Mitarbeiter eigenständig, praxisnah und ohne Ängste von ihren Kollegen mit anderen Qualifikationen lernen können. Dieses interdisziplinäre Learning on the Job ist zentral für die Weiterqualifizierung von Mitarbeitern.

Unternehmen müssen entsprechend ihren Industrie 4.0-Aktivitäten ständig überprüfen, ob die Kompetenzen ihrer Mitarbeiter und die bestehenden Berufsbilder noch den aktuellen Anforderungen im Betrieb entsprechen: Sind wir mit den derzeit angebotenen Ausbildungsberufen und deren jeweiliger Anzahl noch richtig aufgestellt? Gerade im Hinblick auf die Industrie 4.0, in der die Schnittstellen zwischen verschiedenen Kompetenzbereichen eine zentrale Rolle spielen, wird die frühzeitige Weichenstellung in Fragen der Bildung immer wichtiger. Bei Elschukom hat die Analyse unter anderem zur Ausbildung eines Produktionstechnologen geführt.

In hochdynamischen Umgebungen braucht es außerdem eine Geschäftsführung, die ihren Mitarbeitern Freiräume und Entscheidungskompetenz überträgt und eine offene Führungskultur lebt. Die Mitarbeiter trauen sich so, ihre Ideen vorzutragen und ihre Potentiale zu entfalten.

Elschukom auf einen Blick

Die Elschukom Elektroschutzkomponentenbau GmbH stellt Schutzmodule und Feinstdrähte für verschiedenste Anwendungsbereiche her. Elschukom ist Weltmarktführer im Bereich Schmelzleiterdrähte. Die 1990 gegründete Firma beschäftigt am Sitz im thüringischen Veilsdorf ca. 100 Mitarbeiter. Das Unternehmen wird von Frau Dipl.-Ing. Ute Poerschke und Herrn Dipl.-Ing. Manfred Thauer geführt.

Daimler – Qualifizierung rückt näher an den Arbeitsplatz

Als eines der ersten Industrieunternehmen in Deutschland bietet Daimler den dualen Studiengang „Betriebswirtschaftslehre/Industrie 4.0“ an. Gelehrt wird neben Betriebswirtschaft auch Wissen über IT-Technologien und Industrie 4.0. Für den Autokonzern sind Bildung und Qualifizierung ein Erfolgsfaktor für die Gestaltung von Arbeit 4.0.

Die Digitalisierung verändert die Automobilindustrie tiefgreifend. Die Entwicklung hin zu selbstfahrenden Fahrzeugen, vernetzten Autos, Mensch-Maschine-Kooperation und Industrie 4.0 sind Stichworte dieser Entwicklung.

Gerade in Zeiten des Wandels muss ein Unternehmen seine Wettbewerbsfähigkeit sicherstellen. Neben innovativer Technik macht die Qualifikation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter den entscheidenden Unterschied. Sie wird zum Wettbewerbsvorteil, wenn es gelingt, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter rechtzeitig und bedarfsgerecht auszubilden und zu qualifizieren. Neue Kenntnisse und Fertigkeiten werden verlangt. Zugleich eröffnen digitale Lernformate neue Wege, Wissen und Know-how zu vermitteln.

Daimler hat sich dafür ein Leitbild gegeben: „Perspektive 2025 für Bildung und Qualifizierung“. Es geht um Innovationen in der Berufsbildung, um digitales Lernen, innovative Lernformate und weltweite Trainingscenter.

Berufsbiografien werden vielfältiger und dynamischer. Die sinkende Halbwertszeit von Wissen erfordert neue Möglichkeiten des Wissenserwerbs und -erhalts. Innovative Qualifizierungsmodelle müssen lebenslanges Lernen ermöglichen. Daimler setzt auf eine solide Grundqualifizierung in der Erstausbildung und fördert die weitere Spezialisierung Schritt für Schritt. Eine innovative betriebliche Bildung und Qualifizierung muss dabei der Heterogenität der Lernenden und Lerninhalte genauso Rechnung tragen wie der Verzahnung von Aus- und Weiterbildung.

Neues Dual-Studium für die Smart Factory

In der Produktion folgt Daimler dem Konzept der Smart Factory, das sukzessive die intelligente, digitalisierte Fabrik auf den Weg bringt. Sie soll sowohl die Ressourceneffizienz und Ergonomie als auch die Integration von Kunden und Partnern in die Wertschöpfungsprozesse verbessern. Zentrale Aspekte sind die Wandlungsfähigkeit der Fabrik und die Mensch-Roboter-Kooperation. Daimler hat in Pilotanwendungen bereits Leichtbauroboter eingesetzt und für die Serienfertigung getestet. Grundsätzlich geht es darum,

Arbeitsformen zu entwickeln, die die kognitiven Fähigkeiten der Mitarbeitenden mit der Kraft, Ausdauer und Zuverlässigkeit der Roboter kombinieren. Damit verändert sich das Arbeitsumfeld der Beschäftigten grundlegend. Die IT steht künftig im Zentrum der Tätigkeit, nicht die Mechanik.

Komplexere Produktionsabläufe und das Arbeiten in den vernetzten Strukturen der Smart Factory stellen an die Mitarbeiter veränderte Qualifikationsanforderungen. Die digitale Transformation führt zu einem Bedeutungszuwachs der betrieblichen Weiterbildung und erfordert neue Qualifikationen wie zum Beispiel:

- erweiterte Kompetenzen im Umgang mit großen Datenmengen, bei der Datenanalyse und der Datensicherheit.
- ein neues Verständnis der Systeme dezentraler Intelligenz, den Umgang mit neuen Produkten und Maschinen, gepaart mit ganzheitlichem Prozessdenken.
- Weil die Produkte individueller werden, müssen Mitarbeiter den laufenden Produktionsprozess rasch umstellen und Informationen über neue Produkte oder länger nicht produzierte Varianten sofort abrufen können.

Für die Arbeitswelt 4.0 sind Bildung und Qualifizierung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein Schlüssel zur Gestaltung einer erfolgreichen Zukunft. Firmen brauchen einen guten Mix an jungen Experten, die neues Know-how ins Unternehmen bringen, und erfahrenen Fachleuten, die alle betrieblichen Abläufe kennen. Beide müssen auf dem Stand der aktuellen Entwicklung gehalten werden.

Schon heute werden Berufsbilder den veränderten Anforderungen angepasst. Durch die dauerhafte Ermittlung künftiger Kompetenzanforderungen werden Qualifizierungsprozesse angestoßen und neue Bausteine in die betriebliche Aus- und Weiterbildung integriert.



Die Daimler AG auf einen Blick

Die Daimler AG, Sitz Stuttgart, ist mit 2,9 Millionen verkauften Pkw und Nutzfahrzeugen der zweitgrößte börsennotierte deutsche Automobilhersteller, seine bekannteste Marke: Mercedes-Benz. Das Unternehmen bietet außerdem Mobilitäts- und Finanzdienstleistungen an. Der Konzern hatte Ende 2015 weltweit 284 000 Beschäftigte und erwirtschaftete einen Umsatz von 149,5 Milliarden EUR.

Ein aktuelles Beispiel betrifft das duale Studium: Seit Oktober 2016 bietet Daimler als eines der ersten Industrieunternehmen in Deutschland den dualen Studiengang „Betriebswirtschaftslehre/Industrie 4.0“ an.

In der Produktion fallen vermehrt wissensintensive Tätigkeiten an, weniger Routinearbeiten. Daimler geht davon aus, dass die Handhabung von Maschinen deutlich in den Hintergrund tritt und Prozessentwicklung, Beaufsichtigung und Wartung in den Vordergrund. Kognitive und interaktive Tätigkeiten gewinnen an Bedeutung.

Entscheidend sind: Interdisziplinarität und Zusammenarbeit

Neben dem Umgang mit Datenschutz und Big Data sind die interdisziplinäre Zusammenarbeit und die Entwicklung von Innovationen wichtige Kompetenzen, die ein hohes Maß an Selbstorganisation und Teamfähigkeit voraussetzen. Die Digitalisierung erfordert genau das: eine wachsende Eigenverantwortung und Eigensteuerung des Lernenden. Das fängt damit an, welche Informationen ich im Internet wo finde, und hört damit auf, wie ich eine richtige von einer falschen Information unterscheide.

Für die Entwicklung der Aus- und Weiterbildung ist entscheidend, inwieweit es gelingt, auch die Lehrenden für innovative Lerninhalte und Lernprozesse zu begeistern. Daimler unterstützt seine Trainer und Ausbilder durch Qualifizierungsmaßnahmen und ermuntert sie, technologische Entwicklungen und Trends aufzugreifen und auszuprobieren.

Die Zusammenarbeit mit dem Betriebsrat ist in diesem Zusammenhang ein wichtiger Erfolgsfaktor. Die Gestaltung von Industrie 4.0 sowie Bildung und Qualifizierung unterliegen der Mitbestimmung; was geplant ist, wird zwischen Unternehmensleitung und Betriebsrat besprochen und vereinbart.

Online-Plattform DAS@web – das DaimlerAusbildungsSystem

Digitale Lernsysteme und -methoden machen ein zeit- und ortsunabhängiges Lehren und Lernen möglich. Sie unterstützen die Flexibilisierung und Individualisierung der Qualifizierungsprozesse. Über Learning on demand-Formate wird Lernen direkt in den Arbeitsprozess integriert und kann im Bedarfsfall unmittelbar erfolgen. Beispielsweise können künftig interaktive Datenbrillen genutzt werden, um neue Prozesse in der Montage zu erlernen.

Neue Lernformate wie E-Learning sind bereits heute in der Praxis nicht mehr wegzudenken. Daimler startet bereits in der Erstausbildung mit entsprechenden Angeboten: Seit 2012 steht Auszubildenden die Online-Plattform DAS@web – das DaimlerAusbildungsSystem – zur Verfügung. Sie ermöglicht Lehrenden und Lernenden eine zeit- und ortsunabhängige Wissensvermittlung und stellt die dauernde Verfügbarkeit und Aktualität des Inhalts sicher.

Daimler Trucks setzt in der Fertigung und Montage auf modularisierte und arbeitsplatznahe Qualifizierung. Ziel ist es, die Qualifizierung für neue Produktionsprozesse in den Arbeitsalltag zu integrieren. Im Projekt AmbiWise, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird, erprobt Daimler Trucks ein praxisnahes Weiterbildungskonzept. Das Konzept setzt auf den arbeitsnahen Einsatz digitaler Medien. Daimler Trucks baut seit 2005 eine weltweit verfügbare digitale Lernplattform auf. Dort werden Arbeitsschritte für die jeweilige Fertigungs- oder Montagestation standardisiert beschrieben und didaktisch aufbereitet. Das Wissen ist weltweit abrufbar, in der jeweiligen Landessprache. Bisher war der Zugriff auf die digitale Lernplattform in der Fertigung nur stationär möglich. Sowohl die Beschreibung der Arbeitsschritte als auch die Qualifizierung der Mitarbeiter „near the job“ erfolgte an Terminals im Produktionsumfeld oder in Gruppenräumen. Die digitale Lernplattform wird nun mobil verfügbar gemacht: Qualifizierung rückt damit auch in Montage und Fertigung näher an den Arbeitsplatz.

Lernen in der digitalen Welt setzt auch auf die Eigeninitiative der Beschäftigten: Das interne soziale Netzwerk „Daimler Connect“ bietet den Beschäftigten die Chance, sich in der täglichen Arbeit zu verbessern, indem sie von geteiltem Wissen profitieren, Experten schneller finden, effizienter und weltweit zusammenarbeiten. Gerade von „Digital Natives“ wird diese Art des Lernens im betrieblichen Umfeld erwartet und genutzt.

Telekom – Bildungskette zum Cyber-Security Professional



Die Deutsche Telekom zählt zu den weltweit führenden Anbietern von Telekommunikation und Informationstechnologie. Mit seinen 226.000 Mitarbeitern weltweit und einem Umsatz von 69,2 Mrd. Euro steht der Konzern mitten im digitalen Wandel und muss in besonderem Maße auf die Veränderungen bei Technologien, Kunden und den Geschäftsmodellen reagieren. „In diesem Umfeld gilt es zu bestehen, mit klugen Strategien, Innovation und den dazu passenden Mitarbeitern“, beschreibt Markus Lecke, verantwortlich für Bildungspolitik bei der Deutschen Telekom, die aktuelle Situation.

Skill- und Qualifizierungsmanagement: am Anfang steht die Trendanalyse

Die passenden Mitarbeiter findet die Deutsche Telekom zum Teil am externen Arbeitsmarkt. „Im Jahr 2015 haben wir rund 1.700 Mitarbeiter eingestellt“, berichtet Lecke und ergänzt: „Zusätzlich wurden rund 1.800 eigene Nachwuchskräfte nach ihrer Ausbildung oder ihrem dualen Studium übernommen. Immer wichtiger wird aber auch die Weiterqualifizierung der Mitarbeiter, die bereits seit längerer Zeit im Unternehmen sind.“ Mit passgenauen Qualifizierungsangeboten, so Lecke, fördere man die Beschäftigungsfähigkeit der Mitarbeiter. Um zukünftig die besten „digitalen Pioniere“ in den eigenen Reihen zu haben, die wichtigsten

Trends zu kennen und ihnen offen gegenüberzustehen, wurde bei der Telekom ein umfassendes Skill- und Qualifizierungsmanagement aufgesetzt. Das Skill- und Qualifizierungsmanagement umfasst vier wesentliche Schritte:

1. Technologische, kundenseitige und geschäftliche Trends werden frühzeitig erkannt und in ihrer Entwicklung verfolgt.
2. Die Trends werden hinsichtlich ihrer Bedeutung für das Unternehmen bewertet. Dabei wird auch abgeschätzt, wie schnell man auf den Trend reagieren muss und ob er nur eine bestimmte Abteilung betrifft oder das ganze Unternehmen.
3. Aus der Analyse werden nun konkrete Kompetenz- und Qualifizierungsbedarfe für bestimmte Beschäftigungsgruppen und Abteilungen abgeleitet.
4. Schließlich werden Bildungsangebote entwickelt und eingeführt, die die Kompetenz- und Qualifizierungsbedarfe decken.

Für die Trends All IP, Big Data und IT-Sicherheit wurden die vier Schritte des Modells schon durchlaufen. Gerade im Bereich der IT-Sicherheit war der Schritt dringend notwendig. Sicherheit ist ein zentrales Thema für nahezu alle Unternehmen auf dem Weg in die digitalisierte Wirtschaft. Auf dem Arbeitsmarkt sind IT-Sicherheitsfachleute sehr begehrt und kaum zu bekommen.

IT-Sicherheit als Qualifizierungsschwerpunkt

„Zur Deckung des Fachkräftebedarfes im Bereich IT-Security haben wir eine Bildungskette hin zum hochqualifizierten Cyber-Security Professional aufgebaut“, erklärt Lecke. „Der Weg reicht von einer IT-Ausbildung oder einem dualen IT-Studium über IHK-Zertifikate, Workshops, praktische Übungen, Projektarbeiten und Studienmodule bis zum Master-Abschluss.“ Die einzelnen Inhalte bauen immer aufeinander auf. Dem Training on the Job, spricht

Die Deutsche Telekom AG auf einen Blick

Die Telekom ist einer der weltweit größten Anbieter von Telekommunikation und Informationstechnologie. In der heutigen Form als Aktiengesellschaft ist das Unternehmen erst 1995 entstanden. Von den insgesamt 226.000 Mitarbeitern sind über die Hälfte im Ausland beschäftigt. Gesteuert werden die Vertretungen in mehr als 50 Ländern aus der Firmenzentrale in Bonn. In 2015 erarbeitete das Unternehmen einen Umsatz von 69,2 Mrd. EUR.

der täglichen Arbeit im jeweiligen Fachbereich, wird dabei ein hoher Stellenwert zugesprochen. Mit jedem der Mitarbeiter werden deshalb individuelle Lernziele getroffen.

Die Angebote gelten aber nicht nur für Nachwuchskräfte. Auch erfahrene Mitarbeiter können bei der Telekom zum Sicherheitsexperten werden. Die Telekom hat sich damit auch zum Ziel gesetzt, die klassischen Bildungssäulen aufzubrechen und die Aus- und Weiterbildung vom Auszubildenden oder Studenten bis zum erfahrenen Experten stärker zu verzahnen. „Gerade im Bereich der Informatik ändern sich die Anforderungen so rasant, dass lebenslanges Lernen unverzichtbar wird. Genau wie die Cyber-Attacken sich ständig erneuern und verändern, müssen auch die Menschen, die sie abwehren, flexibel und lernfähig bleiben“, weiß Lecke.

Die beschriebene Weiterbildung zum Cyber-Security Professional ist dabei nur ein Element. So hat die Telekom an der Hochschule für Telekommunikation in Leipzig außerdem einen eigenen Lehrstuhl für Datenschutz und Sicherheit in der Informatik eingerichtet. Im Wintersemester 2015/2016 haben die ersten Bachelor-Studenten dort ihr Studium begonnen, unter anderem mit den Schwerpunkten Datenschutz-Sensibilisierung, IT-Recht und Forensik. Die am Lehrstuhl erarbeiteten Forschungsergebnisse sollen zukünftig in die Weiterbildung einfließen. Dabei werden Lern-Module erarbeitet, von denen die Mitarbeiter profitieren werden.

Die Telekom wird in den kommenden Jahren ihren Skill-Management-Ansatz noch weiterentwickeln. So sollen für einen länderübergreifenden Qualifizierungsbedarf des internationalen Großkonzerns auch die Bildungsangebote international zugänglich sein. Dies wird auch mit einer zunehmenden Digitalisierung des Weiterbildungsportfolios einhergehen. „Insofern zieht Industrie 4.0 neben Arbeiten 4.0 auch Bildung 4.0 mit sich, um den Anforderungen der flexiblen, übergreifenden und immer globaleren Industrieentwicklung gerecht zu werden“, resümiert Lecke.

Experten aus eigenem Nachwuchs im Einsatz

Alleine die schieren Zahlen der Telekom-Weiterbildungsprogramme lesen sich beeindruckend: In 2015 wurden allein in Deutschland über 32.000 Seminare mit rund 300.000 Teilnehmern durchgeführt. Jeder Mitarbeiter verbrachte im Durchschnitt 3,6 Tage mit Weiterqualifizierung.

In den letzten drei Jahren wurden 30 talentierte Nachwuchskräfte zu Cyber-Security Professionals ausgebildet und damit passgenau für einen strategischen Geschäftsbedarf qualifiziert. Markus Lecke blickt aufgrund der Erfolge optimistisch in die Zukunft: „Wir sind sehr zufrieden mit dem bisher erreichten, werden aber an der Weiterentwicklung des Skill-Management-Ansatzes arbeiten“.

Entscheidend ist der Weitblick

Entscheidend für die bedarfsgerechte Implementierung von Bildungsangeboten bei der Deutschen Telekom ist das frühzeitige Auspähen von Trends sowie deren umfassende Analyse und Bewertung. Jeder Trend wird darauf geprüft, ob und in welcher Weise er relevant ist: Für das ganze Unternehmen oder nur einen Bereich? Kurzfristig oder langfristig? Erst dann werden die passenden Qualifizierungsprogramme entwickelt und angeboten.

Die neuen Möglichkeiten durch die Digitalisierung wurden auch für die Bildungsarbeit genutzt. Web-basierte Trainingseinheiten können überall schnell und flexibel von den Mitarbeitern abgerufen werden.

Verschiedene Bildungsmethoden wurden miteinander verknüpft und Nachwuchskräften wie langjährigen Mitarbeitern angeboten – jeweils auf die Bedarfe des Mitarbeiters zugeschnitten.

Airbus Operations – Auf dem Weg zu HR 4.0 in der Luftfahrt

Das Zukunftsprojekt „Human Relations 4.0“ startet im Januar 2017. „HR 4.0“ ist Teil des noch sehr viel größeren Airbus-Projekts „Industry 4.0 – Factory of the Future in the Aviation Business“ (Industrie 4.0 – die Fabrik der Zukunft in der Luftfahrt).

Für Projektmanager Jan Balcke steht fest, dass Industrie 4.0 die gesamte Luftfahrtindustrie „signifikant“ verändern wird. Industrie 4.0 habe nicht nur Auswirkungen auf Technik und Organisation, sondern vor allem auf die Mitarbeiter. „Umso wichtiger ist es, frühzeitig die Herausforderungen und Chancen für die Beschäftigten zu identifizieren und zu diskutieren.“

HR 4.0 soll die Arbeitsplätze der Zukunft in der Luftfahrt gestalten, die Beschäftigten qualifizieren und sie auf die technischen Veränderungen vorbereiten.

Airbus in Kooperation

Das alles will Airbus mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft, Arbeitnehmer- und Arbeitgebervertretung bewerkstelligen – und zwar entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Luftfahrt. So wird das Projekt in enger Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Christoph Igel vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) sowie mit den Kernpartnern Deutsche Akademie für Technikwissenschaften (acatech), Festo Lernzentrum, Hamburg Centre of Aviation Training plus (HCT+), IG Metall, Nordmetall und Ruhr-Universität Bochum (RUB) verwirklicht. „HR 4.0 ist aus wissenschaftlich-technologischer Perspektive einzigartig in Deutschland und in der Luftfahrt“, sagt Igel: „Interdisziplinär, interprofessionell, international – hier entsteht eine Laborsituation in der Zusammenarbeit von Industrie, Wissenschaft und Sozialpartnern, die modellhaft sein wird.“





Industrie 4.0 löst grundlegende Veränderungen in den Beziehungen von Mensch, Organisation und Technik aus. Die Beschäftigten sind davon in besonderer Weise betroffen: Kompetenzmodelle müssen deshalb in Zeiten von Industrie 4.0 auf allen Ebenen des Unternehmens neu gedacht werden. Qualifizierung soll durch arbeitsplatzintegriertes Lernen erfolgen. Neue Arbeitsplätze müssen entwickelt und getestet werden. Die Arbeitsorganisation in Verwaltung und Produktion muss den veränderten Rahmenbedingungen von Industrie 4.0 angeglichen werden.

Globaler Stimulus für Industrie 4.0 ist das Internet der Dinge, Dienste und Daten. Die Rahmenbedingungen dieses Veränderungsprozesses ergeben sich aus der Airbus-Unternehmensstrategie, aus der Mitbestimmung und aus der Governance, der Kultur und den Werten von Airbus.

Industrie 4.0 durch und für die Mitarbeiter

Die Beschäftigten spielen im Prozess der digitalen Transformation zu Industrie 4.0 die entscheidende Rolle, sie sind Change Agents, die Träger des Wandels. Die Beschreibung ihrer künftigen Aufgaben steht noch am Anfang, erste mögliche Themen sind identifiziert, erste Fragen formuliert. Viele Ansätze zur Lösungsfindung sind jedoch noch abstrakt und branchenunspezifisch. Es fehlt an konkreten Anforderungen des produzierenden Gewerbes im Allgemeinen und der Luftfahrt im Besonderen.

Übergreifende Ziele des Projekts sind

- die Gründung eines institutionenübergreifenden Netzwerks interner und externer Experten zu HR und Industrie 4.0,
- der Aufbau einer Denkfabrik zur Entwicklung von HR 4.0-Konzepten sowie
- der Aufbau von Forschungs- und Lernfabriken zur Erprobung von Konzepten zur Arbeitsplatzgestaltung und Qualifikation der Mitarbeiter.

Das Thema Industrie 4.0 sei zwar in aller Munde, sagt der Gesamtbetriebsratsvorsitzende von Airbus, Klaus Ahlborn, aber „noch sehr abstrakt“. Was es für die Beschäftigten – vom Flugzeugkonstrukteur bis zum Monteur – konkret bedeuten wird, sei nicht abzusehen. Ahlborn geht davon aus, dass nicht nur die Qualifikationsanforderungen steigen, sondern auch die Verfügbarkeit der Beschäftigten. „Da müssen wir aufpassen, dass die Arbeitnehmerrechte nicht auf der Strecke bleiben.“ Um deutlich zu machen, wer im Vordergrund steht, hat der Gesamtbetriebsrat (GBR) die Betriebsräteversammlung 2015 zu Industrie 4.0 mit „Mensch 4.1“ überschrieben.

Geschäftsführung und GBR haben im Herbst 2016 ein Eckpunktepapier paraphiert. So besteht beispielsweise Einigkeit, „dass wir mit allen Kolleginnen und Kollegen, mit denen wir in diesen Prozess gehen, auch herauskommen“, sagt Ahlborn. Und: dass der zu erwartende Produktivitätsgewinn auch den Beschäftigten zugutekommt.

Airbus Operations GmbH auf einen Blick

Die Airbus Operations GmbH ist ein Tochterunternehmen der Airbus Group (vormals EADS). Die wiederum ist eine Europäische Aktiengesellschaft (SE) mit 136.574 Beschäftigten und einem Umsatz von 65,5 Milliarden Euro (2015). Und beschäftigt in Deutschland rund die Hälfte aller Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie. Airbus Group ist Europas größter Luft- und Raumfahrt- sowie zweitgrößter Rüstungskonzern. Airbus ist eine von drei Divisionen des Konzerns, nämlich die zivile Luftfahrt. Airbus beschäftigt in Deutschland rund 17.000 Menschen, in den vier Hansestädten Hamburg, Bremen, Buxtehude und Stade. Hamburg ist mit 12.500 Beschäftigten der größte Standort in Deutschland. Er spielt eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung und Fertigung aller Airbus-Programme, bei der Rumpfkonstruktion sowie im Kabinendesign. Am Standort gibt es zudem ein großes Trainingszentrum, in dem jedes Jahr Hunderte Flugzeugtechniker von Airlines aus allen Teilen der Erde aus- und fortgebildet werden.

Forschungssplitter 8

Betriebe können Zukunft – Studie offenbart hohe Flexibilität in der digitalen Transformation

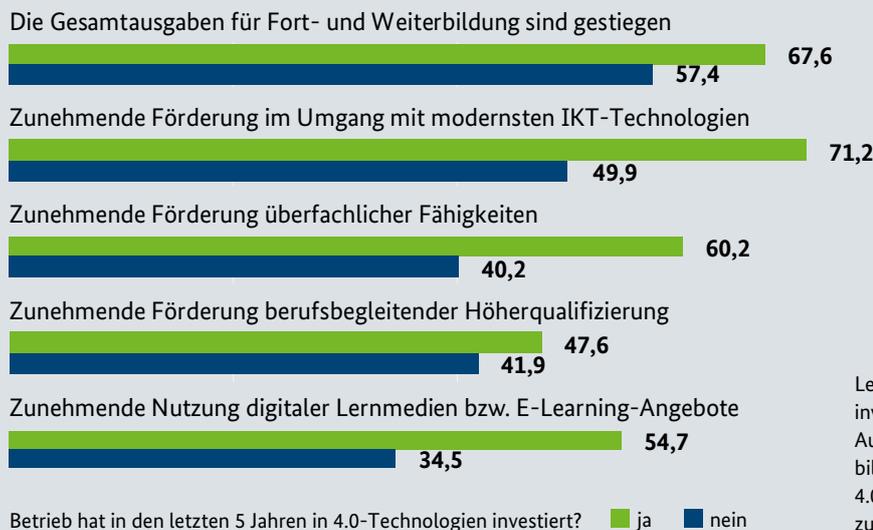
Das Zukunftsprojekt Arbeitswelt 4.0 wirft die Frage auf, ob die heutige Aus- und Weiterbildung den neuen Anforderungen der digitalen Transformation gerecht wird. Eine aktuelle Studie kommt zu diesem Ergebnis: im Prinzip ja.

Die Studie des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) und des Instituts für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB) beleuchtet auf Basis einer repräsentativen Betriebsbefragung Veränderungen der Aus- und Weiterbildung im Zuge der Digitalisierung. Demnach verschieben sich in der digitalen Arbeitswelt die Anforderungen an die Kompetenz (zum Beispiel die Kreativität) und die Qualifikation (zum Beispiel Berufsabschluss) der Mitarbeiter. Gleichzeitig attestieren die Betriebe dem dualen Ausbildungssystem ein hohes Maß an Flexibilität im digitalen Wandel.

Das IAB und das ZEW haben untersucht, wie intensiv die Betriebe bereits 4.0-Technologie anwenden, und wie sich gleichzeitig die Tätigkeiten am Arbeitsplatz sowie die Kompetenz- und Qualifikationsanforderungen verändern. Darüber hinaus wird die betriebliche Aus- und Weiterbildung vor dem Hintergrund der sich verändernden Arbeitsprozesse und -inhalte in den Blick genommen. Die Analysen basieren auf der repräsentativen Befragung von 2.032 Produktions- und Dienstleistungsbetrieben durch IAB und ZEW im Mai 2016.

Abbildung 5: Einschätzungen der Betriebe zur Fort- und Weiterbildung

Anteil der Zustimmungen (in Prozent)



Lesehilfe: 68 Prozent der Betriebe, die in 4.0-Technik investiert haben (oberster grüner Balken), stimmen der Aussage zu, dass ihre Ausgaben für Fort- und Weiterbildung gestiegen sind. Selbst von den Betrieben ohne 4.0-Investitionen stimmen 57 Prozent dieser Aussage zu (oberster blauer Balken).

Trend zu vollautomatisierten Geschäftsprozessen

Die Ergebnisse zeigen, dass bereits jeder zweite Betrieb 4.0-Technik nutzt. Allerdings können nur fünf Prozent der Betriebsmittel der 4.0-Produktion und nur acht Prozent der 4.0-Verwaltung zugeordnet werden. Auch wenn der Automatisierungs- und Digitalisierungsgrad der Arbeitsmittel in den Betrieben noch gering ausfällt, so sprechen die Veränderungen klar für einen Trend zu vollständig automatisierten Prozessen. Die fortschreitende Automatisierung verändert dabei die Tätigkeiten am Arbeitsplatz, Routineaufgaben und – im Produktionsbereich – auch manuelle Aufgaben werden weniger. Abstrakte Tätigkeiten gewinnen dagegen stark an Bedeutung; die steigende kognitive Belastung kann durchaus ein Gesundheitsrisiko bergen. Die Arbeit wird im Zuge der Digitalisierung anspruchsvoller, vielfältiger und komplexer, so die Autoren der Studie.

Die Bedeutung übergreifender Kompetenzen wächst

Die Veränderung der Arbeitsprozesse spiegelt sich auch in den Anforderungen an die Mitarbeiter wider. So steigen die Anforderungen an Kompetenzen wie Prozess-Know-how, interdisziplinäre Arbeitsweise und Problemlösung. Dem künf-

tigen Arbeitnehmer wird daher eine erhöhte Flexibilität und die Bereitschaft abverlangt, sich kontinuierlich den neuen Anforderungen anzupassen. Die Veränderungen gehen mit erhöhten kognitiven Belastungen einher, gleichzeitig verringern sich tendenziell die physischen Belastungen am Arbeitsplatz.

Bei den Qualifikationsanforderungen zeigt sich eine differenzierte Entwicklung. Während die Automatisierung in der Verwaltung der Betriebe die Qualifikationsanforderungen von einfachen Tätigkeiten ohne Berufsausbildung in Richtung Fach-, Spezial- und Hochschulwissen verschiebt, zeigt sich in der Produktion eine Polarisierung: Sowohl höher qualifizierte als auch einfache Tätigkeiten wie Überwachungs- und Kontrollaufgaben werden stärker nachgefragt.

Abbildung 6: Einschätzungen der Betriebe zur betrieblichen Ausbildung

Anteil der Zustimmungen (in Prozent)

Zunehmende Förderung überfachlicher Fähigkeiten



Zunehmende Förderung im Umgang mit modernsten IKT-Technologien



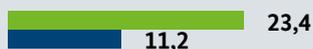
Wir haben die Ausbildungsinhalte verändert



Ausbildung wird den Anforderungen zunehmend nicht mehr gerecht



Wir bilden in anderen Ausbildungsberufen aus als früher



Betrieb hat in den letzten 5 Jahren in 4.0-Technologien investiert? ■ ja ■ nein

Lesehilfe: 80 Prozent der Betriebe mit Investitionen in 4.0-Technik sind der Meinung, dass in der betrieblichen Ausbildung der Umgang mit ITK zunehmend gefördert werden muss. Diese Meinung teilen sogar 65 Prozent der Betriebe ohne Investitionen in 4.0-Technik.

Deutsches Ausbildungssystem erweist sich als flexibel

Das bestehende Ausbildungssystem ist aus Sicht der Betriebe grundsätzlich flexibel genug, um den Ausbildungsinhalt und die Berufsbilder an das digitale Zeitalter anzupassen. So bilden die meisten Betriebe nicht in anderen oder neuen Ausbildungsberufen aus, sondern verändern vielmehr die Ausbildung durch häufigeren Umgang mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), aber auch überfachlichen Fähigkeiten wie persönliche, soziale und Problemlösungskompetenz. Dies gilt gleichermaßen für die betriebliche Aus- und Weiterbildung, wobei sich zusätzliche Chancen aus der Nutzung digitaler Lernmedien ergeben (siehe Abbildung).

Die Ergebnisse sind Teil einer Studie im Auftrag der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech). Weitere Ergebnisse sowie Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zur Kompetenzentwicklung sind in „acatech POSITION – Kompetenzen für Industrie 4.0“ zusammengestellt worden.

Referenzen

Arntz, M., Gregory, T., Jansen, S. und Zierahn, U. (2016), Tätigkeitswandel und Weiterbildungsbedarf in der digitalen Transformation, Studie des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) und des Instituts für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB) im Auftrag der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech).

acatech (2016), Kompetenzen für die Industrie 4.0. Qualifizierungsbedarfe und Lösungsansätze (acatech POSITION), München: Herbert Utz Verlag.

Arntz, M., Gregory, T., Lehmer, F., Matthes, B. und Zierahn, U. (2016). Arbeitswelt 4.0 – Stand der Digitalisierung in Deutschland: Dienstleister haben die Nase vorn. IAB Kurzbericht 22/2016.

Handlungsempfehlungen der AG „Arbeit, Aus- und Weiterbildung“ (Langfassung)



Digitale Informationen und ein technisches Arbeitsumfeld prägen die Arbeit heute und in Zukunft. Neue Geschäftsmodelle und Innovationen verändern Berufsbilder, Arbeitsaufgaben, Tätigkeitsprofile, Kundenbeziehungen und nicht zuletzt auch die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Mensch und Maschine werden in Zukunft enger zusammenarbeiten. Softwaregetriebene, interdisziplinäre und komplexe Tätigkeiten nehmen zu, durch Technik ersetzbare Tätigkeiten ab. Entwicklungszyklen werden kürzer, die Wissensdynamik wird höher und die Halbwertszeit von Wissen kürzer. Produktion und Entwicklung werden individualisierter und ortsunabhängiger. Auch der Vertrieb und die Kundenbeziehungen verändern sich. Die internationale Arbeitsteilung in global verteilten Produktions- und Dienstleistungsnetzwerken wird sich hierdurch weiter vertiefen.

Arbeit verändert sich genauso wie Erwerbsbiografien, Abläufe und Organisationsstrukturen. Auch die Arbeitsteilung zwischen der An- und Ungelernten-, Facharbeiter-, Meister- und Ingenieursebene gerät noch stärker in Bewegung. Zugleich gewinnt die Gestaltung von Arbeitsorten an Bedeutung. Neue Formen einer digitalisierten Arbeit ermöglichen kooperatives Handeln in neuen Wertschöpfungsnetzwerken, das künftig für viele Formen der Erwerbsarbeit prägend sein wird. Die Maßstäbe für diese Veränderungen sind zum einen die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen, und zum anderen die Motivation und Perspektive der Beschäftigten im Hinblick auf die Güte ihrer Arbeit. Die Veränderungen der Arbeit müssen von den Beschäftigten bewältigt und gestaltet werden, die bereits in den Unternehmen tätig sind. Aufbauend auf einer soliden Erstausbildung oder einem grundlegenden Studium wird kontinuierliche Fort- und Weiterbildung, besonders am Arbeitsplatz, daher noch wichtiger als bisher.

Neue Arbeitsformen und -souveränität werfen für Unternehmen, Führungskräfte, Mitarbeiter und Arbeitnehmervertretungen nicht nur neue Fragen in puncto Kompetenzen und Qualifizierung, sondern auch im Hinblick auf Führung, Änderungsmanagement, Aufgabengestaltung und Mitbestimmungsmöglichkeiten auf. Industrie 4.0 birgt Chancen und Risiken zugleich. Einerseits ergeben sich große Potenziale für selbstbestimmtes und anspruchsvolles Arbeiten, bei dem die Mitarbeiter mehr Verantwortung übertragen bekommen. Andererseits bestehen für die Beschäftigten die Risiken, nicht mitgenommen zu werden, eine Entwertung ihrer Arbeit zu erleben oder gar den Arbeitsplatz zu verlieren. Es darf nicht übersehen werden, dass die Konsequenzen aus Industrie 4.0 für viele

Menschen heute noch schwer greifbar sind und deswegen Ängste hervorrufen. Diese Ängste und Befürchtungen müssen durch die betriebliche Praxis widerlegt werden. Industrie 4.0 kann nur dann gut gelingen, wenn die Beschäftigten einen direkten Nutzen erkennen können, eine positive Grundhaltung zu den Innovationsaktivitäten entwickeln und ihren Teil zum Erfolg des Unternehmens beitragen. Grundvoraussetzung dafür ist Vertrauen, das durch Transparenz, Informationen, Qualifizierung, eine Beteiligung an der Gestaltung betrieblicher Lösungen und nicht zuletzt Freude bei der Umsetzung und Erprobung geschaffen werden kann. Den Beschäftigten geht es darum, welche persönlichen Perspektiven sich eröffnen, wie die Chancen auf berufliches Weiterkommen und attraktive Arbeitsplätze steigen und wie sicher ihre Arbeitsplätze sind. Der digitale Wandel muss sowohl den Unternehmen als auch den Beschäftigten nutzen.

Fest steht: Mit Industrie 4.0 entstehen neue Qualifikationsanforderungen, an die Qualifizierungsangebote und -praxis angepasst werden müssen. So können Belegschaften rechtzeitig und umfassend für die Zukunft der Arbeit vorbereitet werden. Das bedeutet Veränderungen in der ganzen Bildungskette.

Die AG „Arbeit, Aus- und Weiterbildung“ hat sich intensiv mit den Folgen von Industrie 4.0 für Aus- und Weiterbildung befasst. Die beteiligten Unternehmen und Betriebsräte haben das Selbstverständnis, die Herausforderungen zunächst auf der betrieblichen Ebene anzugehen und nur da „die Politik“ einzuschalten, wo das unvermeidbar ist. Sie sehen die Aufgabe „der Politik“ vor allem darin, den Rahmen zu setzen für

- die Fortführung und Weiterentwicklung von Dialogformaten von Politik, Wissenschaft und Wirtschaft (Verbände, Arbeitgeber, Gewerkschaften, Betriebsräte und Beschäftigte);
- die Erforschung und Erprobung von Konzepten, in denen technische Innovationen systematischer mit notwendigen Veränderungen in Bezug auf Arbeits-, Organisations- und Bildungsformen verknüpft werden;
- den Erwerb von Fähigkeiten, Experten- und Gestaltungswissen;
- eine ressortübergreifende Koordination dieser Aktivitäten unter Beteiligung der wichtigsten Stakeholder aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Davon ausgehend ist es das Ziel der AG, Unternehmen und Beschäftigte zu befähigen, die Anforderungen der Digitalisierung zu bewältigen. An sie richten sich diese Empfehlungen genauso wie an die politisch Verantwortlichen in Bund und Ländern.

Die Arbeitsgruppe hat immer wieder festgestellt, dass sich Unternehmen und Beschäftigte schon seit langem mit der Digitalisierung auseinandersetzen und ihre Folgen für die berufliche Aus- und Weiterbildung diskutieren. Indes zeichnet sich ab, dass Industrie 4.0 qualitative Veränderungen in neuer Dimension und Geschwindigkeit mit sich bringt. Von daher befinden sich die Unternehmen derzeit mitten in einem Umbruchprozess. Sie sind gefordert, sich ein möglichst realistisches Bild von den Qualifizierungsbedarfen zu verschaffen, vorhandene Gestaltungsspielräume verantwortlich zu nutzen und Lösungen zu entwickeln. An

diese betrieblichen Aktivitäten knüpft die Arbeitsgruppe an. Ihre Empfehlungen an Beschäftigte, Unternehmen und Politik sind Ausdruck aktueller betrieblicher Lösungsansätze und wichtiger Stellhebel zukünftiger Qualifizierung. Eine noch wichtigere Grundlage sind aber die Empfehlungen, die die Beteiligten – Unternehmensvertreter und Betriebsräte gemeinsam – eingebracht haben.



A Handlungsempfehlungen für die Unternehmen und die Beschäftigten

Die Veränderungen durch Industrie 4.0 und Digitalisierung laufen in unterschiedlichen Betrieben in unterschiedlicher Geschwindigkeit und Intensität ab. Deswegen geht es nach Überzeugung der Arbeitsgruppe jetzt darum, jeweils passgenaue Lösungen aus der und für die betriebliche Praxis zu entwickeln. Von daher verstehen sich diese Empfehlungen nicht als „One size fits all“-Angebot, sondern als Orientierung für Entscheidungen bei der notwendigen Neuausrichtung der Aus- und Weiterbildung. Dieser Orientierungsbedarf ist vor allem bei KMU hoch. Sie benötigen umfassende Unterstützung auf dem Weg in die Industrie 4.0. Good-Practice-Beispiele aus KMU und Großunternehmen, die heute schon diesen Weg gehen, können als Wegweiser dienen.

Die folgenden Empfehlungen versteht die Arbeitsgruppe „Arbeit, Aus- und Weiterbildung“ daher als Leitplanken für eine „Bildungsroadmap“.

Veränderungen analysieren

Derzeit ist der Reifegrad digitalisierter Produkte, Prozesse, Systeme und Anlagen in den Unternehmen höchst unterschiedlich. Viele Einsatzmöglichkeiten befinden sich noch im Erprobungsstadium. Digitalisierung und Vernetzung erfolgen schrittweise. Eine Art Digitalstrategie für die gesamte Wertschöpfungskette gibt es bisher nur in einzelnen, meist größeren Unternehmen. Die Praxis zeigt auch: Unternehmen befinden sich zunehmend in einem Suchprozess nach den für sie vorteilhaften Schritten der Erprobung und Anwendung. In dieser Konstellation ist vielfach noch unklar, wo genau die neuen Anforderungen an Qualifikationen liegen und wie sie mit der Personal-, Qualifizierungs- und Organisationsentwicklung zu verbinden sind: Welche neuen Qualifikationsanforderungen entstehen? Wann muss welche Qualifikation vorliegen? Wer braucht welche Qualifizierung in welchem Rahmen? Mit welchen Angeboten können die Beschäftigten fit gemacht werden für neue Aufgaben? Wie können Geringqualifizierte besser gefördert und nachhaltig integriert werden? Für viele Beschäftigte ist heute noch nicht erkennbar, wohin die Reise geht und wie sich der eigene Arbeitsplatz voraussichtlich verändert. Die AG empfiehlt, verschiedene Instrumente zu nutzen, die helfen, ein realistisches und differenziertes Bild des Qualifizierungsbedarfs zu ermitteln. Die in dieser Broschüre vorgestellten Beispiele zeigen unterschiedliche Vorgehensweisen und Reichweiten bei solchen Analysen auf. Sie reichen von Trendanalyse und

Skill-Management über umfangreiche Kompetenzanalysen bis hin zu Betriebslandkarten, die den Vergleich von verschiedenen Prozessen, Abteilungen sowohl innerhalb als auch zwischen Unternehmen ermöglichen.

Ausbildung betrieblich gestalten

Das duale System ist ein zentraler Erfolgsfaktor des Modells Deutschland, dennoch scheint die Attraktivität der beruflichen Ausbildung gegenüber der akademischen Bildung abzunehmen. Die Arbeitsgruppe sieht es als große Herausforderung, die Attraktivität des dualen Modells wieder zu erhöhen.

Kompetenzen, Professionalität und Erfahrungen der Fachkräfte bilden auch zukünftig die Basis für ihre erfolgreiche berufliche Entwicklung und die Sicherung der Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der Unternehmen.

Wenn die Dynamik technologischen Wandels durch Digitalisierung und Industrie 4.0 steigt, werden auch Berufsbiografien entsprechend vielfältiger und dynamischer. Die sinkende Halbwertszeit von Wissen erfordert neue Antworten auf Fragen des Wissenserwerbs und des Wissenserhalts. Innovative Qualifizierungsmodelle können Anforderungen an die Flexibilität von Bildung und Qualifizierung und an ein lebenslanges Lernen abfedern, wenn sie z. B. eine solide, anerkannte Grundqualifizierung mit einer darauf aufbauenden Spezialisierung kombinieren.

In der Metall- und Elektroindustrie sowie in der Informations- und Kommunikationstechnik sind dazu innovative Qualifizierungsstrukturen und moderne Berufe entwickelt worden. Sie sind prozessorientiert und an Kundenbeziehungen ausgerichtet. So werden sie derzeit auch der zunehmenden Vernetzung und Komplexität von Industrie 4.0 gerecht.

Diese Berufsprofile können den veränderten Anforderungen und neuen beruflichen Perspektiven entsprechend dynamisch angepasst und weiterentwickelt werden. Die Ausbildungsordnungen regeln Mindestinhalte. In ihnen sind die notwendigen Spielräume für die Betriebe vorgesehen, um auch Industrie 4.0-spezifischen Qualifikationsanforderungen gerecht werden zu können. Die Arbeitsgruppe regt an, diese Spielräume noch mehr als bisher für eine an den betrieblichen Anforderungen und Prozessabläufen ausgerichtete Gestaltung der Ausbildung zu nutzen:

- Die innovative Ausbildungsstruktur ermöglicht es, die Kern- und Fachqualifikationen der Industrie 4.0-relevanten Berufe den betrieblichen Anforderungen und Prozessabläufen entsprechend verzahnt zu vermitteln. Auch in den berufstypischen Kompetenzfeldern können Industrie 4.0-relevante Ausbildungsinhalte prozessgerecht gebündelt werden. Disponible Einsatzgebiete – vom Betrieb ausgewählt oder definiert – ermöglichen eine flexible, an den technischen und organisatorischen Entwicklungen ausgerichtete Fachkräfteentwicklung.
- Die kompetenzorientierten Ausbildungsrahmenpläne regeln Mindestinhalte. Hinsichtlich der sachlichen und zeitlichen Gliederung kann von ihnen aber im Sinne einer an den betrieblichen Rahmenbedingungen ausgerichteten Ausbildung abgewichen werden.
- Auch bei der Abschlussprüfung können die Betriebe im Rahmen der beschriebenen Standards über die Form entscheiden: Mit einem betrieblichen Auftrag oder einem betrieblichen Projekt kann der Prüfling seine berufliche Handlungskompetenz durch die Bewältigung fachlicher Herausforderungen im originären betrieblichen Kontext unter Beweis stellen.

Neben der inhaltlichen Gestaltung und Umgestaltung der laufenden Ausbildung in den Betrieben ist die wichtigste betriebliche Aufgabe die kontinuierliche Überprüfung des Portfolios der Ausbildungsberufe: Bei der Entscheidung, welche Ausbildungsberufe im Industrie 4.0-Kontext zukünftig ausgebildet werden, können auch Berufsprofile aus anderen Branchen interessant werden.

Der Ausbau dualer und berufsbegleitender Bachelor- und Masterstudiengänge, insbesondere im MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik), kann helfen, das erfolgreiche Modell der dualen Ausbildung – angepasst an die steigenden Qualifikationsanforderungen – fortzuführen und so dem Fachkräftemangel effizient entgegenzutreten. Durch die enge Verzahnung von Praxis und Theorie bieten sich in dualen Ausbildungen optimale Bedingungen, um dual Studierende und Auszubildende frühzeitig praxisnah zu qualifizieren. Die Arbeitsgruppe regt daher an, Spielräume in der Gestaltung von dualen Ausbildungen im Betrieb noch mehr als bisher zu nutzen.

Flexible und stetige Weiterbildung ermöglichen

Bei der Weiterentwicklung der beruflichen Kompetenzen für eine digitalisierte Arbeitswelt werden neue Formen und Angebote für Weiterbildung und berufsbegleitendes Lernen erheblich an Bedeutung gewinnen. Dabei nimmt der Anteil der informell erworbenen Kompetenzen immer weiter zu. Auch das Lernen durch digitale Medien gewinnt eine immer höhere Bedeutung.

Weiterbildung allein nach dem aktuellen kurzfristigen Bedarf des Betriebes reicht nicht. Zwar ist es die originäre Aufgabe der Unternehmen und deshalb wichtig, den Beschäftigten ihre persönlichen Perspektiven künftiger beruflicher Entwicklung aufzuzeigen – auf Grundlage solider Informationen, strukturierter Beteiligung und offener Qualifizierungswege. Darüber hinaus muss auch jeder Beschäftigte eigenverantwortlich Initiative ergreifen. Es ist deshalb zukünftig unerlässlich, dass Beschäftigte über das Geschäftsmodell und die strategischen Weichenstellungen des Unternehmens informiert sind. Dies erleichtert ihnen, frühzeitig und eigenständig notwendige persönliche Weiterbildungsbedarfe zu erkennen. Erst dann können (und sollen) angebotene Weiterbildungsmöglichkeiten der Unternehmen oder vom Markt aktiv und zielführend genutzt werden. Digitalisierung ist ein offener Prozess, daher muss auch die Anpassung von Bildungsinhalten und -angeboten als flexibler und gemeinsamer Prozess angelegt sein.

Substantiellen Veränderungen gerecht werden

Unternehmen und Beschäftigte setzen sich mit den zunehmenden, auch grundlegenden Veränderungen der Qualifizierungs- und Bildungsbedarfe auseinander und entwickeln dazu neue Lösungen. Die in dieser Broschüre vorgestellten Beispiele zeigen dazu einige Ansätze. Oft geht es um das Verhältnis von allgemeinen und fachübergreifenden Kompetenzen auf der einen Seite zu Spezialwissen und vertiefter Expertise auf der anderen Seite: Zum einen verändern sich spezifische Anforderungen sehr schnell, so dass ein zunehmender Bedarf an Schulungen, Weiterbildungen, Anpassungen wie Vertiefungen besteht. Zum anderen werden auch grundlegende Fähigkeiten und Soft Skills immer wichtiger, insbesondere die Fähigkeiten, sich selbst zu organisieren, im Team arbeiten sowie mit Kunden kommunizieren und kooperieren zu können – all dies auch über Fach- und Bereichsgrenzen hinweg. Die Verbindungen von Arbeiten und Lernen, von Theorie und Praxis, damit auch von Qualifizierung und Kompetenzentwicklung,



sollten aus Sicht der Arbeitsgruppe verbessert und in neue Modelle für die Aus- und Weiterbildung, zum Beispiel auch für altersgemischte Teams, überführt werden.

Zu den allgemeinen Qualifikationen, die alle Beschäftigten benötigen, werden nach Überzeugung der Arbeitsgruppe zukünftig neben ökonomischen auch IT-Grundkenntnisse und eine vertiefte Medienkompetenz gehören, die diese Bezeichnung verdient und sich nicht in schlichtem „Wischen- und Klicken-Können“ erschöpft. Dies gilt insbesondere auch für Führungskräfte, weil sie zunehmend Entscheidungen über die konkrete Art der Umsetzung von Digitalisierungsanforderungen fällen müssen. Nicht- oder Halbwissen auf der Führungsebene kann zu Blockadehaltung oder technischer Blauäugigkeit und damit zu gefährlichen Fehlentscheidungen führen.

Zu den prinzipiellen Veränderungen, die die Arbeitsgruppe erwartet, gehört auch ein zunehmender Bedarf an berufsfeld- und fächerübergreifenden sowie „hybriden“ Qualifizierungen. So wird zum Beispiel IT-Sicherheit als Querschnittsthema in Zukunft eine immer wichtigere Rolle spielen. Auch die Service- und Prozess-Orientierung nimmt in fast allen Bereichen zu, so dass Beschäftigte neben Fähigkeiten in der Herstellung (oder auch Administration) zunehmend auch über Fähigkeiten im Kontakt und der Zusammenarbeit mit Kunden verfügen müssen.

Lernen am Arbeitsplatz in informeller Form gewinnt neben gezieltem bzw. gesteuertem Lernen erheblich an Umfang. Hierbei handelt es sich zum Beispiel um Kompetenzerwerb durch und bei der Zusammenarbeit in interdisziplinären Gruppen oder um Erfahrungsgewinne durch die Bewältigung betrieblicher Aufgaben.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt daher, Qualifizierung, Aus- und Weiterbildung sowie Kompetenzentwicklung grundsätzlich geschäftsprozessorientiert und flexibel zu gestalten, um dem kontinuierlichen Wandel gerecht zu werden.

Da die betrieblichen Anforderungen an Ausbildung und Weiterbildung häufig ähnlich sind, hält die Arbeitsgruppe mehr Zusammenarbeit zwischen den beiden Bereichen und damit eine stärkere Verzahnung von Lerninhalten und Lernorganisation für erforderlich.

Außerdem empfiehlt die AG, die Kompetenzzentren für den Mittelstand als ein wichtiges Lern- und Experimentierfeld für Unternehmen, Betriebsräte und Beschäftigte zu nutzen und weiter auszubauen.

Wie lassen sich (Weiter)Bildung und Qualifizierung im Betrieb fördern? Lernen am Arbeitsplatz befördern

Die Arbeitsgruppe regt Unternehmen und Beschäftigte an, gemeinsam neue Lernkulturen in den Betrieben zu entwickeln. Am Ende könnten lernförderliche Arbeitsstrukturen und eine Kultur des lebensbegleitenden Lernens stehen, die persönliche Entwicklungsmöglichkeiten, höhere Arbeitgeber-Attraktivität und Wettbewerbsvorteile schafft. Unternehmen entwickeln sich zu lernenden Organisationen, in denen die Beschäftigten – etwa durch eine intelligente Arbeitsorganisation – bessere Möglichkeiten zum Lernen haben und sich selbst auch als Wissensvermittler einbringen können. Kontinuierliches Lernen wird immer wichtiger. Hiermit verbunden ist die Notwendigkeit, auch für Angelernte passgenaue Qualifizierungsangebote zu entwickeln. Diese Beschäftigtengruppe wird bislang nur in Ausnahmefällen berücksichtigt. Den Sozialpartnern kommt bei der Entwicklung einer neuen Lernkultur eine besondere Bedeutung zu, denn ein Kulturwandel kann nicht per Verordnung erfolgen und wird nur nachhaltig sein, wenn er gemeinsam entwickelt, getragen und von Führungskräften vorgelebt wird. Mit dem Tarifvertrag zur Bildungsteilzeit zum Beispiel haben die IG Metall und die Metall-Arbeitgeber eine erste Weiche in diese Richtung gestellt.

Die Arbeitsgruppe ist der festen Überzeugung, dass eine neue Lernkultur auch eine entsprechende Führungskultur in den Unternehmen braucht. Sie baut vermehrt auf Kommunikation, Kooperation, Eigenverantwortung und Partizipation statt auf kleinteiligen Hierarchiestrukturen auf. Transparenz ist hier ein wichtiges Stichwort: Die Führungskraft der Zukunft teilt ihr Wissen, gibt konstruktives Feedback und vertraut auf die Stärken ihrer Mitarbeiter, die sie gezielt fördert. Sie verfügt außerdem über stark ausgeprägte soziale Kompetenz, die sie nutzt, um ihre Mitarbeiter zu gegenseitiger Unterstützung im Lern- und Arbeitsprozess zu motivieren. Gleichzeitig erhalten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erweiterte Handlungs- und Gestaltungsspielräume, damit sie ihre Stärken auch ausspielen und Erfahrungen konstruktiv einbringen können.

Um den Menschen Angst vor Veränderungen zu nehmen, sind Information und Beteiligung unverzichtbar. Hierbei sind die betrieblichen Akteure besonders gefordert. Vor diesem Hintergrund ist es eine besondere Stärke der Plattform Industrie 4.0 sowie der AG „Arbeit, Aus- und Weiterbildung“, dass die Unternehmensvertreter und Betriebsräte eng zusammenarbeiten. Mitbestimmung und Sozialpartnerschaft sind ein wichtiger Stellhebel dafür, gute lernförderliche Arbeitsbedingungen und zeitgemäße Qualifizierungsangebote organisieren zu können.

Die Arbeitsgruppe regt die Unternehmen an, den Rahmen für mehr Lernen am Arbeitsplatz und damit für Weiterbildung zu schaffen, Arbeit altersgerecht lernförderlich zu gestalten und vermehrt arbeitsplatzintegrierte, flexible Lernformen zu nutzen.

Die Einführung einer neuen Lernkultur ist ein Prozess, der von den Unternehmen im Zusammenhang mit den Geschäftsbedarfen und den individuellen Lernbedürfnissen der Beschäftigten geplant werden muss. Die Diskussionen in der Arbeitsgruppe zeigen: Der Weg zu nachhaltig sozial verantwortlichen Lösungen braucht belastbare Dialogprozesse und Stellhebel in den Unternehmen, welche eine Mitgestaltung durch die Beschäftigten und ihre Interessenvertretungen ermöglicht und dadurch nicht nur Motivation und Akzeptanz, sondern auch die Findung und Erprobung guter Lösungen fördern. Das erfordert Beteiligung, intensive Kooperation und neue Kompetenzen aller beteiligten Akteure. Nicht nur Geschäftsleitungen und Bildungsverantwortliche, auch Betriebsräte brauchen in der aktuellen Veränderungsdynamik den Zugang zu Expertenwissen, von der Bildungs- und Arbeitsforschung bis zur Zukunftstechnik.

Neue Medien sinnvoll nutzen

Die Nutzung digitaler Medien und entsprechender Schulungsangebote kann bei einem Lernkulturwandel hin zu Industrie 4.0 eine sinnvolle Unterstützung sein. Grundsätzlich findet Lernen immer mehr „on the job“ statt. In der pädagogischen Forschung wird mehr und mehr davon ausgegangen, dass Beschäftigte 70 Prozent ihrer Kompetenzen durch herausfordernde Aufgaben und die Lösung anspruchsvoller Probleme in der täglichen Arbeit lernen, 20 Prozent von und mit anderen (z. B. der eigenen Führungskraft) und 10 Prozent formal durch Bücher und Schulungen. Unter dem Stichwort „Everybody is a teacher, everybody is a learner“ werden Erfahrungsaustausch mit Kollegen sowie gezielte Mentoring- oder Coaching-Beziehungen zur wichtigen Wissensressource, deren Vorteil die direkte Anwendbarkeit des neuerworbenen Wissens ist. Auch das Lernen in firmeninternen oder externen sozialen Plattformen wird wichtiger, da hier in Echtzeit der direkte Austausch zu Themen möglich ist. Zur Organisation der vielfältigen Lernangebote auch in altersgemischten Lernteams und zur Dokumentation des Lernfortschritts eignen sich sogenannte „Learning-Roadmaps“, die der Lernende in Abstimmung mit seiner Führungskraft gestalten und anhand derer er sich orientieren kann. Um standortunabhängig den globalen Zugang zu Wissen zu ermöglichen, eignen sich skalierbare Lernangebote zum Beispiel in Form von MOOCs (Massive Open Online Courses). Klassische Klassenraum-Formate mit einer Lehrer-Schüler-Beziehung werden seltener und zielgerichtet für bestimmte Lerninhalte eingesetzt.

Vor dem vermehrten Einsatz digitaler Medien, z. B. Lernspiele, Simulationen, Assistenzsysteme oder Anleitungsfilme, sollte genau geprüft werden, in welchen Lehr- und Lernprozessen sie sinnvoll genutzt werden können, um Weiterbildung näher an die Realität zu bringen und besser in die Arbeitsprozesse zu integrieren. Nur weil Medien digital sind, ist ihr Einsatz nicht zwangsläufig sinnvoll. Gleichmaßen muss geprüft werden, wo traditionelle Lernangebote (z. B. Präsenzseminare) nicht mehr zeitgemäß sind und durch digitale Lernangebote ersetzt werden können. Wichtig ist, digitale Angebote so zu gestalten, dass sie allen Beschäftigten einfach und flexibel – auch unabhängig von Arbeitsort und Arbeitszeit – zur Verfügung stehen, sowie regelmäßig Rückmeldungen der Beschäftigten zur Anpassung und Verbesserung der Angebote einzuholen.

B Handlungsempfehlungen für die Politik

Gemäß dem Selbstverständnis der in der Arbeitsgruppe beteiligten Unternehmen und Betriebsräte erwartet sie von der Politik insbesondere, den Rahmen für eine konstruktive Zusammenarbeit aller Akteure sicherzustellen und den Erwerb von Fähigkeiten, Experten- und Gestaltungswissen für Industrie 4.0 zu ermöglichen. Dazu gehören auch Veränderungen in der gesamten Bildungskette.

Medienkompetenz in Schulen fördern

Bund und Länder fördern bereits in den allgemeinbildenden Schulen und Berufsschulen Medienkompetenz, die nicht mit Medienaffinität zu verwechseln ist. Die Arbeitsgruppe regt an, diese Förderung auszuweiten. IT-Kenntnisse wie Fähigkeiten im Programmieren sollten heute als wichtige Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts die nötige Beachtung erlangen. Daher muss im Bereich der Schulbildung sichergestellt werden, dass diese Kenntnisse und Fähigkeiten hinreichend gefördert werden. Nach Meinung der Arbeitsgruppe sind hierfür vor allem entsprechende Ergänzungen in der Lehrerbildung vorzunehmen. Informationstechnische (Grund-)Bildung soll verbindlicher Bestandteil der Aus- und Weiterbildung von Lehrern

werden. Dadurch wird die sinnvolle Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnik und digitalen Medien sowie der Umgang mit Daten in allen Fächern zur Selbstverständlichkeit. Das ebenfalls notwendige Schulfach Technik (inklusive hohem Informatikanteil) könnte dann denjenigen vorbehalten sein, die hier vertiefte Interessen entwickeln.

Ein weiterer Veränderungsbedarf hinsichtlich der Bildung an Schulen ergibt sich aus der Forderung nach stärkerer Verzahnung von Lernen und Arbeiten: Wenn der Arbeitsplatz auch Lernort sein soll, dann müssen umgekehrt auch schulische Räume zu Orten mit Arbeitsbezug werden. Die Arbeitsgruppe schlägt deswegen vor, Berufswahlprozesse, Praktika, praktisches Lernen und berufliche Orientierung zum Standardangebot an jeder Schule zu machen. Besonders die Gymnasien haben hier großen Nachholbedarf.

Berufliche Ausbildung attraktiver machen

Bund und Länder stärken das duale System. Die duale Ausbildung und das duale Studium sind Erfolgsmodelle, die nach Überzeugung der Arbeitsgruppe erhalten und ausgie-



baut werden sollten. Gemeinsam muss die Attraktivität der beruflichen Ausbildung erhöht werden, damit sie als Nachwuchsbasis, besonders für KMU, bestehen bleibt.

Die Arbeitsgruppe ist der Meinung, dass derzeit weder neue Ausbildungsberufe für Industrie 4.0 erforderlich sind, noch bestehende Berufe in formalen Verfahren geändert werden müssen. Allerdings besteht für einige Ausbildungsordnungen und Berufe ein inhaltlicher Anpassungs- und Flexibilisierungsbedarf. Aktuell erarbeiten die Sozialpartner (Gesamtmittel, IG Metall, VDMA und ZVEI) Vorschläge, wie die Ausbildungsordnungen und Curricula in den Metall- und Elektroberufen betrieblich und inhaltlich an die aktuellen Herausforderungen der Digitalisierung angepasst werden können. Zudem prüfen sie, ob weiterführende Bedarfe absehbar sind.

Die Arbeitsgruppe fordert die Verantwortlichen im Bund und in den Ländern auf, über die Aufhebung oder zumindest die Lockerung des Kooperationsverbots zu sprechen, um ein „Aktionsprogramm Berufsschule 2020“ zu starten. Es beinhaltet mehr Investitionen, um eine flächendeckende Berufsschulversorgung sicherzustellen, die Entwicklung

neuer pädagogischer Konzepte, die Verbesserung der Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte und eine Intensivierung der Kontakte zwischen Berufsschulen und Betrieben sowie zwischen KMUs und Großbetrieben. In diesem Sinne werden auch überbetriebliche Berufsbildungsstätten (ÜBS) weiterentwickelt.

Zur Bewältigung des digitalen Wandels sollten nach Meinung der Arbeitsgruppe Hilfestellungen („Toolboxes“) für Ausbilder, Lehrende und Betriebe zur Ausgestaltung in Industrie 4.0 auf Grundlage der bestehenden Ausbildungsordnungen erarbeitet werden. Zudem wäre die Schaffung eines Rahmens sinnvoll, in dem Unternehmen sich über gute Beispiele genauso austauschen können wie über mögliche schlechte Erfahrungen. In einem Unternehmen erfolgreich eingesetzte Lernmaterialien könnten hier anderen Unternehmen digital zur Verfügung gestellt werden. Daher regt die Arbeitsgruppe an, dass sich die zuständigen Stellen in Bund und Ländern gemeinsam mit den Sozialpartnern darüber verständigen, inwieweit dies in den bestehenden Gremien möglich ist. Möglicherweise müssen hierfür – angesichts des beschleunigten Wandels – neue, auch digitale und vernetzte, Wege gefunden werden.



Das Angebot an dualen Studiengängen sollte aufgrund des steigenden Bedarfs an hochqualifizierten Fachkräften erweitert und die Zusammenarbeit von Hochschulen mit Unternehmen gefördert werden.

Weiterbildungsberatung für Unternehmen ausbauen

Die Arbeitsgruppe schlägt Bund und Ländern vor, die finanzielle Förderung einer Weiterbildungsberatung für Unternehmen (insbesondere KMU) und Beschäftigte zu prüfen, da der bisherige Beratungsbedarf nicht angemessen abgedeckt wird. Dabei geht es vor allem darum, den Unternehmen Wege aufzuzeigen, wie sie die Kompetenzen ihrer Beschäftigten selbst oder mit Unterstützung anderer weiterentwickeln können. Öffentliche Förderprogramme für Weiterbildung und Aufstieg müssen transparenter werden und einfacher zugänglich sein.

Die Arbeitsgruppe sieht einen großen Bedarf an Forschungsprojekten sowie Fortbildungsförderung für eine Weiterbildungs- und Mediendidaktik des Lernens am Arbeitsplatz sowie für entsprechende Angebote an Führungskräfte. Die notwendigen Schlüsselkompetenzen für Digitalisierung und Industrie 4.0 sollten dabei im Vordergrund stehen.

Bildungsbereiche verzahnen

Der Bedarf an berufsfeldübergreifenden und hybriden Qualifizierungsangeboten wird nach Ansicht der AG „Arbeit, Aus- und Weiterbildung“ deutlich zunehmen, um die zukünftige Komplexität der Arbeitswelt abdecken zu können. In diesem Zusammenhang müssen auch Ausbildung, Weiterbildung und Hochschulen enger verzahnt werden. Die Arbeitsgruppe regt an, revidierte und neue Curricula in allen Bildungsbereichen noch stärker interdisziplinär zu gestalten und an tatsächlichen Arbeitsprozessen zu orientieren, um den immer fließenderen Übergängen z.B. zwischen Mechanik, Elektronik und IT oder auch zwischen Herstellung und Service gerecht zu werden. Schließlich gilt es, bessere Anerkennungs- und

Anrechnungsmechanismen für die Übergänge zwischen den verschiedenen Bildungsbereichen und -institutionen zu schaffen.

Der Bedarf an Fort- und Weiterbildungen für alle Beschäftigtengruppen aller Qualifizierungsstufen wird generell stark zunehmen. Um ihm gerecht zu werden, ist nach Ansicht der Arbeitsgruppe ein besseres Zusammenspiel betrieblicher, privater und staatlicher Angebote und Institutionen erforderlich. Ziel muss es sein, weiterbildende Qualifizierungs- und Bildungsangebote, einschließlich entsprechender Studiengänge, enger und gezielter mit der Praxis zu verzahnen. Damit allgemeinbildende Schulen, Berufsschulen, private und staatliche Einrichtungen der Fort-, Weiter- und Erwachsenenbildung sowie Fachhochschulen und Universitäten besser zusammenarbeiten können, müssen sie sich nach Überzeugung der Arbeitsgruppe zukünftig stärker vernetzen. Dafür bedarf es auch entsprechender formaler und gesetzlicher Regelungen.

Testfelder und Kompetenzzentren für Qualifizierung nutzen

In den Industrie 4.0-Kompetenzzentren und „Testbeds“ sollten nach Überzeugung der Arbeitsgruppe Arbeitsgestaltung sowie Aus- und Weiterbildung eine deutlich größere Rolle spielen. Deshalb empfiehlt die AG, die Kompetenzzentren für den Mittelstand als ein wichtiges Lern- und Experimentierfeld für Unternehmen, Betriebsräte und Beschäftigte zu nutzen. Die Arbeitsgruppe regt an zu prüfen, ob und wie die Kompetenzzentren noch stärker und gezielter auf Anforderungen der Arbeits- und Qualifizierungsgestaltung ausgerichtet werden können. Hier muss und sollte im Sinne nachhaltiger Umsetzungs- und Lösungsstrategien nachjustiert werden. Das gilt auch für diejenigen „Testbeds“, in denen Unternehmen bislang nur technische Lösungen erproben können.

Mitglieder der AG Arbeit, Aus- und Weiterbildung der Plattform Industrie 4.0 | Autoren und Redaktion | Unterstützer

Leitung

Dr. Constanze Kurz, IG Metall

Unternehmensvertreter

Jan Balcke, Airbus Operations GmbH
Markus Bell, SAP SE
Bernd Brennenstuhl, Hewlett Packard GmbH
Silvia Buchinger, KUKA AG
Siegfried Czock, Robert Bosch GmbH
Dr. Peter Dern, Software AG
Dr. Kathrin Heckner, Wittenstein AG
Thomas Koch, Benteler Deutschland GmbH
Dr. Heike Kummer, Daimler AG
Christoph Kunz, Siemens AG
Markus Lecke, Deutsche Telekom AG
Karlheinz Müller, EABB Consulting
Dr. Reinhard Pittschellis, Festo Didactic SE
Andreas Schneider, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG
Reinhard Spilker, IMA Klessmann
Hermann Trompeter, Phoenix Contact GmbH & Co. KG

Arbeitnehmervertreter

Klaus Ahlborn, Airbus Operations GmbH
Armin Kolb, KUKA AG
Olaf Bolduan, Oliver Mauer, Siemens AG
Uwe Hußmann, IMA Klessmann
Carsten Kemmer, Jürgen Drung, Festo AG & Co. KG
Christa Lang, IG Metall Baden-Württemberg
Dieter Lochbihler, Robert Bosch GmbH
Uta Reinhard, Phoenix Contact GmbH & Co
Daniela Schiermeier, ABB AG
Dieter Seidel, Daimler AG
Mathias Staiger, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG

Ständige Gäste

Dr. Jörg Friedrich, Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA)
Juliane Peterich, Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (Bitkom)
Marius Rieger, Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI)
Dr. Volker Fürst, BMBF
RD'in Dr. Anette Rückert, BMWi
MR'in Heike Zirden, Michael Maschke, BMAS
Sabine Bergmann, Geschäftsstelle Industrie 4.0
Konrad Klingenburg, IG Metall
Dr. Irmhild Rogalla, Institut für praktische Interdisziplinarität (Institut PI, Berlin)
Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen, TU Dortmund (für den Wissenschaftlichen Beirat)

Autoren-Kernteam und Redaktion

Sabine Bergmann, Geschäftsstelle Industrie 4.0
Dr. Jonas Gobert, Geschäftsstelle Industrie 4.0
Norbert Hüsson, freier Journalist
Konrad Klingenburg, IG Metall
Dr. Constanze Kurz, IG Metall
Dr. Irmhild Rogalla, Institut PI

Das Redaktionsteam dankt folgenden Co-Autoren und Unterstützern:

Frank Mühlon, Dr. Erhan Serbest, Marcus Braunert,
Daniela Schiermeier, ABB AG
Jan Balcke, Merle Hasenkamp, Klaus Ahlborn und
Pierre Freyber, Airbus Operations GmbH
Moritz Niehaus, Carsten Kemmer, Projekt APPSist
Thomas Koch, Benteler Deutschland GmbH
Gabi Schilling (IG Metall NRW), **Daniel Wollny** (Achenbach
Buschhütten GmbH & Co. KG), Betriebslandkarte im Rah-
men des Projekts „Arbeit 2020 in NRW“
Dieter Lochbihler, Siegfried Czock, Robert Bosch GmbH
Dr. Heike Kummer, Daimler AG
Jan-Peter Krauß, Dipl.-Ing. Ute Poerschke,
Elschukom GmbH
Dr. Reinhard Pittschellis, Manfred Zahn, Festo Didactic SE
Jan Chaberny, IG Metall
Silvia Buchinger, Armin Kolb, KUKA AG
Magdalena Münstermann, Dirk Münstermann,
Bernd Münstermann GmbH & Co. KG
Bastian Bröckling, Eugen Heinrich, Norbert Wrede,
Birgit Baumeister, Phoenix Contact GmbH & Co. KG
Markus Bell, Susanne Müller, Clara Marie Japing, SAP AG
Christoph Kunz, Erik Engwer, Siemens AG
Dr. Peter Dern, Software AG
Markus Lecke, Deutsche Telekom AG
Dr. Terry Gregory, Zentrum für Europäische Wirtschafts-
forschung (ZEW)

