

**12/2017**

Klaus Heimann

## **BERUFLICHE BILDUNG 4.0**

Herausforderungen und  
gute Praxis

## **Die Friedrich-Ebert-Stiftung**

Die Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) wurde 1925 gegründet und ist die traditionsreichste politische Stiftung Deutschlands. Dem Vermächtnis ihres Namensgebers ist sie bis heute verpflichtet und setzt sich für die Grundwerte der Sozialen Demokratie ein: Freiheit, Gerechtigkeit und Solidarität. Ideell ist sie der Sozialdemokratie und den freien Gewerkschaften verbunden.

Die FES fördert die Soziale Demokratie vor allem durch:

- politische Bildungsarbeit zur Stärkung der Zivilgesellschaft;
- Politikberatung;
- internationale Zusammenarbeit mit Auslandsbüros in über 100 Ländern;
- Begabtenförderung;
- das kollektive Gedächtnis der Sozialen Demokratie mit u. a. Archiv und Bibliothek.

## **Die Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung**

Die Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik verknüpft Analyse und Diskussion an der Schnittstelle von Wissenschaft, Politik, Praxis und Öffentlichkeit, um Antworten auf aktuelle und grundsätzliche Fragen der Wirtschafts- und Sozialpolitik zu geben. Wir bieten wirtschafts- und sozialpolitische Analysen und entwickeln Konzepte, die in einem von uns organisierten Dialog zwischen Wissenschaft, Politik, Praxis und Öffentlichkeit vermittelt werden.

## **WISO Diskurs**

WISO Diskurse sind ausführlichere Expertisen und Studien, die Themen und politische Fragestellungen wissenschaftlich durchleuchten, fundierte politische Handlungsempfehlungen enthalten und einen Beitrag zur wissenschaftlich basierten Politikberatung leisten.

## **Über den Autor dieser Ausgabe**

**Dr. Klaus Heimann** ist freier Journalist, Berater und Moderator. Er lebt und arbeitet in Berlin.

## **Für diese Publikation ist in der FES verantwortlich**

**Ruth Brandherm** ist Leiterin des Gesprächskreises Arbeit und Soziales in der Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung.

Klaus Heimann

**BERUFLICHE BILDUNG 4.0**Herausforderungen und  
gute Praxis

2	<b>VORWORT</b>
3	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>
4	<b>1 BILDUNG 4.0 – TRENDSETTER KREMPeln IHRE BILDUNG UM</b>
6	<b>2 SIEMENS WICHTIGSTES PROJEKT IN DER AUSBILDUNG</b>
6	2.1 Digitalisierung lernen: Siemens Professional Education
8	2.2 Die acht Projektschritte im Überblick
10	2.3 Das Kurzportrait: Siemens Professional Education (SPE)
10	2.4 Der Betriebsrat ist Verbündeter der SPE
12	<b>3 AZUBI-VISION: AUSBILDUNG 2025 BEI TRUMPF</b>
12	3.1 Warum Maschinen miteinander sprechen
16	3.2 Das Interview: Jetzt ist Zeit für Ideen
17	3.3 Das Kurzportrait: Ausbildung bei Trumpf
18	<b>4 MASCHINENFABRIK REINHAUSEN 4.0 IN REGENSBURG</b>
18	4.1 Ausbildung mit Smartphone und Tablet – das reicht nicht
21	4.2 Know-how der Mitarbeiter_innen ersetzt keine Software
22	4.3 Das Kurzportrait: Die Maschinenfabrik Reinhausen
22	4.4 Das Interview mit dem Betriebsrat
24	<b>5 PHOENIX CONTACT: 4.0 BRAUCHT MEHR QUALIFIKATION</b>
24	5.1 Bildungsinvestition in die Zukunft
26	5.2 Das Kurzportrait: Bildung bei Phoenix Contact
28	<b>6 VOLKSWAGEN: DIE GAMIFIZIERUNG IST NICHT AUFZUHALTEN</b>
28	6.1 „Ich hatte mega Respekt vor richtigem Schweißen“
31	6.2 Das Kurzportrait: Ausbildung bei Volkswagen Braunschweig
32	6.3 Digitales Lernen für die, die weniger im Rucksack haben
34	<b>7 KONSEQUENZEN FÜR DIE BERUFLICHE BILDUNG</b>
35	7.1 Digitalisierte Lerntechnologien helfen
35	7.2 Der Coach will begeistern
35	7.3 Weiterbildung für alle ist unverzichtbar
36	7.4 Neue Berufe nicht sonderlich gefragt
36	7.5 Und was macht die Berufsschule?
38	<b>8 GLOSSAR</b>
40	Abbildungsverzeichnis
40	Literaturverzeichnis

# VORWORT

In den zahllosen Veröffentlichungen zu Digitalisierung und Industrie 4.0 werden die zukünftigen Veränderungen oftmals eher abstrakt beschrieben und die damit verbundenen Chancen und Risiken kontrovers beurteilt. Wie sich dieses in den unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen, in den Betrieben und auf der Ebene der einzelnen Arbeitsplätze konkret niederschlägt und ausprägt, scheint (noch) weitgehend unklar. Die Arbeitswelt – nur so viel scheint festzustehen – wird sich in Zukunft erheblich wandeln. Auf dem Weg in die Arbeitswelt der Zukunft ist Berufliche Bildung – sowohl Ausbildung als auch Weiterbildung – für die Beschäftigten und die Unternehmen gleichermaßen von zentraler Bedeutung. In den Debatten wird nun zunehmend eingefordert, Bildung in Anlehnung an Industrie 4.0 zu einer Bildung 4.0 weiterzuentwickeln. Dabei handelt es sich jedoch eher um eine Chiffre, die plakativ Veränderungsbedarf anzeigt, ohne zu benennen, was damit konkret gemeint ist. Jenseits von Einzelbeispielen, die sich häufig vorrangig auf die technische Seite der Digitalisierung konzentrieren, gibt es wenig Wissen über die konkrete Bildungspraxis in den Betrieben, die Herausforderungen, die sich vor Ort stellen und über die Sichtweisen und Erfahrungen der beteiligten Akteure. Die Vermutung liegt nahe, dass die Entwicklung und Umsetzung neuer Lernkonzepte und Bildungsinhalte noch am Anfang steht. Umso interessanter, aber auch umso wichtiger ist es, mehr über neue Ansätze, Ideen und Konzepte sowie über die Beweggründe, Motive und Umsetzung aus Sicht der beteiligten Akteure zu erfahren.

Dr. Klaus Heimann, ehemaliger Leiter der Abteilung Berufliche Bildung bei der IG-Metall, kennt den betrieblichen Alltag und die Ausbildungspraxis in Unternehmen. Er nimmt uns mit in fünf Unternehmen aus dem Bereich der Metall- und Elektroindustrie und lässt uns betriebliche Veränderungsprozesse und die Veränderungen in der Beruflichen Bildung sehr genau und aus unterschiedlichen Perspektiven kennenlernen. Die von ihm portraitierten Beispiele zeigen, wie sich Betriebe auf den Weg machen, um Bildung 4.0 in der Praxis umzusetzen. Deutlich wird, dass die Betriebe dabei unterschiedliche Wege gehen: Den Weg zur Beruflichen Bildung 4.0 gibt es nicht. In den Such- und Entwicklungsprozessen kann nur bedingt auf bewährte Praxis und Erfahrungen zurückgegriffen werden. Vieles muss neu entwickelt, erprobt und miteinander ausgehandelt werden. Experimentieren ist gefragt,

genauso wie Offenheit und Engagement. Was sich ändert, sind nicht nur die Inhalte der Ausbildung und die Lehr- und Lernmethoden, sondern auch das Verhältnis von Auszubildenden und Ausbilder\_innen. Alle sind Lernende. Die Beispiele zeigen, wie neu über Aus- und Weiterbildung im Betrieb und in der Berufsschule nachgedacht wird, und was es für alle Beteiligten bedeutet, sich auf neues Terrain zu begeben. Sie geben Stimmungen und Meinungen wieder und vermitteln einen Eindruck davon, wie heute Ausbilder\_innen, Personalverantwortliche, Auszubildende und Betriebsräte die Herausforderungen sehen, und wie Neues umgesetzt wird. Sie zeigen, dass viel Engagement und Innovationsbereitschaft nötig und vorhanden ist, den Wandel anzugehen und zu bewältigen.

In den von Klaus Heimann vorgestellten Unternehmen werden die Veränderungen von allen als Herausforderung und als Chance gesehen. Berufs-, Bereichs- und Abteilungsgrenzen werden durchlässiger; die Arbeit bietet mehr Chancen zu Kompetenzentwicklung, sie wird interessanter, anspruchsvoller, aber gleichzeitig auch fordernder. Diese positive Sicht auf die Entwicklungen ist vor dem Hintergrund der Unternehmenskultur und Mitbestimmungspraxis in den Beispielbetrieben nachvollziehbar. Es zeigt, wie wichtig es ist, die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass alle Auszubildenden und Beschäftigten die Chancen, die Digitalisierung bietet, auch nutzen können. Es zeigt zudem, dass bei einer Beteiligung der Auszubildenden und Beschäftigten sowie Mitwirkung der Ausbildungsvertretungen sowie Betriebsräte gute Konzepte für Berufliche Bildung 4.0 in den Betrieben entwickelt und umgesetzt werden können.

In diesem Sinne machen die Reportagen Mut, sich auf den Weg zu machen, um Berufliche Bildung 4.0 Realität werden zu lassen. Denn, davon ist Klaus Heimann überzeugt: „Wer sich auf die Digitalisierung einlässt – und das müssen am Ende des Tages alle – der braucht eine andere Bildung.“

Die konkreten Beispiele und Schlussfolgerungen, die der Autor daraus ableitet, bieten viele Anregungen, über Möglichkeiten einer anderen Beruflichen Bildung nachzudenken und sie in die Praxis umzusetzen.

Wir wünschen eine interessante Lektüre!

**RUTH BRANDHERM**

Leiterin des Gesprächskreises Arbeit und Qualifizierung der Friedrich-Ebert-Stiftung

# ZUSAMMENFASSUNG

Ja, sie haben sich gelohnt, die betrieblichen Recherchen zu Bildung 4.0. Spannende Einblicke gab es bei den Trendsettern der Metall- und Elektroindustrie zum Stichwort Digitalisierung und Bildung. Gesprächspartner\_innen waren Ausbildungsleitungen, Interessenvertreter\_innen, Ausbilder\_innen und die Lernenden. Stopps gab es in fünf Unternehmen: bei Siemens in Berlin, Trumpf in Ditzingen, Maschinenfabrik Reinhausen in Regensburg, Phoenix Contact im ostwestfälischen Schieder und bei Volkswagen in Braunschweig.

In den Reportagen, Interviews, Übersichten, Stichworten und Impressionen zum Stand der Technik ist nachzulesen, was und wie vor Ort angepackt wird. Die Recherchen zeigen, dass es Betriebe gibt, die Wert darauf legen, alle Beschäftigten zur Digitalisierung weiterzubilden. Auch Arbeitsplätze lassen sich so verändern, dass sie spannender und abwechslungsreicher sind. Betriebsräte haben maßgeblichen Anteil daran, dass die Digitalisierungsbilanz positiv ausfällt. Das alles macht Mut, weiterhin auf die „Humanisierungsaktivisten\_innen“ im Digitalisierungsprozess zu setzen.

In jedem Fall ist es wichtig, dass es den Ausbildungsleitungen, Ausbilder\_innen, Betriebsräten und Jugend- und Auszubildendenvertreter\_innen gelingt, sich als zentrale Akteure für Industrie 4.0 aufzustellen. Dazu bedarf es eigener Ideen, Konzepte, persönlicher Kompetenz und natürlich Verhandlungsmacht. Kommen diese vier Faktoren zusammen, dann lassen sich Humanisierungspotenziale auch durchsetzen.

Ob sich durch den anderen Technikeinsatz und eine veränderte Arbeitsorganisation im digitalisierten Unternehmen gute Bildung und gute Arbeit in der Breite durchsetzen lassen, ist vielfach noch nicht entschieden. Aber es gibt Anlass zu Optimismus: Wenn das in den fünf genannten Betrieben gelingt, warum nicht auch in den vielen anderen?

Wo kann die Interessenvertretung ansetzen? Es gibt mehrere Andock-Stationen:

- Sicherung der Arbeitsplätze durch proaktive Nutzung der Option-Industrie 4.0;
- Standortsicherung durch den Einsatz digitaler Technologien;
- effektiver Arbeits- und Gesundheitsschutz;
- Transparenz beim Einsatz von Big-Data;
- kein Datenmissbrauch bei der Leistungs- und Verhaltenskontrolle oder Auswertung personenbezogener Daten (Stichwort: „People Analytics“);

- Einhaltung der vorgeschriebenen Regeln des Datenschutzes und der Datensicherheit und natürlich
- die Förderung der Aus- und Weiterbildung als Schlüssel, um das Potenzial für eine humane Digitalisierung zu erschließen bzw. aufzubauen.

Trotz der Möglichkeiten und Brisanz der Entwicklung: Bislang spielt die Bildung und Digitalisierung für Industrie 4.0 nur in fast einem Drittel der Ausbildungsbetriebe wirklich eine Rolle. Anders formuliert: Über 65 Prozent der befragten Verantwortlichen im Azubi-Recruiting Trend 2016 von Uform-Testsysteme erklären, dass die digitale Transformation keine Bedeutung in ihrem Ausbildungsbetrieb hat.

Ganz anders sieht es bei den Interessenvertretungen aus: Eine Befragung des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) zeigt, dass zwei Drittel der Betriebsräte dem Einsatz von digitalen Geräten und Medien in der Aus- und Weiterbildung offen und unterstützend gegenüberstehen. Berufsbildung 4.0 scheitert also nicht an den Betriebsräten.

Diese Publikation soll helfen, bestehende Defizite auszugleichen. Die fünf hier vorgestellten Betriebsbeispiele sind so aufbereitet, dass sie gleichermaßen dem Bildungspersonal und den Interessenvertretungen zeigen, wie Industrie 4.0 in der Bildungspraxis des Betriebs anzupacken ist.

Die Recherche der fünf Betriebsbeispiele wurde vom Autor im Auftrag und mit Unterstützung der IG Metall, Ressort Bildungs- und Qualifizierungspolitik in Frankfurt am Main durchgeführt. Die Betriebsberichte sind in Form einer Handreichung (Berufsbildung 4.0: Lernen im digitalen Wandel) veröffentlicht, die den Interessenvertretungen für ihre Arbeit zur Verfügung steht.

## 1

## BILDUNG 4.0 – TRENDSETTER KREMPELN IHRE BILDUNG UM

Die Digitalisierung hält Einzug in die Industrie. Viele nennen das die vierte industrielle Revolution oder kurz „Industrie 4.0“: Dieser Megatrend krempelt gerade die Industrie um. Nach Dampfmaschine, Fließband und Mikroelektronik geht es jetzt um die Vernetzung von Geräten, Maschinen, die Analyse riesiger Datenmengen und der Einsatz von smarten Robotern. So wie Elektrizität vor 100 Jahren in die Fabriken einzog, sind es jetzt die verknüpften Datennetze. Die Digitalisierung ist keineswegs auf die Industrie beschränkt. Alle gesellschaftlichen Bereiche sind betroffen. Natürlich hat das Auswirkung auf Bildung, an vorderster Stelle auf die berufliche Bildung. Aber noch geht es langsam voran, viele der Verantwortlichen reagieren eher zögerlich. Noch sind es wenige, die das umsetzen, was Friedrich Hubert Esser, Präsident des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) fordert: „Für die Wirtschaft von morgen brauchen wir eine Berufsbildung 4.0, die mit der Digitalisierung mithält“ (Müller 2016).

Es ist eine Minderheit der Betriebe, die in der Metall- und Elektroindustrie schon in der Ausbildung mit Industrie 4.0 starten. Siemens in Berlin, Trumpf in Ditzingen, Maschinenfabrik Reinhausen in Regensburg, Phoenix Contact im ostwestfälischen Schieder und Volkswagen in Braunschweig sind hier Trendsetter. Fünf Betriebe zeigen, wie sich Bildung im Betrieb neu aufstellen muss.

Befragungen, wie z. B. der Azubi-Recruiting Trend 2016 bei 1.295 Ausbildungsverantwortlichen, zeigen, wie weit die duale Ausbildung von der Digitalisierung noch entfernt ist. Zwar ist sich die Mehrheit der befragten Ausbildungschefs darin einig, dass Digitalisierung die Anforderungen an berufliche Tätigkeiten und somit auch die Berufsausbildung verändern, aber in ihrer eigenen Praxis ist diese Erkenntnis eher noch nicht angekommen. Mehr als 65 Prozent der befragten Verantwortlichen gaben an, dass das Thema „Digitale Transformation“ bzw. „Industrie 4.0“ noch keine Rolle in ihrem Ausbildungsbetrieb spielt. Eine ziemlich ernüchternde Lage (Uform-Testsysteme 2016: 21).

Diese Befunde bestätigt weitgehend der erste „Monitor Digitale Bildung“ der Bertelsmann-Stiftung. Auch diese Ergebnisse zeigen, „dass digitale Bildung im dualen Ausbildungssystem in Deutschland noch am Anfang steht. Auch wenn Auszubildende, Berufsschullehrer\_innen und Ausbildungs-

leiter\_innen die Bedeutung neuer Lerntechnologien hoch einstufen – sowohl mit Blick auf ihre didaktischen Potenziale als auch für die Zukunftsfähigkeit der eigenen Einrichtungen und Unternehmen – prägt das digitale Lernen bei Weitem noch nicht den Alltag in den Berufsschulen, überbetrieblichen Einrichtungen und Ausbildungsbetrieben“ (Bertelsmann Stiftung Monitor Digitale Bildung: 7).

Und weiter heißt es: In Ausbildungsbetrieben und Berufsschulen ist die Digitalisierung unterentwickelt – und das, obwohl sich Jugendliche mit digitalen Lernmedien besonders gut motivieren ließen. Demnach werde in den Berufsschulen zwar viel mit digitalen Präsentationstools gearbeitet, andere digitale Lernformate dagegen jedoch eher selten genutzt.

Ganz anders sieht das aus, wenn die Auszubildenden zuhause lernen: Dann kommen vor allem Wikis, Videos, Chat-Dienste, elektronische Tests und Soziale Netzwerke zum Einsatz. Von allen Schulabgänger\_innen sind es vor allem Auszubildende mit Hauptschulabschluss (29 Prozent), die ihre eigenen Ideen umsetzen. Sie fühlen sich durch digitales Lernen sogar besonders motiviert. „Berufsschüler setzen Digitale Medien beim Lernen zu Hause wesentlich häufiger ein als im Unterricht oder im Betrieb“, kommentiert die Stiftung dieses Ergebnis in ihrer Pressemitteilung vom 31.7.2016. Und sie wünschen sich auch von ihrer Berufsschule einen stärkeren Einsatz Digitaler Medien (Bertelsmann Stiftung Monitor Digitale Bildung: 22–23). Mit Ausnahme von PCs oder Notebooks nutzen Ausbildungsbetriebe kaum Geräte, Medien oder Lernprogramme für die Wissensvermittlung. Mobile Medien wie Smartphones und Tablets sind nur in 17 bzw. 16 Prozent der Ausbildungsbetriebe im Einsatz, interaktive Whiteboards nur in 13 Prozent. Bei den häufig genutzten Lernanwendungen werden in erster Linie PowerPoint und Wikipedia genannt.

Ein erstes Fazit: Industrie 4.0 ist für die Mehrheit der Betriebe und Berufsschulen noch keine Realität in ihrer Bildungsarbeit.

### Trendsetter zeigen, wie es geht

Aber immerhin: Es gibt die Betriebe, die intensiv an der Einführung von digitalen Technologien arbeiten und dabei auch ihre Bildungsstätten umkrempeln. Fünf werden hier vorgestellt:

Siemens in Berlin, Trumpf in Ditzingen, Maschinenfabrik Reinhausen in Regensburg, Phoenix Contact in Schieder und Volkswagen in Braunschweig. Alle fünf Betriebe gehören zur Metall- und Elektroindustrie und sind Trendsetter in Sachen Betrieblicher Bildung. In fünf Portraits wird berichtet, wie Ausbildungsleitung und Betriebsrat bzw. Jugend- und Auszubildendenvertretungen den Umbau ihrer Bildung konkret anpacken. Entstanden sind Reportagen, die Ideen davon liefern, wie die noch abstinenter Betriebe ihre „andere Bildung“ aufsetzen können.

Es geht um Fragen wie:

- Wie sehen die Veränderungen in der Ausbildung konkret aus?
- Wie haben die Azubis sich verändert, und was erwarten sie vom Lernen 4.0?
- Welchem „Spirit“ folgt die andersartige Bildung?
- Thema Methoden: Ist Lernen in Projekten die Antwort auf Industrie 4.0?
- Wie müssen sich die Ausbildungsbeauftragten und hauptamtlichen Ausbilder\_innen in Zukunft aufstellen?
- Welche Vorschläge machen die Betriebe für neue oder andere Berufe?
- Und: Welche Rolle hat die Weiterbildung bei Industrie 4.0?

Die Beispiele zeigen, wer sich auf die Digitalisierung einlässt, und das muss am Ende des Tages jeder, der braucht eine andere Bildung. Die Professorin Sabine Pfeiffer forscht zum Wandel von Arbeit und Gesellschaft an der Universität Hohenheim und beschreibt das so: „71 Prozent aller Beschäftigten in Deutschland gehen heute schon in hohem Umfang mit Unwägbarkeiten, Komplexität und Wandel um.“ Und dann präzisiert sie weiter: „Ganz sicher werden die Anforderungen an systemisches Denken und interdisziplinäre Zusammenarbeit zunehmen. Nicht alle werden Programmieren und Modellieren können müssen, aber das Verständnis für IT und Datenstrukturen werden mehr Beschäftigte brauchen. Wir werden also mehr formale Qualifikation brauchen, die den Umgang mit Daten zum Gegenstand hat – ohne aber das produktionstechnologische Know-how aufzugeben. Im Gegenteil: es wird vor allem darum gehen, Offline und Online aufeinander zu beziehen. Hinzu kommt ein Mehr an Wissen über die Macht und die Grenzen von Algorithmen. Das heißt zum Beispiel auch, den Unterschied von Kausalität und Korrelation zu verstehen. Alle Beschäftigten werden gehörig dazulernen müssen beim Thema Datenschutz und Privacy“ (Sabine Pfeiffer im Interview zum Thema Bildung und Industrie 4.0).

Die hier vorgestellten Trendsetter zeigen, wie das in der Praxis aussehen kann. Sie sind gestartet und krempeln ihre Bildung um. Das schafft an einigen Stellen Unsicherheit und ruft viele Nachfragen hervor. Aber in der Summe lohnen sich die Veränderungen – und zwar für alle Beteiligten.

Und die Azubis? Sie kommen ihrem Ziel: „Wir wollen auch Spaß in der Ausbildung haben“ ein Stück näher. Mit dem Tablet und Smartphone zu arbeiten, ist eben spannender, als U-Stahl zu feilen.

## 2

# SIEMENS WICHTIGSTES PROJEKT IN DER AUSBILDUNG

„Digitalisierung lernen“ ist das zentrale Projekt, das die Siemens Professional Education (SPE) angepackt hat. Klar ist: Die Digitalisierung verändert auch die Bildung. Aber welche Inhalte kommen hinzu, was wird anders? Bei Siemens in Berlin ist zu sehen, wie Ausbildung sich neu erfindet.

## 2.1 DIGITALISIERUNG LERNEN: SIEMENS PROFESSIONAL EDUCATION

„Wir lernen hier Industrie 4.0“, sagt Tobias Schuster selbstbewusst und voller Stolz. Sein Blick schweift über verbaute Rohre und Bildschirme. An der langen Stirnwand sind die ersten komplett montierten Bauteile zu erkennen. Die Aufgangswanne fehlt noch. Eine Azubi-Gruppe sitzt im Nebenraum am PC und ist mit der Konstruktion einer Schlittenbox beschäftigt. Das alles wird in den nächsten Wochen zu einer automatisierten Anlage zusammengefügt. Natürlich komplett vernetzt, eben das, was Industrie 4.0 ausmacht. „Wir verbauen Sensoren, die Werkstücke erkennen und die Daten weitergeben an den zentralen Rechner. Es ist alles da, was wir für die Vernetzung brauchen“ berichtet Schuster, angehender Mechatroniker im zweiten Ausbildungsjahr. Vernetzung, das ist das Zauberwort von Ausbildung 4.0, der Kern der neuen Herausforderung.

„In der Automatisierungsanlage mit dem komplexen Förder- und Sortiersystem ist der Gesamtprozess dargestellt. Vom SAP gesteuerten Auftragseingang, über die Herstellung, den Transport, bis hin zur Auslieferung und zur Rechnungslegung“, ergänzt Lars Wißmann, Leiter der Ausbildung bei Siemens am Standort Berlin. In der Digitalisierungswerkstatt wird die Technologie ausprobiert, die auch in der Fabrik zum Einsatz kommt. „Wir haben hier die Arbeitsplätze der Industrie 4.0.“

Die Bildungsmannschaft des Siemens-Konzerns beschäftigt sich seit 2014 in einem bundesweit angelegten Strategieprojekt mit den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Ausbildung. Das sechsköpfige Team, bestehend aus Portfolio-Manager\_innen, Trainer\_innen und Ausbilder\_innen, kommt aus unterschiedlichen Siemens-Standorten und arbeitet parallel zum Tagesgeschäft für das Projekt.

So umfassend und konsequent hat sich die SPE noch nie zuvor mit Veränderungen in der Industrie auseinandergesetzt. Mittendrin war auch Erik Mathias Engwer vom Standort Berlin; für den Teamleiter für Elektrotechnik eine spannende Zeit. Auch weil der Bildungsexperte aus Berlin auf die Expertise vieler Siemens-Mitarbeiter\_innen zugreifen konnte, einschließlich der des Vorstandsvorsitzenden Joe Kaeser.

## ERSTE ANTWORTEN AUF DIE DIGITALISIERUNG IN DER BILDUNG

Es sind erste Antworten für die Aus- und Weiterbildung, die Siemens gefunden hat. „Wir haben 25 Bildungs-Gaps für die Digitalisierung identifiziert, zum Beispiel Cloud Computing, Machine-to-Machine-Communication, Netzwerktechnik, Identifikationssysteme, Sensorik, Robotik, Embedded Systems und generell mehr Business-Qualifikationen“, erläutert Thomas Leubner, SPE-Bildungschef in München. Weitere werden folgen. Denn: Arbeiten 4.0 verändert Technik im Betrieb ziemlich radikal, und die Vernetzung der Systeme schafft eine andere Qualität von Arbeit. 4.0-Systeme erzeugen spannende Aufgaben.

Und: Arbeiten und Lernen sind auf einmal ganz anders als bisher aufeinander bezogen. Aber wie das Ende der Fahnenstange aussieht, das weiß im Moment auch bei Siemens noch niemand. Die jungen Leute, die jetzt „Digitalisierung lernen“, nehmen die neuen Herausforderungen begeistert an.

Sind die Schulabgänger\_innen, die SPE in Berlin ausbildet, auf die digitalisierte Arbeitswelt vorbereitet? Schließlich sind sie allesamt Digital Natives – aufgewachsen mit Internet und Smartphone. Grundlagen seien vorhanden, berichtet Teamleiter Engwer. Aber bei vielen Kompetenzen hapert es noch. „Selbstmanagement, Teamfähigkeit, Lernmanagement, Konfliktfähigkeit – daran mangelt es. Grundlagen reichen einfach nicht, um sich bei Industrie 4.0 zurechtzufinden.“ Aber eins ist sicher: Digitalisierung macht neugierig. „Welcher Jugendliche findet schon Hochspannungsschalter cool?“, fragt Wißmann. Bei Industrie 4.0 ist das anders: „Das ist viel spannender als einen Würfel zu feilen.“

Ganz wichtig für Siemens ist die Sicherheit von Daten und Informationen (Digitalisierungsbaustein: Informationssicherheit/Datenschutz und Security). Deshalb starten die neuen Azubis gleich in der ersten Woche mit dieser Sequenz: Wie gehe ich mit Daten um? Wie sichere ich Wissen? Wie gehe ich mit Sozialen Medien im Arbeitsleben um? „Die Digital Natives müssen einfach wissen, dass WhatsApp keine geeignete Plattform für ein Industrieunternehmen ist“, sagt Ausbildungsleiter Wißmann.

## NEUE AUFGABEN IN DIE AUSBILDUNGSPROJEKTE INTEGRIEREN

Die Lerngruppe drei, dessen Leiter Tobias Schuster ist, plant, konstruiert und fertigt erst seit zwei Tagen am Projekt, der verketteten Transportanlage. Vier Wochen sind dafür insgesamt vorgesehen. Wißmann: „Wir machen keine gesonderten Schulungen zur Digitalisierung, zu Aufgaben wie 3 D-Druck oder additiv Manufacturing. Wir integrieren die Themen in unsere Projekte. Ausprobieren, auch mal was falsch machen. All das ist ein Zugewinn, dahinter steckt der größere Lerneffekt.“

Vielleicht hat der Ausbildungsleiter damit den „Spirit der Bildung“ an der Nonnendammallee 104 in Berlin beschrieben: Die SPE setzt auf Selbstständigkeit beim Lernenden. Die Jugendlichen arbeiten an Projektthemen, für die sie keine Aufgabenbeschreibung oder Anleitungen bekommen. Sie sehen ein Problem und müssen dafür eine Lösung finden. „Die Lernenden bestimmen, was sie bauen“, sagt Wißmann. Ihren gefundenen Weg müssen sie allerdings begründen. Zeigen, dass er sich rechnet, und natürlich muss er praxistauglich sein. Diese Art zu lernen erfordert eine offene Feedbackkultur. Und die ist da. In dieser Herangehensweise werden genau die Kompetenzen geschult, die Industrie 4.0 von den Beschäftigten verlangt. Insoweit ist die SPE ziemlich gut unterwegs.

Es ist aber noch etwas, das die SPE-Berlin auszeichnet: das Personal. Die 70 Ausbilder\_innen und Lehrer\_innen im Ausbildungszentrum sowie die über 100 Ausbildungsbeauftragten in den Betrieben leben das Ausbildungskonzept der Selbstständigkeit. „Das ist einfach ein tolles Team, das sich durch einen hohen Grad an Kreativität auszeichnet“, erklärt der Chef der Berliner Ausbildung. „Wer Bildungspersonal hat, das zum Azubi sagt, verstehe ich selbst noch nicht, weiß ich nicht, lass uns mal gemeinsam eine Lösung suchen, der muss Freiraum und Vertrauensvorsprung einräumen. Und genau das machen wir“, ergänzt Ausbilder Engwer.

In der Digitalisierungswerkstatt kommt inzwischen Hektik auf. Unerwartet kompliziert ist die Aufgabe, eine Dokumentation zu erstellen. Azubi Schuster: „Wir haben das Projekt von der Vorgängergruppe übernommen. Da haben wir konkret gesehen, wie wichtig eine gute Dokumentation ist.“ Auch die Ideensammlung für die geforderten Lösungen ist nicht mal eben so zu machen. „Jeder Azubi kann seine Vorstellungen einbringen. Die müssen wir dann in der Gruppe besprechen und diskutieren. Das kostet viel Zeit, aber es funktioniert.“

## BILDUNGSPERSONAL COACHT DIE AUSZUBILDENDEN

Spätestens dann kommen auch die Ausbilder\_innen ins Spiel. Natürlich braucht sie die Gruppe auch bei Industrie 4.0. Denn es gilt, viele Fragen zu klären: Was wird konkret angepackt? Ist die gefundene Idee ausgereift? Ist die Machbarkeit gegeben? Das sind Punkte für das Fachgespräch mit den Ausbilder\_innen. Aber im ersten Schritt sind die Azubis gefordert. Schuster: „Natürlich haben wir eine Projektstruktur und einen Ablaufplan erstellt. Wir aktualisieren jeden Tag den Stand unserer Arbeiten. Jeden Morgen machen wir ein Meeting mit der Lerngruppe, in dem wir mit dem Ausbilder besprechen, was gemacht und geschafft werden soll. Wir reden auch über das, was gestern schiefgelaufen ist, und wie es weitergehen soll.“

Ringo Rausch, Ausbilder für Elektrotechnik, berichtet, dass es „richtig anspruchsvoll“ ist, mehrere Gruppen mit unterschiedliche Arbeitspaketen gleichzeitig zu betreuen. Es kommen immer neue Probleme auf den Tisch: „Wir müssen zusammen mit den Azubis Lösungen finden.“ Aber die gehen oft ihren eigenen Weg, manchmal drehen sie auch noch eine Schleife. „Dann versuchen wir sie wieder in die richtige Spur zu bringen“, sagt Rausch, der vor seinem Ingenieurstudium selbst eine Lehre als Energie-Elektroniker absolviert hat.

Die Ausbildung im Ausbildungszentrum ist unterteilt in Wochen-Sequenzen, die sich zu Modulen zusammenfügen. In einem Ausbildungsjahr sind mehrere Module zu absolvieren. Anwenden müssen die Azubis ihr Wissen unmittelbar in Projekten: am Kompressor im ersten Lehrjahr (Pneumatik, Mechanik, Elektronik) und der Zahnradsortieranlage im zweiten Jahr. Da steht Programmieren im Mittelpunkt, „und zwar so lange, bis die Anlage auch wirklich funktioniert“, erklärt Engwer.

Wichtig ist, Begeisterung bei den Jugendlichen zu entfachen. Offenbar schaffen die Berliner Ausbilder das: „Wenn im Abschlussprojekt die Azubis fragen, ob sie nicht eine Stunde länger machen können, weil sie sonst ihre selbstgesetzten Ziele nicht schaffen, dann haben wir gewonnen“, berichtet Wißmann. Und er fügt hinzu: „Dann ist der Ausbilder wirklich Coach und nicht mehr Antreiber.“

Als Coach begleiten die Siemens-Bildungsprofis den Lernprozess 4.0, für den sie den notwendigen Raum geschaffen haben. Natürlich vermitteln sie die Inhalte, wie sie in der Ausbildungsordnung niedergeschrieben sind. Genug Spielraum für neue Inhalte gibt es dennoch, und die Lernformen sind allemal nicht vorgeschrieben. „In der Summe kommt eine Menge dabei rum: für den Azubi und für das Unternehmen.“

## MIT UNWÄGBARKEITEN UMGEHEN LERNEN

Eine Zahl belegt, warum Ausbildung so radikal anders und modern sein muss: 83 Prozent der Produkte bei Siemens sind jünger als fünf Jahre. Das hat Konsequenzen: Im Moment der Auswahl eines neuen Azubis „wissen wir noch gar nicht, für welche Aufgaben wir den Jugendlichen konkret ausbilden. Die Produkte gibt es jedenfalls noch nicht. Das ist wirklich eine Herausforderung“, erklärt Ausbildungsleiter Wißmann.

Aber es ist zu schaffen, mit all den Unwägbarkeiten umzugehen. Und: Die digitalisierte Fabrik hilft dabei. Digitalisierung ist eine fast schon unerwartete Chance für Industriearbeit. Jetzt dabei zu sein ist eine faszinierende Aufgabe, die den Nachwuchs jedenfalls begeistert. Wenn Azubi Schuster in die Zukunft schaut, dann hat er die vernetzte Fabrik vor Augen. „Das ist der nächste Schritt. Wenn wir fertig sind, dann ist das schon Standard. Gut ist, dass wir in der Ausbildung jetzt schon daran teilhaben können.“

## 2.2 DIE ACHT PROJEKTSCHRITTE IM ÜBERBLICK

Siemens Professional Education (SPE) hat sich in acht Schritten den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Ausbildung genähert. Das sechsköpfige Team, bestehend aus Portfolio-Managern, Trainern und Ausbildern, kam aus unterschiedlichen Siemens-Standorten. Zurückgreifen konnten die Bildungsexperten außerdem auf die Expertise vieler Siemens-Mitarbeiter\_innen.

**Schritt 1:** In einem Suchprozess gelang es, Anwendungsfälle von 4.0 in industrienahen Bereichen zu ermitteln. Insgesamt kamen so 50 Beispiele für angewandte digitalisierte Kompetenzen zusammen. Sie wurden gesichtet, gewichtet und auf Relevanz für die Siemens AG bewertet.

**Schritt 2:** An welchen Arbeitsplätzen sind die Beschäftigten der Siemens AG von der Digitalisierung betroffen? Die SPS-Projektgruppe hat im Unternehmen 15 Berufsrollen (vgl. Abbildung 1) identifiziert, bei denen das Thema inzwischen angekommen ist.

Abbildung 1

### Betroffene Berufsrollen

#### 15 Berufsrollen verändern sich

Werker_in	Qualitätsmanager_in
Instandhalter_in	Logistiker_in
Arbeitsvorbereiter_in	Industrial Engineer
DB-Spezialist_in	Service-Techniker_in
IT-Spezialist_in	Software-Engineer
Prozessmanager_in	Konstrukteur_in
Projektmanager_in	Sales Manager_in
Produktmanager_in	

Quelle: SPE

**Schritt 3:** Das Projekt-Team hat dann entschieden, welche Kompetenzen (ausgewählt aus den 50 Anwendungsfällen) relevant und für Industrie 4.0 notwendig sind. In 4 Feldern (Informationstechnik, Elektrotechnik und Mechanik, Betriebswirtschaft und überfachliche Qualifikationen) gelang es so, 25 Lernkomplexe (vgl. Abbildung 2) für die 15 Berufsrollen zu identifizieren, die im Zusammenhang mit der Digitalisierung zu erlernen sind.

**Schritt 4:** Mithilfe eines Spinnendiagramms (vgl. Abbildung 3) wurden die 25 ermittelten Lernkomplexe abgetragen. Auf einer Skala von 1 bis 5 (1 = niedrig, 5 = hoch) galt es, zunächst die vorhandenen Kompetenzen (Ist) abzubilden.

Abbildung 2

### Betroffene Lernkomplexe

#### Aus dem Lernfeld Informationstechnik:

- Cloud Computing
- Datenbanken
- Infrastruktur- und Verbindungstechnik
- IS/DS und Security
- Server- und Speichertechnologien
- Netzwerkprotokolle/IP-Adressierung
- Netzwerktechnik
- Virtualisierung
- Softwareentwicklung
- Anwendungsentwicklung

#### Aus dem Lernfeld Überfachliches:

- Lean Management
- Medienkompetenz
- Projektmanagement
- Prozessmanagement
- Selbstgesteuertes Lernen
- Selbstmanagement
- Systematisches Denken
- Wissensmanagement

#### Aus dem Lernfeld Elektro/Mechatronik:

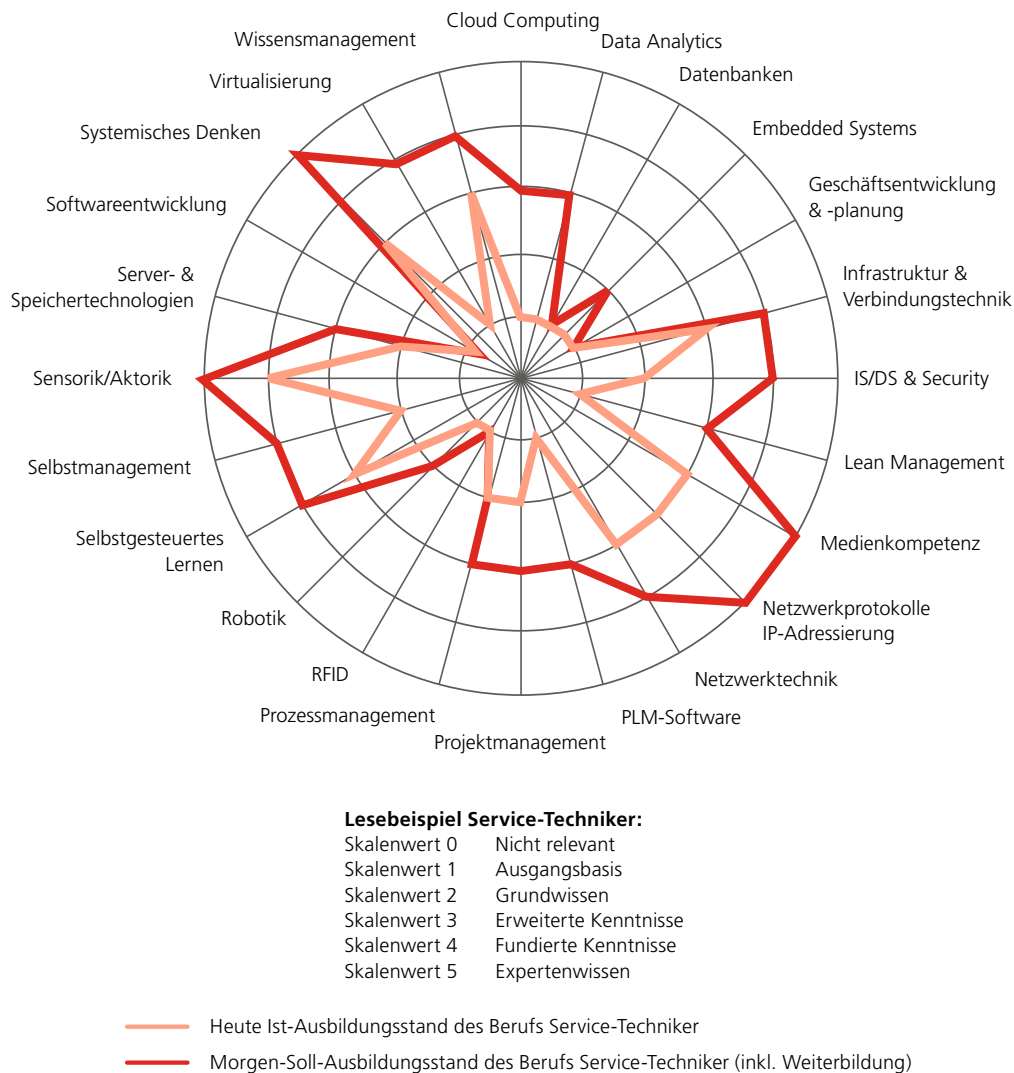
- Embedded System
- Identifikationssysteme
- PLM-Software (Siemens Product Lifecycle Management Software Inc., kurz Siemens PLM Software)
- Sensorik/Aktorik
- Robotik

#### Aus dem Lernfeld BWL:

- Data Analytics
- Geschäftsmodellentwicklung und -planung

Quelle: SPE

Abbildung 3  
Spinnendiagramm Soll-Ist-Vergleich



Quelle: Siemens AG 2015

**Schritt 5:** Da die 15 Berufsrollen nicht identisch mit den Bildungsgängen der SPE sind, musste im fünften Arbeitsschritt eine Zuordnung erfolgen. Hinter einer Berufsrolle können sich mehrere Ausbildungsberufe verbergen.

**Schritt 6:** Erstellung von Soll-Kompetenzen. Grundlage hierfür war ein Soll-Spinnendiagramm, und zwar für jeden Bildungsgang. Es ging um die Ermittlung des zusätzlichen Kompetenzbedarfs in den 25 identifizierten Lernkomplexen. Um die Qualifikation möglichst umfassend abzubilden, wurden die Inhalte von drei Berufsrollen (z. B. Werker\_in, Instandhalter\_in, Arbeitsvorbereiter\_in) zusammen betrachtet. So kann ein Elektroniker\_in später mindestens in drei Berufsrollen arbeiten. Dahinter steht der Gedanke der beruflichen Mobilität.

**Schritt 7:** Alle gesammelten Informationen, die erstellten Kompetenz-Profile für alle Bildungsgänge etc., sind in einer „Datenbank Bildung Industrie 4.0“ hinterlegt. Sie ist das Know-how der SPE und wird nicht veröffentlicht. In der Datenbank befinden sich insgesamt 20.000 Datensätze für alle digitalen Kompetenzen. Es wird gezeigt, wie ein Berufsbild sich unter Industrie 4.0 verändert. Alle Bildungseinrichtungen der SPE greifen auf die neuen Inhalte, Aufgaben, und didaktischen Konzepte/Vorschläge zurück. Standard ist der berufliche Ausbildungsplan (BAP): zu jedem BAP gehören Ausbildungsinhalte, Handreichung für die Ausbilder\_innen, Arbeitsaufgaben für die Azubis, Abschlussübungen und der Abschlusstest.

**Schritt 8:** Die Erprobung und kontinuierliche Nutzung der Soll-Kompetenz-Profile in der Aus- und Weiterbildung der SPE läuft an allen Standorten. Dabei kommt es zu Anpassungen und Weiterentwicklungen.

## 2.3 DAS KURZPORTRAIT: SIEMENS PROFESSIONAL EDUCATION (SPE)

**Siemens Berlin:** Größter Fertigungsstandort der Siemens AG mit sechs Werken und 11.500 Beschäftigten. Wichtige Produkte sind: Hochspannungsschalter, Generatoren und Gasturbinen.

**Zahl der Lernenden:** 1.300 Auszubildende und dual Studierende (deren Anteil kontinuierlich wächst), lernen bei der SPE in der Hauptstadt. Berlin ist der größte Ausbildungsstandort der Siemens AG. Insgesamt lernen 900 Azubis im technischen Bereich.

**Berufe:** Ausgebildet wird in 20 anerkannten Ausbildungsberufen und dualen Studiengängen. Wichtige gewerblich-technische Berufe sind: Mechatroniker\_in, Elektroniker\_in, Industriemechaniker\_in. Im technischen Bereich kann ein integrierter Bachelorabschluss Maschinenbau (Hochschulabschluss und Lehrberuf) erworben werden. Im kaufmännischen Bereich kann ein Duales Studium (Bachelor und Industriekaufmann und -frau) absolviert werden.

**Bewerber\_innen:** Jährlich bewerben sich 3.500 Jugendliche für einen Ausbildungsplatz. Die Siemens AG in Berlin stellt für den Nachwuchsbedarf 350 Jugendliche pro Jahr ein.

**Ausbildungszentrum:** Das Zentrum hat eine Größe von 14.000 qm. Das Gebäude ist 175 Jahre alt und wurde mehrfach für die sich ändernden Bedürfnisse umgebaut.

**Ausbildungsverbund:** SPE Berlin ist Anbieter im Ausbildungsverbund. Für 60 Unternehmen in der Region wird ausgebildet.

**Ausbildungsidee:** Gelernt wird in gemeinsamen Kompetenzfeldern (Schule und Betrieb), in denen Fachinhalte (gegliedert in Sequenzen und Module) vermittelt werden. In jedem Ausbildungsjahr sind die erlernten Inhalte in einem Projekt anzuwenden.

**Ausbildungszeiten:** In einer dreieinhalbjährigen technischen Berufsausbildung werden insgesamt 45 Wochen in der Berufsschule absolviert, 55 Wochen im Ausbildungszentrum und 82 Wochen im Betrieb.

**Ausbildungskosten:** Für jede\_n Azubi sind über die gesamte Ausbildungszeit (3,5 Jahre) rund 100.000 Euro (Bruttokosten) zu investieren. Weit über die Hälfte der Bruttokosten (62 Prozent) entfallen auf Personalkosten der Auszubildenden. Knapp ein Viertel (23 Prozent) auf die Kosten für Ausbilder\_innen. Den Rest machen Anlage- und Sachkosten (10 Prozent), beispielsweise für die Bereitstellung von Arbeitsplätzen und Werkzeugen, sowie sonstige Kosten (5 Prozent), wie Kammergebühren, aus. Gegenzurechnen sind die Erträge, die ein\_e Azubi erbringt. Nach Berechnungen des Bundesinstituts für Berufsbildung liegen die Nettokosten bei den industriellen Metall- und Elektroberufen bei rund 10.000 bis 18.000 Euro pro Jahr (Schönfeld et al. 2016).

**Lehrer\_innen und Ausbilder\_innen:** Das Ausbildungszentrum beschäftigt 70 festangestellte hauptamtliche Mitarbeiter\_innen und 70 nebenamtliche Dozent\_innen für spezielle Themen. Zusätzlich sind rund 150 Ausbildungsbeauftragte im Einsatz, teilweise mit voller Arbeitszeit.

**Besonderheit Werkberufsschule:** Den berufsbegleitenden Unterricht absolvieren die Azubis in der Werner-von-Siemens-Werkberufsschule. Sie ist in das Bildungszentrum integriert und wird von der Siemens AG betrieben. Gegründet wurde sie 1906 und gehört damit zu den ältesten Berufsschulen in Deutschland. Vorteil: Lehrer\_innen und Ausbilder\_innen sitzen gemeinsam in einem Büro. Die Abstimmung ist dadurch sehr eng.

## 2.4 DER BETRIEBSRAT IST VERBÜNDETER DER SPE

Bei allen Themen der Aus- und Weiterbildung im Betrieb sind Betriebsräte beteiligt. Industrie 4.0 ändert daran nichts. Wie sich Ausbildungsinhalte und Bildungskonzepte bei der Siemens AG wandeln, und was das mit Standortsicherung zu tun hat, erläutern Olaf Bolduan, Betriebsratsvorsitzender des Siemens-Dynamowerks Berlin, und Thomas Hafke, Betriebsratsvorsitzender der Siemens-Niederlassung Berlin, im Interview.

### Warum haben Gesamtbetriebsrat und Unternehmensleitung von Siemens das Projekt *Auswirkungen der Digitalisierung auf die Ausbildung* angeschoben?

Bolduan: Wir wollten wissen, inwieweit unsere Ausbildung dem digitalen Wandel gerecht wird. Dazu wurden insbesondere die gewerblich-technischen Berufe unter die Lupe genommen. Nach dem ersten „Hype“ in Sachen Industrie 4.0 geht es jetzt darum, Stetigkeit in der Ausbildung zu sichern. Das bedeutet: Siemens muss weiter in gute Ausbildung investieren und auch den Umfang der Ausbildungsstandorte und Anzahl der Auszubildenden aufrechterhalten.

### Was ist dabei herausgekommen?

Bolduan: Die Analyse zeigt, dass die Grundlagen digitalen Arbeitens in der Ausbildung bereits gut vermittelt werden. Siemens versteht sich als Vorreiter in Sachen Industrie 4.0 und muss auch Vorreiter bei der Ausbildung sein und seine gesellschaftliche Verpflichtung bei der Ausbildung konstant wahrnehmen.

### Wie sieht die Entwicklung im Service aus?

Hafke: Auch in der Wartung und im Service werden immer häufiger Informationen zusammengeführt und vernetzt. Die Vision: Service-Techniker tragen demnächst Miniaturcomputer in Form einer Brille am Kopf. Heute schon hat jeder Mitarbeiter ein iPad und sendet Daten von der Baustelle.

### Sofort liegt die Datensicherheit auf dem Tisch des Betriebsrats.

Hafke: Natürlich, dadurch ergibt sich für die Betriebsräte ein neues Spielfeld. Der Datenfluss kann in der Tat auch zur Leistungs- und Verhaltenskontrolle genutzt werden. Verän-

dert hat sich auch der Bereitschaftsdienst: Viele Dienstleistungen sind inzwischen Remote von zu Hause mit dem iPad zu erbringen. Theoretisch könnten wir ein Kraftwerk vom iPhone aus runterfahren. Außerdem erwarten die Beschäftigten, dass die Programme auf dem iPad gut laufen und in ihrer Tauglichkeit die Arbeitsaufgaben auch wirklich komplett abdecken.

### **Wie ist das zu bewerten?**

Hafke: Arbeitsinhalte und Arbeitsplätze verändern sich. Das ist unproblematisch, solange die Arbeitsplätze nicht komplett verschwinden und neue entstehen. Verschwindet der Arbeitsplatz dann, verändert sich der Blick: Technik wird dann zur Bedrohung und macht den Menschen Angst.

### **Wenn die Arbeit bleibt und spannender wird, dann gibt es eine Win-win-Situation.**

Hafke: Ja, das ist der günstige Fall. Dazu gehört, dass die Kollegen für die neuen Aufgaben abgeholt und nachqualifiziert werden.

### **Gibt es für die Mitarbeiter\_innen bei Siemens bei der Weiterbildung eine Sonderregelung?**

Hafke: In einem Ergänzungstarifvertrag ist geregelt, dass jeder Mitarbeiter mindestens 50 Stunden Weiterbildung im Jahr machen muss. Den Schnitt, über alle Beschäftigten hinweg, schaffen wir jedes Jahr. Weiterbildung ist also Alltag bei unseren 1.300 Beschäftigten.

### **Macht die SPE da Angebote?**

Hafke: Ja, es gibt die Weiterbildungsangebote der SPE. Und falls diese nicht passen, dann intervenieren wir als Betriebsrat. Es gibt auch Schulungen bei den Herstellern. Wir sind so breit aufgestellt, weil wir in der Region auf alle Siemens-Produkte treffen, das geht von Geräten der Medizintechnik bis zu 110 KV-Schaltanlagen. Nicht nur unsere Monteure, auch die Ingenieure brauchen regelmäßig Weiterbildung. Und Datensicherheit wird sehr ernst genommen: Die Mitarbeiter sind verpflichtet, regelmäßig Web Based Training (WBT) zu machen. Auch zum Umgang mit Sozialen Netzwerken.

### **Wie kümmert sich der Betriebsrat um die Ausbildung?**

Hafke: Wir sind bei der Einstellung dabei. Jedes Jahr kommen beim Service 20 Azubis in die Ausbildung, die die SPE für uns durchführt. Wenn die Azubis im Betriebseinsatz auf der Baustelle, bei der Anlage des Kunden oder im Serviceeinsatz sind, bekommen wir Rückmeldungen, wenn irgendwas nicht passt. Und schließlich geht es auch um die Übernahme nach der Ausbildung.

### **Nochmal zurück zum zentralen Projekt der SPE: Gibt es Änderungsbedarf?**

Bolduan: Notwendig sind eine intensivere Vermittlung von IT-Kompetenzen und eine gute betriebliche Umsetzung.

### **Alles nicht ganz einfach, wenn angekündigt wird, Arbeitsplätze abzubauen?**

Bolduan: Das ist eindeutig die falsche Botschaft. Wir Betriebsräte haben Sorge, dass die industrielle Wertschöpfung aus

Deutschland ausgelagert werden soll. Wir kämpfen für Beschäftigung und Innovation. Ausbildung für Industrie 4.0 ist ein wichtiger Baustein für den Erhalt des Standorts. Es geht aber auch darum, die heutigen Belegschaften auf die digitale Reise mitzunehmen. Gezieltes Zusammenarbeiten der Generationen und ein qualifiziertes und offenes Weiterbildungsprogramm sind aus meiner Sicht probate Mittel.

# 3

## AZUBI-VISION: AUSBILDUNG 2025 BEI TRUMPF

Wer fragt schon die Jugendlichen: Wie soll Ausbildung in Zeiten von Industrie 4.0 aussehen? Das ist ausgesprochen selten. Die Gesamtjugend- und Auszubildendenvertretung (GJAV) beim Werkzeugmaschinen- und Laserspezialisten Trumpf hat sich aufgemacht, um genau das zu erkunden. Und am Ende der Beteiligung steht als Ergebnis die „Vision: Ausbildung 2025“ aus Sicht von Auszubildenden und Studierenden. Selbstbewusst verkünden sie: Wir sind eine digitale Generation mit eigenen Wünschen.

### 3.1 WARUM MASCHINEN MITEINANDER SPRECHEN

Industrie 4.0 – das ist der Fokus, unter dem viele Veränderungen im Betrieb anstehen. Das gilt auch für die Ausbildung. Zwar ist bislang nur eine Minderheit der Ausbildungsbetriebe unter diesem Label unterwegs, aber immerhin, auch die Bildung erfindet sich neu. So beim Maschinenbauer Trumpf im schwäbischen Ditzingen. Die Ausbildungsexperten aus den acht dual ausbildenden Betrieben der Gruppe treffen sich regelmäßig, um ihre Ideen abzustimmen. Die Verantwortlichen denken über die Ausbildung unter digitalen Vorzeichen nach, was keineswegs selbstverständlich ist.

Aber: Wer fragt eigentlich die Betroffenen, die Auszubildenden und dual Studierenden, nach ihren Wünschen und Vorstellungen? Wie soll Bildung unter dem Rubrum Industrie 4.0 zukünftig aussehen? Was muss sich ändern? Die Betroffenen zu fragen, ist genauso naheliegend, wie von den Ausbildungsleiter\_innen Reformkonzepte abzuverlangen.

### INTERESSEN DER AZUBIS ERMITTELT

Und genau an diesem Punkt haben die Jugend- und Auszubildendenvertretungen von Trumpf, mit Unterstützung des Betriebsrats, angesetzt. An den deutschen Standorten stellten sie ihre Frage: ‚Industrie 4.0 – was muss sich in der Ausbildung verändern‘ in den Mittelpunkt von Jugendversammlungen. „Wir haben uns intensiv damit auseinandergesetzt. Einbezogen haben wir unter anderem die Shell-Jugendstudie und die Kompetenzentwicklungsstudie von acatech. Am wichtigsten war aber, dass die Azubis und Studierenden ihre Ideen und Forderungen formulierten“, berichtet GJAV-Vorsitzender Yannick Schulze. Diskussionen in Kleingruppen und Einzelgespräche vervollständigten das Bild. Schließlich haben die Azubis ihre Vorschläge gewichtet. „So ist das Konzept ‚Vision: Ausbildung 2025‘ entstanden.“ Schulze ist sicher, Industrie 4.0 ist bei den Azubis angekommen. Selbstbewusst formulieren sie auf der Präsentationsfolie: „Wir sind eine digitale Generation mit eigenen Wünschen“ (vgl. Abbildung 4).

Abbildung 4  
Digitale Generation



Quelle: GJAV-Trumpf

Christian Lengwenat jedenfalls, Mechatroniker-Azubi im dritten Lehrjahr, sieht seine Berufserwartungen schon jetzt erfüllt: „Der Beruf beschäftigt sich mit der Elektronik und Mechanik und ein bisschen mit der IT. Ein perfekter Beruf für den Einsatz für Produktion und Entwicklung in der Fabrik 4.0.“ Und sein Kollege Leonard Eyerer, Azubi im zweiten Lehrjahr zum Produktionstechnologen, mit dem er gerade in einem Projekt zusammenarbeitet, ist ebenfalls davon überzeugt, den richtigen Einstieg in die digitalisierte Welt gewählt zu haben: „Produktionstechnologe ist ein anderer Begriff für Industrie 4.0-Spezialist. Ich habe damit schon einiges zu tun gehabt nach gut einem Jahr Ausbildung – aber so extrem war es dann auch wieder nicht.“

Was in der Ausbildung langsam startet, hat in der Fabrik inzwischen einen beachtlichen Drive. Erklärtes Ziel von Trumpf ist es, die komplette Produktion innerhalb der nächsten fünf Jahre zu digitalisieren. Davon erwartet sich der Werkzeugmaschinen- und Laserspezialist eine Produktivitätssteigerung von 30 Prozent und eine geringere Fehlerquote. Die Pilotfabrik zum Anfassen steht schon in Ditzingen, die „Produktionseinheit Blech“. Sie führt immer mehr Lösungen aus dem TruConnect Baukasten von Trumpf ein. Als Datenhoster fungiert Axoom, die Geschäftsplattform für vernetzte Fertigung aus der Gruppe. Die Software von Axoom orchestriert die Maschinen und lässt über mobile Handhelds, eine Art Smartphone, eine papierlose Fertigung zu. Aufträge erscheinen nur noch auf dem Display.

## PRODUKTIONSEINHEIT BLECH IST INDUSTRIE 4.0

An der Produktionseinheit Blech ist zu erkennen, was Industrie 4.0 so alles kann: Vieles ist durch die Software einfacher, transparenter und leichter zu bedienen – genauso wie im Alltag der Sprung von der ewig gestörten öffentlichen Telefonzelle zum Smartphone. Einige Arbeiten fallen komplett weg, andere sind mit weniger Personal zu schaffen. Bei den Arbeitsplätzen fließt der Verkehr Gott sei Dank nicht wie in der Einbahnstraße: Auch neue Jobs entstehen. Zum Beispiel in der Prozessplanung. Schlüsse ziehen aus den Unmengen von Daten, Dashboards oder Diagrammen kann schließlich nur der Mensch. Das hat dann zwei Konsequenzen bei Trumpf:

Bei der Organisation von Arbeit geht es einerseits um interdisziplinäre und agile Zusammenarbeit, andererseits brauchen die Beschäftigten Weiterbildung, die ihnen die notwendigen Kompetenzen vermitteln. Uwe Cichowicz, Vorsitzender des Betriebsrats an den Standorten Ditzingen und Gerlingen, ist optimistisch, dass der Ausbau der Kompetenzen gelingt: „Wenn der Mitarbeiter sagt: ‚Ich habe bisher an einer CNC-Maschine gearbeitet. Mich interessiert aber schon Industrie 4.0. Was passiert da bei uns? Wie kann ich mich auf die neue Technik vorbereiten? Dann wird das in Zukunft vom Arbeitgeber unterstützt.‘“ Trumpf honoriert deshalb zukünftig noch mehr als bislang den Willen zur Weiterbildung. Neugierde und Spaß am Weiterlernen sollen sich lohnen, das ist gerade im Bündnis für Arbeit so festgeschrieben.

## BÜNDNISSE FÜR ARBEIT UND BILDUNG

**Bündnis für Arbeit 2016:** Ist eine Vereinbarung der Trumpf-Geschäftsleitung und des Betriebsrats zur Nutzung von Arbeitszeitmodellen. Mit einem Modell, das sich an die Lebenssituationen der Mitarbeiter\_innen anpasst, seien es Berufseinsteiger\_innen, junge Mütter und Väter oder Menschen, die freie Zeit für die Pflege von Familienmitgliedern benötigen. Die Beschäftigten können entscheiden, ob sie ihre Arbeitszeit aufstocken oder reduzieren. In einem Rahmen von 15 bis 40 Stunden ist das möglich. Selbst für längere Auszeiten ist Raum: Bis zu 1.000 Stunden können auf das neue Familien- und Weiterbildungszeitkonto eingezahlt und als Freizeitblock von bis zu sechs Monaten abgerufen werden. Außerdem verfügt jede\_r Mitarbeiter\_in über ein Punktbudget, das für Qualifizierungsmaßnahmen verwendet werden kann. Dabei gilt: Je besser die Maßnahme – etwa ein Sprachkurs oder ein Coaching – zur eigenen Tätigkeit passt, desto weniger Punkte müssen aufgewendet werden. Möglich ist auch ein Sabbatical, das bis zu zwei Jahre dauern kann. Dabei bekommen die Beschäftigten über die doppelte Laufzeit der Freistellung das halbe Gehalt und sind weiterhin sozialversichert. Im Gegenzug weitet das Unternehmen seine Beschäftigungsgarantie aus. Diese galt bislang für 95 Prozent der Beschäftigten. Nun wird die Jobgarantie auf alle Stammbeschäftigten bis zum Jahr 2021 erweitert. Betriebsbedingte Kündigungen sind so ausgeschlossen.

**Bündnis für Bildung 2011:** Ist eine Vereinbarung der Trumpf-Geschäftsleitung und des Betriebsrats. Es geht im Kern um ein Bündel von Zusatzqualifikationen, die schon während der Ausbildung, ab dem zweiten Jahr, zu erlernen sind. Sieben Kompetenzfelder stehen im Mittelpunkt: Medien, soziales Verhalten, Selbstreflexion, die Trumpf-Kultur, Innovation, Internationales und fachliche Erweiterungen. Die Auszubildenden und Studierenden haben einen zeitlichen Eigenanteil von 70 Stunden pro Jahr beizusteuern. Um das Volumen zu erreichen, ist die tägliche Arbeitszeit um 20 Minuten verlängert. In einer Reihe von Bildungsberatungsgesprächen geht es um den persönlichen Bildungsbedarf. Basis-Qualifizierungen mit 18 Arbeitstagen durchlaufen alle Azubis und Studierenden. Danach folgen Zusatzqualifizierungen von unterschiedlicher Dauer (zwischen 24 bis 34 Tage) je nach Berufsziel. Das Bündnis für Bildung endete in seiner jetzigen Form im Herbst 2016. Eine Anschlussregelung gibt es derzeit noch nicht.

Für die Montagemitarbeiter\_innen gab es bislang kaum Angebote an Weiterbildung, berichtet der Chef des Betriebsrats. „Den dritten Englisch-Kurs, den wollten viele nicht mehr buchen. Ältere Mitarbeiter\_innen in der Produktion haben dann lieber überhaupt keine Quali mehr gemacht.“ Auch das jährliche Mitarbeitergespräch blieb an diesem Punkt wenig ergiebig. „Der Mitarbeiter sagte: ‚Ich brauche eigentlich

nix, und der Vorgesetzte erwiderte: ‚Ich hab auch nix für dich‘.“ Das wird sich jetzt ändern, davon ist Cichowicz überzeugt.

Was in der Weiterbildung nachzuschulen ist, hat in der Ausbildung schon seinen festen Platz. Ausbilderin Katja Nisi erläutert das: „Es gibt keine extra Lehrgänge, um Industrie 4.0 zu vermitteln. Zusammen mit den Fachbereichen setzen wir ganz auf individuelle Projekte, um die Anforderungen greifbar zu machen.“ Meistens im Tandem oder im Team, Azubis und dual Studierende mit unterschiedlichen Berufszielen. Gruppen, separiert nach Bildungsabschluss oder Berufen, gibt es nicht.

Früher war es normal, dass die Lehrlinge erst einmal für zwei Monate mit der Feile am Schraubstock standen. Und dann folgten noch andere, streng strukturierte Lehrgangsprogramme. Michael Berger, Betriebsrat am Standort Ditzingen, erinnert sich noch genau, wie das bei ihm ablief: „Ich bekam einen dicken Ordner und dann habe ich alleine mein Handhabungsgerät mit einem Roboterarm gebaut. Das war das erste Lehrjahr. Jetzt läuft das komplett anders. Heute stehen Auszubildende und dual Studierende, zusammen mit ihren Ausbildern, vor einer ganz anderen Aufgabe. Die lautet ungefähr so: Entwickelt und baut für einen Kunden einen Würfel von 30 x 30 x 30 cm Größe mit einem sinnvollen technischen Inhalt. Kunden, die ihr selbst noch akquirieren müsst, sind soziale Gruppen, Einrichtungen, aber auch die Mitarbeiter im Werk. Arbeitet im Team. Euer Budget beträgt 300 Euro. Ihr habt drei Monate Zeit. Der Ausbilder hilft, aber nur bei Bedarf. Und jetzt los!“

## TECHNIK-CUBE-IDEE ZÜNDET

Zunächst sind alle ziemlich ratlos. Aber es funktioniert: Spätestens nach vier bis fünf Tagen des Köpfe-Zusammensteckens und einem Input aus dem Workshop Design Thinking, geht durch die vier oder fünf Technik-Würfel-Teams ein spürbarer Ruck. Die angehenden Maschinenbauer\_innen, Elektriker\_innen, Kaufleute, Fachinformatiker\_innen und Betriebswirt\_innen haben dann ihren Kunden gefunden und eine gemeinsame Idee, wie sie den Auftrag umsetzen.

Was aus der Technik-Cube-Idee alles werden kann, haben die Lernenden aus den letzten Jahren schon mal vorexerziert: Es entstand eine mobile Einsatzstation für den Arzt im Tierheim, mit integriertem Kühlsystem, Schubladen für Instrumente und einem gefederten Rollwerk. Das Technische Hilfswerk hatte sich einen Cube gewünscht, der als Ladestation arbeitet. Über USB-Ports ist es möglich, alle Geräte im Transportwagen aufzuladen. Besondere Anforderung: Der Würfel muss rutschfest verbaut sein. Ein Cube steht als Tablettenportionierer im Seniorenheim, und ein anderer geht als Wasserentkeimer mit integriertem Solarpanel demnächst auf Reisen in ein ostafrikanisches Dorf.

Neben dem Technik-Cube à la Industrie 4.0 gibt es auch noch die klassische Grundausbildung. Allerdings nicht so, dass die Azubis wochen- oder gar monatelanges U-Stahl malträtieren. Betriebsrat Berger: „Die technischen Grundfertigkeiten, die müssen wir schon vermitteln. Am Ende des Tages verbaut der Industriemechaniker die Teile in unsere Werkzeugmaschinen, das macht kein Computer. Auch dafür müssen wir ausbilden.“

Wie notwendig es ist, in die Tiefe der Inhalte des Berufs einzudringen, erfahren die Azubis spätestens dann, wenn

sie im Fachbereich mitarbeiten. Das Lernen direkt in der Fabrik nimmt bei Trumpf sowieso eine dominante Stellung ein. Das Unternehmen hat in Ditzingen relativ wenige hauptamtliche Ausbilder\_innen, dafür ein dicht geknüpftes Netz von Lernbeauftragten. Das erklärt auch, warum der Lernort Betrieb so im Fokus der Azubis steht. Sie stehen zu diesem Konzept, wollen es aber verbessern (vgl. Abbildung 5).

Aber schon jetzt hat sich für die Ausbildungsbeauftragten einiges geändert. „Früher war das so: ‚hier ist die Aufgabe, einmal gezeigt, so macht man das, und jetzt wiederhole das 50-mal, bis du es auch so gut kannst wie ich.‘ Das ist vorbei. Jetzt haben sie die Rolle des Begleiters, des Wegbereiters. Eine Ansprechperson für Rückfragen, die Freiheiten lässt, Dinge auch mal selber auszuprobieren“, berichtet Yannick Schulze von der GJAV. Jetzt will die Azubi-Vertretung auch die Qualifikation der Ausbildungsbeauftragten ausbauen. Jeder soll mindestens den Kurs für die Ausbildereignung absolvieren. Außerdem soll der zusätzliche Job ‚Ausbilden‘, mehr Anerkennung bekommen: durch Zeitgutschriften und eine Zulage.

Betriebsrat Berger berichtet, dass die jungen Kolleg\_innen inzwischen auch „ganz anders ticken“. Der gelernte Wirtschaftsingenieur erzählt: „Die Azubis machen heute Pause, wann sie wollen. Ich bin da ganz anders gepolt, ich käme nicht auf die Idee zu sagen, um 10 Uhr esse ich mein Brötchen, wenn Frühstück von 9:00 Uhr bis 9:15 Uhr ist.“ Mit seiner Sicht kommt Berger bei den jungen Kolleg\_innen allerdings „gar nicht gut an. Da ernte ich nur Kopfschütteln.“ Auf eine andere Einstellung bei den Jugendlichen, darauf müsse sich auch das Ausbildungspersonal einstellen. „Und sich verabschieden von falschem Hierarchiedenken: ‚Ich Chef, du nix.‘ Das geht heute gar nicht mehr.“

## ZUSAMMENHÄNGE VERSTEHEN

Die Bildung ganzheitlich aufstellen, das sei angesagt. „Die Azubis müssen nicht nur funktionieren, nach dem Motto, da muss eine Schraube hin, sie fragen nach und wollen verstehen ‚Warum muss sie da hin? Warum braucht es vier Schrauben, wenn das Blech auch mit drei festsitzt?‘ Darauf muss der Ausbilder antworten und nicht losdonnern nach dem Motto: ‚Das haben wir immer schon so gemacht‘“, erklärt der Interessenvertreter der Jugend.

Die in die Jahre gekommene Idee der Lerninsel soll, wenn es nach den Wünschen der Azubis geht, in der Fabrik 4.0 wieder auferstehen. Die Jugendlichen bei Trumpf wollen dafür ihre Lerncenter-Idee neu beleben. Betriebsratschef Cichowicz sieht darin eine Chance: „Da können die Azubis Vernetzung üben, und zwar an einem unserer Produkte. Industrie 4.0 erfordert Lernaufgaben komplett neu zu denken und sie anders aufzustellen.“

Yannick Schulze erläutert, was die Azubis und dual Studierenden sich dabei gedacht haben: Sie suchen einen Standplatz in der Produktion für den Aufbau einer Lasermaschine. Azubis und Ausbildungsbeauftragter bauen sie dann komplett auf, nehmen sie in Betrieb und bereiten sie für den Versand vor. Im besten Fall fahren sie auch mit zum Kunden und helfen beim Aufstellen, Ausrichten und der Inbetriebnahme. So wächst ein übergreifendes Prozessverständnis. „Im Bereich der technischen Ausbildung müssen wir ganzheitliches Denken vermitteln. Das ist die Antwort der Bildung auf Industrie 4.0.“

Schöne Forderungen, aber auch durchsetzbar? Betriebsrat und GJAV sind optimistisch. Bald starten die Verhandlungen über das ‚Bündnis für Bildung‘ bei Trumpf. Das ist die kleinere Schwester vom ‚Bündnis für Arbeit‘, das unter Dach

Abbildung 5

### Einsatzbereiche zielgerichtet planen



Quelle: GJAV-Trumpf

und Fach ist. „Als Betriebsrat werden wir jedenfalls die Anliegen der Jugend in den Verhandlungen einbringen“, versichert Cichowicz. Und er fügt selbstbewusst hinzu: „Trumpf hat den Anspruch, bei Industrie 4.0 vorne dran zu sein, bei den Standards mitzubestimmen. Das müssen wir in der Ausbildung auch schaffen.“

### 3.2 DAS INTERVIEW: JETZT IST ZEIT FÜR IDEEN

Nach Industrie 4.0 kommt 5.0, da ist sich Kathrin Anandasivam, Ausbildungsleiterin beim Werkzeugmaschinen- und Laserspezialisten Trumpf in Ditzingen, ganz sicher. Eigentlich hat sie aber für weitere Zukunftsvisionen gar keine Zeit. Sie hat genug damit zu tun, die Ausbildung fit zu machen für Industrie 4.0. Helfen sollen ihr die Lernprojekte in den Fachbereichen. „Jetzt ist Zeit für Ideen“, sagt die Chefin der Ausbildung.

#### Wie kommt Industrie 4.0 in die Ausbildung?

Wir stecken in einem großen Veränderungsprozess in der Fabrik, das spüren wir jeden Tag. Das nimmt richtig Schwung auf. Deshalb fragen wir sehr genau nach: Was ändert sich konkret? Was wir da erfahren und erspüren, das versuchen wir eins zu eins in der Ausbildung umzusetzen. Wir zögern da nicht lange. Das bedeutet, wir rücken ganz dicht heran an die Fachbereiche. Dort verändert sich die Arbeit, und zwar gerade dann, wenn wir noch darüber sprechen. Die Bedarfe spiegeln den heutigen Stand, in einem halben Jahr ist das ein anderer.

#### Findet die Ausbildungsmusik in den Fachbereichen statt, bei den Ausbildungsbeauftragten?

Der Fachbereich muss die Industrie 4.0-Themen vermitteln. Das machen wir vorrangig nicht in der Ausbildungswerkstatt. Wir setzen Industrie 4.0 in Lernprojekten um. Das geschieht interdisziplinär und in heterogen zusammengesetzten Gruppen. Gemeinsam arbeiten sie in vernetzten Projekten, vom Logistiker bis zum Maschinenbauer, alle zusammen. Das prägt heute die Ausbildung bei Trumpf.

#### In Projekten lernen, nicht mehr in starren Lehrgängen?

Ja, wir haben immer mehr Projektarbeit in der Ausbildung. Denn die Veränderung ist sehr schnell, da lernen wir am besten in Projekten. Vernetztes Zusammenarbeiten, strukturieren, organisieren, neue Dinge bemerken, sich damit auseinandersetzen, mit unterschiedlichen Medien arbeiten – das alles ist angesagt.

#### Welche Rolle spielt die Trumpf-Plattform Connect2learn?

Wir haben seit drei Jahren diese Ausbildungscloud, über die wir kommunizieren. Schon im Jahr vor Beginn der Ausbildung, nach der Vertragsunterschrift, ist sie ein wichtiges Instrument. Wir informieren einmal im Monat unsere Azubis in spe, um den Kontakt nicht zu verlieren. Und wenn es dann auf den Ausbildungsstart zugeht, wird es ganz konkret: Jetzt brauchen wir mal eure Schuhgröße. Nächste Woche geht's los, das sind die ersten Termine.

#### Soll daraus auch eine Lernplattform entstehen?

Daran arbeiten wir. Aber das geht nicht von heute auf morgen. Lernmaterial, andere fachliche Informationen, Prüfungsaufgaben, E-Learning-Module kommen hinzu. Das machen wir zusammen mit dem Bereich Weiterbildung. Was man nicht einfach so hinkriegt, ist das komplette Wissen der Ausbilder in die Cloud zu schicken. Hier bleiben die persönlichen Begegnungen entscheidend.

#### Kriegt jeder Lernende ein Tablet von Trumpf?

Wir haben nicht das Gefühl, dass jeder in der Ausbildung ein Tablet braucht. Wir haben 15 Tablets und 5 Rechner-Arbeitsplätze in der Ausbildung. Bislang reicht das.

#### Sind für Industrie 4.0 besondere Berufe sinnvoll?

Unsere Meinung derzeit ist: nein, wir brauchen keine. Wir benötigen aber in verschiedenen Berufen andere Schwerpunkte. Bei den dualen Studiengängen passiert das schon. Für die Ausbildung heißt das: weniger feilen, mehr Kompetenzen für die digitalen Themen. Softwareentwicklung ist bei uns ein großes Thema. Das müssen wir in den Berufen umsetzen.

#### Haben Hauptschüler\_innen in der Industrie noch eine Chance?

Das funktioniert auch bei Hauptschülern. Der Bildungsgrad sagt nichts aus. Ich staune immer wieder, wer zu Hause mit Legotechnik programmiert. Es geht um die persönliche Affinität, ob man Lust hat, bei den Einsen und Nullen einzusteigen. Genau diese jungen Leute, die müssen wir finden. Unabhängig vom Schulabschluss.

#### Die jungen Leute bei Trumpf sind also Industrie 4.0 affin?

Auf jeden Fall. Die Digitalisierung ist für junge Leute ausgesprochen interessant. Sie sind da schnell, probieren viel aus. Während ich noch überlege, ob ich die App wirklich downloade, machen die jungen Leute das einfach.

#### Aber der private Umgang mit Sozialen Medien und der Umgang mit Betriebsdaten, das sind doch zwei verschiedene Dinge?

Das stimmt. Wir müssen den Azubis und Studierenden die Kompetenzen anreichen, die für den Umgang mit betrieblichen Daten notwendig sind. Sie mit betrieblichen Methoden und Systemen vertraut machen – das ist unsere Aufgabe. Die Anwendung machen sie dann mit links.

#### Ausbildung soll Spaß machen – geht das jetzt in der digitalisierten Fabrik?

Ja, unsere Azubis wollen Spaß im Beruf haben. Viele schauen auf das Berufsleben sicher anders als die „Vorgänger-Generationen“. Sie wollen mehr Zeit für kreative Ideen und deren Umsetzung. Das bringt die Digitalisierung mit sich. Jetzt ist die Zeit für Ideen.

#### Und was kommt nach Industrie 4.0?

Dann kommt 5.0, da bin ich mir ganz sicher. Aber was das konkret ist, das weiß niemand, ich natürlich auch nicht.

### 3.3 DAS KURZPORTRAIT: AUSBILDUNG BEI TRUMPF

Unternehmen und Produkte: Trumpf hat seinen Hauptsitz in Ditzingen bei Stuttgart. Kerngeschäft sind Maschinen und Anlagen für die Blechbearbeitung. Trumpf stellt Maschinen zum Stanzen, Umformen und Biegen sowie zur Laserbearbeitung und kombinierten Stanz- und Laserbearbeitung her. Das Hochtechnologieunternehmen bietet Fertigungslösungen in den Bereichen Werkzeugmaschinen, Lasertechnik und Elektronik. Diese kommen bei der Herstellung unterschiedlicher Produkte zum Einsatz, von Fahrzeugen und Gebäudetechnik über mobile Endgeräte bis hin zur modernen Energie- und Datenspeicherung. Trumpf hat Anteil daran, dass das Werkzeug Laser heute in nahezu allen Lebensbereichen direkt oder indirekt zum Einsatz kommt: Beim Schweißen von Uhrenfedern bis hin zu den neuesten Trends in der Mikro- und Makrobearbeitung. Die digitale Vernetzung der fertigen Industrie treibt Trumpf durch Beratung, Plattform- und Softwareangebote voran. Als Familienunternehmen denkt und handelt das Unternehmen langfristig.

**Zahl der Lernenden am Standort Ditzingen:** ca. 150 Azubis in 3 Lehrjahren, Neueinstellungen pro Jahr ca. 50

**Zahl der Auszubildenden in der Trumpf-Gruppe:** 479 (Vorjahr: 487)

**Ausbildungsquote:** 4,3 Prozent (Durchschnitt im Maschinenbau: 6,6 Prozent)

**Mitarbeiter\_innen:** Am Standort Ditzingen rund 3.000, in der Trumpf-Gruppe weltweit 11.000, 5.600 Mitarbeiter\_innen in Deutschland

**Umsatz:** 2,8 Milliarden Euro im Geschäftsjahr 2015/16, die Exportquote liegt bei knapp 80 Prozent.

**Zahl der Ausbilder\_innen:** 4 im technischen gewerblichen Bereich, 1 im kaufmännischen Sektor. Schwerpunkt der Ausbildung liegt in den Fachbereichen. Dort unterstützen ca. 300 Ausbildungsbeauftragte und Führungskräfte die Ausbildung.

**Technische Ausbildungsberufe:** Das Berufsportfolio am Standort Ditzingen umfasst die Berufe Industriemechaniker\_in, Fachkraft für Metalltechnik (zweijährige Ausbildung), Mechatroniker\_in, Produktionstechnolog\_in.

**Produktionstechnolog\_in:** Der Beruf Produktionstechnolog\_in wird seit 2009 ausgebildet. Ausbildungsleiterin Kathrin Anandasivam: „Ein guter Beruf, der breit aufgestellt ist für Industrie 4.0. Er ist sehr gut interdisziplinär einzusetzen.“

**Kaufmännische Berufe:** Fachlagerist\_in (zweijährige Ausbildung), Industriekaufmann und -frau

**Bereich Informatik:** Fachinformatiker\_in Systemintegration. Der Bedarf an IT-Berufsqualifikationen wächst deutlich. Die Anzahl der Bewerber\_innen ist in der Metropolregion Stuttgart zu gering. Der Schwerpunkt des Bedarfs liegt bei der Softwareentwicklung.

**Duale Studiengänge – technisch:** Angewandte Informatik, Elektrotechnik, Maschinenbau (Fachrichtungen Konstruktion und Entwicklung, Produktionstechnik), Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen

**Duale Studiengänge – kaufmännisch:** BWL-Industrie, Wirtschaftsinformatik, BWL-Industrie: Industrie 4.0

**Verteilung der Auszubildenden:** Am Standort Ditzingen liegt der Anteil der dual Studierenden bei 50 Prozent.

**Berufsschule:** Trumpf arbeitet mit vier Berufsschulzentren zusammen, es gibt keine eigenen Berufsschulklassen. Im Berufsschulzentrum Bietigheim-Bissingen entsteht die „Lernfabrik 4.0“, ein vom Land Baden-Württemberg gefördertes Projekt.

**Frauenanteil:** Er liegt bei den Auszubildenden und Studierenden bei 27 Prozent; im Betrieb bei 25 Prozent.

**Bewerbungen:** Jährlich bewerben sich 2.500 Jugendliche. Es gibt einen Online-Test für die Bewerber\_innen. Wer diesen positiv durchläuft, ist zum Auswahltag eingeladen. Hier gibt es einen weiteren Test. Erfolgreiche Kandidat\_innen kommen dann zum persönlichen Gespräch. Dies ist ausschlaggebend für die Einstellung.

**Bildungsorganisation:** Die Bereiche Ausbildung und Weiterbildung sind organisatorisch getrennt.

**Ausbildungsleitung:** Die acht Ausbildungsleiter der Trumpf-Gruppe treffen sich regelmäßig. Für Industrie 4.0 in der Ausbildung haben sie eine Arbeitsgruppe eingerichtet.

**IQ-Tage:** Rund 120 Trumpf-Auszubildende und Studierende, jeweils aus dem zweiten Ausbildungsjahr, aus drei Nationen (Österreich, Deutschland, Schweiz), treffen sich jedes Jahr, um drei Qualifizierungstage miteinander zu verbringen.

**Internationaler Austausch:** Azubis und dual Studierende können während der Ausbildung einen Ausbildungseinsatz im Ausland absolvieren. Bei den Azubis sind das drei bis vier Wochen im europäischen, vorzugsweise deutschsprachigen Ausland. Bei den Studierenden dauern die weltweiten Auslandsentsendungen in der Regel zwischen drei und sechs Monate.

## 4

## MASCHINENFABRIK REINHAUSEN 4.0 IN REGENSBURG

Bildung im Zeichen von Industrie 4.0 ist in der Maschinenfabrik Reinhausen (MR) in Regensburg angesagt. Aber Ausbildungsleiter Stefan Thür will mehr: Der Azubi muss Biss entwickeln. „Er muss sich hinstellen und sagen, jawohl, das mache ich.“ Im Mittelpunkt steht nicht nur anderes Wissen. Wichtiger sind Identität und Selbstwertgefühl. Gefragt sind souveräner Umgang mit vernetzten Maschinen, einer Datendrehzscheibe, die permanent Informationen in Echtzeit an den Arbeitsplatz liefert und der professionelle Einsatz der erlernten IT-Kompetenzen. Das alles können die Azubis erlernen, aber den Biss, ihre Identität und ihr Selbstwertgefühl, das müssen sie schon selbst entwickeln. Was nun folgt, ist ein Einblick in die Bildungswelt 4.0 in der Oberpfalz.

### 4.1 AUSBILDUNG MIT SMARTPHONE UND TABLET – DAS REICHT NICHT

Welche Kompetenzen müssen eigentlich Auszubildende erlernen, damit sie in der Welt von Industrie 4.0 bestehen können? Und was ist notwendig, um die zukünftigen Mitarbeiter\_innen in ihren Fähigkeiten so zu stärken, dass sie nicht nur Anhängsel von irgendwas sind? Über diese Fragen brütet Stefan Thür, Ausbildungsleiter bei der Maschinenfabrik Reinhausen (MR), nicht erst, seit es in Mode gekommen ist, über Bildung 4.0 zu diskutieren. „Wir machen jedenfalls keine Ausbildung 4.0, wenn wir nur die Werkzeuge austauschen und mit iPhones und Tablets lernen. Da gehört mehr dazu.“ Das klingt spannend, aber was ist nun Bildung 4.0?

Gerold Hasel, Personalchef der MR in Regensburg, hat die Messlatte für seinen erfahrenen Ausbildungsleiter, der seit 14 Jahren im Amt ist, hoch gelegt. Er verlangt kein Bildungschinesisch oder ablenkende Hinweise auf Ausbildungsordnungen, die vermeintlich Grenzen setzen. Hasel will konkret wissen, wie sich die Ausbildung verändern muss, damit sie zur Fabrik 4.0 passt. Ausbildungschef Thür meistert diese Anforderung. Er hat da inzwischen einiges zu bieten. Viel ist schon umgesetzt oder im Probelauf, manches auch noch in der Planung. Eins steht jedenfalls fest: Industrie 4.0 ist in der Bildung der MR kein Fremdwort. Allerdings anders als erwartet.

Da ist zunächst einmal das Leitbild, das der gelernte Werkzeugmacher Thür, vor Augen hat. „Der Azubi muss Biss entwickeln.“ Diese Terrier-Mentalität soll bei Industrie 4.0 helfen? Thür erklärt sein Ziel, das in keiner Ausbildungsordnung und keinem betrieblichem Plan zu finden ist: „Der Azubi muss sich hinstellen und sagen, jawohl, ich kann das, das mache ich. Der junge Mensch muss lernen, die Herausforderungen anzunehmen.“ Er darf keine Angst haben vor vernetzten Maschinen, einem Arbeitsumfeld mit einer Datendrehzscheibe – ein Dokumentenmanagementsystem, das in Echtzeit Informationen ausspuckt – und vor Aufgaben, die erlernte IT-Kompetenzen abfordern. Das alles können die Azubis bei MR lernen. Aber den Biss, ihre Reputation und Stehvermögen in der Facharbeit, das müssen sie selbst entwickeln. Der Betriebsratsvorsitzende einer PKW-Nobelmarke in Stuttgart, bringt das Gemeinte ziemlich cool auf folgenden Vergleich: Das Trikot, das stellt die Firma. Aber schwitzen, das müsst ihr schon selbst.

### DIGITALISIERUNG: MEHR UNTERSTÜTZUNG FÜR GUTE ARBEIT IN DER FABRIK

Simon Heigl, Mechatronik-Auszubildender, ist so einer, der geschwitzt hat. Jetzt steht er da und sagt: „Ja schon, das ist was Neues. Aber man wächst da rein. Für uns Jüngere ist Computertechnologie ja normaler Alltag. Letztlich ist das alles halb so wild.“ Heigl weiß nach drei Ausbildungsjahren bei der MR: „Wir machen hier eine moderne Ausbildung, die die Themen der Digitalisierung aufgreift.“ Dass Arbeitsplätze massenhaft wegfallen, davon geht er nicht aus. Er erwartet von der Digitalisierung „mehr Unterstützung bei der Arbeit, aber keine Gefahr“. Im Kern ist für ihn Industrie 4.0 eine weitere Automatisierung und vor allem Vernetzung. Darin sieht er Chancen für „gute Arbeit in der Fabrik“. In wenigen Monaten ist er Jung-Facharbeiter. Heigl hat sich schon auf dem betriebsinternen Arbeitsmarkt umgeschaut. „Die Übernahme dürfte zwar kein Problem sein, da mache ich mir keine Sorgen. Aber ich suche mir die Abteilung aus, wo ich arbeiten möchte.“ Und klappt das auch? „Des schaut guad aus.“ Ja, das ist die andere Seite: Wer Azubis mit Biss ausbildet, der bekommt Facharbeiter\_innen, die wissen, was sie wert sind.

Digitalisierung ist schon länger eine Aufgabe in der Fertigung. Begonnen hat es mit den NC-Maschinen. Das ist schon lange her. Jetzt hat es aber neuerlich einen Schub in der Entwicklung gegeben. In der Forschung, aber auch in der industriellen Umsetzung. Wir sind besser geworden bei der Sensorik, aber ebenso bei den Aktoren. Jetzt bieten sich neue Möglichkeiten in der Anwendung. So können wir jeden Behälter mit einem Funk-Sensor ausstatten, einem RFID-Chip. Wir erreichen damit eine vollständige Kontrolle über den Verbleib der Objekte in der Fabrik. Das gab es vor fünf oder zehn Jahren noch nicht.

Mit der Digitalisierung ist bei der Maschinenfabrik Reinhausen eine Vision Wirklichkeit geworden, von der die IT-ler schon lange träumen: die intelligente Vernetzung aller Fertigungsdaten in der Zerspanung.

Kleinste Losgrößen (im Extremfall 1) wirtschaftlich herzustellen, ist eine Herausforderung, die eine flexible Produktion voraussetzt, individuelle Herstellungsvorgänge ermöglicht und gleichzeitig kürzere Durchlaufzeiten schafft. Mit der selbst entwickelten Software ValueFacturing erreicht die Maschinenfabrik diesen Standard.

Herzstück des Assistenzsystems ist die Datendrehscheibe, die Informationen zwischen den vorhandenen Maschinen in beide Richtungen austauscht. Auch der Kreislauf der Hilfsmittel ist digitalisiert. Eine Datenpumpe sammelt im Sekundentakt die Rohdaten aus der Fertigung und archiviert sie in einer Analyse-Datenbank. Hier generiert das Programm dann handfeste Informationen (Data-Mining).

Die Ausbildungsmacher\_innen bei MR haben auch im 148. Jahr der Firmengeschichte immer noch viele Ideen, wie sie die Ausbildung umkrempeln können. Nein, nicht revolutionieren. Nur verändern, ergänzen, anschlussfähig machen an die digitale Welt. Das ist angesagt. Jetzt geht es um mehr

IT-Kompetenzen und vertiefte Kenntnisse über Software. Aber Thür schränkt auch ein: „Die IT-Komponente wird nicht in allen Berufen weiter ausgebaut. Wir brauchen auch Schwerpunkte im handwerklichen Bereich oder in der Maschinenbedienung.“ Aber dennoch: Mit mobilen Endgeräten sollen alle Azubis arbeiten. Und sich ebenfalls in vernetzten Arbeitsumfeldern souverän bewegen.

Rollenwechsel müssen auch noch andere meistern. Selbstgesteuertes Lernen und Arbeiten ersetzt Ausbilder\_innen und Vorgesetzte in ihrer Funktion als ‚Dompteure der Arbeit‘. Die Lernprozesse im Ausbildungszentrum sind inzwischen offen angelegt, es gibt durchaus unterschiedliche Lösungen. Umwege sind keineswegs immer nutzlos. Lernen nach dem Prinzip Vormachen – Nachmachen ist in Regensburg längst passé. Thür, der heimatverbundene Oberpfälzer, berichtet: „Früher gab es Frontalunterricht, heute liegt Lernen in der Hand der Azubis und der Berufsgruppe. Es gibt eine Aufgabe, einen Netzzugang und einen Raum. Dann können sie loslegen. Wenn sie Beratung brauchen, steht der Ausbilder zur Verfügung. So funktioniert Lernen im Zeitalter von Industrie 4.0.“

## ANDERE PRÜFUNGEN WAREN DER TÜRÖFFNER

Einen ausgesprochen nützlichen Vorläufer, so berichtet Ausbildungschef Thür, hatte die Ausbildung Industrie 4.0 durch die Einführung eines anderen Prüfungssystems. Der jetzt von den Azubis und dem Unternehmen genutzte betriebliche Auftrag hat das Monopol der bundesweiten, standardisierten Einheitsprüfung gekippt. „Jetzt können wir betriebliche Praxisaufgaben bearbeiten.“ Ihre Komplexität ist frei steuerbar, natürlich abgeleitet von bundeseinheitlichen Standards der Ausbildungsordnungen. Unterschiedliche Berufe arbeiten zusammen, sie haben eine gemeinsame Fragestellung. „Das

Abbildung 6:  
**Handlungsfelder Industrie 4.0**



Quelle: Maschinenfabrik Reinhausen

macht den Abschluss der Ausbildung spannend und praxisnah“, berichtet Thür. Standardisierungen fallen weg, das Niveau der Kompetenzen nicht. Und weil Prüfungen immer direkt auf die Ausbildungsabläufe durchschlagen, hat dieses Format geholfen, selbstgesteuertes und offenes Lernen bei den Azubis und Ausbilder\_innen zu verankern. Das gilt auch für die interdisziplinäre Zusammenarbeit. „Alles ist prüfungsrelevant und damit wichtig“, freut sich Thür.

Für Personaler Hasel heißt arbeiten in der Industrie-4.0-Welt, dass die hinderlichen Demarkationslinien zwischen den Berufen wegfallen. „Bislang waren die Berufe und Abteilungen viel zu stark getrennt, jetzt müssen wir sie näher zusammenbringen.“ Interdisziplinäre Zusammenarbeit über Berufsgrenzen und Abteilungsdenken hinweg soll eingefahrenes Verhalten und Denken verändern. Ausbildungschef Thür bestätigt das: „Der Blickwinkel war viel zu eng. Da wurde nicht gefragt, was will der neben mir? Was hat der Konstrukteur gemacht, oder was der Programmierer sich dabei gedacht?“

Hasel will das fachübergreifende Denken auch in den Köpfen der Ausbilder\_innen verankern. „Azubis können das vom Start an lernen, wenn der Ausbilder die unterschiedlichen Welten vereint.“ Konkret hat jetzt ein Metallausbilder eine Weiterbildung in der Elektrotechnik begonnen. Der Ausbilder soll in beiden Feldern berufliche Expertise sammeln und die jeweilige Fachsprache verstehen. „Damit führen wir die Disziplinen Metall und Elektro zusammen. Das ist eine super Sache, eröffnet neue Dimensionen“, berichtet Hasel voller Stolz. Das, was schon beim Beruf Mechatroniker bestens funktioniert hat, kommt jetzt auch in die Ausbildung der Ausbilder\_innen.

## NEUER BERUF FÜR DIE MASCHINENFABRIK, ABER GEGEN BERUFE-INFLATION

Zur Neuausrichtung der Maschinenfabrik in der Bildung auf Industrie 4.0 gehört auch die Überprüfung des Berufsportfolios. Da gibt es jetzt eine Ergänzung: Ab dem Ausbildungsjahr 2016 kommt der IT-Systemelektroniker\_in hinzu. Für Stefan Haimerl, dem 24-jährigen Ausbilder für Mechatroniker\_innen und Elektroniker\_innen, ist wichtig, dass in der Ausbildung auch Programmiersprachen wie C oder C++ zu vermitteln sind. „Der Bedarf an Programmierkenntnissen steigt in den Abteilungen. Deshalb vermitteln wir das im Ausbildungszentrum umfassender als bisher, beginnend mit einfachsten Programmierungen.“ Personalchef Hasel sieht darin die enge Verbindung zur Innovation Nummer eins in der Fabrik. „Der IT-Systemelektroniker überblickt die Programmierung. Der weiß, was in der Datendrehscheibe passiert, der versteht den ganzen Prozess.“

Mit der Frage, ob es im System der anerkannten Ausbildungsberufe komplett andere Angebote für Industrie 4.0 braucht, hat sich die MR auseinandergesetzt. Hasel referiert das Ergebnis: „Die Antwort ist: Nein. Was wir an Berufen haben, reicht vollkommen aus. Wenn wir Ausbildungsrichtlinien anpassen und anreichern, dann sind wir fit für die Zukunft.“

Das wünscht sich auch Ausbilder Haimerl: „Wir beackern das Thema Vernetzung, vermitteln Programmierkenntnisse, erweitern die IT-Kompetenzen, arbeiten mit neuen Medien und erproben Steuerungen über Tablets. Auch die Qualifizierung zur Elektrofachkraft sollte in noch mehr Berufen vorgesehen sein. Das alles macht es notwendig, die Ausbildungsordnungen anzupassen.“ Türk hat noch ein Argument parat.

Er will keine weiteren Spezialisten- oder Nischenberufe in die Welt setzen. „Facharbeiter, die sagen, ich stehe hier, ich kann nicht nach rechts oder links ausweichen. Nein. In der Ausbildung solcher Kompetenzen sehen wir nicht die Zukunft der betrieblichen Berufsausbildung. Von A bis Z qualifiziert zu sein, das ist unsere Intention.“

## DIGITALISIERTE LERntechnologie Hilft

Unterstützung findet die Ausbildung 4.0 bei der MR auch durch andere Lerntechnologien. Der Classroom-Manager ist ein zugekauftes Lernmanagementsystem zur Verwaltung und Durchführung von Online-Training. Der Info-Pool wächst kontinuierlich, neue Lern-Apps kommen hinzu. Das Lernsystem wird auch in der Weiterbildung genutzt, bei der Schulung von Service-Mitarbeiter\_innen oder Verkäufer\_innen.

Mobile Endgeräte sollen Spaß am Lernen vermitteln. „Tablets, PC, Smartphone nutzen, Informationen von QR-Codes an Arbeitsplätzen scannen, um Arbeitsanweisungen zu erhalten, damit arbeiten wir“, berichtet Thür. Zuletzt kaufte die MR zwei Tablets, erst einmal zum Ausprobieren. Auch für Personaler Hasel geht die Reise in Richtung Tablets und iPhones. „Jugendliche suchen nicht mehr in dicken Gebrauchsanweisungen. Das muss genauso zack, zack gehen, wie sie im privaten Bereich kommunizieren.“ Bei seinen Kindern mache es den ganzen Tag ‚Bing, Bing, Bing‘ und „genauso wollen sie auch arbeiten“, berichtet Hasel.

Modulare Produktionssysteme, entwickelt von der Industriekone Festo, sind ebenso im Lerneinsatz. Damit sind Projekte umsetzbar, die die Verbindungen von Pneumatik, Sensorik, Programmierung und Vernetzung veranschaulichen. Denn: Das Zusammenspiel der unterschiedlichen Techniken in einer vernetzten Anlage will geübt sein.

Thür und seine Bildungsscrew verstehen sich als Dienstleister. „Was die Abteilungen im Werk verlangen, das setzen wir intelligent um.“ Aber auch die Abteilungen bei MR wissen nicht immer so genau, was sie wollen. „Im September bekomme ich neue Azubis. Sie sind in drei Jahren so weit, dass sie als Jung-Facharbeiter ins Werk gehen. Niemand weiß aber genau, was in dieser Zeit in den Fachbereichen passiert. Deshalb bilden wir Nachwuchskräfte aus, die sehr flexibel sind.“ Es sei schon vorgekommen, dass Zerspaner\_innen sofort in den Service gegangen sind. „Diese Technologiewelt ist eben sehr schnelllebig.“

Auch Hasel glaubt, dass Ausbildung vorausschauend operieren muss. „Als wir mit dem Beruf Mechatroniker gestartet sind, da gab es niemanden, der gesagt hat, den brauchen wir unbedingt. Und heute: Wir können gar nicht genügend Mechatroniker ausbilden. Alle wollen ihn einsetzen, vom Service bis zum technischen Versuchsfeld.“

## WEITERBILDUNG BRAUCHEN ALLE

Und was macht die Maschinenfabrik in der Weiterbildung? Wie zu erwarten, investiert die MR gezielt in die Weiterbildung der eigenen Fachkräfte. Nicht so grundlegend und umfassend wie in der Erstausbildung. Hier geht es vor allem um Anpassungsfortbildung. „Wenn wir über 4.0 sprechen, dann ist das bei uns Big Data und nicht kollaborierende Systeme. Deshalb liegt der Schwerpunkt der Weiterbildung darin, Daten zu lesen und anzuwenden“, so Hasel, „denn wir brauchen Men-

schen, die die vernetzten Systeme verstehen und bedienen können“. In einer eigenen Abteilung, der Lean Academy, sind die Weiterbildungsaktivitäten gebündelt.

Es gibt einen Methodenbaukasten, der auf die unterschiedlichen Level der Lean-Management-Idee abstellt. „Wir müssen unsere Fertigungsprozesse im Griff haben, glatt ziehen, weiterentwickeln. Dafür kann man die Tools einsetzen. Es macht keinen Sinn, Industrie 4.0 machen zu wollen, wenn im Hintergrund nur ‚Kraut-und-Rüben-Prozesse‘ laufen“, erklärt der gewiefte Personaler Hasel. Lean-Grundlagen wie Shop-floor, KVP, Poka Yoke, 5 S-Methode – das sind Lean-Formate, die müssen bei der MR allen Produktionsmitarbeiter\_innen bekannt sein. „Der Facharbeiter muss verstehen, warum betrifft mich das? Warum wird mein Arbeitsplatz umgestaltet? Warum achten wir auf kurze Wege, Ordnung und Sauberkeit?“, ergänzt Thür seinen Chef. Weiterbildung findet vor Ort statt, nicht abseits, im Chefbüro. „Am Bildschirm der Maschine können wir direkt zeigen, welche Auswirkung die Reduktion von Stillstandzeiten hat. Sofort wird alles visualisiert.“ Das ist auch ein Ergebnis von Industrie 4.0, dass man nicht mehr vier Wochen darauf warten muss, bis die Daten ausgewertet sind.

Klar, Menschen und Maschinen vernetzen, das geht nicht auf einmal. „Industrie 4.0 lässt sich nicht mit einem Fingerschnipp ins Unternehmen bringen“, sagt Personalleiter Hasel. Weder in der Ausbildung noch in der Fabrik funktioniere das auf Kommando. „Das ist ein längerfristiges Projekt.“ Aber die Maschinenfabrik Reinhausen in der Oberpfalz ist gestartet. Und nachhaltig und mit Biss arbeiten, das hat sie in den 148 Jahren ihrer Firmengeschichte gelernt.

## 4.2 KNOW-HOW DER MITARBEITER\_INNEN ERSETZT KEINE SOFTWARE

Harald Zeitler, in der IT-Abteilung der Maschinenfabrik Reinhausen (MR) zuständig für Beratung, Entwicklung und Projektabwicklung, kennt die Vorteile der vernetzten Fertigung ganz genau. In der spanenden Fertigung steuern die Maschinen und Werkzeuge eine zentrale Datendrehscheibe. Das ist die Innovation Nummer eins in der MR. Die Kunst ist es, die unterschiedlichen Datensprachen auszulesen und sie für die Facharbeiter\_innen an der Maschine aufzubereiten. Das funktioniert, sagt der Wirtschaftsinformatiker, der hohen Respekt vor dieser fachlichen Kompetenz hat.

### Ist die Digitalisierung für die Maschinenfabrik Reinhausen ein alter Hut?

**Zeitler:** Wir sind schon vor längerer Zeit gestartet. Haben erste Schritte zur Vernetzung unserer Werkzeugmaschinen, zur Digitalisierung gemacht. Es entstand eine Software, die die Prozesse in der spanenden Fertigung optimieren. Wir mussten das alles selber machen, weil es auf dem Markt keine passende Lösung gab.

### Ist das gelungen?

Ja. In unserem Segment, der Zerspanung, haben wir eine vernetzte Fertigung hinbekommen. Die kann sich sehen lassen.

### Was wollte MR damit erreichen?

Wir wollten damit den Standort Regensburg stärken. Wir produzieren mit einer sehr hohen Fertigungstiefe, aber das

machen wir mit ausgesprochen intelligenten Abläufen. So sind wir wettbewerbsfähig. Das ist unsere Antwort auf die Länder, die mit geringen Lohnkosten aufwarten.

### Sind die Werkzeugmaschinenhersteller schon aufgewacht?

Die Maschinenhersteller sehen inzwischen sehr genau, dass sie bei Industrie 4.0 was tun müssen. Vernetzung mit vor- und nachgelagerten Bereichen ist deshalb ihr Thema. Gleiches gilt für Werkzeugdatenbankanbieter, sie machen jetzt ihre Einstellgeräte anschlussfähig.

### Jetzt hat also jede Werkzeugmaschine eine Schnittstelle zur Datenübertragung?

Ja natürlich. Aber wir haben es auch noch mit Maschinen zu tun, die sind 20 Jahre alt. Da sucht man lange nach Schnittstellen. Wenn es eine serielle Schnittstelle, wie die alte V 24 gibt, dann kann das mit der Vernetzung funktionieren. Alte und neue Maschinen zusammenzubringen, das ist eine unserer Spezialitäten.

### Wie läuft das bei MR genau ab?

Unsere Software übernimmt viele Aufgaben: Unser ERP-System (Enterprise-Resource-Planning) zeigt, welche Fertigungsaufträge abzuarbeiten sind. Auch welche Programme für die Herstellung der Teile nötig sind. Der Auftrag bestimmt die Auswahl der Programme und den Zugriff auf die Werkzeuge. Durch die Vernetzung der Maschinen und der Peripherie, gebündelt auf unserer Datendrehscheibe, erfolgt automatisch ein Abgleich z. B. darüber, welche Werkzeuge gerade in der Anlage im Einsatz sind. Vielleicht sind 50 Werkzeuge an der Maschine, für den nächsten Auftrag brauche ich aber nur 20 davon. Oder es sind ganz andere notwendig. Die Werkzeuge können dann herausgesucht, montiert und vermessen werden, bevor sie an die Werkzeugmaschine kommen. Früher erfolgte die Kommunikation mit Papier-Unterlagen, Konstruktionsdaten wurden per Hand eingelesen. Heute kommen die Informationen direkt in die Maschine; vernetzt und digitalisiert durch unsere Software.

### Sind Facharbeiter\_innen jetzt überflüssig?

Das Know-how der Mitarbeiter ist durch keine Software zu ersetzen. Diese Kompetenz kann man nicht in Daten gießen. Routinetätigkeiten, ja, die sind automatisierbar, z. B. das Notieren von Messwerten. Ein Werkzeug, das aus zehn Teilen besteht, zusammenzubauen, kann in absehbarer Zeit keine Maschine übernehmen.

### Aber was genau sind ihre Kompetenzen?

Man muss ein tiefes Verständnis für den Fertigungsprozess haben. Wenn ein Mitarbeiter am Geräusch erkennt oder an der Vibration der Maschine, ob ein Werkzeug sauber arbeitet, dann sind das Kompetenzen, die niemand automatisieren kann. Das ist spezifisches Prozess-Know-how, das die Mitarbeiter über Jahre hinweg aufgebaut haben.

### Sie sind ein Digitalisierungs-Optimist?

Digitalisierung ist unsere Chance: Wir müssen die Prozesse weiter verbessern. Das ist die Zukunftsperspektive des Industriestandorts Deutschlands.

### 4.3 DAS KURZPORTRAIT: DIE MASCHINENFABRIK REINHAUSEN

**Was macht die Maschinenfabrik Reinhausen?** „Energieversorgung denken, steuern, sichern und voranbringen – das ist es, was wir am besten können“, das sagt die Maschinenfabrik über sich. Die Maschinenfabrik Reinhausen (MR) GmbH in Regensburg ist in den Stadtteilen Reinhausen und Haslbach ansässig. 1868 gegründet, ist sie seit fünf Generationen mehrheitlich in Familienbesitz. Begonnen hat alles als Manufaktur für Vollgattersägen. 1926 erhielt die MR das erste Patent für Widerstandsschnellschalter. Heute wird über die Hälfte des weltweit fließenden Stroms, mit Schaltern aus Reinhausen gesteuert. Die MR ist inzwischen Weltmarktführer bei der Herstellung von Laststufenschaltern für Leistungstransformatoren. Am Standort Regensburg arbeiten knapp 2.000 Mitarbeiter\_innen, 300 davon in der Fertigung. Weltweit sind es 2.700. Im Geschäftsjahr 2015 lag der Umsatz bei 630 Millionen Euro.

**Zahl der Lernenden:** 130 Auszubildende und dual Studierende lernen bei der Maschinenfabrik. Der Anteil der jungen Frauen liegt bei 28 Prozent.

**Berufe:** Ausgebildet wird in acht anerkannten Ausbildungsberufen und zwei dualen Studiengängen. Die gewerblich-technischen Berufe sind: Zerspanungsmechaniker\_in (Dreh- und Frästechnik), Industriemechaniker\_in (Maschinen- und Anlagenbau), Elektroniker\_in für Betriebstechnik, Mechatroniker\_in, Verfahrensmechaniker\_in (Kunststoff- und Kautschuktechnik). Ab 2016 neu im Berufsportfolio sind die IT-System-Elektroniker\_innen. Im kaufmännischen Bereich gibt es die Ausbildung zum\_r Industriekaufmann und -frau und zur Fachkraft für Lagerlogistik.

**Duales Studium:** Fünf bis sechs Jugendliche absolvieren ein duales Studium. Grundberuf ist der Mechatroniker\_in bzw. Elektroniker\_in mit IHK-Abschluss und daran anschließend das Studium (Abschluss: Bachelor) an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg. Der Ausbildungsgang dauert insgesamt 4,5 Jahre, inkl. Auslandspraktikum.

**Bewerberzahlen:** Die MR ist ein begehrter Ausbildungsbetrieb: Rund 1.000 Bewerber\_innen haben sich 2016 auf 34 neu zu besetzende Ausbildungsplätze beworben. Die MR verwendet einen digitalisierten Einstellungstest.

**Ausbildungsleitung:** 7 hauptamtliche und 150 nebenberufliche Ausbilder\_innen arbeiten für die Ausbildung. Es gibt ein gemeinsames Ausbildungstool, worüber die Kommunikation der Bildungsverantwortlichen läuft. Im Tool hinterlegt sind: Die Versetzungsstellen mit den zu vermittelnden Inhalten, Bewertung der Azubis usw.

**Berichtsheft:** Die MR möchte das Berichtsheft digital führen. Bedenken gibt es noch von der IHK und den Prüfungsausschüssen. Noch zu lösen sind Fragen wie: Unterzeichnung der Berichte oder: Was passiert, wenn Dateien unvollständig sind?

### 4.4 DAS INTERVIEW MIT DEM BETRIEBSRAT

Bei der Maschinenfabrik Reinhausen (MR) in Regensburg sehen die Beschäftigten Industrie 4.0 nicht als Bedrohung. Eher als eine Chance für gute Arbeit. Der 17-köpfige Betriebsrat sorgt dafür, dass die Mitarbeiter\_innen verstehen, um was es sich bei der Digitalisierung handelt, und wie sie sich mit ihrer Fachkompetenz behaupten können. Bildung ist dabei ein Schlüsselthema, aber auch eine gute funktionierende Arbeit im Betriebsrat. Im Interview berichten Norbert Weinzierl, seit 18 Jahren Betriebsratsvorsitzender, Margit Schieber-Kunz, Betriebsrätin und Mitglied des IT-Ausschusses und Josef Dafner, Betriebsrat und Schwerbehindertenvertrauensmann, warum sie keine Angst haben vor Industrie 4.0, wie sie ihre Chancen nutzen und die Risiken für die Beschäftigten klein halten.

#### Wie klappt die Arbeit im Betriebsrat in Zeiten von Industrie 4.0?

**Norbert Weinzierl:** Mir ist wichtig, den Bezug zur Belegschaft zu halten. Außerdem muss die Arbeit in den Ausschüssen des Betriebsrats gut funktionieren. Natürlich haben wir einen Ausschuss für Aus- und Weiterbildung, aber auch einen für IT. Beide Gremien begleiten die Digitalisierung der Fabrik. Ich habe großes Vertrauen in die Arbeit der Betriebsräte, da kommt viel bei rum. Ja, das läuft gut.

#### Und die Belegschaft zieht mit?

**Weinzierl:** In der Betriebsversammlung die Mitarbeiter von notwendigen Veränderungen zu überzeugen, um den Standort Regensburg zu sichern, ist manchmal nicht so einfach. Wir sagen, die Maschinenfabrik muss wirtschaftlich arbeiten. Dadurch sichern wir die Arbeitsplätze. Bei uns gab es bislang keine betriebsbedingten Kündigungen. Und wir haben einen Vorteil: Die Unternehmerfamilie will am Standort Regensburg investieren. Das erwirtschaftete Geld bleibt weitgehend im Unternehmen und steht für Investitionen bereit. Damit haben wir gute Voraussetzungen, z. B. um das Ausbildungszentrum gut auszustatten mit all dem, was für digitalisiertes Lernen notwendig ist.

#### Verändert sich die Mitbestimmung?

**Weinzierl:** Spielregeln sind wichtig, gleichermaßen für Mitarbeiter, Führungskräfte und Betriebsrat. Am Anfang fühlten sich die Mitarbeiter total überwacht. Manchen Führungskräften fehlte es einfach am notwendigen Fingerspitzengefühl. Das war ein Lernprozess, der nicht einfach war. Aber am Ende gab es gute Lösungen. Der Umgang mit Daten will eben gelernt sein. Dafür brauchen und nutzen wir auch die Weiterbildung.

#### Die Maschinenfabrik Reinhausen gibt es seit 1868 ...

**Weinzierl:** Ja, wir sind bodenständig und alt an Jahren. Aber wir sind modern aufgestellt. Bei der Maschinenfabrik wird viel rationalisiert, das begleiten wir. Es gab eine Zeit, da gingen einfache Teile nach außen, fremd vergeben. Das ist heute anders. Die Fertigung kommt zurück. Der Grund dafür ist einfach: Wir haben die Fertigungsprozesse besser im Griff. Fremdvergaben lohnen sich nicht mehr. Das sichert Arbeitsplätze bei der MR. Das sehen dann auch die Mitar-

beiter. Sie sagen okay, unsere Digitalisierungsanstrengungen haben sich gelohnt.

### Wie gelingt Schützen und Gestalten auch bei der Digitalisierung?

**Margit Schieber-Kunz:** Der IT-Ausschuss des Betriebsrats begleitet die Erprobung der neuen Software oder Features an den Maschinen. Die IT-Tüftler wissen genau, wir blockieren nicht. Wir wollen Lösungen, die auch die Beschäftigten mittragen können. Klar: Wir müssen die Belegschaft einerseits schützen, andererseits aber sinnvolle IT-Entwicklung zulassen. Aber klare Spielregeln, die die Interessen der Belegschaft berücksichtigen, wollen wir schon.

**Josef Dafner:** Wenn eine neue Software ansteht oder Anpassungen, dann wird das in der IT-Abteilung, bei MR-CM, entwickelt. Aber dann wird informiert: der Betriebsrat und die Belegschaft. Erst danach kann der Probelauf starten. Diese Reihenfolge ist einzuhalten, sonst läuft da nichts. Völlig klar ist, dass die gesammelten Maschinendaten nicht zur Verhaltens- oder Leistungskontrolle bestimmt sind.

**Schieber-Kunz:** Das wissen die IT-ler auch ganz genau. Personen-Kontrollen sind mit uns nicht zu machen. Es geht um die Fertigungsprozesse.

### Sind Transparenz und Kommunikation wichtig?

**Weinzierl:** Wir haben Maschinen ausgesucht, an denen Probelaufe stattfinden. So sammeln wir Erfahrungen, die bei der breiten Einführung dann zu beachten sind. Wichtig ist, wie man rangeht. Wir setzen auf breite Informationen, auf das Gespräch mit den Betroffenen. Die Mitarbeiter rechtzeitig informieren, was jetzt passiert, miteinander reden, das ist das A und O. Zusätzlich zur Kommunikation geht es aber auch um Vertrauen.

### Erst informieren, dann umsetzen – funktioniert das?

**Schieber-Kunz:** Es gab mal Probleme. Es kam schon vor, dass Veränderungen an den Maschinen stattfanden, ohne vorher zu informieren. Das geht natürlich schief.

**Weinzierl:** In der Vergangenheit passierte es, dass wir nicht von Anfang an beteiligt waren. Das brachte aber nur Nachteile. Für die Firma und genauso für die Mitarbeiter. Wenn Misstrauen erst einmal da ist, dann ist es sehr schwer, es wieder wegzubekommen. Das ist ausgesprochen mühsam.

**Schieber-Kunz:** Wir haben gute Erfahrungen gemacht, wenn Betriebsräte von vornherein im Projektteam mitarbeiten. Von Anfang an wissen wir, wo es lang geht. Da kann ich dann die eine oder andere Verirrung im Projektteam frühzeitig stoppen.

### Wird der Betriebsrat dabei nicht schnell mal über den Tisch gezogen?

**Weinzierl:** Es geht bei uns nicht darum, den Betriebsrat über den Tisch zu ziehen. Wenn wir von der Innovation überzeugt sind, dann gehen wir auf die Belegschaft zu. Die Mitarbeiter sind sehr aufmerksam und sensibel bei der Digitalisierung: Wenn sie merken, dass hier offen kommuniziert und nichts verschleiert wird, dann sind Innovationen auch umsetzbar. Natürlich funktioniert nicht alles auf Anhieb. Wenn es Kritik gibt, dann muss eine bessere Lösung her.

**Schieber-Kunz:** Wir müssen die jeweiligen Sensibilitäten kennen und berücksichtigen: Die IT-Abteilung nimmt die Interessen des Betriebsrats ernst, und wir können im Gegenzug den IT-lern nicht die Luft zum Atmen abschneiden. Natürlich setzen wir auch Grenzen, z. B. bei der Sammlung von Daten: Die Sammelwut ist groß, den gläsernen Mitarbeiter, den wollen wir aber nicht. Da sind wir strikt dagegen. Es gibt gesetzliche Beschränkungen, deren Einhaltung wir überwachen, und es gibt ethische Grenzen, die wir als Betriebsrat setzen.

### Ist ‚klare Kante zeigen‘ wichtig?

**Weinzierl:** Die Mitarbeiter bekommen natürlich mit, wie der Umgang zwischen Betriebsrat und IT-Abteilung ist. Wo zieht der Betriebsrat einen Strich? Wenn es Zustimmung für Innovationen vom Betriebsrat gibt, dann ist die Akzeptanz bei den Mitarbeitern schneller zu erreichen.

### Die Praxis bei der Maschinenfabrik Reinhausen, den Betriebsrat von Anfang an einzubeziehen und Spielregeln zu akzeptieren, wird auch exportiert ...

**Weinzierl:** Ja, für Kunden, die die MR-Software kaufen, gibt es Informationen, wie sie den Betriebsrat beteiligen sollten. Betriebsräte aus anderen Firmen kommen dann zu uns, um zu erfahren, wie der Software-Einsatz bei der Maschinenfabrik geregelt ist. Wir sind keine Verkäufer: Wenn Betriebsräte bei uns nachfragen, dann bekommen sie eine ehrliche Antwort. So lernen Betriebsräte von Betriebsräten. Das ist wirklich eine tolle Sache.

**Schieber-Kunz:** Für uns ist das auch ein Vertrauensbeweis. Man merkt, dass die Arbeit, die wir als Betriebsräte leisten, sinnvoll ist. Das bestätigen auch andere.

### Muss sich der Betriebsrat anstrengen, um mitzuhalten?

**Schieber-Kunz:** Die Stärke unseres Betriebsrats besteht darin, dass wir ganz unterschiedliche Kompetenzen im Gremium haben. Wir sind breit aufgestellt, das nutzen wir. Ich als IT-ler arbeite im entsprechenden Ausschuss. Ein Programmierer, kann mir kein X für ein U vormachen. Andere haben ihren Schwerpunkt woanders.

### Wird die Ausbildung bei der Digitalisierung mitgenommen?

**Weinzierl:** Wir setzen uns dafür ein, dass moderne Maschinen ins Ausbildungszentrum kommen. Es wird regelmäßig investiert, so dass die Azubis den Technikstand haben, wie in der Fabrik. Mit der Digitalisierung sind sie vertraut. Mit jedem Jahrgang an Jung-Facharbeitern, der nachrückt, wächst die Kompetenz in diesem Feld. Nach der Übernahme sollen sie ihren Weg in den Abteilungen machen. Das schaffen sie auch.

### Die MR bildet über den eigenen Bedarf hinaus aus. Schafft das Probleme?

**Dafner:** Im Augenblick können wir alle übernehmen. Es wird grundsätzlich über den eigenen Bedarf hinaus ausgebildet. Der Betriebsrat hat damit kein Problem. Jeder, der bei der MR lernt, hat gute Beschäftigungschancen. Unsere Jung-Facharbeiter sind überall in der Region begehrte Fachkräfte.

## 5

## PHOENIX CONTACT: 4.0 BRAUCHT MEHR QUALIFIKATION

Nur jede\_r dritte Ausbildungsleiter\_in hält laut einer Studie Digitalisierung für wichtig. Diese mangelnde Weitsicht ist nur schwer zu verstehen und rational kaum zu erklären, meint Hermann Trompeter, Bildungsleiter von Phoenix Contact. Zusammen mit der Betriebsratsvorsitzenden Uta Reinhard hat er gerade alle Hände voll zu tun, um die Bildung im Industrieelektronik-Unternehmen ganz weit nach vorne zu schieben. Industrie 4.0 ist dabei ein hilfreicher Treiber. Glücklicher Umstand: Das neue Training Center in Schieder hat seine Arbeit aufgenommen. Hier dreht sich fast alles um Industrie 4.0.

### 5.1 BILDUNGSINVESTITION IN DIE ZUKUNFT

Phoenix Contact, ein starkes Familienunternehmen im beschaulichen Ostwestfalen-Lippe, hat den zukünftigen Schlüssel zum unternehmerischen Erfolg erfasst: Bildung-Industrie 4.0 funktioniert nur mit mehr Qualifikation für die Beschäftigten. Dieser Einsicht folgten Taten: Seit Sommer 2016 ist das Phoenix Training Center in Schieder, Bahnhofstraße 9, eröffnet. Jetzt ist alles unter einem Dach: Training, Bildung, Werkstätten, Labore, Tagungsräume, ein großzügiges Forum und EDV-Räume. „Die 30 Millionen Euro Investition in die Mitarbeiter ist gut angelegtes Geld für jetzt und die Zukunft“, davon ist Trompeter überzeugt. Natürlich ist der Leiter der Bildung stolz auf das Zentrum.

Die neue Bildungsstätte füllt sich langsam. Die Auszubildenden und Dual-Studierenden sind bereits eingezogen, die Weiterbildungsseminare finden statt, und auch die IHK sowie die VHS-Lippe-Ost starten die ersten Veranstaltungen im Training Center. So langsam kommt die Denkfabrik des Elektrotechnik-Herstellers auf Touren. „Hier ist bald die Heimat von Industrie 4.0“, erklärt Trompeter. Die Digitalisierung in der Produktion und Produkte sind zentraler Treiber. Wenn die Daten jetzt das Öl der Wirtschaft sind, dann ist Bildung der Schlüssel, um sie zu lesen, zu verstehen und anzuwenden. Ohne gute Bildung funktioniert Industrie 4.0 einfach nicht.

Genau das hat die Geschäftsführung von Phoenix Contact erkannt und baut deshalb ihr Bildungsengagement aus. Gerade

die Weiterbildung gewinnt an Bedeutung. „Industrie 4.0 geht nicht ohne Bildung“, davon ist auch Betriebsratsvorsitzende Uta Reinhard überzeugt. „Für unsere Kollegen ist klar, es wird neue Hilfsmittel geben: Datenbrille, Tablet Datenhandschuh, selbstfahrende Transportsysteme und noch vieles mehr. Da wird sich einiges ändern. Damit die Beschäftigten den neuen Arbeitsaufgaben gewachsen sind, ist eine gute Qualifizierung unumgänglich. Dies trägt wesentlich zur Beschäftigungssicherung bei.“ Die Mitarbeiter\_innen sollen bleiben. Aber sie müssen neue Arbeitsaufgaben übernehmen. Damit sie das schaffen, ist ein Umbau bei den Qualifikationen angesagt.

### BESCHÄFTIGTE SIND OPTIMISTISCH

Die meisten Beschäftigten sehen den Vormarsch von Bits und Bytes nicht als Bedrohung. Tatsächlich verknüpfen sie damit positive Erwartungen. Die Beratungsgesellschaft Ernst & Young hat herausgefunden, dass fast jeder zweite Arbeitnehmer davon ausgeht, dass ihm digitale Arbeitsprozesse zusätzliche Chancen eröffnen. Zwei Drittel erhoffen sogar, dass die Arbeitsinhalte sich ausweiten. Persönliche Vorteile soll die Digitaltechnik auch bringen: An erster Stelle steht die Verbesserung der Arbeitsergebnisse, gefolgt von einer anspruchsvolleren Tätigkeit und besseren Arbeitsbedingungen. „Natürlich ist Industrie 4.0 auch ein Instrument zur Rationalisierung“, fügt Betriebsrätin Reinhard hinzu.

Wie die Belegschaft über Industrie 4.0 denkt, dass wollten Betriebsrat und Geschäftsführung bei Phoenix Contact genau wissen. Deshalb starteten sie eine Befragung. „Das Interesse war groß. Am Standort Bloomberg haben knapp die Hälfte der Beschäftigten den Fragebogen ausgefüllt.“ Die Bildungsprofis in Schieder erhofften sich von den Antworten Hinweise für ihre Bildungsangebote. Zentrale Frage: Welche Kompetenzen gewinnen bei Industrie 4.0 an Bedeutung? Jetzt liegen die Befunde vor. „Das Ergebnis überrascht dann doch“, berichtet Trompeter. „Die Beschäftigten haben, neben den Fachkompetenzen, die Sozial- und Methodenkompetenzen ausgesprochen hoch bewertet.“

Und das sind die Top-ten-Kompetenzen der Befragung bei Phoenix:

- Bereichsübergreifende Kommunikation stärken.
- Kundenprobleme systematisch analysieren und lösen.
- Prozesse eigenständig optimieren.
- Strukturiertes Arbeiten lernen.
- Fachübergreifendes Denken und Handeln unterstützen.
- Dienstleistungsgedanke pflegen.
- Entscheidungen auf der Arbeitsebene fällen.
- Sprachkompetenz in Wort und Schrift (Englisch) vermitteln.
- Grundlagenthemen zu Industrie 4.0 anbieten.
- Medienkompetenz entwickeln.

Erste Konsequenz aus dem Meinungsbild: Für jede\_n Mitarbeiter\_in gibt es zeitnah ein passendes Grundlagenseminar zu Industrie 4.0. „Digitalisierung kann manchmal so einfach sein: Jalousien rauf oder runter per Smartphone statt Gurt. Kann aber auch hochkomplex sein, wie bei einem selbstfahrenden Auto. Diese Bandbreite zeigen wir, und sie ist bei uns auch konkret erlebbar“, berichtet Trompeter. Er erwartet, dass der Bedarf nach der Weiterbildung rapide zunimmt.

## „GRUNDLEHRGANG METALL“ BEKOMMT EIN ANDERES GESICHT

Ist das Training Center schon umfassend in Sachen Industrie 4.0 aufgestellt? Trompeter ist da vorsichtig: „Wir sind gestartet. Jetzt machen wir uns Gedanken über die Berufsinhalte 4.0, die wir ausbilden wollen.“ Über neue Berufe denkt die Bildungsscrew in Schieder allerdings nicht nach. „Das ist nicht notwendig. Bei den vorhandenen Berufen aufsatteln, das wollen wir. Es gibt genügend Freiraum, um die Inhalte, die wir heute kennen und von denen wir glauben, dass sie morgen notwendig sind, unterzubringen.“

Im Moment steht der Schlüsselberuf Mechatroniker\_in auf dem Prüfstand, insbesondere die berufliche Grundbildung im ersten Jahr. „Grundlagen schaffen, das ist schon notwendig. Aber wie umfassend muss ein Mechatroniker beispielsweise noch Schweißen lernen?“, so seine Frage. Müssen Berufsstarter wochenlang am Schraubstock üben? Ist es nicht sinnvoller, mit dem Tablet Lernaufgaben zu lösen? Die Ikone der Metall- und Elektronik-Ausbildung, den Grundlehrgang Metall, will der Leiter der Bildung zwar nicht komplett abschaffen, aber doch stark verändern. Trompeter ist auch unsicher, wie der Beruf des Technischen Produktdesigners sich in Zukunft entwickelt: „Die Schnittstelle zwischen Konstrukteur und Werkstatt verändert sich.“

Schon jetzt steht fest, dass die IT-Inhalte beim Mechatroniker und allen anderen Ausbildungsberufen zukünftig ausgeprägter vorkommen sollen. „Wir müssen prüfen, ob nicht in allen Berufen ‚Grundlagen der Informatik‘ ein vorgeschriebener Lerninhalt sein muss.“ Der Bildungsleiter setzt auf „agile Berufsbilder“, die so offen sind, dass eine inhaltliche Auffrischung möglich ist. „Ein Beruf muss sich ändern, da wo es notwendig ist“, sagt Betriebsrätin Reinhard. Sie warnt allerdings davor, die „Fachlichkeit in der Tiefe abzusmelzen“.

Nicht nur Berufsbilder stehen in Schieder vor Veränderungen. Mit Innovationen will die Bildungsmannschaft im Rahmen der Digitalisierung richtig Fahrt aufnehmen.

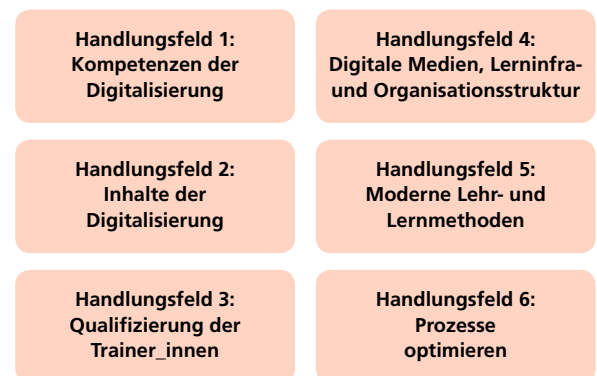
## NEUE HANDLUNGSFELDER ANGEPACKT

**Learning Solution:** Dieses Software-Tool für alle Bildungsaktivitäten ist jetzt bei Phoenix Contact im Einsatz. Damit lassen sich Bildungsprozesse in der Mitarbeiterqualifizierung, Kurse und Veranstaltungen sowie Learning auf einer Plattform zusammenführen. Applikationen, wie ein Lernportal, Autorenumgebung (das ist eine Variante zur Bearbeitung eines Lernmoduls) und ein Content Management System sind nützliche Features. Damit können sich die Mitarbeiter\_innen über einen Browser die Lernangebote anschauen, eine Teilnahme buchen oder diese beantragen. Die Vorgesetzten haben die Aufgabe, die Teilnahmen entsprechend des Qualifizierungsbedarfs zu planen, zu genehmigen oder abzulehnen. Die Trainingsadministratoren entwickeln, pflegen und verwalten die Inhalte der Seminare.

Das Herzstück ist das eingepflegte Kompetenzprofil für die Arbeitsplätze und in Ergänzung dazu: die vorhandenen Qualifikationen des Beschäftigten. Trompeter: „Natürlich müssen die Informationen sauber dokumentiert und gepflegt sein, dabei hilft die Learning Solution.“ Jeder Beschäftigte kann seine Daten einsehen. „Es geht ja nicht darum, etwas heimlich zu machen. Es muss für die Mitarbeiter nachvollziehbar sein, damit sie Eigeninitiative entwickeln“, erläutert Betriebsrätin Reinhard.

Vermutlich hilft Learning Solution auch dabei, die Nachfrage nach Weiterbildung zu steigern. „Ja, die Software ist eine Motivationsstütze. Auch die Geschäftsführung geht von einer Steigerung der Zahl der Weiterbildungsteilnehmer aus. Wir als Betriebsrat sehen darin die Grundlage, die Beschäftigung dauerhaft abzusichern“, kommentiert die Betriebsrätin.

Abbildung 7  
Handlungsfelder für Bildung 4.0



Quelle: Phoenix Contact

**Digitalisierungslabor:** Im Training Center wird nicht nur viel über Industrie 4.0 gesprochen. Es ist zugleich der Ort, wo Digitalisierung anschaulich ist. Wie kommt der Sensor, Aktor oder der RFID-Chip zum Einsatz? Was hat die Datenbrille mit Wartungsarbeiten zu tun? Wie kann es gelingen, dass Produktionsprozesse sich selbst verbessern? Wie lassen sich anfallende Datenmengen in der Produktion besser nutzen? Die Lernenden sollen im Labor ihre Anwendungen Stück für Stück aufbauen, ausprobieren und so zeigen, wie vernetzte Systeme funktionieren.

**Forum Qualifizierung für Fachausbilder\_innen:** Auch die Fachausbilder\_innen vor Ort sollen sich mit Industrie 4.0 vertraut machen. Erste Informationen gibt es mithilfe einer Veranstaltungsreihe. Geplant sind zunächst Impulsvorträge und ein World Café. Die hier formulierten Interessen und Fragen sind dann der Fahrplan für die weiteren Bildungsangebote.

**Lernmodul Digitalisierung:** Zusammen mit der Berufsschule entsteht eine Unterrichtseinheit über 80 Stunden zu den Themen der Digitalisierung. Damit soll sich einerseits die Berufsschule stärker einbringen. Andererseits sollen weitere Betriebe aus der Region in das Projekt Industrie 4.0 einsteigen. „Immer wenn was Neues kommt, das später mal ein Standard-Thema ist, dann braucht es konkrete Anlässe für die Verbreitung. Das war bei der Einführung von CNC oder SPS nicht anders“, berichtet Trompeter. Phoenix Contact plant für jeden Auszubildenden ein Mikrocontroller-Board bereitzustellen. Ebenso wird die Berufsschule einen Klassensatz hiervon beschaffen. Ziel ist es, die jungen Menschen schon in der ersten Schulblockphase im ersten Ausbildungsjahr mit Mikrocomputertechnik und einfacher Hochsprachenprogrammierung zu begeistern.

**E-Learning:** Dieser Baustein zielt vorrangig auf Lern-Videos zur Digitalisierung ab. Die Azubis sollen sie mit dem Smartphone oder Tablet aufnehmen. Es geht um kurze Erklär-Clips, wie sie die Lernenden auf YouTube selbst als Informationsquelle nutzen.

## AZUBIS LERNEN ZUSAMMEN

Die andere Ausbildungsphilosophie, umfassende Kompetenzen vermitteln, statt die Lernenden ins enge Korsett berufsbezogener Fertigkeiten und Kenntnisse zu stecken, findet sich auch in der räumlichen Aufteilung des Training Centers wieder. „Wir haben keine separierte Metall- oder Elektroausbildung. In der Trainingswerkstatt sind alle Berufe vertreten, die Azubis lernen zusammen. Im Mittelpunkt steht der Beruf Mechatroniker. Er ist flankiert von den Elektronikern“, erklärt Trompeter die Idee. Das Ende starrer Demarkationslinien zwischen den Berufen ergibt sich aus den Veränderungen der Arbeitsorganisation. Die Arbeit in interdisziplinär zusammengesetzten Projektgruppen ist inzwischen ein gängiges Modell. Wer nur ‚Silodenken‘ kann, der passt nicht ins Team. Fachübergreifende Kompetenzen sind gefragt, das hat auch die Umfrage gezeigt.

Zur anderen Organisation gehört ein umgekrempeltes Profil für das Bildungspersonal. Der Ausbilder soll zum Trainer mutieren, zum Coach für den Lernenden. „Zusammen suchen und finden sie Lösungen, das macht die andere Qualität unserer Lernprozesse aus“, berichtet der Bereichsleiter. Der Bildungsweg ist viel stärker als bislang individualisiert. Darin sieht Trompeter eine zentrale Antwort auf die Herausforderungen der Digitalisierung. Nur folgerichtig ist dann, dass Projektarbeit ganz vorne ansteht. „Bei uns dürfen Azubis Fehler machen. Hierdurch lernen sie immer noch am meisten. Sie müssen die Chance haben, ausprobieren zu können. Genau hierfür gibt es das Training Center mit seinen Lernmöglichkeiten und den Ausbilder als Coach, der den Azubi begleitet.“

## NICHT OPFER, SONDERN GEWINNER

Die Ostwestfalen haben eins im Blick: Die Digitalisierung wird kommen. Und sie kann Firmen und ganze Branchen zerlegen, wenn diese nicht darauf vorbereitet sind. Das Wort dafür heißt Disruption. Darüber können junge Manager endlos diskutieren. Weil Phoenix Contact nicht Opfer, sondern Gewinner der Digitalisierung sein will, rückt es den Kunden und die Belegschaft ins Zentrum. „Klar: Die Käufer unserer Produkte geben den Takt vor. Wir setzen auf eine qualifizierte Belegschaft, die es versteht, diese Anforderungen umzusetzen“, erklärt BR-Vorsitzende Reinhard. Das Training Center spielt in dieser Strategie eine wichtige Rolle. Phoenix Contact setzt auf Bildung, um die Industrie 4.0 zu beherrschen. Für Trompeter ist das eine „riesige Chance“, die es unbedingt zu nutzen gilt.

## 5.2 DAS KURZPORTRAIT: BILDUNG BEI PHOENIX CONTACT

Phoenix Contact GmbH & Co. KG ist ein Business-to-business (B2B) Unternehmen der Elektrotechnik und Automation mit weltweit 14.500 Beschäftigten und knapp 1,91 Milliarden Euro Umsatz. In Deutschland hat das Unternehmen 7.500 Beschäftigte. Es ist Marktführer für Steckverbinder, Reihenklemmen, Relaismodule, Überspannungsschutz-Systeme, Sensor-Aktor-Verkabelungen, Automatisierungssysteme auf Basis von Ethernet und Wireless, Installations- und Montagematerial, Software-Programmen und Tools usw. Insgesamt sind knapp 60.000 Produkte im Portfolio.

Der Hauptsitz von Phoenix Contact ist seit 1966 in Blomberg, Nordrhein-Westfalen. Zur Phoenix Contact-Gruppe Deutschland gehören 12 Unternehmen. 9 firmeneigene Fertigungsstätten sind im Ausland ansässig. Hinzu kommen knapp 50 eigene Vertriebsgesellschaften und mehr als 30 Vertretungen.

**Zukunft braucht Herkunft:** Phoenix Contact kann auf ein knappes Jahrhundert erfolgreicher wie schöner Erlebnisse zurückblicken. Es ist ein Familienunternehmen. Hugo Knümann gründete 1923 in Essen eine Handelsvertretung für Elektroprodukte und vertrieb Fahrdrähtklemmen für elektrische Straßenbahnen. 1928 konzipierte Knümann die erste modulare Reihenklemme. 1943 trafen Bomben den Firmensitz in Essen. Das Unternehmen verlagerte seinen Standort nach Blomberg in Ostwestfalen. In einem angemieteten Bürgerheim ging es dann weiter. 1957 entstanden am Flachsmarkt in Blomberg die ersten beiden Fabrikgebäude.

**Phoenix Contact Training Center:** Das Aus- und Weiterbildungszentrum ist im Sommer 2016 neu eröffnet worden. Um der Bildung ein neues Zuhause zu schaffen, wurden insgesamt 30 Millionen Euro investiert. Nun stehen 13.000 Quadratmeter zur Verfügung. Das Training Center liegt in Schieder-Schwalenberg, geografisch in der Mitte der beiden Hauptwerke in Blomberg und Bad Pyrmont. Bildungsleiter Hermann Trompeter sagt: „Das Training Center ist auf Industrie 4.0 ausgerichtet.“

**Weiterbildung:** Rund 14.000 Teilnehmer\_innen absolvieren jährlich eine Weiterbildung, und zwar jenseits des Arbeitsplatzes. Rund 7.000 Beschäftigte werden durch das Angebot angesprochen. Im Schnitt geht also jeder Beschäftigte pro Jahr zweimal zur Weiterbildung. Die Seminare dauern zwischen einem und drei Tagen.

**Zahl der Auszubildenden und Dual-Studierenden:** Knapp 450, aufgeteilt auf die zentralen Standorte in Ostwestfalen-Lippe und Niedersachsen. Die Hälfte sind Dual-Studierende. In zweieinhalb Jahren wird der Ausbildungsberuf erlernt. Der Bachelorabschluss erfolgt nach vier Jahren. Die Zahl der Neueinstellungen lag 2016 bei 70 Lernenden.

**Frauenanteil bei den Auszubildenden:** 15 Prozent.

**Anteil der Hauptschüler\_innen unter den Azubis:** 15 Prozent

**Ausbildungsquote:** 6 Prozent

**Bewerbungen:** Auf 100 Ausbildungsstellen entfallen 1.500 Bewerbungen.

**Ausbilder\_innen:** 30 Mitarbeiter\_innen arbeiten in der Aus- und Weiterbildung, 12 davon sind Ausbilder\_innen. Hinzu kommen 272 Ausbildungsbeauftragte.

**Ausbildungsberufe des Unternehmens:** Elektrotechniker\_in für Geräte und Systeme, Elektroniker\_in für Betriebstechnik, Fachinformatiker\_in, Fachkraft für Lagerlogistik, Industriekaufmann und -frau, Industriemechaniker\_in, IT-Systemkaufmann und -frau, Mechatroniker\_in, Technische\_r Produktdesigner\_in; Verfahrensmechaniker\_in Kunststofftechnik, Werkzeugmechaniker\_in, Oberflächenbeschichter\_in

**Duale Studiengänge:** Insgesamt gibt es acht technische Studiengänge: Elektrotechnik, Kunststofftechnik, Maschinentechnik, Mechatronik, Produktionstechnik, Kunststofftechnik, Technische Informatik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen. Gestartet wurde 1999. Partner ist die Hochschule Ostwestfalen-Lippe, die Universität Paderborn und die Fachhochschule Bielefeld für den Bereich der Bachelor-Abschlüsse. Partner für den Master-Abschluss sind die TU Braunschweig, Leibnitz Uni Hannover, Uni Paderborn und Hochschule Ostwestfalen-Lippe.

**Kooperation mit der VHS und IHK:** Im neuen Training Center in Schieder bietet die VHS Lippe-Ost gemeinsam mit Phoenix Contact über 30 Veranstaltungen, Seminare und Kurse an. Für die Industrie- und Handelskammer Lippe zu Detmold fungiert Phoenix Contact als Anbieter technischer Seminare.

**Ausbildungsgeschichte:** In 1957 ist Phoenix Contact mit zwei Werkzeugmachern in die Ausbildung gestartet.

**Industrie 4.0 ist eine Chance:** Im Konzept ‚Inspiring Innovations‘ heißt es: „Phoenix Contact begreift Industrie 4.0 als ein wichtiges Zukunftsprojekt, das sowohl Perspektiven

für Mitarbeiter als auch für nachhaltiges Unternehmenswachstum bietet. Als Grundlage hierfür beabsichtigt Phoenix Contact in Zusammenarbeit mit Gewerkschaft und Betriebsrat Rahmenbedingungen zu schaffen, die diese Perspektiven eröffnen und fördern. Neben Ausbildung und Qualifizierung sind damit insbesondere auch flexible und sichere Arbeitsbedingungen gemeint, die Raum für Wachstum und Innovation ermöglichen.“

## 6

# VOLKSWAGEN: DIE GAMIFIZIERUNG IST NICHT AUFZUHALTEN

Arbeiten am virtuellen Schweißtrainer, experimentieren mit dem 3 D-Drucker, auf dem Tablet mit der Lern-App die passenden Maschinendaten suchen, so sieht Bildung 4.0 in der Volkswagen-Akademie Braunschweig aus. Mobiles Lernen, außerhalb der üblichen Lern-Arbeitszeit von 7:15 bis 15:15 Uhr, auch das gibt es jetzt bei Volkswagen. Industrie 4.0 hat das starke Korsett des zeit- und ortsgebundenen Lernens ins Wanken gebracht.

## 6.1 „ICH HATTE MEGA RESPEKT VOR RICHTIGEM SCHWEISSEN“

Jessica Pals, angehende Industriemechanikerin im dritten Ausbildungsjahr bei Volkswagen in Braunschweig, sagt es unverblümt: „Ich hatte mega Respekt vor dem Schweißen. So was habe ich noch nie gesehen, geschweige denn damit gearbeitet. Schweißperlen und UV-Strahlung, das war wirklich nicht meine Welt.“ Jetzt ist das anders. Die Grundlagen der Fügetechnik erlernte sie am Schweißtrainer. Fast schon spielerisch hat sie mit dem Computer ihre ersten Nähte virtuell gezogen.

Grundausstattung für Pals virtuelles Schweißtraining sind der Datenhelm, die Schweißpistole und der Prozessor als Herzstück, der in einer kleinen Metallbox sitzt und fleißig arbeitet. Auf dem Display im Datenhelm kann sie zwei Kunststoffstücke sehen, die als T-Stoß zusammenzufügen sind. Die Dummies sind in einer Haltvorrichtung fest eingespannt. Eine Linie zeigt ihr, wo die Naht hin soll. Ein blauer, nach rechts gleitender Punkt, gibt die Geschwindigkeit vor. Die gelbe Linie zeigt, wo die Auszubildende mit der Pistole die Schweißnaht ansetzen muss und welche Breite sie haben soll. An der Schweißpistole ist auch der Abstand zum Werkstück angezeigt. Macht die Auszubildende Fehler, leuchten rote Punkte auf.

Jessica Pals schätzt die Hilfen, die das Gerät ihr gibt. „Jetzt bin ich zu weit weg und das wird mir angezeigt. Wenn ich näher rangehe, dann verschwindet der rote Punkt.“ Es gibt drei Schwierigkeitsstufen. In der letzten Stufe gibt es keine Hilfslinien oder roten Punkte mehr. Dann heißt es „fertig für die Schweißkabine“.

## DER COMPUTER IST GNADENLOS

Nach jeder gezogenen Schweißnaht gibt es ein Video-Protokoll auf dem Touchscreen des Computers. Es zeigt die gezogene Naht und wirft eine Bewertung aus. Ein Wert in Prozent zeigt den Erfolg. 80 Prozent braucht man, um zu bestehen. Das Ranking sorgt für Wettbewerbsstimmung unter den Azubis. Steven Häfner, ebenfalls Auszubildender zum Industriemechaniker im dritten Jahr, kontrolliert gerade eines der gespeicherten Protokolle: „27 Prozent, das ist nicht gut. Anstell- und Brennerwinkel haben bei dieser Naht nicht gepasst. Und dann gibt es auch noch Spritzer.“ Der Computer ist gnadenlos, er registriert jeden Fehler.

„Es ist nicht so einfach, wie es vielleicht auf den ersten Blick erscheint“, versichert Pals, die angehende Industriemechanikerin. Demnächst ist am Federlenker, einem Original-Bauteil von Volkswagen, zu üben. Dann verschwinden die beiden Kunststoffplatten. Der Simulator ist dann noch ein Stück näher dran, an dem, was in der Fabrik in Braunschweig passiert.

Axel Bauermann, Ausbilder für Schweißtechnik bei Volkswagen, hat schon viele in die Geheimnisse dieser Fügetechnik eingeweiht. Egal ob es das Metall-Schutz-Gas-Schweißen, Elektroden-Handschweißen, Wolframschutz-Gasschweißen (WIG) ist, am Anfang steht immer der virtuelle Trockenkurs. „Das Trainingstool erspart zeitaufwendiges Einüben und Experimentieren in der Schweißkabine“, berichtet Bauermann. Vier Wochen hat der Ausbilder Zeit, um den Industriemechaniker\_innen und Mechatroniker\_innen das Handwerk zu vermitteln.

## IN VOLLER MONTUR UNTER DEM TISCH

„Wenn die Gruppe zehn bis zwölf Azubis stark ist, dann hatte ich in der Schweißkabine so meine Probleme. Mit den vier virtuellen Schweißtrainern gelingt das.“ Manchmal lässt Bauermann die Azubis in voller Montur sogar unter den Tisch krabbeln. „So kann ich zeigen, wie wichtig Ergonomie ist. Schweißen ist nun mal eine belastende Tätigkeit“, erklärt der Ausbilder. „Wer die richtige Haltung der Hand, des Arms und des gesamten Körpers einübt, der tut was für seine Gesundheit.“

Schweißen von Hand, ein Relikt aus vergangener Zeit? Ja und nein. „Pro Tag sind 120 Kilometer Sicherheitsschweißnaht zu ziehen, das machen natürlich Schweißroboter“, berichtet Christoph Lerche, Leiter der Volkswagen-Akademie Braunschweig und Salzgitter. Schweißen ist immer noch eine wichtige Technologie, erläutert der Akademie-Chef. „Ein Fahrwerk kann man nicht kleben oder nieten. Das müssen wir schweißen. Sonst hält es den Belastungen im Alltagsbetrieb eines Autos nicht stand.“ Industriemechaniker\_innen ziehen im Werk Braunschweig zwar nicht die Nähte, überprüfen aber ihre Qualität. „Roboter schweißen sehr viel und gut, aber wenn es Fehler gibt, muss der Facharbeiter sie erkennen und beseitigen“, erklärt Ausbilder Bauermann. Und auch Azubi Jessica Pals meint, dass Schweißen einfach dazu gehört. „Es ist wichtig, dass wir das können.“

Auszubildender Steven Häfner, kennt den Unterschied zwischen dem virtuellen Training und der harten Arbeit in der Schweißkabine. „Da ist es schon lauter, die Geräusche sind eindringlicher als über die Kopfhörer. In der Kabine ist es auch heller, durch die UV-Strahlung. Die Dämpfe sind unverwechselbar und Hitze kommt auch noch hinzu. Aber die Abläufe, die sind gleich.“

## AZUBIS ARBEITEN KONZENTRIERT UND RUHIG

Also doch alles nur Spielkram? Das virtuelle Training hat schon seine Vorteile: Würde es direkt in der Kabine losgehen, ohne die Zwischenstufe an der virtuellen Schweißmaschine, würden sich viele erschrecken, vielleicht sogar verletzen. „Hier ist das gefahrlos. Das schafft Sicherheit für den realen Einsatz.“ Und Spielkram: „Nein es ist ein Training, um dann besser in der Realität klarzukommen“, berichtet Häfner. Natürlich hat er die erlernten Bewegungsabläufe direkt in die Schweißkabine übertragen. „Das funktioniert. Die ersten Schweißnähte, die ich gezogen habe, sahen jedenfalls gut aus.“

Auch Ausbilder Bauermann interveniert: „Wenn es nur ein Spiel wäre, dann machen die Azubis Kaspereien. Tun sie aber nicht, sie arbeiten konzentriert und ruhig.“ Bauermann berichtet aus der Weiterbildung, dass die guten Schweißer\_innen, die direkt aus der Fertigung kommen und sich an das Gerät setzen, auch so ihre Probleme haben. „Dann sage ich: Setz den Helm auf und mach das, was der Computer dir sagt. Das braucht einen Tag Training. Und dann stellen selbst die Profis fest: Das ist ja in bestimmter Hinsicht anspruchsvoller als das richtige Schweißen.“

Gamification ist in der Bildung offenbar längst angekommen. Haben deshalb bei Volkswagen nur noch Game-Freaks eine Bildungschance? Auszubildende Pals: „Nein, auf keinen Fall. Jeder braucht seine Zeit, um sich einzufuchsen. Das geht aber auch, ohne vorher mit dem Computer gespielt zu haben.“ Ihr Kollege Häfner kann sich vorstellen, dass so was aber auch nicht schadet. Wer die Hand-Augen-Koordination trainiert hat, ist im Vorteil. „Aber notwendig ist es nicht.“

Und: Hat das virtuelle Schweißtraining Ausbilder Bauermann überflüssig gemacht? Nein, er hat jetzt mehr Zeit für die einzelnen Auszubildenden „Die Einweisung muss schon sein. Wir haben die Begleitung im Lernprozess, und das ist gut so“, meint der angehende Industriemechaniker Häfner. Bei aller Digitalisierung des Lernens hat eine Tradition über-

lebt. Ausbilder Bauermann wünscht seinen Azubis immer noch „einen fröhlichen Lichtbogen und eine steile Naht“.

## DIGITALISIERUNG AN ALLEN STANDORTEN VON VOLKSWAGEN

Die guten Erfahrungen, die die Volkswagen Akademie in Braunschweig, mit dem Virtuellen Schweißen gemacht hat, stehen im Einklang mit der Strategie von Volkswagen zur Digitalisierung der Berufsausbildung an allen deutschen Standorten. Auch in anderen Berufsfeldern stehen Ausbildungsmethoden und -inhalte auf dem Prüfstand. Gerade haben die Bildungsexpert\_innen von Volkswagen sich den Beruf der Elektroniker\_innen für Automatisierungstechnik vorgeknöpft und an vielen Stellen überarbeitet. „Dieser Frühjahrsputz hat 34 neue Kompetenzstandards für den Beruf ergeben, die wir jetzt neu aufnehmen bzw. in vorhandene einarbeiten“, berichtet Akademie-Chef Lerche. Das zeigt einerseits, wie dynamisch und offen Ausbildungsberufe inzwischen sind, andererseits besteht die Gefahr, Berufsbilder zu überfrachten. Und so dynamisch die Berufsanpassung im Betrieb inzwischen auch ist, die Industrie- und Handelskammern, die die Facharbeiterprüfungen abnehmen, signalisieren jetzt schon wenig Lust auf Neues. Die vorgeschriebenen Inhalte der Ausbildungsordnung zählen, sonst nichts.

Ganz so abwegig ist diese Haltung nicht: Die Mehrzahl der Betriebe arbeitet immer noch lieber mit Büchern als mit Laptop oder Tablets. Das hat jetzt eine Befragung des Bundesinstituts für Berufsbildung bei 3.000 Unternehmen ergeben. PCs, Laptops, Smartphones – darüber verfügen die meisten Unternehmen. Viele Mitarbeiter\_innen nutzen diese Geräte auch im Arbeitsalltag. Doch in der Aus- und Weiterbildung sind Digitale Medien weiterhin Fehlanzeige. Ob die Inhalte unter Industrie 4.0 sich verändern, interessierte offenbar nur einige.

Dass andere die Bildungszukunft verschlafen, kann den Modernisierungskurs bei Volkswagen nicht stoppen. Die Konzernstrategie „Together 2025“ sieht u. a. vor: Mehr Autos für die Elektromobilität anzubieten und das autonome Fahren zu puschen, was im ganzen Unternehmen spürbare Impulse für die Aus- und Weiterbildung setzt. Weil der Braunschweiger Bildungschef Lerche weiß, dass nicht jedes Produkt einen komplett neuen Beruf erfordert, will er an anderen Stellschrauben drehen: „Wir passen die Inhalte an und stimmen uns mit der Werkleitung ab, ob bei den jährlichen Ausschreibungen für die Ausbildungsberufe das zahlenmäßige Verhältnis der einzelnen Berufe zueinander noch passt.“ Keinen Bedarf hatte Volkswagen Braunschweig bislang an den IT-Berufen, den Produktionstechnolog\_innen und Elektroniker\_innen für Informations- und Systemtechnik. Das könnte sich zukünftig ändern.

Abbildung 8  
Betriebliche Bildung bei Industrie 4.0

So verändert sich die betriebliche Bildung bei Industrie 4.0		
Aktuelle Inhalte	Andere Methoden	Neue Inhalte
<b>MIG-MAG-Handschiessen</b>	eBooks	<b>Virtuelles Schweißen</b>
<b>CNC-Fräsen</b> Mehrachs-Technologie	Apps	<b>3 D-Druck</b>
<b>VKRC-Steuerungen</b> Fanuc und Motorman-Technologie, VA55 Standard	Sofatutor	<b>Mensch-Roboter-Kooperation</b>
<b>Einfache Sensorik</b> kapazitiv/induktiv	Moviemaker	<b>RFID</b> Erweiterte Sensorik
<b>Elektrotechnik-Labor</b>	QR-Codes	<b>Tec2Screen</b> Kombination aus realen und virtuellen Elementen
<b>TPM</b> Trusted Platform Module	Berichtsheft-App	<b>Condition Monitoring</b> zustandsorientierte Wartung
<b>SPS-Technologie</b>		<b>TIA-Portal</b> Totally Integrated Automation
<b>Aufgebaute Lernträger</b>		<b>Virtuelle Inbetriebnahme und Fehleranalyse</b>
		<b>Schwingungsanalyse</b>

Quelle: Volkswagen-Akademie Braunschweig

## AUSBILDUNG ALS ZERSPANUNGSMECHANIKER\_IN WIRD UMGEKREMPelt

Ein Kernberuf bei Volkswagen in Braunschweig ist: Zerspanungsmechaniker\_in. Bei Schulabgänger\_innen ist dieser Beruf eher unbekannt und in keiner Top-ten-Berufsliste zu finden. Trotzdem sind diese Facharbeiter\_innen höchst begehrt. Für den Industriestandort Deutschland ist das sogar ein Schlüsselberuf. Bei der Digitalisierung marschieren die Zerspaner\_innen schon immer vorneweg. Nach der traditionellen spanenden Fertigung in der Automatendreherei folgte der Schritt zur NC-Zerspanung. Dreh- oder Fräsmaschinen erhielten damals ein Zusatzgerät zur Steuerung. Transistoren waren die Basistechnologie. Die Steuerbefehle, die als Code auf einem Datenträger, meist Lochkarten, zur Verfügung standen, setzten sich in Arbeitsabläufe um. Mit der CNC-Technik, dem nächsten Schritt, kamen die Mikroprozessoren an die Maschinen. Heute stehen Zerspanungsmechaniker\_innen an großen, teuren computergesteuerten Fünf-Achsen-Bearbeitungszentren. Aber trotz aller Technik, der Beruf strahlt wenig Faszination aus. Das könnte sich jetzt in der Fabrik 4.0 ändern.

Zumindest arbeitet Ausbilder Andreas Specht mit daran, dass der 3 D-Druck, der zweite 4.0-Leuchtturm der Volkswagen Akademie in Braunschweig, bald fester Bestandteil der Ausbildung wird. „Jetzt muss der Azubi entscheiden: Fräse ich oder baue das Teil mit dem 3 D-Drucker auf?“ An einem Gehäuse für den Lichtdreheschalter eines Golfs hat Jan Wunderling, Azubi zum Zerspanungsmechaniker im dritten Jahr, das schon konkret ausprobiert. Dahinter steckt ein Auftrag aus dem Bereich der Kunststofftechnik.

## 3 D-DRUCK PASST ZUM\_R ZERSPANUNGSMECHANIKER\_IN

Azubi Wunderling erklärt, warum die neue Technik gut zu seinem Beruf passt. Für ihn gibt es eine Linie von der Zerspanungstechnik zum Drucker: die Programmierung. „Das ist eine Art CNC-Programm, das wir schreiben und es dem 3 D-Drucker übermitteln. Der weiß dann, wie das Bauteil zu fertigen ist, wie es aussehen soll.“ Für Wunderling ist das nichts Besonderes, nicht viel anders als bei den Fräs- oder Drehmaschinen, die er inzwischen gut kennt. „Der Unterschied besteht im Material. Beim Drucker verarbeiten wir Kunststoffe, im Bearbeitungszentrum Metalle.“ Inzwischen gibt es aber auch 3 D-Drucker, die Teile in Metall herstellen.

Der angehende Zerspanungsmechaniker sieht jedenfalls durch Industrie 4.0 neue Chancen für seinen Beruf. „Das Berufsfeld entwickelt sich in Richtung Industrie 4.0. Es wird digitaler. Der 3 D-Druck ist eine neue Sache, die dazu kommt. Die CNC-Maschine ist schon eine Weiterentwicklung, jetzt kommt der nächste Schritt.“ Ob der Name dann noch passt, das ist für den Azubi eine offene Frage. „Vermutlich heißt er demnächst nicht mehr Zerspanungsmechaniker.“ Wäre für ihn aber kein Problem.

Industrie 4.0 berührt die Bildung in der Volkswagen-Akademie in Braunschweig noch auf eine andere Art: Immer häufiger kommen digitale Lernformate zum Einsatz. Zwar haben noch nicht alle Azubis ihr eigenes Tablet, aber das wird nicht mehr lange auf sich warten lassen. Auch hier ist es die Berufsgruppe der Zerspanungsmechaniker, die vorneweg geht. Halil Durak, angehender Zerspaner im dritten

Ausbildungsjahr, jedenfalls ist begeistert, dass er seine Schnittdaten fürs Fräsen nicht mehr mühsam im Tabellenbuch suchen muss.

Der Garant ToolScout des Werkzeugherstellers ist eine verlässliche Bank. „Damit kann ich viel schneller arbeiten als mit dem Tabellenbuch. Hier bekomme ich Schnittdaten viel leichter raus für meine Maschine“, erklärt der Jugendliche. Erwünschter Nebeneffekt: Mit dem Programm können die Azubis sich noch besser auf die Prüfungen vorbereiten. Aber eins macht Durak noch Kopfzerbrechen, nämlich die Frage, ob er später am Arbeitsplatz auch ein Tablet zur Verfügung hat. „Das ist mir nicht klar. Ich wäre dafür, weil ich finde, so was ist richtig gut.“

## DIGITALE LERNMEDIEN IM VORMARSCH

„Wir haben inzwischen ein Füllhorn von digitalen Lernmedien, die wir jetzt sukzessive in die Ausbildung integrieren“, berichtet Akademie-Chef Lerche. Er sieht die Ausbildung mehr und mehr auf dem Weg vom klassischen Frontalunterricht hin zum individuelleren Lernen.

Digitale Lernmedien machen das möglich und sollen auch dabei helfen, unterschiedliche Bildungsniveaus anzugleichen. Lerche: „Wir haben vom Hauptschüler, Realschüler bis hin zum Abiturienten alles vertreten.“ Im Ergebnis haben die Ausbilder mit vielen Lerngeschwindigkeiten und ganz unterschiedlichem Lernverhalten zu tun. „Da unterstützt digitale Technik enorm. Der eine kann sich das Video mehrmals anschauen, der andere braucht das nur einmal, um zu verstehen, worum es geht.“

Ausbildungskordinator Dennis Holtz begründet den erfolgversprechenden Weg der digitalen Lerninstrumente mit einem Beispiel. Zum Gleich- und Gegenlauf-Fräsen gibt es viel Erklärendes. „Beim Nachlesen in einem Buch sind technologische Prozesse eher schwer zu verstehen“, berichtet Holtz. Wenn ein Video auf YouTube die Technik erklärt, ist das deutlich leichter. Wenn Holtz Monate später nach Fräsen Gleichlauf, Gegenlauf fragt, kommt das wie aus der Pistole geschossen. „Das zeigt mir, wir sind auf dem richtigen Weg.“ Professionelle Lehrvideos kommen dabei ebenso mehr und mehr zum Einsatz wie von den Auszubildenden selbst gedrehte Videos.

Mobiles Lernen, außerhalb der üblichen Lern-Arbeitszeit von 7.15 bis 15.15 Uhr, auch das bietet Volkswagen. „Vorher war für jedes Ausbildungsjahr genau festgelegt, wann was passiert. Diese starren Strukturen lockern sich jetzt“, berichtet Lerche. Für diesen Weg braucht der Akademie-Chef die Unterstützung des Betriebsrats und der Jugend- und Auszubildendenvertretung. Das ist aber kein Problem, auch hier wird einiges anders bewertet. „Wir würden unseren Job schlecht machen, wenn wir nur nach altem Strickmuster ausbilden“, erklärt Betriebsrat Detlev Draheim. Durch die andere Mitbestimmungskultur am Standort gibt es Raum, um Neues auszuprobieren. Akademie-Chef Lerche nutzt seine Chance und freut sich, wenn Betriebsrat und Jugend- und Auszubildendenvertretung ungeduldig die nächsten Schritte einfordern. Auch das ist ein Ergebnis von Industrie 4.0 in der Bildung.

## 6.2 DAS KURZPORTRAIT: AUSBILDUNG BEI VOLKSWAGEN BRAUNSCHWEIG

**Produkte:** Volkswagen Braunschweig ist ein Komponenten Werk u. a. für Achsen, Lenkungen, Batteriesysteme und Kunststoffteile.

**Zahl der Beschäftigten:** Rund 8.600

**Zahl der Lernenden:** Rund 350 Auszubildende, davon 19 Dual-Studierende

**Azubi-Neueinstellungen:** Pro Jahr 114

**Bewerber\_innen: 1.500 pro Jahr, Slogan:** Geh' deinen Weg bei Volkswagen Braunschweig.

**Ausbildungsquote:** 4,8 Prozent

**Zahl der Ausbilder\_innen:** 29, darunter eine Ausbilderin

**Ausbildungsbeauftragte:** 100 Ausbildungsbeauftragte in 60 Ausbildungsstationen, jeder Ausbildungsbeauftragte erhält eine dreitägig vorbereitende Qualifizierung.

**Verteilung der Lernzeit:** 1/3 in der Akademie, 2/3 in den Ausbildungsstationen im Betrieb

**Ausbildungsberufe:** Insgesamt 12 Ausbildungsberufe; Technische Ausbildungsberufe: Industriemechaniker\_in, Zerspansmechaniker\_in, Verfahrensmechaniker\_in für Kunststoff- und Kautschuktechnik, Werkzeugmechaniker\_in, Elektroniker\_in für Automatisierungstechnik, Gießereimechaniker\_in, Werkstoffprüfer\_in Fachrichtung Metalltechnik, Mechatroniker\_in, Feuerwehrmann und -frau

**Kaufmännische Berufe:** Fachkraft für Lagerlogistik, Kaufmann und -frau für Spedition und Logistikdienstleistung, Kaufmann und -frau für Büromanagement

**Duale Studiengänge:** Vier Bereiche: Elektrotechnik, Maschinenbau, Betriebswirtschaft, Logistik

**Partner:** Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel

**Frauenanteil:** 30 Prozent

**Prüfungsergebnisse:** Durchschnittsnote 2,3

**Bildungsorganisation:** Aus- und Weiterbildung sind eine organisatorische Einheit.

**Beginn der Berufsausbildung:** Das Volkswagen Werk Braunschweig startete 1938 zunächst als Ausbildungsstätte für das Werk in Wolfsburg.

**Weiterbildung:** In Braunschweig und Salzgitter führte 2015 die Volkswagen Akademie 1.000 Weiterbildungsmaßnahmen im fachlichen und überfachlichen Bereich durch.

### 6.3 DIGITALES LERNEN FÜR DIE, DIE WENIGER IM RUCKSACK HABEN

Warum braucht Volkswagen eine andere Ausbildung? Warum ist mobiles Lernen nicht mit mobiler Arbeit gleichzusetzen? Und warum hilft digitales Lernen, denjenigen die weniger in ihrem Bildungsricksack haben? Diese Fragen beantworten im Interview Detlev Draheim, Betriebsrat, und Marvin Hopp, Vorsitzender der Jugend- und Auszubildendenvertretung (JAV), bei Volkswagen am Standort Braunschweig.

#### Digitalisierung in der Bildung – wie geht der Betriebsrat damit um?

**Detlev Draheim:** Wir sind ganz nah dran an den Veränderungen. Das ist aber gar nicht so einfach: Wer heute über Ausbildung nachdenkt, muss einen gewaltigen Vorlauf einkalkulieren. Wir beginnen jetzt im Herbst mit der Auswahl der neuen Azubis für den nächsten Starttermin im September nächsten Jahres. Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre. Nach knapp fünf Jahren kommen die Jung-Facharbeiter in den Betrieb. In dieser Zeit hat sich viel verändert, natürlich auch unter dem Label von Industrie 4.0. Diesen langen Vorlauf müssen wir einkalkulieren und einfangen, wenn wir heute über Ausbildung nachdenken. Keine ganz leichte Aufgabe.

#### Braucht Volkswagen eine anders aufgestellte Ausbildung?

**Draheim:** Ja, die Digitalisierung dringt massiv in die Bildungsarbeit ein und verändert sie. Viele, durchaus bewährte Regeln, Inhalte und Konzepte sind zu überprüfen: Brauchen wir andere Berufe für die Fabrik? Welche neuen Inhalte sind angesagt? Die Lernmethoden setzen auf die aktive und selbstständige Mitarbeit der Azubis. Das ist absolut richtig. Die Jugendlichen kommen mit anderen Anforderungen an ihre Ausbildung zu uns. Wir würden unseren Job schlecht machen, wenn wir nur nach dem alten Strickmuster ausbilden.

#### Der Bedarf in der Fertigung gibt den Takt vor?

**Draheim:** Jede Ausbildung ist auf Akzeptanz angewiesen. Deshalb darf sie niemals neben der Fabrik stehen. Wir brauchen die Verzahnung. Duale Ausbildung darf niemals zum ungeliebten, weil teuren, Anhängsel verkommen. Wir müssen die Dynamik, die Industrie 4.0 auslöst, aufgreifen und für die Ausbildung positiv nutzen. Industrie 4.0 ist eine Chance für die Bildung im Betrieb. Wenn die Auszubildenden später als Jung-Facharbeiter\_innen in den Betrieb kommen, müssen sie mitreden können. Sie müssen sich hinstellen und sagen: Industrie 4.0? Wunderbar, da kann ich einiges einbringen.

#### Sind die Jugendlichen anders drauf als früher?

**Draheim:** Ich habe selbst zwei Kinder. Von oben herab, das geht gar nicht. Wir müssen anknüpfen an die Welt, in der sie leben und sich bewegen. Und das sind Soziale Medien wie Facebook, Twitter, WhatsApp oder Snapchat. Darin bewegen sie sich mit Smartphone und Tablet. Eigentlich geniale Voraussetzungen, um gut auszubilden. Wir müssen es aber schaffen, die digitale Neugier und Routine in die Bildung zu integrieren.

#### Dann muss doch auch der Betriebsrat bei der Ausbildung umdenken?

**Draheim:** Ja, auch wir als Interessenvertretung müssen uns öffnen. Wir stellen uns den Herausforderungen und fordern, Neues auszuprobieren. Bei den digitalen Lernformen haben wir echt einen Hype. Wenn Azubis mobil, auch nach Feierabend, mit Tablets lernen, dann ergeben sich neue Fragen. Das ist ja beim mobilen Arbeiten nicht anders.

#### Was verändert sich genau?

**Marvin Hopp:** Mobiles Lernen ist aber was anderes als mobiles Arbeiten. Es geht ja beim Lernen nicht um Wertschöpfung an einem anderen Ort. Natürlich ist es nicht möglich, den Azubi in seinem individuellen Lernverhalten einzuschränken. Wir können ja auch keinem verbieten, in der Freizeit ein Fachbuch zu lesen.

#### Der Betriebsrat als Lern-Blockierer, das sähe wirklich schlecht aus ...

**Draheim:** Wir sind keine Blockierer. Wir haben den Tablet-Einsatz bei den Zerspanungsmechanikern nicht einfach abgeblockt. Lernen ist ja auch keine Sache, die nur bei Volkswagen stattfindet. Es gibt Azubis, die das noch einmal überdenken und nacharbeiten wollen, was sie im Werk gelernt haben. Sollen wir das verhindern? Da ist doch Blödsinn. Wir sammeln jetzt Erfahrungen, die werten wir aus. Und wenn es Regelungsbedarf gibt, dann wird das geklärt.

#### Was könnte das konkret sein?

**Hopp:** Wir können uns nicht vorstellen, dass der Ausbilder kontrolliert, ob mit dem Tablet zu Hause gearbeitet worden ist. Es kann nicht darum gehen, Druck aufzubauen, unbedingt auch noch zu Hause zu lernen. Probleme kann es geben, wenn Auszubildende Auftragsarbeiten aus dem Betrieb erledigen. Die dazu notwendige Software oder Zeichnungen sind im Betrieb zu erstellen, nicht in der Freizeit. Technisch ist es leicht möglich, die entsprechenden Anwendungen auf dem Tablet zu blockieren. Auch bei der Frage bezüglich des Berichtshefts sind wir noch nicht so richtig im Klaren. Grundsätzlich ist das Berichtsheft während der Ausbildungszeit im Betrieb zu führen. Mit der entsprechenden App auf dem Tablet kann der Azubi aber von überall sein Berichtsheft schreiben.

#### Was tun? Führen die offenen Fragen dazu, dass Lernen mit Tablets auf den Index kommt?

**Hopp:** Auf keinen Fall. Ich bin unbedingt dafür, dass wir das für alle einführen: Jeder Auszubildende und dual Studierende bei Volkswagen sollte ein Tablet bekommen. Das erleichtert das Lernen. Gerade für Auszubildende, die den kleineren Rucksack aus der Vorbildung mitbringen.

#### Ist Volkswagen Vorreiter bei Industrie 4.0 in der Bildung?

**Draheim:** Auf Messen höre ich: Wir warten auf die Großen in der Industrie. Die sollen vorangehen bei Bildung 4.0, dann hängen wir uns dran. Das ist auch in Ordnung. Insoweit ist das, was wir bei Volkswagen machen, durchaus systemrelevant.

**Aber niemand weiß so ganz genau, was am Ende des Tages wirklich kommt, und was nur ein Industrie-4.0-Hype ist?**

**Hopp:** Niemand weiß, ob die 3 D-Drucktechnologie, die wir heute in der Akademie einsetzen, sich auch in der Produktion durchsetzt. Wir können es uns nicht erlauben, in der Ausbildung nur Trendthemen zu bedienen, die im Betrieb so nicht aufschlagen. Und: Immer mehr in die Ausbildung reinpacken, das kann zur Überfrachtung der Berufsbilder führen. Insgesamt müssen wir da aufpassen und genau hinschauen.

**Funktionieren die Arbeitsformen der Interessenvertretung unter Industrie 4.0 noch?**

**Draheim:** Wir haben den Bildungsausschuss des Betriebsrats, die Jugend- und Auszubildendenvertretung, die sich um die Fragen kümmern. Industrie 4.0 berührt aber auch andere Punkte, wie den Datenschutz, die dann zusammen mit anderen Experten des Betriebsrats anzupacken sind. Auch wir müssen unsere Arbeit stärker vernetzen. Dadurch können wir die Bildungsfragen noch mehr puschen. Sie stehen ja nicht unbedingt an erster Stelle im Ranking der Betriebsratsthemen.

**Wer ist der Gewinner von Industrie 4.0?**

**Draheim:** Zunächst einmal darf es keine Verlierer geben. Weder bei den Beschäftigten noch beim Nachwuchs. Die Zahl der Neueinstellungen darf unter dem Eindruck von besseren Margen durch Rationalisierung und Steigerung der Produktivität nicht sinken. Wir wissen: Industrie 4.0 kann nur mit mehr und besserer Bildung funktionieren. Deshalb ist es absolut richtig, in die Aus- und Weiterbildung zu investieren. Das ist die Priorität Nummer eins.

**Also ist das Engagement des Betriebsrats für die Bildung im Kern Standortsicherung?**

**Draheim:** Wissen, Aufbau von Kompetenzen, ist aktive Standortsicherung für das Werk Braunschweig, für das Unternehmen Volkswagen und den Industriestandort Deutschland. Historisch betrachtet war Braunschweig in den Anfängen des Unternehmens die Kaderschmiede. Die ausgebildeten Fachkräfte gingen nach Wolfsburg, um das Stammwerk aufzubauen.

**Was ist von dieser führenden Rolle geblieben?**

**Draheim:** Wir sind nicht das wichtigste Werk im Konzern. Aber wir sind immer noch eine Kaderschmiede. Viele, die hier gestartet sind, haben heute wichtige Positionen in den Werken. In der Bildung gehen wir unkonventionelle Wege. Ja, wir haben unseren eigenen Kopf. Manche meinen sogar, die spinnen, aber ich sage: Wir machen es richtig.

## 7

# KONSEQUENZEN FÜR DIE BERUFLICHE BILDUNG

So sehr die Technologien von 4.0 die Arbeit verändern, so sehr wird vor allem Projektlernen die Bildung umkrempeln. Dabei kommen digitale Hilfsmittel zum Einsatz: Smartphones, Tablets, Web Based Training Videos, Lernplattformen – das volle Programm.

Aber: Wenn ich das Tablet nutze, lerne ich dann schon Industrie 4.0? Nein. Digitale Hilfsmittel müssen sein. Sie sind auch faszinierend für junge Leute. Aber es ist der andere ‚Spirit‘, der auffällt: Wie etwa die große Neugierde und zugleich die Selbstverständlichkeit, mit der Azubis und dual Studierende an ihre Aufgaben herangehen.

## DIE ANDERE BILDUNG

- Der Ausbildungs-Spirit „Eisen erzieht“ ist verbannt.
- Grundlehrgang Metall hat endgültig ausgedient, aber: Handwerkliche Grundlagen bleiben wichtig.
- Interdisziplinäres Lernen und Zusammenarbeiten ist in doppelter Hinsicht unverzichtbar: Berufsgrenzen und Bildungsgrenzen überwinden, „Kamindenken“ abschaffen.
- Kollaboration: Zusammenarbeit in Gruppen über Fachbereichsgrenzen hinweg.
- Lernen ist selbstgesteuert und -verantwortet.
- Industrie 4.0 braucht Orte des Lernens.
- Smartphones und Tablets ermöglichen Lernen an jedem Ort und zu jeder Zeit.

Interdisziplinäres Lernen und Zusammenarbeiten funktioniert dabei in doppelter Hinsicht: einerseits um Berufsgrenzen, andererseits um Bildungsgrenzen zu überwinden. Dass Industriemechaniker\_innen zusammen mit Elektroniker\_innen in einem Projekt arbeiten, ist völlig normal. Gleiches gilt für Azubis, die zusammen mit dual Studierenden ihre Aufgaben lösen. In den Betrieben heißt das: Wir schaffen das ‚Kamindenken‘ ab, bzw. wir lassen es in der Ausbildung erst gar nicht entstehen. Kollaboration, Zusammenarbeit in Gruppen über Fachbereichsgrenzen hinweg, das ist angesagt. Dazu

passt dann auch, dass Lernen von den Gruppen selbstgesteuert und -verantwortet ist.

In der Praxis zeigt sich, dass Lernen für Industrie 4.0 am besten funktioniert, wenn es an dem Ort geschieht, wo die Technologien eingesetzt werden: im Betrieb und in den Fachbereichen. Für Bildung hat das Konsequenzen: Der Lernort „Fachbereich“ ist auf einmal wichtiger als das Bildungszentrum. Wenn die Azubis wieder in der Lehrwerkstatt sind, bringen sie Themen und Probleme mit, die sich konkret stellen.

Eine beispielhafte Zahl belegt, warum Ausbildung so radikal anders sein muss: 83 Prozent der Produkte bei Siemens sind jünger als fünf Jahre. Das hat zur Folge, dass im Moment der Auswahl eines neuen Azubis die Ausbilder\_innen nicht wissen, für welche Aufgaben die Jugendlichen auszubilden sind. Die Produkte gibt es jedenfalls noch nicht. Das ist wirklich eine Herausforderung.

Aber es ist zu schaffen, mit all den Unwägbarkeiten umzugehen. Und: Kaum zu glauben, die digitalisierte Fabrik hilft dabei. Digitalisierung ist eine fast schon unerwartete Chance für die Industriearbeit.

Bei der Maschinenfabrik Reinhausen war zu hören, dass der Azubi Biss entwickeln muss. Angeblich hilft die „Terrier-Mentalität“ bei Industrie 4.0. Vieles, was in der Ausbildungsordnung steht, können die Azubis lernen. Aber den Biss, ihre Reputation und Stehvermögen in der Facharbeit, das müssen sie sich erarbeiten.

## DIE ANDEREN AZUBIS

- Azubis sind 4.0 affin; sie sind Technikoptimisten.
- Können sich in Sozialen Netzwerken bewegen.
- Sie favorisieren das Lernen in Projekten und im Fachbereich.
- Attraktivität der technischen Berufe wächst.
- Lernen ist immer auch Irrtum und Umweg; es gibt nicht den einen richtigen Lösungsweg.
- Azubis wollen Spaß in der Ausbildung haben.
- Sind engagiert, wenn sie Freiräume in der Ausbildung bekommen.

Jetzt dabei zu sein, ist eine faszinierende Aufgabe, die den Nachwuchs begeistert. Sie sagen: „Ja schon, das ist was Neues. Aber man wächst da rein. Für uns Jüngere ist Computertechnologie ja normaler Alltag. Letztlich ist das alles halb so wild.“ Die Azubis finden es gut, dass die neuen Techniken und die Digitalisierung Inhalte der Ausbildung sind. Dass Arbeitsplätze massenhaft wegfallen, davon gehen sie nicht aus. Von der Digitalisierung wird mehr Unterstützung bei der Arbeit erwartet, aber keine Gefahr. Im Kern ist Industrie 4.0 eine weitere Automatisierung und vor allem Vernetzung. Darin sehen sie Chancen für „gute Arbeit in der Fabrik“. Und eins ist auch klar: Wer so ausbildet, der bekommt Facharbeiter\_innen, die wissen, was sie wert sind.

## 7.1 DIGITALISIERTE LERntechnologien Helfen

Unterstützung findet die Ausbildung 4.0 durch andere Lerntechnologien. Mobile Endgeräte sollen mehr Spaß am Lernen vermitteln. Egal ob Tablets, Datenbrillen, interaktive Whiteboards, Lern-Apps, Webbasierte Trainings (WBT), Wikis oder die Videos auf der Lernplattform, die fünf vorgestellten Betriebe arbeiten alle mit neuen Lernmedien. Sie wollen weg von klassischen Lernmethoden. Das Bild von Ausbilder\_innen, die vorne stehen und mit Dutzenden von Folien kämpfen, stimmt nicht mehr. Digitale Lernmedien sollen auch dabei helfen, unterschiedliche Bildungsniveaus anzugleichen. Im Ergebnis haben die Ausbilder\_innen mit vielen Lerngeschwindigkeiten und ganz unterschiedlichem Lernverhalten zu tun. Da hilft digitale Technik.

### DAS ANDERE LERNEN

- Offene Zeitstrukturen schaffen; Azubis können verantwortlich damit umgehen.
- Lernen in Projekten, in der Lehrwerkstatt und im Betrieb, nimmt eine herausragende Stellung ein.
- Lernen im Fachbereich wird immer wichtiger.
- Einsatz von digitalen Endgeräten da, wo nötig, aber Nutzung von Tablets allein ist noch nicht Bildung 4.0.
- Lernplattformen gewinnen an Bedeutung.
- Andere Lernmethoden werden wichtiger: Design Thinking, Moderationstechniken.
- Es geht um den Umgang mit Komplexität, rasanter Dynamik und weltweiter Vernetzung.
- Digitale Medien, und damit Zukunftskompetenz wird nicht per Zufall generiert, sondern ist systematisch zu entwickeln.

## 7.2 DER COACH WILL BEGEISTERN

Das ist natürlich für die Ausbilder\_innen eine Herausforderung. Vielleicht sind die Fragen für sie völlig neu. Wie sollen sie darauf reagieren? Und bei aller Digitalisierung: Die Azubis brauchen auch weiterhin ihre Ausbilder\_innen. Die berichten, dass sie mit „richtig anspruchsvollen“ Anforderungen konfrontiert sind. Es kommen immer neue Probleme auf den

Tisch. Zusammen mit den Azubis sind Lösungen zu finden. Aber die gehen oft ihren eigenen Weg, manchmal drehen sie auch noch eine Schleife.

Wichtig ist, Begeisterung bei den Jugendlichen zu entfachen. Und genau das schaffen Ausbilder\_innen, die jetzt wirklich Coach sind und nicht mehr Antreiber\_in. Natürlich erfüllen alle die Inhalte, wie sie in der Ausbildungsordnung niedergeschrieben sind. Genug Spielraum für Neues haben sie dennoch, und die Lernformen sind allemal nicht vorge-schrieben.

### DAS ANDERE BILDUNGSPERSONAL

- Radikaler Rollenwechsel: Ausbilder\_innen werden endgültig zu Coaches oder Prozessbegleiter\_innen, die personalisiertes Lernen ermöglichen.
- Ausbilder\_innen sind gleichzeitig Lernende und Lehrende.
- Interdisziplinäres Denken aufbauen.
- Irr- und Umwege zulassen.
- Zusätzliche Lerntechniken verinnerlichen.
- Ausbildungsbeauftragte stärker in den Mittelpunkt rücken; sie realisieren Industrie 4.0.
- Ausbildungsbeauftragte für ihre Bildungsausgabe besser qualifizieren.
- Ausbildungsbeauftragte mit der Ausbildungs-werkstatt stärker vernetzen.

## 7.3 WEITERBILDUNG FÜR ALLE IST UNVERZICHTBAR

Und was tut sich in der Weiterbildung? Einiges, aber immer noch nicht genug. Die Aufgabe, die sich stellt, kann sich sehen lassen: Komplette Belegschaften sind in Wissens-offensiven auf den neuesten Stand zu bringen, beispielsweise bei den IT-Kenntnissen. Diese Offensiven müssen sich an alle Altersgruppen richten. Alle Mitarbeiter\_innen benötigen ein umfassendes und besseres Gesamtverständnis über den veränderten Wertschöpfungsprozess. Nur so können die Beschäftigten die Erwartungen an höhere Flexibilität auch erfüllen.

Natürlich helfen große Labels wie Industrie 4.0 dabei deutlich zu machen, dass sich hier etwas tut. Es geht nicht darum, Mitarbeiter\_innen nur „mitzunehmen“, sondern sie durch Weiterbildung zu befähigen, die digitale Transformation aktiv mitzugestalten.

Es kommt darauf an, noch schneller von der Bedarfsana-lyse in die konkrete Weiterbildung umzuschalten.

Ein nationales Kompetenz-Monitoring Industrie 4.0 (z. B. in einer Task-Force Weiterbildung der Branchen) auf übergeordneter Ebene könnte dabei helfen, Bedarfe noch schneller und vor allem aus unternehmens- und branchen-übergreifender Perspektive zu erkennen.

Wenn Beschäftigte eine Weiterbildung absolviert haben, die sie fit für die digitale Transformation macht, müssen sie im Unternehmen auch die Möglichkeiten finden, die die An-wendung ihrer neuen Kompetenzen zulassen.

Mitarbeiter\_innen sollten im Sinne des lebenslangen Lernens immer wieder Möglichkeiten und Anreize erhalten, sich innerhalb einer entsprechenden Berufsfamilie weiterzuentwickeln. Wichtig sind hier niederschwellige Einstiege für weiterbildungsentwöhnte Beschäftigte.

Die Anforderungen, vor allem an Fachkräfte, werden weiter steigen. Zu den Schlüsselkompetenzen, die auch in Zukunft wichtig bleiben, gehören beispielsweise Urteilsfähigkeit, Organisationsfähigkeit, Projektmanagement, soziale Interaktion/Kollaborationsfähigkeit und Konfliktfähigkeit. Der duale Weg (also die Verbindung von Theorie und Praxis „on the job“), möglichst konkret in 4.0-Projekten, hat sich in der Weiterbildung bewährt.

Personalvorstände im acatech-Human-Resources-Kreis in Berlin (acatech 2016: 28) haben ein Lebensarbeitszeitkonten-Modell zur Debatte gestellt, „in dem die Arbeitsagentur gemeinsam mit Belegschaft und Unternehmen an Berufslebensverläufen (zum Beispiel für Mechatroniker, Controller etc.) arbeitet und auch mit eigenen Ressourcen Weiterbildung unterstützen kann“. Acatech präferiert ein Modell, in dem Arbeitnehmer\_innen alle zehn Jahre Anspruch auf eine dreimonatige Weiterbildung oder bestimmte Qualifizierungsmodule haben. Die Kosten sollen sich Mitarbeiter\_innen, Unternehmen und Staat zu jeweils einem Drittel teilen. Eine Beratung der Mitarbeiter\_innen durch das Unternehmen und die Arbeitsagentur könnten das Programm flankieren.

Es zeigt sich, dass die Bereiche Aus- und Weiterbildung immer mehr zusammenwachsen. Insbesondere Lernen mit digitalisierten Formaten zu separieren, macht wenig Sinn. Auch eine organisatorische Trennung bringt nur Reibungsverluste. Aus- und Weiterbildung gehören in eine Organisationseinheit.

#### DIE ANDERE WEITERBILDUNG

- Weiterbildung findet neue Inhalte in Industrie 4.0.
- Weiterbildung wird immer wichtiger; Teilhabe daran entscheidet auch über Arbeitsplatzsicherheit.
- Veränderungsprozesse für die Beschäftigten transparent machen und dadurch der Angst vor Veränderung begegnen.
- Lernen im Prozess der Arbeit ist unumgänglich.
- Schlüsselqualifikationen sind gefragt.
- Weiterbildung muss alle Beschäftigten erreichen.
- Aus- und Weiterbildung gehören in eine Organisationseinheit.

### 7.4 NEUE BERUFE NICHT SONDERLICH GEFRAGT

Mit der Frage, ob es im System der anerkannten Ausbildungsberufe komplett andere Angebote für Industrie 4.0 braucht, haben sich alle fünf Betriebe auseinandergesetzt. Die Antwort ist: Nein. Was an Berufen existiert, reicht vollkommen aus. Das heißt aber nicht, dass die vorhandenen Berufe nicht einer Runderneuerung bedürfen. Deshalb gibt es die Forderung, die Ausbildungsrahmenpläne anzupassen und anzureichern. Mögliche Inhalte könnten die stärkere Vernetzung,

Programmierkenntnisse und weitere IT-Kompetenzen sein. Die Qualifizierung zur Elektrofachkraft könnte durchaus noch in weiteren Berufen vorgeschrieben sein. Die Ausbildungsordnungen sind so flexibel, dass Anpassungen kein Problem sind.

Gleichzeitig prüfen die Betriebe, ob ihr eigenes Berufsportfolio noch stimmt. Im Fokus sind dabei die IT-Berufe und Produktionstechnolog\_innen.

#### BRAUCHT ES ANDERE BERUFE?

- Neue Industrie 4.0-Berufe sind derzeit nicht erforderlich.
- Es gibt schon 4.0-Berufe: Mechatroniker\_in, Produktionstechnolog\_in, IT-Berufe.
- Die Berufe brauchen einen inhaltlichen Refresh; neue Inhalte: IT-Kompetenz, Datensicherheit.
- Die 4.0-Technologie und damit die eine Bildung gibt es nicht: Viele Themen sind aufgerufen.
- Berufsordnungen sind flexibel: Bis zu einem Drittel neuer Inhalte sind integrierbar.
- Kammern interpretieren Inhalte für Abschlussprüfungen zu starr.
- Zweijährige Berufe sind nicht kompatibel mit Industrie 4.0, sie sind inhaltlich nicht breit genug aufgestellt.

### 7.5 UND WAS MACHT DIE BERUFSSCHULE?

Digitalisierung und Berufsschule – geht das zusammen? In Hamburg schon. Reinhard Arndt, Leiter der Staatlichen Schule Gesundheitspflege W 4 in Hamburg-Wilhelmsburg arbeitet an seinem Traum: „Lernen soll hier so einen Spaß machen, dass die Schüler\_innen weinen, wenn die Ferien beginnen.“ Wie ist das zu schaffen? In der Wilhelmsburger Teilzeit-Berufsschule ist ein Raum bestückt mit einer beeindruckenden Großplastik, einem kunstvollen Wandrelief des menschlichen Körpers. Mithilfe einer speziell für Handys programmierten Lern-Software erleben die angehenden Arzthelferinnen eine völlig neue Dimension des Lernens. Über ihre Smartphones erforschen sie spielerisch die multimedial aufbereiteten Themengebiete ihres Lehrplans. Ein Schwerpunkt der Berufsschule ist die Digitalisierung von Lernen.

An vielen anderen Berufsschulen fehlt es dagegen an der wichtigsten Voraussetzung: Ein stabiles WLAN, mit dem Lehrer\_innen und Schüler\_innen jederzeit unkompliziert ins Netz gehen können. Zwei Drittel der von der Bertelsmann Stiftung befragten Berufsschullehrer\_innen geht es da nicht anders. An ihren Schulen gab es im Jahr 2016 entweder überhaupt kein WLAN oder mit nicht so guter bis schlechter Qualität. „Nur etwa ein Drittel der Berufsschullehrer berichtet von einer guten bis sehr guten WLAN-Abdeckung an der eigenen Schule“, heißt es in der Studie (Schmidt et al. 2016: 30).

Von vernetzten Produktionsstraßen oder automatisierten Prozessen, die für die Auszubildenden in manchen Unternehmen schon alltäglich sind – Stichwort Industrie 4.0 –, sind viele Schulen noch weit entfernt. Ein vielversprechender Ansatz sind die in Baden-Württemberg seit 2015 kon-

zipierten Lernfabriken. Mit gezielter staatlicher Förderung und unternehmerischem Engagement sind 15 bestehende berufsbildende Schulen so ausgerüstet und aufgewertet, dass sie in der Lage sind, die Beschäftigten für die Industrie 4.0 aus- und weiterzubilden.

Lernfabriken 4.0 verfolgen drei Ziele: (1) Auszubildende auf die Anforderungen der Industrie 4.0 vorzubereiten, (2) Unternehmen und Arbeitnehmer\_innen einen Ort der Weiterbildung auf höchstem technologischen Niveau zur Verfügung zu stellen, das abstrakte Konzept von Industrie 4.0 für Nachwuchskräfte und Beschäftigte fassbar zu machen sowie gezielt Industrie 4.0-Kompetenzen zu vermitteln. Schließlich (3) entstehen Lernfabriken 4.0 als regionale Orte für die Demonstration von typischen Prozessen in der Produktion der Zukunft, bei denen Entscheider\_innen aus kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) Anregungen für eigene Wege zur Industrie 4.0 erhalten können.

Die berufsbildenden Schulen in Baden-Württemberg könnten nach dem Upgrade zur Lernfabrik 4.0 darauf vorbereitet sein, möglichst viele Auszubildende, und nicht nur einige wenige aus Großbetrieben, frühzeitig mit diesen Technologien in Kontakt zu bringen.

Es gibt noch mehr Ideen: So will Bundesbildungsministerin Johanna Wanka mit dem „DigitalPakt#D“ den Schulen fünf Milliarden Euro für die Digitalisierung spendieren. Eine Arbeitsgruppe des Hightech-Forums (Fachforum Innovative Arbeitswelten 2017: 5) der Bundesregierung fordert von Bund und Ländern – analog zum Hochschulpakt, mit dem sie Studienplätze fördern – einen „Berufsschulpakt“, um die technische Ausstattung der Schulen voranzubringen, sowie eine Qualitätsoffensive für die Lehre dort zu starten. Zudem fordert die Arbeitsgruppe eine bessere Weiterbildung von Lehrer\_innen sowie Dozent\_innen in den überbetrieblichen Bildungsstätten, die neben den Schulen und Betrieben der dritte Lernort in der dualen Ausbildung sind.

Nach dem Beschluss der Regierungschef\_innen von Bund und Ländern vom 14. Oktober 2016 soll der Bund die Möglichkeit erhalten, den Ländern Finanzhilfen für gesamtstaatlich bedeutsame Investitionen im Bereich der kommunalen Bildungsinfrastruktur für finanzschwache Kommunen zu gewähren. Mit dieser Beschlusslage von Bund und Ländern wie auch mit der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) angekündigten Initiative „DigitalPakt#D“ sowie der Ausstattungsinitiative „1.000 Berufsschulen 4.0“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat die Bundesregierung die Notwendigkeit bundesseitiger Unterstützungsleistungen zur Verbesserung unserer Bildungseinrichtungen und -angebote, insbesondere in Berufsschulen, anerkannt und konkrete Maßnahmenbündel angekündigt.

Diese und andere Projekte unterstützen die Kultusministerkonferenz (KMK), die Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA) und der Deutsche Gewerkschaftsbund (DGB). Gemeinsam haben sie die Initiative ergriffen, um Berufsschulen als moderne und zukunftsfeste Lernorte zu entwickeln. Ziel ist es, Schüler\_innen verstärkt auf die digitale Arbeitswelt vorzubereiten. Die Berufsschulen sollen die Chancen der Digitalisierung bestmöglich nutzen. Das betrifft sowohl die Vermittlung digitaler Technologien, die sich aus der Anpassung oder Neuschaffung von Berufsbildern

ergeben, als auch die Gestaltung eines zeitgemäßen Unterrichts (KMK, BDA, DGB 2017: Gemeinsam für starke Berufsschulen in der digitalen Welt).

Man darf gespannt sein, ob die angekündigten Programme und Initiativen ausreichen, um die berufsbildenden Schulen an ihre Aufgaben in der digitalen Arbeitswelt heranzuführen.

## 8

## GLOSSAR

**Datenbrille:** Das ist ein kleiner Computer, der aussieht wie eine Sportbrille. Display, Kamera, Mikrofon, Touchpad, WLAN und Akku sind auf engstem Raum untergebracht. Auf Augenhöhe befindet sich ein halbtransparenter Monitor. Wenn man nach oben schaut, kann man die Infos lesen. Ein Monteur, steht vor einem technischen Gerät, das zu reparieren ist. Dabei hilft die Datenbrille. Dort erscheint in einer Art Film die komplette Apparatur. Virtuelle Hände vollziehen Schritt für Schritt jeden Handgriff, der zu leisten ist – bis das defekte Teil ausgetauscht ist.

**Didaktischer Wizard:** Ist eine Webanwendung für Bildungsanbieter, um Unterricht zu planen und zu verwalten.

**Digitales Lernen oder E-Learning:** Unter E-Learning (englisch Electronic Learning = „elektronisch unterstütztes Lernen“) sind alle Formen von Lernen zu verstehen, bei denen elektronische oder Digitale Medien für die Präsentation und Distribution von Lernmaterialien zur Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation zum Einsatz kommen.

**Digital Native:** Ein „digitaler Ureinwohner“ ist eine Person, die in der digitalen Welt aufgewachsen ist. Ein „digitaler Immigrant“ ist jemand, der diese Welt erst im Erwachsenenalter kennengelernt hat.

**5 S-Methode:** Durch Anwendung der 5 S-Methode lassen sich Suchzeiten für das Auffinden von Werkzeugen, Betriebsmitteln oder Materialien beseitigen. Wegezeiten und Transportaufwände kann man durch eine Anordnung der für die wertschöpfenden Tätigkeiten benötigten Dinge auf ein Mindestmaß reduzieren. 5 S steht für Sortieren, Systematisieren, Säubern, Standardisieren, Selbstdisziplin und ständiges Verbessern.

**Gamebased Learning:** Der Begriff (engl. auch Educational Video Game, als Teilbereich der Serious Games) bezieht sich auf Spiele, die in einer hard- und softwarebasierten virtuellen Umgebung stattfinden und erwünschtes Lernen anregen.

**Generative Fertigungsverfahren bzw. Additive Fertigung (englisch: Additive Manufacturing (AM)):** Ist die Bezeichnung für ein Verfahren zur schnellen und kostengünstigen Fertigung von Modellen, Mustern, Prototypen, Werkzeugen und Endprodukten.

**Head-Mounted Display:** Ist ein auf dem Kopf getragenes visuelles Ausgabegerät. Es präsentiert Bilder entweder auf einem augennahen Bildschirm oder projiziert sie direkt auf die Netzhaut. Je nach Ausgestaltung nennt man das HMD auch Video-brille, Helmdisplay, Datenbrille oder Virtual Reality Helm (VR).

**Interaktive Whiteboards:** Ist vergleichbar mit einer Tafel oder einem Flipchart. Die Nutzer haben die Möglichkeit, über ein digitales Netzwerk gemeinsam Skizzen zu erstellen und zu betrachten. Dazu stehen sowohl Zeichen-, Mal- als auch Textwerkzeuge zu Verfügung.

**KVP:** Unternehmen und ihre Mitarbeiter\_innen sind erfolgreicher, wenn sie sich ständig verbessern. Mit dem Begriff „Kontinuierlicher Verbesserungsprozess“ (KVP) ist die unablässige Suche nach Verbesserungspotenzialen und alle Maßnahmen, diese auszuschöpfen, gemeint. KVP ist eine Denkhaltung aller Mitarbeiter\_innen im Unternehmen. Im Alltag gibt es an jedem Arbeitsplatz immer Möglichkeiten und Beispiele zur Verbesserung.

**Lern-Chat-Dienste:** Spricht man von Chatten, ist damit eine elektronische Kommunikationsform im Internet gemeint. Chatten, das aus dem Englischen stammt, bedeutet „unterhalten“ oder „plaudern“. Ein Chat kann auch zum Lernen sehr nützlich sein. So lassen sich z. B. Fremdsprachen erlernen. Lernchats werden von einigen Webseiten angeboten.

**Lernplattform:** Ist ein komplexes Softwaresystem (auch Learning Management System (LMS) genannt), das der Bereitstellung von Lerninhalten und Organisation von Lernvorgängen dient. Eine wichtige Aufgabe der web-basierten Lernumgebung ist die Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden. Es ist eine Schnittstelle zwischen Bildungsanbieter und lernender Person. Vorteile eines LMS sind die Entlastung des Lernbetriebs von Bürokratie, Regelung des Informationsflusses, Vereinfachung des Lernens und Übernahme zahlreicher Verwaltungsaufgaben.

**Lern-Apps:** Vom Mathe-Spiel bis zum digitalen Wörterbuch: Schüler\_innen und Azubis können auch per App lernen. Das Lernen mit elektronischen Programmen ist nicht mehr wegzudenken. Lern-Apps sind als Ergänzung zum üblichen Lernen zu betrachten. Apps können helfen, anspruchsvolle Lerninhalte besser zu veranschaulichen.

**MDE-Geräte:** Geräte für die mobile Datenerfassung (MDE) erlauben nahezu an jedem Ort die Erfassung von Barcodes, Transpondern oder Tastatur-Eingaben. Die Daten sind im Gerät gespeichert und zu bearbeiten. Die Übertragung der Daten an einen Host-Rechner kann online per WLAN oder GPRS erfolgen. Alternativ werden die Daten zunächst im Gerät gespeichert und später über eine Docking-Station an den Host-Computer gesendet.

**MOOC:** Massive Open Online Courses sind Online-Kurse, die meist auf Universitätsniveau sind und große Teilnehmerzahlen aufweisen. MOOCs kombinieren traditionelle Formen der Wissensvermittlung wie Videos, Lesematerial und Problemstellungen mit Foren, in denen Lehrende und Lernende miteinander kommunizieren und Gemeinschaften bilden können.

**Moodle:** Ist ein Software-Paket, um Internet basierte Kurse zu entwickeln und durchzuführen. Es ist ein globales Software-Entwicklungsprojekt, das einen konstruktivistischen Lehr- und Lernansatz unterstützt. Moodle ist eine frei verfügbare Open Source-Software.

**Online-Communities:** Beschreiben informelle Personengruppen oder -netzwerke, die aufgrund gemeinsamer Interessen und/oder Problemstellungen über einen längeren Zeitraum hinweg internetgestützt miteinander kommunizieren, kooperieren, Wissen und Erfahrungen austauschen, neues Wissen schaffen und dabei voneinander lernen.

**Poka Yoke:** Der japanische Ausdruck Poka Yoke bezeichnet ein aus mehreren Elementen bestehendes Prinzip, welches technische Vorkehrungen bzw. Einrichtungen zur Fehleraufdeckung und -verhinderung umfasst.

**RFID:** Alle Mitarbeiter\_innen bei Siemens haben auf ihrem Ausweis einen RFID-Chip. Betreten sie den Raum, dann wird ihr Arbeitsplatz individuell eingestellt. Alle kriegen ihre Daten zur Verfügung gestellt, die für die Fertigung und Montage notwendig sind. Diese Technik wird auch in der Ausbildung der SPE genutzt.

**Remote:** Remote-Desktop (vom Englischen für „entfernter Schreibtisch“ oder Fernsteuerung) bezeichnet den Fernzugriff auf den Desktop eines Computers. Dabei werden Anwendungsprogramme auf einem Computer (Server) ausgeführt und auf einem anderen Computer (Client) dargestellt und bedient.

**Serious Games:** Sind digitale Spiele, die nicht primär oder ausschließlich der Unterhaltung dienen, wohl aber Elemente davon enthalten. Üblicherweise haben Serious Games das Anliegen, Information und Bildung zu vermitteln. Dies sollte in einem möglichst ausgeglichenen Verhältnis zu Unterhaltungaspekten geschehen.

**Shopfloor:** Grundbausteine des Shopfloor Managements sind: Klare Führungsrollen und Aufgaben, Regelkommunikation am Ort des Geschehens, Kennzahlensystem, Problemlösungsmethoden und Visualisierung.

**ucloud:** ucloud4schools ist ein permanenter, persönlicher Online-Datenspeicher, auf den, unabhängig von Endgeräten am Arbeitsplatz, von zu Hause und unterwegs über das

Internet zugegriffen werden kann. Außerdem ermöglicht ucloud4schools, ausgewählte Dateien oder ganze Verzeichnisse mit anderen Benutzern zu teilen – für ein gemeinsames und einfaches Arbeiten.

**Virtuelles Klassenzimmer:** Hier dient das Internet als Kommunikationsmedium, um geografisch getrennte Schüler\_innen und Lehrer\_innen miteinander zu verbinden. Das virtuelle Klassenzimmer ermöglicht somit eine synchrone Form des Lernens.

**Virtuelle Lehre:** Das ist Unterricht, der vorrangig über das Internet durchgeführt wird und keine signifikanten Anteile von Präsenzlehre hat. Zum Spektrum der Darbietungsformen virtueller Lehre zählen Webinare, web-unterstützte Lehrbuchkurse, Hypertext-Kurse (z. B. mit Lehrtexten, Multimedia-Elementen, Animationen und Übungen), videobasierte Kurse (z. B. Vortrag samt Foliensatz) oder audiobasierte Kurse bzw. Podcasts.

**Vokabeltrainer:** Damit lernt man Vokabeln, je nach Bedarf. Geeignet sowohl für schnelles Pauken vor Prüfungen als auch für nachhaltiges Lernen, auch unterwegs auf dem Smartphone oder Tablet lernen.

**Web Based Collaboration:** Der Begriff beschreibt die Zusammenarbeit einer Gruppe von Personen an einer Lernaufgabe über das Internet.

**Webbasierte Trainings:** Web Based Training (WBT) stellt eine spezielle Form des E-Learnings dar. Dabei wird WBT durch die Verwendung von netzbasierten Diensten als Weiterentwicklung des Computer Based Trainings (CBT) verstanden. Im Gegensatz zum Computer Based Training werden Lerneinheiten nicht auf einem Datenträger verbreitet, sondern von einem Webserver online mittels Internet oder Intranet abgerufen. Die Einbettung ins Netz bietet vielfältige weiterführende Möglichkeiten der Kommunikation und Interaktion des Lernenden mit den Mitlernern: E-Mails, News, Chats, Materialarchive und Diskussionsforen vom Dozent\_innen.

**Web-Lern-Blogs:** Sie haben das Ziel, empfehlenswerte kostenlose Lernangebote vorzustellen und Anregungen für das Lernen zu geben. Web-Blogs können von Einzelpersonen oder Gruppen betrieben werden. Von anderen Kommunikationsplattformen, z. B. Foren, unterscheiden sich Web-Blogs dadurch, dass der aktuellste Eintrag immer oben steht. Auf diese Weise entsteht eine rückwärts-chronologisch sortierte Reihung von Beiträgen.

**Wearables:** So nennt man tragbare Computersysteme, die während der Anwendung am Körper des Benutzers befestigt sind. Im Unterschied zu anderen mobilen Computersystemen unterstützen sie die Tätigkeit in der realen Welt (Assistenzsysteme). Beispiele für Wearables Computer sind Smartwatches, Activity Tracker, Brillen, deren Innenseiten als Bildschirm dienen (z. B. Google Glass) oder Kleidungsstücke, in die elektronische Hilfsmittel zur Kommunikation und Musikwiedergabe eingearbeitet sind.

**Wikis:** Ist eine Dokumentationsplattform. In einem Wiki sind alle relevanten Informationen erfasst und gesammelt. Jeder kann sein Wissen einer Gruppe von Menschen zur Verfügung stellen, die sich ebenfalls aktiv einbringen können.

# Abbildungsverzeichnis

- 8 Abbildung 1  
**Berufsrollen betroffen**
- 8 Abbildung 2  
**Betroffene Lernkomplexe**
- 9 Abbildung 3  
**Spinnendiagramm Soll-Ist-Vergleich**
- 13 Abbildung 4  
**Digitale Generation**
- 15 Abbildung 5  
**Einsatzbereiche zielgerichtet planen**
- 19 Abbildung 6  
**Handlungsfelder Industrie 4.0**
- 25 Abbildung 7  
**Handlungsfelder für Bildung 4.0**
- 30 Abbildung 8  
**Betriebliche Bildung bei Industrie 4.0**

# Literaturverzeichnis

Acatech 2016: Die digitale Transformation gestalten – Was Personalvorstände zur Zukunft der Arbeit sagen. Ein Stimmungsbild aus dem Human-Resources-Kreis von acatech und Jacobs Foundation, Berlin. <http://www.acatech.de/de/publikationen/impuls/acatech-impuls/detail/artikel/die-digitale-transformation-gestalten-was-personalvorstaende-zur-zukunft-der-arbeit-sagen-ein-s.html> (Zugriff: 3.4.2017).

Schmid, Ulrich; Goertz, Lutz; Behrens, Julia 2016: Monitor Digitale Bildung, Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter, Gütersloh, [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie\\_Monitor-Digitale-Bildung\\_Berufliche-Ausbildung-im-digitalen-Zeitalter\\_IFT\\_2016.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_Monitor-Digitale-Bildung_Berufliche-Ausbildung-im-digitalen-Zeitalter_IFT_2016.pdf) (Zugriff: 3.4.2017).

Bertelsmann-Stiftung: YouTube statt DVD – ansonsten kaum digitaler Fortschritt im Berufsschulalltag, Pressemeldung, 31.7.2016 Bielefeld, <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/presse/pressemitteilungen/> (Zugriff: 3.4.2017).

Fachforum Innovative Arbeitswelten im Hightech-Forum 2017: Die Arbeitswelt gestalten – Impulse für eine Qualifizierungsstrategie 4.0., Berlin, [http://www.hightech-forum.de/fileadmin/PDF/hightech-forum\\_arbeitswelten\\_qualitaetsstrategie\\_4\\_0.pdf](http://www.hightech-forum.de/fileadmin/PDF/hightech-forum_arbeitswelten_qualitaetsstrategie_4_0.pdf) (Zugriff: 30.5.2017).

Gemeinsam für starke Berufsschulen in der digitalen Welt 2017: Erklärung von KMK, BDA und DGB Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 4.5.2017, Berlin, <http://www.dgb.de/presse/++co++2534a00c-4468-11e7-a5be-525400e5a74a> (Zugriff 30.5.2017).

Gensicke, Miriam; Bechmann, Sebastian; Härtel, Michael; Schubert, Tanja; García-Wülfing, Isabel; Güntürk-Kuhl, Betül 2016: Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen. Eine repräsentative Bestandsanalyse, Wissenschaftliches Diskussionspapier, Bonn, <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/8048> (Zugriff: 3.4.2017).

MMB-Institut für Medien- und Kompetenzforschung 2014: E-Learning in der betrieblichen Ausbildung, Essen, [http://www.mmb-institut.de/projekte/digitales-lernen/Ergebnisbericht\\_E-Learning-in-der-betrieblichen-Ausbildung.pdf](http://www.mmb-institut.de/projekte/digitales-lernen/Ergebnisbericht_E-Learning-in-der-betrieblichen-Ausbildung.pdf) (Zugriff: 3.4.2017).

Müller, Lara Marie 2016: „Wir brauchen eine Berufsbildung 4.0“, BIBB-Chef im Gespräch, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 29.9.2016, <http://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/arbeitswelt/bibb-chef-im-gespraech-wir-brauchen-eine-berufsbildung-4-0-14448491.html> (Zugriff: 3.4.2017).

Pfeiffer, Sabine 2016: Interview mit Prof. Dr. Sabine Pfeiffer zum Thema Bildung und Industrie 4.0, <https://www.vdma.org/article/-/articleview/9324918> (Zugriff 14.7.2017).

Schönfeld, Gudrun; Jansen, Anika; Wenzelmann, Felix; Pfeifer, Harald 2016: Kosten und Nutzen der dualen Ausbildung aus Sicht der Betriebe. Ergebnisse der fünften BIBB-Kosten-Nutzen-Erhebung, Bielefeld.

Uform-Testsysteme 2016: Azubi-Recruiting Trends, Solingen.

Impressum:

© 2017

Friedrich-Ebert-Stiftung

Herausgeberin: Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik

Godesberger Allee 149, 53175 Bonn

Fax: 0228 883 9202, 030 26935 9229

[www.fes.de/wiso](http://www.fes.de/wiso)

Bestellungen/Kontakt: [wiso-news@fes.de](mailto:wiso-news@fes.de)

Die in dieser Publikation zum Ausdruck gebrachten Ansichten sind nicht notwendigerweise die der Friedrich-Ebert-Stiftung. Eine gewerbliche Nutzung der von der FES herausgegebenen Medien ist ohne schriftliche Zustimmung durch die FES nicht gestattet.

**ISBN 978-3-95861-926-5**

Titelmotiv: © izusek/iStockphoto.com

Gestaltungskonzept: [www.stetzer.net](http://www.stetzer.net)

Layout: [www.pellens.de](http://www.pellens.de)

Druck: [www.bub-bonn.de](http://www.bub-bonn.de)

## ABTEILUNG WIRTSCHAFTS- UND SOZIALPOLITIK WEITERE VERÖFFENTLICHUNGEN ZUM THEMA

Wechselwirkung individueller und betrieblicher Lernprozesse  
**WISO direkt** – 20/2017

Arbeitsversicherung – Ausgestaltung und Reformparameter  
**Gute Gesellschaft – soziale Demokratie #2017plus – 2017**

Kompetenz und Gesundheit in der Arbeitswelt fördern  
**WISO direkt** – 07/2017

Arbeitsversicherung – Ausgangssituation und Reformbedarf  
**Gute Gesellschaft – soziale Demokratie #2017plus – 2017**

Trampelpfad oder Königsweg? – Attraktivität und Gleichwertigkeit der beruflichen Bildung  
**WISO direkt** – 28/2016

Digital Labour Markets in the Platform Economy – Mapping the Political Challenges of Crowd Work and Gig Work  
**Good Society – Social Democracy #2017plus – 2017**

Digitalisierung an Low-skilled Work  
**WISO Diskurs** – 19/2016

Digitalisierung und Einfacharbeit  
**WISO-Diskurs** – 12/2016

The Future of Low-Skilled Industrial Work  
**WISO direkt** – 25/2016

The Impacts of Digitalisation on the Working Environment  
**WISO direkt** – 26/2016

Verhaltensökonomie – (k)ein Thema für die lebensverlaufsorientierte Sozialpolitik?  
**WISO Diskurs** – 20/2016

Arbeitsmärkte in der Plattformökonomie – Zur Funktionsweise und den Herausforderungen von Crowdwork und Gigwork  
**Gute Gesellschaft – soziale Demokratie #2017plus – 2017**

Befähigung durch Beratung – Begleitende Bewältigung beruflicher Umbruchsituationen  
**Gute Gesellschaft – soziale Demokratie #2017plus – 2017**

Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt  
**WISO direkt** – 17/2017

Zielsteuerung im SGB II: Kritik und Alternativen  
**WISO direkt** – 13/2016

**FRIEDRICH  
EBERT  
STIFTUNG**

Volltexte dieser Veröffentlichungen finden  
Sie bei uns im Internet unter

**[www.fes.de/wiso](http://www.fes.de/wiso)**

