

Karl-Heinz GERHOLZ & Markus DORMANN

(Universität Bamberg)

Ausbildung 4.0: Didaktische Gestaltung der betrieblich-beruflichen Ausbildung in Zeiten der digitalen Transformation

Online unter:

http://www.bwpat.de/ausgabe32/gerholz_dormann_bwpat32.pdf

seit 15.10.2017

in

bwp@ Ausgabe Nr. 32 | Juni 2017

Betrieblich-berufliche Bildung

Hrsg. v. **Karin Büchter, Martin Fischer & Tobias Schlömer**

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | *bwp@* 2001–2017

bwp@

www.bwpat.de



Herausgeber von *bwp@* : Karin Büchter, Martin Fischer, Franz Gramlinger, H.-Hugo Kremer und Tade Tramm

Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online

Online: http://www.bwpat.de/ausgabe32/gerholz_dormann_bwpat32.pdf

Ausbildung 4.0, Big Data, Cyber-Physische-Systeme, so reiht sich das Alphabet der Schlagworte um Industrie 4.0 ein. Genaugenommen stellen diese Begriffe ‚Modeworte‘ dar, welche die digitale Transformation in der Gesellschaft konturieren. Geschäftsprozesse und Arbeitsformen sowie gesellschaftliches Zusammenleben ändern sich durch die Digitalisierung. Dabei kann die Diskussion um die digitale Transformation aus zwei Perspektiven strukturiert werden. Einerseits aus Sicht des Beschäftigungssystems, wie sich berufliche Handlungsfelder durch die digitale Transformation ändern und welche Kompetenzprofile zu deren Bewältigung notwendig sind. Andererseits aus Perspektive des Bildungssystems, wie schulische Lernprozesse mit digitalen Medien anzureichern sind, um bei Lernenden die Informations- und Medienkompetenz zu erweitern oder den Lernprozess zu verbessern. Im Beitrag werden beide Perspektiven auf Basis aktueller Studien aufgenommen, um in einer berufs- und wirtschaftspädagogischen Herangehensweise, die Perspektiven zu verbinden. Eine Didaktik, welche die Digitalisierung berücksichtigt, ist von den beruflichen Handlungssituationen und deren Veränderung durch Digitalisierungsprozesse her zu denken. Im Sinne einer beruflichen Handlungsfähigkeit ist der Einsatz digitaler Medien in Lernprozessen nicht losgelöst von den jeweiligen Handlungssituationen in den Berufsfeldern zu betrachten. Wie dies bei der Gestaltung von beruflich-betrieblichen Lernprozessen gelingen kann, wird im zweiten Teil des Beitrages anhand des LERN-Modells aufgezeigt. Das LERN-Modell stellt eine Heuristik dar, um Ausbilder eine Orientierungsschablone anzubieten, berufliche Handlungssituationen hinsichtlich ihres Lernpotentials für digitalisierte Geschäftsprozesse und Arbeitsformen zu strukturieren.

Ausbildung 4.0: Didaktische Gestaltung der betrieblich-beruflichen Ausbildung in Zeiten der digitalen Transformation

1 Eine kleine Fußballgeschichte als Hinführung

Ein beliebtes Zitat, wenn es um die Diskussion der deutschen Lieblingssportart – dem Fußball – geht, lautet wie folgt: „Ein guter Spielmacher spielt den Ball dahin, wo der Spieler stehen wird und nicht dorthin, wo er gerade ist.“ Einem solchem Spielmacher werden i. d. R. unterschiedliche Fähigkeiten zugeschrieben: Erfahrung, Kenntnis der Laufwege seiner Mitspieler und das Gespür für den richtigen Zeitpunkt, den Ball zu spielen. Und durchaus bestätigen sich diese Fähigkeiten, wenn man erfolgreiche Fußballmannschaften spielen sieht. So kann beobachtet werden, dass ein guter Spielmacher aufgrund seiner Erfahrung selbst die Laufwege neuer Mitspieler antizipieren kann. Herausfordernd wird es dann, wenn das Spielsystem sich ändert. Indem z. B. von der Manndeckung stärker eine Schließung der Räume vorgegeben wird oder Gegenpressing und das Kurzpassspiel favorisiert wird. Taktikänderungen erfordern von allen Spielern eine Neuorientierung. Die Herausforderung für den Spielmacher ist nun, dass er den Überblick behält, da er nach wie vor den Ball dorthin spielen sollte, wo der Spieler stehen wird. Er muss somit die Taktikveränderung als Ganzes im Blick haben, um erfolgreich agieren zu können.

Die kleine Fußballgeschichte kann stellvertretend für den aktuellen Diskurs zur Ausbildung 4.0 gesehen werden. Genaugenommen stellvertretend zu der Frage, wie Ausbildungsprozesse im Zuge der digitalen Transformation zu gestalten sind. Durch die digitale Transformation verändern sich die Arbeitsformen und Geschäftsprozesse in den Unternehmen (Dormann et al. 2016, 19) Aktuell bewegen sich Schlagwörter wie Industrie 4.0 oder Wirtschaft 4.0, Big Data oder Virtualisierung u. Ä im Diskurs. Es wird davon ausgegangen, dass Geschäftsprozesse zukünftig noch stärker durch Cyber-Physische-Systeme (CPS) geprägt sind, in dem reale physische Objekte mit virtuellen, informationsverarbeitenden Objekten über offene, weltweite Informationsnetze im Leistungserstellungsprozess interagieren (vgl. VDI 2013). Der Mensch-Maschinen-Interaktion wird somit eine relevante Funktion zukommen. Diese digitale Transformation hat eine Reorganisation von Kernprozessen im Unternehmen zur Folge, was auch Arbeits- und Kollaborationsformen betrifft (Mertens et al. 2017, 189ff.). Unter digitaler Transformation verstehen wir somit nicht nur die Durchdringung digitaler Technologien in und digitale Vernetzung von Geschäftsprozessen, sondern auch die damit einhergehenden Änderungen in den Arbeits- und Organisationsstrukturen.

Für die Ausbildung ergibt sich dabei die Herausforderung, bei den heutigen Auszubildenden eine Handlungsfähigkeit für diese zukünftigen Anforderungen zu fördern. Analog zum Spielmacher, hat der Ausbilder die Aufgabe, die Kompetenzentwicklungsprozesse der Auszubildenden dahingehend zu begleiten, dass diese die zukünftigen Anforderungen aufgrund der

‚Spielsystemänderung‘ – der digitalen Transformation – bewältigen können. Dies wollen wir nachfolgend aus zwei Perspektiven konkretisieren:

(1) Aus Perspektive des Beschäftigungssystems ist zu analysieren, wie sich berufliche Anforderungssituationen durch die digitale Transformation ändern (werden) und welche Kompetenzprofile sich daraus ableiten, um die neuakzentuierten Anforderungen zu bewältigen. Diese Kompetenzprofile stellen die Basis für die Gestaltung von Ausbildungsprozessen dar, v. a. vor dem Hintergrund einer Outcome-Orientierung, indem Bildungsprozesse vom Ergebnis her gesteuert werden (vgl. u. a. Gerholz/Gössling 2016).

(2) Aus Perspektive des Bildungssystems bzw. der didaktischen Gestaltung von Ausbildungsprozessen wird im Zuge der digitalen Transformation der Einsatz digitaler Medien in der didaktischen Arbeit immer häufiger thematisiert. Es geht hierbei meist um die Förderung einer Informations- und Medienkompetenz. Für die berufliche Bildung bedeutet dies, durch den Einsatz digitaler Medien die zukünftigen beruflichen Anforderungen zu simulieren, da Informations- und Medienkompetenz Teilfacetten einer beruflichen Handlungskompetenz darstellen (vgl. Gerholz/Dormann 2017). Die Auszubildenden sollen in die Lage versetzt werden, digitale Medien situationsgerecht in den zu bewältigenden Handlungssituationen einzusetzen. Dies setzt zunächst auch die nötige Erfahrung zum Einsatz von digitalen Medien bei Auszubildenden voraus..

Beide Perspektiven zusammengenommen sind relevant, um der Frage der Gestaltung einer Ausbildung 4.0 nachzugehen, weshalb zunächst in Abschnitt 2.1 vorhandene (empirische) Studien zur Veränderung von Beschäftigungsstrukturen durch die digitale Transformation zusammengeführt werden und in Abschnitt 2.2 strukturell ähnlich der Frage des Einsatzes digitaler Medien in didaktischen Prozessen nachgegangen wird. Darauf aufbauend soll in Abschnitt 3 ein Rahmenmodell zu Gestaltung von Ausbildungsprozessen in der digitalen Transformation vorgestellt werden, welches beide Perspektiven – Kompetenzorientierung und digitaler Medieneinsatz – zusammenbringt.

2 Digitale Transformation im Lichte des Beschäftigungs- und Bildungssystems

2.1 Digitale Transformation I: Veränderungen im Beschäftigungssystem

Ein Großteil aktueller Studien, welche die Veränderung von Beschäftigungsstrukturen durch die digitale Transformation in den Blick nehmen, folgen einem Task-approach (tätigkeitsbasierte Modellierung) und gehen von der Annahme aus, dass von Menschen verrichtete Tätigkeiten potenziell automatisierbar sind. Hierbei wird i. d. R. die Unterscheidung zwischen Routine-Tätigkeiten, welche durch Maschinen substituiert werden können (SubstitutionsThese), und Nicht-Routine-Tätigkeiten, welche durch digitale Technologien erweitert werden (Komplementaritätsthese), getroffen (vgl. u. a. Pfeiffer/Suphan 2015, 4f.). Die wohl prominenteste Studie legten Frey/Osbourne (2013) vor, in der 702 Berufsprofile im US-amerikanischen Arbeitsmarkt dahingehend untersucht wurden, wie empfänglich diese für eine Substi-

tuierung durch digitale Technologien – Frey/Osborne sprechen von ‚Computerisation‘ – sind. Im Ergebnis wird aufgezeigt, dass 47 % der Beschäftigungsverhältnisse zukünftig durch digitale Technologien ersetzt werden. V. a. die Bereiche Transport und Logistik, Bürotätigkeiten und administrative Tätigkeiten sind betroffen. Dabei sind diejenigen Berufsprofile, welche geringe Bildungsvoraussetzungen benötigen sowie ein geringes Einkommen aufweisen, am meisten gefährdet (vgl. Frey/Osborne 2013, 37ff.). Die Studie basiert auf US-amerikanischen Arbeitsdaten und es gibt in den USA kein vergleichbares System der beruflichen Bildung wie in Deutschland, weshalb eine Übertragung der Ergebnisse auf das deutsche Beschäftigungssystem nicht direkt möglich ist (vgl. u. a. Helmrich et al. 2016, 11). Der Frage des Substituierbarkeitspotential von Berufsprofilen für das deutsche Beschäftigungssystem gehen Dengler/Matthes (2015a, b) nach. Sie konzentrieren sich auf den Aspekt, welche Tätigkeiten schon substituiert werden können und nicht erst zukünftig substituiert werden. In der Studie wird u. a. nach dem Anforderungsniveau der Berufe differenziert: Helfer (keine Ausbildung), Fachkräfte (Ausbildung), Spezialisten (z.B. Meister), Experten (mind. 4jähriges Studium). Im Ergebnis zeigt sich, dass fast 50% der Tätigkeiten in Helfer- und Fachkräfteberufen schon heute substituierbar sind, während bei den Spezialistenberufen (33 %) und Expertenberufen (18%) eine niedrigere Substituierbarkeitsrate vorliegt. Hinsichtlich der Berufssegmente ergibt sich die höchste Substituierbarkeit im Bereich der Fertigungsberufe (über 70%) und Unternehmensführung und Organisation (knapp 50%) (vgl. Dengler/Matthes 2015a, 3ff.; 2015b, 12ff.).

Die Frage nach der Substituierbarkeit von durch Menschen ausgeführte Tätigkeiten mittels digitale Technologien ist verknüpft mit der Diskussion, welche Folgen für die Beschäftigungsstruktur durch die Digitalisierung einhergehen. Technologische Arbeitslosigkeit ist hier ein Stichwort. Eine Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW 2016) ging dieser Frage auf Basis vorhandener empirischen Evidenzen nach. Im Ergebnis zeigen sich keine belastbaren Hinweise zur These, dass durch die digitale Transformation negative Beschäftigungsentwicklungen einhergehen (IW 2016, 24ff.). Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen auch Helmrich et al. (2015), die auf Basis von Erwerbstätigen- und Betriebsbefragungen aufzeigen, dass nicht der Routineanteil die Substitution erklärt, sondern vielmehr der Tätigkeitsmix am Arbeitsplatz und die Betriebsgröße relevante Variablen darstellen. Tätigkeiten im mittleren Qualifikationsniveau werden komplexer, aber sie werden nicht unbedingt wegfallen (vgl. Helmrich et al. 2015, 13ff.). Die IW-Studie zeigt ebenfalls den Trend zur Höherqualifizierung auf. U. a. werden hier die Kompetenzanforderungen in stark digitalisierten Unternehmen (Unternehmen 4.0) und weniger digitalisierten Unternehmen (Unternehmen 3.0) auf Basis des IW-Personalpanels verglichen. So sehen Unternehmen 4.0 eine signifikant höhere Relevanz in den kommenden fünf Jahren von IT-Fachwissen (64 % vs. 43 %), dem professionellen Umgang mit dem Internet als berufliches Medium (75% vs. 51%) und dem beruflichen Erfahrungswissen (71% vs. 56%). Interessant ist dabei, dass für Unternehmen beider untersuchter Digitalisierungsintensitäten dem betriebswirtschaftlichen Fachwissen in den nächsten 5 Jahren eine hohe Relevanz beigemessen wird (vgl. IW 2016, 20f.).

Tabelle 1: **Ausgewählte Studien zur Veränderung des Beschäftigungssystems durch die digitale Transformation**

Autoren	Methodik	Zielstellung	Bereich
Frey/Osborne 2013	Ökonometrische Modellschätzung auf Basis von Arbeitsmarktdaten und Experteneinschätzungen	Zukünftige Substituierbarkeit von Berufsprofilen	US-amerikanischer Arbeitsmarkt Branchen-übergreifend
Dengler/Matthes 2015 a, b	Basis BERUFENET der Agentur für Arbeit Möglichkeit der Digitalisierung von Routine-Tätigkeiten	Aktuelle Substituierbarkeit von Routine-Tätigkeiten	Deutscher Arbeitsmarkt Branchen-übergreifend
IW 2016	Dokumentarische Metaanalyse	Aussagekraft der vorhandenen empirischen Evidenz	Deutscher Arbeitsmarkt Branchen-übergreifend
Pfeiffer/Suphan 2015	BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012	Arbeitsvermögen von Erwerbstätigen zur Bewältigung der digitalen Transformation	Deutscher Arbeitsmarkt Branchen-übergreifend
bayme vbm 2016	Fallstudien Expertenbefragungen	Anforderungen an die Aus- und Weiterbildung	Metall- und Elektroindustrie Gewerblich-technische Berufsprofile
Weißbuch Arbeiten 4.0 2015	Stakeholder-Dialog	Veränderung der Arbeitsformen	Branchen-übergreifend

Die Studien, welche das Substituierbarkeitspotential durch digitale Technologien in den Blick nehmen, zeigen erste Hinweise für die Entwicklung von Beschäftigungsstrukturen auf. Gleichzeitig unterliegen sie der Limitation, dass technische Machbarkeit nicht das alleinige Entscheidungskriterium ist, sondern vielmehr auch ökonomische Argumente und Macht-konstellationen in Wertschöpfungsketten einen Einfluss auf die Substitution durch digitale Technologien haben (vgl. Pfeiffer/Suphan 2015, 8ff.). Weiterhin ist die Modellierung von Routine-Tätigkeiten in den Studien zu diskutieren, da meist von einem ‚routine-based technical change‘-Verständnis ausgegangen wird, also die Ersetzbarkeit von Tätigkeiten durch digitale Technologien (vgl. Fernández-Macías/Hurley 2014, 36ff.), was sich von einem All-

tagsverständnis abgrenzt, indem berufliche Handlungen Gewohnheit sind und die Erfahrung eine Rolle spielt.

Pfeiffer/Suphan (2015) nehmen diesen Aspekt auf und gehen von Erfahrung i. S. v. Arbeitsvermögen aus. Sie fundieren ihre Arbeit auf dem Konzept des subjektivierenden Arbeitshandelns, was eine ganzheitliche Wahrnehmung, ein exploratives und intuitives Vorgehen sowie eine empathische Beziehung umfasst. Folglich geht es Pfeiffer/Suphan nicht um die Frage, welche Jobs durch die digitale Transformation substituiert werden, sondern ob Mitarbeiter über ausreichende Kompetenzen zur Gestaltung der digitalen Transformation verfügen. Auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012 bilden sie einen Arbeitsvermögens-Index (AV-Index), der situative und strukturelle Anforderungen durch Komplexität und Unwägbarkeit und deren Umgang damit i. S. d. subjektivierenden Arbeitshandelns enthält. Im Ergebnis zeigen sie, dass 74% der Erwerbstätigen in Deutschland ein Arbeitsvermögen haben, mit Komplexität und Unwägbarkeit umzugehen. Dabei findet sich in Berufsprofilen die für Industrie 4.0 in erster Linie relevant sind ein vergleichsweise hohes Arbeitsvermögen. Interessant ist hierbei, dass dies sowohl Berufe der akademischen sowie der beruflichen Ausbildung beinhaltet, womit über beide Ausbildungswege für den Umgang mit Komplexität und Unwägbarkeit qualifiziert wird.

Die meisten Studien sind branchenübergreifend angelegt. Eine der wenigen branchenspezifischen Studien wurde vom Verband der bayrischen Metall- und Elektro-Arbeitgeber vorgelegt. Auf Ebene der Beschäftigungsstruktur zeigt sich, dass sowohl Facharbeiter als auch Meister bei entsprechender Weiterbildung zukünftig Beschäftigungsaussichten haben werden, wenngleich die Tätigkeitsbereiche für Ungelernte verschwinden werden. Elementar werden Fähigkeiten hinsichtlich der Analyse und des Umgangs mit Daten, störungsfreie Prozessketten sicherzustellen sowie Cyber-Physische Systeme zu beherrschen. Weiterbildungsbedarf wird v. a. hinsichtlich Managementaufgaben und arbeitsorganisatorischen Aspekten sowie technologischen Schwerpunkten wie Störungssuche und -behebung sowie der Datensicherheit gesehen (vgl. bayme vbm 2016).

Neben der Digitalisierung von Geschäftsprozessen, ist die Veränderung von Arbeitsprozessen in den Blick zu nehmen, was im Weißbuch Arbeiten 4.0 thematisiert wird, welches vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales herausgegeben wurde. Im Weißbuch Arbeiten 4.0 (s. Abbildung 1) werden ausgehend vom ‚Normalarbeitsverhältnis‘ drei Achsen der Veränderung der Unternehmens- und Arbeitsorganisation aufgezeigt. Die externe Flexibilisierung thematisiert die Auslagerung von Prozessen u. a. in Form von Out- oder Crowdsourcing.¹ Die Achse der räumlichen Dezentralisierung und Virtualisierung spiegelt die Entkopplung von Arbeitsplätzen und Unternehmen wider, u. a. in Form von virtuellen Teams oder Coworking Spaces. Die Achse der internen Flexibilisierung nimmt den Aspekt der Arbeitsstrukturen innerhalb des Unternehmens auf wie Teilzeitmodelle oder agile Arbeitsformen als Reaktion auf betriebliche Flexibilitätsbedarfe (vgl. BMAS 2016, 85ff.). Auffallend sind die zumeist verwendeten englischen Begrifflichkeiten, wofür sich im deutschsprachigen anscheinend noch keine

¹ Beim Crowd-Sourcing wird eine anstehende Arbeit für eine Crowd ausgeschrieben, die diese dann z. B. über ein virtuelles Büro oder einer Crowd-Community erledigt.

Äquivalente gefunden haben. Es zeigt sich, dass Unternehmen Virtualisierung und Flexibilisierung in ihrer Organisationsstruktur und Leistungserstellung etablieren und sich dieses Phänomen auf die Gestaltung der Arbeitsverhältnisse im Sinne von Zeit- und Ortsflexibilität auswirkt; unklar bleibt hierbei, ob Treiber im Sinne einer Life-Work-Balance die Arbeiter selbst oder die Unternehmen sind.



Abbildung 1: Arbeiten 4.0 – Veränderung der Arbeitsformen und Organisationsstrukturen (BMAS 2016, 86)

Welche Schlussfolgerungen können aus den vorgestellten Studien für die berufliche Bildung geschlossen werden? Es wird offenbar, dass mit der digitalen Transformation eine Veränderung der Geschäftsprozesse und Arbeitsformen einhergeht. Dies ist nicht gleichbedeutend mit der Substituierung von Arbeitskräften durch digitale Technologien, da hier die Studien zu verschiedenen Schlussfolgerungen kommen (vgl. u. a. Frey/Osborne 2013, Pfeiffer/Suphan 2015, IW 2016), und vielmehr die weiteren Einflussfaktoren wie Logik von Wertschöpfungsketten, Machtkonstellationen und Betriebsgrößen zu berücksichtigen sind (vgl. u.a. Helmrich et al. 2015). Gleichwohl werden sich die erforderlichen Kompetenzprofile, um Prozesse in der digitalen Transformation bewältigen zu können, ändern. So wird in der IW-Studie (2016) aufgezeigt, dass ein informationstechnologisches Basiswissen und -verständnis von Bedeutung ist. Ausführende Tätigkeiten weichen überwachenden Tätigkeiten, wozu Analyse- und Abstraktionsfähigkeiten hinsichtlich größerer Datenmengen und komplexer Systeme notwendig sind. Pfeiffer/Suphan (2015) sprechen hier von Arbeitsvermögen, mit Komplexität und Unwägbarkeiten umzugehen. In diesem Zusammenhang wird das Phänomen der ‚Irony of Automation‘ ersichtlich, indem die Cyber-Physischen Systeme eine hohe Eigendynamik aufweisen. Die komplexen Prozesse haben für die Cyber-Physischen Systeme gleichzeitig einen

Routinecharakter. Bei Störungen können die kontrollierenden Personen aufgrund der Distanz zum und der Komplexität des Systems nun nicht mehr die richtigen Entscheidungen zur Behebung treffen (vgl. Bainbridge 1983). Es liegt somit eine Entroutinisierung von Tätigkeiten vor und informationstechnologische Problemlösefähigkeiten bekommen eine höhere Relevanz. Hier zeigen sich Parallelen zum Konzept der Wissensarbeit aus den 90er Jahren. Prozesse der Wissensarbeit sind dadurch gekennzeichnet, dass das relevante Wissen im Prozess des Handelns zu konstruieren, zu revidieren und an die Anforderungen der Handlungssituation anzupassen ist, was einen permanenten Lernprozess gleicht (vgl. Willke 1998).

Die mit der digitalen Transformation einhergehenden Veränderungen bei den Arbeitsformen und der Arbeitsorganisation (vgl. Weißbuch Arbeiten 4.0) spiegelt die Relevanz eines betriebswirtschaftlichen Wissens wider, indem es u. a. darum geht Organisationformen adäquat zu digitalen Geschäftsprozessen auszugestalten. Arbeitsprozesse sind durch Flexibilität sowie Zeit- und Ortsunabhängigkeit gekennzeichnet. Weiterhin wird durch die Digitalisierung die Tendenz zur Höherqualifizierung verstärkt, was aber im Umkehrschluss nicht bedeutet, dass der beruflich-betriebliche Facharbeiter dem akademischen Facharbeiter weicht (vgl. Pfeiffer/Suphan 2015, bayme vbm 2016).

Wird der Fokus auf die Methodik der Studien gerichtet, so sind die Ergebnisse quergelesen als Hinweise zu verstehen und weniger mit einer belastbaren Aussagekraft zu versehen. Der Grund besteht darin, dass meist auf Basis von Datensätzen oder Erfahrungen aus der Vergangenheit Rückschlüsse für die Zukunft geschlossen werden, was ein schwieriges Unterfangen ist (vgl. dazu auch IW 2016). Weiterhin ist festzuhalten, dass die vorliegenden Studien auf einem hohen Aggregationsniveau argumentieren. Welche konkreten Veränderungen in einem spezifischen Berufsfeld wie z. B. Industriekaufmann oder Industriemechaniker einhergehen, bleibt unbeleuchtet. So können zwar die zukünftigen Kompetenzanforderungen übergreifend formuliert werden, wie sich diese aber in einer spezifischen Domäne konkretisieren, bleibt unklar.

2.2 Digitale Transformation II: Anforderungen im Bildungssystem

Studien zur Relevanz von digitalen Medien bei Lernprozessen stellen für die betrieblich-berufliche Bildung noch ein weitgehendes Forschungsdesiderat dar. Etwas besser sieht der empirische Forschungsstand auf Seiten der Schule – vor allem der allgemeinbildenden Schulen – aus. Hier beschäftigen sich einige Publikationen mit Fragen, wie digitale Medien unterstützend auf Lernprozesse wirken können, inwiefern durch den Einsatz digitaler Medien eine Förderung der Medienkompetenz gelingt, wie die Einstellung zum Einsatz digitaler Medien in Lehr- und Lernprozessen ist und was der state-of-the-art beim Einsatz digitaler Medien in der Unterrichtsarbeit ist. In Tabelle 2 sind hierzu ausgewählte Studien aufgezeigt, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit beanspruchen, sondern vielmehr vor dem Hintergrund der Rückschlüsse für die betrieblich-berufliche Ausbildung ausgewählt wurden.

Tabelle 2: **Ausgewählte Studien aus Perspektive des Bildungssystems zur Digitalen Transformation**

Autoren	Methodik	Zielstellung	Bereich
ICILs 2014	Computer-gestützter Kompetenztest	Erfassung der CIT-Kompetenz von SuS der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich; Erfassung von Einfluss-variablen auf die CIT-Kompetenz der Schüler	Internationale Vergleichsstudie Allgemeinbildende Schulen
Bitcom 2015	Lehrer- und Schülerbefragung, mündlich, computergestützt	Stakeholderbefragung zu Einstellung, Einsatz, Ausstattung und Nutzung von digitalen Medien im Unterricht	Deutsches Schulsystem Allgemeinbildende Schulen
Schule digital – der Länder-indikator 2016	Interview-studie computer-gestützt, stark strukturiert	Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien	Deutsches Schulsystem Allgemeinbildende Schulen
WDP 2016	Bestands-analyse Repräsentative Betriebs-befragung	Studie zum Einsatz digitaler Medien in Betrieben, Aus- und Weiterbildung	Deutsche Betriebslandschaft Ausbildungsverantwortliche
Monitor Digitale Bildung 2016	Stakeholder-befragung der Beruflichen Schulen: Fokusgruppen-interviews, Leit-fadeninterview und Online-Befragung	Studie zum Stand der Digitalisierung in der dualen Ausbildung	Duale Ausbildung
Conrad/Schuhmann 2017	Interventions-studie zum Medieneinsatz im Unterricht	Studie zum Einsatz von Tablets im Unterricht und	Erfassen des affektiven Unterrichtserlebens mittels eines continuous state samples

Eine häufig zitierte Studie stellt die ICILS-Studie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung dar, in welcher die Computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von SuS in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich beschrieben werden (ICILS 2014). Es wird die „Kompetenz, medial vermittelte Informationen auszuwählen, zu verstehen und zu kommunizieren“ (ICILS 2014, 9) erfasst, die durch die digitale Transformation an Bedeutung

gewinnt. Hierzu stellt die Studie einen internationalen Vergleich der Fähigkeiten der SuS an und untersucht welche Variablen auf Schul- und Bildungssystemebene mit den Computer and information-literacy (CIT) der SuS zusammenhängen sowie welche Schülermerkmale diese bedingen. Zur Erfassung der CIT-Kompetenz wurde im internationalen Vergleich ein Kompetenztest in einer Live-Software-Umgebung eingesetzt (n=2225 SuS in Deutschland; Beteiligung von 21 Ländern): Empirisch und theoretisch basiert wurden darauf hin Kompetenzstufen für die CIT entwickelt. Im Ländervergleich erreichten hierbei die deutschen SuS einen Mittelwert der vergleichbar mit der EU-Vergleichsgruppe ist, aber über dem OECD-Vergleichswert liegt. Ein Ergebnis ist eine explizite Forderung der Studie, die Entwicklung von Maßnahmen zur Schul- und Unterrichtsentwicklung im Bereich der Förderung von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in den meist nicht gymnasialen Schulformen der Sekundarstufe I. Aus diesen Schulformen münden viele SuS in die berufliche Bildung, sodass diese CIT-Kompetenz die Ausgangssituation für die Betriebliche Ausbildung darstellt. Ohne eine geeignete konzeptionelle Verankerung des Einsatzes von digitalen Medien in die Lehr- und Lernprozesse prognostizieren die Forscher der Studie, dass Deutschland ein mittleres Leistungsniveau im internationalen Vergleich nicht überschreiten kann. Ein weiteres Ergebnis ist, dass eine Modernisierung der Schul-IT-Ausstattung die den pädagogischen Bedürfnissen und dem modernen Stand der Technik entspricht, notwendig ist. Weiterhin wird eine verbesserte Lehreraus- und -fortbildung eingefordert, welche die kompetenzorientierte Nutzung digitaler Technologien im Unterricht einfordert (ICILS 2014, 19). Eine ähnliche Situation ist auch beim Ausbilderpersonal im Betrieb zu vermuten.

Überwiegend mit der Mikroebene von Unterricht – der Ebene des Einsatzes digitaler Medien in der Schule bzw. Unterricht – befasst sich die Bitcom Studie „Digitale Schule und vernetztes Lernen“ (2015) des Bundesverbandes Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien. In der Studie werden wiederum Rahmenbedingungen für den Einsatz von digitalen Medien in Schulen vorgestellt (insbesondere Ausstattung und Technikaffinität der Lehrkräfte, Einsatzarten digitaler Medien) sowie die Nutzung der Technik im Schulalltag beleuchtet. Grundlage der Ergebnisse stellt eine Befragung von Lehrkräften (n= 502) insbesondere des allgemeinbildenden Schulwesens dar, welche im Zeitraum Dezember 2014 und Januar 2014 durchgeführt wurde. Weiterhin erfolgte eine Schülerrumfrage mit Schülern zwischen 14 und 19 Jahren (n=512). Als Befragungsmethode wurde eine mündliche, computergestützte, telefonische Befragung angewandt. Als Hauptergebnisse der Studie kann eine Unzufriedenheit der Schüler und Lehrkräfte mit der schulischen IT-Ausstattung bei einer gleichzeitig vorliegenden grundlegenden Bereitschaft der Lehrkräfte, IT einzusetzen, konstatiert werden. Weiterhin werden als Haupthinderungsgrund zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht das zurückhaltende Fortbildungsverhalten der Lehrkräfte genannt sowie das gering Ausschöpfen des Potentials digitaler Medien im Unterricht. Diese Situation lässt sich auch auf der betrieblichen Ausbildungsseite vermuten, sodass die Potentiale digitaler Medien zur Unterstützung der Lernprozesse auch hier bisher nur in einem geringen Maße genutzt werden.

Aus Perspektive der Schulentwicklung untersucht der Länderindikator 2016 die einzelnen Bundesländer des föderalen deutschen Schulsystems. Dabei sind wiederum Schulen der Sekundarstufe I der allgemeinbildenden Schulen der Untersuchungsgegenstand. In der reprä-

sentativen Befragung (n=1210) wurde als Ergebnis festgestellt, dass Lehrkräfte im überwiegenden Fall die höchsten Kompetenzstufen der o. g. ICILS-Kompetenzeinteilung fördern (u. a. 72% der befragten Lehrkräfte gaben an die Kompetenzstufe V: Sicheres Bewerten und anspruchsvolles Produzieren von Informationen bei den Schülern zu fördern). Weiterhin lässt sich, wie bereits in der BITCOM Studie festgestellt, eine positive Selbsteinschätzung der Lehrer zum Einsatz von digitalen Medien feststellen (75,9%). Mehr als die Hälfte der Lehrkräfte gab an, auf ein schulinternes Medienkonzept zurückzugreifen, welches Ziele und Abläufe von Unterricht mit digitalen Medien beinhaltet (Länderindikator 2016). Als ein weiteres Ergebnis wird festgehalten, dass jüngere Lehrkräfte sich durch ihre Ausbildung auf einen Medieneinsatz besser vorbereitet fühlen und die technische und pädagogische Unterstützung im Vergleich zur Vorjahreserhebung an der Schule sich verbessert hat. Eine nicht ausreichende Medienausstattung bemängeln zahlreiche Lehrkräfte – u.a. unzureichender Internetzugang: 33,5 %; technisch veraltete Computer: 37,2 %; fehlende WLAN in den Klassenräumen, auf welches SuS zugreifen können: 65,8 % (Länderindikator 2016,51). Diese Ergebnisse lassen sich für die Ausbilderseite ebenfalls diskutieren. So fällt es besonders älteren Ausbildungsverantwortlichen schwerer, sich auf die digitalen Medien einzustellen, wobei die Bereitschaft des Einsatzes durchaus vorhanden ist. Weiterhin lässt sich bei vielen Betrieben die Tendenz erkennen, aktuell in die Ausbildung investieren zu wollen und die Medienausstattung zu verbessern.

Spezifisch für die Nutzung von digitalen Medien in den Betrieben liegt die Studie „Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen“ des BMBF vor (WDP 2016). Hier werden die Einstellung der Betriebe gegenüber dem Einsatz neuer Medien in Aus- und Weiterbildung, die Ausstattung sowie das Know How zum Einsatz der digitalen Medien erhoben. Zusammenfassend wird festgestellt, dass die überwiegende Anzahl der Ausbildungsbetriebe internetfähige Geräte bei der Ausbildung nutzen (86% verfügen aber mindestens ein internetfähiges device), wengleich die Zahlen je nach Branche und Betriebsgröße stark voneinander abweichen (WDP 2016, 44). Weiterhin wird offensichtlich, dass Betriebe bei der Ausbildung nach wie vor auf klassische, analoge Medienformate (z.B. Lehrbücher, Skripte) setzen und digitale Medien meist nur als Informationsquelle genutzt werden (z.B. Informationsrecherche im Internet) (ebd. 53). Dahinter werden fachspezifische Software, Web based Training, Lernplattformen und Software zur Prüfung von Lernerfolgen als am häufigsten eingesetzte digitale Medien genannt. Von einer mobilen Nutzung digitaler Formate berichten ein Drittel der Betriebe. Für die kommenden drei Jahre sehen die Betriebe in der Ausbildung die Bedeutung von digitalen Lernprogrammen als zunehmen. Zudem sehen die Ausbildungsverantwortlichen die Medienkompetenz der Auszubildenden eher skeptisch und konstatieren Weiterbildungsbedarf (vgl. WDP 2016, 52ff.). Wie auch auf der Schulseite stehen die Ausbildungsverantwortlichen dem Einsatz digitaler Medien grundsätzlich positiv gegenüber und erwarten sich eine Verbesserung der Qualität der Ausbildung (WDP 2016, 42). Positive Effekte erwarten sich die Betriebe in der Ausbildung durch den Einsatz digitaler Medien bei der Pflege und Aktualisierung des Lehrmaterials sowie bei der Kooperation Lernort Betrieb, Berufsschule und überbetriebliche Bildungsstätten. Weiterhin versprechen sich die Betriebe eine Steigerung der Attraktivität der Berufsausbildung – employer branding (WDP 2016, 42). Eine Erleichte-

rung des Lernens sehen die Betriebe ebenfalls als vorliegend an, sodass die überwiegende Zahl angibt, digitale Medien in der Ausbildung zukünftig verstärkt einsetzen zu wollen. Hürden werden von den Ausbildungsverantwortlichen in der notwendigen kontinuierlichen Fortbildung des Ausbildungspersonals sowie einer ggfs. anfallenden zeitlichen Belastung durch andere Aufgaben, die einen Einsatz erschwert, gesehen (WDP 2016, 43). Bezüglich der realen Nutzung ähneln die Daten den Schuldaten: Desktop-PC mit Internetzugang, Scanner bzw. Laptop mit Internetzugang sind die am häufigsten genutzten Geräte in der Ausbildung. Hierbei liegt allerdings die Nutzung der Geräte im Alltag der Ausbildung hinter der sonstigen betrieblichen Nutzung zurück (WDP 2016, 45). Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass das Wissen der Ausbildungsverantwortlichen in Betrieben über die Verwendung von digitalen Medien in der Berufsschule sehr gering ist.

Eine zweite Studie zum Stand der Digitalisierung im dualen System liegt mit dem Monitor Digitale Bildung (2016) vor. Gegenstand des Monitors berufliche Bildung ist die Schaffung einer umfassenden und repräsentativen empirischen Datenbasis zum Status quo der Digitalisierung in verschiedenen Bildungssektoren (Monitor Digitale Bildung 2017, 7). Hierfür wurde eine quantitative Befragung mittels Onlinefragebogen mit 1694 Auszubildenden sowie 303 Berufsschullehrern und 200 Ausbildern durchgeführt. Zudem wurden leitfadengestützte Interviews auf regionaler Ebene (n=29) sowie Gespräche mit überregionalen Vertretern (n=10) abgehalten. Zur Konsolidierung der Forschungsfragen dienten Fokusgruppeninterviews (n=4) mit Auszubildenden, Ausbildern und Berufsschullehrern (Monitor Digitale Bildung 2017, 10). Als Hauptergebnis wurde festgestellt, dass eine verhaltene Modernisierung anstatt einer breiten Innovation vorliegt und der Einsatz digitaler Technik vorrangig traditionellen didaktischen Ansätzen folgt (ebd. 13f). Weiterhin bleiben Chancen benachteiligte Gruppen mehr Teilhabe zukommen zu lassen – z.B. indem diese mit neuen Medien motiviert werden – weitgehend ungenutzt. Lehrkräften fehlen zudem oftmals zeitliche und finanzielle Ressourcen sowie Orientierungshilfen zum Einsatz neuer Medien im Unterricht. Für Schulen zählt außerdem oftmals der Imagefaktor des digitalen Lernens, der vor einer geplanten Verzahnung mit Ausbildungsinhalten steht. Aus Sicht der Infrastruktur ist eine mangelnde WLAN-Verfügbarkeit an vielen Schulen beobachtbar.

Fasst man die Ergebnisse zusammen, dann wird auf Schulseite ein Verbesserungsbedarf bei grundlegenden technischen Voraussetzungen z.B. Internetverbindungen, der Unterstützung durch IT-Fachpersonal, einer mangelnden Fort- und Weiterbildung zum Einsatz von digitalen Medien, der Ausstattung mit digitalen Lernmaterial sowie den mobilen Endgeräten bemängelt (u.a. Bitcom 2015,12; ICILS 2013, 18; Schule digital 2016; Monitor Digitale Bildung 2016). Bei der pädagogischen Unterstützung sowie geeigneten Medienkonzepten ergeben sich nach dem Länderindikator positive Entwicklungstrends, die auch auf die vermehrte Beschäftigung mit der Digitalisierung zurückzuführen sein könnten (Schule Digital 2016).

Insgesamt kann man die These aufstellen, dass die Betriebe sich flächendeckend etwas später mit dem Thema Digitalisierung in der Aus- und Weiterbildung beschäftigten, sodass den Betrieben zum Teil noch zu wenig Informationen zum Thema zur Verfügung stehen (WDP 2016, 73). Dabei stellt die Modernisierung der Infrastruktur für die Betriebe ebenfalls eine

Herausforderung dar (WDP 2016, 73). Fehlendes medienpädagogisches und technisches know how bei den Ausbildungsverantwortlichen wird von den Betrieben teilweise identifiziert. Dies gilt auch für die Ausstattung mit digitalen Geräten und den damit verbundenen Kosten (WDP 2016, 73).² Im Gegensatz zur schulischen Seite des dualen Systems wird ein fehlender bzw. ungenügender technischer Support von den Betrieben nicht als Problem bemängelt. Unterschiedliche Einschätzungen ergeben sich bezüglich der wahrgenommenen Medienkompetenz bei Schülern und Auszubildenden. Während neuere Befragungen der Lehrkräfte herausstellen, dass Schüler in Ihrer ICT-literacy auf höheren Kompetenzstufen gefördert werden (u.a. Schule digital 2016, 14; ICILS 2013) sehen Ausbildungsverantwortliche ein Defizit in der Medienkompetenz der Auszubildenden beim Einsatz digitaler Technik im betrieblichen Alltag, die nach ihrer Schullaufbahn in den Betrieben ausgebildet werden (WDP 2016, 68). Zum affektiven Erleben des Einsatzes von digitalen Medien – im vorliegenden Fall zum PC-Einsatz – haben Conrad/Schumann (2017) eine Studie durchgeführt. Im Ergebnis konstatieren sie, dass bezüglich der Erlebensqualität bei SuS mit selbstgesteuerten Unterrichtsphasen und PC-Einsatz sich positive Effekte nachweisen lassen. Diese positiven Effekte, wie z.B. das Empfinden von Aktivierung und Glückserleben, sind allerdings im Zeitverlauf abnehmend. Bezüglich der Belastbarkeit der Ergebnisse muss allerdings an dieser Stelle auf die fehlende Methodenvielfalt beim Einsatz der digitalen Medien in der Studie hingewiesen werden, sodass die empirischen Befunde nur mit Einschränkung auf digitalen Medieneinsatz übertragen werden können und mehr als erste Hinweise verstanden werden sollten.

Bei einem Vergleich der einzelnen Aspekte fällt an diese Stelle auf, dass belastbare Studien, welche die Situation auf beiden Seiten des dualen Systems erfassen bzw. direkt miteinander vergleichen bisher ein Forschungsdesiderat sind. Dieser Aspekt findet sich auch in der Feststellung, dass ein gegenseitiges Wissen über den Einsatz von digitalen Medien von Seiten der Betriebe nicht ausreichend vorliegt. Es kann somit von einem wechselseitigen Wissensdefizit ausgegangen werden. Führt man die wichtigsten Erkenntnisse der Studien final zusammen, so lässt sich festhalten, dass auf beiden Seiten des dualen Systems große Aufmerksamkeit auf die zunehmend wichtigere Förderung der CIT-Kompetenzen der Schüler gelegt wird. Hierfür zeigt sich deutlich die Notwendigkeit einer sinnhaften konzeptionellen Verankerung der digitalen Medien in Lehr- und Lernprozesse. Weiterhin stellen die technischen Voraussetzungen vor Ort und die didaktischen Voraussetzungen beim Lehrpersonal oftmals noch zu überwindende Hürden dar, denen dringend begegnet werden muss. Auffallend für diese 4 Hauptaspekte ist eine „360 Grad“-Defizit-Perspektive, die dadurch entsteht, dass diese Herausforderungen von allen Stakeholdern (u.a. Schüler, Eltern, Lehrer, Ausbilder, Politikern und Wissenschaftler) als Defizite bemängelt werden.

² Hierbei unterscheiden sich die Angaben nach Branchen und Betriebsgröße.

2.3 Zwischenfazit: Digitale Medien als didaktisches Gestaltungswerkzeug in Ausbildungsprozessen

Der Zugang zur digitalen Transformation aus Perspektive des Beschäftigungssystems illustriert, dass durch die digitale Transformation die Anforderungen an die Bewältigung zukünftiger Geschäftsprozesse sich verändern. Berufs- und wirtschaftspädagogisch gewendet, geht es darum, eine Problemlösefähigkeit in digital vernetzten Geschäftsprozessen und Arbeitsformen zu fördern. Auszubildende sind somit – um das Spielmacherzitat von Beginn aufzugreifen – darauf vorzubereiten, in automatisierten Geschäftsprozessen und nicht-routinisierten Arbeitsformen Probleme zu identifizieren, diese auf Basis der damit in Zusammenhang stehenden digitalen Technologien, Informationsnetze und flexiblen Arbeitsformen zu analysieren und basierend auf ihren Fähigkeiten zu bewältigen. Dies betont nicht zuletzt stärker methodische und informationstechnologische Fähigkeiten, um mit Komplexität und Unwägbarkeiten umzugehen.

Der Zugang zur digitalen Transformation aus Perspektive des Bildungssystems zeigt auf, dass die Frage des Einsatzes digitaler Medien verstärkt diskutiert wird, wenngleich die Studien hinsichtlich der Wirksamkeit auf die Lernprozesse zu ernüchternden Ergebnissen kommen. In der Regel werden digitale Medien dabei als Unterstützungswerkzeug für Lernprozesse verstanden und auch Betriebe sehen digitale Medien überwiegend aus dieser Unterstützungsperspektive. Allerdings ist dies aus einer berufs- und wirtschaftspädagogischen Perspektive nicht die alleinige bzw. entscheidende Frage. Vielmehr geht es darum, digitale Medien – genaugenommen digitale Technologien – als Teil von beruflichen Handlungssituationen zu verstehen, auf den Umgang mit diesen es die Auszubildenden vorzubereiten gilt. Didaktisch gewendet, geht es um die Frage, welchen Beitrag digitale Medien leisten können, um die Anforderungen der zukünftigen Handlungssituationen bei der Gestaltung von Lernprozessen widerzuspiegeln – hier zeigt sich die Verbindung der Zugänge Beschäftigungs- und Bildungssystem. Die digitalen Medien werden dann selbst zum Lerngegenstand, da sie konstitutives Element im beruflichen Handlungszusammenhang sind. Für die betrieblich-berufliche Ausbildung bedeutet dies, digitale Medien aus der Handlungslogik heraus bei der Gestaltung von Ausbildungsprozessen zu berücksichtigen, um eine Problemlösefähigkeit in digitalisierten Geschäftsprozessen zu fördern, was über die Informations- und Medienkompetenz hinausgeht.³ Diesen Gedanken wollen wir im dritten Abschnitt näher spezifizieren, um darüber eine Heuristik zur Gestaltung von Ausbildungsprozessen vorzustellen.

3 Gestaltung von Ausbildungsprozessen in der digitalen Transformation

3.1 Zielstellungen von betrieblich-beruflicher Ausbildung in der digitalen Transformation

Zielstellung der beruflich-betrieblichen Ausbildung ist die Förderung einer beruflichen Handlungsfähigkeit, welche prozessbezogen entwickelt werden soll. Auszubildende sollen beruf-

³ Dies gilt gleichermaßen für die Gestaltung von Lernsituation im schulischen Teil der Ausbildung (vgl. dazu Gerholz/Dormann 2017).

liche Handlungssituation selbständig planen, durchführen, kontrollieren und bewerten (vgl. BIBB 2015, 22ff.). Auf didaktischer Ebene wird damit auf das Prinzip der Handlungsorientierung rekurriert. Die Bewältigung beruflicher Handlungssituationen stellen Lernsituationen dar. Durch den Handlungsprozess wirkt der Auszubildende auf seine Umwelt ein – er verändert Gegenstände – und gleichzeitig wirkt die Umwelt auf ihn ein – er erschließt sich Gegenstände (vgl. Dewey 1966). Es ist ein dualer Prozess durch die Ausführung von beruflichen Handlungen („Exteriorisierung“) und die Aneignung von Fähigkeiten und Veränderungen von Einstellungen („Interiorisierung“) (vgl. Czycholl 1996).

Tabelle 3: **Übergreifendes Kompetenzprofil in der digitalen Transformation**

Fachkompetenz		Personale Kompetenz	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
IT-Fachkenntnisse	Berufliches Erfahrungswissen	Kooperationsfähigkeit	Planungs- und Organisationsfähigkeit
Technologisches Fachwissen	Analyse- und Abstraktionsfähigkeit	Kommunikationsfähigkeit	Fähigkeit Lernprozesse selbstständig zu regulieren
Betriebswirtschaftliches Wissen	
....			

Seit 2015 wird berufliche Handlungsfähigkeit anhand des Kompetenzstrukturmodells des Deutschen Qualifikationsrahmens in den Dimensionen Fachkompetenz und personale Kompetenz konkretisiert (vgl. BIBB 2016, 23). Auf Basis der vorgestellten Studien (vgl. Abschnitt 2) wird in der Tabelle 3 – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – ein Kompetenzprofil für berufliches Handeln in digitalisierten Geschäftsprozessen und Arbeitsformen aufgezeigt. Didaktisch gewendet, sind vor dem Hintergrund der digitalen Transformation ‚Handlungssituationen 4.0‘ auszuwählen, die das Lernpotential haben, Auszubildende auf die zukünftigen Anforderungen in digitalisierten Geschäftsprozessen vorzubereiten. Es ist dann zu konkretisieren, welche Kompetenzen über eine konkrete Handlungssituation in der betrieblich-beruflichen Ausbildung gefördert (z. B. Analysefähigkeit bei einem Systemfehler eines Cyber-Physischen Systems) und welche Inhalte darüber erkundet werden können (z. B. Funktionsweise eines Cyber-Physischen Systems in der Produktion). Methodisch betrachtet, stellt sich dann auch die Frage der medialen Unterstützung. Dies zielt einerseits auf Medien als Unterstützungsinstrument des Lernprozesses (z. B. das Berichtsheft wird von einem Auszubildenden über ein Tablet geführt). Andererseits kann das Medium ein konstitutiver Gegenstand in der Handlungssituation sein (z. B. ein Cyber-Physisches System wird über ein Tablet gesteuert; bei einem Reparaturvorgang wird der Arbeitsprozess über Tragen einer Virtual Reality Brille unterstützt) und es stellt somit einen Lerngegenstand dar, den es zu erschließen gilt. Die Herausforderung bei der Auswahl von solchen Handlungssituationen ist dabei, dass die zukünftigen Anforderungen in digital strukturieren Geschäftsprozessen in den einzelnen Berufsfeldern

nur in Konturen bekannt sind – die Studien hierzu (vgl. Abschnitt 2.1) verharren auf einem allgemeinen Aggregationsniveau. Ausbilder benötigen somit eine Heuristik, um die zukünftigen beruflichen Anforderungen bereits im Hier-und-Jetzt modellieren zu können, was nachfolgend anhand des LERN-Modells vorgestellt wird.

3.2 Das LERN-Modell als Heuristik zur Auswahl von Handlungssituation 4.0

Puentedura (2006) entwickelte das SAMR-Modell, um den Einsatz von digitalen Medien in Lernprozessen zu planen. Dabei geht er von vier Ebenen – Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition – aus. Das SAMR-Modell hat sich v. a. bei der Gestaltung von schulischen Lernprozessen etabliert. Das LERN-Modell erweitert diese Sichtweise um eine handlungslogische bzw. kompetenzorientierte Perspektive, für eine Heuristik zur Auswahl von Handlungssituationen im Zuge der digitalen Transformation und der medialen Unterstützung von Lernprozessen. Es berücksichtigt insofern die Digitalisierungsintensität aus zwei verschiedenen Perspektiven: Die domänenspezifische Digitalisierungsintensität auf der Seite der beruflichen Handlungssituationen und die medienspezifische Digitalisierungsintensität auf Seiten der Medien als Unterstützungsinstrument in beruflich-betrieblichen Ausbildungsprozessen (vgl. u.a. Dormann/Gerholz 2016, Gerholz/Dormann 2017).

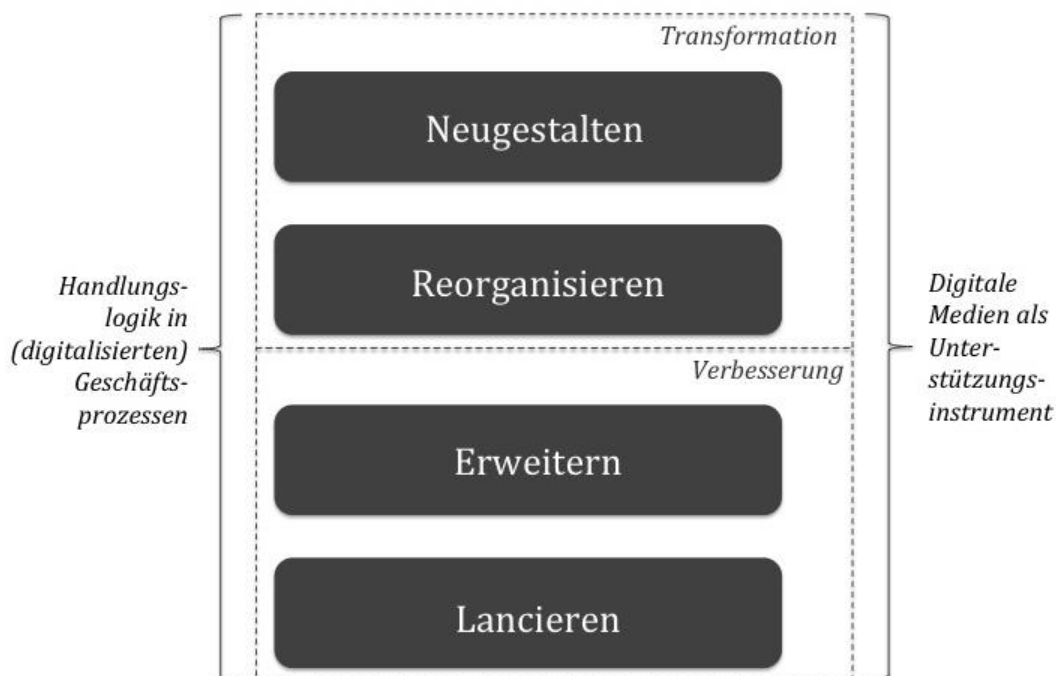


Abbildung 2: LERN-Modell – Heuristik zur handlungslogischen Strukturierung von Ausbildungsprozessen in der digitalen Transformation

Das LERN-Modell geht von vier Ebenen aus, die als ein Raster bei der Auswahl von Handlungssituationen und deren medialen Begleitung fungieren. Dabei wird der Gedanke der digitalen Transformation aufgenommen, indem die höher liegenden Ebenen die sich verändernden Anforderungen durch die digitale Transformation stärker aufnehmen. Konkret bedeutet dies, dass auf der ersten Stufe (Verbesserung) Handlungssituationen noch ohne den Einsatz

digitaler Medien realisierbar sind, während auf der Transformationsstufe nur mittels eines Einsatzes von neuen Medien eine Handlung erfolgen kann.

Auf der Ebene des Lancierens geht es um die Ersetzung von bisher analog verrichteten beruflichen Handlungssituationen mit digital unterstützten Handlungssituationen. Ein einfaches Beispiel sind Dokumentationstätigkeiten, welche bisher papierbasiert organisiert wurden und nun digital u. a. mit Tablets oder Smartphones umgesetzt werden. Die Anforderungen in der Handlungssituation ändern sich dabei ggfs., da nun z. B. die Aufbau-logik eines Dokumentationsblattes der Aufbau-logik einer Software oder einer App weicht. Aus Sicht des Medieneinsatzes wäre auf der Ebene des Lancierens das Führen des Berichtsheftes zu nennen, was bisher papierbasiert war und nun digital mit Hilfe eines Tablets geführt wird. Hierbei liegt insbesondere dann ein Lancieren vor, wenn aus Vorteilen von digitaler Technik kein Nutzen gezogen wird. (z. B. fehlende Nutzung der folgenden Vorteile beim Digitalisieren bisher analog erhobener Daten: standardisierte Datenerfassung; Datensicherheit bezüglich Datenverlust; Möglichkeit Daten auszutauschen).

Werden berufliche Handlungssituationen durch digitale Technologien erweitert, spiegelt sich dies im LERN-Modell auf der Ebene Erweiterung wider. Digitale Technologien bieten hier eine Möglichkeit, die vorher analog nicht vorhanden gewesen ist. Beispielhaft sei eine Handlungssituation genannt, in der es um Verkaufsverhandlungen im Einkauf geht, die vorher telefonisch bewältigt wurde und nun mit Hilfe des Internets über Videotelefonie wie z.B. Skype, durchgeführt wird. Mimik und Gestik des Gesprächspartners sind nun sichtbar und müssen vom Verkäufer auf sozial-kommunikativer Ebene gedeutet werden. Oder der interessierte Käufer surft parallel im Internet und konfrontiert den Verkäufer mit einem besseren Preis auf einer Suchmaschine. Aus Sicht des Medieneinsatzes wäre auf der Ebene des Erweiterns zu nennen, dass der Ausbilder zum Beispiel ein Rollenspiel für das Trainieren von Verkaufsverhandlungen auch über Skype durchführen lässt und nicht face-to-face. Hier erweitern sich die Möglichkeiten der Ausbildung, da gleichzeitig mehrere Personen ihre Gespräche digital aufnehmen können, sodass diese später zu einer Analyse zur Verfügung stehen.

Die Ebenen des Lancierens und der Erweiterung stellen eine Verbesserung zu der bisherigen Struktur von beruflichen Handlungssituationen dar, ohne das sich nennenswert der Handlungsprozess und die damit in Zusammenhang stehenden Anforderungen ändern. Die Ebenen der Reorganisation und Neugestaltung spiegeln demgegenüber eine (digitale) Transformation wider.

Auf der Ebene der Reorganisation werden Handlungssituationen erst durch digitale Technologien realisierbar. Ein häufig beobachtbares Phänomen ist hierbei die Verschiebung von ausführenden Tätigkeiten zu überwachenden Tätigkeiten, indem ein Cyber-Physisches System den Produktionsprozess steuert und kontrolliert und erst bei einem Fehler die menschliche Arbeitskraft zum Tragen kommt. Ein Beispiel wäre die Fernüberwachung automatischer und digital organisierter Produktionsprozesse. Bei einem Fehler ist eine Ferndiagnose auf Basis der informationstechnologischen Systeme durchzuführen, was den Handlungsprozess neu justiert und somit auch die Anforderungen. Ein Beispiel für den Medieneinsatz kann auf der Stufe der Transformation im Rahmen der Schweißerausbildung gesehen werden, welche mit-

tels Augmented Reality⁴ erfolgt. Ursprünglich in Schweißkabinen erworbene Fähigkeiten werden jetzt mittels einer digitalen Brille gefördert – hierbei entstehen Vorteile beim Erlernen des Prozesses, da ein direktes auditives bzw. visuelles Feedback im Prozess erfolgt, sodass erste Grundfähigkeiten erworben werden. So lassen sich sogar Fehler besser korrigieren als im herkömmlichen Kompetenzerwerb, da eine Fehlerdiagnose mittels der augmented reality Software präziser erfolgt (vgl. Dormann/Gerholz 2017).

In der Ebene der Neugestaltung liegen völlig neuartige Handlungsprozesse vor. Ein Beispiel ist, dass Akteure an unterschiedlichen Orten auf der Welt in einem virtuellen Team an einer Problemlösung im Produktionsprozess arbeiten, welches durch ein Cyber-Physisches System gesteuert wird. Denkbar wäre auch, dass eine Zusammenarbeit von örtlich getrennten Personen in einem virtuellen Raum erfolgt, indem die Beteiligten mittels einer Virtual Reality-Brille eine virtuelle Realität bzw. Hologramm als Arbeitsgrundlage haben und dort eine Situation gemeinsam bearbeiten. Entsprechende Praxisanwendungen haben die Testphase erfolgreich hinter sich und werden in Arbeitswelt bereits eingesetzt. Beispielsweise werden bei der Wartung von Aufzügen erhebliche Zeitersparnisse durch den Einsatz einer augmented reality Brille erreicht, indem die Reparaturanleitungen virtuell in einer Brille eingeblendet werden. Darüber hinaus ist ein direktes Zuschalten eines weiteren Spezialisten via Videokonferenz bzw. Ton und ein Übertragen der Sichtfeldes des Reparateurs mittels Kameraaufnahmen an der Brille eine Möglichkeit, welche den Arbeitsprozess neu definiert. In der Ausbildung profitieren Ausbilder mittlerweile ebenfalls von Virtual Reality, indem beispielsweise der Wartungsprozess von Flugzeugen virtuell dargestellt wird. Hierbei sind sonst nicht zugängliche Maschinenteile und deren Interaktion mit anderen Komponenten visualisierbar sowie in der Darstellungsgröße skalierbar, was über eine mediale Darstellung mittels Video weit hinausgeht.

Für den Ausbilder bildet das LERN-Modell eine Heuristik, berufliche Handlungssituationen hinsichtlich des Lernpotentials für die Digitalisierung von Geschäftsprozessen und Arbeitsformen zu bestimmen und für die beruflich-betriebliche Ausbildung auszuwählen. In Abbildung 3 wird dieses durch eine Kompetenz-Medienplanungsmatrix visualisiert.

⁴ Bei augmented reality in Lehr-Lernprozessen wird die visuelle Wahrnehmung des Lernenden mittels virtuellen Informationen angereichert. Die Informationen erhält der Lernende mittels einer dafür eingesetzten Brille. Im Gegensatz zur Augmented Reality wird bei der Virtual Reality mittels digitaler Sinnesreize – insbesondere visuell – eine komplett neue virtuelle Realität geschaffen.

Kompetenz- dimension	Fachkompetenz		Personale Kompetenz	
	Wissen	Fertigkeiten	Sozial- kompetenz	Selbst- ständigkeit
Handlungs- situation				
Neu- gestalten				
Re- organisieren				
Erweitern				
Lancieren				

Abbildung 3: Kompetenz-Medienplanungsmatrix

Es geht darum, Handlungssituationen in der digitalen Transformation zu systematisieren. Dadurch, dass die zukünftigen Veränderungen nur auf allgemeiner Ebene modelliert werden können (vgl. Abschnitt 2.1), besteht die Herausforderung, Veränderungen in spezifischen Berufsprofilen bereits jetzt zu bestimmen und für die beruflich-betriebliche Ausbildung als Lernsituation aufzubereiten. Ausbilder können somit auf Basis des LERN-Modells vorhandene oder zukünftige prognostizierte Handlungssituationen in der digitalen Transformation analysieren und mit Hilfe der Matrix bestimmen, welche Kompetenzen über die Bewältigung der Handlungssituation gefördert werden können. Darüber hinaus stellt es auch eine Schablone für die Planung des Einsatzes digitaler Medien zur Unterstützung des Lern- bzw. Handlungsprozesses seitens der Ausbilder dar.

Wie möchten dies exemplarisch an zwei Situationen illustrieren. Soll z. B. ein Industriemechaniker einem Crowd-Team (externes Crowd-Sourcing) eine Änderung des Projektauftrages über Skype mitteilen, dann erfordert dieses nach wie vor ein technisches Fachwissen, aber auch betriebswirtschaftliches Know-how im Sinne einer vielleicht neu anstehenden Preisverhandlung mit dem Crowd-Team (Kategorie Wissen) sowie soziale Fähigkeiten zur Gestaltung der Kommunikationssituation via Skype, v. a. dann, wenn unterschiedliche Nationen im Crowd-Team arbeiten (Kategorie personale Kompetenz). Würde der Industriemechaniker selbst Teil des Crowd-Teams sein (internes Crowd-Sourcing) und es wird weltweit vernetzt über ein Hologramm zur Fehlerbehebung eines Cyber-Physischen-Systems gearbeitet, dann ist ein Analyse- und Abstraktionsvermögen erforderlich (Kategorie Fertigkeiten). An dieser Stelle wird offensichtlich, dass berufliche Handlungssituationen, welche sich auf höheren Stufen (z.B. Neugestalten und Reorganisieren) in der Kompetenz-Medienplanungsmatrix befinden (beispielsweise virtuelle Kommunikation in einem Crowd-Sourcing-Team) auch im Unterricht nur mittels des Einsatzes adäquater digitaler Medien vermittelt werden können,

wenn die Auszubildenden die Handlungssituation anhand einer praxisnahen Umgebung erlernen sollen.



Abbildung 4: Medienplanungsmatrix

Das LERN-Modell kann aus Sicht der Medienplanung für die Ausbildung auch dazu dienen, festzustellen, ob alle Vorteile der Technik bereits genutzt werden bzw. ob noch Optimierungen in Lehr- und Lernprozessen realisiert werden können. In einem solchem Fall kann also versucht werden aus Perspektive des Medieneinsatzes eine höhere Ebene anzustreben.

4 Ausblick

Das Eingangszitat wiederaufnehmend, ist die Anforderung an Ausbildung in Zeiten der digitalen Transformation, die Auszubildenden auf die zukünftigen Handlungsanforderungen vorzubereiten. Den Ball dorthin spielen, wo der Spieler stehen wird, meint die Kompetenzen zu fördern, welche zukünftig in digitalisierten Geschäftsprozessen Arbeitsformen benötigt werden. Es geht um die Entwicklung einer Problemlösefähigkeit in digital vernetzten Geschäftsprozessen und Arbeitsformen. Die Herausforderung ist dabei, dass die zukünftigen Anforderungen im Hier-und-Jetzt nur in Konturen ersichtlich sind. Domänenspezifische Studien hinsichtlich der Veränderungen in einem spezifischen Berufsprofil liegen nicht vor. Aufgabe des Ausbilders ist es somit, auf Basis des eigenen betrieblichen Alltags diejenigen Handlungssituationen herauszufiltern, welche ein Lernpotential hinsichtlich der zukünftigen Anforderungen aufweisen. Das vorgestellte LERN-Modell ist dabei ein Angebot i. S. e. Heuristik, die ‚Handlungssituationen 4.0‘ zu systematisieren und über die Kompetenz-Medienplanungsmatrix die zu fördernden Kompetenzen und digitalen Medien zur Unterstützung der Lernprozesse zu bestimmen.

Für das Gelingen der Umsetzung des LERN-Modells ist die Etablierung einer internen Lernortkooperation von Bedeutung. In der Regel kann bei der betrieblich-beruflichen Ausbildung zwischen hauptamtlichen Ausbildern und auszubildenden Fachkräften unterschieden werden.

Die hauptamtlichen Ausbilder nehmen ausdrücklich die Ausbildungsaufgaben im Betrieb wahr und erfüllen im Dualen System die formalen Anforderungen der persönlichen und fachlichen Eignung. Die ausbildenden Fachkräfte sind die Facharbeiter, welche neben ihrer eigentlichen betrieblichen Tätigkeit in zeitlich abgesteckten Rahmen Ausbildungsaufgaben übernehmen. Die ausbildenden Fachkräfte allerdings sind in die betrieblichen Leistungserstellungsprozesse direkt eingebunden und können somit arbeitsprozessnah einschätzen, welche Veränderungen durch die digitale Transformation im Leistungserstellungsprozess eintreten. Somit können diese eine adäquate Auswahl von typischen Handlungssituationen treffen. Die hauptamtlichen Ausbilder können diese Handlungssituationen dann abteilungsübergreifend mit Hilfe des LERN-Modells systematisieren. Es gilt abteilungs- und funktionsübergreifend typische Handlungssituationen in der digitalen Transformation herauszufiltern. Dies verweist stärker auf eine makrodidaktische Planung. Eine enge Kooperation zwischen den hauptamtlichen Ausbildern und den ausbildenden Fachkräften garantiert somit, eine adäquate Auswahl von Handlungssituationen zu haben, welche die Auszubildenden auf die Anforderungen in der digitalen Transformation vorbereitet.

Dies ist ähnlich wie beim Fußball: Hier führen Taktikveränderungen dazu, dass von Mann- auf Raumdeckung umgestellt wird oder Gegenpressing von den Mitspielern erforderlich ist. Der Spielmacher – bei uns der Ausbilder – bleibt aber in spielentscheidender Funktion, den Ball dorthin zu spielen, wo der Spieler sein wird. Auf mikrodidaktischer Ebene ist es notwendig die Ausbildungsverantwortlichen ausreichend zu schulen, sodass sie die notwendige Medienkompetenz besitzen, digitale Medien in Lehr- und Lernprozessen handlungslogisch einzusetzen.

Literatur

Bainbridge, L. (1983): Ironies of automation. *Automatica*, 19, 775-780.

bayme vbm (2016): Industrie 4.0 – Auswirkungen auf Aus- und Weiterbildung in der M+E Industrie. Online: https://www.baymevbm.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Bildung/2016/Downloads/baymevbm_Studie_Industrie-4-0.pdf (14.07.2017).

BMAS (2016): Weißbuch Arbeiten 4.0. Online: https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=9 (14.07.2017).

BIBB (2015): Ausbildungsordnungen und wie sie entstehen. Bonn.

Bitkom (2015): Digitale Schule vernetztes Lernen. Online: <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2015/Studien/Digitale-SchulevernetztesLernen/BITKOM-Studie-Digitale-Schule-2015.pdf> (14.07.2017).

Conrad, M./Schuhmann, S. (2017): Lust und Frust im Tablet-PC-basierten Wirtschaftsunterricht. In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*. Band 113, 33-55.

Czycholl, R. (1996): Handlungsorientierung in der beruflichen Bildung. In: Bonz, B. (Hrsg.): *Didaktik der Berufsbildung*. Stuttgart, 113-131.

Dengler, K./Matthes, B. (2015a): In kaum einem Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar. IAB-Kurzbericht 24/2015. Nürnberg.

Dengler, K./Matthes, B. (2015b): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. IAB-Forschungsbericht Nr. 11. Nürnberg.

Dewey, J. (1966): Democracy and education. New York.

Dormann, M./Gerholz, K.-H. (2017): Aus- und Weiterbildung 4.0. Möglichkeiten der Implementation. personalSchweiz, 4/17, 27-34.

Dormann, M./Gerholz, K.-H./Schmieden, A. (2016): 21st Century skills für die Ausbildung 4.0. In: wirAUSBILDER. Sonderausgabe 2/2016, 17-19.

Fernández-Macías, E./Hurley, J. /2014): Drivers of recent job polarisation and upgrading in Europe: Euro- found Jobs Monitor 2014. Luxembourg.Eurofound. Online: http://eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/2014/19/en/1/EF1419EN.pdf (28-09-2017).

Frey, C. B./Osborne, M. A. (2013): The future of employment. How susceptible are jobs to computerisation? Oxford.

Gerholz, K.-H./Dormann, M. (2017): Digitale Transformation – Konsequenzen für die didaktische Arbeit in der beruflichen Bildung. Wirtschaft & Erziehung, 6/2017, 163-174.

Gerholz, K.-H./Gössling, B. (2016): Governance mit dem Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR) zwischen neuer Instrumentenlogik und tradiertem Strukturlogik – Eine Dokumentenanalyse zur Entwicklung des beruflichen Bildungssystems. In: bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 31, 1-26. Online: http://www.bwpat.de/ausgabe31/gerholz_goessling_bwpat31.pdf (12-09-2017).

Helmrich, R./Tiemann, M./Troltsch, K./Lukowski, F./Neuber-Pohl, C./Lewalder, A. C./Güntürk-Kuhl, B. (2016): Digitalisierung der Arbeitslandschaften. Keine Polarisierung der Arbeitswelt, aber beschleunigter Strukturwandel und Arbeitsplatzwechsel. Gütersloh.

ICILS (2014): Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster.

IW (2016): Arbeitswelt und Arbeitsmarktordnung der Zukunft. Welche Schlüsse können aus der vorliegenden empirischen Evidenz bereits geschlossen werden? Institut der deutschen Wirtschaft: Köln.

Mertens, P./Bodendorf, F./König, W./Schumann, M./Hess, T./Buxmann, P. (2017): Grundzüge der Wirtschaftsinformatik. Berlin.

Monitor Digitale Bildung (2016): Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter. Online: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_Monitor-Digitale-Bildung_Berufliche-Ausbildung-im-digitalen-Zeitalter_IFT_2016.pdf (24-07.2017).

Pfeiffer, S./Suphan, A. (2015): Der AV-Index. Lebendiges Arbeitsvermögen und Erfahrung als Ressourcen auf dem Weg zu Industrie 4.0. Working Paper 2015, 1. Online: <https://www.sabine-pfeiffer.de/files/downloads/2015-Pfeiffer-Suphan-final.pdf> (28-09-2017).

Puentedura, R. (2006): Transformation, Technology and Education. Online verfügbar unter:
Online:
http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/012/08/23/SAMR_BackgroundExemplars.pdf
(12.07.2017).

Schule digital – Länderindikator (2016): Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich. Münster.

VDI (2013): Cyber-Physical Systems: Chancen und Nutzen aus Sicht der Automation. Online:
https://www.vdi.de/uploads/media/Stellungnahme_Cyber-Physical_Systems.pdf
(14.07.2017).

WDP (2016): Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen. Heft 177: Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn. Online:
<https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/8048> (24-07-2017).

Willke, H. (1998): Organisierte Wissensarbeit. In: Zeitschrift für Soziologie, 27, H3, 161-178.

Dieser Beitrag wurde dem *bwp@*-Format: **DISKUSSIONSBEITRÄGE** zugeordnet.

Zitieren dieses Beitrages

Gerholz, K.-H./Dormann, M. (2017): Ausbildung 4.0: Didaktische Gestaltung der betrieblich-beruflichen Ausbildung in Zeiten der digitalen Transformation. In: *bwp@* Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 32, 1-22. Online:
http://www.bwpat.de/ausgabe32/gerholz_dormann_bwpat32.pdf (15-10-2017).

Die Autoren



Prof. Dr. KARL-HEINZ GERHOLZ

Universität Bamberg/Professur für Wirtschaftspädagogik

Kärntenstraße 7, 96052 Bamberg

karl-heinz.gerholz@uni-bamberg.de

www.uni-bamberg.de/wipaed-p/team/prof-dr-karl-heinz-gerholz/



MARKUS DORMANN

Universität Bamberg/Professur für Wirtschaftspädagogik

Kärntenstraße 7, 96052 Bamberg

markus.dormann@uni-bamberg.de

www.uni-bamberg.de/wipaed-p/team/prof-dr-karl-heinz-gerholz/