



Berufsbildung in digitalen Lernumgebungen

Dieter Euler und Karl Wilbers

Inhalt

1	Digitalisierung als Herausforderung für die Berufsbildung	2
2	Digitale Technologien als Potenzial für die methodische Gestaltung des beruflichen Lernens	4
3	Forschungskonzeptionelle Zugänge	8
4	Fazit	11
	Literatur	11

Zusammenfassung

Digitale Technologien begründen für das berufliche Lernen drei Bezugspunkte: (1) Als Lerninstrumente bieten sie neue Optionen für die methodische Gestaltung von Lernprozessen. (2) Als Arbeitsinstrumente verändern sie berufliche Arbeits- und Geschäftsprozesse, deren Bewältigung neue Kompetenzanforderungen begründen. (3) Als Universalinstrument beeinflussen sie den Alltag und damit die Lernvoraussetzungen von Jugendlichen, die in berufliche Lernprozesse eintreten. Der Beitrag identifiziert zentrale Herausforderungen auf diesen Ebenen und geht vertiefend auf die erste ein. Er schließt mit Überlegungen zu problembezogenen Forschungsansätzen.

Schlüsselwörter

E-Learning · Digitalisierung · Medienforschung · Digitale Technologien · Design-Based Research

D. Euler (✉)
University of St. Gallen, St. Gallen, Schweiz
E-Mail: dieter.euler@unisg.ch

K. Wilbers
Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg, Deutschland
E-Mail: karl.wilbers@fau.de

1 Digitalisierung als Herausforderung für die Berufsbildung

„Vier Punkt Null“ und „Digitalisierung“ – nahezu reflexhaft lösen diese Begriffe eine Wolke von Prophezeiungen über die Zukunft von Arbeit und Bildung aus. Doch das vermeintlich Neue ist nicht immer neu. Viele der Versprechungen über technologieunterstützte Formen des Lernens – interaktiver, motivierender, individueller, nachhaltiger – erwiesen sich in der Vergangenheit als Versprecher. Die Argumentationsmuster sind dabei jeweils ähnlich: Mit Erscheinen einer neuen Technologie (vom PC über das Internet bis zu sozialen Medien und Tablets) werden ‚Revolutionen des Lernens‘ angekündigt, deren didaktische Realisation in der Breite jedoch entweder zu teuer oder aber an unrealistische Voraussetzungen gebunden sind. Realisiert wurden in der Vergangenheit häufig Umsetzungsvarianten, die sich didaktisch ohne Mehrwert und auf Dauer für die Lernenden als wenig motivierend erweisen.

Zweifellos zählt die Digitalisierung zu den Mega-Trends der Gegenwart. Digitale Technologien durchdringen die private, berufliche und gesellschaftliche Lebenswelt der Menschen. Doch Digitalisierung ist mehr als eine technologische Herausforderung. Die Berufsbildung ist im Bildungssystem besonders früh und intensiv von der Innovationsrasanz in Wirtschaft und Technik betroffen. Vor diesem Hintergrund sind digitale Technologien selbst-evident eine Facette des beruflichen Lernens. Offen bleibt jedoch, in welcher Weise die Digitalisierung als Ziel, Inhalt und Methode des beruflichen Lernens aufgenommen wird.

Die Diskussion über Digitalisierung erfolgt häufig verengt und unscharf. Für die Berufsbildung sind drei Perspektiven mit je spezifischen Bezugspunkten zu unterscheiden (Tab. 1).

Digitale Technologien können im Hinblick auf ein spezifisches Anwendungsfeld (z. B. Berufsbildung) unterschiedliche Funktionen wahrnehmen. In diesen Funktionen besitzen sie ein Potenzial zur Gestaltung bzw. Veränderung einzelner Handlungsfelder. Die Nutzung bzw. Ausprägung der Potenziale kann zu Folgen führen, die z. B. in Form von Szenarien reflektiert und konkretisiert werden können.

In der Berufsbildung können digitale Technologien prinzipiell in drei Funktionen wirken:

- Als *Lerninstrument* besitzen sie Potenziale für die didaktische Gestaltung der beruflichen Lernprozesse (Euler et al. 2006, S. 437). Zum einen können digitale Technologien auf der didaktischen Mikroebene bestehende lernmethodische Konzepte sowohl ersetzen als auch anreichern. Zum anderen können sie auf einer höheren didaktischen Ebene zur Gestaltung neuer lernorganisatorischer Arrangements beitragen, etwa indem technologiegestützte Lern- mit Präsenzlernphasen in einer bestimmten Sequenzierung verbunden werden (sog. *blended learning*).
- Als *Arbeitsinstrumente* besitzen sie Potenziale für die Gestaltung bzw. Veränderung beruflicher Arbeits- und Geschäftsprozesse und werden in der Berufsbildung entsprechend zu einem Lerninhalt. Lerninhalte sind dabei im engeren Sinne die digitalen Technologien selbst oder aber technologieunterstützte Arbeits- und Geschäftsprozesse innerhalb eines beruflichen Anwendungsfeldes. Lerninhalte

Tab. 1 Perspektiven auf die Berufsbildung in digitalen Lernumgebungen

Digitale Technologien	Anwendungsfeld Berufsbildung	Mögliche Folgen
Primäre Funktion:	Analyse und Gestaltung von beruflichem Lernen:	Zukunftsszenarien, z. B.:
Lerninstrument	Lernmethoden/ Lernorganisation	Neue Organisationsformen/Kulturen des beruflichen Lernens
Arbeitsinstrument	Lerninhalten bzw. Kompetenzanforderungen	Neue Berufe / Berufsbilder
Universalinstrument	Lernvoraussetzungen	Sprachverhalten, Kreativität, Erlebnisfähigkeit, Verantwortungsbereitschaft, Urteilskraft
<i>Mögliche Bezugspunkte für die Kompetenzentwicklung in der Berufsbildung</i>		

bilden den Ausgangspunkt für die Bestimmung der Kompetenzen, die zur Bewältigung entsprechender Arbeits- und Geschäftsprozesse erforderlich sind.

- Schließlich beeinflussen digitale Technologien als *Universalinstrumente* des Alltags die Voraussetzungen, mit denen Lernende in berufliches Lernen eintreten. Meckel (2007, S. 43) bezeichnet Mobiltelefon und Internet als „Schweizer Messer des digitalen Zeitalters“. Für das berufliche Lernen resultiert daraus einerseits, dass Informationen sowie die Kontaktaufnahme etwa mit Gleichaltrigen prinzipiell orts- und zeitunabhängig verfügbar sind. Andererseits wird der Konsum digitaler Produkte gerade auch für Jugendliche wie Nahrung oder Schlaf zu einer Art Grundbedürfnis, mit der möglichen Folge, dass längere Offline-Phasen zu Entzugserscheinungen führen. Für das berufliche Lernen stellen sich vor diesem Hintergrund zwei Fragen: Lässt sich aus einer intensiven Alltagsnutzung digitaler Technologien schließen, dass die Jugendlichen kognitiv und motivational gute Voraussetzungen mitbringen, auch ihr Lernen verstärkt mit digitalen Technologien gestalten? Inwieweit führt die intensive Nutzung digitaler Technologien zu Folgen, die sich hinderlich auf das berufliche Lernen auswirken?

Die Linie von den digitalen Technologien zu ihren didaktischen Nutzungsformen im beruflichen Lernen wird weitergezeichnet, wenn nach den möglichen Folgen der Entwicklungen gefragt wird. Eine solche Betrachtung beschäftigt sich mit denkbaren Zukunftsszenarien, die für die einen als zu gestaltende Chance, von den anderen als abzuwendende Gefahren ausgeleuchtet werden. So können beispielsweise technologieunterstützte Lernorganisationen bzw. -methoden die Entstehung neuer Organisationsformen oder Kulturen des beruflichen Lernens auslösen, die veränderten Arbeits- und Geschäftsprozesse zu neuen oder veränderten Berufsbildern führen. Oder sie können neue Perspektiven für die Lernortkooperation eröffnen (Köhler und Neumann 2013). Die zunehmende Alltagsnutzung von digitalen Technologien könnte u. a. Folgen für das Sprachverhalten, die Kreativität, die Erlebnisfähigkeit, die Verantwortungsbereitschaft oder die menschliche Urteilskraft zeigen (Euler 1994, S. 6 ff.).

Mit den drei Perspektiven sind zugleich wesentliche Bezugspunkte für die Kompetenzbestimmung und -entwicklung in der Berufsbildung markiert. Um zum Beispiel in der Nutzung der digitalen Technologie als Arbeitsinstrument kompetent zu sein, sind nicht nur Kompetenzen zu spezifischen digitalen Technologien erforderlich (z. B. Programmierkenntnisse, operatives Gerätehandling), sondern auch entsprechende Kompetenzen zu deren realisierter/möglicher Nutzung sowie über die absehbaren und denkbaren Folgen im Anwendungsfeld. Die Bestimmung möglicher sowie die Priorisierung erstrebenswerter Kompetenzen ist eine Aufgabe der Entwicklung beruflicher Curricula, ihre Aneignung eine Herausforderung für die Gestaltung beruflicher Lernprozesse. Je nach Berufsfeld können die Gewichte mal mehr auf der Technologie-, mal mehr auf der Nutzungs- bzw. Folgenseite liegen – eine umfassende berufliche Bildung erfordert jedoch in jedem Fall die Verbindung aller drei Perspektiven.

Aus der Vielzahl der skizzierten Bezüge soll nachfolgend die Verwendung digitaler Technologien als Lerninstrument vertieft diskutiert werden.

2 Digitale Technologien als Potenzial für die methodische Gestaltung des beruflichen Lernens

2.1 Begriff und Formen von Lerninstrumenten

Die Verwendung von digitalen Technologien als methodischer Komponente der Gestaltung beruflichen Lernens lässt sich bis zur Entstehung moderner Computer nachzeichnen und wurde unterschiedlich bezeichnet (Twardy und Wilbers 1996). Der Begriff „E-Learning“ löste zur Jahrtausendwende den Begriff des computerunterstützten Lernens ab, womit im weiteren Verlauf auch die starke Fokussierung auf den (Personal) Computer aufgegeben wurde. Heute ruhen Lerninstrumente auf vielfältigen digitalen Technologien. Diese umfassen PC, Laptop, Tablet, aber auch Smartphone und tragbare Geräte (wearables), Techniken der virtuellen oder augmentierten Realität bis hin zum Internet of Things bzw. Ubiquitous Computing (Stoller-Schai 2015). Mobile Endgeräte werden dabei zum mobilen E-Learning, kurz M-Learning, genutzt, wobei konzeptionell auf Kurzformate, das Microlearning, gesetzt wird (Robes 2009). Die Vielfalt des Einsatzes von digitalen Technologien wird hier in drei Klassen unterschieden: Präsentationsmedien (E-Instruction), Kommunikationsmedien (E-Communication) sowie Selbstlernmedien (E-Interaction).

2.2 Präsentationsmedien im E-Learning – E-Instruction

Unter „E-Instruction“ bzw. dem Einsatz von Präsentationsmedien werden alle Formen des Einsatzes digitaler Techniken in digitalen Lernumgebungen verstanden, die auf eine Unterstützung der Mensch-Mensch-Kommunikation zielen und in denen der zentrale Kommunikationsfluss von einer Person ausgeht. Diese Person übernimmt die Rolle eines Instructors, der Lerninhalte darstellend inszeniert. Insofern

handelt es sich um einen virtualisierten Frontalunterricht. Die Virtualisierung dient im Fall der Präsentationsmedien vor allem der Überbrückung von Raum- und Zeitdifferenzen.

Bei synchronem E-Instruction werden Videokonferenzsysteme eingesetzt, die einen Unterricht in einem Trainingsraum mit den typischen Aktionsformen nachbilden, etwa der Wortmeldung. E-Instruction zielt auf die Kommunikation einer Person mit einer größeren Menge von Lernenden. Rückkanäle, etwa via Chat oder Twitter, werden angeboten, spielen jedoch in der Inszenierung eine untergeordnete Rolle. Wird auf den Rückkanal ganz verzichtet, handelt es sich um einen „Webcast“ – eine Wortkomposition von „Web“ und „broadcast“.

Häufig wird synchrones E-Instruction aufgezeichnet und kann später abgerufen werden (on-demand). Die Bereitstellung erfolgt dabei häufig über Lernplattformen oder Videoportale. Auch die Nutzung von Videos auf Videoportalen stellt E-Instruction dar – schließlich wird der didaktische Grundgedanke einer Darstellung von Lerninhalten nicht verändert. Eine Sonderform sind „Screencasts“, d. h. Videos, die Abläufe am Computerbild (screen) aufzeichnen und ggf. durch Audiokommentare angereichert werden. Wenn Mediendateien abonniert werden können, wird von „PodCast“ gesprochen: „PodCast“ ist eine Wortkomposition aus „iPod“, also einem Abspielgerät für Audiodateien, und „broadcast“. Eine typische Anwendung von PodCasts erfolgt im Sprachenunterricht, indem in regelmäßigen Abständen kleine Unterrichtseinheiten als Folgen einer Staffel erscheinen, die in Form von Audiodateien bereitgestellt werden. Im Falle von „VodCasts“ werden Videodateien angeboten.

In beruflichen Schulen scheint das Problem der Raum-Zeit-Differenz eine nachgeordnete Rolle zu spielen, im Gegensatz zu Hochschulen („E-Lecturing“) oder in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung. Gerade in international tätigen Unternehmen ist E-Instruction weit verbreitet. Ein typisches Szenario ist E-Instruction, das auf die Aktualisierung von Produktwissen bei regional verteilten Service-Techniker zielt.

Die Raum-Zeit-Überbrückung im Fall von E-Instruction folgt im Regelfall der sog. Anytime-Anywhere-Logik, d. h. sie soll dem Lernenden einen im Vergleich zur Präsenz erhöhten Freiheitsgrad bezüglich des Ortes und des Zeitpunktes bieten. Die raumüberbrückende Funktion kann jedoch auch genutzt werden, um eine berufliche Anwendungssituation hineinzureichen. In diesem Fall handelt es sich um eine Unterstützung in einer beruflichen Situation, dem sog. Performance Support (Wilbers 2017). Dies meint die Unterstützung – ‚just in time‘ – im Rahmen eines Lern-, aber auch Arbeitsprozesses. So kann zum Beispiel bei der Wartung einer Anlage ein Experte aus der Zentrale zugeschaltet werden (Metzger et al. 2016).

2.3 Kommunikationsmedien im E-Learning – E-Communication

Unter „E-Communication“ bzw. dem Einsatz von Kommunikationsmedien können alle Formen des Einsatzes digitaler Technologien in digitalen Lernumgebungen verstanden werden, die auf eine Unterstützung der Mensch-Mensch-Kommunika-

tion zielen und in denen die zentrale Kommunikation nicht von einer Person (1:n) sondern von der Gruppe (n:m) gestaltet wird. Lehrende haben hier die Rolle, die virtualisierte Arbeit von Gruppen zu begleiten.

Eine Virtualisierung der in Betrieben und Hochschulen üblichen Seminare sind sog. „Webinare“ bzw. Web-Seminare, gelegentlich auch „Online Seminare“ genannt. Auch hier können Videokonferenzsysteme – allerdings mit einem anderen didaktischen Ansatz – genutzt werden. Eine Sonderform sind frei zugängliche (open), sich an große Gruppen richtende (massive) Online-Kurse (MOOC – massive open online courses). Ursprünglich sind MOOCs didaktische Erweiterungen (Extensions, „x“) von Präsenzveranstaltungen, die aufgezeichnet werden. E-Instruction-Elemente werden so mit Quizzes und ähnlichen Elementen im Kontext einer vergleichsweise strikten Planung versehen. Die Weiterentwicklung von xMOOCs berücksichtigt stärker Elemente des Konnektivismus (c – connectivism) in Form sog. cMOOCs. In beruflichen Schulen sowie in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung spielen MOOCs kaum eine Rolle.

Social Media dient Nutzenden dazu, sich im Internet zu vernetzen. Auf diese Weise entstehen soziale Netzwerke im Internet. Derartige Netzwerke bzw. Communities entstehen oft wildwüchsig, also ohne didaktische Planung. Kennzeichen von Communities ist das gemeinsame Engagement (mutual engagement) im Rahmen eines gemeinsamen Unterfangens (joint enterprise) und die auf die Zeit geschaffenen Routinen und Artefakte (shared repertoire). Das Konzept erscheint in der Didaktik aufgrund der offensichtlichen Parallelität zu kooperativen Lernen höchst attraktiv. Gleichzeitig wirft dies die von Reinmann (2000) aufgeworfene Frage auf, ob Communities sich ‚urwüchsig‘ entwickeln („Wildpflanze“) oder didaktisch geplant werden können („Kulturpflanze“). Die didaktische Antwort führt zur sog. E-Moderation (Salmon 2000).

2.4 Selbstlernmedien/E-Interaction

Unter „E-Interaction“ bzw. dem Einsatz von Selbstlernmedien können alle Formen des Einsatzes digitaler Techniken in digitalen Lernumgebungen verstanden werden, die zentral auf einer Mensch-Maschine-Interaktion beruhen. Lehrende haben hier konzeptionell eine vorbereitende und nachbereitende Rolle.

Ein Beispiel für E-Interaction ist sog. ChatBot, d. h. ein Roboter, der es erlaubt, mit einer Maschine zu ‚chatten‘. Eine für die Diskussion um künstliche Intelligenz (KI) wichtiger ChatBot ist Eliza von Weizenbaum (1966). Dabei wird ein Text eingegeben, der vom Computer analysiert und beantwortet wird. Dabei simuliert das Programm das Vorgehen der humanistischen Psychotherapie. Die Mensch-Maschine-Schnittstelle – hier die Texteingabe – und die Analyse der Eingabe waren seinerzeit vergleichsweise einfach.

Der Fortschritt in der Digitaltechnologie führt im Vergleich zu einfachen Chat-Bots wie Eliza zu einer Veränderung der Mensch-Maschine-Schnittstelle, etwa von der Texteingabe zur Spracheingabe, sowie zu einem Fortschritt in den Analysetechniken. Im Fall der Mensch-Maschine-Schnittstelle wird in den letzten Jahren auf

Sprach- und Gestensteuerung sowie auf virtuelle und augmentierte Realität gesetzt. Bei virtual reality (VR) ermöglichen spezifische Geräte wie etwa VR-Brillen dem Nutzenden ein durch ihn gesteuertes Abtauchen (Immersion) in eine virtuelle Welt, die in Form von 360-Grad-Videos für ihn erlebbar wird. Bei augmented reality (AR) wird die Wahrnehmung der ‚realen‘ Welt überlagert durch zusätzliche Informationen, etwa auf dem Smartphone, einem Tablett oder AR-Brillen.

Die Anwendung von Selbstlernmedien kann sich auf unterschiedliche Paradigmata stützen. Im Paradigma des instruktionalen Lernens wird das Lehren als eine Folge von Lehrschritten betrachtet, die in Abhängigkeit vom Verhalten des Lernenden justiert werden. Im einfachsten Fall werden die Lehrschritte durch einfache Menüauswahlen oder vergleichsweise einfach zu analysierende Tests gesteuert. Dies ist bei WBTs (Webbased Training) der Fall. WBTs spielen seit vielen Jahren in der betrieblichen Bildungspraxis eine große Rolle, wie sich an den regelmäßig durchgeführten Studien des mmb-Instituts zeigen ließe (Schmid et al. 2016). In WBTs werden auf der Basis von Eingaben der Lernenden spezifische Lernangebote generiert, beispielsweise in Form einer Präsentation von Texten oder Videos. Ein solcher Einsatz erfolgt um die Unabhängigkeit der Lernenden von Raum, Zeit und personaler Unterstützung zu stärken. In Kombination mit WBTs, aber auch unabhängig davon, werden Online-Tests als formative oder summative Tests eingesetzt. Online-Tests beschränken sich im Regelfall auf die Rückmeldung im Rahmen von vergleichsweise einfach maschinell auswertbaren Antwortformaten, z. B. Multiple Choice-Aufgaben, einfache Benennungs- und Zuordnungsaufgaben oder Lückentexte.

Beim adaptive Lernen (Goertz 2014) werden fortgeschrittene Techniken zur Analyse des Verhaltens der Lernenden verwendet. In diesem Kontext werden auch die Potentiale großer, komplexer und schlecht strukturierter Datenbestände (big data) und des maschinellen Lernens diskutiert. Wenn diese Technologie auf Zwecke des Lehrens und Lernens eingesetzt werden, wird auch von „learning analytics“ oder „educational data mining“ gesprochen (Ebner et al. 2013).

Neben dem Paradigma des instruktionalen Lernens erfolgt der Einsatz von Selbstlernmedien im Paradigma des explorativ-simulativen Lernens. Hier wird Lernen nicht als ein auf den Lernenden zugeschnittene Abfolge einzelner Lernschritte betrachtet, sondern als ein explorativer, simulativer und spielerischer Prozess betrachtet. Bedeutsam für die Berufsbildung sind vor allem Gamification und virtuelle Labore.

Gamification meint die Einbindung spielerischer Elemente in Prozesse des beruflichen Lernens, d. h. Bildung (education) und Unterhaltung (entertainment) soll zu einem edutainment verschmelzen (Ma et al. 2011). Mit Hinweis auf die weite Verbreitung von Computerspielen im privaten Alltag werden Erwartungen geäußert, dass sich die Motivationskraft von Spielen auf das Lernen überträgt. Wird ein Computerspiel (game) mit einem ‚ernsten‘ (serious) Lernziel verknüpft, wird auch von „serious game“ gesprochen. Die Arten von Spielen, die sog. Spielgenres, sind dabei ebenso wie die Typen der Interaktion mit dem Rechner (z. B. via Gamepad oder Gestensteuerung) und die soziale Einbettung (Einzelspieler, Mehrspieler, Onlineispiele mit hoher Zahl der Nutzenden) sehr unterschiedlich.

Virtuelle Labore erlauben – gerade im natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich – die Durchführung von Experimenten. Dabei werden ‚reale‘ Anlagen und Maschinen ferngesteuert (remote labor), über Animationen auf dem Rechner simuliert (virtualisiertes Labor) oder beides kombiniert (Schulmeister 2001).

2.5 Kombination methodischer Varianten

E-Instruction, E-Communication und E-Interaction werden auf einer höheren didaktischen Ebene auch unter Einbeziehung von Präsenzelementen zu komplexen Arrangements verbunden. Ein bedeutsames Konzept ist dabei das Blended Learning: Eine typische Form in der betrieblichen Bildung stellt die Kombination von WBTs mit Formen des Präsenztrainings dar. Die vorgeschalteten WBTs haben dabei beispielsweise die didaktische Funktion einer Homogenisierung des Vorwissens. Nach dem Präsenztraining wird der Transfer dann durch soziale Netzwerke unterstützt. Im Konzept des Blended Learning bleibt jedoch konzeptionell offen, was genau Gegenstand des ‚Mischens‘ ist bzw. welche Elemente kombiniert werden.

Eine besondere Form des Blended Learning ist das Konzept des „inverted classroom“ bzw. „flipped classroom“ (Sams 2012). In diesem Konzept wird eine Unterscheidung übernommen, die auch den klassischen akademischen Formaten von Vorlesung und Übung zugrunde liegt. Demnach dominiert in der Vorlesung der Frontalunterricht, häufig auch „Wissensvermittlung“ genannt. In der Übung herrscht demnach das „Üben und Anwenden“ vor. Im Modell „inverted classroom“ werden die unterstellten, weiterhin getrennten Funktionen umgekehrt, d. h. der Frontalunterricht virtualisiert, vor allem durch Videos, und in der Präsenz soll „Anwenden und Üben“ erfolgen.

Eine weitere Form des Blended Learning sind die sog. 70-20-10-Modelle. Sie lassen sich historisch auf die Untersuchung „The lessons of experience. How successful executives develop on the job“ (MacCall et al. 1988) zurückführen. Darin wird – eine vergleichsweise kleine – Gruppe von Führungskräften gefragt, Vorkommnisse zu identifizieren, die in der Rückschau als Auslöser für berufliche Lernprozesse gesehen werden. Und darin wird geantwortet: 70 % von „tough jobs“, 20 % von „people“ und 10 % von „courses und reading“. Entlang dieses Mischungsverhältnisses wird eine Fülle von Modellen vorgelegt. Dabei wird das Lernen am Arbeitsplatz – in digitalen Lernumgebungen meist als Performance Support angesprochen – mit dem ‚Lernen mit Menschen‘ – in digitalen Lernumgebungen als eine Variante des E-Communication, vor allem unter Nutzung von social learning – und ‚traditionelle Kurse‘ – also ‚traditionelles Lernen‘ – angesprochen.

3 Forschungskonzeptionelle Zugänge

Die Ausführungen in den vorangehenden Kapiteln deuten die Vielfalt an potenziellen Forschungsfragen an. Eine besondere Herausforderung der Forschung besteht darin, dass aufgrund der hohen Innovationsrasanz in der Entwicklung digitaler

Technologien die Erkenntnisse aus entsprechenden Untersuchungen kurz nach ihrem Erscheinen bereits wieder veraltet sein können. Trotz dieser Einschränkung spannt sich bereits für den Fokus auf die Berufsbildung ein differenziertes Forschungsfeld auf, das nachfolgend hinsichtlich möglicher Forschungszugänge konzentriert werden soll. Die Darstellung erfolgt entlang der in Abschn. 1 eingeführten drei Perspektiven (1) Technologien; (2) Folgen und (3) Nutzungspotenziale.

- (1) Hinsichtlich der digitalen *Technologien* erscheint für die Berufsbildung bedeutsam, die aktuellen Technologien im Rahmen eines „Observatoriums“ (EHB, 2018) zu erfassen und für die unterschiedlichen Gestaltungsebenen (z. B. Organisation, Curricula, Didaktik, Prüfungen) greifbar zu halten. Forschungsmethodisch stellt ein solches Trendmonitoring primär eine Deskription bestehender Entwicklungen dar.
- (2) Die Forschung über mögliche *Folgen* aus der Nutzung digitaler Technologien in einem Anwendungsfeld wie der Berufsbildung erscheint nur begrenzt im Rahmen einer prognostischen Wirkungsforschung sinnvoll. So bieten digitale Technologien ein Potenzial, dessen Realisation von normativen, aber auch ökonomischen und sozialen Kriterien abhängt. Beispielsweise könnte Pflegepersonal für den (komplementären) Einsatz von Pflegerobotern geschult werden, die mittels Gesichts- und Sprachanalyse in einen ‚persönlichen Dialog‘ mit Patienten eintreten können. Der Realisation einer möglichen Technologieanwendung in der Berufsbildung könnte jedoch entgegenstehen, dass Verantwortliche einer solchen Nutzung aus ethischen Gründen widersprechen, der Einsatz in der Breite zu aufwendig ist oder die zu schulenden Mitarbeitenden sich gegen die veränderten Arbeitsprozesse stellen. Die hohe Komplexität des jeweiligen Anwendungsfeldes mit den häufig gegensätzlichen Interessen und Zielen der handelnden Akteure lassen Wirkungsprognosen zumeist als unsicher erscheinen. Stattdessen erscheint es sinnvoller, anstelle von Prognosen sogenannte Szenarien zu entwickeln, die eine begründete Orientierung über denkbare Entwicklungen geben sollen. Mit diesem Vorgehen wird zudem der im Umgang mit Technologie gelegentlich implizierte Imperativ vermieden, bei dem in Umkehrung des Moraldiktums „Sollen impliziert Können“ alles das, was angewendet werden kann, auch angewendet werden soll (Lenk 1982, S. 212). Szenarien formulieren demgegenüber begründete Möglichkeiten, die verantwortlich verfolgt, modifiziert oder im Sinne einer sich selbst widerlegenden Prophezeiung vermieden werden können.
- (3) Forschungen über die *Nutzung* von digitalen Technologien in einem Anwendungsfeld wie der Berufsbildung erfolgen traditionell im Rahmen einer empirischen Wirkungsforschung. Wesentliche Ausprägungen dieser Forschungskonzeption in der Mediendidaktik sind Vergleichsuntersuchungen und der Aptitude-Treatment-Interaction-Ansatz (ATI). In Vergleichsuntersuchungen wird die Frage verfolgt, welches von unterschiedlichen Lernarrangements eine höhere Effektivität im Hinblick auf die Erreichung spezifischer Ziele besitzt. In der Medienwirkungsforschung wurden beispielsweise technologieunterstützte Arrangements mit Kontrollgruppen in einem ‚traditionellen Präsenzunterricht‘ verglichen. Der ATI-Ansatz variierte

Fragestellung und Forschungsdesign. Im Vergleich zu traditionellen Vergleichsuntersuchungen wird sowohl die Methoden– als auch die Lernerseite ausdifferenziert. Mit hinsichtlich spezifischer Lernermerkmale homogen zusammengestellten Kontrollgruppen werden nicht mehr unterschiedliche Methodenkonzeptionen, sondern eine Methode in mehreren Ausprägungen untersucht (Weidenmann 2006, S. 502). Ziel war die Erforschung der Wechselwirkung zwischen Lernermerkmalen und Ausprägungen der Lehrmethode. Angestrebt wurden differenzierte Aussagen über die für bestimmte Typen von Lernenden angemessene Lehrmethode. „Auf der Basis festgestellter ATIs wird die Lehrmethode genau einjustiert auf die mitgebrachten Lernvoraussetzungen und -stile der Schüler. Dies alles zu dem Zweck, das Lernen der Schüler zu erleichtern und damit im Effekt zu beschleunigen“ (Terhart 1989, S. 78). Beide Varianten einer empirischen Wirkungsforschung unterliegen einer kritischen Einschätzung (Euler 2011). So wird angemerkt, dass die Untersuchungen häufig nur schwache, zum Teil auch widersprüchliche Effekte zeigen. Dies ist angesichts der immanenten ‚Störfaktoren‘ solcher Untersuchungsdesigns nachvollziehbar. Beispielsweise könnten Wirkungen durch Faktoren ausgelöst worden sein, die außerhalb der Intervention liegen und daher nicht kontrolliert wurden. Lern- oder Reaktanzeffekte bei den Probanden sowie Ausfälle in den Stichproben sind weitere mögliche solcher ‚Störfaktoren‘.

Auch als Antwort auf die Kritik an der mangelnden Anwendbarkeit in der Praxis entstand mit dem Design-Based Research (DBR) eine alternative Forschungskonzeption (Euler und Sloane 2014). Charakteristisch für diese Forschung ist der Anspruch, die Entwicklung innovativer Lösungen für praktische Bildungsprobleme mit der Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu verzahnen. „The challenge for design-based research is in flexibly developing research trajectories that meet our dual goals of refining locally valuable innovations and developing more globally usable knowledge for the field“ (Design-Based Research Collective 2003, S. 7). Entsprechend wird DBR definiert als „the systematic study of designing, developing and evaluating educational interventions (such as programs, teaching-learning strategies and materials, products and systems) as solutions for complex problems in educational practice, which also aims at advancing our knowledge about the characteristics of these interventions and the processes of designing and developing them“ (Plomp 2007, S. 13).

Als Ausgangspunkt von DBR wird nicht gefragt, ob ein bestehendes Lernarrangement wirksam ist, sondern es wird untersucht, wie ein erstrebenswertes Ziel in einem gegebenen Kontext am besten durch eine noch zu entwickelnde Intervention erreicht werden könnte. Damit werden innovative Praxislösungen für ungelöste Probleme angestrebt, d. h. es geht nicht nur um die Untersuchung von bereits bestehenden Wirklichkeiten, sondern zudem um die Exploration von Möglichkeiten. Diese Ausrichtung korrespondiert in hohem Maße mit den Bedingungen eines sich schnell wandelnden Praxisfelds. Die hohe Innovationsrasanz der digitalen Technologien führte bei den Ansätzen der Medienwirkungsforschung dazu, dass die technologieunterstützten Lernumgebungen beim Vorliegen der Forschungsergebnisse

häufig bereits wieder obsolet. Als Ergebnis von DBR werden Konzepte bzw. Theorien angestrebt, die zum einen für die jeweilige Praxis einen Nutzen bieten. Zum anderen werden Theorien angestrebt, die über den Anwendungsbereich einer Lernsituation hinausgehen. So strebt DBR nicht nur nach einer Erklärung der Wirkungen von Interventionen in einer singulären Lernumgebung, sondern es wird versucht, bereichsspezifische Theorien des Lernens zu formulieren, die auf einen breiteren Kontext passen (Cobb et al. 2003, S. 10 f.). Die Theorien beinhalten primär Gestaltungsprinzipien, die für einen ausgewiesenen Anwendungskontext geprüft wurden (Euler 2017). Beispielsweise könnten als Ergebnis eines Projekts praktisch erprobte Unterrichtskonzepte resultieren, die dem Praktiker neben dem konkreten Produkt Gestaltungsprinzipien bieten, auf deren Grundlage er für ähnliche Situationen passende Konzepte generieren kann. Diese Prinzipien liefern ihm eine prinzipielle Orientierung, entbinden ihn jedoch nicht von der Aufgabe und Verantwortung, die Konzepte auf neue Anwendungsbedingungen zu übertragen. DBR scheint als Ansatz einer Lehr-Lernforschung, die das Potenzial digitaler Technologien zur Erreichung erstrebenswerter Ziele durch noch zu entwickelnde Lernarrangements exploriert, zunächst angemessener als traditionelle Ansätze der empirischen Wirkungsforschung.

4 Fazit

Mehr noch als andere Bildungsbereiche steht die Berufsbildung vor der Herausforderung, auf eine Zukunft vorzubereiten, die heute bestenfalls konturenhaft erkennbar ist. Die aktuellen Entwicklungen in der Digitalisierung verändern diesen Sachverhalt nicht grundsätzlich, schaffen jedoch mit der immanenten Innovationsrasanz einen hohen Beschleunigungsdruck. Pointiert: Auch in der Berufsbildung gilt es immer schneller zu laufen, um auf dem Laufenden zu bleiben. Für das berufliche Lernen verändern sich in diesem Kontext die Voraussetzungen der Lernenden sowie die Lerninhalte und Kompetenzanforderungen. Zudem bieten sich neue Potenziale für die methodische und organisatorische Gestaltung der Lernprozesse. Viele der aktuellen Diskussionen erinnern an die ‚Zukunft von gestern‘, als große Erwartungen über die Methodik des beruflichen Lernens nur zu kleinen Veränderungen führten.

Literatur

- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32(1), 9–13.
- Design-Based Research Collective (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8.

- Ebner, M., Neuhold, B., & Schön, M. (2013). Learning Analytics – wie Datenanalyse helfen kann, das Lernen gezielt zu verbessern. In K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning* (Bd. 3.24, S. 1–20). Köln: Verlag Deutscher Wirtschaftsdienst.
- EHB – Eidgenössische Hochschulinstitut für Berufsbildung. (Hrsg.). (2018). Observatorium für Berufsbildung. <http://www.ehb.swiss/obs>. Zugegriffen am 16.02.2018.
- Euler, D. (1994). *Didaktik einer sozio-informationstechnischen Bildung*. Köln: Botermann & Botermann.
- Euler, D. (2011). Wirkungs- vs. Gestaltungsforschung – eine feindliche Koexistenz? *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 107, 520–542.
- Euler, D. (2017). Design principles as bridge between scientific knowledge production and practice design. *EDeR – Educational Design Research*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.15460/eder.1.1.1024>.
- Euler, D. & Sloane, P. F. E. (Hrsg.). (2014). *Design-based Research (Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik : Beiheft)*. Stuttgart: Steiner.
- Euler, D., Seufert, S., & Wilbers, K. (2006). eLearning in der Berufsbildung. In R. Arnold & A. Lipsmeier (Hrsg.), *Handbuch der Berufsbildung* (S. 432–450). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Goertz, L. (2014). Adaptives Lernen. In K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning* (Bd. 4.54, S. 1–13). Köln: Verlag Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Köhler, T., & Neumann, J. (Hrsg.). (2013). *Das Online-Berichtsheft. Stärkung der Lernortkooperation in der dualen Berufsausbildung durch Web 2.0*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Lenk, H. (1982). *Zur Sozialphilosophie der Technik*. Frankfurt a. M.: Fischer.
- Ma, M., Oikonomou, A., & Jain, L. C. (2011). *Serious games and edutainment applications*. London: Springer.
- MacCall, M. W., Lombardo, M. M., & Morrison, A. M. (1988). *Lexington*. Mass: Lexington Books.
- Meckel, M. (2007). *Das Glück der Unerreichbarkeit*. Hamburg: Murmann.
- Metzger, D., Niemöller, C., & Thomas, O. (2016). Hybride Aus- und Weiterbildung – wie Datenbrillen die Lern- und Arbeitsumgebung von morgen verändern. In K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning* (Abschnitt 5.24, S. 1–17). Köln: Verlag Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Plomp, T. (2007). Educational design research: An introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Hrsg.), *An introduction to educational design research* (S. 9–36). Enschede: SLO – Netherlands institute for curriculum development.
- Reinmann-Rothmeier, G. (2000). *Communities and Wissensmanagement. Wenn hohe Erwartungen und wenig Wissen zusammentreffen*. LMU München: Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Robes, J. (2009). Microlearning und Microtraining. Flexible Kurzformate in der Weiterbildung. In A. Hohenstein & K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning* (Bd. 4.36, S. 1–19). Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Salmon, G. (2000). *E-moderating. The key to teaching and learning online*. London/Sterling: Kogan Press.
- Sams, A. (2012). Der „Flipped“ Classroom. In A. Sperl & J. Handke (Hrsg.), *Das Inverted Classroom Model. Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz* (S. 13–24). Berlin: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Schmid, U., Goertz, L., & Behrens, J. (2016). *Monitor Digitale Bildung. Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Schulmeister, R. (2001). *Virtuelle Universität. Virtuelles Lernen*. München/Wien: Oldenbourg.
- Stoller-Schai, D. (2015). Mobile learning beyond tablets and smartphones: How mobile and networked devices enable new mobile learning scenarios. In Y. Zhang (Hrsg.), *Handbook of mobile teaching and learning* (S. 953–971). Berlin/Heidelberg: Springer.
- Terhart, E. (1989). *Lehr-Lern-Methoden*. Weinheim: Beltz.
- Twardy, M., & Wilbers, K. (1996). Computerunterstützter Unterricht in der Berufsbildung. In B. Bonz (Hrsg.), *Didaktik der Berufsbildung* (S. 144–161). Stuttgart: Holland + Josenhaus.
- Weidenmann, B. (2006). Lernen mit Medien. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (5. Aufl., S. 423–476). Weinheim: Beltz.

-
- Weizenbaum, J. (1966). ELIZA. A computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36–45.
- Wilbers, K. (Hrsg.). (2017). Industrie 4.0 und Wirtschaft 4.0: Eine Chance für die kaufmännische Berufsbildung. In *Industrie 4.0: Herausforderung für die kaufmännische Berufsbildung*. Berlin: Epubli.