

bwp@ Österreich Spezial 5 | Oktober 2023

Beiträge zum

16. Österreichischen Wirtschaftspädagogik-Kongress

am 21. April 2023 in Innsbruck

Hrsg. v. **Hannes Hautz & Michael Thoma**

Bernd GÖSSLING

(Universität Innsbruck)

**Potenziale digitaler Lerntechnologien für die betriebliche
Ausbildung didaktisch erschließen**

Online unter:

https://www.bwpat.de/wipaed-at5/goessling_wipaed-at_2023.pdf

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | bwp@ 2001–2023

bwp@

www.bwpat.de



Herausgeber von **bwp@** : Karin Büchter, Franz Gramlinger, H.-Hugo Kremer, Nicole Naeve-Stoß, Karl Wilbers & Lars Windelband

Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online

Potenziale digitaler Lerntechnologien für die betriebliche Ausbildung didaktisch erschließen

Abstract

Durch den digitalen Wandel verändern sich betriebliche Arbeitsaufgaben. Dennoch kommen digitale Lerntechnologien in der betrieblichen Ausbildung kaum zum Einsatz, obwohl entsprechende technische Werkzeuge vielfach seit Jahren zur Verfügung stehen. Um der Frage nachzugehen, wie technische Potenziale für das Lehren und Lernen in der betrieblichen Ausbildung genutzt werden können, wird auf Daten aus einer Befragung betrieblicher Ausbilderinnen und Ausbilder in Österreich zurückgegriffen. Im Fokus der Befragung stehen Erfahrungen des betrieblichen Ausbildungspersonals mit digitalen Lerntechnologien vor, während und nach der Covid-19 Pandemie. Es zeigt sich, dass die Nutzung digitaler Lerntechnologien in der betrieblichen Ausbildung nach einem vorübergehenden Anstieg während der Pandemie, anschließend wieder deutlich zurückgegangen ist. Bei denen, die digitale Lerntechnologien langfristig auch für eine Ausbildung in Präsenz einsetzen, finden zur Erschließung didaktischer Potenziale umfangreiche Entwicklungsarbeiten auf Ebene von Lernzielen, Inhalten, Methoden und Medien statt. Exemplarische Beispiele für die dauerhafte Nutzung digitaler Lerntechnologien in der betrieblichen Ausbildung werden vorgestellt.

Unlocking the potential of digital learning technologies for workplace-based training

The digital transformation is changing the world of work. Nevertheless, digital learning technologies are rarely used in workplace-based training, even though many technical tools have been available for years. To pursue the question of how technical potential can be unlocked for teaching and learning in workplace-based training, data from a survey of apprentice trainers in Austria is used. The survey focuses on the experiences with digital learning technologies before, during and after the Covid 19 pandemic. After a temporary increase during the pandemic, the use of digital learning technologies in workplace-based training has subsequently declined sharply. For those who use digital learning technologies in the long term for in-person training as well, extensive development work is taking place at the level of learning objectives, content, methods and media. Examples of how digital learning technologies can be put to use in workplace-based training are presented.

Schlüsselwörter: *digitale Lerntechnologie, technologiegestütztes Lernen, Betriebspädagogik, Ausbildungsdidaktik, Digitalisierung*

1 Hinführung

Die langfristige digitale Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft schlägt sich deutlich in Veränderungen der Arbeitswelt nieder (Arntz et al. 2016; Wolter et al. 2015). Durch die voranschreitende Entwicklung technischer Systeme werden menschliche Tätigkeiten teilweise automatisierbar. Substituierungspotenzial ergibt sich unter anderem für bestimmte Routine-tätigkeiten (Dengler/Matthes 2015). Gleichzeitig führt die digitale Transformation auch zu gegenteiligen Arbeitseffekten. Während bestimmte Tätigkeiten wegfallen, wird menschliche Arbeit in anderen Bereichen komplexer und anspruchsvoller, beispielsweise dort, wo Produktions- und Dienstleistungsprozesse individualisiert werden (Helmrich et al. 2016). Auch bei vielen neuen Formen der Mensch-Maschine-Interaktion nehmen die Kompetenzerfordernisse tendenziell zu. Das gilt insbesondere auch für die Integration von künstlicher Intelligenz in das Arbeitsleben (Makridakis 2017). Am Arbeitsplatz mit Komplexität und Unwägbarkeiten umgehen zu können, gehört schon heute für viele Beschäftigten zum Alltag (Pfeiffer/Suphan 2018).

Die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Gestaltung von Arbeitsprozessen und die Kompetenzerfordernisse der Beschäftigten sind für die Berufsbildung relevant, weil z. B. eine Ausbildung auf aktuelle und zukünftige Aufgaben vorbereiten soll. Daher fällt auf, dass auch aktuelle Studien auf einen niedrigen Stellenwert digitaler Lerntechnologien für die betriebliche Ausbildung verweisen. So wurde Gensicke et al. (2020, 88) in einer breit angelegten Befragung des betrieblichen Ausbildungspersonals in 2.019 deutschen Unternehmen festgestellt, dass zwar in 82 Prozent der Betriebe internetfähige Desktop-PCs für die Ausbildung zum Einsatz kommen, *Smartphones* (41%), *Tablets* (31%) oder 3D-Drucker (6%) hingegen deutlich seltener genutzt werden. Noch seltener kommen digitale Neuentwicklungen in der Ausbildung vor, etwa Datenuhren (4%) oder Datenbrillen (1%) für Simulationen mit *virtual reality* (VR) und *augmented reality* (AR). Neben dem Nutzungsgrad wurde in der gleichen Studie auch danach gefragt, wie die Auszubildenden die Wichtigkeit verschiedener Medien und didaktischer Formate einschätzen. An erster Stelle wurden hier Lehrbücher, schriftliche Unterlagen, Gruppenarbeit in Präsenz sowie betriebsinterner Präsenzunterricht genannt, bevor an fünfter Stelle fachspezifische Software folgt. Andere digitale Medien, wie *Web-based Training*, Wikis, *Video-Tutorials* oder Lernsoftware in einer App, werden im Vergleich deutlich geringer bewertet und spielen aus Sicht des Ausbildungspersonals nur eine untergeordnete Rolle (ebd., 96). Diese Ergebnisse decken sich mit anderen Studien zur beruflichen Ausbildung, die ebenfalls zeigen, dass die Nutzung verfügbarer digitaler Lerntechnologien eine geringe Intensität aufweist und häufig noch von lehrzentrierten didaktischen Ansätzen ausgeht, anstatt sie zur Begleitung beispielsweise projektförmiger Ausbildungseinheiten anzuwenden (z. B. Schmid et al. 2017, 13). Als Hürden für den Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge wird unter anderem ein erhöhter Zeitaufwand für das Ausbildungspersonal genannt, die damit verbundenen finanziellen Aufwendungen, die gegenüber dem wahrgenommenen Nutzen als teilweise zu hoch angesehen werden, sowie fehlende digitale Kompetenzen zur Gestaltung technologiegestützter Lernumgebungen (ebd., 21).

Angesichts des hohen Stellenwerts digitaler Technologien für die Arbeitswelt, ist die Intensität und die Breite der Nutzung digitaler Technologien für das Lernen in der Ausbildung also in vielen Bereichen gering. Nichtsdestotrotz finden sich auch in den bereits genannten Studien Fälle, in denen die Potenziale digitaler Technologien für die betriebliche Ausbildung genutzt werden.

Daher soll in diesem Beitrag der Frage nachgegangen werden, für welche Ausbildungsaktivitäten und Ausbildungsziele Lehrlingsausbildende digitale Lerntechnologien einsetzen und welche didaktischen Konzepte dafür genutzt werden. Somit stehen Umsetzungsfragen im Mittelpunkt, die sich aus Sicht der Lehrenden stellen, wenn das Potenzial des technisch Möglichen für die Gestaltung von Lernsituationen didaktisch erschlossen werden soll.

Im weiteren Verlauf werden zunächst theoretisch mögliche Potenziale digitaler Lerntechnologien betrachtet, wobei zwischen technischen und didaktischen Potenzialen unterschieden wird (Abschnitt 2). Anschließend wird Bezug genommen zu empirischen Daten aus einer Befragung von betrieblichen Lehrlingsausbildenden in Österreich, in der es um den Einsatz digitaler Lerntechnologien vor, während und nach der Covid-19 Pandemie geht (Abschnitt 3). Um Möglichkeiten für eine dauerhafte Nutzung digitaler Lerntechnologien in der betrieblichen Ausbildung zu untersuchen, wird auch analysiert, warum der Einsatz digitaler Kommunikations-, Kooperations- und Lernwerkzeugen nach einem vorübergehenden Anstieg während der Lockdowns, anschließend wieder zurückgegangen ist. Außerdem werden Beispiele für eine dauerhafte Etablierung digitalen Lernens in der Ausbildung diskutiert. Im Anschluss werden Schlussfolgerungen für die Erschließung didaktischen Potenzials in der Berufsausbildung gezogen (Abschnitt 4), bevor am Ende ein Ausblick (Abschnitt 5) folgt.

2 Technische und didaktische Potenziale digitaler Lerntechnologien

Die Vielzahl denkbarer digitaler Lerntechnologien macht eine Eingrenzung und Systematisierung erforderlich. Von Howe/Knutzen (2013, 18ff.) stammt ein Vorschlag zur Unterscheidung von sechs Kategorien für technische Potenziale digitaler Medien, die sich zur Unterstützung beruflicher Lehr-Lernprozesse einsetzen lassen. Dazu zählen:

1. Verfügbarmachen von Informationen und Inhalten
2. Visualisieren, Animieren und Simulieren
3. Kommunizieren und Kooperieren
4. Strukturieren und Systematisieren von Wissen bzw. Daten
5. Diagnostizieren und Testen von Kompetenzen
6. Dokumentieren und Reflektieren

Latent vorhandene technische Potenziale allein haben noch keinen Effekt für die in der betrieblichen Ausbildung intendierten Lernprozesse. Das betriebliche Bildungspersonal steht hier vor der Herausforderung zu entscheiden, welche nutzbringenden Funktionen das technisch Mög-

liche in einer Ausbildungssituation haben soll. Es lassen sich organisationale Funktionen, die die Bedingungen des Lernens betreffen, und didaktische Funktionen, die die Gestaltung der Lernprozesse selbst adressieren, unterscheiden. Erst wenn digitale Lerntechnologien eine Funktion in betrieblichen Lehr- und Lehrprozessen erfüllen, wird auch ihr didaktisches Potenzial erschlossen.

Zu den organisationalen Funktionen gehört die Ermöglichung zeit- und ortsunabhängigen Lernens (Euler/Severing 2019, 23) bzw. mobilen Lernens (Pimmer/Pachler 2014). Räumliche Flexibilität lässt sich beispielsweise synchron durch Videokonferenzen ermöglichen. Eine zusätzliche zeitliche Flexibilisierung ergibt sich z. B. durch asynchrone Angebote, wie Erklärvideos, *Webcasts* oder *Web-based Trainings*. Die Flexibilisierung des Lernens allein muss jedoch noch nicht zu einer Verbesserung der Qualität des Lernens führen. Zeit- bzw. ortsunabhängiges Lernen kann zunächst lediglich der Substitution des Präsenzlernens durch beispielsweise Distanzlernen dienen, ohne einen darüberhinausgehenden erweiterten Nutzen für die Lernenden zu bieten (vgl. auch Puentedura 2006). Die Flexibilisierung des Lernens kann allerdings auch erweiterte didaktische Funktionen übernehmen, wenn zum Beispiel im Rahmen eines *blended Learnings* neue Lernumgebungen gestaltet werden, in denen u. a. technologiegestützte Selbstlernphasen mit diskursiven Präsenzphasen verbunden werden (vgl. Gerholz/Dormann 2017).

Das macht die Betrachtung erweiterter didaktischer Funktionen erforderlich. In einer Zusammenschau des Forschungsstandes kommt Kerres (2018) zu dem Ergebnis, dass digitale Lerntechnologien aus mediendidaktischer Sicht das Potenzial haben, Lehr- und Lernprozesse neu zu arrangieren. Zu diesen Potenzialen werden gezählt:

- Unterstützung bei der Selbststeuerung des Lernens
- flexible und vielfältige Formen des kooperativen und sozialen Lernens ermöglichen
- handlungs- und problemorientiertes Lernen anzuregen
- Förderung von Kompetenzen für eine digitale Welt, zu denen nicht nur digitale Kompetenzen gehören, sondern zum Beispiel auch Problemlösekompetenzen oder Fähigkeiten zum Lerntransfer

In diesem Zusammenhang betont Kerres (2018), dass der Einsatz digitaler Lerntechnologien allein das Lehren und Lernen noch nicht „besser“ macht. Digitale Lerntechnologien können das Lernen auch entindividualisieren, die Eigenaktivitäten reduzieren und die soziale Interaktion verflachen. Es kommt also entscheidend darauf an, wie Berufsbildungsakteure technische Möglichkeiten nutzen und welche Ziele sie damit erreichen wollen. Das verweist wieder zurück auf die Notwendigkeit Lehr-/und Lernarrangement didaktisch zu gestalten. In diesem Zusammenhang treffen Berufsbildungsakteure Entscheidungen auf Ebene der Ausbildungsziele, -inhalte, -methoden und -medien. Es findet dann eine Transformation der technischen Möglichkeiten für didaktische Funktionen statt. Diese didaktische Erschließung von Potenzialen ist nicht technisch determiniert, sondern eine Gestaltungsaufgabe (Abbildung 1). Grundvoraussetzung für die Gestaltung digital gestützten Lernens ist das Zusammenspiel mehrerer Komponenten: Hardware-Ausstattung und technische Infrastruktur, ausreichende Internet-Bandbrei-

ten, Ausbildungspersonal mit entsprechenden digitalen Lehrkompetenzen, digitale Lerninhalte und didaktische Konzepte.



Abbildung 1: Zur didaktischen Erschließung technischer Potenziale

Zur Untersuchung der Aktivitäten bei der Erschließung der Potenziale digitaler Lerntechnologien aus Sicht betrieblicher Lehrlingsausbildender werden Daten aus folgender empirischen Studie herangezogen.

3 Empirische Studie: Befragung des betrieblichen Ausbildungspersonals zum Einsatz digitaler Lerntechnologien

3.1 Anlage der Studie

Im Rahmen des Projekts „Corona als Chance für die Berufsbildung“¹ wurden Veränderungen der betrieblichen Ausbildung während und nach den pandemiebedingten Lockdowns untersucht. Im Fokus steht die Perspektive der Lehrlingsausbildenden, die die Ausbildung auch während der Kontaktbeschränkungen aufrechterhalten haben. Viele der Befragten haben in diesem Zusammenhang neue Erfahrungen mit dem Einsatz digitaler Lerntechnologien gesammelt. Die Erhebung empirischer Daten wurde von folgenden Forschungsfragen geleitet:

¹ <https://www.uibk.ac.at/projects/berufsbildung-nach-corona/>

1. Wie verändert sich die betriebliche Ausbildung im Zuge der Anpassungsleistungen, die während und nach den pandemiebedingten Einschränkungen erforderlich waren?
2. Welche neuen Erfahrungen wurden mit dem Einsatz digitaler Lerntechnologien in der betrieblichen Ausbildung gesammelt?
3. Wovon hängt die dauerhafte Nutzung digitaler Lerntechnologien auch nach Ende der pandemiebedingten Kontaktbeschränkungen ab?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde im Herbst/Winter 2021 zunächst eine Online-Fragebogenerhebung durchgeführt, die sich an betriebliche Lehrlingsauszubildende in Österreich richtete. Im Zuge der Erhebung wurden folgende Teilbereiche abgefragt:

- Angaben zur Person und zum Betrieb
- Auswirkungen der Lockdowns auf die Ausbildung im Betrieb
- Einsatz digitaler Werkzeuge, fokussiert wurden hier digitale Medien und Werkzeuge zur Kommunikation, Kooperation und zum technologiegestützten Lernen, die beim phasenweisen Ausbilden auf Distanz eine besondere Rolle gespielt haben
- Verfügbarkeit digitaler Endgeräte für die betriebliche Ausbildung
- Einschätzung zu den eigenen digitalen Ausbildungskompetenzen in Anlehnung an den europäischen Rahmen für die Digitale Kompetenz Lehrender (DigCompEdu) im Anschluss an Redecker (2019)

Der Fragebogen wurde für eine einzelne Zeitpunkterhebung genutzt, ist jedoch so gestaltet, dass für bestimmte Befragungspunkte gebeten wurde, eine Einschätzung für verschiedene Zeiträume vorzunehmen. So sollte der Einsatz digitaler Werkzeuge für die Ausbildung angegeben werden für die Zeit vor der Pandemie, für die Zeit im Lockdown, unter Berücksichtigung, dass verschiedene Lockdownvarianten zu unterschiedlichen Zeitpunkten bestanden und die bereits praktizierte bzw. geplante Nutzung außerhalb von Lockdowns nach dem Ende der Pandemie.

Da betriebliches Ausbildungspersonal als eine Gruppe gilt, die für wissenschaftliche Erhebungen schwer zugänglich ist, wurde zur Verbreitung des Fragebogens auf fünf bestehende Weiterbildungsnetzwerke und Multiplikatoren bzw. deren Newsletter zurückgegriffen. Vereinzelt haben Teilnehmende der Befragung die Möglichkeit genutzt den Link zum Fragebogen weiterzuleiten. Aufgrund der Art des Feldzugangs handelt es sich um eine Gelegenheitsstichprobe, die keine Repräsentativität beanspruchen kann. In den Befragungsdaten dürften insbesondere diejenigen, die ein hohes Interesse an Berufsbildung haben und sich dazu weiterbilden, überproportional häufig vertreten sein. Nichtsdestotrotz weisen die auswertbaren Rückläufer der Fragebogenerhebung (N = 77) hinsichtlich der Bildungshintergründe, der Unternehmensgröße, der Branchen und des Arbeitszeitanteils für die Ausbildung eine erkennbare Streuung auf (Abbildung 2). Die Auswertung der Daten mittels deskriptiver Statistik fokussiert für diesen Beitrag den Einsatz digitaler Lerntechnologie.

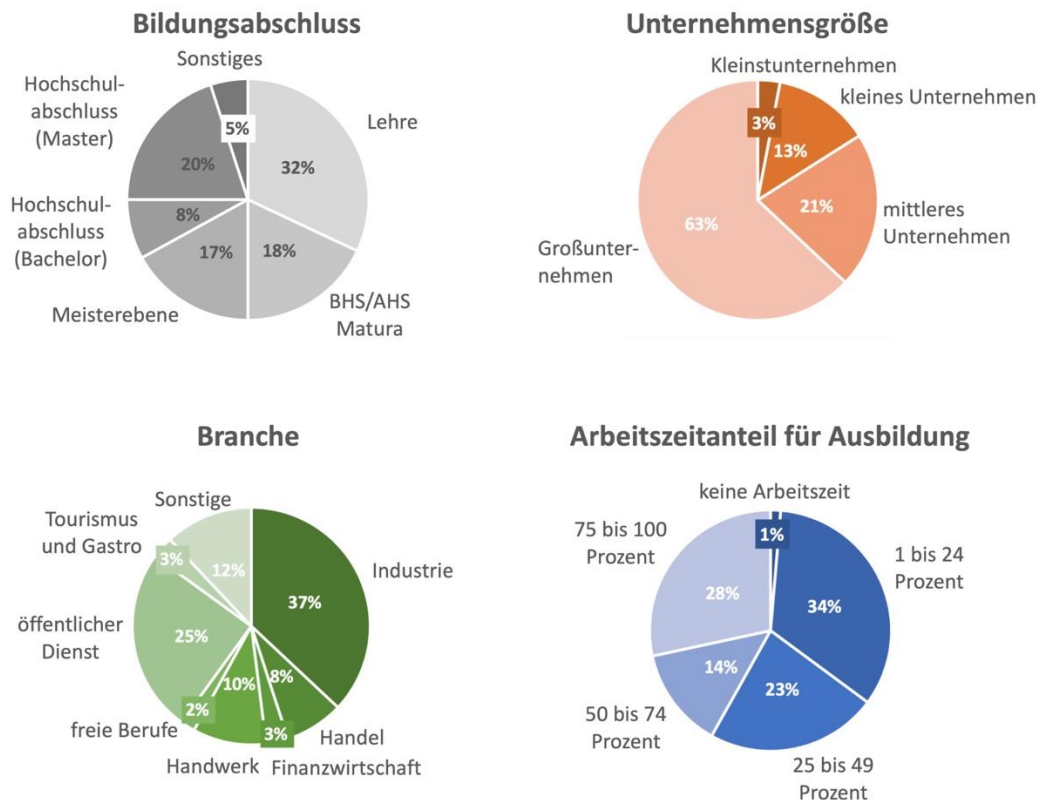


Abbildung 2: Zusammensetzung der befragten Lehrlingsauszubildenden (N = 77)

Eine zusätzliche Erhebung mittels Interviews ergänzt die Fragebogenerhebung. Insgesamt wurden 8 Interviews geführt (siehe Tabelle 1). Die Interviewerhebung erfolgte im Frühjahr und Sommer 2022, also zu einem Zeitpunkt zu dem die meisten Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung wieder zurückgefahren wurden und die Befragten ein erstes Resümee zu ihren Erfahrungen ziehen konnten. Ziel der Interviewerhebung ist es, die Perspektive der österreichischen Lehrlingsauszubildenden punktuell zu vertiefen. Es soll dichtes Datenmaterial zu konkreten Umsetzungsbeispielen erhoben werden, um auf dieser Basis besser verstehen zu können, was aus Sicht der Lehrlingsauszubildenden funktioniert hat und wo der Einsatz digitaler Lerntechnologie problematisch war. Es wurden leitfadengestützte Interviews geführt, die vier Gesprächsphasen vorsehen:

1. Hintergrund zur Person und zur betrieblichen Ausbildungstätigkeit
2. Erzählimpuls zu den wesentlichsten Veränderungen für die Ausbildung in Folge der Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung
3. Erfolge und Misserfolge beim Einsatz digitaler Lerntechnologien im Rahmen der Ausbildung
4. Weiternutzung von pandemiebedingten ad hoc Lösungen für die Zeit nach Ende der Lockdowns

Die Auswertung erfolgt durch eine qualitative Inhaltsanalyse im Programm MAXQDA. Für diesen Beitrag werden Beispiele für gelungenen Einsatz digitaler Lerntechnologien fokussiert, die als ‚gute Praxis‘ langfristig eingesetzt werden sollen.

Tabelle 1: Liste der geführten Interviews

Nr.	Ausbildungsrolle	Berufsrichtung(en)	Unternehmenstyp
Interview 1	nebenberufliche Ausbilderin	kaufmännisch	öffentliche Verwaltung
Interview 2	nebenberuflicher Ausbilder	kaufmännisch	Spedition
Interview 3	nebenberufliche Ausbilderin	kaufmännisch und gewerblich	Industrieunternehmen
Interview 4	hauptberuflicher Ausbilder im Ausbildungszentrum	kaufmännisch und gewerblich	Stromversorger
Interview 5	Personalreferentin mit Ausbildungsaufgaben	kaufmännisch und gewerblich	Handelsunternehmen
Interview 6	Personalreferent mit Ausbildungsaufgaben	kaufmännisch, gewerblich und labortechnisch	Industrieunternehmen
Interview 7	nebenberuflicher Ausbilder	informationstechnisch	Start-up Unternehmen
Interview 8	hauptberuflicher Ausbilder in einer Lehrwerkstatt	gewerblich	Industrieunternehmen

3.2 Ergebnisse der Fragebogen-Erhebung

Zu den unmittelbaren Folgen der Pandemiebekämpfung für die Ausbildung gehört die Umstellung von Präsenz auf Distanz. Auffällig ist, dass Lernende im Betrieb seltener betroffen waren als schulisch Lernende, die phasenweise vollständig in Distanz-Unterricht gewechselt sind. So gaben 29 Prozent der befragten Lehrlingsausbildenden an, dass keiner ihrer Lehrlinge zu irgendeiner Zeit im Homeoffice ausgebildet wurde. Dem stehen allerdings 40 Prozent der Befragten gegenüber, bei denen über die Hälfte der Lehrlinge zumindest zeitweise ins Homeoffice gewechselt sind und dort weiter ausgebildet wurden. Die erfassten Angaben zur Dauer der Ausbildung im Homeoffice weisen eine Streuung von einer bis dreißig Wochen auf. Für den Zeitraum von 16 bis 23 Wochen gab es keine Angaben (Abbildung 3). Trotz der relativ hohen Streuung kann festgehalten werden, dass die Dauer der Ausbildung in Distanz deutlich geringer war als in der Schule.

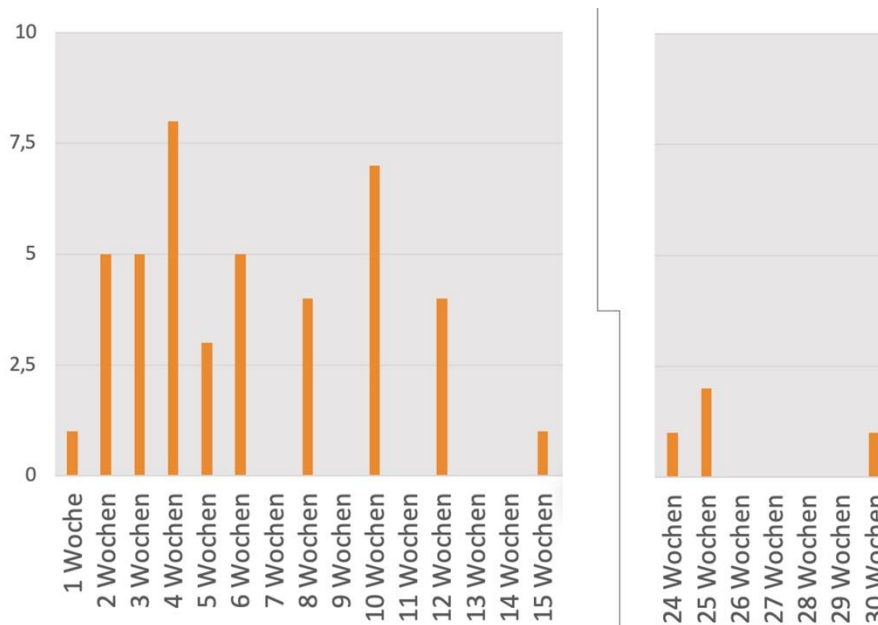


Abbildung 3: Dauer der Ausbildung im Homeoffice

Eine naheliegende Möglichkeit, um die Ausbildung im Homeoffice fortzusetzen zu können, ist die Umstellung auf Modelle des Distanzlernens und den Einsatz dazu geeigneter digitaler Werkzeuge. Daher soll im weiteren Verlauf insbesondere auf den Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge eingegangen werden, die vor, während und nach der Pandemie von den Lehrlingsauszubildenden eingesetzt bzw. erwogen wurden.

Gefragt wurde u. a. nach dem Einsatz digitaler Werkzeuge für die ortsunabhängige Kommunikation der Auszubildenden mit ihren Lehrlingen, wie Chat- und Messenger-Dienste (Abbildung 4). Vor dem Beginn der Pandemie wurden diese Werkzeuge nur von 19 Prozent der Befragten sehr häufig genutzt, während dieser Anteil im Lockdown auf 42 Prozent steigt, und danach wieder in etwa auf das Niveau vor der Pandemie zurückgeht. Auch der Anteil derjenigen, die gar nicht auf digitale Kommunikation für ihre Ausbildung zurückgreifen, bleibt nach einem kurzfristigen Rückgang im Lockdown auf dem gleichen Niveau. Eine etwas längerfristige Verschiebung ergibt sich bei denen, die digitale Kommunikation selten nutzen (Rückgang von 38% auf 26%) zu denen, die sie häufig nutzen (Anstieg von 20% auf 35%).

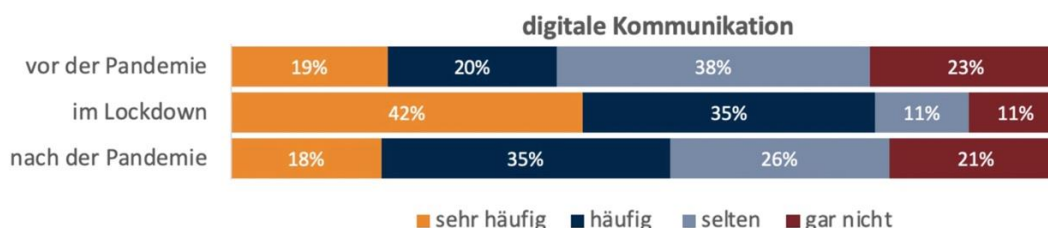


Abbildung 4: Einsatz digitaler Kommunikationswerkzeuge

Gefragt wurde des Weiteren nach dem Einsatz von synchronen Videokonferenzsystemen, die in der Ausbildung unter anderem für Lehrvorträge, Diskussionen sowie für Austausch- und

Feedbackformate zum Einsatz kommen. Auffällig ist der hohe Anteil derjenigen, die vor Beginn der Pandemie gar nicht mit Videokonferenzen gearbeitet haben, und der sprunghafte Anstieg im Lockdown, in dem 83 Prozent der Befragten Videokonferenzsysteme zumindest selten, häufig oder sogar sehr häufig einsetzten. Nach der Pandemie gingen die Anteile der sehr häufigen und häufigen Nutzung zurück, wohingegen der Anteil der Auszubildenden mit seltener Nutzung noch auf 38 Prozent zunahm. Insgesamt ging die Nutzung wieder zurück, lag jedoch sehr deutlich über dem Niveau vor der Pandemie.

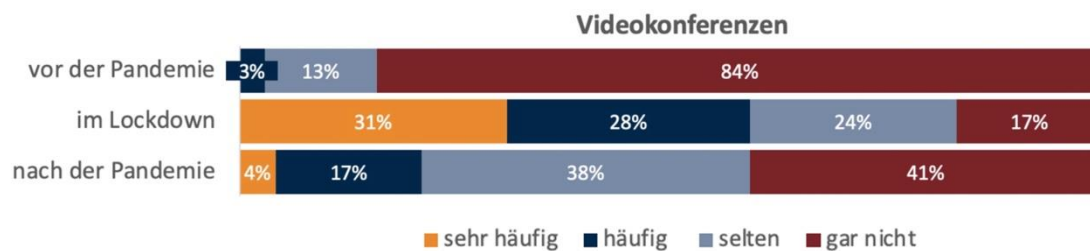


Abbildung 5: Einsatz von Videokonferenzsystemen

Im Zusammenhang mit der Nutzung von Ausbildungsplattformen wurde nach digitalen Angeboten gefragt, die es ermöglichen, Materialien und Arbeitsressourcen zu teilen sowie sich abzustimmen und auszutauschen (Abbildung 6). Die Items waren so offen formuliert, dass erstens Learning Management Systeme (LMS) eingeschlossen waren, in denen Lehrende Kurse oder Lernpfaden anlegen, um Material angebotsbezogen verfügbar zu machen, wie typischerweise bei Moodle oder Ilias. Zweitens wurde auch nach Learning Experience Plattformen (LXP) gefragt, die sich nachfrageorientiert direkt an die Lernenden richten, die eigenständig Module auswählen, die im Rahmen des *Microlearnings* auch *E-Learning* Einheiten von nur wenigen Minuten umfassen können. Beispiele dafür sind Coursera, LinkedIn Learning oder EDX. Der Einsatz digitaler Ausbildungsplattformen kam bei 73 Prozent der Befragten vor Beginn der Pandemie gar nicht vor. Die Nutzung stieg während der Lockdownphasen erkennbar an. Nach der Pandemie ging die Nutzung nur geringfügig zurück, wobei sich die Nutzungshäufigkeit deutlich von sehr häufig in Richtung häufig und selten verschoben.

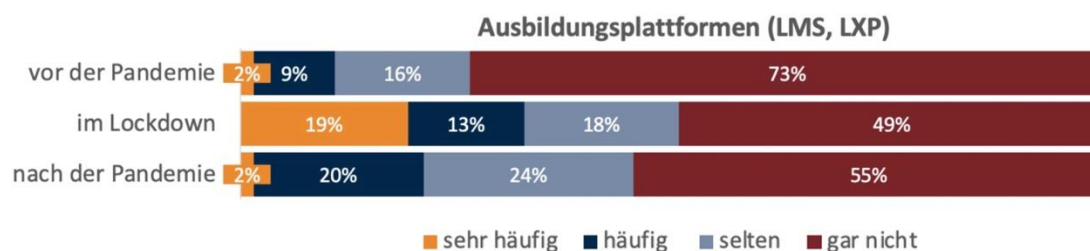


Abbildung 6: Einsatz digitaler Ausbildungsplattformen

Bei der Befragung zum Einsatz digitaler Lernmaterialien wurde Bezug genommen sowohl zu extern beschaffbaren bzw. verfügbaren Lernmaterialien, wie Erklärvideos, Visualisierungen, Simulationen, Spielen und Texten als auch zu selbsterstellten digitalen Lernmaterialien, wie Podcasts, Leitfäden und (Online-)Aufgaben (Abbildung 7). Der Anteil der Befragten, die vor

der Pandemie gar nicht mit digitalen Lernmaterialien gearbeitet haben, ist mit 70 Prozent vergleichsweise hoch. Die Nutzung steigt dann im Lockdown über die verschiedenen Intensitätsgrade insgesamt auf 57 Prozent an. Die Gesamtnutzung und die Nutzungsintensität geht anschließend nach Ende der Pandemie wieder deutlich zurück.

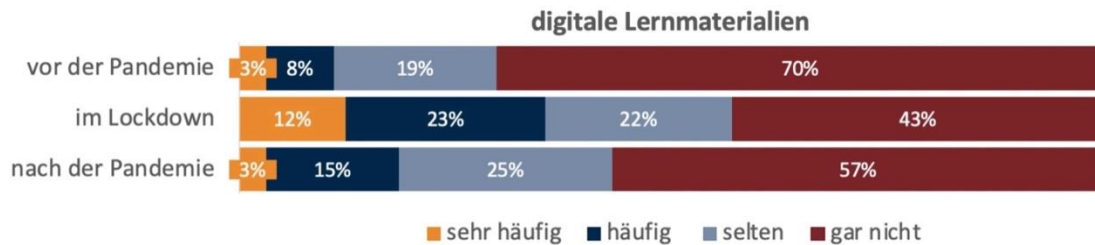


Abbildung 7: Einsatz digitaler Lernmaterialien

3.3 Einordnung der Befunde und Zwischenfazit

Da es sich bei der Erhebung zu den Erfahrungen betrieblicher Lehrlingsausbildenden in Österreich um eine Studie auf Basis einer Gelegenheitsstichprobe handelt, sollen diese Ergebnisse zunächst in Bezug gesetzt werden zu einer größeren Studie aus Deutschland, in der Ausbildungsleitungen von 1.343 Betrieben für 18 ausgewählte Berufe im Frühjahr/Sommer 2020 allgemein zu Ausbildungsfolgen der Covid-19 Pandemie befragt wurden (Biebeler/Schreiber 2020). Demnach fand in 20 Prozent der befragten Unternehmen die Ausbildung auch im Homeoffice statt (ebd., 17). Hinsichtlich der Einführung von mobilen Endgeräten für das Arbeiten und Lernen in der Ausbildung gaben 22 Prozent der Unternehmen an, dies schon vor der Pandemie abgeschlossen zu haben, wegen der Pandemie wurden sie von 5 Prozent eingeführt, bei 8 Prozent war das in Planung und 65 Prozent gaben an, diese Geräte nicht einführen zu wollen (ebd., 25). Ausbildung über Telefon- oder Videokonferenzen hatten 15 Prozent der Unternehmen bereits vor der Pandemie eingeführt, 16 Prozent wegen der Pandemie, bei 4 Prozent ist das in Planung und bei 65 Prozent sollen diese Systeme gar nicht eingeführt werden. Im Vergleich zeigt sich, dass sowohl die Betroffenheit durch Corona-Folgen (z. B. durch Ausbildung im Homeoffice) als auch der Einsatz digitaler Werkzeuge deutlich geringer ausgeprägt ist als in der hier erwähnten Studie auf Basis einer Gelegenheitsstichprobe. Das ist ein Hinweis darauf, dass bei der Ansprache von Befragten aus Österreich eher diejenigen bereit waren teilzunehmen, die von der Pandemie überdurchschnittlich betroffen waren und/oder besonders umfangreich mit den Möglichkeiten digitaler Lerntechnologien gearbeitet haben. Bei einer Verallgemeinerung von Erkenntnissen auf Basis dieser Studie würden die Pandemiefolgen und der Einsatz digitaler Lerntechnologien also vermutlich überschätzt werden (siehe Abschnitt 3.1).

Nach diesen Hinweisen zur eingeschränkten Generalisierbarkeit der Befunde folgt jetzt ein erstes Zwischenfazit: Die Befragungsergebnisse zu den österreichischen Lehrlingsausbildenden zeigen, dass die Nutzung digitaler Werkzeuge zur Kommunikation, Kooperation und zum Lernen ausgehend von einem niedrigen Ausgangsniveau während der Pandemie zunahm und anschließend wieder zurück ging. Die Intensität und der Umfang der Zunahme und des Rückgangs unterscheidet sich sehr deutlich nach Art der Technologie bzw. nach der damit verbun-

denen Funktion. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die neue Normalität digitaler Ausbildung überwiegend wieder die alte Normalität ist. Die zwischenzeitlich häufig geäußerte These, dass sich durch die Pandemie ein Digitalisierungsschub ergeben würde, zeigt sich hier also nur sehr eingeschränkt. Und das, obwohl aufgrund der Anlage der Studie sogar eine tendenzielle Überbewertung der Pandemiefolgen in den Daten zu vermuten ist. Nichtsdestotrotz lassen sich vereinzelte Fälle identifizieren, in denen es zu einer nachhaltigen Veränderung im Sinne einer dauerhaften Nutzung digitaler Lerntechnologien kommt, obwohl sie dort vor der Pandemie nicht eingesetzt wurden. Von einer Untersuchung dieser wenigen, aber auffallenden Einzelfälle lässt sich erwarten, dass sich neue Erkenntnisse zur Erschließung didaktischer Potenziale gewinnen lassen. Ein erster Schritt in diese Richtung ist die Aufarbeitung ausgewählter Ergebnisse aus der vertiefenden Interviewerhebung.

3.4 Ergebnisse der Interviewerhebung

Zu den Ergebnissen der Auswertung der Leitfadeninterviews gehören Beispiele für die dauerhafte Etablierung digitaler Lerntechnologien auch über die Zeit der pandemiebedingten Kontaktbeschränkungen hinaus. Es werden sechs ausgewählte Umsetzungsbeispiele vorgestellt, die zeigen, wie aus ad hoc Lösungen für die Aufrechterhaltung der Ausbildung in der Pandemie neu gestaltete Lehr-/Lernarrangements wurden, für die Lehrlingsauszubildende auch nach Rückkehr in die Präsenz-Ausbildung einen didaktischen Mehrwert sehen. Es ist wichtig zu berücksichtigen, dass dazu gezielt Umsetzungsbeispiele ausgewählt wurden, die im Vergleich zur betrieblichen Ausbildung insgesamt eher als Ausnahmen anzusehen sind. Wie in Abschnitt 3.3. gezeigt wurde, ging in vielen Ausbildungsbetrieben der Einsatz digitaler Lerntechnologien mit dem Ende der Pandemiemaßnahmen wieder deutlich zurück.

Beispiel 1: Dauerhafte zeitliche und räumliche Flexibilisierung der Ausbildung

In einem Industrieunternehmen wurden während der pandemiebedingten Lockdowns Online-Ausbildungsformate entwickelt. Dazu gehören erstens digitale Ausbildungsmaterialien, wie Erklärvideos und virtuell bearbeitbare Ausbildungsaufgaben. Diese Materialien werden zwar nicht mehr kontinuierlich eingesetzt, aber nach Bedarf, etwa dann, wenn Ausbildungspersonal erkrankt ist oder es zu Terminkollisionen kommt. Zum anderen hat sich inzwischen eine Betriebskultur etabliert, in der Gesprächstermine mit Videokonferenzsystemen auch virtuell oder hybrid stattfinden können. Dadurch ist es häufiger möglich, auch diejenigen in Team-Gespräche einzubinden, die z. B. durch häusliche Betreuungsaufgaben nicht ununterbrochen am Präsenzarbeitsort sein können.

Beispiel 1 zeigt, dass technische Verfügbarmachung von digitalen Ausbildungsmaterialien hier eine zeit- und ortsunabhängige Flexibilisierung ermöglicht, die für Phasen selbstgesteuerten Lernens genutzt wird. Kommunikations- und Kooperationsmöglichkeiten von Videokonferenzen werden eingesetzt, um neue Formen der Interaktion und Kommunikation zu schaffen. Ein weiterer Effekt ist, dass die Teilhabemöglichkeiten derjenigen steigen, die aus verschiedenen Gründen nicht oder nicht durchgängig am Präsenzarbeitsort tätig sein können. Gleichzeitig

wird deutlich, dass hier digitale Kommunikation die Kommunikation in Präsenz nicht ersetzt, sondern ergänzt und erweitert.

Beispiel 2: Selbstgesteuertes Lernen in wissensintensiven Ausbildungsgebieten

In einem Konzern wurde das Schulungsprogramm im Rahmen des Onboardings für Lehrlinge während der Pandemie von Präsenz- auf Online-Lernen umgestellt. Nach Ende der Pandemie wurden besonders die interaktiven Phasen wieder zurück in Präsenz überführt. Video- und text-basierte E-Learning Einheiten zu wissensintensiven Ausbildungsgebieten, wie dem betrieblichen Verhaltenskodex oder zu Arbeitsstandards, wurden samt zugehörigen automatisierten Kompetenzchecks beibehalten. Erwartet werden Effektivitätsvorteile durch Phasen von orts- und zeitunabhängigem Selbstlernen.

In Beispiel 2 wird die technische Verfügbarmachung von E-Learning Inhalten mit der Möglichkeit der Feststellung und Diagnose von Kompetenzen verbunden. Beides dient der Stärkung selbstgesteuerten Lernens. Ferner kann durch die automatische Testauswertung auch die Reflexivität des Lernens erhöht werden. Dies ist insbesondere in wissensintensiven Ausbildungsgebieten bereits vielfach erprobt und umgesetzt. Automatisiertes Feedback zu umfassenden beruflichen Handlungskompetenzen, die z. B. auch soziale, kreative und personale Elemente umfassen, fehlen in der Praxis bisher jedoch weitestgehend.

Beispiel 3: Flipped Classroom im betriebsinternen Unterricht

In einem Industrieunternehmen findet Lernen in Distanz auch nach Rückkehr in die Präsenz-Ausbildung im Rahmen eines Flipped Classroom-Ansatzes statt. Der betriebsinterne Unterricht wird hier umgekehrt. D. h. anstatt, wie im traditionellen Unterricht die Unterrichtszeit für lehrergelenkte Stoffvermittlung zu nutzen und die darauf aufbauenden Übungsphasen in die Hausaufgaben auszulagern, wird hier die Aneignung von Inhalten dem Unterricht vorgeschaltet, indem Selbstlernmaterialien (z. B. Videos oder Leittexte) zur Verfügung gestellt werden. Die Lehrlinge im Unternehmen haben außerdem die Möglichkeit auf weitere E-Learning Materialien zuzugreifen. Der Präsenzunterricht ist dann reserviert für den anspruchsvolleren Teil im Lernprozess. Das ist die Anwendung des Gelernten und die Reflexion der Übungen.

In Beispiel 3 werden die E-Learning Einheiten zur Strukturierung und Systematisierung von Ausbildungsinhalten genutzt. Das lässt sich didaktisch nutzen, um problembasiertes Lernen und die Bewältigung von Komplexität zu fördern. Der Einsatz digitaler Lerntechnologien wird hier nicht mit einer technologiegestützten Kommunikation und Kooperation verbunden. Konzeptionell wurde also keine ausschließlich technologiebasierte Lernumgebung geschaffen, sondern gezielt mit interaktiven Kooperations- und Kommunikationsphasen in Präsenz gearbeitet.

Beispiel 4: Digitalgestützte Gruppen- und Projektarbeiten

In einem betrieblichen Ausbildungszentrum wurden während der Pandemie gruppenförmige Projektarbeiten initiiert, in denen Lehrlinge gemeinsam an komplexen Aufgaben arbeiten und die Ergebnisse in Form von Video-Podcasts anderen Lehrlingen zur Verfügung stellen. Die Video-Podcasts sind dadurch besonders zugänglich, dass sie in Jugendsprache erstellt werden. Diese neuen Projektarbeiten werden fortgeführt, um die Selbstständigkeit der Lehrlinge zu fördern.

Beispiel 4 zeigt, wie durch digitale Kommunikation und Kooperation die soziale Interaktionsdichte auch unter den Lernenden zunehmen kann. Durch die Projektarbeiten findet ein „Lernen durch Lehren“ statt, weil auch Lehrlinge außerhalb der Projektgruppen von den Ergebnissen profitieren sollen. Die ‚Übersetzung‘ fachlicher Themen in Jugendsprache kann die Reflexion und das inhaltliche Verständnis anregen.

Beispiel 5: Digital geteilte Ausbildungsmappen

In einem Industrieunternehmen wurden die papierbasierten Ausbildungsmappen der Lehrlinge auf digitale Ausbildungsmappen umgestellt, die auf einer elektronischen Plattform verfügbar sind. Die Lehrlinge haben die Möglichkeit Inhalte aus ihren Ausbildungsmappen mit Peers, Ausbildenden, Trainingspersonal und Lehrkräften zu teilen. Seitdem werden die Ausbildungsmappen häufiger genutzt, um Fragen und Probleme zu besprechen.

Die Möglichkeit eine digitale Ausbildungsmappe zum Reflektieren zu nutzen, dient in Beispiel 5 der Wissensvertiefung durch diskursives Feedback und eigenständige Reflexionen. Weiterhin kann die Bezugnahme von verschiedenen Lernorten den Lerntransfer fördern.

Beispiel 6: Gezielte Förderung berufsspezifischer digitaler Kompetenzen

Ein Speditionsunternehmen hat zur Kontaktreduzierung während der Pandemie auf digitale CMR-Frachtbriefe umgestellt. Die sich daraus ergebenden Veränderungen in den Arbeitsprozessen wurden in der Ausbildung aufgegriffen. Die Bearbeitung der digitalen Frachtbriefe in der betriebsspezifischen Software wurde zum Ausbildungsgegenstand. Die Fähigkeit digitale Frachtbriefe anzunehmen und auszustellen, wird als berufsspezifische digitale Kompetenz gefördert.

Digitale Arbeitstechnik wird in Beispiel 6 als Lerntechnologie genutzt, um auf berufliche Aufgaben vorzubereiten, die bereits digitalisiert sind. Es ist auch vorstellbar, in der Ausbildung bereits Arbeitstechniken einzusetzen, die im Arbeitsalltag noch nicht in der Breite etabliert sind, die jedoch eingeführt werden sollen. Dann übernimmt die Berufsausbildung eine Vorreiterrolle für betriebliche Innovationen.

4 Schlussfolgerungen für die Erschließung der Potenziale digitaler Lerntechnologien

Die Erschließung didaktischer Potenziale von digitalen Lerntechnologien ist voraussetzungsreich. Daher erscheinen im Rückblick die Erwartungen an einen „Digitalisierungsschub“ durch die Covid-19 Pandemie als überzogen. Auch wenn es erhebliche Anpassungsleistungen zur Bewältigung der Kontakteinschränkungen sowie teilweise große Anstrengungen im Zusammenhang mit der Einführung digitaler Lerntechnologien gab, hat dies in der Breite kaum dazu geführt, Potenziale digitaler Lerntechnologien langfristig auszuschöpfen. Neben der grundsätzlichen Verfügbarkeit von Lerntechnologien ist es entscheidend, zu welchen Zielen und mit welchen didaktischen Konzepten diese auch in einer Präsenz-Ausbildung sinnvoll einsetzbar sind. Das bestätigt auch die vertiefende Analyse der relativ geringen Zahl an Beispiele für eine dauerhafte Nutzung digitaler Lerntechnologien für die Gestaltung von Lehr- und Lernarrangements in der Ausbildung.

Es zeigt sich, dass dort, wo der Einsatz digitaler Lerntechnologie in der Ausbildung als Notlösung zur Überbrückung eines Lockdowns gedacht war, die technischen Möglichkeiten die Funktion hatten, die Präsenz-Ausbildung durch orts- und teilweise zeitunabhängiges Lernen zu substituieren. Sobald mit dem Ende der Kontaktbeschränkungen die Notwendigkeit einer Substitution entfallen ist, ging auch Umfang und Intensität der Nutzung digitaler Lerntechnologie zurück (Abschnitt 3.2). Dort, wo die Substitution von Ausbildungsaktivitäten durch digitales Lernen nur unzureichend möglich war, folgt diese Entscheidung auch der pädagogischen Verantwortung für die Qualität einer Ausbildung.

Im Kontrast dazu stehen Lehrlingsausbildende, die mit dem Einsatz digitaler Lerntechnologien mehr als nur die Substitution von Präsenz-Ausbildung verbinden. Wie die aufgearbeiteten Einzelbeispiele zeigen (Abschnitt 3.4), können digitale Lerntechnologien eine Ausbildung in Präsenz ergänzen und erweitern, wenn stärker auf selbstgesteuertes, kooperatives sowie handlungs- und problemorientiertes Lernen gesetzt wird, das auch zum Aufbau von Kompetenzen in einer digitalen Welt beiträgt. Das betriebliche Bildungspersonal muss hier letztlich die Frage klären, ob und wozu es digitale Lerntechnologie einsetzen will. Dabei geht es um die Festlegung der Ziele, die mit einer Ausbildung erreicht werden sollen und darum, welche Art von Lernprozessen in diesem Kontext intendiert sind. Das Erschließen didaktischer Potenziale digitaler Lerntechnologien ist also tatsächlich eine herausfordernde Gestaltungsaufgabe (Abschnitt 2), die allerdings in den hier aufgezeigten Beispielfällen auch gelöst werden konnte. Der Aufbau entsprechender Kapazitäten in den Ausbildungsbetrieben ist ein langfristiger Prozess. Das zeigt sich auch daran, dass die dauerhafte Nutzung von aufwendigen Formen digitalen Lernens in den Interviews vor allem dort beobachtet werden konnte, wo durch Vorerfahrungen vor der Pandemie bereits Kapazitäten für die Entwicklung digitalgestützter Lehr-/Lernarrangements bestanden.

Des Weiteren kann auch die Ernüchterung im Zusammenhang mit einer zeitweiligen Euphorie bezogen auf die Potenziale digitaler Lerntechnologien als ein Fortschritt betrachtet werden, zumindest wenn man von dem Modell des sogenannten „Gartner Hype Cycle“ (Panetta 2019)

ausgeht. Dieses Modell umfasst mehreren Phasen der öffentlichen Aufmerksamkeit für eine neue Technologie. Nach einer Phase des Bekanntwerdens einer neuen Technologie kommt es demnach häufig zunächst zu einer vorübergehenden Phase der Euphorie, die mit überzogenen Erwartungen einhergeht. Dieser folgt eine Zeit der Ernüchterung, weil eine „einfache“ Integration des Neuen in das Alte misslingt. Im Bildungsbereich liegt das häufig an einer fehlenden Passung zwischen den Möglichkeiten einer Lerntechnologie und dem didaktischen Konzept bzw. dem Lernziel. Die Phase der Enttäuschung hält so lange an, bis sinnvolle Anwendungsfälle entwickelt und wiederum bekannt werden. Erst wenn ausgereifere Versionen der Technologie verfügbar sind, für die klar ist, wozu sie verwendet werden können, kommt es zu einer Phase, in der die Vorteile einer Technologie allgemein anerkannt und akzeptiert werden. Bezogen auf digitale Lerntechnologien für die betriebliche Ausbildung kann also ein ernüchterter Blick auf die Grenzen und Möglichkeiten durchaus als Fortschritt für die Erschließung didaktischer Potenziale gesehen werden. Punktuelle Umsetzungen von Anwendungsfällen wurden vorgestellt. Die Erschließung des technisch Möglichen für sinnvolle organisationale und didaktische Funktionen tritt deutlicher hervor. Dennoch bleiben weiterhin viele Fragen offen. So gibt es bisher wenig substantielle Erkenntnisse dazu, wie die Nutzung digitaler Lerntechnologien sich in verschiedenen Berufsfeldern unterscheidet. Zu denken wäre hier an die Unterschiede zwischen Berufen im Kontext von Wissensarbeit, die inzwischen bereits in hohem Maße digitalisiert sind, und Berufen, die durch einen hohen Anteil manueller, sozialer und/oder pflegerischer Anteile gekennzeichnet sind. Weiterhin fehlt es an Wissen darüber, welchen Anteil technologiegestütztes Lernen für verschiedene Ausbildungsbereiche und Lehrberufe sinnvollerweise übernehmen kann. In der Ausbildung muss auch das Zusammenspiel von *Microlearnings*, *Learning Nuggets* und die Digitalisierung komplexer Lehr-Lernarrangements, die längere Lernphasen umfassen, noch weiter untersucht werden.

5 Ausblick

Das Erschließen didaktischer Potenziale digitaler Lerntechnologien bleibt auch für die Berufsbildungsforschung ein wichtiges Thema. Neben den in Abschnitt 4 bereits angesprochenen offenen Fragen ist auch die genauere Untersuchung der Professionalisierung des betrieblichen Ausbildungspersonals hinsichtlich der Nutzung technologiegestützten Lernens ein offenes Forschungsdesiderat.

Weiterhin wäre die wissenschaftliche Begleitung von Vorhaben wünschenswert, die sich der Entwicklung und Evaluation innovativer Ausbildungsansätze widmen, mit denen Potenziale digitaler Lerntechnologien für betriebliche Bildungsarbeit nutzbar gemacht werden können.

Ein in diesem Beitrag nur punktuell angeschnittenes Potenzial digitaler Lerntechnologien ist die Unterstützung lernortübergreifender Kompetenzentwicklung, die das Lernen in Schule, Betrieb und überbetrieblicher Bildungsstätte verbindet. Ein aktuell laufendes Projekt mit dem

Titel „Entwicklung von Zukunftsmodellen für digitale Lernortkooperation (LOK) in der Berufsbildung (Zukunft LOK)“² widmet sich diesem Thema.

Literatur

Arntz, M./Gregory, T./Jansen, S./Zierahn, U. (2016): Tätigkeitswandel und Weiterbildungsbedarf in der digitalen Transformation. ZEW-Gutachten und Forschungsberichte. Mannheim.

Biebeler, H./Schreiber, D. (2020): Ausbildung in Zeiten von Corona. Ergebnisse einer empirischen Studie zu Auswirkungen der Corona-Pandemie auf Ausbildungsbetriebe. In: Wissenschaftliche Diskussionspapiere. Nr. 223. Bonn. Online: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0035-0883-3> (29.06.2023).

Dengler, K./Matthes, B. (2015): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. Nürnberg. Online: <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb1115.pdf> (29.06.2023).

Euler, D./Severing, E. (2019): Berufsbildung für eine digitale Arbeitswelt. Fakten, Gestaltungsfelder, offene Fragen. Gütersloh. Online: <https://doi.org/10.11586/2019003> (29.06.2023).

Gensicke, M./Bechmann, S./Kohl, M./Schley, T./Garcia-Wülfing, I./Härtel, M. (2020): Digitale Medien in Betrieben - heute und morgen. Eine Folgeuntersuchung. In: Wissenschaftliche Diskussionspapiere Nr. 220. Bonn. Online: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0035-0871-2> (29.06.2023).

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 (29.06.2023).

Helmrich, R./Tiemann, M./Troltsch, K./Lukowski, F./Neuber-Pohl, C./Lewalder, A. C./Güntürk-Kuhl, B. (2016): Digitalisierung der Arbeitslandschaften. In: Wissenschaftliche Diskussionspapiere; Nr. 180. Bonn. Online: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/8169> (29.06.2023).

Howe, F./Knutzen, S. (2013): Digitale Medien in der gewerblich-technischen Berufsausbildung. Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien in Lern- und Arbeitsaufgaben. Bonn. Online: https://www.bibb.de/dokumente/pdf/Expertise_Howe_Knutzen.pdf (29.06.2023).

Kerres, M. (2018): Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote. 5. Aufl. Berlin. <https://doi.org/10.1515/9783110456837>.

Makridakis, S. (2017): The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution. Its impact on society and firms. In: *Futures*, 90, 46-60. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.03.006>.

Pfeiffer, S./Suphan, A. (2018): Industrie 4.0 und Erfahrung – das unterschätzte Innovations- und Gestaltungspotenzial der Beschäftigten im Maschinen- und Automobilbau. In: Hirsch-

² <https://www.uibk.ac.at/iol/zukunft-lok/>

Kreinsen, H./Ittermann, P./Niehaus, J. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. 2. Aufl. Baden-Baden, 275-302.

Pimmer, C./Pachler, N. (2014): Mobile learning in the workplace. Unlocking the value of mobile technology for work-based education. In: Ally, M./Tsinakos, A. (Eds.): Increasing access through mobile learning. Vancouver, 193-203.

Puentedura, R. (2006): Transformation, Technology and Education. Online: http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/08/23/SAMR_BackgroundExemplars.pdf (29.06.2023).

Redecker, C. (2019): Europäischer Rahmen für die Digitale Kompetenz Lehrender. DigCompEdu. Übersetzung der ersten Veröffentlichung auf Englisch im Jahr 2017 unter dem Titel „European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu“ der gemeinsamen Forschungsstelle der Europäischen Kommission. München.

Schmid, U./Goertz, L./Behrens, J. (2017): Monitor Digitale Bildung. Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter. Gütersloh. Online: www.bertelsmannstiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_Monitor-Digitale-Bildung_Berufliche-Ausbildung-im-digitalen-Zeitalter_IFT_2016.pdf (29.06.2023).

Wolter, M. I./Mönnig, A./Hummel, M./Schneemann, C./Weber, E./Zika, G./Helmrich, R./Maier, T./Neuber-Pohl, C. (2015): Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft. Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. IAB Forschungsbericht 6/2015. Online: <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb0815.pdf> (29.06.2023).

Zitieren dieses Beitrags

Gössling, B. (2022): Potenziale digitaler Lerntechnologien für die betriebliche Ausbildung didaktisch erschließen. In: *bwp@ Spezial AT-5*: Beiträge zum 16. Österreichischen Wirtschaftspädagogik-Kongress, hrsg. v. Hautz, H./Thoma, M., 1-18. Online: https://www.bwpat.de/wipaed-at5/goessling_wipaed-at_2023.pdf (17.10.2023).

Der Autor



Univ.-Prof. Dr. BERND GÖSSLING

Universität Innsbruck / Institut für Organisation und Lernen (Bereich: Wirtschaftspädagogik)

Universitätsstraße 15, 6020 Innsbruck

bernd.goessling@uibk.ac.at

https://www.uibk.ac.at/iol/wipaed/team/bernd_goessling/ und

<https://innvet.org>