

# Digitales Lernen an beruflichen Schulen wirksam gestalten

## Erste Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung von tabletBS.dual

Die digitale Transformation verändert die Handlungsanforderungen in Betrieben. Berufliche Bildung hat den Auftrag, angehende Facharbeiter auf diese Anforderungen vorzubereiten. Digitales Lernen umfasst deshalb zweierlei: Den Einsatz digitaler Medien zur Lernprozessunterstützung und zur Förderung beruflich relevanter Kompetenzen. Hierzu bedarf es der Entwicklung umsetzbarer und wirksamer didaktischer Lösungen.



**Prof. Dr. Karl-Heinz Gerholz**

Universität Bamberg, Bereich Wirtschaftspädagogik, Professor und wissenschaftliche Leitung Projekt tabletBS.dual



**Sebastian Ciolek**

Universität Bamberg, Bereich Wirtschaftspädagogik, Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt tabletBS.dual



**Anne Wagner**

Universität Bamberg, Bereich Wirtschaftspädagogik, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt tabletBS.dual

Im Schulversuch tabletBS.dual wird diesen Fragen nachgegangen, indem Unterrichtsarbeit mit Tablets entwickelt und umgesetzt wird. Die wissenschaftliche Begleitung fungiert dabei als Partner in der Unterrichtsentwicklung und -evaluation. Im Artikel wird hierfür ein fachdidaktischer Orientierungsrahmen zur Unterrichtsarbeit mit digitalen Medien vorgestellt und erste Ergebnisse zu Gestaltungsparametern im Tablet-Unterricht präsentiert.

### Digitale Transformation – Zwei Perspektiven auf Unterrichtsarbeit

Die digitale Transformation kann aus Perspektive des Wirtschafts- und Bildungssystem betrachtet werden. Aus Perspektive des Wirtschaftssystems

sind betriebliche Leistungserstellungsprozesse zunehmend durch digitale Technologien gekennzeichnet. Stellvertretend hierfür stehen Cyber-Physische-Systeme, indem reale physische Systeme mit virtuellen, informationsverarbeitenden Objekten über weltweite Informationsnetze interagieren. Steuerungsprozesse werden über das »Internet der Dinge« organisiert (Gegenstände kommunizieren autonom über das Internet, z.B. Füllstand einer Maschine, der an das ERP-System gesendet wird). Aber auch die Arbeitsorganisation ändert sich. Virtuelle Kommunikation und dezentrale Arbeitsformen nehmen zu (Weißbuch Arbeiten 4.0). Die Reorganisation der betrieblichen Geschäftsprozesse im Zuge der digitalen Transformation führt zu veränderten Kompetenzprofilen in den Berufsfeldern. So wird davon ausgegangen, dass ausführende Tätigkeiten zum Teil überwachenden Tätigkeiten weichen und Analyse- und Abstraktionsfähigkeiten hinsichtlich größerer Datenmengen und komplexer Systeme notwendig sind (vgl. u.a. IW 2016, bayme vbm 2016).

Aus Perspektive des Bildungssystems zeigt sich die digitale Transformation im Einsatz digitaler Medien und Technologien zur Unterstützung der Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler (SuS). Als Zielstellung wird hierbei meist formuliert, junge Menschen an den Umgang mit di-

gitalen Medien heranzuführen und ihnen damit eine Teilhabe an einer digital geprägten Gesellschaft zu ermöglichen. In der Unterrichtspraxis können unterschiedliche Strategien zum Einsatz digitaler Medien beobachtet werden, wie die digitale Medienausstattung in ausgewählten Klassen (z.B. Tablet-Klassen) oder der Einsatz ausgewählter Tools (z.B. padlet oder mentimeter).

*» Der alleinige Einsatz digitaler Medien ist aber keine hinreichende Bedingung, junge Menschen auf die sich verändernden beruflichen Handlungsanforderungen vorzubereiten.«*

Der alleinige Einsatz digitaler Medien ist aber keine hinreichende Bedingung, junge Menschen auf die sich verändernden beruflichen Handlungsanforderungen vorzubereiten. Es geht vielmehr um die Entwicklung didaktischer Lösungen, die die zukünftig benötigten Kompetenzprofile in beruflichen und gesellschaftlichen Handlungsfeldern mit in den Blick nehmen.

Die digitale Transformation hat für die Unterrichtsarbeit an beruflichen Schulen somit zwei Perspektiven: Einerseits besteht die Aufgabe von Lehrkräften darin, bei der Unterrichtsarbeit die sich verändernden Kompetenzanforderungen für ein konkretes Berufsprofil (z.B. In-

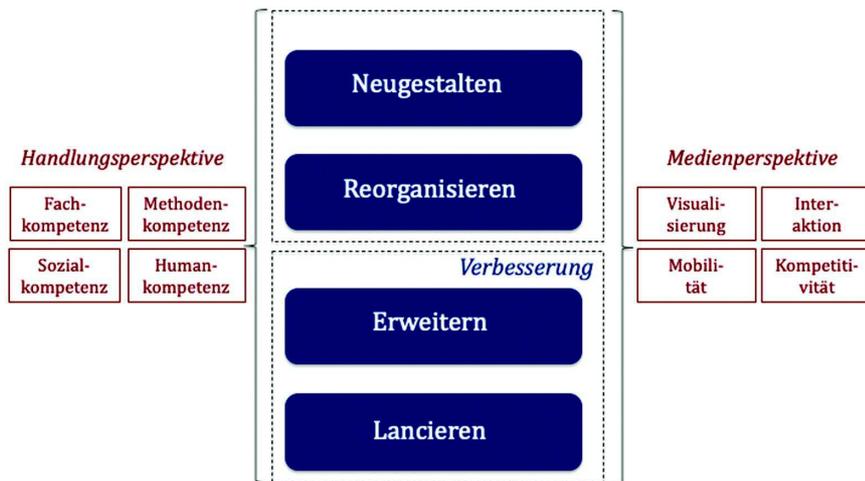


Abb. 1: LERN-Modell – Digitale Unterrichtsgestaltung auf Handlungs- und Medienperspektive.

dustriekaufleute, Industriemechaniker/-innen) didaktisch aufzubereiten und darauf basierend Unterrichtskonzepte für deren Förderung umzusetzen (Handlungsperspektive). Andererseits ist der Einsatz digitaler Medien in den Blick zu nehmen, um die Lernprozesse der SuS zu unterstützen und diese an den Umgang mit digitalen Medien in Handlungszusammenhängen heranzuführen (Medienperspektive).

### LERN-Modell als didaktischer Orientierungsrahmen

Das LERN-Modell nimmt als didaktischer Orientierungsrahmen beide Perspektiven auf: Aus der Handlungsperspektive geht es um die Frage, wie zukünftige Handlungsanforderungen mit digitalen Medien in der Unterrichtsarbeit simuliert werden können (z.B. ein virtuelles Verkaufsgespräch mit Hilfe von Tablets). Bei der Medienperspektive steht die Frage im Vordergrund, wie der Lernprozess unterstützt werden kann (z.B. Dokumentation des Lernergebnisses mit einem digitalen Tool wie einer padlet-Wand). Das LERN-Modell geht dabei von vier Ebenen aus, welche die Digitalisierungsintensität von beruflichen Handlungssituationen beschreiben (vgl. Gerholz 2020, Gerholz & Dormann 2017; s. Abb. 1). (1) Die Ebene *Lancieren* zielt auf berufliche Handlungssituationen,

welche bisher analog verrichtet wurden und jetzt durch digitale Technologien substituiert werden (u.a. Dokumentationstätigkeiten, welche rein digital organisiert werden wie z.B. digitale Reisekostenabrechnung).

(2) *Erweiterung* meint berufliche Handlungssituationen, welche durch digitale Technologien ergänzt werden (u.a. Kommunikationsprozesse, welche virtuell z.B. über Videotelefonie abgebildet werden).

(3) Berufliche Handlungssituationen, welche erst durch digitale Technologien realisiert werden können, sind auf der Ebene *Reorganisation* angeordnet. Exemplarisch können Augmented-Reality-Brillen mit Einblendung von Anleitungen zur Reparatur von Maschinen oder mobile ERP-Systeme zur Steuerung von Beschaffungsprozessen genannt werden.

(4) Auf der Ebene *Neugestaltung* sind völlig andersgeartete berufliche Handlungssituationen eingeordnet. Beispielhaft kann die Zusammenarbeit von örtlich getrennten Personen in einem virtuellen Raum (cloud computing, mobile computing) angeführt werden, in dem die Beteiligten mittels einer Virtual-Reality-Brille ein Hologramm in Form eines simulierten Produktionsprozesses als Arbeitsgrundlage haben.

Die Ebenen stellen eine Heuristik dar, um die sich verändernden Handlungsanforderungen im Zuge der digitalen Transformation zu er-

### Informationsbox: Vier Funktionen von digitalen Tools zur Lernprozessunterstützung:

- **Visualisierung:** Darstellung von Lerngegenständen mit Hilfe digitaler Tools. Z.B. Videos auf youtube, concept maps mit Tablets.
- **Interaktivität:** Aktions- oder Sozialformen digital gestalten wie Datenaustausch (z.B. Teilergebnisse im Handlungsprozess) über eine Onlineplattform oder Sicherung von Lernergebnissen (z.B. Classroom response systeme wie mentimeter).
- **Mobilität:** Es geht um die orts- und zeitunabhängige Gestaltung von Lernprozessen. Z.B. digitale Lernkarten für unterwegs mit card2brain am Tablet oder Smartphone.
- **Kompetitivität:** Digitale Tools können einen Wettbewerbscharakter bei der Gestaltung von Lernprozessen erzeugen, was motivierend wirken kann. Z.B. Abfrage von Lernergebnissen über ein Classroom response system wie kahoot.



Eine Liste von digitalen Tools zur Lernprozessunterstützung steht zum Download bereit (s. QR-Code).

fassen und für einzelne Berufsprofile bei der Entwicklung von Lernsituationen und Lehr-Lernarrangements zu konkretisieren. Darauf basierend sind die Kompetenzprofile zu beschreiben, z.B. nach dem Modell der beruflichen Handlungskompetenz differenziert in den Dimensionen Fach-, Methoden-, Sozial-, und Humankompetenz. Die Funktionen von digitalen Medien in der Lernprozessunterstützung werden durch die Medienperspektive aufgenommen (vgl. Informationsbox). Anders gesagt, das LERN-Modell ist ein Perspektivenmodell, um Unterrichtsarbeit unter Einsatz digitaler Medien aus einer Handlungs- und Medienperspektive gleichermaßen zu gestalten.

### Wissenschaftliche Begleitung des Schulversuchs tabletBS.dual

Im Schulversuch tabletBS.dual (Tablet-Einsatz in anerkannten Ausbildungsberufen nach Berufsbildungsgesetz bzw. Handwerksordnung in Baden-Württemberg) wurden seit dem Schuljahr 2016/2017 52 Projektschulen in ausgewählten Bildungsgängen (u.a. Kaufleute für Büromanagement, IndustriemechanikerIn, ElektronikerIn für Automatisierungstechnik) von den Ausbildungsbetrieben mit Tablets ausgestattet. Die Projektschulen entwickeln und erproben didaktische Lösungen zur Unterrichtsarbeit mit Tablets u.a. zur Stärkung der berufsfachlichen Kompetenz der SuS.

Die wissenschaftliche Begleitung von tabletBS.dual folgt einem gestaltungsorientierten Forschungsansatz. Es handelt sich um die Verknüpfung von Gestaltungsarbeiten im Feld (didaktische Prototypenentwicklung) und Theoriebildung (fachdidaktische Gestaltungsprinzipien) für den Tablet-Unterricht. Die Gestaltungsarbeiten erstrecken sich über *Workshops* mit den beteiligten Lehrkräften, *digitale Sprechstunden* zur Beratung der Lehrkräfte in der Unterrichts-

entwicklung und *Webinare* mit Ausbildungsbetrieben zur Stärkung der Lernortkooperation und Analyse der Veränderungen der Handlungsanforderungen durch die digitale Transformation in den Betrieben. Das LERN-Modell fungiert als fachdidaktische Schablone bei der Entwicklung und Umsetzung der Lernsituationen. Die Theoriebildung spiegelt sich in den Evaluationsarbeiten wider. Hierbei wurden v. a. prozessanalytische Verfahren eingesetzt, um die Verlaufsmerkmale im Unterricht zu erfassen und retrospektive Verzerrungen, wie es in der Regel bei traditionellen Vorer-Nachher-Erhebungen der Fall ist, zu reduzieren. Hierbei kamen zum einen Tagebuchverfahren zur Erhebung wirksamer Lernerlebnisse über einen Zeitraum von vier Wochen und Fragebögen u.a. zur Erhebung der digitalen Selbstwirksamkeit (Spannagel & Bescherer 2009) zum Einsatz. Zum anderen wurden Prozessanalysen (Erhebung alle 10 Minuten) zum emotionalen Empfinden (Schallberger 2005) von Tablet-Unterricht in Unterrichtssequenzen nach dem Lernsituationsprinzip durchgeführt.

### Erste Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung

*Wirksame Ankunft digitaler Medien im Unterrichtsalltag!* – Digitale Medien stellen in den untersuchten Klassen einen festen Bestandteil im Unterricht dar. Die Auswertung der Tagebücher zeigt auf die Frage, welche Medien an einem Unterrichtstag eingesetzt wurden, dass sich von den 2.792 Nennungen 56% der Nennungen auf digitale Medien und 44% auf traditionelle Medien bezogen. Die SuS wurden bei jedem Tagebucheintrag weiterhin gebeten, das Lernerlebnis zu dokumentieren, bei welchem sie subjektiv am meisten gelernt haben. Hier ging es um die Beschreibung wirksamer Lernerlebnisse. So zeigt sich, dass in den meisten wirksamen Lernerlebnissen digi-

tale Medien eingesetzt wurden (siehe Abb. 2.). Der subjektive Lernerfolg bei wirksamen Lernerlebnissen wird mit digitalen Medien signifikant höher als mit traditionellen Medien eingeschätzt. Dies lässt darauf schließen, dass SuS den Einsatz digitaler Medien als unterstützend und größtenteils wirksam für den eigenen Lernprozess empfinden.

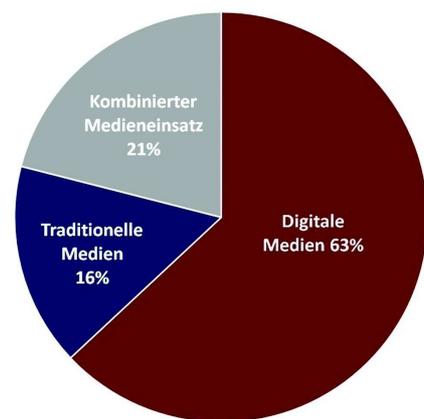


Abb. 2: Medieneinsatz bei wirksamen Lernerlebnissen (n = 552).

*Stärkung der digitalen Selbstwirksamkeit!* – Digitale Selbstwirksamkeit kann als ein Prädiktor für berufliche Handlungskompetenz in digital strukturierten Arbeitswelten angesehen werden. Im Rahmen der Tagebuchehebung wurde die digitale Selbstwirksamkeit der SuS über den Zeitverlauf von vier Wochen zu vier Zeitpunkten im Tablet-Unterricht untersucht. Die digitale Selbstwirksamkeit setzt sich aus den drei Faktoren zusammen: Selbstwirksamkeit im Umgang mit dem Tablet, Angst im Umgang mit dem Tablet und Lernwirksamkeit mit dem Tablet. Die Selbstwirksamkeit im Umgang mit den Tablets und die Wirksamkeit beim Lernen mit den Tablets werden von den SuS hoch eingeschätzt (Werte durchweg über Skalenmittelwert). Die Angst im Umgang mit dem Tablet wird demgegenüber niedrig eingeschätzt. Quergelesen zeigt sich, dass die befragten SuS einen wirksamen

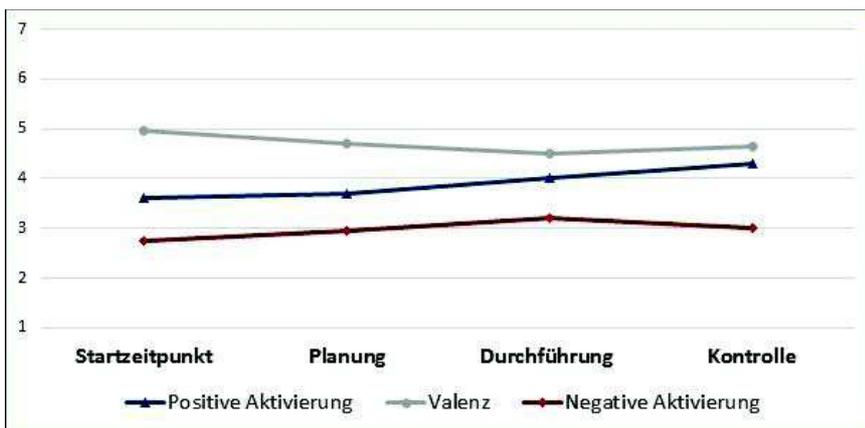


Abb. 3: Emotionalen Erleben der SuS nach den Phasen der vollständigen Handlung (7 Unterrichtssequenzen; n = 116).

Umgang mit dem Tablet haben und keine Zustände von Unsicherheit beim Tablet-Einsatz auftreten. Es gibt Hinweise, dass die digitale Selbstwirksamkeit insgesamt über den Zeitverlauf steigt. So weisen SuS, welche bereits ein Jahr länger mit dem Tablet im Unterricht arbeiten, eine signifikant höhere digitale Selbstwirksamkeit auf. Weiterhin ist die didaktische Qualität des Tablet-Unterrichts entscheidend. SuS, die Tablet-Unterricht in problemorientierten Lernumgebungen durchlaufen, weisen eine signifikant höhere digitale Selbstwirksamkeit auf als SuS in rein wissensvermittelndem Unterricht.

*Möglichkeiten digitaler Tools unterstützen Kontrolle von Handlungs- und Lernergebnissen!* – Positives emotionales Erleben des Unterrichtsgeschehens ist eine Voraussetzung für das motivierte Lernhandeln der SuS. Die 10-minütigen Prozessanalysen zum emotionalen Erleben während des Tablet-Unterrichts zeigen auf, dass die SuS in der Kontrollphase eine signifikant höhere positive emotionale Aktivierung im Vergleich zur Planungs- und Durchführungsphase einer vollständigen Handlung aufweisen. In der Kontrollphase geht es um die Sicherung des Lernergebnisses und Reflexion des eigenen Lernhandelns. Dieses Ergebnis ist auf Basis qualitativer Analysen der Unterrichtsmaterialien auf den Ein-

satz digitaler Tools am Tablet zurückzuführen. Vor allem Funktionen von digitalem Medieneinsatz hinsichtlich Kompetitivität (z.B. spielerische Elemente wie kahoot) und Interaktivität (z.B. gemeinsame Reflexion in einem Online-Tool) tragen dazu bei, dass sich die SuS in den Tablet-Klassen laboriert mit dem eigenen Lernhandeln auseinandersetzen.

*Lernsituationen in höheren Ebenen nach dem LERN-Modell gehen mit positiv emotionalem Erleben der SuS einher!* – Die umgesetzten Lernsituationen im Tablet-Unterricht wurden nach den Ebenen des LERN-Modells ausgewertet und die einzelnen Messzeitpunkte dann den Ebenen zugeordnet. Im Ergebnis zeigt sich, dass bei den untersuchten Unterrichtssequenzen bisher die Ebenen Lancieren (z.B. Ergebnissicherung in Word auf dem Tablet) und Erweitern (z.B. simulierte Beratungsgespräche via Online-Tool) erreicht wurden. Bei der Stufe des Erweiterns ist deskriptiv eine höhere positive sowie negative Aktivierung im Vergleich zum Lancieren zu verzeichnen. Dies ist eine positive Beobachtung, da die SuS mit komplexeren Situationen (Ebene Erweitern) konfrontiert werden, die erfahrungsgemäß Unsicherheiten hervorrufen. Durch die Bewältigung dieser Handlungssituationen mit den digitalen Medien erhöht sich zunehmend das emotionale

positive Befinden und der allgemeine Gemütszustand. Weiterhin wird der negative Gefühlszustand reduziert. Quergelesen zeigt sich somit eine Tendenz, dass eine höhere Ebene im LERN-Modell auch mit einem positiveren emotionalen Erleben beim Tablet-Unterricht einhergeht.

**(Zwischen)fazit  
Unterrichtsarbeit in der digitalen Transformation als didaktische Entwicklungsarbeit**

Die vorgestellten Analysen zeigen erste Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung von tabletBS.dual. Da das Projekt noch nicht abgeschlossen ist, kann noch kein abschließendes Fazit ausgesprochen werden. Aber ein Zwischenfazit kann in zweierlei Hinsicht formuliert werden:

- (1) *Unterricht mit digitalen Medien stellt ein zeitgemäßes Phänomen dar!* – Tablets im Besonderen und digitale Medien im Allgemeinen sind im Unterrichtsalltag angekommen.

» Die Analysen geben Hinweise, dass der kontinuierliche Einsatz von Tablets im Unterricht zu einer Stärkung der digitalen Selbstwirksamkeit führt.«

Es zeigen sich auch keine direkten Novellitätseffekte, indem der Neigkeitscharakter des digitalen Mediums für das positive Erleben des Unterrichts verantwortlich ist. Vielmehr erleben die SuS Lernerlebnisse mit digitalen Medien oder kombiniert mit digitalen und traditionellen Medien wirksamer als mit rein traditionellen Medien. Die Analysen geben Hinweise, dass der kontinuierliche Einsatz von Tablets im Unterricht zu einer Stärkung der digitalen Selbstwirksamkeit führt.

- (2) *Die didaktische Qualität des Einsatzes digitaler Medien ist relevant!* – Die Prozessanalysen zum emotionalen Erleben des Tablet-Unterrichts illustrieren, dass problemorientierte

Lernumgebungen und Lernsituationen, welche eine höhere Ebene nach dem LERN-Modell aufweisen, eine höhere positive Aktivierung und einen besseren Gemütszustand der SuS aufweisen. Die SuS erkennen auf den höheren Ebenen des LERN-Modells die berufliche Relevanz. Weiterhin fördern problemorientierte Lernsituationen mit digitalen Medien stärker die digitale Selbstwirksamkeit der SuS als reine wissensvermittelnde Unterrichtssequenzen.

» *Die vorgestellten Ergebnisse unterstreichen, dass es nicht um die Frage der Überlegenheit von digitalen gegenüber traditionellen Medien geht, sondern vielmehr um die zeitgemäße didaktische Gestaltung von beruflichem Unterricht.*«

Die digitale Transformation im Wirtschafts- wie Bildungssystem befindet sich im Fluss. Im vorliegenden Artikel wurde dafür argumentiert, beide Perspektiven – Handlungs- und Medienperspektive – bei der Unterrichtsarbeit in den Blick zu nehmen. Die vorgestellten Ergebnisse unterstreichen, dass es nicht um die Frage der Überlegenheit von digitalen gegenüber traditionellen Medien geht, sondern vielmehr um die zeitgemäße didaktische Gestaltung von beruflichem Unterricht. Für die Umsetzung solchen Unterrichts bedarf

es einer didaktischen Entwicklungsarbeit vor Ort, an den beruflichen Schulen und den Fachbereichen. Die Erfahrungen der wissenschaftlichen Begleitung zeigen hierbei, dass Lehrkräfte mit hohem Engagement an die didaktische Entwicklungsarbeit herangehen, aber noch nicht alle Herausforderungen wie z.B. Fragen des Datenschutzes oder die didaktische Umsetzungsqualität gelöst sind. ■

#### Literatur:

- 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](https://www.baymevbm.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Bildung/2016/Downloads/baymevbm_Studie_Industrie-4-0.pdf).
- BMAS (2017): Weißbuch Arbeiten 4.0. Online: [https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=9).
- Gerholz, K.-H. (2020). Unterrichtsarbeit an beruflichen Schulen im Zuge der digitalen Transformation – Ein fachdidaktisches Modell für den Einsatz digitaler Medien. In: U. Buchmann & M. Cleef (Hrsg.), Digitalisierung über berufliche Bildung gestalten. Münster: Waxmann.

- Gerholz, K.-H. & Dormann, M. (2017). Ausbildung 4.0: Didaktische Gestaltung der betrieblich-beruflichen Ausbildung in Zeiten der digitalen Transformation- In: bwp@. 32, Online: [http://www.bwpat.de/ausgabe32/gerholz\\_dormann\\_bwpat32.pdf](http://www.bwpat.de/ausgabe32/gerholz_dormann_bwpat32.pdf). Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. (2016): Wohlstand in der digitalen Welt. Erster IW-Strukturbericht. Online: [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2016/279787/IW\\_Studie\\_2016-4-21-Wohlstand-in-der-digitalen-Welt.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2016/279787/IW_Studie_2016-4-21-Wohlstand-in-der-digitalen-Welt.pdf).
- Schallberger, U. (2005). Kurzskaalen zur Erfassung der Positiven Aktivierung, Negativen Aktivierung und Valenz in Experience Sampling Studien (PANAVA-KS). Theoretische und methodische Grundlagen, Konstruktvalidität und psychometrische Eigenschaften bei der Beschreibung intra- und interindividueller Unterschiede. Forschungsbericht aus dem Projekt: Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit.
- Spannagel, C. & Bescherer, C. (2009). Computerbezogene Selbstwirksamkeitserwartung in Lehrveranstaltungen mit Computernutzung. In: Concepts and Trainings, 5(1), 13–43.

## VORSCHAU

Vorschau Schulverwaltung BW 9|2020

→ IM BLICKPUNKT

Fort- und Weiterbildung  
N. N.

→ RECHT

Vorläufiger Rechtsschutz gegen die Wiederaufnahme des Präsenzunterrichts für Viertklässler  
Dr. Udo Dirnaichner

→ MANAGEMENT

Von der Ganztagschule zur Halbtagschule an Volksschulen  
Guido Seelmann-Eggebert

(Änderungen vorbehalten)