

Korth, Susanne; Noichl, Svenja; Rexing, Volker

## **Inklusive Lernumgebungen mit digitalen Medien in Überbetrieblichen Berufsbildungsstätten der Bauindustrie**

Wittmann, Evelyn [Hrsg.]; Frommberger, Dietmar [Hrsg.]; Weyland, Ulrike [Hrsg.]: *Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2020*. Opladen; Berlin; Toronto : Verlag Barbara Budrich 2020, S. 151-164. - (Schriftenreihe der Sektion Berufs- und Wirtschaftspädagogik der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE))



Quellenangabe/ Reference:

Korth, Susanne; Noichl, Svenja; Rexing, Volker: Inklusive Lernumgebungen mit digitalen Medien in Überbetrieblichen Berufsbildungsstätten der Bauindustrie - In: Wittmann, Eveline [Hrsg.]; Frommberger, Dietmar [Hrsg.]; Weyland, Ulrike [Hrsg.]: *Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2020*. Opladen; Berlin; Toronto : Verlag Barbara Budrich 2020, S. 151-164 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-206603 - DOI: 10.25656/01.20660

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-206603>

<https://doi.org/10.25656/01.20660>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<https://www.budrich.de>

### **Nutzungsbedingungen**

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen, solange sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen und die daraufhin neu entstandenen Werke bzw. Inhalte nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrags identisch, vergleichbar oder kompatibel sind. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### **Terms of use**

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work or its contents in public and alter, transform, or change this work as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. New resulting works or contents must be distributed pursuant to this license or an identical or comparable license.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



### **Kontakt / Contact:**

**peDOCS**

DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation

Informationszentrum (IZ) Bildung

E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)

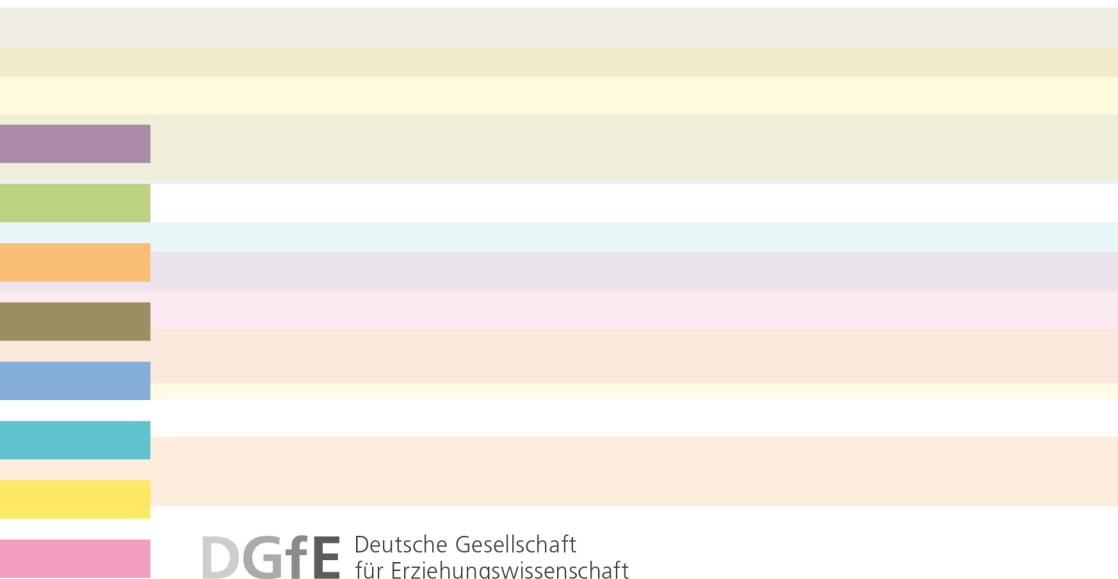
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

# Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2020

Eveline Wittmann, Dietmar Frommberger,  
Ulrike Weyland (Hrsg.)



Jahrbuch der berufs- und  
wirtschaftspädagogischen Forschung 2020

Schriftenreihe der Sektion  
Berufs- und Wirtschaftspädagogik  
der Deutschen Gesellschaft für  
Erziehungswissenschaft (DGfE)

Eveline Wittmann  
Dietmar Frommberger  
Ulrike Weyland (Hrsg.)

# Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2020

Verlag Barbara Budrich  
Opladen • Berlin • Toronto 2020

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen  
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über  
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Veröffentlicht mit Unterstützung der Käthe und Ulrich Pleiß-Stiftung



© 2020 Dieses Werk ist bei der Verlag Barbara Budrich GmbH erschienen und steht unter der Creative Commons Lizenz Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Diese Lizenz erlaubt die Verbreitung, Speicherung, Vervielfältigung und Bearbeitung bei Verwendung der gleichen CC-BY-SA 4.0-Lizenz und unter Angabe der UrheberInnen, Rechte, Änderungen und verwendeten Lizenz.  
[www.budrich.de](http://www.budrich.de)



Dieses Buch steht im Open-Access-Bereich der Verlagsseite zum kostenlosen Download bereit (<https://doi.org/10.3224/84742437>). Eine kostenpflichtige Druckversion (Print on Demand) kann über den Verlag bezogen werden. Die Seitenzahlen in der Druck- und Onlineversion sind identisch.

ISBN 978-3-8474-2437-6 (Paperback)  
eISBN 978-3-8474-1572-5 (PDF)  
DOI 10.3224/84742437

Umschlaggestaltung: Bettina Lehfeldt, Kleinmachnow – [www.lehfeldtgraphic.de](http://www.lehfeldtgraphic.de)  
Druck: docupoint GmbH, Barleben  
Printed in Europe

## **Inhaltsverzeichnis**

Vorwort: Forschungserträge und Forschungsperspektiven der Berufs- und Wirtschaftspädagogik .....	7
--	---

### **Teil I: Reflexion der Disziplin: Außenperspektive**

*Andrea Sailer*

Literarische Zusammenschau zu den Tagungsbeiträgen .....	13
--	----

### **Teil II: Erträge aus den Forschungszusammenhängen der Berufs- und Wirtschaftspädagogik: Finanzkompetenz und Bildung für nachhaltige Entwicklung**

<i>Bärbel Fürstenau, Mandy Hommel, Manuel Förster, Andreas Kraitzek, Eveline Wuttke, Carmela Aprea, Michelle Rudeloff und Christin Siegfried</i> Messung von Finanzkompetenz – Ergebnisse eines Symposiums .....	33
---	----

*Andreas Fischer, Marc Casper, Karina Kiepe, Harald Hantke,  
Jan Pranger und Sören Schütt-Sayed*

Theoretische Reflexionen zur Didaktik der Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung (BBNE) aus der Perspektive der Modellversuchsforschung .....	65
--	----

### **Teil III: (Zwischen)Ergebnisse aus Projekten**

#### ***Berufsverbleib und Berufsorientierung***

*Dana Bergmann*

Verarbeitung von Studienabbrüchen innerhalb beruflicher Entwicklungsprozesse – eine berufsbiografische Analyse .....	81
---	----

*Silke Lange*

Vorzeitige Vertragslösungen aus der Perspektive der Auszubildenden – ein Vorschlag für einen subjektorientierten Erklärungsansatz .....	97
--	----

*Leonie Bogaczyk, Marie Schröder, Thomas Retzmann und  
Thomas Bienengräber*

Theoretische Grundlagen und empirische Befunde zum Wissensmanagement in der inklusiven Berufsorientierung .....	113
--	-----

<i>Heike Jahncke, Florian Berding, Jane Porath und Christian Steib</i> Berufsdarstellungen in Vorabendserien zwischen 1990 und 2018 als Informationsquellen über Berufe .....	131
---	-----

## ***Berufliche Didaktik und Curriculum***

<i>Susanne Korth, Svenja Noichl und Volker Rexing</i> Inklusive Lernumgebungen mit digitalen Medien in Überbetrieblichen Berufsbildungsstätten der Bauindustrie .....	151
---	-----

<i>Jutta Mohr, Isabelle Riedlinger und Karin Reiber</i> Die Bedeutung der Digitalisierung in der Neuausrichtung der pflegerischen Ausbildung – Herausforderungen für die berufliche Pflege im Kontext der Fachkräftesicherung .....	165
--	-----

## ***Professionalisierung von Lehrkräften beruflicher Schulen***

<i>Andrea Burda-Zoyke und Immo Degner</i> Erwartungen an Praxissemester im Studium für ein Lehramt an beruflichen Schulen – eine qualitative Studie im Rahmen der Studiengangentwicklung .....	183
---	-----

<i>Josephine Berger und Birgit Ziegler</i> Studienzufriedenheit und Studienerfolg im ersten Studienjahr – Studierende im Lehramt an beruflichen Schulen und an Gymnasien im Vergleich .....	203
--	-----

## **Teil IV: Reflexion der Disziplin: Innenperspektive**

<i>Silke Lange, Dietmar Frommberger, Ulrike Weyland und Eveline Wittmann</i> Die Qualitätsoffensive Lehrerbildung aus der Perspektive der beruflichen Lehrerbildung .....	219
Herausgeberschaft .....	237
Autorinnen und Autoren .....	237



# Inklusive Lernumgebungen mit digitalen Medien in Überbetrieblichen Berufsbildungsstätten der Bauindustrie

*Susanne Korth, Svenja Noichl und Volker Rexing*

## 1. Ausgangslage

Die Forderung nach inklusiver Bildung ist keineswegs neu und wird gleichermaßen international wie auch deutschlandweit intensiv diskutiert. In die internationale Diskussion eingeführt wurde der Begriff *inclusive education* bereits 1994 mit dem Salamanca Statement (United Nations Educational 1994), öffentlich breit thematisiert erst seit 2008 mit dem Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (häufig abgekürzt als Behindertenrechtskonvention BRK) (VN-BRK 2008; Hinz 2013). Seitdem dokumentiert sich die Forderung nach inklusiver Bildung zunehmend in reformierten Gesetzen und Verordnungen auf vielfältigen Handlungsebenen des Bildungssystems. Die Diskussion fokussiert dabei bisher weitgehend die Entwicklungen im allgemeinbildenden Schulbereich. Bezüge zu Fragen der Berufsbildung scheinen demgegenüber bislang eher vernachlässigt (Euler 2016, 27). Dabei fordert bereits das Berufsbildungsgesetz vom 23.03.2005 (§ 64 BBiG) ausdrücklich, dass behinderte Menschen in anerkannten Ausbildungsberufen ausgebildet werden sollen. Dies impliziert das Recht aller Jugendlichen mit Behinderungen, gemeinsam mit Nicht-Behinderten lernen zu dürfen.

In dem Kontext kann von einer gewissen Zahl von als lernbehindert anzunehmenden Auszubildenden ausgegangen werden, die in Ausbildungsberufe (auch) der Bauwirtschaft einmünden. Entscheidend ist in diesem Zusammenhang, dass es sich bei der Kategorie sonderpädagogischer Förderbedarf im Bereich Lernen um ein „Label“ auf Zeit handelt, das mit Verlassen der allgemeinbildenden Schule seine Gültigkeit verliert (z. B. Euler 2016, 34). Dadurch werden Jugendliche mit einer zuvor diagnostizierten Lernbehinderung in der großen Gruppe der Jugendlichen ohne Schulabschluss nicht mehr von Lernenden ohne Behinderung unterscheidbar, obwohl mehr als die Hälfte aller Schulabgänger\*innen ohne (Haupt-)Schulabschluss aus Förderschulen gekommen sind (Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2014). Alle Schulabgänger\*innen haben grundsätzlich die Möglichkeit, in das duale System der beruflichen Bildung einzutreten und eine berufliche Erstausbildung aufzunehmen (Arnold & Münch 2000).

Das Handwerk und die Bauindustrie dürften ein zunehmend gesteigertes Interesse daran haben, auch diesen Schüler\*innen mit problematischen Lernvoraussetzungen die Möglichkeit einer erfolgreichen Ausbildung zu eröffnen, da aufgrund des demografischen Wandels ein stetig wachsender Bedarf an Fachkräften zu verzeichnen ist. Dieser Fachkräftemangel zeichnet sich in besonderem Maße für die Bauwirtschaft ab (DIHK 2011; hierzu auch Petsch, Norwig & Nickolaus 2014). Für die Ausbildungsbetriebe dieses Wirtschaftszweigs können gerade Auszubildende mit einer ausgeprägten praktischen Begabung aufgrund des hohen Praxisanteils in der Ausbildung gewinnbringend sein. Für Menschen mit Lernbehinderungen könnte eine Ausbildung in der Bauwirtschaft, die über ein Erlernen im Handeln und Tun, bei dem über greifbare, sinnliche Erfahrungen berufsfachliche Kompetenzen erworben werden, ebenso einbringlich sein. Werden die derzeitigen Ausbildungsangebote noch um weitere unterstützende Förderangebote erweitert, so könnten auch Lernende mit defizitären Lesekompetenzen, Rechenstörungen und weiteren unter Lernbehinderungen subsummierten Lernstörungen durchaus einen qualifizierten Beruf erlernen und nachhaltig ausüben.

Für die Berufe der Bauwirtschaft haben in diesem Zusammenhang die *Überbetrieblichen Berufsbildungsstätten* (ÜBS) eine quantitativ und qualitativ besondere Bedeutung (z. B. Meyser 2010). Im dualen System der beruflichen Bildung ergänzen die überbetrieblichen Berufsbildungsstätten (ÜBS) als dritter Lernort bzw. Verbundpartner der Ausbildungsbetriebe die Berufsausbildung. Aufgrund von Spezialisierungen sind nicht alle KMU in der Lage, die in der Ausbildungsordnung geforderten Ausbildungsinhalte am Arbeitsplatz zu vermitteln (Schelten 2010, 75). Durch das ergänzende Ausbildungsangebot der ÜBS können Niveauunterschiede der betrieblichen Berufsausbildung ausgeglichen und der Transfer aktueller Techniken und Technologien in die Betriebe unterstützt werden (Arnold & Münch 2000). Darüber hinaus bietet der Lernort ÜBS – im Unterschied zur Berufsschule und zum Ausbildungsbetrieb – die Möglichkeit der systematischen Verknüpfung von theoretischer Aneignung und praktischer Anwendung. In berufs(feld)nahen Anwendungskontexten können Lerngegenstände durch konkretes Tun erprobt werden.

Trotz der besonderen Relevanz der ÜBS hat das Thema Inklusion hier bislang vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit erfahren (z. B. Köhlmann-Eckel 2015). Aus diesem Grund ist es ein zentrales Anliegen des in diesem Beitrag vorgestellten BMBF-Verbundprojekts *Digitale Medien als Werkzeuge inklusiven Lernens in Überbetrieblichen Berufsbildungsstätten der Bauindustrie (MeinBerufBau)*, diesen Lernort verstärkt in den Blickpunkt inklusionsorientierter Bildungsangebote zu nehmen. Im Unterschied zum Lernen im Betrieb, das i. d. R. ökonomischen und arbeitsorganisatorischen Restriktionen unterliegt, bietet die Entwicklung inklusiver Lernumgebungen vor allem in den ÜBS größere Freiheitsgrade für die Gestaltung systematischer Lehr-Lernprozesse und Raum für gemeinsames Lernen (z. B. Euler 2015). Insbesondere für

Auszubildende mit Lernbeeinträchtigungen und deren spezifische Unterstützungsbedarfe erscheint dieser Lernort folglich in besonderem Maße potenzialreich.

Im Folgenden werden nach einer kurzen Projektbeschreibung vor dem Hintergrund des entsprechenden Forschungs-/Entwicklungsdesigns erste Ergebnisse des insgesamt drei Jahre (bis 2021) laufenden Projekts vorgestellt, die folglich (insbesondere im Kontext des das Projekt leitenden Design-Based-Research-Ansatzes) exemplarischen und vorläufigen Charakter haben. Der Beitrag schließt mit einem Ausblick auf den weiteren Forschungs-/Entwicklungsprozess.

## 2. Das Projekt „MeinBerufBau“

Das BMBF-Verbundprojekt *Digitale Medien als Werkzeuge inklusiven Lernens in Überbetrieblichen Berufsbildungsstätten der Bauindustrie (MeinBerufBau)* lehnt sich an das Handlungsfeld „Gemeinsame Lernkonzepte für Menschen mit und ohne Behinderung“ der entsprechenden Bekanntmachung „Inklusion durch digitale Medien in der beruflichen Bildung“ (BMBF 2017) an. Im Rahmen dieses Handlungsfeldes sollen digitale Lernsettings entwickelt werden, die neuartige Formen für ein gemeinsames Lernen von Auszubildenden mit und ohne Lernbehinderung bereitstellen. Im Fokus steht dabei die Gestaltung barrierefreier Lern- und Bildungsprozesse, um Auszubildende beim Erlernen und langfristigen Ausüben einer beruflichen Tätigkeit zu unterstützen. Projektbeteiligte sind neben dem Lehr- und Forschungsgebiet Fachdidaktik Bautechnik der RWTH Aachen das Lehr- und Forschungsgebiet Informatik 9: Learning Technologies sowie das Berufsförderungswerk der Bauindustrie NRW, vertreten durch das Ausbildungszentrum der Bauindustrie Kerpen (ABZ Kerpen).

Im Rahmen des Projekts *MeinBerufBau* werden im Verständnis gemeinsamen Lernens grundsätzlich alle Lernenden adressiert, wobei der Schwerpunkt auf der Förderung vulnerabler Gruppen liegt (z. B. Werning & Lütje-Klose 2016; Lindmeier & Lütje-Klose 2015). D. h., gleichwohl alle Auszubildenden einbezogen werden, sollen in besonderer Weise die Bedürfnisse von Auszubildenden mit einer Lernbehinderung in den Blick genommen werden. In diesem Bereich besteht aus Sicht der Betriebe der größte Unterstützungsbedarf (Galiläer & Ufholz 2016; hierzu auch Enggruber & Rützel 2016). Andere (z. B. körperliche) Formen von Behinderung sind hingegen aufgrund marktbedingter Selektionsmechanismen und Spezifika der primär handwerklichen Tätigkeiten des in diesem Vorhaben fokussierten Berufsfelds (Bautechnik) deutlich weniger relevant (Bach 2017).

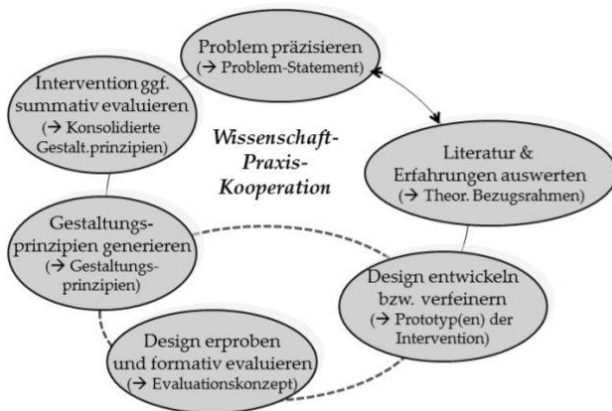
Verortet ist das Projekt in der berufsfeldbreiten Grundbildung (1. Ausbildungsjahr) der Berufe in der Bauwirtschaft. Diese stellt als Berufseingangsphase für Auszubildende einen bedeutsamen Schritt des Übergangs hin zu einer erfolgreichen Ausbildung dar. Im Konzept der Stufenausbildung werden bereits im 1. Ausbildungsjahr viele für die gesamte Ausbildung relevante (praktische und theoretische) Fachinhalte angelegt. Entsprechend der Breite des Berufsfeldes vereint die Grundbildung 16 verschiedene Berufe (BMWi 1999) des Ausbau-, Hochbau- und Tiefbaugewerbes, die im Rahmen einer dualen Ausbildung erlernt werden können. Insofern ist die entsprechende Ausbildungsordnung (ebd.) die inhaltliche Referenz für das Projekt, d.h., die Adressaten des Projekts lernen im Kontext realer Inhalte an den für die duale Ausbildung üblichen Lernorten und gemeinsam mit allen anderen Auszubildenden.

In dem übergeordneten Projektziel – der Förderung von Inklusion in der Ausbildung der Bauwirtschaft – verbinden sich drei miteinander korrespondierende Teilziele. Das erste Ziel umfasst das Identifizieren von kognitiven Lernbarrieren, welches einer der wesentlichen Schwerpunkte der ersten Projektphase ist. Mithilfe einer Anforderungsanalyse ausbildungsrelevanter Fachinhalte sowie einer auf diese fachspezifischen Anforderungen abzielenden Analyse, welche die individuellen Lernvoraussetzungen der Auszubildenden untersucht, sollen zunächst mögliche berufsfachliche Lernbarrieren bei Auszubildenden ermittelt werden. Als zweites Projektziel wurde die Entwicklung inklusionsorientierter digitaler Lernsettings konstituiert, welche Auszubildende beim Erlernen und langfristigen Ausüben einer beruflichen Tätigkeit unterstützen sollen. Diese Lernsettings bündeln sich in einer digitalen Lern-App in Form einer Toolbox aus vielfältigen Hilfetools zu diversen Fachinhalten des Baubereichs, welche unter Berücksichtigung und auf Basis der vorher identifizierten Anforderungen und individuellen Lernpotentialen konzipiert und entwickelt wird. Der Zugriff auf die Lern-App erfolgt über mobile Endgeräte als Cross-Plattform-Entwicklung. Sie soll für jeden Auszubildenden eine persönliche Lernumgebung (Personal Learning Environment; kurz: PLE) vorhalten, die sich an den jeweiligen Bedürfnissen u. A. auf Basis von Nutzungsdaten in einem adaptiven Lernprozess orientiert. Die Pilotierung der Lernapplikation – als drittes Projektziel – findet ebenso im Rahmen der berufsfeldbreiten Grundbildung im ersten Ausbildungsjahr der Überbetrieblichen Berufsbildungsstätte (ÜBS) des beteiligten Projektpartners ABZ Kerpen statt. Dabei sollte die Lernapplikation neben dem traditionellen Material und den konventionellen Anleitungen durch das Lehrpersonal begleitend eingesetzt werden, da erwartungsgemäß hierdurch die Leistung von Lernenden positiv beeinflusst wird (Hillmayr, Reinhold, Ziernwald & Reiss 2017).

### 3. Forschungs- und Entwicklungsdesign

Die leitende Forschungs- und Entwicklungsmethode im Rahmen des Projekts *MeinBerufBau* folgt dem Design-Based Research (DBR). Grundlegend für den DBR-Ansatz ist das Ziel, die Entwicklung innovativer Lösungen für praktische Bildungsprobleme mit der Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu verknüpfen. Ausgangspunkt ist dabei die Frage, wie ein erstrebenswertes Bildungsziel (hier: Inklusion) in einem gegebenen Kontext (hier: die Ausbildungsrealität von Auszubildenden mit und ohne Lernbehinderungen) durch eine schrittweise zu elaborierende Innovation (hier: digitale Lernsettings) am besten zu erreichen ist (Abb. 1). In diesem Sinne ist es nicht nur das Anliegen des DBR, die bestehende Ausbildungsrealität zu untersuchen, sondern vor allem zukünftige Möglichkeiten inklusionsorientierter Ausbildung zu entwickeln. Der DBR-Ansatz unterscheidet sich von anderen Forschungsmethoden dadurch, dass prospektive und reflektierende Komponenten des Forschungsdesigns nicht voneinander getrennt sind (z. B. Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer & Schauble 2003).

Abb. 1: Design-Based Research (DBR)



Quelle: Euler 2014, 20

Die Operationalisierung des DBR-Ansatzes im Projektkontext in fünf übergreifende Projektphasen zeigt Abbildung 2. Projektphase I fokussiert einen Kernaspekt des Projekts, die Identifikation von subjektiven berufsfachlichen Lernbarrieren. Dazu werden zunächst ausbildungsrelevante Lerngegenstände identifiziert. Darüber hinaus erfolgt eine auf individuelle Lernbeeinträchtigungen gerichtete differenzierte Beschreibung der Adressaten und deren (Lern-)

Voraussetzungen. In dem Zusammenhang werden auch Rahmenbedingungen in der ÜBS zur Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen (z. B. zum bisherigen Umgang mit heterogenen und teilweise defizitären Lernvoraussetzungen) erhoben.

*Abb. 2: Arbeitsplan Projekt MeinBerufBau*

Projekt-phase	Arbeits-paket	Inhalt
I	AP 1-6	Identifikation von Lernbarrieren
II	AP 7-10	Entwicklung Prototyp 1.0 und Qualifizierung der Ausbilder*innen in einem iterativen kollaborativen Entwicklungszyklus
III	AP 11-15	Pilotphase I: Erprobung der Lernapplikation und prozessbegleitende Evaluierung, Anpassung und Optimierung der Lernapplikation in Pilotphase sowie Durchführung von Workshops für betriebliches Ausbildungspersonal
IV	AP 16-18	Pilotphase II: Kontinuierliche technische und didaktisch-methodische Optimierung und Erweiterung sowie Evaluierung der Lernapplikation
V	AP 19-21	Abschlussevaluation sowie Veröffentlichung der Materialien als Open Education Resources (OER) und der Lernapplikation als Open Source Software (OSS) sowie Implementierung der Projektergebnisse in die Stufen-ausbildungsverordnung Bau

*Quelle: eigene Darstellung*

Um Lernbarrieren unter den vorhin genannten Grundannahmen identifizieren zu können, wurde in der ersten Projektphase eine komplexe Anforderungs- und Lernpotentialanalyse vorgenommen. Dabei erfolgte zunächst eine Klärung der berufsfachlichen Anforderungen über eine *Dokumentenanalyse*. Die Rahmenbedingungen am Lernort ÜBS (mit dem Schwerpunkt auf die Gestaltung von Lehr-/Lernprozessen) konnten in *halbstrukturierten, leitfadengestützten Experteninterviews* mit Ausbildern verschiedener Lehrgangsbereiche erhoben werden.

Bei der weiteren Diagnose kognitiver Lernbarrieren respektive Lernbeeinträchtigungen wurden verschiedene Instrumente und methodische Zugänge eingesetzt. Eine differenzierte Identifizierung von Lernbarrieren erfolgte u. a.

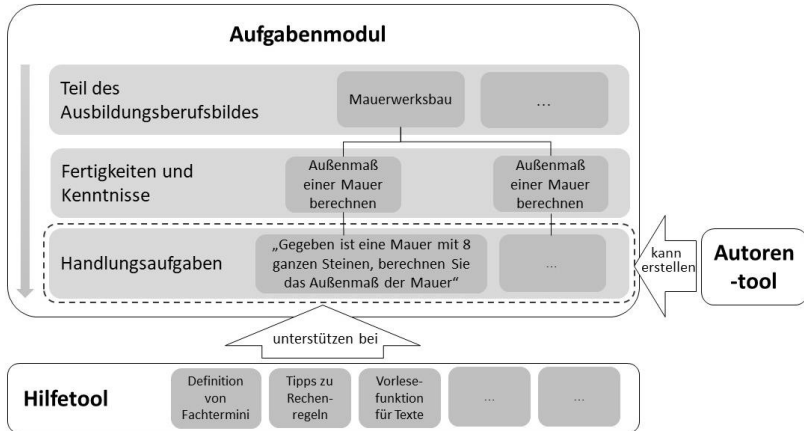
aus den Daten eines Experten-Workshops mit Ausbildern am Lernort ÜBS. Zentral war vor dem Hintergrund dieses Erkenntnisinteresses aber insbesondere der Zugang über die Methode des *Lauten Denkens* (z. B. Knoblich & Öllinger 2006). Dabei wird der/die Auszubildende aufgefordert, Gedanken bei der Bearbeitung der entsprechenden Aufgabe möglichst detailliert zu verbalisieren. Diese handlungsbegleitenden Verbalisierungen wurden transkribiert und inhaltsanalytisch ausgewertet. Die hier genutzte Aufgabensammlung setzte sich aus berufsfachlichen Aufgaben zusammen, die sich primär an den Ausbildungsrahmenplänen für die jeweiligen Berufsausbildungen im Hoch-, Tief- und Ausbaubau orientierten.

Die zweite Projektphase umfasste die iterative und kollaborative Entwicklung einer ersten Version der Toolbox. Diese folgte dem *Adaptiven Software Development* (ASD). Dabei wurden in einem iterativen Zyklus kontinuierlich neue Programmversionen entwickelt und in regelmäßigen Abständen systematisch formativ evaluiert. Neben der Softwareentwicklung werden auch Workshops zur Qualifizierung der Auszubildenden in der ÜBS konzeptioniert, die später die entwickelte Lernapplikation respektive die Toolbox mit den Auszubildenden erproben werden. Hier geht es insbesondere um technische Fragen in Bezug auf den Umgang und Einsatz der Toolbox in der spezifischen Gestaltung der überbetrieblichen Ausbildung. In diesem Zusammenhang werden u.a. Lehr- und Lernmaterialien sowie Guidelines für den technischen und didaktisch-methodischen Einsatz der Toolbox entwickelt. Der aktuelle Arbeitsstand stellt sich so dar, dass diese Phasen abgeschlossen sind und in Pilotphase I die Erprobung der Lernapplikationen in realen Lehr-Lernprozessen am Lernort ÜBS erfolgt.

## 4. Ausgewählte Ergebnisse

An dieser Stelle soll exemplarisch für den Arbeitstand auf den ersten Prototypen der Lernapp in *MeinBerufBau* eingegangen werden. Um beide Zielgruppen, Auszubildende und Auszubildende, darin zu unterstützen, autonom mit diesem System interagieren zu können, gibt es drei unterschiedliche Komponenten: das Aufgabenmodul, das Autorentool und die Hilfetools (s. Abb. 3).

Abb. 3: Aufbau und Bestandteile der Lernapplikation (Prototyp 1.0)



Quelle: In Anlehnung an Noichl, Korth & Schroeder 2019, 5

Das hierarchisch aufgebaute *Aufgabenmodul* beinhaltet im Wesentlichen Handlungsaufgaben zu verschiedenen Fragestellungen aus dem Beton-/Stahlbetonbau, Holzbau, Kanalbau, Rohrleitungsbau, Straßenbau und Mauerwerksbau. Dabei kann zum jetzigen Entwicklungszeitpunkt der Anwender auf der obersten Ebene aus den sechs berufsfachlichen Schwerpunkten und der untergeordneten Ebene aus entsprechenden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten eine Auswahl treffen. Die berufsfachlichen Schwerpunkte korrespondieren im Übrigen mit dem ÜBS-internen Curriculum am ABZ Kerpen und entsprechend mit den Teilen des Ausbildungsberufsbildes, die im Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum/zur Hochbaufacharbeiter\*in, Ausbaufacharbeiter\*in und Tiefbaufacharbeiter\*in benannt sind (BMWi 1999).

So wurde im Prototyp 1.0 beispielsweise für den Teil des Ausbildungsberufsbildes „Herstellen von Baukörpern aus Steinen“ auf die zu vermittelnde berufliche Fertigkeit, Kenntnis bzw. Fähigkeit „Mauerwerk aus klein- oder mittelformatigen Steinen herstellen“ Bezug genommen (ebd., 1134). Hierzu finden Auszubildende nach Auswahl einer entsprechenden beruflichen Fertigkeit, Kenntnis oder Fähigkeit verschiedene konkrete Handlungssituationen vor, in die zu bearbeitende Handlungsaufgaben eingebettet sind. Den Auszubildenden wird im Aufgabenmodul jederzeit ermöglicht, gezielt für sie passende Aufgabenstellungen individuell nach ihren Bedürfnissen auszuwählen.



Mit Hilfe eines *Autorentools* können, neben den bereits im Rahmen des Projekts implementierten Handlungsaufgaben, Auszubildende einfach und schnell eigene Aufgabenformulierungen generieren. So wird den standortspezifischen Ergänzungs- und Wahlcurricula sowie dem Aspekt der Nachhaltigkeit – als eine zentrale Zielsetzung des Projektvorhabens – Rechnung getragen. Auszubildende können die Lernapp mithilfe des Autorentools auch nach Projektbeendigung weiterverwenden und bedarfsorientiert ausbauen.

Dazu ist es notwendig, auch das Autorentool als ein möglichst barrierefreies Werkzeug zu entwickeln. Da davon auszugehen ist, dass die Zielgruppe (der Auszubildenden) größtenteils nicht über ausreichende informationstechnische Kompetenzen verfügt, um Webseiten oder mobile Applikationen selbstständig programmieren zu können, ermöglicht das Autorentool eine einfache Erstellung von Aufgaben über Templates.

Damit eine Aufgabe am Ende barrierefrei vom System dargestellt werden kann, sind in der Entwicklungsphase fundierte Kenntnisse über die vielfältigen Aspekte der barrierefreien Gestaltung einer Lernapp erforderlich. Da diese in den meisten Fällen bei den Auszubildenden nicht vorhanden sind, unterstützt auch hier das Autorentool über Templates die Auszubildenden. Das Autorentool bietet dadurch beispielsweise eine einfache Einbettung von Videos mit Untertiteln. Auszubildende müssen lediglich Dateien und Texte über Pflichtfelder eingeben. Das System bildet die Inhalte innerhalb der Aufgabe entsprechend barrierefrei ab (s. Abb. 4).

Abb. 4: Template zum Einfügen von Videos im Autorentool

The image shows a web-based form template for inserting videos. It is organized into several sections, each with a title and input fields:

- Video mit Audiobeschreibung:** Contains a button labeled "Datei auswählen" and the text "Keine ausgewählt".
- Video:** Contains a button labeled "Datei auswählen" and the text "Keine ausgewählt".
- Alternativer Text:** A single-line text input field.
- Volltextalternative:** A multi-line text input field.
- Untertitel:** Contains a button labeled "Datei auswählen" and the text "Keine ausgewählt".

Quelle: Noichl, Korth und Schroeder 2019, 6

Ebenso leicht gestaltet sich die Einbindung von dreidimensionalen Animationen oder Abbildungen wie z. B. technischen Zeichnungen, welche für die Bewältigung von Aufgabenstellungen in der Bautechnik oftmals grundlegend

sind. Diese Einbettungsmöglichkeiten sind ein wesentlicher Vorteil von mobilen Anwendungen gegenüber papierbasierten Aufgaben, da beispielsweise Videosequenzen zur Unterstützung des „Lernen am Modell“ nicht nur kognitive, sondern darüber hinaus auch erhöhte motivationale und emotionale Funktionen besitzen können.

Videos und Animationen sind in der Lernapp über die Funktion *Hilfetools* integrierbar. Als Interaktionswerkzeuge ermöglichen diese (z. B. durch die Stopp- oder Wiederholungsfunktion) den Auszubildenden, ihr Lerntempo selbst bestimmen können. Sie leisten somit einen Beitrag zum autonomen, individuellen Lernen. Entsprechend der Diversität der vorhandenen Lernpotentiale und der Variationsbreite von identifizierten Lernbarrieren sind bereits im ersten Prototyp neun Hilfetools entwickelt worden. Deren Konzipierung stützt sich, wie auch die der Lerninhalte und Aufgabenstellungen, auf die Analyseergebnisse der ersten Projektphase. Diese sind in der Lernapplikation für den/die User/-in aufgrund der Auswertung der individuellen Nutzungsdaten automatisiert zugeschaltet oder können vom Anwender gezielt ausgewählt werden. Dem übergeordneten Ziel des Projekts folgend, Inklusion in der Ausbildung zu fördern, sollen besonders mithilfe der Hilfetools die Auszubildenden in der Überwindung individueller Lernbarrieren und damit in einer erfolgreichen und autonomen Aufgabenbewältigung unterstützt werden. Dies gilt insbesondere auch für lernbeeinträchtigte Auszubildende in der Bauwirtschaft. An zwei konkreten Lernbarrieren soll exemplarisch illustriert werden, welches Potential digitale Medien (in dem Fall die Lernapp *MeinBerufBau*) besitzen.

Eine der identifizierten Lernbarrieren ist beispielsweise die „Kenntnis von Fachtermini“, welche beim Verständnis der textbasierten Aufgabenstellung auftreten und die Auszubildende bereits zu Bearbeitungsbeginn behindern kann. Um zu verhindern, dass eine Aufgabenstellung aufgrund von fehlender oder fehlerbehafteter Kenntnis von Fachtermini nicht verstanden wird, können die Auszubildenden daher jederzeit auf ein hinterlegtes Glossar zugreifen.

In Abbildung 5 ist dieses Hilfetool am Beispiel einer Aufgabenstellung zum Mauerwerksbau aus Sicht der Auszubildenden dargestellt. Die punktierte Linie unterhalb eines Wortes oder einer Wortkombination signalisiert die Abrufbarkeit der entsprechenden Begriffsdefinition. Bei Auswahl des Begriffs öffnet sich ein Dialogfeld mit der Definition des markierten Worts bzw. der Wortkombination. Begriffe und deren Definitionen können von den Auszubildenden im Autorentool modifiziert oder neu angelegt werden. Die Definition kann sowohl textuell als auch bildlich erfolgen. Es besteht zudem die Möglichkeit, ähnliche Begriffe zusammenzuführen und alternative Schreibweisen zuzulassen. Zukünftig sollen auch die Auszubildenden in ihrer persönlichen Lernumgebung selbstständig Begriffe anlegen können, z. B. in einer alternativen Sprache neben der deutschen Standardsprache.

Abb. 5: Aufgabe ‚Mauerlänge Binderverband‘ und Hilfetool ‚Glossar‘



Quelle: Noichl, Korth & Schroeder 2019, 6

Zur weiteren Förderung des Verständnisses der Aufgabenstellung wurde ein Hilfetool entwickelt, welches an der identifizierten Lernbarriere „Verständnis der Aufgabenstellung“ anknüpft. So zeigte sich beispielsweise in den Prozessanalysen zur Aufgabenbearbeitung der Auszubildenden, dass diese bereits zu Beginn ungeeignete Lösungsansätze generieren. Ein Grund liegt u.a. darin, dass die Fragestellung nicht richtig erfasst wurde. Automatisierte Leitfragen – derzeit in Form eines Multiple-Choice-Verfahrens – helfen zu Beginn einer Lernsequenz zu überprüfen, ob der/die User\*in die Kernaussage der Aufgabenstellung nachvollziehen kann. Diese Kontrolle dient einerseits der Weiterentwicklung des Systems in Form von verwertbaren Nutzerdaten und andererseits den Auszubildenden zur Reflexion und ggf. Modifikation ihrer geplanten Vorgehensweise durch ein vom System erzeugtes Feedback. Dieses Feedback wird mithilfe von *Learning Analytics* auf die User\*innen (entsprechend des aktuellen Lernfortschritts) individualisiert, als einfache binäre Aussage (Richtig-Falsch) oder in elaborierterer Form (z. B. ergänzende Fachinformationen oder Abbildungen) ausgegeben. So können Auszubildende, die vom System als zusätzlich förderungsbedürftig erkannt werden, in ihrem Verständnis der spezifischen Aufgabenstellung unterstützt werden.

## 5. Ausblick

In Planung ist die Möglichkeit zur kollaborativen Zusammenarbeit mit anderen Auszubildenden durch ein weiteres Hilfetool, bei dem sich die Auszubildenden über die Lernapp vernetzen und gemeinsam am Lerngegenstand arbeiten können. Dies dient – so die Vorstellung der Projektbeteiligten – einer weiteren Lernförderung, besonders auch der (im engeren Sinne) lernbehinderten Auszubildenden. Gestützt wird dies z. B. durch eine empirische Metaanalyse zur Wirksamkeit digitaler Medien und deren Lernförderung im technisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe II (Hillmayr, Reinhold, Ziernwald & Reiss 2017). Hier zeigte sich deutlich, dass bei sozialer Unterstützung durch Mitschüler\*innen (vor allem in Lerntandems) eine lernförderliche Wirkung von digitalen Medien nachweisbar ist. Der kommunikative Austausch über den Lerngegenstand und die vorhandenen Probleme beim Bearbeiten der Handlungsaufgaben bieten hier den Auszubildenden Raum, ihre heterogenen Wissensvoraussetzungen zum jeweiligen Lerngegenstand zu nutzen, um individuelle Hürden zu überwinden (ebd.).

Zum jetzigen Zeitpunkt wurde primär der berufsfachliche Schwerpunkt „Mauerwerksbau“ in die Applikation integriert. Neben der Weiterentwicklung dieses Schwerpunkts auf Basis von Evaluationsdaten wird in einem parallelen Prozess ein alternativer Aufbau der Lernapp im Bereich „Straßenbau“ entwickelt, der sich an dem Ablauf einer „vollständigen Handlung“ orientiert. Projektaufgabe ist hier die Erstellung eines Gehwegabschnittes mit Pflastersteinen und Tiefenbordsteinen aus Beton. Diese lehnt sich an die Aufgabenstellung der „Unterlagen für Auszubildende“ an, die vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) herausgegeben wurden und entspricht einer konkreten Aufgabenstellung der Ausbildungsrealität an der ÜBS (Meyser & Uhe 2012).

Aktuell befindet sich das Projekt in der dritten Projektphase (Pilotphase I; s. hierzu Abb. 2), in der die Pilotierung der bis hierhin entwickelten Lernapplikationen mit ca. 100 Auszubildenden erfolgt. Dabei wird der Einsatz der Lernapplikationen bzw. der Toolbox insbesondere in technischer Hinsicht evaluiert und diese sukzessive bedarfsorientiert optimiert. Hierzu werden kontinuierlich über den gesamten Zeitraum die (anonymisierten) Userdaten ausgewertet, um Aussagen zur Nutzungshäufigkeit, Nutzungsart bzw. -dauer seitens der Auszubildenden treffen zu können. Diese Userdaten werden für die Ermöglichung adaptiver Lernprozesse verwendet. Auf Basis der Nutzerdaten werden so beispielsweise individuell angepasste Lernhilfen (z. B. alternative Darstellung von Lerninhalten, Rechenschritthilfen) bereitgestellt und die Aufgaben auf die jeweiligen Nutzer angepasst. Ferner tragen die Daten zur Software-Optimierung bei und geben Hinweise z. B. auf Interaktionsschwierigkeiten oder werden für eine adaptive Anpassung der grafischen Benutzeroberfläche (z. B. Schriftgröße) verwendet.

Mit Abschluss der Erprobungsphase ist die Durchführung eines Workshops verbunden, in dem Zwischenergebnisse und Best-Practice-Beispiele den beteiligten Akteuren vorgestellt werden. Parallel erfolgt ÜBS-intern eine Verbreitung der Zwischenergebnisse über interne Workshops/Fortbildungsveranstaltungen für betriebliches Ausbildungspersonal i. S. v. Transfer und Lernortkooperation. Des Weiteren erfolgt eine Dissemination der Zwischenergebnisse an 330 Mitgliedsunternehmen der Bauindustrie NRW.

## Literatur

- Arnold, R. & Münch, J. (2000). *120 Fragen und Antworten zum Dualen System der deutschen Berufsausbildung*. Baltmannsweiler.
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2014). *Bildung in Deutschland 2014. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zur Bildung von Menschen mit Behinderungen*. Bielefeld.
- Bach, A. (2017). Inklusion im Dualen System der gewerblich-technischen Berufsbildung. Empirische Vorstudie im Berufsfeld Bautechnik. *Berufsbildung*, 166(15), 15–17.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2017). *Bekanntmachung der Richtlinie zur Förderung von "Inklusion durch digitale Medien in der beruflichen Bildung"*. Online: <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1317.html> (05.10.2017).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (1999). *Verordnung über die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft*. Online: [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bauwiausbv\\_1999/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bauwiausbv_1999/gesamt.pdf) (05.11.2019) bzw. *Bundesgesetzblatt (BGBl)*, 1999 I, Nr. 23.
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R. & Schauble, L. (2003). Design Experiments in Educational Research. *Educational Researcher*, 32(1), 9–13.
- Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK) (2011). *DIHK-Mittelstandsreport*. Berlin.
- Enggruber, R. & Rützel, J. (2016). Berufsausbildung junger Menschen mit Behinderungen. Ausgewählte Ergebnisse einer repräsentativen Befragung von Ausbildungsbetrieben. In A. Zoyke & K. Vollmer (Hrsg.), *Inklusion in der Berufsbildung: Befunde - Konzepte - Diskussionen* (S. 79-98). Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Euler, D. (2014). Design-Research – a paradigm under development. In D. Euler & P. F. E. Sloane (Hrsg.), *Design-Based Research* (S. 15–44). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Euler, D. (2015). Lernorte in der Berufsausbildung zwischen Potential und Realität. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 62(109/119), 6–9.
- Euler, D. (2016). Inklusion in der Berufsausbildung. Bekenntnisse – Erkenntnisse – Herausforderungen – Konsequenzen. In A. Zoyke & K. Vollmer (Hrsg.), *Inklusion in der Berufsbildung: Befunde - Konzepte - Diskussionen* (S. 27–42). Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.

- Galiläer, L. & Ufholz, B. (2016). Ausbildung besonders förderbedürftiger Jugendlicher in und mit Betrieben. Erfahrungen aus dem Projekt TrialNet. In A. Zoyke & K. Vollmer (Hrsg.), *Inklusion in der Berufsbildung: Befunde - Konzepte - Diskussionen* (S. 99–122). Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Hillmayr, D., Reinhold, F., Ziernwald, L. & Reiss, K. (2017). *Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit*. Münster: Waxmann.
- Hinz, A. (2013). Inklusion – von der Unkenntnis zur Unkenntlichkeit!? – Kritische Anmerkungen zu einem Jahrzehnt Diskurs über schulische Inklusion in Deutschland. *Zeitschrift für Inklusion*. Online: <http://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/26/26> (07.08.2017).
- Knoblich, G. & Öllinger, M. (2006). Die Methode des lauten Denkens. In J. Funke & P. A. Frensch (Hrsg.), *Handbuch Allgemeine Psychologie: Kognition* (S. 691–696). Göttingen: Hogrefe.
- Köhlmann-Eckel, C. (2015). Vielfältige Zielgruppen. Ein Lernort. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 62(109/119), 18–21.
- Lindmeier, C. & Lütje-Klose, B. (2015). Inklusion als Querschnittsaufgabe in der Erziehungswissenschaft. *Erziehungswissenschaft*, 26(51), 7–16.
- Meyser, J. (2010). Berufsbildung in der Bauwirtschaft. In G. Syben (Hrsg.), *Die Vision einer lernenden Branche im Leitbild Bauwirtschaft* (S. 55–74). Berlin: Edition Sigma.
- Meyser, J. & Uhe, E. (2012). *Handelnd Lernen in der Bauwirtschaft. Projektaufgaben Straßenbauer/in, Unterlagen für Ausbilder*. Konstanz: Christiani.
- Noichl, S., Korth, S. & Schroeder, U. (2019). *Mobile barrierefreie Lernanwendungen in der Bauindustrie. Mensch und Computer 2019 - Workshopband*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. Online: <https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/25191/422.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (30.06.2020).
- Petsch, C., Norwig, K. & Nickolaus, R. (2014). Kompetenzförderung leistungsschwächerer Jugendlicher in der beruflichen Bildung – Förderansätze und ihre Effekte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17 (Sonderheft 22), 81–101.
- Schelten, A. (2010). *Einführung in die Berufspädagogik*. Stuttgart: Franz Steiner.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Ministry of Education and Science Spain (1994). The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education. Online: [https://www.right-to-education.org/sites/right-to-education.org/files/resource-attachments/Salamanca\\_Statement\\_1994.pdf](https://www.right-to-education.org/sites/right-to-education.org/files/resource-attachments/Salamanca_Statement_1994.pdf) (05.10.2017).
- Werning, R. & Lütje-Klose, B. (2016). *Einführung in die Pädagogik bei Lernbeeinträchtigungen*. München, Basel: Ernst Reinhardt Verlag (UTB).