

Schwerpunktthema  
Berufliches Lernen während der Corona-Pandemie  
– Erfahrungen und Herausforderungen

# lernen & lehren

Elektrotechnik – Informationstechnik  
Metalltechnik – Fahrzeugtechnik



Zum Potential von E-Learning unter den Bedingungen von Homeschooling und Distanzlernen

E-Learning als zentrale Herausforderung in der Pandemie

Von der Mediendidaktik zur Didaktik digitalisierter Arbeitsprozesse

Gelingensfaktoren für Distanzlernen während des Lockdowns

Organisation des digitalisierten Lernens an einer Bündelschule

Planung, Durchführung und Reflexion von digitalem Unterricht im Praxissemester

Einsatz einer Lernfabrik 4.0 im Distanzunterricht

Digitales Lernen unter den Bedingungen der Pandemie

Digitale Schulentwicklung am Hans-Böckler-Berufskolleg

Die Arbeitsgemeinschaft Gewerblich-Technische Wissenschaften und ihre Didaktiken (gtw) in der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. (GfA) schreibt für wissenschaftliche Arbeiten, die wichtige Beiträge zur Entwicklung des Erkenntnisstandes in den gewerblich-technischen Wissenschaften und ihren Didaktiken leisten, den

## Wissenschaftspreis 2021

# Gewerblich–Technische Wissenschaften

aus. Der Wissenschaftspreis ist mit einem Geldpreis dotiert. Zielsetzung ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in den gewerblich-technischen Wissenschaften und ihren Didaktiken durch die Auszeichnung herausragender wissenschaftlicher Arbeiten.

Dissertationen und Abschlussarbeiten<sup>1</sup>, die im Zeitraum vom *1. Juli 2018* bis zum *30. Juni 2021* abgeschlossen wurden und einen thematischen Schwerpunkt im Bereich der Arbeits-, Berufsbildungs- und Technikwissenschaften einnehmen, können an der Ausschreibung teilnehmen. Bewerbungen können

**bis zum 16. Juli 2021**

unter Beifügung eines digitalen Exemplars der Arbeit, einer Kurzfassung von nicht mehr als zwei Seiten, der Kopie des Abschlusszeugnisses (Master-, Examens-, Promotionszeugnis) und einer höchstens zweiseitigen gutachterlichen Stellungnahme eines/einer betreuenden Hochschullehrer/-in in das [ConfTool der Tagung](#) hochgeladen werden<sup>2</sup>.

Die Preisverleihung wird im Rahmen der 21. gtw-Konferenz „Berufliche Arbeit und Berufsbildung zwischen Kontinuität und Innovation“ am 01. Oktober 2021 erfolgen.

Die Sprecher  
der Arbeitsgemeinschaft gtw  
in der GfA

Prof. Dr. Matthias Becker, Leibniz-Universität Hannover  
Prof. Dr. Martin Frenz, RWTH Aachen  
Prof. Dr. Lars Windelband, Pädagogische Hochschule  
Schwäbisch Gmünd

---

Wissenschaftspreis „**Gewerblich-technische Wissenschaften 2021**“ – gestiftet von

**Christiani**

Technisches Institut für  
Aus- und Weiterbildung

---

.....  
<sup>1</sup> Wissenschaftliche Arbeiten, die an einer Hochschule im deutschsprachigen Raum zum Abschluss von Diplom-, Lehramts-, Magister- oder Masterstudiengängen erstellt worden sind.

<sup>2</sup> Vorschläge sind abgestimmt zwischen betreuenden Hochschullehrer/-innen und dem Bewerber/der Bewerberin über die Hochschule einzureichen.

# Inhalt

## **SCHWERPUNKT: BERUFLICHES LERNEN WÄHREND DER CORONA-PANDEMIE – ERFAHRUNGEN UND HERAUSFORDERUNGEN**

- EDITORIAL**
- 46 Zum Potential von E-Learning unter den Bedingungen von Homeschooling und Distanzlernen  
*Axel Grimm*
- SCHWERPUNKT**
- 49 E-Learning als zentrale Herausforderung in der Pandemie  
*Axel Grimm /Sven Jäger*
- 55 Von der Mediendidaktik zur Didaktik digitalisierter Arbeitsprozesse  
*Matthias Becker*
- PRAXISBEITRÄGE**
- 59 Gelingensfaktoren für Distanzlernen während des Lockdowns an der Städt. Berufsschule für  
Fertigungstechnik München  
*Andreas Lindner*
- 66 Organisation des digitalisierten Lernens an einer Bündelschule – mit einem Beispiel aus der  
Fahrzeugtechnik  
*Christian Sebens*
- 75 Planung, Durchführung und Reflexion von digitalem Unterricht im Praxissemester an der TU Berlin  
*Carolin Lohse/Torben Karges*
- INTERVIEWS**
- 81 Einsatz einer Lernfabrik 4.0 im Distanzunterricht – Erfahrungen an der Gewerblichen Schule Göppingen  
*Joachim Heer , interviewt von Lars Windelband*
- 83 Digitales Lernen unter den Bedingungen der Pandemie – Norddeutsche Erfahrungen und  
Herausforderungen am RBZ Technik in Kiel  
*Fred Rasch, interviewt von Axel Grimm*
- 85 Digitale Schulentwicklung am Hans-Böckler-Berufskolleg – Wege entstehen dadurch, dass man  
sie geht (Kafka)  
*Karl-Georg Nöthen, interviewt von Martin Frenz*
- STÄNDIGE RUBRIKEN**
- I-IV BAG aktuell2/2021  
88 Verzeichnis der Autorinnen und Autoren  
U3 Impressum



## Editorial

# Zum Potential von E-Learning unter den Bedingungen von Homeschooling und Distanzlernen



AXEL GRIMM

Lange Zeit wurde dem „E-Learning“ eine Innovationskraft per se zugeschrieben. Ohne auf die Historie des computerunterstützten Unterrichts weiter eingehen zu müssen, kann mindestens für die berufliche Bildung festgehalten werden, dass bereits in den 1970er Jahren Forschungs- und Entwicklungsprojekte dazu in der Bundesrepublik stattgefunden haben. Damit verbunden waren didaktische Vorstellungen der kybernetisch-informationstheoretischen Didaktik (Felix VON CUBE), die das Lernen im Sinne eines „elektrotechnischen Regelkreises“ verstanden wissen wollten. Sowohl aus der Unterrichts- und Ausbildungspraxis als auch aus der Wissenschaft aber auch aus der Politik gab es seitdem immer wieder eher flankierende als generalisierende Einlassungen, Forderungen, Empfehlungen, Erkenntnisse und Beispiele. Überspitzt formuliert wussten alle, dass das Thema die Zukunft und Nachhaltigkeit des Lernens in Schule und Betrieb betrifft; die Durchsetzungskraft für eine breite Umsetzung ist aber noch nicht vorhanden gewesen.

Dies änderte sich durch die Bedingungen und Herausforderungen, die uns durch das neuartige Coronavirus SARS-CoV-2 seit nunmehr über einem Jahr begleiten. Es stellte sich nicht mehr die bekannte medienpädagogische Frage nach dem „Mehrwert“ von digitalen Lernsettings; das Lernen mit digitalen Medien wurde fortan durch die schulischen Einschränkungen nicht mehr als ein Entscheidungskriterium der Unterrichtsplanung geführt, sondern als ein Bedingungsfeld. Somit mussten sich viele weitere didaktische Entscheidungen den vorherrschenden und auf Grund von Handlungsdruck schnell getroffenen Bedingungen unterordnen.

Eine breite Umsetzung des Lernens mit digitalen Medien hatte nun innerhalb von wenigen Wochen ab März

2020 pandemiebedingt zu erfolgen. Ein nahezu alle Bildungsbereiche betreffender Lockdown von unterschiedlicher Länge im Frühjahr 2020 stellte alle vor enorme Herausforderungen. Seitdem prägen Begriffe wie Homeschooling, Distanzlernen, hybrides Lernen, Lernen in Kohorten, Wechselunterricht u. a. den kollektiven Diskurs. Berufsbildende Schulen und Bildungsverwaltungen haben – teilweise parallel – an technischen Lösungen und infrastrukturellen Maßnahmen gearbeitet. Kam es zu Überschneidungen bspw. bei der Auswahl und Implementierung einer Lernplattform, so wurden Prozesse dadurch nicht vereinfacht, sondern erschwert. Der Föderalismus erlaubte es zudem in manchen Bundesländern Produkte einzukaufen, die in anderen Bundesländern auf Grund von Bedenken hinsichtlich der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) nicht zugelassen wurden.

Die Ausprägungen des E-Learnings waren und sind geprägt von den technischen Möglichkeiten und den individuellen medialen Kompetenzen der Lehrenden. Die Besprechung von Foliensätzen zu einem Selbstlernkurs, die digitale Verteilung von zumeist analogen Materialien, die zur Verfügungstellung eines Lernmanagementsystems und die Öffnung der Lernarrangements in Richtung der Wissensbestände im Internet markieren auch die Entwicklungsphasen des E-Learnings. Jeweils für sich haben diese Phasen und Möglichkeiten ihre Berechtigungen und Einschränkungen, die im täglichen Umgang damit nun deutlich erkennbar und sehr differenziert zu bewerten sind. Die soziale Ungleichheit und damit die Probleme in Bezug auf eine Bildungsgerechtigkeit scheinen sich durch E-Learning unter den Bedingungen von Homeschooling und Distanzlernen zu verstärken.

Den Lernenden, die als Generation Z nie ein Leben und eine Welt ohne World Wide Web, Smartphones und Tablet-PCs sowie den digitalen Kommunikationswegen kennenlernen durfte und die nun auch in den berufsbildenden Schulen und den Ausbildungsbetrieben angekommen sind, wurde viel abverlangt. So waren sie nun tatsächlich deutlich eigenverantwortlicher für ihr Lernen und erwarteten sicherlich zu Recht, dass auf ihre individuellen Lernpräferenzen eingegangen wird. Dieses zumeist intrinsisch motivierte Lernen ist geprägt durch den Einsatz und die Nutzung digitaler Medien und den dortigen Wissensrepräsentationen. Da aber nicht nur Wissen und Darbietungen über interessegeleitete Gegenstandsbereiche konsumiert werden, ist dieses Lernen oftmals kollaborativ und konnektiv. Der gegenseitige soziale Austausch, z. B. in Foren, erzeugt darüber hinaus partizipativen und adaptiven „Content“, der wiederum von anderen Usern genutzt, geteilt und weiterentwickelt werden kann. Somit generieren sowohl Kommentare wie auch elaborierte Beiträge jeweils ein für sich wichtiges Anregungspotential zum Lernen für andere Nutzer/-innen. Ohne es vielleicht tatsächlich zu bemerken, haben sich die meisten Internetnutzer/-innen bereits vom Konsumenten zum Produzenten von Anmerkungen, Meinungen oder Inhalten hin entwickelt. „Prosumenten“ die sowohl Content konsumieren als auch produzieren, sind daher keine Zukunftsutopie mehr. Bei vermeintlichen „Fake-News“ bzw. Falschinformationen reagiert in seriösen Zusammenhängen das Kollektiv der Praxisgemeinschaft und ergreift evaluierende Maßnahmen, um die Qualität sicherzustellen.

Es hat sich allerdings gezeigt, dass bei den sogenannten „Digital Natives“, also denjenigen, die bereits in der digitalen Welt aufgewachsen sind, die „digitale Sozialisation“ zu gesellschaftlicher Ungleichheit führen kann. Durch mehrere Studien konnte nachgewiesen werden, dass das eigene kompetente Handeln in der digitalen Welt weniger von einer Generationenzugehörigkeit abhängt und viel mehr vom individuellen sozioökonomischen Hintergrund. Somit werden neuerdings digitale Kompetenzen bspw. in Form von einer „Netzkompetenz“ eher als Bildungsziel und weniger als Sozialisationseffekt diskutiert. Die ungleichen lernerseitigen Bedingungen beziehen sich somit nicht nur auf eine Ausstattungskomponente, die sich auf Hard- und Software sowie Netzverfügbarkeit bezieht; es sind auch die dem Individuum eigenen kognitiven Dispositionen im kompetenten Umgang mit digitalen Medien, die über Lernerfolge und Misserfolge entscheiden.

Schulisches Lernen wird sich bereits auf Grund des Lernanlasses stark vom intrinsisch motivierten „eigenen“ Lernen unterscheiden: So gestaltet das schulische Lernen eine von außen als bildungswertvoll eingeschätzte Lerngelegenheit; dagegen wird das eigene

Navigieren in Wissenslandschaften durch persönliche Ankerpunkte und Entfaltungsmöglichkeiten geprägt sein. Bildungsinstitutionen halten eine Lernplattform vor oder organisieren die Distribution der Wissensselemente auf anderen digitalen Wegen, die aber direktiv und institutionalisiert sind. Dies steht dem freien Navigieren im selbstbestimmten und individualisierten Lernen im Sinne einer weitestgehend konstruktivistischen Lerntheorie aber entgegen. Ob die Motivation und der Lernerfolg in schulischen Kontexten dadurch gesteigert werden kann, dass im Sinne einer Parallelität auf ein Abbild der realen digitalen Lernwelt geachtet wird, kann noch nicht bestätigt werden. Erste Erfolge werden unter der Methode Gamification vernommen; hierbei werden die Lerninhalte in die Routinen und Strategien von Computerspielen eingepasst, um deren Effekte zu erreichen. Im Sinne einer Konnektivität lässt sich daher institutionalisiertes und individualisiertes Lernen auch in schulischen Kontexten verbinden. Dazu könnte das schulische Lernmanagementsystem (LMS) sich in Richtung der Wissensdarbietungen im Internet öffnen und mehr als ein Portal zu bildungsrelevanten Wissenslandschaften angesehen werden. Hier bestehen noch Bedarfe der Entwicklung, Erprobung und Evaluierung, um Erkenntnisse zu generieren.

Im Sinne einer Entwicklung hin zu einer Netzkompetenz, die eine Teilhabe an der digitalen Transformation im persönlichen, beruflichen und gesellschaftlichen Leben erlaubt, muss daher konstatiert werden, dass Lernende diese auf ihren berufsbiographischen Stationen der Allgemeinbildung, Berufsbildung und beruflichen Fort- und Weiterbildung kontinuierlich weitergestalten sollten und ihnen dazu Lerngelegenheiten angeboten werden müssen. Diese Lerngelegenheiten sollten mehrfach multiperspektivisch Reflexionsphasen beinhalten, die sich bspw. mit dem Lernweg, der gezielten Mediennutzung, der Qualität der Quellen und der Effizienz der Suchstrategien kritisch auseinandersetzen. Das Lernen und Arbeiten mit digitalen Medien in gewerblich-technischen Berufsbereichen stellt bereits weitestgehend den Status Quo dar. So bleibt zu hoffen, dass die Erfahrungen dieser Zeit im Sinne einer nachhaltigen Weiterführung guter Praxis dazu beitragen werden, die Kompetenzentwicklung für eine digitalisierte Arbeits- und Lebenswelt voranzubringen.

## **Einige Begrifflichkeiten im Kontext des Lernens mit digitalen Medien**

### **E-Learning**

E-Learning umfasst alle Formen von Lernen, bei denen elektronische oder digitale Medien zum Einsatz kommen. E-Learning ist also keine digitale Lernmethode an sich, sondern kann als Oberbegriff für viele unterschiedliche Lernmethoden angesehen werden.

## Computer-Based-Training

Beim Computer Based Training (CBT) werden Lerninhalte auf Datenträgern bereitgestellt. Das digitale Endgerät übernimmt die Funktion des Lehrenden, indem Lerninhalte dargestellt, Übungen angeboten und ausgewertet werden sowie der Lernfortschritt angezeigt werden kann.

## Web-Based-Training

Beim Web-Based-Training (WBT) werden Lerninhalte auf einer Lernplattform oder in einem Programm über das Internet den Lernenden bereitgestellt.

## Synchrones und asynchrones Lernen

Der größte Unterschied zwischen beiden Lernformen besteht in der Art der Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden. Für synchrones Lernen ist es wichtig, dass sich Lehrende und Lernende zur gleichen Zeit zusammenfinden. Das kann sowohl ein Präsenztraining in einem echten Raum als auch eine Webkonferenz in einem virtuellen (Online-)Raum sein. Wenn Fragen aufkommen, können diese direkt gestellt werden. Bezeichnend für asynchrones Lernen ist, dass die Kommunikation und Interaktion zeitversetzt stattfinden kann. Lernende können also zeitunabhängig vom Lehrenden lernen, wenn die benötigten Lernmaterialien online oder offline verfügbar sind. Dadurch lässt sich das Lernen individualisieren, das Lerntempo kann selbst bestimmt werden und Lerninhalte beliebig oft wiederholt werden.

## Blended Learning

Blended Learning kann als eine Vermischung oder besser Verzahnung von synchronem und asynchronem Lernen verstanden werden bzw. als eine gute Mischung aus fremdgesteuerten und selbstgesteuerten Prozessen. Dabei ist die Präsenzphase eher fremdgesteuert und die Onlinephase eher selbstgesteuert. Beide Prozesse haben Vor- und Nachteile, die im Blended Learning durch die Verzahnung mit der jeweils anderen Phase betont bzw. abgemildert werden. Wichtig ist, dass im Blended Learning E-Learning mit Präsenzlernen verzahnt wird.

## Webinar

Bei einem Webinar wird ein Vortrag vor einer virtuellen Gruppe gehalten. Das ist sowohl in Echtzeit als auch über eine Aufzeichnung möglich, die zeitunabhängig online zur Verfügung gestellt wird.

## Learning Management System

Learning Management System (kurz: LMS) sind die bekannteste Form einer Lernplattform. Klassischerweise helfen LMS den Bildungsträgern bei der allgemeinen Verwaltung von Lerninhalten, Prüfungen und der Teil-

nehmerverwaltung. Dort werden Formen des E-Learnings integriert und zentral verwaltet.

## MOOC

MOOC steht für „Massive Open Online Course“. Der Begriff leitet sich aus Massive (bezieht sich auf die massive Teilnehmergröße im Online-Kurs von oft mehr als 100 Kursteilnehmern), Open (bedeutet, dass die Kurse oft kostenfrei und ohne Zulassungsbeschränkung angeboten werden), Online (der Kurs findet nur online statt und somit ortsunabhängig und zentral abrufbar) und Course (definiert den Kurs als in sich abgeschlossene Veranstaltung mit festem Start- und Endzeitpunkt) ab. Diese Kurse lassen sich im Netz meist als Herstellerkurse finden und für die Berufliche Bildung adaptieren.

## Gamification

Gamification bedeutet die Übertragung von Spielprinzipien in eine spielfremde Umgebung. Dabei wird der individuelle Spieltrieb zur Motivationssteigerung angesprochen. Wie bei Gesellschafts- und Computerspielen können durch Lernaktivitäten Bonuspunkte oder Auszeichnungen erworben werden.

## Virtual Reality

Virtual Reality (VR) bezeichnet eine durch spezielle Hard- und Software erzeugte künstliche Wirklichkeit. Der Kern moderner VR-Hardware ist die VR-Brille (oder Headset, Head-Mounted-Display) mit zwei hochauflösenden Displays zur Darstellung künstlich erzeugter Bilder und einer damit gekoppelten Sensorik zur Erfassung von Lage und Position des Kopfes. Wenn zwischen Sensorik und Darstellung eines Bildes weniger als 11 Millisekunden vergehen – die sogenannte Sensor-to-Photon-Latency –, entsteht der Eindruck, in der virtuellen Realität „präsent“ zu sein

## Augmented Reality

Der Begriff Augmented Reality bedeutet übersetzt „erweiterte Realität“ und ermöglicht die Wahrnehmung der (um virtuelle Elemente) erweiterten realen Welt.

## Smart Shows

Smart Shows (Erklärvideos) stellen komplexe Sachverhalte im Comic-Stil auf einfache Art und Weise kurz und knapp dar. Dabei werden Objekte szenisch im Video bewegt, dazu erklärt ein Sprecher die Sachverhalte in Form einer Geschichte.

## Microlearning

Microlearning bezeichnet das Lernen in kleinen Lerneinheiten, bei denen in nur wenigen Minuten sehr komprimierte Wissensdarbietungen angeboten werden. Die Lerneinheiten innerhalb des Microlearnings nennt man Learning-Nuggets.

### Learning-Nuggets

Learning-Nuggets werden meist in Form von kurzen Videos, Infografiken, Quiz oder Text mit Interaktionsanteil angeboten. Dabei behandeln die Nuggets stets ein einziges Thema oder einen klar umgrenzten Teilbereich eines Themas. Umfangreiche Aspekte eines großen Themas können in mehreren Lern-Nuggets behandelt werden.

### Mobile Learning mit Learning Apps

Learning Apps für Smartphones und Tablets ermöglichen in Verbindung mit der Verbreitung schneller, mo-

biler Datennetze Möglichkeiten, jederzeit und überall interaktiv auf Lernplattformen zuzugreifen und somit mobil zu lernen (mobile learning). Lernen auf Vorrat wird dadurch zum Lernen im Bedarfsfall (Learning on Demand).

### Content

Der Anglizismus Content steht für Medieninhalte in Massenmedien, Webinhalte und den in IT-Systemen vorhandenen Informationen, dazu gehören Texte, genauso wie Bilder, Videos oder auch andere Formate.

## E-Learning als zentrale Herausforderung in der Pandemie



AXEL GRIMM



SVEN JÄGER

Während in den letzten Jahren eher die Digitalisierung der Facharbeit innerhalb der beruflichen Bildung thematisiert wurde, rückt nun zu Pandemiezeiten wieder das altbekannte Thema E-Learning in den berufspädagogischen Fokus. Die besonderen Herausforderungen, Unterricht auf Distanz mithilfe digitalisierter Lernszenarien sicherzustellen, beschäftigen nun wieder die Praxis und die Theorie. Das bereits in der vierten Generation vorliegende Konzept des E-Learnings stellt dabei keineswegs ein pädagogisches Novum dar. Dennoch werden die didaktischen Herausforderungen der Lehrenden untrennbar mit der (technischen) Digitalisierung von Schulen in Beziehung gesetzt und allzu oft als unzureichend beziffert. Eine umfassende Medienkompetenz bei allen Beteiligten gilt als eine notwendige Gelingensbedingung; weitere Einflussfaktoren sind aber auch relevant.

### AUSGANGSPUNKT

Seit nunmehr über einem Jahr hört und sieht man täglich in den Medien die tagesaktuellen Infektionszahlen. Die SARS-CoV-2-Pandemie prägt seit Anfang des Jahres 2020 unseren Lebensalltag. Kaum eine Berufsgruppe bleibt von einer Umstellung der gewohnten Handlungen verschont. Von Existenzbedrohungen über Homeoffice bis Mehrarbeit zeigen sich die Veränderungen in diversen Ausprägungen beruflicher Aktivitäten. Mit den sozialen Einschränkungen der Lockdowns erlangen elektronische Medien in einer durch Digitalisierung geprägten Gesellschaft einen veränderten Stellenwert.

Nahezu disruptiv wurde E-Learning zum Problemlöser des durch Schulschließungen hervorgerufenen Unterrichts auf Distanz.

Berufsbildende Schulen stehen vor großen Herausforderungen, wenn sie nunmehr unter dem öffentlichen Druck der Gesellschaft sich zu Zeiten einer Pandemie beinahe täglich auf neue Bestimmungen und Voraussetzungen einzustellen haben. Neben schulorganisatorischen Herausforderungen, die die Hygiene oder den Ablauf betreffen, steht immer wieder die Digitalisierung der gesamten Schullandschaft im Fokus. Stellt der Digitalisierungsbegriff in Bezug zum Bildungssektor oft

einen eher technisch-materiellen Zusammenhang zur Ausstattung sowohl von Schülerinnen und Schülern als auch Lehrkräften dar, so beinhaltet E-Learning besonders didaktische Dimensionen. Klar sollte bereits zu diesem Zeitpunkt sein, dass beide Aspekte ihren Anteil an einer umfassenden Digitalisierung der Schulen und damit der Gesellschaft beitragen.

Besonders berufsbildende Schulen haben dabei – aufgrund der Altersstruktur der Schülerinnen und Schüler – einerseits einen Vorteil durch die selbstständige Benutzung digitaler Kommunikationswege, andererseits jedoch auch den Nachteil, dass die Schülerschaft als infektiöser gilt (ROBERT KOCH INSTITUT 2021).

Für Unterricht auf Distanz kann per se eine zumindest digital-unterstützte Unterrichtsform unterstellt werden, wenn es darum geht, Infektionsketten maximal entgegenzuwirken. Es geht also nicht darum, ob E-Learning zum Einsatz kommt, sondern wie dieses umgesetzt wurde und welche Herausforderungen bei dieser Umsetzung existieren. Das Handeln der Lehrkräfte selbst ist dabei von entscheidender Bedeutung, da sie – unter Respektierung aller Akteure im Bildungssystem – letztlich diejenigen sind, die vor den Schülerinnen und Schülern unterrichten oder neuerdings auch vor der Kamera stehen.

## E-LEARNING – EIN ENTWICKLUNGSMODELL

Obwohl der bereits seit langem genutzte Begriff des E-Learnings fast schon als „angestaubt“ eingeschätzt werden kann, ermöglicht er auch aktuell, eben diejenigen Dinge mit einzubeziehen, die technisch möglich sind, wenn es um das Lernen mit digitalen Medien gehen soll. RIEDL und SCHELTEN konstatieren, dass sich „E-Learning ... auf alle Formen des Lernens in und außerhalb des Unterrichts (bezieht), bei denen elektronische oder digitale Medien für die Präsentation und den Zugriff auf Lernmaterialien dienen und zur Unterstützung der Kommunikation zwischen Lernenden und Lernbetreuern zum Einsatz kommen“ (RIEDL/SCHELTEN 2013, S. 38). Den Begriff erweitern ARNOLD et al. als „vielgestaltiges gegenständliches und organisatorisches Arrangement von elektronischen bzw. digitalen Medien zum Lernen, virtuellen Lernräumen und Blended Learning“ (ARNOLD et al. 2018, S. 22), wobei letzteres den Verbund bzw. die Ergänzung von E-Learning und Präsenzveranstaltungen beschreibt. Um nicht in einer begriffsdeutenden Endlosschleife zu landen, soll schließlich die Betrachtung von FISCHER zum Ausdruck kommen, in der „eine grundlegende Gemeinsamkeit aller Definitionen des Begriffes E-Learning deutlich (wird): die Verschmelzung von Bildungsprozessen mit digitalen Technologien“ (FISCHER 2013, S. 32).

Chronologisch lassen sich die drei Entwicklungsschritte des traditionellen computerunterstützten, des multi-

medialen und des telekommunikationsunterstützten Lernens unterscheiden (vgl. BREUER 2000, S. 62 ff.). Während das traditionelle computerunterstützte Lernen den zumeist offline durchgeführten Computerricht mithilfe von Lernprogrammen wie Tutorials, Drill-and-Practice-Software und Simulationen verfolgt, thematisiert Multimedialität zudem die Verbindung mehrerer Informationskanäle mitsamt der Einbindung sogenannter Hypertexte. Diese beiden Lehr- bzw. Lernformen verschmelzen in den letzten Jahrzehnten nun zu BREUERS letztgenannter und aktueller Form, die PAHL als kommunikatives Lernen bezeichnet. PAHL setzt die „Verbindung von Multimedia (Computer und Lernsoftware) und dem dadurch möglichen Datenaustausch über entsprechende Datennetze“ (PAHL 2014, S. 583) mit dem Begriff E-Learning gleich. Um den o. a. Kreis zu einer technologischen Klassifizierung zu schließen, ergänzt SCHELTEN dazu die Mithilfe „telekommunikativer Techniken (z. B. E-Mail, Internet, Videokonferenz, Chat)“ (SCHELTEN 2010, S. 251 f.) und unterteilt das telekommunikative Lernen mit zunehmendem Kommunikationsanteil in die Formen Teleangebot, Teleinformation, Teledialog/Telekooperation, Teletutoring, Teleteaching und Teleressourcing (vgl. ebd.). E-Learning scheint also in der Konzeption und Umsetzung sowohl eine chronologische als auch eine technische Komponente aufzuweisen.

Ebenso ist es die vielschichtige technische Verwendung, die an der Multidimensionalität der Tele-Begriffe festzumachen ist. Auch wenn die Begrifflichkeiten „in der Praxis ... von geringer Bedeutung“ (PAHL 2014, S. 584) sind, scheint das Spektrum von E-Learning undefiniert breit – weil unüberschaubar – zu sein. Wenn SCHELTEN bereits für das Teleangebot als erste Form des telekommunikativen Lernens einen erhöhten zeitlichen Aufwand testiert bzw. „zudem ein großes technisches Know-how bei Lehrenden und Lernenden“ (SCHELTEN 2010, S. 252) voraussetzt, zeigt es die Komplexitätsstufe des E-Learnings insgesamt auf.

Die Informationen, die durch E-Learning telemedial übertragen werden sollen, liegen zumeist – rein technisch bedingt – in einer anderen Form als der ursprünglichen vor. Lernende müssen mehr denn je aus Schrift und Bild heraus Arbeitsaufträge oder Unterrichtsinhalte ableiten. Diese Übersetzung, die als Grundlage des Medienbegriffs gesehen werden kann, geschieht mithilfe sogenannter Kodierungen oder Symbolsysteme (vgl. WEIDENMANN 2006, S. 426) und gilt nach LUHMANN als „Umformung unwahrscheinlicher in wahrscheinliche Kommunikation“ (LUHMANN 1981, S. 81). WEIDENMANN unterscheidet dabei fünf Aspekte eines Mediums: Hardware, Software, Symbolsystem, angesprochene Sinnesorgane und Botschaft. Betrachtet man E-Learning nun – wie oben hergeleitet – als vernetztes Multimedial, sind es jene Aspekte, die beim

unterrichtlichen Wechsel in einen pandemiebedingten Lockdown von den Lehrenden zu berücksichtigen sind. So können Lehrkräfte die Botschaft der Übersetzung im Präsenzunterricht – vielleicht über und durch mehrere Jahre Berufserfahrung – bei den Lernenden beobachten bzw. reflektieren und dadurch Lernziele relativ genau mit didaktisch-methodischen Interventionen verweben. Dagegen ist und bleibt eine Evaluation des eigenen Lehrkräftehandelns im Lernen auf Distanz ein eher schwieriges Unterfangen.

Unabhängig von dieser Einteilung nach Chronologie und Technik bleibt auch der Begriff des E-Learnings vor einem vierten Major Release nicht verschont. Dazu hat DITTLER die Entwicklung des elektronischen Lernens bis zur heutigen Version 4.0 in vier Stufen herausgearbeitet (vgl. DITTLER 2017b, S. 12 ff.), denen ein zunehmender Anteil einer Kompetenzorientierung zugeschrieben werden kann (vgl. Abb. 1). Er beschreibt die erste Welle als monolithische Computer-Based-Trainings (CBT), die besonders kybernetisch orientiert waren und nach den ersten Anfängen mit spezieller Hardware insbesondere mit der Einführung der Personal Computer (PC) in den 1980er und 1990er Jahren in Unternehmen einen hohen Stellenwert hatten. Die zumeist auf Datenträger verteilten CBT sollten in der zweiten Welle des E-Learnings – etwa ab der Mitte der 1990er Jahre – den Web-Based-Trainings (WBT) weichen, die nun über den derzeit neuen und zunehmend verfügbaren Distributionsweg des Internets bereitgestellt und vor allem modular angepasst werden konnten. Diese Anpassungsfähigkeit sorgte auch für den Beginn sogenannter Lernmanagementsysteme (LMS), die eine (damals neue) didaktische Ebene der Kooperation bzw. Unterstützung für Lernende ermöglichte. Seit ca. 2005 stehen in der dritten E-Learning-Welle die Benutzer selbst im Vordergrund, wenn sie Content produzieren. Dazu werden Blogs, Wikis, Podcasts und Foren infolge einer neuen Wahrnehmung des Internets mit dem Fokus der Kommunikation und Zusammenarbeit (vgl. KERRES 2018, S. 215) im technischen Backend des sogenannten Web 2.0 zur Verfügung gestellt. Besonders für den hiesigen Kontext von Bedeutung, stellt DITTLER den Bezug zu Lernanwendungen heraus, mit denen sich Lernende hinsichtlich ihrer Eindrücke, Meinungen und Erfahrungen untereinander austauschen können (vgl. DITTLER 2017b, S. 31). Auf der Basis des Web 2.0 sieht KERRES Lernplattformen nicht so sehr als Inseln innerhalb des Internets, sondern vielmehr als ein Portal, das weniger der reinen Bereitstellung von bloßen Inhalten, sondern eher der Konfiguration und Wegweisung durch die Lernenden selbst dient (vgl. KERRES 2018, S. 216). Er bezeichnet diese Innovation als E-Learning 2.0, die nicht mit Dittlers zweiter Welle verwechselt werden darf.

Die vierte und aktuelle Entwicklung besticht durch eine omnipräsente Bereitstellung von Medien über das Internet, die besonders durch die Benutzung sogenannter Smart Devices bereitgestellt wird. Damit sind nicht nur Smartphones, sondern alle Geräte gemeint, die mit entsprechenden Eigenschaften bezüglich Konnektivität, interaktiven Operationen, Autonomie, Formfaktor, Mehrnutzbarkeit und der Elektronik (vgl. RAI et al. 2016, S. 4 ff.) als smart erscheinen. In doppeldeutiger Verbindung mit sozialen Netzwerken durchströmen sie „alle Situationen der Freizeit und des Berufsalltags – und verändern das Lernverhalten und die Bildungssituationen“ (DITTLER 2017a, S. 43). Ist E-Learning zuvor also eher als – von der Außenwelt isoliertes – Hilfsmittel zu sehen, diffundiert es sowohl technisch als auch sozial in viele andere Bereiche, wenn Nutzer/-innen bspw. Informationen über den nächsten Unterrichtstag auf ihre Smartwatch getwittert bekommen. Insgesamt zeigt sich – einhergehend mit der korrespondierenden Technik – eine rasante Entwicklung des gesamten E-Learnings. Die damit einhergehende Akzeptanz ist dabei nicht konstant, sondern vielmehr in der Art eines abschwingenden Systems zu verstehen, das durch einen Hype stimuliert wurde und dessen Ausgang noch nicht definiert werden kann.

## DIDAKTISCHE IMPLIKATIONEN

Berufliches Lernen hat den Anspruch, durch die Gestaltung von Lehr-/Lernarrangements bei den Lernenden berufliche Handlungskompetenzen zu entwickeln. Eben diese Lernprozesse, die bereits im Präsenzunterricht mit pädagogischen Freiheiten zwischen Tradition und neuen Lernkulturen ausgeprägt sind, mussten nun einer Transformation hin zum E-Learning unterliegen. Es gehen drei Lerntheorien mit den Entwicklungsstufen von E-Learning fast zeitgleich einher. Diese zeigen den stetigen Prozess des fremdgesteuerten Lernens hin zum selbstgesteuerten Lernen auf. So zeigt der computerunterstützte Unterricht der ersten Entwicklungen oft behavioristische Züge, wenn Lernende Fragen mit ja oder nein beantworten (vgl. DITTLER 2017b, S. 13) und das Feedback entsprechend binär ausfällt. Dadurch

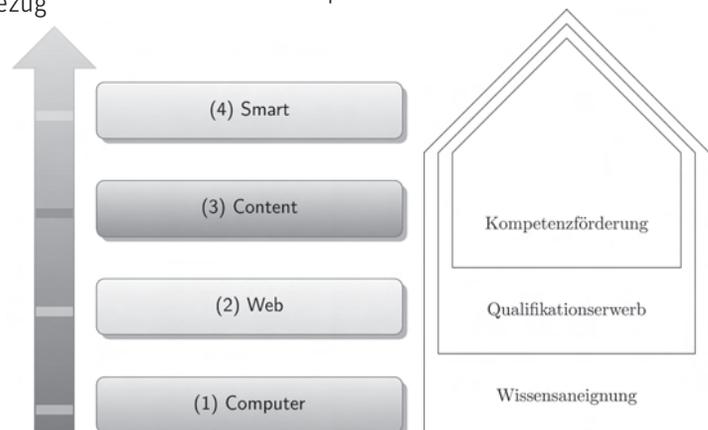


Abb. 1: Entwicklungsstufen des E-Learnings und ihre Intentionen

sollen bei den Lernenden positive Lernreize gesetzt werden, deren Verhalten passiv bzw. fremdgesteuert einzuordnen ist (vgl. EULER 1994, S. 295). Der Kritik des reinen Auswendiglernens durch Belohnung bzw. Bestrafung sollte durch das multimediale Lernen der zweiten Entwicklungsstufe im Sinne des Kognitivismus begegnet werden. Durch entsprechend aufbereitete WBT, die innerhalb der betrieblichen Weiterbildung bei vielen Beteiligten gerne als effiziente Möglichkeit genutzt werden, können sich Lernende „über Prozesse der Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Informationsspeicherung die objektiven, kausalen Strukturen der Welt an(eignen)“ (KERGEL/HEIDKAMP-KERGEL 2020, S. 7). Erst durch die Einbindung konstruktivistischer Lernwege im Zuge der Vernetzung von Wissensräumen konnte das Lernen „als aktiver und an Vorwissen anknüpfender, situations- und kontextgebundener, selbstgesteuerter sowie sozialer Prozess verstanden“ (TREUMANN et al. 2012, S. 51) werden. Seit einigen Jahren fordert eine neue Lerntheorie den Anspruch ein, den zukünftigen Anforderungen des digitalen Lernens gerecht zu werden. Dazu beschreibt SIEMENS den Konnektivismus als lerntheoretisches Paradigma, das bei maximaler Selbststeuerung insbesondere die Konnektivität netzbasierter Wissens einschließt und auch Plattformen und Communities als Lehrende akzeptiert (ebd. 2005, S. 1 f.).

Neben dem technisch Machbaren und lerntheoretisch Gewollten bieten didaktische Modelle diejenigen Anregungspotentiale, die dem Lehrkräftehandeln bei der Planung, Durchführung und Reflexion ein theoriegeleitetes Fundament verschaffen. Eine Corona-bedingte Didaktik erfordert am Beispiel des Berliner Modells nach HEIMANN, OTTO & SCHULZ (1979) einen besonderen Diskurs, da es hinsichtlich der Bedingungsfelder und der Entscheidungsfelder zu Unsicherheiten kommen kann. Ausgehend von den zwei Bedingungsfaktoren, den anthropogenen Voraussetzungen und den sozio-kulturellen Voraussetzungen, erlauben die vier Entscheidungsfaktoren Ziele, Inhalte, Methoden und Medien diejenigen pädagogischen Freiheiten, die zur optimalen Erreichung der gewünschten Kompetenzentwicklung bei den Lernenden beitragen können. Betont wird hierbei der Zusammenhang, dass alle sechs Faktoren sich aufeinander beziehen und unter ihnen eine strenge Interdependenz herrscht. Dies bedeutet, dass jeder Faktor mit Blick auf den anderen betrachtet werden muss. Für Distanzunterricht zu Zeiten der Corona-Pandemie verschieben sich die Medien- und die Methodenwahl aber in den Bereich der Unterrichtsbedingungen. Dies erfordert einen neuen Blickwinkel bzw. ein neues Ausräumen hinsichtlich der erwünschten Zieldimension.

## DIGITALISIERUNG UND E-LEARNING

Digitalisierung verändert Arbeit und Gesellschaft; der Transformationsprozess gestaltet in diesem Zusammenhang zwei Herausforderungen für die Berufsbildung. Erstens auf dem Gebiet der Medienbildung, da von einer Mediennutzung nicht unmittelbar auf ein reflektiertes Handeln geschlossen werden kann. Insbesondere betrifft dies die jüngere Generation der sogenannten Digital Natives, bei denen die Frage gestellt werden muss, „was sie von den digitalen Medien verstehen (müssen), um ihre Fähigkeiten entfalten, sie einbringen und vertiefen zu können“ (BMBF 2010, S. 6). Aber auch generationenübergreifend sind die Lehrenden in der Verantwortung, die eigenen Kompetenzen hinsichtlich digitaler Dispositionen weiterzuentwickeln. Zweitens unterliegen die gewerblich-technischen Ausbildungsberufe und mit ihnen deren vor- und nachgelagerten Bildungsgänge den stetigen technischen Änderungen, die mit einer zunehmenden Vernetzung aller Arbeitsbereiche zusammenhängen und gerne mit dem Anhängsel 4.0 umschrieben werden.

EULER und WILBERS veranschaulichen eine Verbindung zwischen Digitalisierung und Berufsbildung, indem sie Funktionen, die „Potenzial zur Gestaltung bzw. Veränderung einzelner Handlungsfelder (besitzen)“ (EULER/WILBERS 2020, S. 428), herausarbeiten. Dabei unterscheiden sie Lerninstrumente (Methoden/Organisation), Arbeitsinstrumente (Inhalte/Kompetenzanforderungen) und Universalinstrumente (Voraussetzungen), die in ihrer primären Funktion zur Analyse und Gestaltung von beruflichem Lernen beitragen (vgl. Abb. 2).

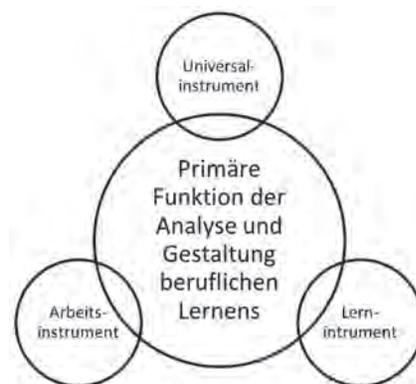


Abb. 2: Instrumente digitaler Technologien (nach EULER & WILBERS 2020; eigene Darstellung)

Um sich den möglichen Herausforderungen der Lehrkräfte beim schlagartigen Eintritt jenes Corona-bedingten Schulablaufs zu nähern, könnten diese Instrumente in ihrer Ausprägung zu E-Learning variieren. Als Lerninstrument sind digitale Technologien auf den didaktischen Ebenen nicht mehr zusätzliche Ergänzungen bereits vorhandener lernmethodischer Konzepte, son-

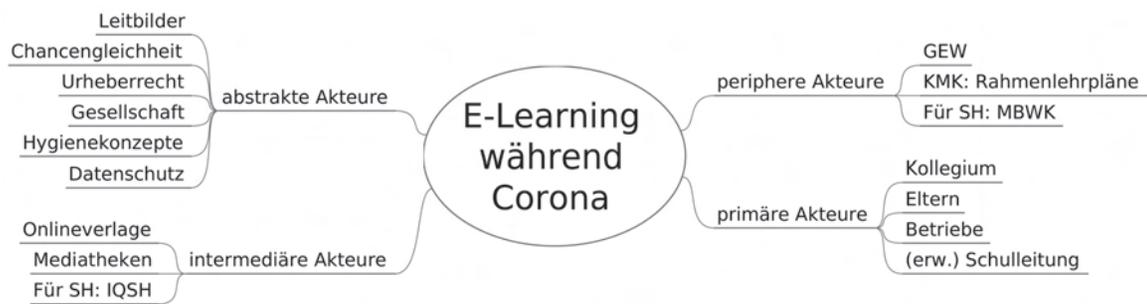


Abb. 3: Akteure Corona-bedingten E-Learnings (eigene Darstellung)

dern lösen diese notgedrungen ab. Je nach bildungs-politischen Vorgaben wird dem Infektionsschutz bei einer Pandemie durch die Vermeidung höherer Schülerzahlen an einem Ort Rechnung getragen, sodass im Extremfall – im Lockdown – alle Schülerinnen und Schüler per Homeschooling unterrichtet werden. Auf den verschiedenen Ebenen des Lehrkräftehandelns werden digitale Technologien eingesetzt, ohne die als analoges Pendant lediglich die postalische Kommunikation übrigbliebe. Umsetzungsmaßnahmen sollten auf die Kompetenzen der Akteure abgestimmt sein; weder zwischen Schulleitung und Lehrkräften noch auf der Ebene zwischen Lehrkräften und Schülerinnen bzw. Schülern können Kompetenzen im Umgang mit Lerninstrumenten vorausgesetzt werden. Hat dieses Moment eine innere Seite, die von den Beteiligten leicht nachvollziehbar erscheint, kann diese kompetenzorientierte Lageanpassung von der gesellschaftlichen Außenwelt – also bspw. von Eltern und Betrieben – nur schwer nachvollzogen werden. Das Lehrkräftehandeln selbst kann dabei in verschiedene Ebenen unterteilt werden. Diese hat ILIEN herausgearbeitet und kommt zu dem Schluss, dass sich Lehrkräfte „professionell auf – mindestens – drei, noch dazu unterscheidbaren Ebenen“ (ILIEN 2008, S. 72) bewegen, die sich in den ausgewählten Inhalten/ Kompetenzen, im individuellen Arbeitsverhalten und in der kulturellen Grundhaltung unterscheiden (vgl. ebd.).

Digitale Aspekte des Lehrens und Lernens fokussieren auf die Lerninstrumente, die sich an bereits digitalisierte Arbeits- und Universalinstrumente anpassen müssen, um eine beruflich und gesellschaftlich relevante Kompetenzentwicklung zu ermöglichen. Lehren und Lernen gestaltet sich dabei weiterhin eher analog, basierend auf didaktischen Theorien und Ansätzen sowie der Innovationsfreudigkeit von Lehrkräften. Die Digitalisierung löst also keineswegs tradierte Didaktiken ab oder ersetzt sie gar – eine durch künstliche Intelligenz gestaltete Unterrichtsplanung erscheint aus heutiger Sicht eher unrealistisch. Vielmehr geht es darum, eben jene genannten digitalen Aspekte in einen sinnvollen Zusammenhang zu bringen, der dann professionellen Begründungszusammenhängen standhalten kann.

## Einflüsse auf das Lehrkräftehandeln

Die Umsetzung möglicher Potentiale des E-Learning in dieser besonderen Situation obliegt vermeintlich den primär agierenden Lehrkräften. Diese sind aber als Teil eines Systems zu verstehen, das mehrere Anspruchsbeteiligte beinhaltet. Als Stakeholder (Anspruchsgruppen) in der Bildung identifiziert KERRES dazu verschiedene Akteure in Form von Personen, Institutionen oder auch daraus gebildete Gruppen und unterscheidet in primäre, periphere, intermediäre und abstrakte Akteure (vgl. KERRES 2018, S. 291). Diese Aufteilung kann als Grundlage aktueller schulspezifischer Stakeholder dienen und dahingehend adaptiert und erweitert werden (vgl. Abb. 3). Das Lehrkräftehandeln selbst ist dabei keineswegs auf die direkt am Unterricht Beteiligten (primäre Akteure) zu beschränken, die mehr denn je Eltern und Betriebe teilhaben lassen. Vielmehr ist es die systemische Verzahnung innerhalb von Interessensverbänden und Politik (peripheren Akteuren) und dazwischen vermittelnden Einrichtungen (intermediären Akteuren), die inmitten einer Pandemie Herausforderung und Chance zugleich darstellt.

Sind einige Ansprüche sofort erkennbar, bleiben insbesondere die immateriellen Ansprüche der abstrakten Akteure ungeklärt und damit wenig beachtet. Dazu zählen gesetzliche und normative Vorgaben, die das Lehrkräftehandeln einerseits einschränken und andererseits durch Werte bereichern können. Dies soll ein in der Literatur bislang undefiniertes Szenario anzeigen, das sich auf Lehrende – besonders unter Pandemiebedingungen – bezieht. Teilt man ganz allgemein sein eigenes Wissen über ein elektronisches Medium, so verliert man teilweise die Kontrolle über diese Inhalte in bzw. ab diesem Moment. Bezogen auf schulischen Unterricht bedeutet das, dass bei Präsenzunterricht Sender und Empfänger eindeutig bekannt sind, beim Corona-bedingten Unterrichten auf Distanz aber eben nicht klar ist, wer das eingestellte Unterrichtsmaterial ebenfalls mitliest, weitergibt oder wer sich in einer Videokonferenz noch mit im Raum des Empfängers befindet.

Neben anderen abstrakten Ansprüchen – wie betrieblichen Leitbildern und Vereinbarungen, die Verschränkung mit dem Arbeitsmarkt oder auch gesellschaftliche, soziale Erwartungen (vgl. KERRES 2018, S. 293) – sind es diese subjektorientierten Ansprüche, die sich zwar aus rechtlichen Regelungen wie dem Datenschutz und dem Urheberrecht ergeben, jedoch auch darüber hinaus im Sinne des Schutzes der eigenen Privatsphäre stehen können. So wird nicht jede Person, die das eigene Bild per Video in das Internet streamt, darüber nachdenken, was bspw. im Hintergrund im Bild zu sehen ist oder welche Dateien sich zusätzlich auf dem Desktop des Betriebssystems bei einer Bildschirmfreigabe befinden.

## FAZIT UND AUSBLICK

Leider liegt es in der Natur der tagtäglichen Berichterstattungen, eher über Bildungsaspekte zu berichten, die nicht so gut funktionieren und hinsichtlich derer ein stärkerer Einfluss ausgeübt werden sollte. So muss neben den in der täglichen Diskussion pointierten Herausforderungen und Problemen dieser Zeit auch einmal ganz klar und leider nur wenig wissenschaftlich abgesichert und – weil durch viele Gespräche und eigene Erfahrungen wahrgenommen – somit eher gefühlt positiv formuliert werden, dass die berufsbildenden Schulen nach der seit 2015 zu meisternden Herkulesaufgabe der Integration der Geflüchteten in den Ausbildungs- und Arbeitsmarkt nun auch das Lernen unter den Pandemiebedingungen organisatorisch und unterrichtlich professionell ermöglicht haben. Hilfreich war sicherlich, dass bereits vor Corona viele berufsbildende Schulen z. T. technisch so aufgestellt waren, dass adaptierbare Systeme in den Schulen vorhanden waren, die ausgebaut und deren Leistungsumfänge erweitert wurden. Dadurch gelang in relativ kurzer Zeit eine Umstellung des Präsenz- auf einen Distanzbetrieb. Die Lehrkräfte, die als das flexibelste Element hier eingeschätzt werden, konnten die Prozesse mitgestalten und dadurch den Unterricht für die Schülerinnen und Schüler sicherstellen. Individuelle Barrieren und Vorbehalte hinsichtlich des Medieneinsatzes konnten reduziert und die kollegiale Schulentwicklung gestärkt werden.

E-Learning wird nicht nur eine zentrale Herausforderung in den Zeiten der Pandemie bleiben, sondern es werden auch darüber hinaus auf den Ebenen der theoretischen und praktischen Auseinandersetzungen mit dem Thema weiterhin viele Erwartungen an die berufliche Bildung gestellt werden. Ob der wohl größte Feldversuch zum E-Learning nachhaltige Wirkungen auf das Bildungssystem haben wird, kann nur eine Begleitung und Evaluierung valide bescheinigen. In jedem Falle konnte durch das Handeln unter Druck eine erfahrungsbasierte mentale Meinung zum E-Learning entwickelt

werden, die für eine individuelle Weiterentwicklung von Lernkulturen herangezogen werden kann.

## Literatur

- ARNOLD, P.; KILIAN, L., THILLOSEN, A.; ZIMMER, G. (2018): Handbuch E-Learning (5. Aufl.). Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- BREUER, J. (2000): Telelernen – ein Systematisierungsansatz. In: ESSER, F. H.; TWARDY, M.; WILBERS, K. (Hrsg.): E-Learning in der Berufsbildung. Markt Schwaben: Eusl, S. 330-350.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2010): Kompetenzen in einer digital geprägten Kultur. [https://www.dlr.de/pt/Portaldata/45/Resources/\\_a\\_dokumente/bildungsforschung/Medienbildung\\_Broschue-re\\_2010.pdf](https://www.dlr.de/pt/Portaldata/45/Resources/_a_dokumente/bildungsforschung/Medienbildung_Broschue-re_2010.pdf), abgerufen am 22.03.2021.
- DITTLER, U. (2017a): Die 4. Welle des E-Learning: Mobile, smarte und soziale Medien erobern den Alltag und verändern die Lernwelt. In: DITTLER, U. (Hrsg.): E-Learning 4.0. Berlin, Boston: De Gruyter, S. 43-66
- DITTLER, U. (2017b): Ein kurzer historischer Rückblick auf die bisherigen drei Wellen des E-Learning. In: DITTLER, U. (Hrsg.): E-Learning 4.0. Berlin, Boston: De Gruyter, S. 5-41.
- EULER, D. (1994): (Multi)mediales Lernen – Theoretische Fundierungen und Forschungsstand. In: Unterrichtswissenschaft, 22. Jg(4), S. 291-311.
- EULER, D.; WILBERS, K. (2020): Berufsbildung in digitalen Lernumgebungen. In: ARNOLD, R.; LIPSMEIER, A.; ROHS, M. (Hrsg.): Handbuch Berufsbildung. Wiesbaden: Springer, S. 1-13.
- FISCHER, H. (2013): E-learning im Lehralltag. Wiesbaden: Springer.
- HEIMANN, P.; OTTO, G.; SCHULZ, W. (1979): Unterricht: Analyse und Planung (10. Aufl.). Hannover: Schroedel.
- ILIEN, A. (2008): Lehrberuf (2. Aufl.). Wiesbaden: VS.
- KERGEL, D.; HEIDKAMP-KERGEL, B. (2020): E-Learning, E-Didaktik und digitales Lernen. Wiesbaden: Springer.
- KERRES, M. (2018): Mediendidaktik. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- LUHMANN, N. (1981): Die Unwahrscheinlichkeit der Kommunikation. In: CLAUS PIAS et al. (Hrsg.): Kursbuch Medienkultur. dva, München 2008, S. 55-66.
- PAHL, J.-P. (2014): Berufsbildende Schule (2. Aufl.). Bielefeld: Bertelsmann.
- RAI, S.; CHUKWUMA, P.; COZART, R. (2016): Security and Auditing of Smart Devices. Boca Raton: CRC.
- RIEDL, A.; SCHELTEN, A. (2013): Grundbegriffe der Pädagogik und Didaktik beruflicher Bildung. Stuttgart: Steiner.
- ROBERT KOCH INSTITUT (2021): Coronavirus SARS-CoV-2. Verfügbar unter: <https://www.rki.de/DE/Content/>

InfAZ/N/ Neuartiges\_Coronavirus/Steckbrief.html;jsessionid=B97DFC74BFOCO9EA8AOC6B112F950632.inter.net122?nn=13490888#doc13776792bodyText16, abgerufen am 23.02.2021.

SHELTON, A. (2010): Einführung in die Berufspädagogik (4. Aufl.). Stuttgart: Franz Steiner.

SIEMENS, G. (2005): Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. In: International Journal of Instructional

Technology and Distance Learning. [https://jotamac.ty-pepad.com/jotamacs\\_weblog/files/Connectivism.pdf](https://jotamac.ty-pepad.com/jotamacs_weblog/files/Connectivism.pdf), abgerufen am 22.03.2021.

TREUMANN, K. P.; GANGUIN, S.; ARENS, M. (2012): E-Learning in der beruflichen Bildung. Wiesbaden: VS.

WEIDENMANN, B. (2006): Lernen mit Medien. In: KRAPP, A.; WEIDENMANN, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie (5. Aufl.). Weinheim Basel: Beltz, S. 423–476.

## Von der Mediendidaktik zur Didaktik digitalisierter Arbeitsprozesse

Im letzten Jahrzehnt ist in der beruflichen Bildung eine Diskussion über eine vermeintlich neue Schlüsselkompetenz entstanden: Digitalisierungskompetenz. Diese hat unter anderem ihren Niederschlag in der Strategie der KMK für eine Bildung in der digitalen Welt erfahren. Aus dieser leitet die KMK einen Bildungsauftrag für die berufliche Bildung ab, ohne allerdings den Bildungsgegenstand „Digitalisierung“ zuvor hinreichend geschärft zu haben. Mit diesem Beitrag sollen Antworten für die didaktische Grundfrage nach dem Bildungsinhalt der „Digitalisierung“ für die berufliche Bildung gegeben werden.



MATTHIAS BECKER

### DIGITALISIERUNG ALS BILDUNGSauftrag

Eine Bestimmung der Didaktik der Digitalisierung erfordert zunächst Klarheit über den Begriff der Digitalisierung; und der ist alles andere als klar. Er wird seit der Debatte um „Industrie 4.0“ und der inflationären Ausweitung auf Handwerk 4.0, Wirtschaft 4.0, Arbeit 4.0 bis hin zu Berufsbildung 4.0 mit allem verbunden, was mit Hilfe von Informationstechnik und Informatik an Produkten und Prozessen hervorgebracht und verändert wird. Die Diskussionsstränge und Vielfalt zu den genannten Begriffen sind nahezu unendlich breit und können und sollen hier nicht aufgearbeitet werden. Allerdings muss eine Auseinandersetzung und Bestimmung im Vorfeld geleistet werden, um Aussagen darüber zu treffen, was und wie für, an und mit der Digitalisierung zu lernen ist und wie dazugehörige Bildungsprozesse anzulegen sind. Zudem bedeutet die Digitalisierung für alle Zielgruppen in der Gesellschaft und Bildungslandschaft etwas anderes. Im Folgenden wird diese im Zusammenhang mit der beruflichen Bildung mit einer Schwerpunktsetzung auf gewerblich-technische Berufe sowie als Gegenstand von Facharbeit und dafür benötigter Kompetenz betrachtet. Jedoch soll zuerst herausgearbeitet werden, dass bei der Digitalisierung eine mediendidaktische Verkürzung in der

Bildungsdebatte vorherrscht, die für die berufliche Bildung deutlich zu erweitern ist.

Die Kultusministerkonferenz (KMK) hat in ihrem Strategiepapier „Bildung für die digitale Welt“ im Jahr 2016 einen Bildungsauftrag für die berufliche Bildung definiert, der sich in sieben Anforderungen oder Bildungszielen ausdrückt:

- Anwendung und Einsatz von digitalen Geräten und Arbeitstechniken
- personale berufliche Handlungsfähigkeit
- Selbstmanagement und Selbstorganisationsfähigkeit
- internationales Denken und Handeln
- projektorientierte Kooperationsformen
- Datenschutz und Datensicherheit
- kritischer Umgang mit digital vernetzten Medien und den Folgen der Digitalisierung für die Lebens- und Arbeitswelt (vgl. KMK 2016, S. 15 ff.).

Der bewusst gewählte, hohe Abstraktionsgrad dieser Ziele (vgl. ebd., S. 15) soll „Lehrkräften für den jeweiligen Bildungsgang bzw. Beruf Orientierung mit längerfristiger Relevanz“ (ebd., S. 15) geben, ohne Hand-

lungsspielräume einzuschränken. Zugleich wird eine angemessene Berücksichtigung der Digitalisierung bei den Lernformen und bei der zukünftigen Ausgestaltung der Lehrpläne angemahnt. In den Rahmenlehrplänen der neu geordneten Berufe seit 2017 finden sich nun auch Aspekte der Digitalisierung wieder, insbesondere die explizite Berücksichtigung der „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ (vgl. exemplarisch KMK 2018, S. 6) als Querschnittsqualifikation. Je nach Beruf werden auch im Zusammenhang mit der Digitalisierung neu entstehende Aufgabenbereiche berücksichtigt – wie etwa beim IT-Fachinformatiker in den seit 2020 neu geschaffenen Fachrichtungen „Daten- und Prozessanalyse“ und „Digitale Vernetzung“. Bei den industriellen Metall- und Elektroberufen, die im Jahr 2018 mit Zusatzqualifikationen teilnovelliert wurden (vgl. GRIMM ET AL. 2018), sind die in der Ausbildungsordnung neu aufgenommenen optionalen Qualifikationen dagegen in den Rahmenlehrplänen unberücksichtigt geblieben. Für die Berufsschule leitet sich aus den neu eingeführten Zusatzqualifikationen kein modifizierter oder erweiterter Bildungsauftrag ab.

Auch für die Lehrkräftebildung wird die Debatte um die Digitalisierung weitestgehend auf den Umgang mit den digitalen Lehr- und Lernmedien verkürzt. Der Umgang mit und der Einsatz von Tablets im Unterricht, mit Lernplattformen sowie digitalisierten Lehrmedien und damit eine Orientierung an einer Mediendidaktik dominieren hier (vgl. z. B. auch FORSCHUNGSGRUPPE DIGITALER CAMPUS 2017). In einigen Bundesländern werden erweiterte Orientierungsrahmen für die Lehrkräftebildung definiert, die sich an den fünf grundlegenden Lehrkräfteaufgaben „Unterrichten, Erziehen, Beraten, Fördern und Schule entwickeln“ orientieren (vgl. NRW 2020). Dadurch wird die enge Perspektive der Medienbildung deutlich erweitert und auch die Notwendigkeit einer fachdidaktischen Reflexion (ebd., S. 13) findet immerhin eine Erwähnung, ohne dass fachdidaktische Präzisierungen erkennbar wären. Konkreter sind die Ergebnisse des Projektes „Vocational Education and Training in the Working World 4.0“ (VET 4.0), die ermittelte Kompetenzen aus den Veränderungen in der Arbeitswelt durch die Digitalisierung in den Mittelpunkt stellen (vgl. MÜLLER/NANNEN-GETHMANN 2020). Für die fachdidaktische Perspektive ist letztendlich jedoch festzustellen, dass eine mediendidaktische Bestimmung von Bildungsinhalten kaum überwunden wird. Daher wird im Folgenden eine Präzisierung des Lerngegenstands Digitalisierung erarbeitet.

### DER LERNGEGENSTAND DIGITALISIERUNG

Digitalisierung ist aus definitorischer Sicht zunächst nichts mehr als die Umwandlung analoger Daten und Vorgänge in digitale Formate; d. h. in Formate, die von Computern verarbeitet werden können. Kennzeichnend

in der heutigen Zeit ist allerdings nicht dieser Umstand, sondern die Beeinflussung unseres Handelns und im Speziellen die Beeinflussung der Arbeit und des Lernens. Im Versuch, diese neue Breite und Bedeutung definitorisch zu fassen, hat die Informatik folgende Arbeitsdefinition erarbeitet: „Wir sprechen von Digitalisierung, wenn analoge Leistungserbringung durch Leistungserbringung in einem digitalen, computerhandhabbaren Modell ganz oder teilweise ersetzt wird“ (WOLF/STROHSCHEN 2018, S. 58).

In Anwendung dieses oder eines ähnlichen domänenunspezifischen Verständnisses auf die Bereiche Arbeit, Wirtschaft, Berufsbildung, Handwerk und Industrie bis zur Gesellschaft entstehen die Arbeitsdefinitionen, wie sie in den unzähligen Publikationen veröffentlicht sind. Z. B. wird für die Industrie 4.0 die Leistungserbringung in der Produktion durch cyber-physische Produktionssysteme (CPPS) in den Mittelpunkt gestellt: „Cyber-Physical Systems (CPS) sind gekennzeichnet durch eine Verknüpfung von realen (physischen) Objekten und Prozessen mit informationsverarbeitenden (virtuellen) Objekten und Prozessen über offene, teilweise globale und jederzeit miteinander verbundene Informationsnetze“ (GEISBERGER/BROY 2012). Dabei steht die Vision der „selbstregulierenden Produktion“ im Raum, die mit der Individualisierung von Produkten bis zur Losgröße 1, mit der Flexibilisierung und Dezentralisierung der Geschäfts- und Arbeitsprozesse verbunden wird.

Als Bildungsgegenstand in der beruflichen Bildung umfasst der Begriff Digitalisierung also mehrdeutig

1. die Objekte, die Digitalisierung realisieren und die mit Hilfe der Digitalisierung zugänglich gemacht werden (vor allem Computer, Smartphones, Mikroelektronik);
2. die Produkte, die mit digitalisierten Objekten durchgesetzt sind (Anlagen, Systeme, sogenannte embedded systems, aber auch ein mit RFID-Chips versehenes beliebiges Produkt);
3. die Medien, die mit Hilfe der Digitalisierung zugänglich gemacht und strukturiert werden (Dokumente, Medientechnik, Lernsoftware, Internet, Lernplattformen);
4. die Handlungen, die mit Hilfe von Digitalisierung von der realen, physischen Welt in virtuelle Welten überführt werden und umgekehrt (Programmieren, Simulieren, CAD, CNC etc., Prozessvisualisierung und -regelung, Augmented und Virtual Reality, Ferndiagnose, Automatisieren/Robotik).

Uns begegnen als Berufsbildner solche Bildungsgegenstände als Computerdidaktik, Mediendidaktik oder Didaktik der Informatik bzw. Informationstechnik. Entsprechend werden häufig Lernprozesse auf Computer, Medien, Informationstechnik, Programmieren/Infor-

matik oder aber auf Handlungen ausgerichtet wie computergestütztes Konstruieren, Fertigen, Diagnostizieren etc. Besonders interessant sind angesichts der heutigen Möglichkeiten jeweils die Übergänge zwischen Handlungen in physischen und virtuellen Welten mit einem Fokus auf diejenigen Handlungen, mit denen auf die reale Welt eingewirkt wird. In diesem Kontext rückt die Informatisierung und Automatisierung in den Mittelpunkt. Ein wesentliches Element des Lernens ist dabei die Automatisierung, also der Ersatz menschlichen Handelns durch maschinelles Handeln. Lag dabei in der Vergangenheit (CIM-Zeitalter) der Schwerpunkt beim Ersatz von Fertigkeiten durch „Maschinen“ (vgl. BAUKROWITZ et al. 2006), so ist das Neue der heutigen Digitalisierung der Ersatz kognitiv geprägter Handlungen durch Automatismen/künstliche Intelligenz; dies bezeichnen wir mit dem Begriff „smart“ (smart grids, smart factory etc.). Hinzu kommt die Ausweitung der Wirkungen durch die Vernetzung der Objekte, Produkte, Medien und Handlungen.

### DIDAKTIK DER DIGITALISIERTEN ARBEITSPROZESSE

Als neuer Kern einer Didaktik der Digitalisierung erweist sich die Realisierung und Gestaltung der (physischen wie virtuellen) Arbeitsprozesse durch die Menschen (mit Hilfe der Digitalisierung) und weniger die Digitalisierungsartefakte (Objekte, Produkte, Medien) selbst. Es ist daher eine arbeitsprozessorientierte Didaktik (vgl. BECKER 2020) erforderlich, die eine Didaktik der Medien, Werkzeuge und Technik als Lerngegenstände überwindet und als Querschnittsfähigkeiten der Lernenden aufnimmt (vgl. SPÖTTL/BECKER 2006; s. Abb. 1).

In Abbildung 1 ist auf der linken Seite eine Taxonomie, Graduierung oder auch Qualität des Handelns im Sinne von Domänen aufgeführt, die vom Aspekt des Bedienens bis hin zum Aspekt der Gestaltung reicht. Damit assoziiert sind innerhalb der Kreise die Gegenstände der digitalisierten beruflichen Bildung aufgeführt, also die digitalisierten

- Medien,
- Werkzeuge,
- Technik-Systeme,
- Arbeitsprozesse.

Die Anordnung der sich integrierenden Kreise soll deutlich machen, dass eine didaktische Analyse der Domänen Bedienen, Handhaben, Bearbeiten und Gestalten stets in einen Zusammenhang mit dem jeweiligen digitalisierten Lerngegenstand gebracht werden muss und dieser nicht isoliert zu analysieren ist. Das Bedienen von digitalisierten Medien steht hier als Platzhalter für eine Mediendidaktik, die selbstredend auch wesentlich erweiterte Bedeutungen aufweisen kann. Dennoch soll hiermit letztlich deutlich gemacht werden, dass eine solche in einen Zusammenhang mit weiteren Teilbereichen digitalisierten Lernens gebracht werden sollte. So wird die Mediendidaktik zu einem Teil und einer (evtl. notwendigen, aber nicht hinreichenden) Voraussetzung für die Handhabung von digitalisierten Werkzeugen, das Bearbeiten der digitalisierten Technik bzw. technischer Systeme bis hin zur Gestaltung der Arbeitsprozesse. Arbeitsprozesse umfassen andererseits stets (digitalisierte) Techniksysteme, Werkzeuge und Medien und können mit den Dimensionen einer arbeitsprozessorientierten Didaktik auf ihre Bildungsbedeutsamkeit für das Bildungsziel der beruflichen Handlungskompetenz untersucht und insbesondere mit Hilfe der berufsdidaktischen Analyse (vgl. BECKER 2020, S. 373 ff.) für den Unterricht aufbereitet werden.

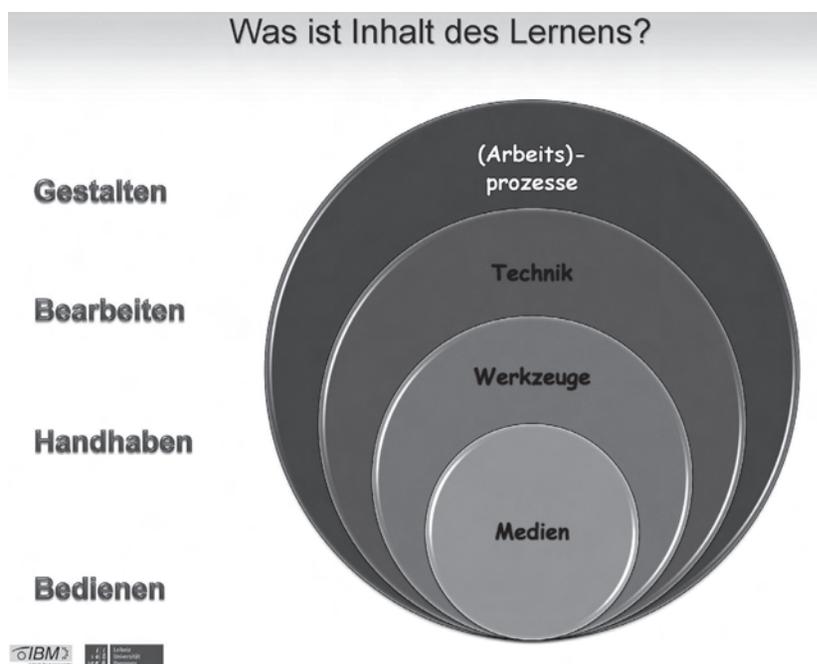


Abb. 1: Inhalt des Lernens einer Didaktik der Digitalisierung als Didaktik digitalisierter Arbeitsprozesse (Quelle: eigene Darstellung)

Das Bedienen von digitalisierten Medien steht hier als Platzhalter für eine Mediendidaktik, die selbstredend auch wesentlich erweiterte Bedeutungen aufweisen kann. Dennoch soll hiermit letztlich deutlich gemacht werden, dass eine solche in einen Zusammenhang mit weiteren Teilbereichen digitalisierten Lernens gebracht werden sollte. So wird die Mediendidaktik zu einem Teil und einer (evtl. notwendigen, aber nicht hinreichenden) Voraussetzung für die Handhabung von digitalisierten Werkzeugen, das Bearbeiten der digitalisierten Technik bzw. technischer Systeme bis hin zur Gestaltung der Arbeitsprozesse. Arbeitsprozesse umfassen andererseits stets (digitalisierte) Techniksysteme, Werkzeuge und Medien und können mit den Dimensionen einer arbeitsprozessorientierten Didaktik auf ihre Bildungsbedeutsamkeit für das Bildungsziel der beruflichen Handlungskompetenz untersucht und insbesondere mit Hilfe der berufsdidaktischen Analyse (vgl. BECKER 2020, S. 373 ff.) für den Unterricht aufbereitet werden.

### ZENTRALE HERAUSFORDERUNGEN

Digitalisierung erweist sich bei genauerer Betrachtung in jedem Fall als ein Baustein in der konkreten Handlung, der nicht für sich allein steht, also stets Querschnittsinhalt ist. Zu lernender Inhalt ist somit – zumindest in Hinblick auf das Handeln im Beruf – nie das digitale Medium, das digitale Werkzeug oder die digitale Technik, sondern stets dasjenige, was dem Handeln seinen Sinn verleiht: Die konkrete Arbeitsaufgabe und der konkrete Arbeitsprozess mit seinen Anforderungen und weiteren Dimensio-

nen. Insofern verwundert es auch kaum, dass die Erfahrungen beim Lehren und Lernen immer wieder herausstellen, dass es keine „digitalen Natives“ an sich gibt. Das noch so flinke Bedienen eines Smartphones sichert nicht ab, dass dieses als digitales Werkzeug für die Ferndiagnose an einer Heizungsanlage oder an einem Fahrzeug genutzt werden kann.

Als zentrale Herausforderungen für eine auf Arbeitsprozesse bezogene Didaktik stellen sich angesichts der oben skizzierten Zusammenhänge folgende Aspekte heraus, die berufs- und prozessbezogen für den Unterricht zu analysieren und aufzuarbeiten sind:

- Arbeiten mit Abbildungen der Realität (Simulation, Virtualisierung und Abbilder statt physischer Objekte: AR, VR, Prozessvisualisierung);
- Arbeiten mit und an smarten Anlagen und Werkzeugen mit künstlicher Intelligenz (Expertensysteme, Diagnosesysteme, Wissensmanagementsysteme, Smart Maintenance);
- Arbeiten mit Abstraktion, globalen Daten, Transparenz, in flexiblen Strukturen, Vernetzung als immanente Bedingung der Durchführung aller Arbeits- und Geschäftsprozesse;
- Automatisierung (neu: nun von geistigen Tätigkeiten); der Umgang damit;
- Schnittstellen (technisch und organisatorisch), Mensch-Maschine und Mensch-Problemgebiet Interaktion;
- hohe „Innovations“-Geschwindigkeit/Erneuerungszyklen.

## ZUSAMMENFASSUNG: ABSCHLIESSENDE THESEN ZUR DIDAKTIK DER DIGITALISIERUNG

Folgende Thesen können zusammenfassend hinsichtlich der Bedeutung der Digitalisierung für das Lernen formuliert werden:

1. Digitalisierung ist Querschnittsinhalt.  
Medien sind konsequent einzusetzen, um sie als Werkzeug bzw. Technik und für Aufgaben/Prozesse zu nutzen. Die beste „Mediendidaktik“ ist diejenige, die das Erlernen des (digitalen) Mediums NICHT zum lernenden Objekt erklärt, sondern dieses für die Aufgabe und Gestaltung der Arbeitsprozesse nutzt.
2. Automatisierungsmechanismen sind verständlich zu machen.  
Um ein Verständnis des Geschäfts- und Arbeitsprozesses sicher zu stellen, sind die Mechanismen und Funktionsweisen der Expertensysteme, Prozessregelung, EVA, Embedded Systems usw. im Lernprozess anhand der konkreten Wirkungen erfahrbar und der Reflexion zugänglich zu machen.

3. Zusammenarbeitskonzepte sind einzuführen und zu üben.

Vernetzung und Schnittstellen nicht als abstrakten oder technologisch definierten Artefakt behandeln, sondern anhand der kooperativen und vernetzten Arbeit an Anlagen und Systemen.

4. Bildungsnetzwerke sind zu nutzen.

„Den“ Lernort überwinden und die (personellen und ausstattungsbezogenen) Möglichkeiten und Stärken verschiedener Lernorte nutzen.

5. Lernen im Prozess der Arbeit als Selbstverständlichkeit ansehen.

Vollständiges Handeln und das Erfassen, Aufarbeiten und Reflektieren von Handlungszusammenhängen ermöglichen, die über die momentane Arbeitsanforderung einzelner Aufgaben hinausgeht.

6. Vielfalt der digitalisierten Tools zum Lernen und zur Gestaltung und Bewertung von Aufgaben nutzen.

Aufgabe der Reduktion der komplexen Wirklichkeit auf realitätsferne Lernträger zum Zwecke des Lernens und Hinwendung zu einer didaktischen Aufarbeitung der Inhalte mit Hilfe der digitalisierten Tools.

Die letzte These scheint dabei besonders bedeutend zu sein. Die Digitalisierung ist nicht nur eine Herausforderung. Sie hilft dabei, die komplexen Arbeitszusammenhänge leichter zu verstehen und sie hilft teilweise auch dabei, Aufgaben einfacher zu machen. Verallgemeinert spricht das dafür, die Ideen der (vertikalen wie horizontalen) didaktischen Reduktion aufzugeben und stattdessen die Digitalisierung zur Etablierung einer didaktischen Aufbereitung der komplexen Wirklichkeit zu nutzen.

## Literatur

- BAUKROWITZ, A.; BERKER, TH.; BOES, A.; PFEIFFER, S.; SCHMIEDE, R.; WILL, M. (Hrsg.) (2006): Informatisierung der Arbeit – Gesellschaft im Umbruch. Berlin: edition sigma.
- BECKER, M. (2020): Didaktik und Methodik der schulischen Berufsbildung. In: ARNOLD, R.; LIPSMEIER, A.; ROHS, M. (Hrsg.): Handbuch Berufsbildung (3. Auflage). Wiesbaden: Springer, S. 367-385. DOI: 10.1007/978-3-658-19372-0\_30-1.
- FORSCHUNGSGRUPPE DIGITALER CAMPUS (2017): Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt. In: Zeitschrift für Medienpädagogik, Ausgabe 04/2017, o. S. Verfügbar unter: [https://www.merz-zeitschrift.de/fileadmin/user\\_upload/merz/PDFs/merz\\_4-17\\_Kernkompetenzen\\_Von\\_Lehrkraeften.pdf](https://www.merz-zeitschrift.de/fileadmin/user_upload/merz/PDFs/merz_4-17_Kernkompetenzen_Von_Lehrkraeften.pdf), abgerufen am 20.10.2020.
- GEISBERGER, E.; BROY, M. (Hrsg.) (2012): agendaCPS. Integrierte Forschungsagenda Cyber-Physical Systems. Acatech Studie. München: acatech.

- GRIMM, A.; HERKNER, V.; JENEWEIN, K.; SPÖTTL, G. (Hrsg.) (2018): Industrie 4.0 – Implikationen für die berufliche Bildung. lernen & lehren, Heft 129.
- KMK (Kultusministerkonferenz) (2016). Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf), abgerufen am 24.11.2020.
- KMK (Kultusministerkonferenz) (Hrsg.) (2018): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriemechaniker/Industriemechanikerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.03.2004 i.d.F. vom 23.02.2018. Berlin/Bonn: KMK.
- MÜLLER, H.; NANNEN-GETHMANN, F. (2020): Berufliche Qualifizierung 4.0 – Konzepte und Ziele für die gewerblichen Berufe. In: VOLLMER, TH; KARGES, T.; RICHTER, T.; SCHLÖMER, B.; SCHÜTT-SAYED, S. (Hrsg.): Digitalisierung mit Arbeit und Berufsbildung nachhaltig gestalten. Bielefeld: wbv, S. 73–84.
- NRW (Medienberatung Nordrhein-Westfalen) (Hrsg.) (2020): Lehrkräfte in der digitalisierten Welt. Orientierungsrahmen für die Lehrerbildung und Lehrerfortbildung in NRW. Düsseldorf. Verfügbar unter: [https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/\\_Medienberatung-NRW/Publicationen/Lehrkraefte\\_Digitalisierte\\_Welt\\_2020.pdf](https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/_Medienberatung-NRW/Publicationen/Lehrkraefte_Digitalisierte_Welt_2020.pdf), abgerufen am 20.10.2020.
- SPÖTTL, G.; BECKER, M. (2006): Digitale Medien als arbeitsbezogene Lernkonzepte in der Berufsbildung. „Digitale Kultur“ als Herausforderung für die berufliche Bildung. In: HERZIG, B.; GRAFE, S. (Hrsg.): Digitale Medien in der Schule. Standortbestimmung und Handlungsempfehlungen für die Zukunft. Bonn: Deutsche Telekom, S. 151–156.
- WOLF, TH.; STROHSCHEN, J.-H. (2018): Digitalisierung: Definition und Reife. In: Informatik Spektrum, 41. Jg., 1-2018, S. 56-64. DOI: 10.1007/s00287-017-1084-8.

# Gelingensfaktoren für Distanzlernen während des Lockdowns

## an der Städt. Berufsschule für Fertigungstechnik München

Das Jahr 2020 ist in die Geschichte eingegangen als das Jahr, in dem die SARS-CoV-2-Pandemie begann um die Welt zu gehen. Im Rahmen des nationalen Lockdowns wurden alle Aktivitäten, die nicht systemrelevant waren, heruntergefahren. Schulen und Kinderbetreuungseinrichtungen schlossen. Seitdem schießen Umfragen, Forschungsvorhaben und Maßnahmen zu den Themen „Homeschooling“ oder „Hybrides Lernen“ wie Pilze aus dem Corona-Herbstboden. Es gibt viele qualitative Aussagen und Vermutungen zu den Bedingungen des Distanzlernens. An der Städtischen Berufsschule für Fertigungstechnik gelang es, am Ende des Schuljahres 2019/2020 in einer Befragung von 189 Auszubildenden quantitative Aussagen zu den Gelingensfaktoren des Fernunterrichts zu erheben.



ANDREAS LINDNER

### ORGANISATORISCHE RAHMENBEDINGUNGEN AN EINER BERUFSSCHULE

Die Schülerinnen und Schüler an der Städt. Berufsschule für Fertigungstechnik in München werden grundsätzlich im wöchentlich wechselnden Blockunterricht beschult. Dadurch ergeben sich drei „Blöcke“, die rotierend Unterricht haben.

Am Montag und Dienstag, 9. und 10.3.2020 wurde die Schule erstmals wegen eines Verdachtsfalls geschlossen, der betroffene A-Block konnte jedoch ab Mittwoch wieder die Schule besuchen. Am Freitag, den 13. März

2020 wurde in Bayern beschlossen, im Rahmen des generellen Lockdowns alle Schulen ebenfalls zu schließen, so dass der B-Block bereits ab dem 16.3.2020 keinen Unterricht mehr hatte. Als Notmaßnahme gelang es, allen Schülerinnen und Schülern einen Remote-Zugriff auf den stadteigenen Schulserver zu ermöglichen, so dass ab Donnerstag, 19.3.2020 jeder Lernende an der Schule für alle Fächer Selbstlernmaterial auf einem „Klassenlaufwerk“ zur Verfügung gestellt bekommen hatte, das in etwa dem zeitlichen Umfang der Stundentafel entsprach. Folglich wurde für alle beruflichen Fächer, wie auch für alle allgemeinbildenden Fächer

(Sozialkunde, Deutsch, Religion/Ethik und Sport) ein Angebot geliefert. Diese Materialien wurden für jede Blockwoche ergänzt, so dass immer Unterrichtsmaterial zur Verfügung stand. In dieser Zeit war das Lehrpersonal angewiesen, mindestens zweimal täglich remote auf ihren Mailaccount zuzugreifen, um auf Nachfragen der Lernenden per Mail zeitnah reagieren zu können.

Eine Lernplattform war zu diesem Zeitpunkt nicht eingeführt, MS Teams wurde ab dem 27.3.2020 von der Stadt avisiert und in der Folge auf Grund datenschutzrechtlicher Bedenken auf rein freiwilliger Basis eingeführt. Eine Nutzung der Software war für Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrkräfte erst nach erteilter schriftlicher Zustimmung möglich.

Ab dem 27.4.2020 konnte für die Schülerinnen und Schüler des dritten Lehrjahrs, die zur vorzeitigen Abschlussprüfung zugelassen waren, wieder ein regulärer Unterricht für zwei Blockwochen in der Blockstruktur angeboten werden. Dabei gab es keinen praktischen Unterricht und keinen Sportunterricht, es wurde im Wesentlichen eine Prüfungsvorbereitung angeboten. Alle anderen Lernenden befanden sich weiterhin im Distanzlernen und wurden über Remote-Zugriff auf die Datenordner oder über MS Teams mit Lerneinheiten versorgt.

Seit dem 11.5.2020 fand ein eingeschränkter Unterricht für alle statt: die Auszubildenden des dritten Lehrjahrs wurden die ganze Blockwoche vier Stunden täglich beschult, die ersten und zweiten Lehrjahre wurden einmal pro Blockwoche für sechs Stunden in die Schule geholt, dabei wurden alle Klassen geteilt. Ziel war es vorrangig, allen Lernenden die Aufgaben wieder in Papierform mitgeben zu können, die Aufgabenstellungen zu erläutern und die Durchführung der Arbeitsaufträge zu kontrollieren sowie Fragen zu beantworten. Die Erarbeitung des Unterrichtsinhaltes oblag weiterhin allen Schülerinnen und Schülern (mit Ausnahme des dritten Lehrjahres, die mehr Unterricht hatten) im Distanzlernen. Mit dieser Maßnahme in geteilten Klassen waren die räumlichen und personellen Ressourcen erschöpft, zumal es für Lehrpersonen mit erhöhtem Krankheitsrisiko oder bestehenden Schwangerschaften ein Verbot von Präsenzunterricht gab. In dieser Form wurde der Unterricht bis zu den Sommerferien am 24.7.2020 durchgeführt. Der letzte Schultag wurde im vergangenen Schuljahr – zur Verringerung des Infektionsrisikos – auf eine einstündige Veranstaltung reduziert, um ein kurzes Abschlusstreffen in halber Klassenstärke und die persönliche Zeugnisübergabe zu ermöglichen.

Durch eine Regelung des Kultusministeriums gab es in der Zeit des Lockdowns keine Benotung mehr, so dass Lernfelder teilweise nicht, teilweise mit weniger Noten als üblich benotet werden konnten. Diese Regelung war den Schülerinnen und Schülern bekannt.

## BEFRAGUNG

Zum Ende des vergangenen Schuljahres wurde an der Städt. Berufsschule für Fertigungstechnik in München eine schriftliche Befragung der Schüler/-innen durchgeführt, um die Lernmöglichkeiten und das Lernverhalten der Schüler/-innen während des Lockdowns zu evaluieren. Hieraus sollten Erkenntnisse für einen möglichen zukünftigen Ausbau des hybriden Lernens abgeleitet werden.

An der Befragung nahmen 189 Auszubildende aus vier metalltechnischen Ausbildungsberufen teil: 75 von insgesamt 86 Auszubildenden des Ausbildungsberufes Zerspanungsmechaniker/-in im zweiten Lehrjahr (bei drei Parallelklassen), 65 von 83 Auszubildenden der Ausbildungsberufe Industriemechaniker/-in und Feinwerkmechaniker/-in im zweiten Lehrjahr (werden in Bayern in gemeinsamen Fachklassen beschult, drei Klassen) sowie 49 von 57 Auszubildenden (ebenfalls drei Klassen) zum/zur Industriemechaniker/-in im dritten Lehrjahr. Die vorzeitigen Absolventinnen und Absolventen hatten zu diesem Zeitpunkt die Schule bereits verlassen. Da die Anzahl der weiblichen Auszubildenden immer noch sehr gering war, wurde auf die Erfassung des Geschlechts verzichtet. Sonst wäre bei einer Schülerin pro Klasse (in drei von neun Klassen der Fall) die Anonymität nicht mehr gewährleistet gewesen. Generell liegt der Anteil weiblicher Auszubildender mit 9,3 % beim Ausbildungsberuf Zerspanungsmechaniker/-in etwas höher als bei den Ausbildungsberufen Industriemechaniker/-in und Feinwerkmechaniker/-in (6,4 %).

Die Befragung fand am jeweils letzten Schultag vor der Zeugnisvergabe statt. Sie war ausdrücklich als freiwillig gekennzeichnet, eine mögliche spätere Veröffentlichung der Ergebnisse zu wissenschaftlichen Zwecken in anonymisierter Form wurde dabei in Aussicht gestellt. Trotz allem nahmen fast alle anwesenden Schüler/-innen teil, allerdings wurden einige Fragebögen erkennbar „in Eile“ nicht bis zum Schluss bearbeitet.

Die insgesamt 53 Items, die abgefragt wurden, befassten sich mit der beruflichen und privaten Situation während des Lockdowns, der Ausrüstung mit Hardware, der Möglichkeit an schulische Informationen zu gelangen, einem Vergleich des Lernverhaltens vor und im Lockdown sowie einem direkten Feedback zu den Methoden im Homeschooling. Im Folgenden sollen einige wesentliche Ergebnisse von allgemeiner Bedeutung dargestellt werden.

## ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG

### Zur persönlichen Situation der Lernenden

Die persönliche und berufliche Situation der Lernenden während des Lockdowns wurde als wesentlicher Ein-

flussfaktor für das Gelingen von Distanzlernen vermutet. Daher bildete sie den ersten Teil der Befragung. Von den 189 Befragten machten 139 Personen Angaben zu ihrer Haushaltsgröße (s. Abb. 1). Davon leben 80 Personen in Haushalten, in denen zwei oder mehr Personen im Homeoffice arbeiteten. Berücksichtigt man, dass sich die Befragung auf Menschen im Großraum München, also der Region mit den höchsten Mietpreisen in Deutschland (vgl. BERNDT & IMÖHL 2019) bezieht, so muss man davon ausgehen, dass der Platz zuhause sehr eng bemessen ist.

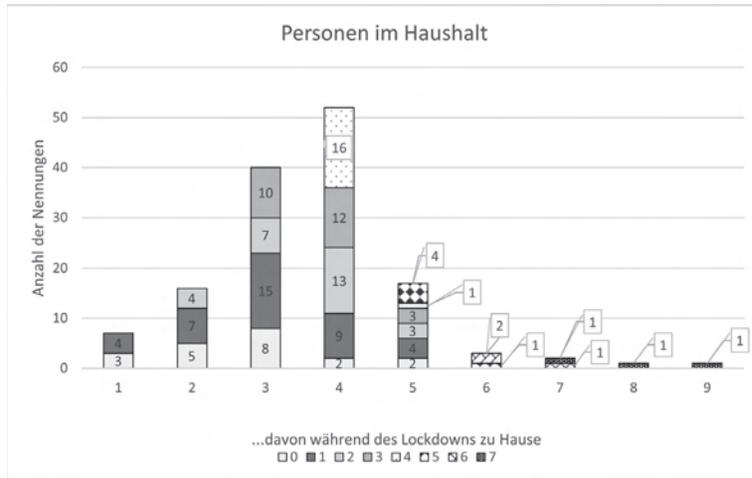


Abb. 1: Anzahl der Personen, mit denen die befragten Lernenden im gleichen Haushalt leben

Die Antworten der Auszubildenden zu ihren Gefühlen während des Lockdowns zeigen zunächst, dass die Einschränkungen als belastend empfunden wurden (s. Abb. 2). Nur 34 der Befragten gaben an, keine Veränderungen gemerkt zu haben. Glücklicherweise hat sich nur etwa ein Viertel Sorgen gemacht oder gar Angst gehabt. Auch die Zahl derer, die sich für eigentlich nicht betroffen erklärten, ist mit sieben Nennungen erfreulich klein. Einmal wurde bei den freien Antworten gemutmaßt, „diese Pandemie [sei] keine“. Genauere Betrachtung verdient die Zahl derer, die sich „irgendwie einsam“ fühlten. Zunächst ist diese Anzahl nicht über-

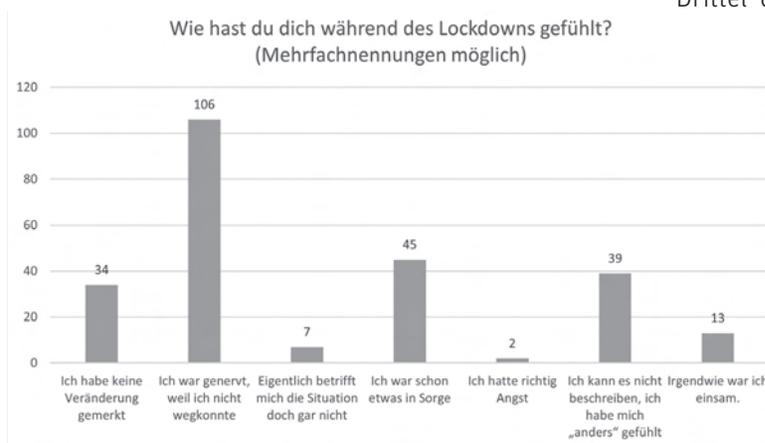


Abb. 2: Selbstauskunft der Lernenden über ihre Gefühlslage während des Lockdowns

raschend, da doch soziale Außenkontakte weitgehend unterbunden waren. Wertet man jedoch die Antworten unter Berücksichtigung der Haushaltsgröße aus, so stellt man fest, dass sich sieben der 13 Personen, also die Hälfte, in Haushalten aufhielten, in denen mindestens zwei Personen während des Lockdowns zu Hause waren.

### Zur beruflichen Situation der Auszubildenden

Zur wirtschaftlichen Lage der eigenen Firma empfanden acht Befragte, dass die Firma vermeintlich wirtschaftlich profitiert habe (weil sie z. B. im Medizinproduktesektor arbeitet), 87 spürten keine Veränderung, während 83 Personen in Firmen arbeiten, die Kurzarbeit angemeldet haben (s. Abb. 3). Acht Schülerinnen und Schüler nehmen war, dass bereits zum Sommer 2020 der Firma eine Insolvenz drohte und drei Personen hatten einen Vertrag mit einer mittlerweile insolventen Firma. Somit empfanden ziemlich exakt 50 % eine wirtschaftliche Bedrohung ihrer Firma durch die Lockdownsituation.

Hingegen gaben 129 Befragte (68 %) an, dass sie keine unmittelbaren Folgen für ihre Ausbildung merkten, acht erklärten, dass ihr/-e Ausbilder/-in auf Grund des Lockdowns von einer Verlängerung der Ausbildung rede, während fünf Personen angaben, ihr/-e Chef/-in möchte, dass sie schneller auslernen. Allerdings befürchteten 32 Personen (und damit 17 %), dass ihre Übernahme nach der Ausbildung jetzt in Gefahr sei. 15 Personen haben hier nicht geantwortet.

Von den 189 Befragten waren 107 Personen längere Zeit im Homeoffice. 75 Personen machten eine Aussage über die Dauer der Homeoffice-Phase, die mittlere Verweildauer betrug 6 Wochen, das Minimum waren drei Tage, die Maximaldauer 15 Wochen und die Standardabweichung 3,2 Wochen. Das heißt, dass mehr als zwei Drittel der Auskunftgebenden im Bereich von etwa drei bis neun Wochen zu Hause arbeiteten.

### Auskünfte zu Arbeitsplatz und Arbeitszeit für schulische Zwecke

Als wesentliche Voraussetzungen für gelingendes Lernen während des Lockdowns wird vom Verfasser die für schulische Zwecke zur Verfügung stehende Arbeitszeit und der vorhandene Arbeitsplatz unterstellt. Daher wurden hierzu gezielt Fragen gestellt.

Außerhalb der Homeoffice-Phasen waren 57 Schülerinnen und Schüler weiterhin die ganze Schulwoche von der Anwesenheit

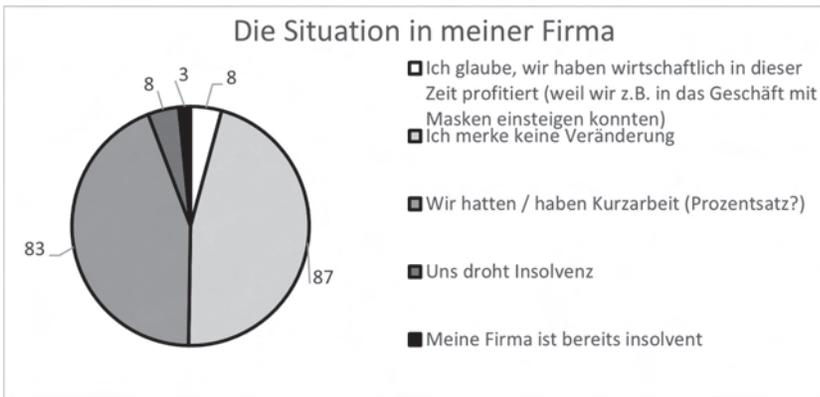


Abb. 3: Einschätzung der Lernenden zur wirtschaftlichen Situation Ihrer Ausbildungsfirma

in der Firma befreit, um von zu Hause aus zu lernen und 25 Befragte gaben an, in den Schulwochen zwar in der Firma gewesen, jedoch zum Lernen von der Arbeit befreit worden zu sein. 42 Befragte (und damit 22 %) gaben jedoch an, dass sie die ganze Zeit in der Firma waren und keine Zeit zum Lernen erhielten. Dazu muss gesagt werden, dass die Schulleitung alle Ausbilder/-innen per Rundmail darüber informiert hatte, dass die Schule (ausreichend) Unterrichtsmaterial zur Verfügung stellen wird.

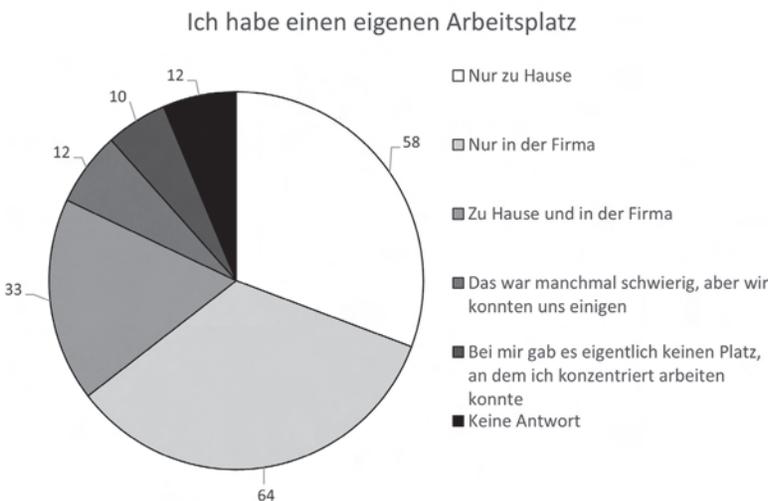


Abb. 4: Selbstauskunft der Lernenden zur Verfügbarkeit eines Arbeitsplatzes

33 Auszubildende gaben an, dass sie zu Hause und in ihrer Firma einen ausreichenden Arbeitsplatz zur Verfügung haben, 64 haben nur in ihrer Firma einen solchen Arbeitsplatz (s. Abb. 4). Davon waren aber 30 Auszubildende während des Lockdowns im Homeoffice, hatten also keine Chance auf Homeschooling. Interessant ist, dass 58 Schülerinnen und Schüler nur zu Hause einen Arbeitsplatz haben (s. Abb. 4). Leider waren acht dieser Schülerinnen und Schüler davon betroffen, dass ihnen die Firma in der Zeit des Lockdowns keine Chance einräumte, von zu Hause aus zu lernen. Sie mussten die ganze Zeit in der Firma verbringen, wo ihnen nach ihrer Ansicht kein ausreichender Arbeitsplatz zur Verfügung stand.

Insgesamt 22 der Befragten hatten entweder keinen Arbeitsplatz oder empfanden die Suche nach einem Arbeitsplatz als manchmal schwierig (s. Abb. 4). 14 dieser 22 Befragten stammen aus Haushalten, in denen mindestens 2 Personen dauerhaft zu Hause waren. Dadurch wird die These gestützt, dass durch hohe Mieten (und damit kleinen Wohnungen) die Zahl der heimischen Arbeitsplätze verknappert ist.

### Situation bei den Endgeräten

Befragt man die Schüler/-innen, ob sie ein Handy betriebsbereit haben, antworten überraschenderweise nur 156 der 189 Befragten mit „Ja“. Um die Verfügbarkeit von digitalen Endgeräten – insbesondere für das Homeschooling während des Lockdowns – genauer zu analysieren wurde die Art der zur Verfügung stehenden Geräte sowie deren Zugänglichkeit durch die Lernenden erfragt.

Positiv überrascht zunächst die Beantwortung der Frage nach dem Vorhandensein von PCs, Laptops oder Tablets (s. Abb. 5). Allerdings muss man diese Zahlen differenziert betrachten. Nur sechs der privaten Tablet-Besitzer haben keinen PC zu Hause, bei den dienstlichen sind es elf, die kein anderes Endgerät in der Arbeit haben. Das heißt, Tablets sind bisher im Wesentlichen Zusatzgeräte. Nur sechs Schülerinnen und Schüler haben keines dieser Endgeräte, drei haben nur ein Tablet.

Wichtig ist dann zunächst der Standort der Endgeräte (s. Abb. 6). Dabei fällt auf, dass in einem technischen Beruf 60 Lernende angeben, nur privat Zugang zu einem Rechner zu haben, das heißt, ihnen steht in der Arbeit kein digitales Endgerät zur Verfügung. Das entspricht 30 % der befragten Auszubildenden!

Darüber hinaus ist es für gelingendes Homeschooling wichtig zu wissen, ob die Endgeräte im Lockdown erreichbar waren (s. Abb. 7). Bezieht man die sechs Lerner ein, die prinzipiell kein Endgerät haben, so hatten 31 Befragte (und damit 16 %) unter Lockdownbedingungen kein digitales Endgerät zur Verfügung. Wertet man ein Handy als digitales Endgerät, so verringert sich diese Zahl auf vier Personen. Dabei ist der Schluss, dass die Geräte unbeschränkt zur Verfügung stehen, nicht zulässig. 45 Nennungen bei privaten und 57 bei dienstlichen Endgeräten geben an, dass das Device geteilt werden muss. Dabei schwankt die Angabe der privaten

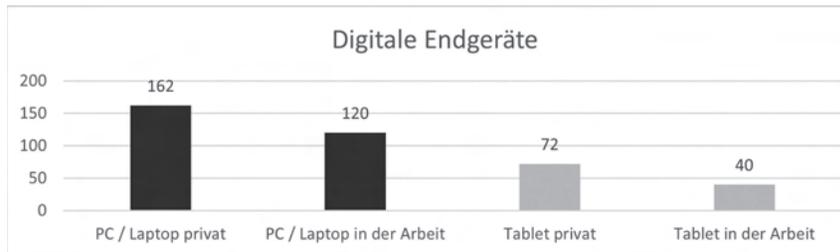


Abb. 5: Angaben zur Art der verfügbaren digitalen Endgeräte



Abb. 6: Angaben zum Standort der verfügbaren digitalen Endgeräte

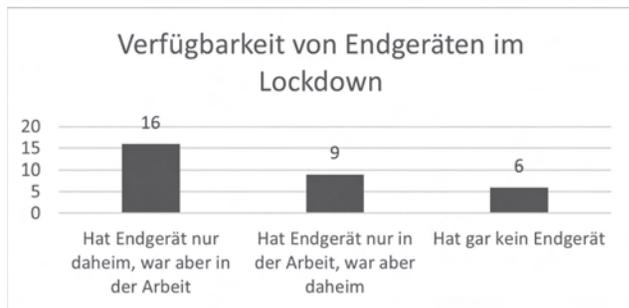


Abb. 7: Angaben zur Verfügbarkeit eines digitalen Endgeräts während des Homeschooling

Mitnutzer zwischen eins und fünf, bei dienstlichen Geräten sogar bis zu 30 Personen.

Ähnlich sieht es aus, wenn nach den vorhandenen Druckern gefragt wird (s. Abb. 8). Dies ist in dem Moment wichtig, an dem man digitalisierte Arbeitsaufträge in Schriftform vergibt oder Rückmeldungen einfordert, die nicht automatisiert durch Formulare ausgewertet werden. Hier fallen nicht nur 28 Antworten auf, die gar keinen Drucker haben (15 %), es müssen auch die 32 Menschen bewertet werden, die zwar theoretisch einen Drucker haben, aber im Lockdown keinen Zugang dazu hatten. Damit haben in dieser Befragung 32 % der Befrag-



Abb. 8: Angaben zur Verfügbarkeit eines Druckers während des Homeschooling

ten während des Lockdowns keinen Zugang zu einem Drucker!

### Gesamtbewertung der Lernmöglichkeiten während des Lockdowns

Mit den zuvor vorgestellten Ergebnissen sind noch nicht alle erhobenen Voraussetzungen für gelingendes Lernen dargestellt. Die abschließende quantitative Bewertung der Lernmöglichkeiten während des Lockdowns durch die Lernenden (s. Abb. 9) wird aber dennoch nicht überraschen.

Sowohl Median als auch Modalwert der Bewertung liegt bei der Schulnote drei. 11 Schüler (und damit 13 % aller, die eine Antwort gegeben haben) bewerteten aber ihre Möglichkeiten als nicht ausreichend (schlechter als 4).

### Lerngewohnheiten und Lernverhalten im Lockdown

Zu den Gelingensbedingungen für Homeschooling gehört neben den Lernbedingungen auch das individuelle Lernverhalten. Die Antworten hierzu waren erstaunlich

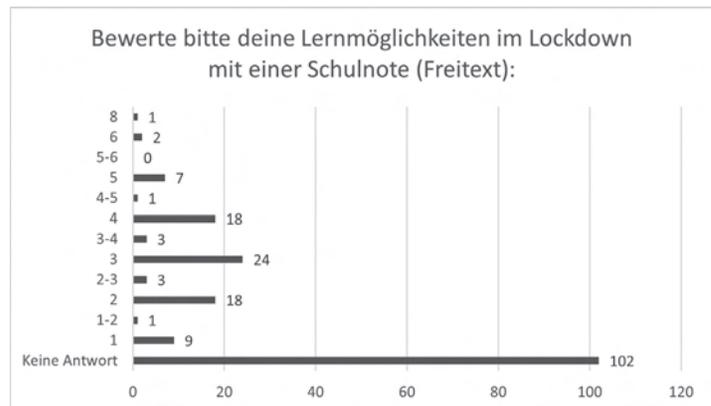


Abb. 9: Quantitative Bewertung der Lernmöglichkeiten im Lockdown durch die Lernenden

(s. Abb. 10), sie scheinen ehrlich zu sein und beschreiben eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern, die üblicherweise nicht mit einer Hochschulzugangsberechtigung in das Ausbildungsverhältnis eingetreten sind.

Untersucht man die Zeit, die die Schüler für konzentriertes Lernen nennen, so schwankt der Wert bei den 59 Nennungen zwischen einer und 210 Minuten, der Mittelwert liegt bei einer Stunde mit einer Standardabweichung von 48 Minuten. Damit ist es fraglich, ob hybrides Lernen (also ohne Aufsicht) mit einer Dauer

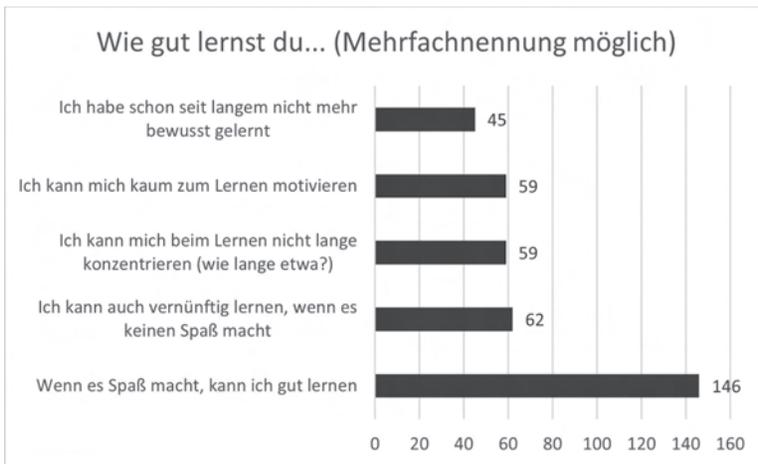


Abb. 10: Selbsteinschätzung der Lernmotivation durch die Lernenden

von mehr als einer Stunde erfolgsversprechend ist. Allerdings müsste man diesen Zahlen für eine faire Aussage die Dauer für konzentriertes Lernen in der Schule gegenüberstellen und dazu die Rahmenbedingungen definieren (z. B. Intervention einer Lehrperson o. ä.). Trotz gleicher Summen scheint das Item „Ich kann mich kaum zum Lernen motivieren“ und das Item „Ich kann mich beim Lernen nicht lange konzentrieren“ nicht das Gleiche zu messen, da nur 32 Befragte beide Aussagen ankreuzen. Sofern die Dauer quantifiziert wird (17 Fragebögen), liegt die Konzentrationsdauer bei 12 Lernenden im Bereich bis zu 30 Minuten, fünfmal wurde eine Stunde und je ein mal zwei und drei Stunden benannt.

Wie hast du im Lockdown gelernt? (Mehrfachnennungen möglich)

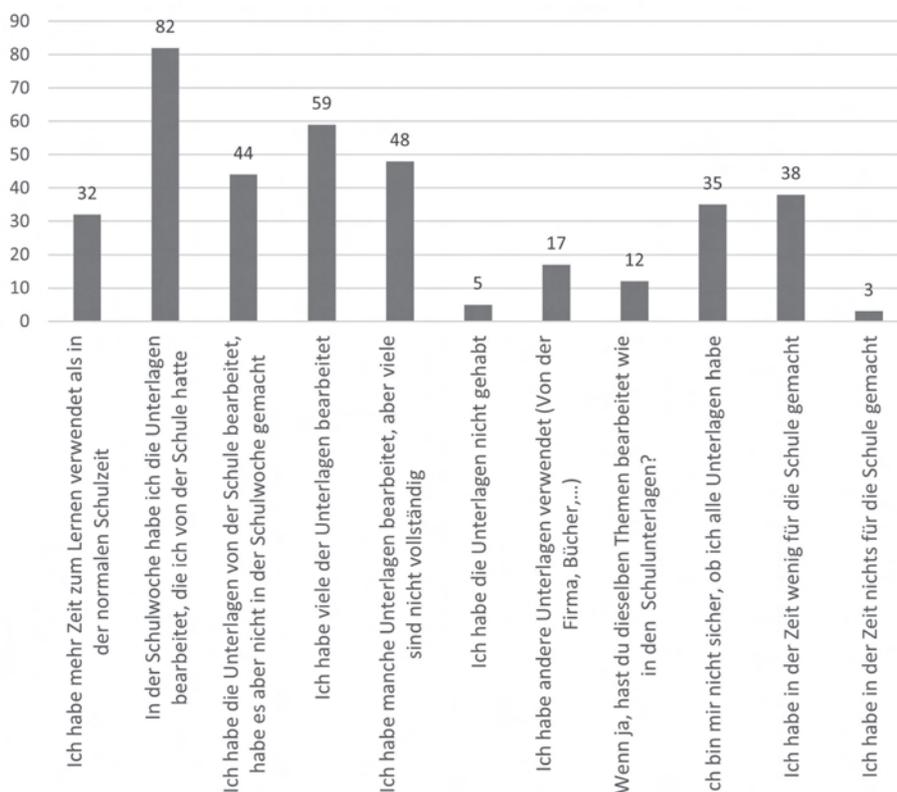


Abb. 11: Angaben der Lernenden zu Art, Umfang und Zeitpunkt des Lernens im Homeschooling

27 der Befragten haben entweder das eine oder das andere angekreuzt.

Erfreulich ist es dabei, dass 82 Befragte angegeben, in der Schulwoche die Unterlagen bearbeitet zu haben (s. Abb. 11). Die 44 Personen, die zwar die Unterlagen bearbeitet haben, wenn auch nicht in der Schulzeit, würden zunächst gut mit der Zahl derer korrelieren, die nicht von der Firma für die Schule freigestellt wurden. Bei genauerer Untersuchung sind dies aber nur 14 Personen. Es muss hierfür andere Gründe geben. Genauso verhält es sich mit der Gruppe, die entweder nichts für die Schule gemacht hat oder angibt, die Unterlagen nicht gehabt zu haben. Ihre Zahl würde gut zu der Anzahl derer passen, die kein digitales Endgerät hatten. Eine gezielte Auswertung ergibt, dass es sich hierbei um nur eine Person handelt. Alle anderen Personen ohne PC haben irgendwelche (kreativen) Wege gefunden, an die Unterlagen zu kommen. Die Ursache hierfür muss wohl in der Anzahl all derer gesucht werden, die in einem anderen Item ankreuzen, sie hätten sich in der Zeit vor Corona nicht um die Schule gekümmert (23 Nennungen).

Interessant ist weiterhin die bevorzugte Quelle für Unterstützung (s. Abb. 12). Als wichtigste Hilfe wurden die Arbeitskolleginnen und Arbeitskollegen angegeben. Da in den beteiligten Klassen überwiegend Firmen vertreten sind, die zwei oder mehr Auszubildende schicken, darf ohne großen Fehler davon ausgegangen werden, dass es sich hier im Wesentlichen um Mitauszubildende in der gleichen Firma handelt. Weiterhin ist es bemerkenswert, dass die Ausbilder/-innen (53 Nennungen) mehr als doppelt so häufig in Anspruch genommen wurden wie die Lehrkräfte (23 Nennungen). Da Anfragen an Lehrkräfte per Mail oder via MS Teams hätten gestellt werden müssen, könnte es sich hier um den Vorteil der persönlichen Kontakte zu Ausbildern und Ausbilderinnen handeln. Klassenkameraden aus anderen Firmen (die die Schülerinnen und Schüler auch nicht gesehen haben), waren genauso bedeutsam wie Lehrkräfte. Auffällig ist, dass der Wunsch, noch mehr Hilfe zu erhalten, insbesondere den Ausbilderinnen und Ausbildern entgegengebracht wurde. Doch auch von den

Lehrkräften wurde in nennenswertem Maß mehr Hilfe erhofft. Da in diesem Bereich aber festgestellt werden kann, dass alles Hilfeersuchen zeitnah abgearbeitet wurde und die Zufriedenheit mit der Erreichbarkeit in Schulnoten mit durchschnittlich „gut“ bis „befriedigend“ (Median und Modalwert) bewertet wird, liegt der Verdacht nahe, dass es hier um den Wunsch nach persönlichem Kontakt und Hilfe geht.

**ZUSAMMENFASSUNG**

Die schulspezifische, nicht repräsentative Befragung führte zu interessanten Erkenntnissen. Einerseits liegt der Großraum München, aus dem die Auszubildenden stammen, in einem wirtschaftlich sehr starken Bereich mit nahezu Vollbeschäftigung (zu Beginn der Pandemie) und verhältnismäßig hohem Einkommen. Daher wurde möglicherweise der Anteil der verfügbaren digitalen Endgeräte eher überschätzt. Andererseits ist die Wohnsituation bedingt durch die hohen Mieten eher als angespannt zu beschreiben. Dies hat Auswirkungen auf die zur Verfügung stehenden Arbeitsplätze im Homeoffice. Trotzdem kann man sagen, dass bei einem Ausbau des hybriden Lernens Fragen offenbleiben, die unter dem Topic Bildungsgerechtigkeit zusammenzufassen sind.

Eine nennenswerte Zahl von Firmen neigt offenbar dazu, den Auszubildenden zu wenig Zeit für schulisches Lernen einzuräumen, wenn keine Anwesenheitspflicht in der Schule besteht. Damit wird diesem Fünftel der Auszubildenden eine Chance genommen, am Bildungserfolg teilzuhaben. Fast ein Drittel der Befragten hatte in Zeiten des Lockdowns keinen Zugang zu einem digitalen Endgerät, ausgenommen ein Handy/Smartphone. Unter dem Begriff „Zugang“ ist noch kein exklusiver Zustand beschrieben, die Geräte müssen häufig geteilt werden (mit Personen,

die ebenfalls dringend einen PC brauchen). Das Gleiche gilt für einen Drucker. Auch die Zahl derer, die einen fehlenden Platz zum Arbeiten beklagen, beläuft sich auf etwa ein Drittel.

Somit muss hinsichtlich der Lernmöglichkeiten festgestellt werden, dass es offensichtlich in Zeiten des Lockdowns keine ausreichende Bildungsgerechtigkeit gab: Personen in großen Familien, kleinen Wohnungen und ohne Rechnerzugang sind benachteiligt.

Zum Lernverhalten der Schüler/-innen kann festgestellt werden, dass die Ausbilder/-innen in den Ausbildungsfirmen und die Arbeitskolleginnen und -kollegen bzw. Mitauszubildenden die Hauptansprechpartner/-innen beim schulischen Lernen darstellten.

All dies muss in Zukunft berücksichtigt werden, wenn die Idee des hybriden Lernens und des Fernunterrichts weiterentwickelt werden soll. Es müssen Wege gefunden werden, wie die Lernmittelfreiheit umgesetzt wird und allen Partizipierenden hinreichender Raum zum Arbeiten geschaffen wird. Andernfalls würde die Feststellung der OECD in den PISA-Studien, dass in Deutschland die Bildungsgerechtigkeit unterdurchschnittlich ist, Vorschub geleistet.

**Literatur**

BERNDT, G.; IMÖHL, S. (2019): Mietpreise in Deutschland 2019. In diesen Städten sind Wohnungen am teuersten. In: Handelsblatt vom 04.02.2020. Verfügbar unter: <https://www.handelsblatt.com/finanzen/immobilien/mietpreise-in-deutschland-2019-in-diesen-staedten-sind-wohnungen-am-teuersten/25430390.html?ticket=ST-4867898-5nPh71mxBeOQasZi9sNR-ap5>, abgerufen am 3.11.2020.

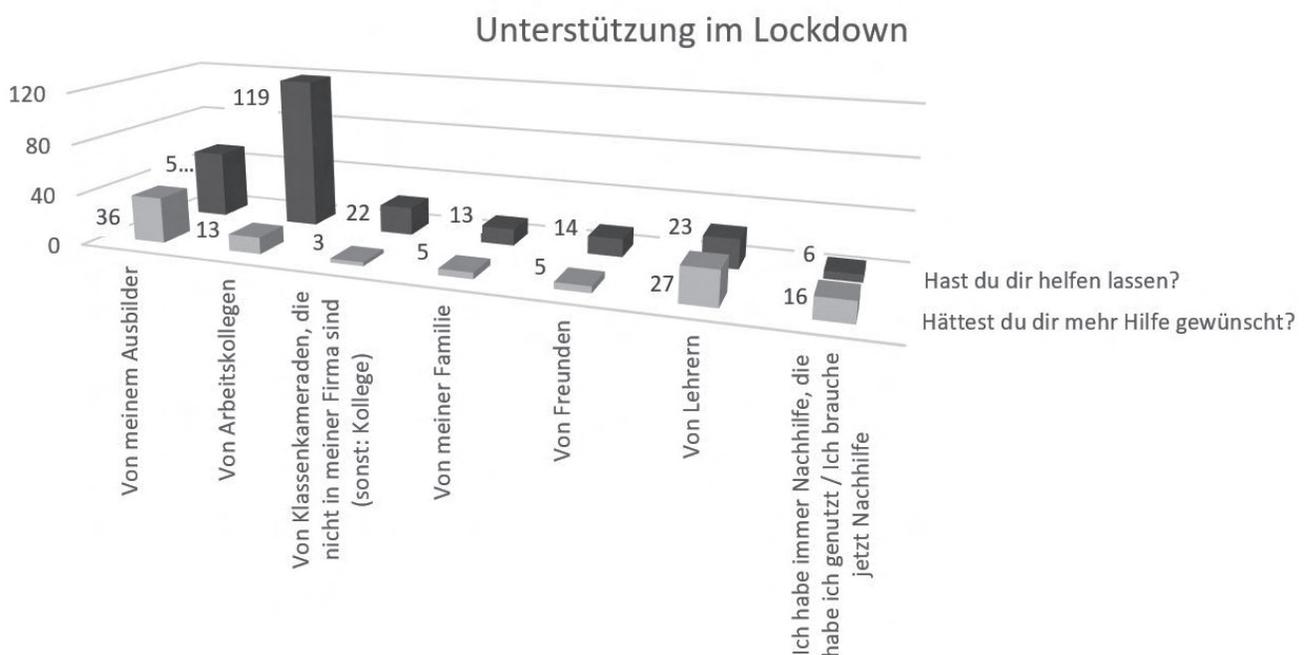


Abb. 12: Selbstauskunft der Lernenden über Inanspruchnahme von Unterstützung beim Lernen im Homeschooling (Darstellung von zwei Items)

# Organisation des digitalisierten Lernens an einer Bündelschule – mit einem Beispiel aus der Fahrzeugtechnik



CHRISTIAN SEBENS

Mit dem folgenden Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie das digitalisierte Lernen für 3.500 Schülerinnen und Schüler, die in 25 verschiedenen dualen Bildungsgängen und sieben Vollzeitschulformen aus elf Berufsbereichen in 31 Varianten von der Berufseinstiegsschule bis zum Beruflichen Gymnasium von 180 Lehrkräften beschult werden, organisiert werden kann. Um digitale Medien zu nutzen, braucht es nicht nur eine Infrastruktur in der Schule, die dieses ermöglicht, sondern auch Kompetenzen und Ausstattung auf Seiten aller Beteiligten sowie ein didaktisches Konzept, das in Lehr-Lern-Arrangements umgesetzt wird.

## BERUFSBILDENDE SCHULEN UND DIGITALISIERUNG

Schulen waren immer gut beraten, Veränderungsprozesse langsam und behutsam umzusetzen. Digitale Tools auf allen Ebenen des Lernprozesses einzuführen ist ein kontinuierlicher Prozess und kann nicht von einem auf den anderen Tag eingefordert werden. In Zeiten einer Pandemie, in der Schulen schließen müssen oder nur die Hälfte ihrer Schülerinnen und Schüler beschulen können, muss dieser Prozess unweigerlich beschleunigt werden. Welche Hürden sind zu meistern bzw. welche Erfolgsfaktoren sind zu erfüllen, damit Distanzunterricht und Homeschooling unter diesen Bedingungen funktionieren können? Der nun folgende Beitrag ist ein Erfahrungsbericht aus einer eigenverantwortlichen beruflichen Bündelschule.

Bündelschulen vereinen verschiedene berufliche Fachrichtungen unter einem Dach. Die durch die Vielfältigkeit entstehenden Herausforderungen, wie z. B. beim Personalmanagement oder beim Erstellen von schuleinheitlichen Konzepten, gelten auch für die Organisation des digitalisierten Lernens. Dabei sind die folgenden Erfolgsfaktoren, die nicht isoliert voneinander betrachtet werden können, zu beachten (vgl. Abb.1):

- 1 technische Infrastruktur und Service,
- 2 Auswahl geeigneter Lernplattformen und Medien,
- 3 Qualifizierung und Motivation der Lehrkräfte,
- 4 didaktisches Konzept der Schule (Medienbildungskonzept).

### Technische Infrastruktur und Service

Für die Implementierung digitaler Netzwerke sind u. a. folgende Aspekte zu beachten (vgl. KEMMRIES 2019):

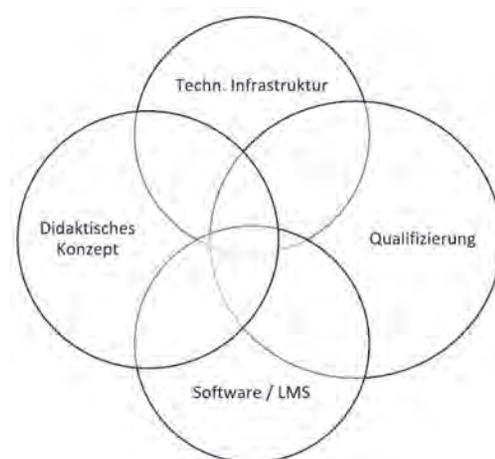


Abb. 1: Erfolgsfaktoren für die Umsetzung von digitalisiertem Lernen

- digitaler Arbeitsplatz der Schülerinnen und Schüler,
- Netzinfrastruktur innerhalb der Schule,
- (Breitband-)Anbindung an öffentliche Netze (Internet),
- Service für Datenablage und -tausch,
- Lernmanagementsysteme,
- digitale Kommunikationslösungen,
- Identitätsmanagement,
- Datenschutz- und Datensicherheit,
- Administration und Pflege der Dienste.

Die hier beschriebene Berufsschule verfügt über 750 PCs, zwei eigene Server, 92 elektronische Tafelsysteme

*weiter auf Seite 67*

## Tarifliche Ausbildungsvergütungen weiter gestiegen – aber schwächer als in den Vorjahren

Die tariflichen Ausbildungsvergütungen in Deutschland sind 2020 im Vergleich zum Vorjahr im bundesweiten Durchschnitt um 2,6 % gestiegen. Der Vergütungsanstieg fiel damit geringer aus als 2019 (3,8 %) und 2018 (3,7 %). Insgesamt lagen die tariflichen Ausbildungsvergütungen 2020 in Deutschland bei durchschnittlich 963 € brutto im Monat. Für Westdeutschland wurde ein durchschnittlicher Betrag von 965 € ermittelt, in Ostdeutschland waren es 939 €. Somit wurden in Ostdeutschland 97 % der westdeutschen Vergütungshöhe erreicht. Prozentual wurden die tariflichen Ausbildungsvergütungen 2020 im Osten (3,8 %) deutlicher erhöht als im Westen (2,6 %). Dies sind zentrale Ergebnisse der Auswertung der tariflichen Ausbildungsvergütungen für das Jahr 2020 durch das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).

Das BIBB wertet die tariflichen Ausbildungsvergütungen seit 1976 jährlich zum Stichtag 1. Oktober aus. Für 2020 wurden die durchschnittlichen Vergütungen für 171 Berufe in West- und 114 Berufe in Ostdeutschland ermittelt und in der BIBB-Datenbank „Tarifliche Ausbildungsvergütungen“ ([www.bibb.de/ausbildungsverguetung](http://www.bibb.de/ausbildungsverguetung)) erfasst. Bei der Berechnung der gesamtdeut-

## INTRO

Mit steigenden Impfquoten und „Testen bis zum Abwinken“ lässt Corona nun doch (hoffentlich) langsam locker, zumindest scheint es im Moment so. Das eröffnet für den Sommer und insbesondere für den Herbst „neue“ Perspektiven. Das gesellschaftliche Leben wird sich nach und nach „normalisieren“ und evtl. ist sogar für den einen oder anderen ein einigermaßen von Coronazwängen befreiter Sommerurlaub möglich. Spätestens ab Herbst werden wohl die (Berufs)Schulen in den Regelbetrieb gehen und das neue Ausbildungsjahr für die Auszubildenden um ein Vielfaches einfacher werden. Auch für die Hochschullehre ist zu hoffen, dass sich im kommenden Wintersemester die Türen der Universitäten für Studierende wieder öffnen, damit ein Lehren und Lernen ohne (oder mit viel weniger) digitale(r) Unterstützung wieder möglich wird.

P.S.: Übrigens befasst sich nicht nur diese Ausgabe von lernen&lehren fast ausschließlich mit dem Thema Berufsbildung und Corona, auch das aktuelle Heft 2/2021 der BWP steht unter dem Motto Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Berufsbildung.

*Michael Sander*

schen Durchschnittswerte sowie der Durchschnittswerte für Ost- und Westdeutschland wurden darüber hinaus alle Ausbildungsberufe berücksichtigt.

Inwieweit sich in den aktuellen Zahlen bereits Auswirkungen der Corona-Krise niedergeschlagen haben oder ob der schwächere Anstieg auf den sich zuvor schon abzeichnenden wirtschaftlichen Abschwung zurückzuführen ist, kann derzeit noch nicht abschließend beurteilt werden. So wurden beispielsweise in einigen Branchen anstehende Tarifverhandlungen aufgrund der Corona-Pandemie verschoben, in anderen bereits zuvor festgelegten Tarifierhöhungen umgesetzt.

Quelle: BIBB Pressemitteilung 01/2021, 13.01.2021

## Digitalisierung und Nachhaltigkeit werden Pflichtprogramm für Auszubildende

„Digitalisierte Arbeitswelt“, „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“, „Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit“ sowie „Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht“ – so lauten die vier modernisierten sogenannten Standardberufsbildpositionen, die ab August 2021 in allen neu gere-

*weiter nächste Seite*

## WAS UND WANN

17.06.2021 – Online: Roadshow „Digitale Medien im Ausbildungsalltag“, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesinstitut für Berufsbildung, Infos: <https://www.qualifizierungdigital.de/de/roadshow-online-5995.php>

17.06.2021- Online: Ausbildung in Teilzeit stärken - Herausforderungen und Perspektiven nach der BBiG-Novellierung, Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und Bundesweites Netzwerk Teilzeitberufsausbildung, Infos: <https://www.ueberaus.de/wws/32795038.php>

19.06.2021 bis 20.06.2021: Online-Fachtagung: Berufliche Orientierung und pädagogische Verantwortung, Bundesministerium für Bildung und Forschung; Freie Hansestadt Bremen, Die Senatorin für Kinder und Bildung, Infos: <https://www.ioeb.de/de/veranstaltung/online-fachtagung-berufliche-orientierung-und-paedagogische-verantwortung.html>

15.09.2021 - Online: Hochschultage Berufliche Bildung 2021 - Virtual Edition, Universität Bamberg, Infos: <https://www.uni-bamberg.de/wipaed/htbb2021/>

gelten Ausbildungsberufen des dualen Systems verpflichtend aufgenommen werden. Für alle vor 2021 nach Berufsbildungsgesetz beziehungsweise Handwerksordnung geregelten dualen Ausbildungsberufe haben die neuen Standards Empfehlungskarakter.

Die für alle Ausbildungsberufe identisch formulierten Inhalte sollen sicherstellen, dass Auszubildende künftig berufsübergreifend innerhalb einer modernen und zukunftsgewandten Ausbildung Kompetenzen erwerben können, die sie als angehende Fachkräfte von morgen in einer sich verändernden Arbeitswelt benötigen, um dauerhaft beschäftigungsfähig zu sein.

Hierzu gehören zum Beispiel der bewusste Umgang mit digitalen Medien und Daten, kommunikative und soziale Kompetenzen sowie gesellschaftliche Vielfalt und gegenseitige Wertschätzung. Ebenso zählt der vorausschauende Umgang zur Verbesserung nachhaltigen Handelns unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer

und sozialer Aspekte im eigenen Arbeitsumfeld zu den künftigen Mindestinhalten für alle Ausbildungsberufe. Diese werden während der gesamten Ausbildungszeit stets im Zusammenspiel mit den berufs-spezifischen Fachkenntnissen vermittelt und sind auch Gegenstand der Prüfungen.

Für den Präsidenten des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB), Friedrich Hubert Esser, tragen die neuen Standards gleich doppelt zur Attraktivität der Berufsausbildung bei: „Zum einen wird gezielt den neuen Anforderungen Rechnung getragen, die den Betrieben durch den Strukturwandel sowie veränderte Kundenwünsche auferlegt sind. Zum anderen kommen die neuen Ausbildungsinhalte vor allem den medialen, sozialen und umweltorientierten Interessen vieler junger Menschen entgegen. Nicht nur die einzelnen Berufe, sondern auch das duale System der Berufsausbildung als Ganzes erfahren mit diesen modernen Ausbildungsinhalten eine Aufwertung!“

Die Modernisierung der neuen Standards erfolgte durch eine Arbeitsgruppe des BIBB-Hauptausschusses. Entsprechend der Zusammensetzung des Hauptausschusses haben darin Vertreterinnen und Vertreter von Arbeitgeber- und Arbeitnehmerorganisationen, des Bundes, der Länder sowie des BIBB mitgewirkt. Die neuen, berufsübergreifenden Inhalte lösen die bisherigen Standards ab, die Ende der 90er-Jahre entwickelt wurden.

Um die betriebliche Einführung der neuen Inhalte zu unterstützen, wurde zudem eine Erläuterung erarbeitet und vom BIBB darüber hinaus eine eigene Internetseite ins Leben gerufen. Weitere Informationen in Form einer Broschüre und mehreren Erklärvideos für Auszubildende und Auszubildende folgen im Laufe des Jahres.

Weitere Informationen im Internetangebot des BIBB unter <https://www.bibb.de/de/134898.php>. Quelle: BIBB Pressemitteilung 03/2021, 11.02.2021

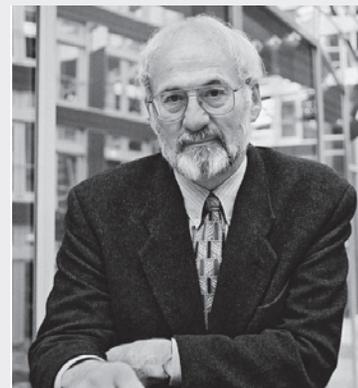
## BAG INTERN

### FELIX RAUNER ZUM 80. GEBURTSTAG

Kaum ein Name ist mit der Gründung der Bundesarbeitsgemeinschaften, der Zeitschrift Lernen und Lehren oder der Hochschultage Berufliche Bildung so verbunden wie der von Felix Rauner. Als Gründungsherausgeber hat er 25 Jahre die Zeitschrift entscheidend geprägt und sich auch nach seinem Ausscheiden aus dem Herausgeberkreis im Jahr 1998 mit Beiträgen aus seinen Forschungen beteiligt. Gerade durch wegweisende Arbeiten etwa zur Bedeutung praktischen Wissens für die Entwicklung beruflichen Könnens, zu einer gestaltungsorientierten Berufsbildung oder zu einer an beruflichen Arbeitsprozessen orientierten Berufsbildung, von denen viele Elemente etwa mit dem Lernfeldkonzept aufgegriffen worden sind, war Felix Rauner seiner Zeit immer voraus. Das hat sich bis heute nicht geändert, wie sein 2018 erschienenes Buch „Der Weg aus der Akademisierungsfalle – Die Architektur paralleler Bildungswege“ unter Beweis stellt, in dem er seine Vorstellungen zu einem – neben dem akademischen Bildungsweg – durchgängig etablierten dualen beruflichen Bildungsweg dokumen-

tiert. Felix Rauner war für uns Berufsbildner immer ein den Weg weisender Visionär.

In der akademischen Welt besitzen die Arbeiten Felix Rauners eine überaus große Bedeutung, die durch das von ihm bereits in der dritten Auflage herausgegebene Handbuch der Berufsbildungsforschung ebenso unterstrichen wird wie durch seine internationalen Kooperationen in unterschiedlichsten Weltregionen, etwa mit seinen umfangreichen Projekten zur Kompetenzdiagnostik in beruflichen Bildungsgängen, die bspw. in China umfangreich aufgegriffen worden sind und dessen heutiges Berufsbildungssystem mit gestalten und prägen. Nicht zuletzt haben viele junge Kolleginnen und Kollegen in ihrer wissenschaftlichen Biografie Felix Rauner viel zu verdanken, sei es durch ihre Zusammenarbeit mit ihm am Bremer Institut Technik und Bildung und der Forschungsgruppe Berufsbildungsforschung im Rahmen seiner sehr großen Zahl nationaler und internationaler Projekte, sei es durch ihre eigenen Forschungsarbeiten und Promotionen.



Unser geschätzter Kollege Felix Rauner – für uns „Mann der ersten Stunde“ – hat am 3. Mai dieses Jahres seinen 80. Geburtstag gefeiert, wie viele von uns in dieser Zeit der Einschränkungen im allerengsten Familienkreis. Wir möchten dies zum Anlass nehmen, im Namen der BAG-Mitglieder und des Herausgeber- und Schriftleiterkreises unserer Zeitschrift unseren herzlichen Dank, unseren Respekt und unsere Anerkennung auszudrücken. Dies verbinden wir mit den allerbesten Wünschen für Gesundheit, Zufriedenheit und – ja – Erfolg für alle weiteren Vorhaben in einem glücklichen neuen Lebensjahrzehnt.

*Klaus Jenewein, Thomas Vollmer*

## MEISTER\*INNEN OHNE BERUFSPRAXIS – EIN MODELL FÜR STAATLICH GEPRÜFTE TECHNIKER\*INNEN?

In einem Schreiben vom 06. April bittet der Bundesverband höherer Berufe der Technik, Wirtschaft und Gestaltung e.V. (BVT) um unsere Stellungnahme:

Seit nunmehr mehreren Jahren ist es im Bereich des Handwerks möglich, die Meistervorbereitungskurse unmittelbar nach Abschluss der Gesellenprüfung zu beginnen. Auch bei der Ausbildung zum Industriemeister verzichtet man seit geraumer Zeit auf die einjährige einschlägige Berufserfahrung als Geselle/Facharbeiter. Wie Ihnen allen bekannt ist, ist die einjährige einschlägige Berufserfahrung nach Abschluss der Lehre – laut KMK-Rahmenvereinbarung – nach wie vor Aufnahmevoraussetzung für die Ausbildung an einer Fachschule. Der BVT möchte hierzu Ihre Meinung einholen.

Hier ist unsere Antwort.

Sehr geehrter Herr Wolny,

natürlich ist es verführerisch, dem Weg der Meisterausbildung zu folgen und den/die Techniker\*in von einer fundierten Berufserfahrung als Gesell\*in oder Facharbeiter\*in zu befreien.

Doch zeigt der Schritt, der bei der Zulassung zur Meisterprüfung gegangen wird, dass es sich hier zumindest im berufsfachlichen Bereich um nichts anderes handelt, als dass sich Meister\*innen auf dem Niveau sehr guter Gesell\*innen oder Facharbeiter\*innen qualifiziert haben – ohne dass eine geregelte Weiterbildung nach HwO Pflicht wäre. Und so wäre auch hier ein Praxisverzicht nicht nachvollziehbar. Wir wollen mit dieser Einschätzung die Arbeit von Meister\*innen nicht geringerschätzen, da sie im betrieblichen Kontext außerordentlich wichtig sind. Im Wesentlichen wird von Meister\*innen aber nicht der Anspruch an Techniker\*innen erfüllt, Verbindungsstelle zwischen Entwicklung/Konstruktion/Management und betrieblicher Umsetzung zu sein. Gerade letzteres, die Umsetzungsstärke, ist ein wesentliches Merkmal von Techniker\*innen und unterscheidet sie vor allem auch vom Bachelor und von Absolvent\*innen Dualer Hochschulen. Denn die Stärke ihres beruflichen Handelns ist nicht auf die Inhalte der Erstausbildung beschränkt, sondern hat sich in der Gestaltung betrieblicher Prozesse entwickelt und bewährt. Deshalb haben Techniker\*innen weit mehr als Meister\*innen mit ihrem zusätzlichen theoretischen Wissen in beruflichen und berufsübergreifenden Bereichen auch die Kompetenz, die ihren Platz im mittleren betrieblichen Management rechtfertigt.

Natürlich ist uns klar, dass die zunehmende Akademisierung der Berufsbildung, die nicht zuletzt ein gewolltes Szenario der OECD und anderer ist, den Technikerberuf bedrängt, da ihm in mehrfacher Hinsicht aus dieser Gruppe Konkurrenz erwächst. Doch handelt es sich bei den Konkurrent\*innen durchweg um Berufsneulinge, während der Aufstieg zu Techniker\*innen aus den gewachsenen beruflichen Strukturen heraus einen belastbaren Qualitätssprung innerhalb der Belegschaft verspricht und damit auch ökonomisch interessant ist.

Der Preis, den wir aufgrund der zunehmenden Akademisierung für den Technikerkarriereweg zahlen ist der, dass die Klientel und damit auch die Studierendenzahlen der Technikerschulen schrumpfen. Diesen Trend aufzuhalten oder umzukehren scheint uns nahezu unmöglich, auch nicht mit einem Praxisverzicht. Umso bedeutender wäre es, die Qualitätsaspekte, die Aspekte des ökonomischen Mehrwerts, die betrieblichen Karriereoptionen und die Möglichkeit der Anerkennung beruflicher Kompetenzen beim Wechsel in eine akademische Laufbahn hervorzuheben bzw. zu fördern.

Fazit: Verzichten wir auf den Praxissockel der Techniker Ausbildung gefährden wir das ganze Projekt Staatlich geprüfter Techniker.

Mit freundlichen Grüßen

*Thomas Vollmer*

Erster Vorsitzender der BAG ElektroMetall

## BAG IN KÜRZE

Plattform zu sein für den Dialog zwischen allen, die in Betrieb, berufsbildender Schule und Hochschule an der Berufsbildung beteiligt sind – diese Aufgabe haben sich die Bundesarbeitsgemeinschaften gestellt. Ziel ist es, die berufliche Bildung in den jeweiligen Fachrichtungen Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik auf allen Ebenen weiterzuentwickeln.

Die Zeitschrift „lernen & lehren“ – als wichtigstes Organ der BAG – ermöglicht den Diskurs in einer breiten Fachöffentlichkeit und stellt für die Mitglieder der BAG regelmäßig wichtige Informationen bereit, die sich auf aktuelle Entwicklungen in den Fachrichtungen beziehen. Sie bietet auch Materialien für Unterricht und Ausbildung und berücksichtigt abwechselnd Schwerpunktthemen aus der Elektrotechnik und Informationstechnik sowie der Metalltechnik und Fahrzeugtechnik. Berufsübergreifende Schwerpunkte finden sich immer dann, wenn es wichtige didaktische Entwicklungen in der Berufsbildung gibt, von denen spürbare Auswirkungen auf die betriebliche und schulische Umsetzung zu erwarten sind.

Eine mittlerweile traditionelle Aufgabe der Bundesarbeitsgemeinschaften ist es, im zweijährlichen Turnus die Fachtagungen Elektrotechnik und Metalltechnik im Rahmen der HOCHSCHULTAGE BERUFLICHE BILDUNG zu gestalten und so einer breiten Fachöffentlichkeit den Blick auf Entwicklungstendenzen, Forschungsansätze und Praxisbeispiele in den Feldern der elektro-, informations- sowie metall- und fahrzeugtechnischen Berufsbildung zu öffnen. Damit geben sie häufig auch Anstöße, Bewährtes zu überprüfen und Neues zu wagen.

Die Bundesarbeitsgemeinschaften möchten all diejenigen ansprechen, die in der Berufsbildung in einer der Fachrichtungen

Elektro-, Informations-, Metall- oder Fahrzeugtechnik tätig sind, wie z. B. Ausbilder/-innen, (Hochschul-)Lehrer/-innen, Referendare und Studierende, wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen sowie Vertreter/-innen von öffentlichen und privaten Institutionen der Berufsbildung. Sie sind herzlich eingeladen, Mitglied zu werden und die Zukunft mitzugestalten.

## BAG IN IHRER NÄHE

Baden-Württemberg	Lars Windelband	<a href="mailto:lars.windelband@ph-gmuend.de">lars.windelband@ph-gmuend.de</a>
Bayern	Peter Hoffmann	<a href="mailto:p.hoffmann@alp.dillingen.de">p.hoffmann@alp.dillingen.de</a>
Berlin/Brandenburg	Bernd Mahrin	<a href="mailto:bernd.mahrin@alumni.tu-berlin.de">bernd.mahrin@alumni.tu-berlin.de</a>
Bremen	Olaf Herms	<a href="mailto:oharms@uni-bremen.de">oharms@uni-bremen.de</a>
Hamburg	Wilko Reichwein	<a href="mailto:reichwein@gmx.net">reichwein@gmx.net</a>
Hessen	Uli Neustock	<a href="mailto:u.neustock@web.de">u.neustock@web.de</a>
Mecklenburg-Vorpommern	Christine Richter	<a href="mailto:ch.richter.hro@gmx.de">ch.richter.hro@gmx.de</a>
Niedersachsen	Matthias Becker	<a href="mailto:becker@ibm.uni-hannover.de">becker@ibm.uni-hannover.de</a>
Nordrhein-Westfalen	Jürgen Lehberger	<a href="mailto:juergen.lehberger@t-online.de">juergen.lehberger@t-online.de</a>
Rheinland-Pfalz	Helmut Nicolay	<a href="mailto:nikolay@bnt-trier.de">nikolay@bnt-trier.de</a>
Saarland	Markus Becker	<a href="mailto:m.becker@hwk-saarland.de">m.becker@hwk-saarland.de</a>
Sachsen	Martin Hartmann	<a href="mailto:martin.hartmann@tu-dresden.de">martin.hartmann@tu-dresden.de</a>
Sachsen-Anhalt	Klaus Jenewein	<a href="mailto:jenewein@ovgu.de">jenewein@ovgu.de</a>
Schleswig-Holstein	Reiner Schlausch	<a href="mailto:reiner.schlausch@biat.uni-flensburg.de">reiner.schlausch@biat.uni-flensburg.de</a>
Thüringen	Matthias Grywatsch	<a href="mailto:m.grywatsch@t-online.de">m.grywatsch@t-online.de</a>

### Hinweis für Selbstzahler:

Bitte nur auf das folgende Konto überweisen!

IBAN:

DE30 290 501 01 0080 9487 14

SWIFT-/BIC-Code:

SBREDE22XXX

## BAG-MITGLIED WERDEN

[www.bag-elektrometall.de/pages/BAG\\_Beitritt.html](http://www.bag-elektrometall.de/pages/BAG_Beitritt.html)

[www.bag-elektrometall.de](http://www.bag-elektrometall.de)  
[kontakt@bag-elektrometall.de](mailto:kontakt@bag-elektrometall.de)

Tel.: 04 21/218-66 301  
Fax: 04 21/218-98 66 301

Konto-Nr. 809 487 14  
Sparkasse Bremen (BLZ 290 501 01)

IBAN: DE30 290 501 01 0080 9487 14  
SWIFT-/BIC-Code: SBREDE22XXX

## IMPRESSUM

Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung in den Fachrichtungen  
Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik e. V.  
c/o ITB – Institut Technik und Bildung  
Am Fallturm 1  
28359 Bremen  
04 21/218-66 301  
[kontakt@bag-elektrometall.de](mailto:kontakt@bag-elektrometall.de)

Redaktion Michael Sander      Layout Brigitte Schweckendieck      Gestaltung Winnie Mahrin

me und diverse Dokumentenkameras verteilt auf zwei Schulstandorte. Administriert wird die IT-Umgebung von zwei Administratoren und zwei Auszubildenden. Ausreichend digitale Arbeitsplätze und eine sichere Administration der Ausstattung sind in der Schule vorhanden. Die Netzwerktechnologie ist auf einem befriedigenden Stand, sodass im schulischen Intranet digitalisierte Lerninhalte angemessen zur Verfügung gestellt werden können. Diese Bedingungen sind für einen mobilen und lernortübergreifenden Unterricht jedoch nicht gegeben, da die Schule weder über einen Breitbandanschluss noch über ein flächendeckendes schulisches WLAN verfügt. Die dafür notwendige Glasfaserleitung und eine moderne Netzwerk-Infrastruktur sind jedoch das Fundament für die Organisation digitalisierten Lernens und müssen als kritischer Erfolgsfaktor betrachtet werden.

Die Mittel aus dem „DigitalPakt Schule“ (BMBF) erwecken Hoffnung, doch die Förderung des Breitbandausbaus beruht auf anderen Rechtsgrundlagen und ist somit nicht förderfähig. Der WLAN-Ausbau könnte gefördert werden, allerdings ist ein Breitbandanschluss dafür Voraussetzung.

Um den Lernenden und Lehrkräften dennoch das Arbeiten von zu Hause zu ermöglichen, wurde vor ca. fünf Jahren ein Cloud-Portal eingerichtet, über das freigegebene Ordner und Laufwerke auf dem Dateiserver der Schule synchronisiert werden (vgl. Abb. 2). Darüber hinaus verfügt das Portal über eine Aufgabenverwaltung, ein Umfragetool und eine Nachrichtenfunktion, um digital kommunizieren zu können (XSCHOOL, Firma IST). Damit besteht die Möglichkeit, dass digital erstellte Inhalte von jedem (mobilen) Endgerät, das über einen Internetzugang verfügt, abgerufen werden können.

Der Vorteil dieser Lösung liegt darin, dass die Struktur des Portals aus dem vorhandenen Aktive Directory der Schule erstellt wird, die Nutzer/-innen das identische „Schul-Passwort“ verwenden können und dass beim Abrufen der Inhalte die langsame Internetleitung der Schule nicht in Anspruch genommen werden muss. Die Synchronisation erfolgt, je nach Traffic (Datenverkehr),

im Laufe des Schultages bzw. am Nachmittag nach Schulschluss. Außerdem ist die Oberfläche übersichtlich und aufgrund des eingeschränkten Funktionsumfangs leicht zu bedienen. Der Fortbildungsaufwand war gering und auch nicht EDV-affine Nutzer/-innen konnten „mitgenommen“ werden.

Für die Schülerinnen und Schüler kommen diese Vorteile allerdings nur zum Tragen, wenn sie über ein digitales Endgerät und einen Internetzugang verfügen. Dieses ist keine Selbstverständlichkeit, wie sich im ersten Lockdown herausstellte. Gerade bei schwächeren Schülerinnen und Schülern ist als digitales Arbeitsmittel oft nur ein einfaches Smartphone vorhanden. Ein zuverlässiges WLAN und „Raum“ zum Arbeiten ist in einigen Familien nicht gegeben.

Durch das Sofortausstattungsprogramm des Bundes und der Länder für benachteiligte Schülerinnen und Schüler standen der Schule finanzielle Mittel zur Verfügung, um digitale Endgeräte für die Ausleihe zu beschaffen. Die Schule entschied sich aus diversen Gründen für die Beschaffung von 200 iPads. Über ein Mobile Device Management (hier: Jamf school) werden die Geräte verwaltet, sodass Software zentral zur Verfügung gestellt wird und die Geräte bei Rückgabe automatisch zurückgesetzt werden können. Nach einem vertretbaren Einarbeitungsaufwand erwies sich diese Lösung als sehr praktikabel.

Covid-19-bedingte, vereinfachte Vergabekriterien sorgten für den durch die Schule zu tätigen Beschaffungsvorgang für weniger Zeit- und Arbeitsaufwand, allerdings führte die gestiegene Nachfrage nach iPads zu längeren Lieferzeiten. Im ersten Lockdown kamen die Geräte daher nicht zum Einsatz. Die Schule verlieh eigene Notebooks, die sonst in den Werkstattbereichen der Schule eingesetzt wurden. Einigen Schülerinnen und Schülern wurden die Arbeitsmaterialien sogar per Post zugeschickt, da weder die Kompetenzen noch die technische Ausstattung vorhanden waren, um am digitalen Unterricht teilnehmen zu können. Die generelle Annahme, der „digital native“ werde das Homeschool-

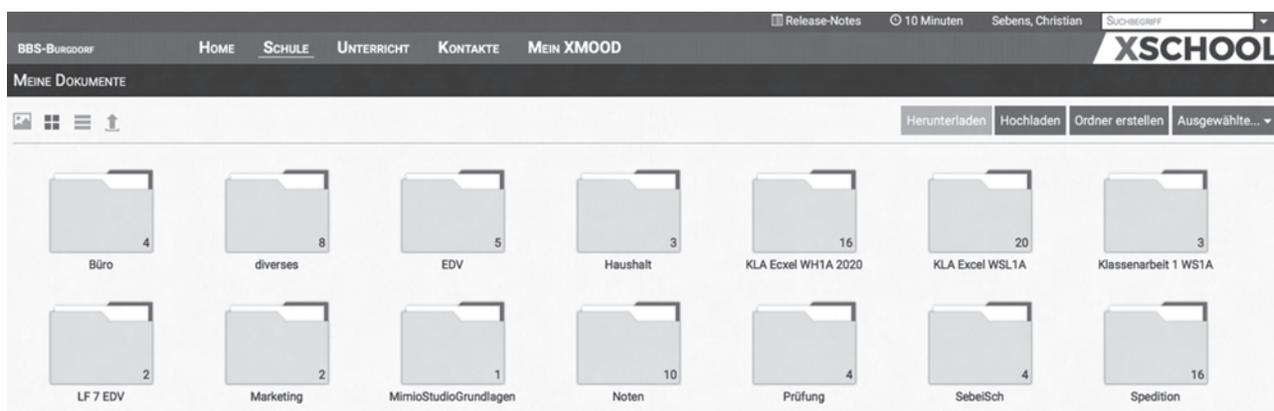


Abb. 2: Cloud-Portal (XSchool)

ling besser managen als erwartet, hat sich nicht bestätigt.

Der Nachteil der beschriebenen Cloud-Lösung besteht darin, dass gerade der eingeschränkte Funktionsumfang den aktuellen Anforderungen nicht mehr gerecht wird. Ein modernes Lernmanagementsystem (LMS) bietet die Möglichkeit, Lernprozesse zu gestalten, in denen moderne digitale Medien (u. a. Videochat) eingebunden sind, um die Lernenden individuell zu unterstützen. Dagegen ist die Cloud-Lösung eher eine Dateiablage, die bei wochenlangem Distanzunterricht nicht zum Ziel führt. Arbeitsmaterialien sind nicht immer selbsterklärend, die Schülerinnen und Schüler benötigen Support und regelmäßiges Feedback, um gesetzte Lernziele zu erreichen. „In Kontakt bleiben“ ist der Schlüssel dafür und das funktioniert direkt nun mal besser als über E-Mail und „Word- oder PDF-Dateien“.

### Auswahl geeigneter Lernplattformen und Medien

Für digitalisiertes Lernen ist immer eine „Software“ nötig. Diese sollte im besten Falle von allen Nutzerinnen und Nutzern intuitiv bedient werden können. Für die Schule in Pandemie-Zeiten bedeutet das vereinfacht: Lernende und Lehrkräfte (sowie Betriebe und Eltern) arbeiten mit einer Plattform, auf der sie sowohl im Präsenzunterricht als auch im Distanzunterricht die geforderten Kompetenzen mit Hilfe geeigneter Medien erwerben können.

Wie oben beschrieben, reicht das Verschicken von Dateien mit Arbeitsaufträgen nicht aus, um gesetzte Unterrichtsziele zu erreichen. Die Schule muss sich entscheiden, mit welcher Software sie digitalisiertes Lernen ermöglichen möchte.

Als Bündelschule mit einem hohen kaufmännischen Anteil bieten sich Microsoft Produkte an. Das Office-Paket ist schulweit installiert und die Lehrkräfte sind eingearbeitet. Mit „Teams“ bietet Microsoft eine Plattform an, die Chat, (Video-)Besprechungen, Notizen und Dateianhänge kombiniert. Angeboten wird den Schulen der Dienst in der „Office 365-Suite“, ein Paket für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler. Zum Paket gehören schulische E-Mailadressen und großzügige Cloudspeicher. Das Paket kann zu einem jährlichen Preis erworben werden, zu dem eine vierköpfige Familie kaum Urlaub machen kann. In diversen Berufsschulen wird Teams als Plattform eingesetzt.

Die Rechnung wurde allerdings ohne die geltende Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) und die Datenschützer der Schule gemacht. „Die Kirche im Dorf lassen, wir brauchen eine praktikable Lösung, uns drängt die Zeit“, war der erste Gedanke. Eine einzige Telefonkonferenz mit den Datenschutzbeauftragten der Schule und einem Microsoft-Partner reichte aus, um diese Lösung vom Tisch zu wischen. Aus Sicht der Schule hält

Microsoft die DSGVO nicht ein. Welche Alternativen gibt es? Die E-Mail-Postfächer könnten DSGVO-konform auf einem deutschen Exchange-Server gehostet werden. Für 4.000 Postfächer fallen dafür aber jährlich ca. 70.000,00 € an, für eine Open-Source-Lösung immerhin noch 50.000,00 €. Ohne schulische E-Mail-Adressen ist der Administrationsaufwand enorm. Letztendlich hat die Schule einen E-Mail-Server für 85,00 €/Monat angemietet, der von einer Lehrkraft eingerichtet und zusammen mit den Admins der Schule administriert wird. So ist es finanzierbar, aber auf Kosten des Unterrichtseinsatzes der Lehrkraft, die für diese Arbeit mit Anrechnungsstunden entlastet wird.

Langfristig werden die E-Mail-Adressen beim Anlegen neuer Schülerinnen und Schüler im Schulverwaltungsprogramm erzeugt und mit dem Active Directory der Schule synchronisiert. Dadurch entsteht ein automatisierter Prozess, der manuelle Tätigkeiten minimieren soll.

Ein Problem war gelöst, jedoch drängte die Frage, mit welcher Software bzw. mit welchem Lernmanagementsystem (LMS) der Unterricht digital stattfinden soll. Zur Diskussion standen ILIAS, moodle, die Niedersächsische Bildungscloud (NBC) und ITS-LEARNING. Die NBC stand der Schule zu dem Zeitpunkt nicht zur Verfügung und über ITS-LEARNING und ILIAS lagen keine Erfahrungen vor. Das Berufliche Gymnasium (BG) stand im ersten Lockdown besonders unter Druck, das Abitur stand vor der Tür.

Durch die Initiative einzelner BG-Lehrkräfte mit Vorkenntnissen in moodle entwickelte sich im BG eine Eigendynamik, die der Schulleitung die Entscheidung sehr einfach machte. Nach Absprache wurde ein moodle-Server angemietet und schulinterne Fortbildungen wurden genehmigt. Innerhalb kürzester Zeit waren ca. 40 Kolleginnen und Kollegen in moodle eingerichtet und für die „Basics“ geschult, sodass die Abiturvorbereitung per BigBlueButton (BBB), einem open source Webkonferenzsystem, stattfinden konnte. Dieses „Pilotprojekt“ verlief, dank des starken Einsatzes der „moodle-Experten“ sehr erfolgreich und vor allem zur Zufriedenheit der Lehrkräfte im BG. Das Leitungsteam der Schule hat sich daraufhin auf moodle als das Lernmanagementsystem der Schule geeinigt und weitere Ressourcen zur Verfügung gestellt. Es wurden immer mehr Lehrkräfte in moodle geschult, sodass das Video-Konferenztool BBB immer mehr in Anspruch genommen und Kapazitätsgrenzen schnell erreicht wurden. Die Schule musste vier weitere Server anmieten, um für BBB Bandbreite zur Verfügung zu stellen.

Die Schüler-Cloud XSCHOOL wird parallel weiter eingesetzt, da nicht alle 180 Lehrkräfte sowie 3.500 Schülerinnen und Schüler in der Kürze der Zeit geschult werden konnten. Mit dem Einsatz beider Systeme und einer

Hardware-Ausleihe (iPads und Notebooks) wird zurzeit seitens der Schule sichergestellt, dass alle Lernenden „digital erreichbar“ sind.

### Qualifizierung und Motivation der Lehrkräfte

Unterrichtsprozesse in so kurzer Zeit so radikal zu verändern bzw. Digitalisierung in Schulen so schnell umzusetzen, wäre ohne die Covid-19-Pandemie sicherlich nicht möglich gewesen. Bei geplanten Innovationsprozessen müssen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter i. d. R. in der ersten Phase für Problemlagen sensibilisiert, ihr Wandlungsbedürfnis geweckt und Lösungswege entworfen werden. Danach steht der Entwurf konkreter Implementierungsmaßnahmen im Vordergrund. Die Mitarbeiter/-innen müssen sich mit neuartigen Anforderungen vertraut machen und zur aktiven Mitarbeit motiviert werden. Dabei entstehen aufgrund von Verhaltens- und einstellungsbezogenen Blockaden Konflikte und Widerstände. Einige Mitarbeiter/-innen verteidigen ihr Eigeninteresse, andere sehen sich durch die neuen Anforderungen überfordert, da ihnen die dafür benötigte Handlungskompetenz fehlt. Grundlegende Veränderungen sind immer auch ein Angriff auf die persönliche Orientierungs- und Verhaltenssicherheit (WARWAS, SEIFRIED & MEIER 2008, S. 104 ff.).

Der Auslöser für den „Wandel“ war in diesem Fall weder ein neuer Erlass der Landesschulbehörde, noch eine „neue Idee“ der Schulleitung, sondern eine Pandemie, die die persönliche Orientierungs- und Verhaltenssicherheit der Lehrkräfte ins Wanken brachte. Um wieder Verhaltenssicherheit zu erlangen, wurde die Veränderung quasi eingefordert.

Unter diesen Bedingungen kommen auch Faktoren wie Verantwortungsbewusstsein gegenüber den Schülerinnen und Schülern und Pflichtbewusstsein zum Tragen. Viele Mitarbeiter/-innen wollten in dieser schwierigen Situation „helfen“ und einen Beitrag leisten, um die Schulgemeinschaft zu unterstützen. So haben Lehrkräfte u. a. in den schuleigenen Werkstätten Desinfektionsständer, CO<sub>2</sub>-Messgeräte, Lüftungsanlagen und Visiere im 3D-Druck hergestellt. Es wurden Luftmessungen und Gefahrenbeurteilungen durchgeführt, um möglichst einen „sicheren“ Arbeitsplatz zu gestalten. Es entstand eine schulweite Bereitschaft, diese Krise zu bewältigen. Trotz eines vulnerablen Personenkreises und „erschwerter“ Unterrichtsbedingungen ist der Krankenstand niedrig. Die Arbeitsbelastung im sog. „Hybridunterricht“ ist sehr hoch, vormittags bei um die 16 Grad im frisch gelüfteten Klassenraum und nachmittags zu Hause in der neuen digitalen Umgebung. Trotz allem wird dieser Zustand von der Mehrzahl der Lehrkräfte als notwendig angesehen, um ihren Schülerinnen und Schülern Bildung zu ermöglichen.

Die Teilnahmebereitschaft an schulinternen Fortbildungen in moodle ist dementsprechend hoch. Organisiert werden die Schulungen durch die moodle-Experten der Schule. Diese Lehrkräfte haben durch Engagement, Hilfsbereitschaft und Kompetenz den Erfolg des „digitalen Unterrichts“ enorm gefördert. Ohne Personen mit diesen Eigenschaften sind Innovationsprozesse i. d. R. zum Scheitern verurteilt (WARWAS, SEIFRIED & MEIER 2008).

Schnell wurde deutlich, dass eine Handvoll Lehrkräfte nicht für über 200 Mitarbeiter/-innen und 3.500 Schülerinnen und Schüler die Administration übernehmen können. Es wurden weitere Verantwortliche und Ansprechpartner auf Standort- und Bildungsgangebene benannt. Eine fundierte Qualifizierung aller Mitarbeiter/-innen in moodle wird, trotz des Engagements und der Organisation, sicherlich noch einige Zeit in Anspruch nehmen, ganz abgesehen vom Einsatz weiterer digitaler Möglichkeiten, Medien, Apps etc.

### Didaktisches Konzept der Schule

Im November 2019 fand in der jährlichen Teamleiterdienstbesprechung der Schule die Kick-Off-Veranstaltung für die Erstellung eines Medienbildungskonzeptes (MBK) statt. Zu Beginn wurde über den Sinn und Zweck eines solchen Konzeptes referiert und die in der Kultusministerkonferenz definierten sechs Kompetenzbereiche aufgezeigt (vgl. KMK 2016):

1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren,
2. Kommunizieren und Kooperieren,
3. Produzieren und Präsentieren,
4. Schützen und sicher Agieren,
5. Problemlösen und Handeln,
6. Analysieren und Reflektieren.

Ausgerichtet u. a. an den Handreichungen des Niedersächsischen Kultusministeriums zur Erstellung eines schuleigenen Medienkonzeptes (Niedersächsisches Kultusministerium 2016) ging es dann zunächst um drei von fünf Modulen zur Erreichung der geforderten Kompetenzen:

1. „Nutzungskonzept“
  - » die Art und Weise, wie digitale Medien im Unterricht integriert werden,
2. „Fortbildungskonzept“
  - » den Fortbildungsbedarf der Lehrkräfte,
3. „Hard- und Softwarekonzept“
  - » die technische Ausstattung der Schule.

Die Module 4 und 5 werden in der gebildeten Projektgruppe „Medienbildungskonzept“ bearbeitet:

- 4. „Kommunikation und Information“
  - » die Bereitstellung von Materialien und Wissen,
- 5. „Entwicklungskonzept“
  - » die Pflege der Schul- und Unterrichtsqualität.

In einem sog. World-Café tauschten sich alle 50 Teamleiter/-innen in drei Räumen zu allen drei Modulen aus (vgl. Abb. 3). Es entstanden insgesamt 11 Plakate, die nach Themenschwerpunkten in Exceltabellen übernommen und an alle Teamleiter/-innen verschickt wurden.

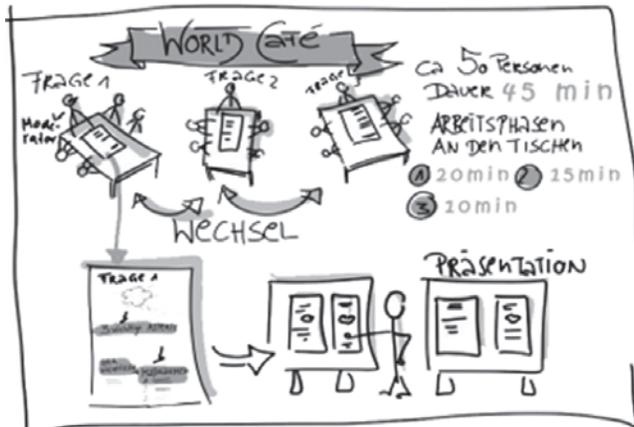


Abb. 3: Visualisierung zum World Café (www.Tania Föhr.com)

Dieser Informationsaustausch bildete die Grundlage für die Bearbeitung sog. Teamerhebungsbögen, in denen die jeweiligen Teams, orientiert an den beruflichen Anforderungen ihres Bildungsganges, die geforderten Medienkompetenzen formulierten und die daraus entstehenden Anforderungen an Ausstattung und Qualifizierung ableiteten.

Die bearbeiteten Teamerhebungsbögen gingen in die Hände des Projektteams „MBK“ (Medienbildungskonzept), bestehend aus fünf Lehrkräften, und wurden dort ausgewertet und aufbereitet. Aus den Kernaussagen der Rückmeldungen aus den Teams wird das MBK erstellt (vgl. Abb. 4).

### Prozess Medienbildungskonzept

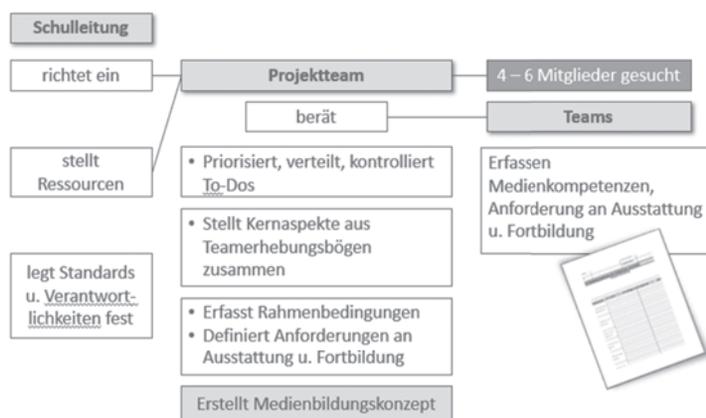


Abb. 4: Prozess zur Erarbeitung eines Medienbildungskonzeptes

Das geplante Projektende Juli 2020 konnte aufgrund der Covid-19-Pandemie nicht eingehalten werden, sodass die Fertigstellung auf Mai 2021 verschoben wurde.

Erste Ergebnisse aus der Auswertung der Teamerhebungsbögen zeigten, dass nicht ein Medienbildungskonzept, sondern ein nach Bildungsgängen differenziertes Konzept entwickelt werden musste. Es lassen sich jedoch allgemeine Merkmale beschreiben, um das didaktische Konzept zu skizzieren.

In der Konsequenz zielt das Medienbildungskonzept (siehe Abb. 5) darauf ab, Lehr-Lern-Arrangements zur Förderung der „Kompetenzen in der digitalen Welt“ zu entwickeln, die sowohl die aktuellen individuellen Leitungsressourcen der Lernenden als auch die unterschiedlichen Funktionen digitaler Medien im Präsenz-Unterricht und außerhalb des Präsenz-Unterrichts berücksichtigen. Durch formulierte Leitprinzipien sowie durch die Anforderung der (zukünftigen) Arbeits- und Lebenswelt werden übergeordnete Rahmenbedingungen für diese durch die Lehrkräfte zu bewältigenden Aufgaben gesetzt.

Das Konzept kennzeichnet sich durch die nachstehenden Prinzipien aus, die als Leitgedanken zu verstehen und allgemein gehalten formuliert sind, um auch in Zukunft sowohl für den Wandel der Arbeits- und Lebenswelt als auch für die Weiterentwicklung digitaler Medien offen zu sein.

- Leitprinzip 1: Die Schülerinnen und Schüler werden durch digitale Medien beim handlungsorientierten und entdeckenden Lernen unterstützt.
- Leitprinzip 2: Die Schülerinnen und Schüler verwenden digitale Medien ortsunabhängig und flexibel in formellen sowie informellen Lernprozessen.
- Leitprinzip 3: Die Schülerinnen und Schüler setzen digitale Medien ein, um (berufstypische) Aufgaben zu bewältigen und (aufwändige) Experimente durchzuführen.
- Leitprinzip 4: Durch den Einsatz digitaler Medien wird die Verknüpfung von Theorie und Praxis gefördert.

- Leitprinzip 5: Kein Schüler und keine Schülerin wird von den Chancen, die digitale Medien für die individuelle Kompetenzentwicklung bieten, ausgeschlossen.

Im Wesentlichen beruht das didaktische Konzept auf den unterschiedlichen Funktionen von digitalen Medien, die die Lernprozesse der Schüler/-innen unterstützen sollen. Es sind folgende Funktionen:

- Funktion 1: Digitale Medien zur Bereitstellung von Lerninhalten und zur Organisation von Lernprozessen

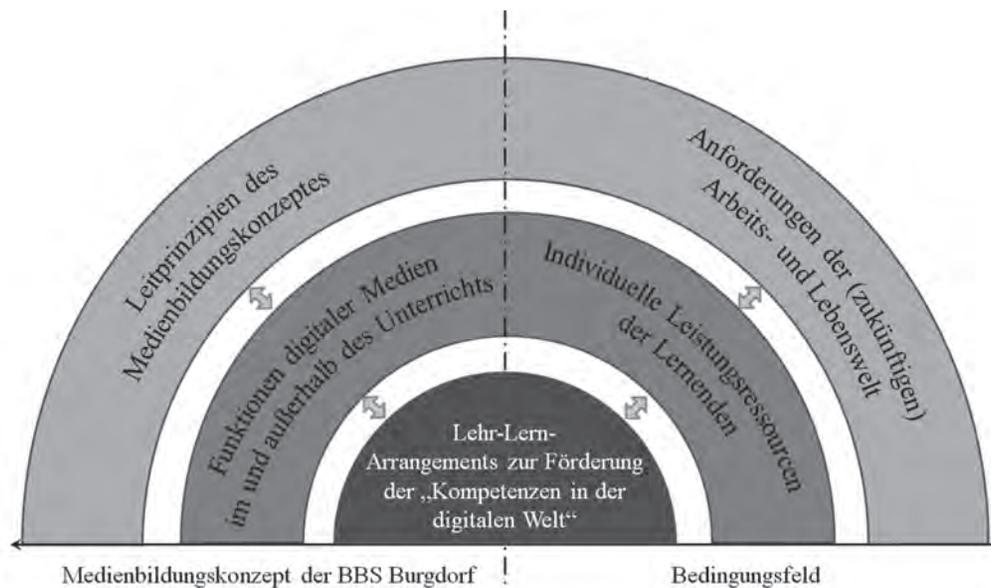


Abb. 5: Rahmenbedingungen für ein Medienbildungskonzept an der BBS Burgdorf

Durch Blended-Learning-Konzepte werden Verknüpfungen von Präsenzveranstaltungen mit Phasen der Nutzung digitaler Lernangebote außerhalb des schulischen Unterrichts beschrieben. Durch diese Mischung aus formellem und informellem Lernen wird selbstständiges, selbstgesteuertes, orts- und zeitunabhängiges Lernen ermöglicht, gefordert und gefördert. Der an der Schule verfolgte Ansatz sieht die Arbeit mit digitalen Lernbausteinen vor, die auf den Lernplattformen (XSCHOOL und moodle) verfügbar sind. Ein Lernbaustein setzt sich aus unterschiedlichen digitalen Lernmaterialien zusammen. Der Einsatz derartiger Lernbausteine wurde an der Schule im Bereich Fahrzeugtechnik exemplarisch erprobt (vgl. GOTTSCHALK & RICHTER 2019, S. 160 ff.).

Der regelmäßig stattfindende Unterricht in den Räumen der Schule und die Phasen der selbstständigen Bearbeitung der Online-Angebote sind inhaltlich miteinander verknüpft. So können sich die Lernenden durch die Bearbeitung eines digitalen Lernbausteins auf den Unterricht vorbereiten, sodass eine tiefgreifende Auseinandersetzung mit den Lerninhalten erfolgen kann. Eine andere Möglichkeit sieht die Bearbeitung der Lernbausteine nach dem erfolgten Unterricht vor. Auf diese Weise werden die im Unterricht behandelten Inhalte von den Schülerinnen und Schülern nachbereitet, wodurch sie ihr Wissen und Können festigen bzw. ausbauen.

– Funktion 2: Digitale Medien als Handlungsprodukt

Digitale Handlungsprodukte sind z. B. Erklärvideos als Handlungsprodukt einer Lernsequenz oder Podcasts, QR-Codes, Präsentationen etc. Durch den Prozess der Erstellung derartiger digitaler Medien können neben den Fach-, Selbst- und Sozialkompetenzen insbesondere die kommunikative Kompetenz der Schülerinnen und Schüler gefördert werden.

– Funktion 3: Digitale Medien als Mittel der Kommunikation zwischen den Lernenden

Sicherlich gibt es eine Vielzahl von digitalen Kommunikationsmedien. Für den Unterricht soll auf die Erstellung eines schulinternen Wikis verwiesen werden, in dem Inhalte sowohl gelesen als auch bearbeitet und verändert werden können. Die Schülerinnen und Schüler sind somit Konsumentinnen und Konsumenten sowie Produzentinnen und Produzenten von Inhalten. In virtuellen Lerngruppen erhalten die Lernenden die Möglichkeit, sich auf Prüfungen vorzubereiten.

– Funktion 4: Digitale Medien als Instrument, um indirekte Erfahrungen zu sammeln und Lehr-Lern-Prozesse zu unterstützen

In der beruflichen Bildung können virtuelle Umgebungen genutzt werden, um fachliche Inhalte auf eine neue Art und Weise zu vermitteln. Die Potentiale von Augmented Reality/Virtual Reality sind enorm. Vorteile dieser Umgebungen sind, dass die Lernenden keinen realen Gefahren (z. B. in der Hochvolt-Technik) ausgesetzt sind und keine Kosten bei Fehlhandlungen entstehen.

– Funktion 5: Digitale Medien als Lerngegenstand

Damit die Lernenden die internen Bedingungen für die „Kompetenzen in der digitalen Welt“ entwickeln können, sind digitale Medien des (beruflichen) Alltags selbst zum Gegenstand des Lernens zu erheben. Dabei geht es darum, die Bedienung, die Einsatzmöglichkeiten, die Grenzen sowie die Vor- und Nachteile digitaler Medien zu thematisieren.

**UMSETZUNG DES KONZEPTES**

Um das Konzept schulweit umzusetzen sind drei Leitfragen durch die Teams zu bearbeiten (zurzeit in Arbeit).

Am Beispiel des Koordinationsbereiches Fahrzeugtechnik sollen mögliche Ergebnisse aufgezeigt werden:

*Leitfrage 1: Wie werden die beschriebenen Leitprinzipien im fach- bzw. berufsspezifischen Unterricht umgesetzt?*

Das Ziel des Berufsschulunterrichts ist die Entwicklung einer beruflichen Handlungskompetenz. Durch die Gestaltung von handlungs- bzw. arbeitsprozessorientierter Lehr-Lern-Arrangements wird die Entwicklung von berufsrelevantem Wissen und Können gefördert. Dies soll in Anlehnung an das „Flipped-Classroom“-Konzept (siehe Abb. 6) forciert werden. „‘Flipped‘ bedeutet, dass die bisherige Unterrichtsroutine umgedreht wird: Videos vermitteln den Schülerinnen und Schülern den Lernstoff außerhalb der eigentlichen Unterrichtszeit, beispielsweise zu Hause, und die Lehrkräfte konzentrieren sich dann im Unterricht darauf, diesen Lernstoff mit den einzelnen Schülern zu vertiefen.“ (KOBBER & ZORN 2018, S. 9).

*Leitfrage 2: Welche Bezüge bestehen zu den Kompetenzbeschreibungen in den Rahmenlehrplänen/Rahmenrichtlinien?*

„Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern.“ (KMK 2013, S. 3) Der Erwerb der beruflichen Handlungsfähigkeit umfasst in Bezug auf die Facharbeit in Kfz-Werk-

stätten u. a. die Entwicklung von Wissen und Können, um bereichsspezifische digitale Medien sicher zu beherrschen und zielgerichtet einzusetzen. So sollen z. B. die Lernenden bereits im ersten Ausbildungsjahr dazu befähigt werden, Fehlerspeicher, Wartungsdaten, technische Dokumente und Servicepläne zur Informationsgewinnung und Dokumentation auszuwerten und hierzu „die Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung (Diagnose und Testgeräte, Internet) [zu nutzen]“ (KMK 2013, S. 10).

*Leitfrage 3: Welche Elemente von digitaler Kompetenz/Digitalkompetenz werden wie gefördert?*

Das vom Niedersächsischen Kultusministerium (2020) veröffentlichte Kompetenzmodell des Orientierungsrahmens Medienbildung in der Schule sieht die folgenden sechs Kompetenzbereiche vor (ebd., S. 9 ff.): (1) Suchen, Erheben, Verarbeiten und Aufbewahren, (2) Kommunizieren und Kooperieren, (3) Produzieren und Präsentieren, (4) Schützen und sicher Agieren, (5) Problemlösen und Handeln sowie (6) Analysieren, Kontextualisieren und Reflektieren. Diese Bereiche lassen sich in entsprechenden beruflichen Kompetenzen für die Fahrzeugtechnik konkretisieren (siehe Tab. 1).

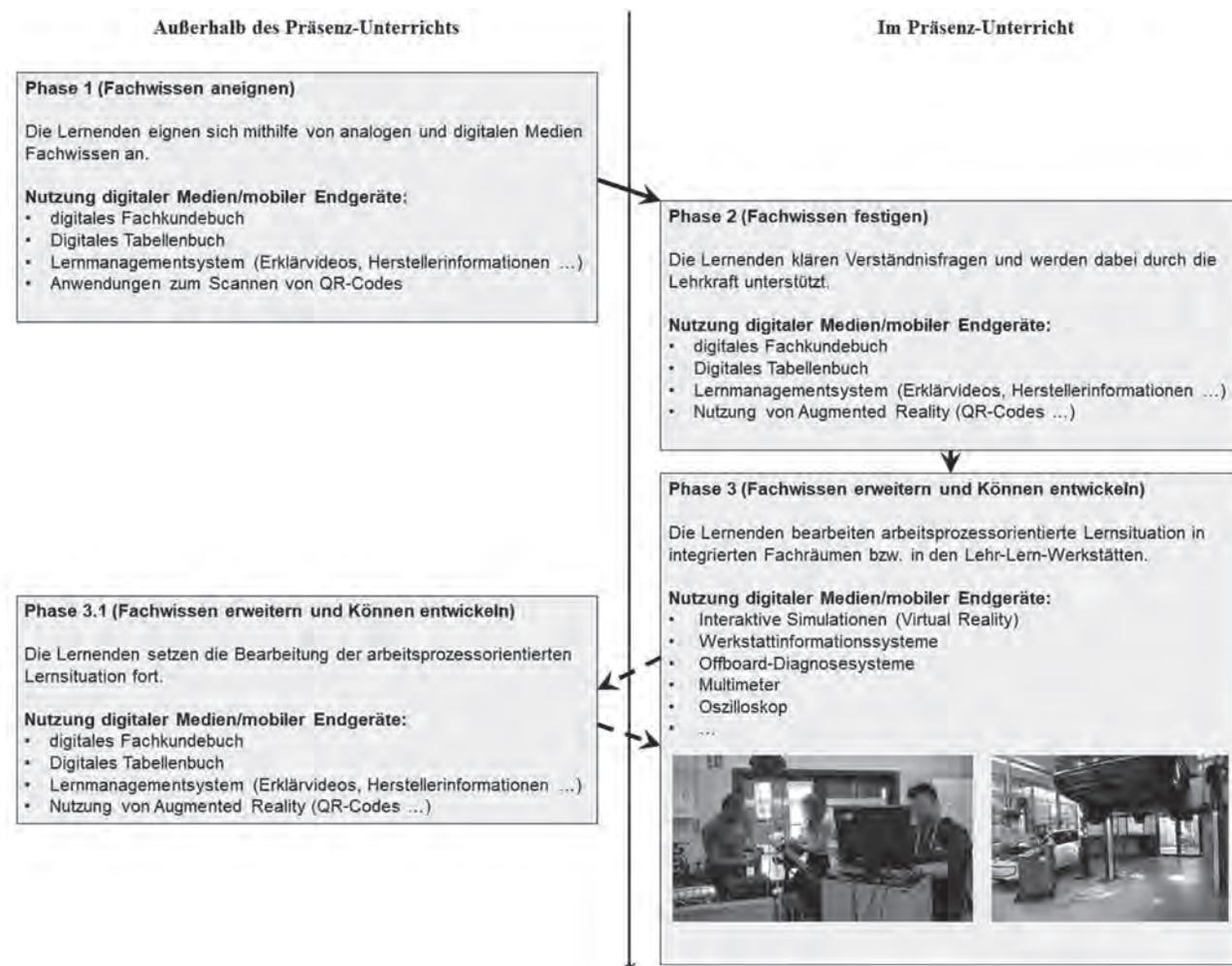


Abb. 6: Didaktisches Konzept in Anlehnung an das „Flipped-Classroom“-Konzept für die Fahrzeugabteilung

Aus dem hier skizzierten Nutzungskonzept, der Art und Weise, wie digitale Medien in den Unterricht integriert werden, ergibt sich das Hard- und Softwarekonzept sowie das Fortbildungskonzept. Dafür kann die obige Tabelle um zwei Spalten ergänzt werden, um die Hard- und Softwareanforderungen sowie die Qualifizierung der Mitarbeiter/-innen zu definieren, die für die geplante Weiterentwicklung der sechs Kompetenzbereiche nötig sind. Die Anforderungen werden wieder von

den Teams festgelegt und dem Projektteam „MBK“ zurückgemeldet. Auf diese Weise entstehen für die acht Koordinationsbereiche die jeweiligen Medienkonzepte, orientiert an den zentral festgelegten Leitprinzipien und Funktionen digitaler Medien.

Die Bereitstellung der Materialien und die Kommunikation sollen in Zukunft hauptsächlich über das LMS moodle erfolgen. Die Schülercloud XSCHOOL wird für

Dimensionen digitaler Kompetenz	Kfz-spezifische Fähigkeiten und Fertigkeiten
(1) Suchen, Erheben, Verarbeiten und Aufbewahren	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– setzen Werkstattinformationssysteme zur Planung und Durchführung von berufsspezifischen Arbeitsaufgaben ein.</li> <li>– setzen Offboard-Diagnosesysteme zur Informationsrecherche und Ermittlung von Fahrzeugzuständen ein.</li> <li>– bewerten und interpretieren Fahrzeugdaten (Fehlerspeichereinträge, Freeze-Frame-Daten, Istwerte aus Messwertblöcken, ...), um Fahrzeugsystemzustände zu ermitteln und Funktionszusammenhänge zu erschließen.</li> </ul>
(2) Kommunizieren und Kooperieren	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– nennen bereichsspezifische digitale Medien zur Kommunikation mit Kfz-Fachkräften des technischen Supports des Fahrzeugherstellers, des Diagnosegeräteherstellers oder zur Kommunikation mit Fachkräften aus anderen Kfz-Werkstätten.</li> <li>– stellen Fahrzeugzustände und durch Messungen und Prüfungen ermittelte Erkenntnisse in der Form einer Nachricht dar, um über digitale Medien mit anderen Kfz-Fachkräften in Kontakt zu treten und diese um Unterstützung zu bitten.</li> <li>– gestalten Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit Kfz-Fachkräften (des technischen Supports) auf der Basis digitaler Medien zielgerichtet, um Kfz-spezifische Anforderungssituationen zu bewältigen.</li> <li>– nennen Regeln für die digitale Kommunikation und halten diese ein.</li> </ul>
(3) Produzieren und Präsentieren	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– erstellen Dokumentationen ihrer Vorgehensweisen bei der Bearbeitung von realen oder authentischen beruflichen Anforderungssituationen, um diese zu präsentieren und mit ihren Mitschülerinnen und -schülern zu diskutieren.</li> <li>– verfassen Beschreibungen von Fahrzeugzuständen und durchgeführten Arbeiten am Fahrzeug, um diese als Beiträge auf einschlägigen Internetforen oder vergleichbaren Plattformen (z. B. Bosch ESI[tronic]) zu veröffentlichen.</li> </ul>
(4) Schützen und sicher Agieren	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– entwickeln ein Bewusstsein für mögliche Konsequenzen ihres Verhaltens im Rahmen der Kommunikation mit Kfz-Fachkräften über digitale Medien.</li> <li>– entwickeln Strategien zur Identifizierung von Störungsursachen an Fahrzeugen, die durch eine reflektierte Anwendung von Offboard-Diagnosesystemen gekennzeichnet sind.</li> </ul>
(5) Problemlösen und Handeln	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– unterscheiden Kfz-spezifische Informationsmittel sowie Offboard-/Onboard-Diagnosesysteme.</li> <li>– ordnen die unterschiedlichen Funktionsumfänge den Werkstattinformationssystemen sowie Offboard-/Onboard-Diagnosesystemen zu.</li> <li>– wenden Funktionen Kfz-spezifischer Offboard-Diagnosesysteme an, um Informationen über den Ist-Zustand von Fahrzeugen zu gewinnen (z. B. Fehlerspeicher auslesen).</li> <li>– setzen Kfz-spezifische Offboard-Diagnosesysteme verantwortungsvoll und zielgerichtet ein, um herausfordernde berufliche Anforderungssituationen (bspw. Kfz-Diagnosefälle) zu bewältigen.</li> </ul>
(6) Analysieren, Kontextualisieren und Reflektieren	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– reflektieren die Wirkung der Anwendung der regelbasierten Diagnose auf das eigene Handeln sowie die damit verbundenen Lernchancen.</li> <li>– analysieren die Einsatzmöglichkeiten der unterschiedlichen Diagnosemodi von Offboard-Diagnosesystemen.</li> <li>– analysieren die Grenzen des Einsatzes von Offboard-Diagnosesystemen.</li> <li>– reflektieren den Wert von digitalen/sozialen Medien für den Austausch von Kfz-Fachkräften im Hinblick auf die ansteigende technische Komplexität der Fahrzeuge.</li> </ul>

Tab. 1: Exemplarische Darstellung von Kompetenzbereichen in der Fahrzeugtechnik

den Übergang so lange begleitend zur Verfügung stehen, bis Lehrkräfte und Lernende geschult sowie technische Kapazitäten sichergestellt sind.

Idealerweise sollte das Medienbildungskonzept einen Soll-Zustand beschreiben, aus dem sich die technische Ausstattung, die Fortbildung der Lehrkräfte und das didaktische Konzept ergeben. Da sich die Ist-Zustände in den letzten Monaten jedoch oft veränderten und Rahmenbedingungen sich rasch entwickelten, war diese Vorgehensweise nicht einzuhalten.

## FAZIT

Die Organisation digitalisierten Lernens an einer Bündelschule ist aufgrund der Vielfältigkeit und Verschiedenheit der Abteilungen ein Kraftakt. Technische Rahmenbedingungen, die das Fundament der digitalen Schule bilden, werden von den Verantwortlichen zu langsam bereitgestellt und die Qualifizierung der Lehrkräfte ist nicht von heute auf morgen zu bewerkstelligen. Dafür sind die Anforderungen, die an Schule gestellt werden, hoch. Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte, Betriebe und Eltern erwarten seit Ausbruch der Covid-19-Pandemie funktionierende (digitale) Prozesse, sei es für den Unterricht oder z. B. für Eltern- und Ausbildersprechtag. Die fehlende Strategie bzw. Umsetzung der letzten Jahre für die „Entwicklung zur digitalen Schule“ kann nicht von den einzelnen Schulen allein in so kurzer Zeit gelöst werden. Der Druck auf die Politik ist hoch, es werden dementsprechende finanzielle Mittel bereitgestellt, die dazu führen, dass auf den Märkten neue Angebote entstehen. Neuerdings konnte die Schule einen Gigabit-Anschluss realisieren, zwar nur asynchron mit 50 Mbit Upload, aber immerhin ist damit die Voraussetzung „Breitbandanschluss“ für den „WLAN-Ausbau“ aus dem Digitalpakt erfüllt. Aktuell erreicht uns die Nachricht, dass die durch den Schulträger geplante Glasfaseranbindung nun durch die Schule beschafft und ausgeschrieben werden darf.

## Literatur:

- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2019): *Verwaltungsvereinbarung DigitalPakt Schule 2019 bis 2024*. Verfügbar unter: [https://www.bmbf.de/files/VV\\_DigitalPaktSchule\\_Web.pdf](https://www.bmbf.de/files/VV_DigitalPaktSchule_Web.pdf), abgerufen am 07.02.2021.
- GOTTSCHALK, D.; RICHTER, T. (2019): *Störungsdiagnose am Motormanagementsystem eines TSI-Motors – ein Praxisbeispiel zum Unterrichtsverfahren „Diagnoseaufgabe“*. In: *lernen & lehren*, Heft 136, 34. Jg., S. 160 – 166.
- KEMMRIES, J. (2019): *Organisationsentwicklung: Erstellen von Technik-Konzepten*, Handreichung „Berufsschule digital“, Konzepte für digitales Lehren, Lernen und Arbeiten, Deutsche Telekom Stiftung. Verfügbar unter: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/>

[files/02-organisationsentwicklung-technikkonzept.pdf](#), abgerufen am 01.03.2021.

- KMK (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder) (2013): *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker und Kraftfahrzeugmechatronikerin*. Verfügbar unter: <https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/KFZ-Mechatroniker13-04-25-E.pdf>, abgerufen am 22.03.2021.
- KMK (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder) (Hrsg.) (2016): *Kompetenzen in der digitalen Welt*. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/KMK\\_Kompetenzen\\_-\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_Web.html](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/KMK_Kompetenzen_-_Bildung_in_der_digitalen_Welt_Web.html), abgerufen am 07.02.2021.

KOBER, U.; ZORN, D. (2018): *Digitalisierung im Unterricht konkret: Ein vielfältiger Flipped Classroom ermöglicht spannende Lernreisen*. In: Werner, J. et al. (Hgg.): *Flipped Classroom – Zeit für deinen Unterricht*. Praxisbeispiele, Erfahrungen und Handlungsempfehlungen. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung, S. 9-11.

NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM (Hrsg.) (2016): *Handreichung für berufsbildende Schulen zur Erstellung eines schuleigenen Medienkonzeptes*. Verfügbar unter: <https://www.nibis.de/uploads/2mk-boege-wagener/Medienkompetenz/Handreichung%20Medienkonzept.pdf>, abgerufen am 07.02.2021.

NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM (Hrsg.) (2020): *Orientierungsrahmen Medienbildung in der allgemein bildenden Schule*. Verfügbar unter: [https://www.nibis.de/uploads/nlq-proksza/Orientierungsrahmen\\_Medienbildung\\_Niedersachsen.pdf](https://www.nibis.de/uploads/nlq-proksza/Orientierungsrahmen_Medienbildung_Niedersachsen.pdf), abgerufen am 22.03.2021.

WARWAS, J.; SEIFRIED, J.; MEIER, M. (2008): *Change Management von Schulen: Erfolgsfaktoren und Handlungsstrategien aus Sicht der Schulleitung an beruflichen Schulen*. In: Voss, R. (Hrsg.): *Innovatives Schulmanagement*. Gernsbach: Deutscher Betriebswirte-Verlag, S. 102-124.

# Planung, Durchführung und Reflexion von digitalem Unterricht im Praxissemester an der TU Berlin



CAROLIN LOHSE



TORBEN KARGES

Studierende des Lehramts für berufliche Schulen an der Technischen Universität Berlin absolvieren im dritten Fachsemester ihres Masterstudiums ein Praxissemester an den Berliner Oberstufenzentren (OSZ), das von Mentorinnen und Mentoren der Schulen und Dozierenden des Instituts für Berufliche Bildung und Arbeitslehre (IBBA) betreut und begleitet wird. Im Wintersemester 2020/21 fielen die letzten Wochen des Praxissemesters in die Zeit von Schulschließungen und Distanzlernen. In dieser Situation konnten die Studierenden ihre zuvor in universitären Lehrveranstaltungen erworbenen Digitalkompetenzen einbringen und führten sowohl synchrone als auch asynchrone Unterrichtsstunden durch. Diese wurden von Mentorinnen und Mentoren sowie Dozierenden hospitiert und gemeinsam reflektiert. Die Ergebnisse erscheinen vielversprechend für die zukünftige Entwicklung der Digitalisierung des Unterrichts an den Berliner Oberstufenzentren.

## DAS PRAXISSEMESTER IM BERUFLICHEN LEHRAMTSSTUDIUM IN BERLIN

Das Praxissemester findet an der TU Berlin in den lehramtsbezogenen Studiengängen des Instituts für Berufliche Bildung und Arbeitslehre und zeitgleich universitätsübergreifend (Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin) in den allgemeinbildenden Unterrichtsfächern im dritten Fachsemester des Masterstudiums statt (vgl. FU, HU, TU & UdK 2020). Es wird von den konsekutiv Masterstudierenden und den Studierenden der Q-Master-Studiengänge, die zuvor ein affines, aber nicht lehramtsbezogenes, Bachelorstudium abgeschlossen haben, gemeinsam absolviert.

In einem Vorbereitungsseminar der beruflichen Fachdidaktik wird das Praxissemester im Sommersemester vorbereitet und in einem Begleitseminar im Wintersemester parallel zum Schulbesuch begleitet (vgl. Tab. 1). Bei der Vorbereitung stehen die Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht im Mittelpunkt. Die Studierenden erlernen die Entwicklung und Gestaltung zielgruppengerechter Lernsituationen und Arbeitsaufgaben und werden bei der Entwicklung einer Reflexionskompetenz entlang der Basisanforderungen des Unterrichtens (vgl. THIEL 2019) unterstützt. Ein weiterer wichtiger Punkt in den Seminaren ist die Einführung und Erprobung des kollegialen bzw. fachspezifischen Unterrichtscoachings (vgl. KREIS & STAUB 2011, STAUB & KREIS 2013), das im Wintersemester bei der Durchführung des Praxissemesters zwischen

Studierenden und im Idealfall auch mit den Mentorinnen und Mentoren zum Einsatz kommt. Darüber hinaus werden die Studierenden vom Institut für Erziehungswissenschaften bei der Umsetzung eines Lernforschungsprojektes zu Aspekten der Schul- und Unterrichtsqualität in spezifischen Seminaren begleitet. Die selbstständig entwickelten Fragestellungen ordnen sich dem allgemeinpädagogischen, pädagogisch-psychologischen, schul- und berufspädagogischen Bereich oder dem Bereich der inklusiven oder interkulturellen Erziehung und Bildung zu. Die vorgesehene Lernbegleitung zur Gestaltung sprachbildenden Unterrichts (vgl. FU, HU, TU & UdK 2020, S. 15) wird mit einem Seminarangebot des Instituts für Sprache und Kommunikation ebenfalls praktikumsbegleitend unterstützt.

Die Kooperation mit sogenannten Fachberaterinnen und Fachberatern während des fachdidaktischen Vorbereitungs- und Begleitseminars leistet einen aktiven Beitrag zur Verzahnung der ersten und zweiten Phase der Lehrkräftebildung. Fachberaterinnen und Fachberater sind ausgewählte und für diese Tätigkeit qualifizierte Fachseminarleitungen der entsprechenden Fachrichtungen und Fächer (vgl. ebd., S. 18). In der Vorbereitung auf das Praxissemester erfolgt die Einführung des kollegialen Coachings und die Erarbeitung der Kriterien zur Konzeption berufsfeldspezifischer Lernsituationen und Arbeitsaufgaben. Während des Praxissemesters zeigen die Fachberater/-innen einen eigenen Unterricht, der mit der Seminargruppe hospitiert und reflektiert wird. Bei min-

Lernort	Veranstaltungen, Inhalte	Umfang der Tätigkeiten
Oberstufenzentren	Planen, Durchführen und Reflektieren von Unterricht, Hospitationen, außerunterrichtliche Aktivitäten, Vorbereitung und Durchführung eines Lernforschungsprojekts	Je beruflicher Fachrichtung/Fach 16 Std. angeleiteter Unterricht, davon 9 Std. eigenständiger Unterricht, 7 Std. eigenständiger Unterricht und/oder Unterrichtsteile; 30 Std. Hospitationen
TU Berlin	Schulpraktische Studien (Fachdidaktik): Vorbereitung und Begleitung der praxisbezogenen Aktivitäten	12 LP, enthält u. a. Unterricht und Hospitationen, Portfolio
	Lernforschungsprojekt (Erziehungswissenschaften): Aspekte der Schul- und Unterrichtsqualität	6 LP, enthält u. a. Seminare der Sprachbildung/Deutsch als Zweitsprache

Tab. 1: Übersicht über das Praxissemester im beruflichen Lehramtsstudium an der TU Berlin (vgl. FU, HU, TU & UdK 2020, S. 8 f.)

destens einem Besuch der Fachseminargruppe wird gemeinsam an fachdidaktischen Themen gearbeitet und ein Austausch zwischen Studierenden, Referendarinnen und Referendaren sowie Fachberaterinnen und Fachberatern aktiviert.

Die Betreuung der Studierenden während des Praxissemesters an den Oberstufenzentren erfolgt durch qualifizierte Mentorinnen und Mentoren. Die Qualifizierung für die Berufliche Bildung wird von der TU Berlin mit einem Stundenumfang von 19,5 Stunden angeboten (vgl. ebd., S. 19). Die Umsetzung der fachspezifischen Module wird von den Dozentinnen und Dozenten der beruflichen Fachdidaktiken übernommen. Einen Schwerpunkt bildet die Einführung und Erprobung des fachspezifischen Unterrichtscoachings nach KREIS und STAUB (2011), bei dem Mentorinnen und Mentoren „an der Planung, Durchführung und nachträglichen Reflexion des Unterrichts [beteiligt sind, Anm. d. Verf.] und [...] Mitverantwortung für die Lektion und das Lernen“ der Studierenden übernehmen (ebd., S. 64). Die Anwendung des Coachings sowie die allgemeine Betreuung der Studierenden während des Praxissemesters ist stark von den zeitlichen Ressourcen der Mentorinnen und Mentoren abhängig und wird mit einer Reduktion der Unterrichtsverpflichtung um eine Stunde unterstützt.

Das Praxissemester startet für die Studierenden am 1. September und endet mit Ablauf des ersten Schulhalbjahres Ende Januar. Bei durchschnittlich 12 Stunden Anwesenheit – verteilt auf drei Tage in der Woche – werden Unterrichte, Hospitationen und außerunterrichtliche Aufgaben, wie z. B. die Teilnahme an Konferenzen oder Exkursionen, absolviert. Es sollen 16 Stunden (à 45 Minuten) angeleiteter Unterricht pro Fach und davon 9 Stunden in Planung und Durchführung eigenständig durchgeführt werden. Weiterhin wird die Zeit in der Schule zur Durchführung des Lernforschungsprojektes, für Unterrichtsvorbereitungen und -coachings genutzt (vgl. FU, HU, TU & UdK 2020, S. 8 f.). Die Dozentinnen und Dozenten der Fachdidaktik werden zu zwei Unterrichtsversuchen pro Fach eingeladen. Dafür erstellen die Studierenden einen fachdidaktisch begründeten und gegebenenfalls mit der Mentorin oder dem Mentor abgestimmten Unterrichtsentwurf. Nach der Hospitation erfolgt ein kriterienorientiertes Reflexionsgespräch, welches einem spezifischen Leitfaden folgt, der

von den Studierenden selbstständig erarbeitete Kriterien umfasst und auf einem Skript zu den Basisanforderungen des Unterrichtens (vgl. Thiel 2019) sowie Auszügen des Beobachtungsbogens zur Erfassung von Unterrichtsqualität (BERU) (vgl. THIEL & GÄRTNER o. J.) basiert. An diesem Gespräch nehmen die Dozentin oder der Dozent, der/die Studierende sowie nach Absprache zusätzlich die Mentorin/der Mentor oder anleitende Lehrkräfte teil.

## UMSTELLUNG AUF DIGITALE LEHRE IM SOMMERSEMESTER 2020

Zum Beginn des Sommersemesters 2020 erfolgte an der TU Berlin die Umstellung der Lehre auf digitale Formate, Präsenzveranstaltungen wurden zeitweise vollständig und später zum größten Teil (bis auf bestimmte Praxisformate) ausgesetzt.

In der Fachdidaktik Elektro-, Fahrzeug-, Informations-, Medien- und Metalltechnik des Instituts für Berufliche Bildung und Arbeitslehre erfolgte die Umstellung der Lehre fast ausschließlich auf synchrone Veranstaltungen – also Veranstaltungen in Echtzeit und entsprechend der regulären Zeitplanung – mittels verschiedener Videokonferenzsysteme und digitaler (kollaborativer) Tools. Die Konferenzsysteme wurden zeitgleich mit der Lern- und Arbeitsplattform der TU Berlin ausgebaut und ermöglichten einen reibungslosen Übergang und neue Kollaborationsformen zwischen Dozierenden und Studierenden sowie den Studierenden untereinander.

Neben den erwähnten größtenteils synchronen Formaten wurden vereinzelt auch asynchrone Elemente in den Lehrveranstaltungen von Lehrenden, aber auch Studierenden, eingesetzt. Die asynchronen Elemente – in Form von Aufgaben und verschiedenen Lernmaterialien – wurden über die Lernplattform bereitgestellt. Dabei kamen insbesondere auch Erklär- und Lernvideos zum Einsatz. Die asynchronen Einheiten wurden i. d. R. mit synchronen (digitalen) Sequenzen ergänzt (Flipped-Classroom) oder die Rückmeldung zu den Lernergebnissen erfolgte in schriftlicher Form über die Lernplattform bzw. per E-Mail.

Auch das Vorbereitungsseminar für das Praxissemester musste in ein Onlineformat überführt werden. Um dem Anspruch einer optimalen Vorbereitung der Studierenden auf das Praxissemester gerecht zu werden, wurde die

Veranstaltung primär synchron mittels Konferenzsoftware durchgeführt und durch weitere digitale Lehr- und Lern-tools ergänzt. Neben der seminarinternen gemeinsamen Dokumentenablage, Aufgabenerteilung und -abgabe auf der digitalen Lern- und Arbeitsplattform wurden im Seminar insbesondere geteilte Präsentationen, Arbeitsphasen in Breakout-Räumen sowie die kollaborativen Tools Etherpad, Padlet und Mentimeter eingesetzt.

Zusätzlich wurde in der Lehrveranstaltung „Fachwissenschaftlich-Fachdidaktisches-Projekt“, die in Form eines Lehr-Lern-Labors für die Masterstudierenden angeboten wird, situationsbezogen ein neuer Fokus gesetzt. In den Mittelpunkt rückte die Erstellung von Erklär- und Lernvideos (einschließlich einer Einführung in die Handhabung der benötigten technischen Ausstattung und entsprechender Software) im Kontext des Einsatzes digitaler Tools der Elektrotechnik (Messtechnik etc.) und die Überführung der Inhalte und erstellten Medien in eine fachdidaktisch begründete (fiktive) Unterrichtsplanung.

Das Interesse der Studierenden an der Thematik des digitalen Distanzlernens zeigte sich zuletzt auch in gewählten Masterarbeitsthemen, z. B. zu Gelingensbedingungen und Umsetzungskonzepten für digital gestützten und teilpräsenten Unterricht (vgl. DANZ 2020).

## **EINSATZ DIGITALER UNTERRICHTS- UND BEGLEIT-FORMATE IM PRAXISSEMESTER 2020/21**

### **Anpassung der Begleitveranstaltung**

Das Begleitseminar zum Praxissemester mit zwei Semesterwochenstunden umfasst u. a. ein Orientierungsgespräch zum Thema „Wo stehe ich?“ (vgl. FU, HU, TU & UdK 2020), individuelle Zwischenreflexionen und Evaluationen der Entwicklungen im Praxissemester, die Einführung und Umsetzung des kollegialen Coachings, die kriteriengeleitete Reflexion von Unterricht sowie die konkrete Planung von Unterricht mit aktuellen Bezügen der Studierenden. Es konnte im Wintersemester 2020/21 von September bis Dezember 2020 zunächst in Präsenz unter Einhaltung der geltenden Hygieneregeln in einem Oberstufenzentrum durchgeführt werden. Mit dem Wechsel der Oberstufenzentren in das „schulisch angeleitete Lernen zu Hause“ (saLzH) (SenBJF 2020) im Januar 2021, wurde auch das Begleitseminar in ein Onlineformat überführt.

Die Organisation und Durchführung des Seminars in synchronen Videokonferenzen verliefen überwiegend problemlos. Die bis dahin in Präsenz absolvierten Seminare und Hospitationen sowie der persönliche Kontakt zwischen Dozent/-in und Studierenden wirkten sich sehr positiv auf die offene Kommunikation, das kollaborative Arbeiten in der Gruppe und die Situation der Beobachtung des Unterrichts aus. Einen zentralen Aspekt der universitären Begleitung bildet beispielsweise die Besprechung aktueller Themen und Anliegen sowie Empfindungen der Studierenden, die im Kontext von Unterricht und Schule auftreten. Um für diese sensiblen Themen eine vertrauensvolle Atmosphäre und Offenheit zu schaffen, bedarf es eigentlich des direkten, persönlichen Kontaktes. Vor dem Hintergrund der beständigen Zusammensetzung der

Gruppe und der vorherigen Seminarzeit in Präsenz konnte diese Atmosphäre auch in das digitale Format übertragen werden.

### **Umstellung des Unterrichts und der Hospitationen an den Oberstufenzentren**

Mit der Umstellung auf Distanzunterricht erfolgte auch bei dem eigenständigen Unterricht der Studierenden ein nahtloser Übergang in eine synchrone und asynchrone Planung und Durchführung.

Die Betreuung und Coaching-Gespräche durch die Mentorinnen und Mentoren erfolgten in dieser Zeit in Onlinemeetings, per Telefon und mittels E-Mail-Austausch. Sowohl die Mentorinnen und Mentoren als auch die anleitenden Lehrkräfte hospitierten den Unterricht der Studierenden, entweder in synchroner oder asynchroner Form.

Bei einem digital-synchron durchgeführten Unterricht organisierten die Studierenden mit Hilfe der Mentorinnen und Mentoren die notwendigen Zugangsdaten bzw. stellten die Links für die Hospitationen bereit. Sie entwickelten – entsprechend dem Unterricht in Präsenz – einen Entwurf zur Planung, berücksichtigten dabei aber ggf. abweichende Zeitumfänge und die technischen Voraussetzungen der Schüler/-innen. Das Reflexionsgespräch im Anschluss an die Hospitationen erfolgte nach dem bereits bekannten und bewährten Schema in einem digitalen Konferenzraum, der seitens der Dozentinnen und Dozenten eingerichtet wurde.

Bei einem digital-asynchronen Unterricht erstellten die Studierenden Aufgaben und Material im zeitlichen Umfang von mindestens einem Unterrichtsblock (90 Minuten), der eigenständiges Arbeiten der Schüler/-innen sowie den geplanten Rücklauf von (Zwischen-)Ergebnissen umfasste. Der Unterrichtsentwurf erfolgte auch hier nach dem bekannten Schema mit ggf. abweichenden Zeitumfängen. Das Reflexionsgespräch wurde synchron in einem digitalen Konferenzraum durchgeführt, mangels Hospitationsmöglichkeiten erfolgte dieses auf Basis des Unterrichtsentwurfes und einer Auswahl vorliegender Ergebnisse der Schüler/-innen.

Der Übergang in den digital organisierten Unterricht forderte von den Studierenden den sicheren Umgang und die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Videokonferenzsystemen, Lernplattformen und digitalen Anwendungen für die Planung und Durchführung des eigenständigen Unterrichts. Die Verknüpfung der technischen Details mit den Voraussetzungen der Lerngruppe und den zu berücksichtigenden Vorgaben des Rahmenlehrplans stellte eine große Herausforderung dar, insbesondere da die Mentorinnen und Mentoren auf diesem Gebiet ebenfalls „Neuland“ erschlossen. Die Anforderung der Planung von handlungsorientiertem Unterricht und damit auch die Erstellung von Lernsituationen wurde zu einer kaum realisierbaren Aufgabe.

Für die Dozentinnen und Dozenten der Universität bedeutet die Hospitation im digitalen Format zum einen zwar eine Zeitersparnis aufgrund entfallender Anfahrtszeiten zu den OSZ sowie die Möglichkeit „schneller Wechsel“ zwischen den Schulen, zum anderen aber deutlich einge-

schränkte bzw. veränderte Beobachtungsmöglichkeiten der Schüler/-innen und der Lehrenden (Studierenden). Das Erfassen des Zusammenhangs zwischen Planung und Durchführung des Unterrichts inklusive intendierter Performanz ist ohne direkte Eindrücke der Schulumgebung, der Schülerschaft und des einfließenden Mentorings deutlich erschwert. An dieser Stelle braucht es angepasste Fragestellungen und formulierte Aspekte für Rahmenbedingungen im Vorfeld der Planung und Durchführung von Unterricht. Beispielsweise erscheint neben den technischen Rahmenbedingungen der Schule (IT-Ausstattung und Vernetzung, z. B. genutzte Lernplattformen/Konferenzsysteme) auch die intensivere Auseinandersetzung mit den Lerngruppen in Hinblick auf deren technische Ausstattung sowie festgestellte Unterrichtsbeteiligung im schulisch angeleiteten Lernen zu Hause als ein zentraler Aspekt für eine angemessene und ggf. flexible Unterrichtsplanung.

### UMSETZUNGSBEISPIELE DIGITALEN UNTERRICHTS IM PRAXISSEMESTER 2020/21

Bei den hier vorgestellten Unterrichtssequenzen handelt es sich um die zweiten eigenständig geplanten Unterrichtsversuche der Studierenden im Berufsfeld Informationstechnik bzw. Elektrotechnik. Der Fokus liegt nicht auf komplexen handlungsorientiert gestalteten Lernsituationen, sondern auf einer fachdidaktisch durchdachten Unterrichtsgestaltung, einer optimalen technischen Umsetzung sowie einer Anwendung selbst gestalteter passgenauer digitaler Lehr- und Lernmittel.

#### **Beispiel I: Asynchroner Unterricht: Berufsschule Fachinformatiker/-in und IT-Systemelektroniker/-in, 2. Ausbildungsjahr, Lernfeldübergreifende Einführung in die Programmierung**

Die Einführung in die Programmierung wird nach einem Beschluss der Fachbereichsleitung des Oberstufenzentrums seit dem Schuljahr 2019/20 im schulinternen Curriculum lernfeldübergreifend unterrichtet. In der schulinternen Umsetzung werden arbeitsteilige, auch ortsunabhängige Entwicklungswerkzeuge und Produkte vorgestellt. Die Sequenz wird mit einer kurzen Leistungskontrolle (Programmieraufgabe im Test) beendet und die Eignung der eingesetzten Entwicklungswerkzeuge reflektiert.

Die Studierende führt gemeinsam mit ihrem Mentor einen asynchronen Unterricht durch, der Bestandteil eines Planungszusammenhangs von zehn Unterrichtsblöcken in einer Unterrichtswoche ist. Ihre eigenständige Planung leistet primär den Beitrag, aufbauend auf selbsterstellten Lern- und Erklärvideos die Programmiersprache C kennenzulernen und anzuwenden. Parallel bietet sie den Schülerinnen und Schülern über Discord zu festgelegten Zeiten Chat- und Sprachkonferenzen zur Beratung an. Alle Arbeitsmaterialien werden im Lernraum Berlin (zentrale Lern- und Konferenzplattform im Land Berlin) zur Verfügung gestellt, ebenso erfolgen dort alle Abgaben der Schüler/-innen. Diese werden entweder im Lernraum direkt kommentiert oder in einer den Lernprozess begleitenden synchronen Einheit (Discord) besprochen.

Der Fokus des durchgeführten Unterrichts liegt auf der Informationsphase in einer Lernsituation zur Konzeptionierung und Implementierung von Programmen (Programmiersprache lesen, analysieren und selbstständig anwenden, IT-Lösungen erstellen). Zu diesem Zweck wurden für die Informationserarbeitung der Schülerinnen und Schüler sieben Tutorials mit vier bis elf Minuten Länge (vgl. Abb. 1) zu den folgenden Themen durch die Studierende erstellt: Visual Studio 2019 installieren und kennenlernen, Tastatureingaben, Datentypen, Kontrollstrukturen I & II, PAP-Programmablaufplan, Zahlenratespiel (Beispielanwendung).



Abb. 1: Link zum YouTube-Kanal mit den sieben Tutorial-Videos

Nach der Erarbeitung der gesamten Unterrichtssequenz in Zusammenarbeit mit dem Mentor wurden im weiteren Verlauf von den Schülerinnen und Schülern eigenständige Programmabläufe und kleine Programmierungen eingefordert.

#### *Unterrichtsreflexion*

Die Reflexion nach asynchron durchgeführten Unterrichtssequenzen war aus der Perspektive der Dozentinnen und Dozenten stark auf die Ausarbeitung des schriftlichen Unterrichtsentwurfs angewiesen. Die Darstellung des tatsächlichen Verlaufs der eigenständigen Aufgabenbearbeitung und der Ergebnisse der Schüler/-innen erfolgte nur aus der Perspektive der studentischen Lehrkräfte. Um die Aspekte Wissenserwerb, Motivierung und Klassenmanagement dennoch vertiefend zu reflektieren, war das kriterienorientierte und leitfadengestützte Vorgehen im Gespräch von großer Bedeutung. In der Reflexion des beschriebenen Unterrichts wurde deutlich, dass die Steuerung einer umfangreichen Unterrichtssequenz über zehn Blöcke und die Wahrnehmung des individuellen Lernprozesses der Schüler/-innen in einem asynchronen Format große Herausforderungen darstellen. Als ein Entwicklungsschwerpunkt wurde zudem die Anregung zu selbstständig organisiertem kollaborativen Arbeiten eingeschätzt.

#### **Beispiel II: Synchroner Unterricht: Berufsschule Elektroniker/-in Fachrichtung Informations- und Telekommunikationstechnik, 1. Lehrjahr, Lernfeld 6: „Anlagen und Geräte analysieren und prüfen“**

In Lernfeld 6 der Elektroniker/-innen in der Fachrichtung Informations- und Telekommunikationstechnik sollen die Schüler/-innen u. a. Signalverläufe „im Hinblick auf eine ordnungsgemäße und betriebssichere Funktion“ beurteilen. „Dabei unterscheiden sie die Signale nach Form,

Bandbreite und Übertragungsgeschwindigkeit. [...] Sie beschreiben und bewerten Auffälligkeiten an Komponenten und beurteilen den Einfluss auf das Gesamtsystem“ (KMK 2003, S. 16).

Der Studierende gestaltet in diesem Rahmen eine synchrone Unterrichtseinheit zur Entwicklung einer Schaltung für ein Polizei-Blaulicht. Er nutzt dazu das Videokonferenzsystem sowie die integrierte Quiz-Funktion des Lernraum Berlin. Als erster Impuls dient ein Bild „Polizeiwagen mit Signallicht“, von dem ausgehend eine Art Brainstorming zur Realisierung der Signalfolge und anschließend die Erarbeitung der Problemstellung startet. Die Anknüpfung an das Vorwissen erfolgt mittels einer interaktiven Erläuterung von Schaltbildern mit bekannten Bauelementen über den geteilten Bildschirm. Die Funktion der dargestellten Schaltungen wird in einer Kombination aus sprachlicher Erläuterung und synchron mittels eines Zeichentabletts („virtuelles Tafelbild“) hinzugefügten Symbolen und Flussrichtungen etc. erläutert (vgl. Abb. 2).

Die Erarbeitung erfolgt im Lehrer-Schüler-Gespräch und unter aktiver Nutzung der Chat-Funktion durch die Schüler/-innen. Im weiteren Verlauf nutzen die Schüler/-innen drei von der studentischen Lehrkraft erstellte Erklärvideos mit einem dazugehörigen Beobachtungsauftrag, um sich vertiefend mit dem Thema zu beschäftigen. In jedem Video werden Bauteile ausgetauscht und die Funktionsweise der Schaltung dadurch komplexer. In Gruppenräumen (Breakout-Räume) schauen die Schüler/-innen die Erklärvideos an und diskutieren die Veränderungen der Funktionsweise. Im Plenum wird die erfasste Funktion dann begründet erläutert. Die Gruppenphasen und der strukturierte Austausch im Plenum wechseln sich ab. Die 20 Auszubildenden zeigen im Chat und in den wiederkehrenden Kleingruppengesprächen eine ausgeprägt aktive Teilnahme bei der Diskussion der fachlichen Zusammenhänge. Zum Abschluss des Unterrichts kam die Quizfunktion des Konferenzsystems zum Einsatz, um bei den Schülerinnen und Schülern wesentliche Fachbegriffe zu festigen und ein kleines Feedback zum Verlauf des Unterrichts zu erhalten.

*Unterrichtsreflexion*

Die Reflexion des synchron durchgeführten Unterrichts erfolgte kaum abweichend vom hospitierten Unterricht in Präsenz, allerdings auf der Basis einer eingeschränkten

Wahrnehmung des Verhaltens der Schüler/-innen. Mit der Möglichkeit, den Gruppenräumen in Arbeitsphasen beizutreten, konnten Eindrücke zur gelungenen Organisation und zur Funktion der Arbeitsphase in der Unterrichtssequenz bezogen auf den angestrebten Kompetenzerwerb gewonnen werden. Neben dem „Besuch“ der Mentorinnen und Mentoren in den Gruppen, ist die Möglichkeit zur Hospitation auch für die Dozierenden der Universität interessant.

**FAZIT**

Aus den hospitierten Unterrichtssequenzen geht hervor, dass das synchrone und asynchrone Distanzunterrichten für die Studierenden nach zwei Semestern universitärer Onlinelehre mit gezielt umgestellten Lehrveranstaltungen und der didaktischen Auseinandersetzung mit digitalen Konferenzsystemen, Lernplattformen und -tools keine Hürde darstellt.

Es wurde jedoch sehr deutlich, dass es schwierig ist, im digitalen Unterricht schülerzentriert zu arbeiten und die „echte“ Unterrichts-beteiligung zu erfassen. Es bedarf der umfassenden Nutzung von schriftlichen kollaborativen Instrumenten zur Aufgabenbearbeitung (idealerweise innerhalb der Lernplattform, damit der Stand der Bearbeitung gegenseitig direkt einsehbar wird) sowie zahlreicher Anreize zu mündlichen Beiträgen, um die Aufmerksamkeit und den Lernprozess einer ganzen Klasse aktiv zu halten. Das synchrone Format bietet dabei (zumindest bei geeigneter Gruppenstärke) für die einzelnen Schüler/-innen eine effektivere betreute Lernzeit. Abgestimmte synchrone und asynchrone Phasen können sich jedoch gut ergänzen und die Betreuung mehrerer (differenzierter) Kleingruppen ermöglichen. Insbesondere für asynchrone Formate bietet sich die Erstellung von Erklär- und Lernvideos an, die jedoch – so zeigte sich – mit einem hohen Zeitaufwand verbunden ist.

Besonders wichtig erscheint für das digitale Unterrichten die Produktion nachhaltiger Beiträge sowie die Erkundung und Nutzung von Konferenzsystemen mit geteilten Räumen sowie weiteren integrativ nutzbaren kollaborativen Tools für den Unterricht.

Die vielleicht wichtigste – wenn auch zu erwartende – Erkenntnis lautet jedoch: es muss ein Überblick über den Bestand und die Art der Nutzung digitaler Endgeräte bei

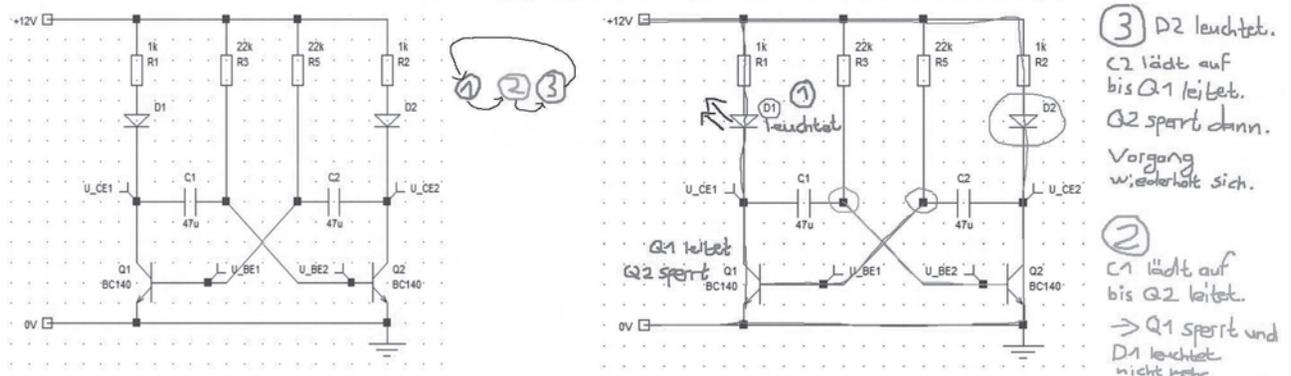


Abb. 2: Schaltplan (links) und mittels Zeichentablett synchron zur Erläuterung im digitalen Unterricht hinzugefügte Ergänzungen (rechts)

den Schülerinnen und Schülern gewonnen werden, damit ein digitaler schülerzentrierter Unterricht erfolgreich verlaufen kann. Es erscheint hingegen nicht zwingend erforderlich, dass alle Schüler/-innen gleichermaßen ausgestattet sind. Das Wissen um deren Möglichkeiten und Kompetenzen erleichtert jedoch eine flexible Umstellung und Organisation des Unterrichts. So ist immer zu hinterfragen, welche Lernsysteme/-oberflächen und Tools sinnvollerweise eingesetzt werden sollten:

- Können die Schüler/-innen parallel den Chat verfolgen, oder erlaubt die Darstellungsweise einer Konferenz – beispielsweise auf einem Smartphone – dieses nicht?
- Steht den Schüler/-innen ein Mikrofon zur Verfügung? Ist alternativ ein privater Chat in Arbeitsphasen („Bitte um Unterstützung“) und die Nutzung des öffentlichen Chats bei Arbeiten im Plenum möglich?
- Können geteilte Notizen für die Agenda, ein Brainstorming oder ein Protokoll gesehen und genutzt werden?
- Ist eine Gruppenaufteilung entsprechend der technischen Möglichkeiten hilfreich? Haben einzelne Schüler/-innen einen großen Bildschirm und können ggf. problemlos Dokumente teilen und die Gruppe trotzdem sehen?
- Können die Lernplattform, die Konferenz und ein weiteres Programm (z. B. eine Entwicklungsumgebung) überhaupt zeitgleich bedient werden?
- Welche Formate kommen für die Bearbeitung von Arbeitsblättern in Frage? Können diese digital bearbeitet werden oder kann ein Ausdruck erfolgen?
- Können die Ergebnisse digital eingereicht bzw. zurückgeschickt werden? Bietet sich eine direkte Bearbeitung auf der Lernplattform an?

Rückblickend waren die Studierenden im Praxissemester 2020/21 in der Lage, einen wichtigen Beitrag zur Digitalisierung des Unterrichts und der Weiterentwicklung des Distanzlernens an den Oberstufenzentren zu leisten, da sie innerhalb der verschiedenen digitalen Konferenzsysteme und Lernplattformen sicher agieren, digitale Tools umfassend einsetzen und Lernvideos oder andere digitale Lernhilfen spontan erstellen konnten.

## Literatur

DANZ, JOHANNES (2020): Gelingensbedingungen und Umsetzungskonzepte für einen digital gestützten, teilpräsenten Unterricht. Unveröffentlichte Masterarbeit. Technische Universität Berlin: Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre.

FU, HU, TU & UdK (FREIE UNIVERSITÄT BERLIN, HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN, TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN & UNIVERSITÄT DER KÜNSTE BERLIN (Hrsg.) (2020): Leitfaden Praxissemester im Berliner Lehramtsstudium. Verfügbar unter: <https://www.berlin.de/sen/bildung/fachkraefte/lehrausbildung/studium/>, abgerufen am 15.01.2021.

KMK (SEKRETARIAT DER KULTUSMINISTERKONFERENZ) (2003): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker/Elektronikerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003. Berlin/Bonn: KMK.

KREIS, ANNELIESE & STAUB, FRITZ (2011): Fachspezifisches Unterrichtskoaching im Praktikum – eine quasi-experimentelle

Interventionsstudie. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 14. Jg., Heft 1, S. 61-83.

SenBJF (SENATSVERWALTUNG FÜR BILDUNG, JUGEND UND FAMILIE; LEIBNIZ-INSTITUT FÜR DIE PÄDAGOGIK DER NATURWISSENSCHAFTEN UND MATHEMATIK) (2020): Lernen zuhause. Leitfaden für Schulen. Verfügbar unter: [https://www.berlin.de/sen/bjf/coronavirus/aktuelles/schrittweise-schuloeffnung/lernen-zuhause\\_schulen.pdf](https://www.berlin.de/sen/bjf/coronavirus/aktuelles/schrittweise-schuloeffnung/lernen-zuhause_schulen.pdf), abgerufen am 29.01.2021.

STAUB, FRITZ & KREIS, ANNELIESE (2013): Fachspezifisches Unterrichtskoaching in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen. In: Journal für LehrerInnenbildung, 13. Jg., Heft 2, S. 8-13.

THIEL, FELICITAS (2019): Basisanforderungen des Unterrichts. Kriterien der Unterrichtsqualität. Unveröffentlichte Handreichung. Technische Universität Berlin: School of Education.

THIEL, FELICITAS; GÄRTNER, HOLGER (o. J.): Beobachtungsbogen zur Erfassung von Unterrichtsqualität (BERU). Verfügbar unter: [https://www.ewi-psy.fu-berlin.de/einrichtungen/arbeitsbereiche/schulentwicklungsforschung/media/Beobachtungsbogen\\_zur\\_Erfassung\\_von\\_Unterrichtsqualitaet\\_BERU.pdf](https://www.ewi-psy.fu-berlin.de/einrichtungen/arbeitsbereiche/schulentwicklungsforschung/media/Beobachtungsbogen_zur_Erfassung_von_Unterrichtsqualitaet_BERU.pdf), abgerufen am 27.01.2021.

# Einsatz einer Lernfabrik 4.0 im Distanzunterricht

## – Erfahrungen an der Gewerblichen Schule Göppingen



© privat

JOACHIM HEER

### Interview von Prof. Dr. Lars Windelband mit Joachim Heer, Gewerbliche Schule Göppingen



© privat

LARS WINDELBAND

*Windelband: Können Sie kurz Ihre Schule und Ihren Aufgabenbereich in der Schule vorstellen?*

Heer: Ich bin seit 2001 an der Gewerblichen Schule in Göppingen tätig. Ich unterrichte als Lehrer im Bereich Automatisierungstechnik und Mechatronik und bin Assistent der Schulleitung zum Themenbereich Industrie 4.0. Das Unterrichtsangebot der Gewerblichen Schule Göppingen erstreckt sich von den Berufsschulen, Berufsfachschulen und dem Berufskolleg über das Berufsvorbereitungsjahr bis hin zum Technischen Gymnasium. Jedes Schuljahr besuchen ca. 1.800 Schüler/-innen die Gewerbliche Schule. Sie werden in rund 75 Klassen von 90 Lehrerinnen und Lehrern unterrichtet.

*Ihre Schule ist ja bekannt für die erste Umsetzung einer Lernfabrik 4.0 in Baden-Württemberg. Was macht die Lernfabrik aus und welche Bereiche wurden seit der Gründung ausgebaut?*

Die Lernfabrik an der Gewerblichen Schule Göppingen wurde im Jahre 2015 eingeweiht und war damit ein Vorreiter für viele berufliche Schulen in Baden-Württemberg. In der Lernfabrik 4.0 können Auszubildende der dualen Ausbildungsgänge Mechatronik, Industrie- oder Elektrotechnik, aber auch Schüler/-innen der Technikerschule und des Technischen Gymnasiums Grundlagen für anwendungsnahe Prozesse erlernen und sich mit industriellen Automatisierungslösungen vertraut machen. Dabei werden Maschinenbau und Elektrotechnik durch professionelle Produktions-steuerungssysteme verknüpft. Die Lernfabrik besteht aus unterschiedlichen Grundlagenmodulen (Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungstechnik, CNC-Bearbeitungszentrum bis zu Robotik) und einem verketteten Maschinensystem, mit dem die Grundlagenelemente zusammengefügt werden. Um die Inhalte und Grundlagen für das komplexe Gesamtsystem zu verstehen, müssen wir die Komplexität reduzieren. Dies erfolgt über ein Zusammenspiel von Unterrichtsarbeit und Projekten. Beispielsweise wird im Bereich der Robotik in der Lernfabrik ein Roboter mit einem Werkzeugbahnhof eingesetzt, in dem die Werkzeuge gewechselt werden können. Im Projekt haben die Schüler/-innen der Technikerschule einen eigenen Wechselbahnhof konzipiert, konstruiert, montiert und später in Betrieb genommen. Dies zeigt das Zusammenspiel von der „kleinen Anlage“ zur „großen Anlage“. Ein weiteres Beispiel ist die Umsetzung der PLC-Programmierung, begonnen mit der Programmierung innerhalb der CP-Lab, danach die Weiterentwicklung bis zur Werkstückerkennung (RFID-Steuerung), der Transfer der Daten in eine Datenbank und die Verknüpfung mit dem MES System. Insgesamt

wurden viele Dinge (Software, Hardware) seit der Gründung der Lernfabrik nicht neu angeschafft, sondern weiterentwickelt und didaktisch in der Umsetzung geschärft.

Die bestehende Lernfabrik 4.0 wurde im Jahre 2017 um eine so genannte „Greenfactory“ erweitert. Dieses neue moderne Unterrichtslabor bildet die Themen Energieeffizienz, Umwelttechnik, Cloud-Anbindung und Antriebstechnik ab.

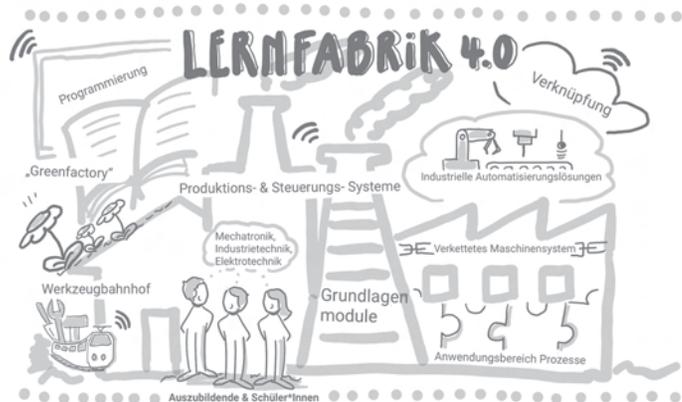


Abb. 1: Die Lernfabrik 4.0 an der Gewerblichen Schule Göppingen

*Wie haben die Schule und Sie den Unterricht in der ersten Lockdown-Phase gemeistert? Wie lief der Alltag ab?*

Wir hatten, wie alle, nur geringe Vorlaufzeit beim ersten Lockdown und mussten unsere Erfahrungen sammeln. Die ersten Videokonferenzen waren wie Vorlesungen von zwei Stunden. Wir haben am Anfang so viel falsch gemacht, jedoch auch viel daraus gelernt. Die Erfahrungen daraus waren sehr wichtig. Wenn wir die aktuellen Feedbacks sehen, dann bestätigen diese, dass wir viel gelernt haben. Wir müssen zwar immer noch optimieren, jedoch oft nur noch an Kleinigkeiten arbeiten.

Recht schnell hat sich folgender Ablauf herauskristallisiert: Die Aufgabenstellungen wurden über ein Lernmanagementsystem (moodle oder Schulcloud) übermittelt, diese wurde über eine Videokonferenz erläutert und eingeführt. Dies war enorm wichtig, um mit den Schülerinnen und Schülern auch ins Gespräch zu kommen, zu kommunizieren. Einfach nur Arbeitsblätter zu schicken, das funktioniert nicht. Danach haben die Schüler/-innen der Technikerschule eine Woche Zeit gehabt zu Hause die

Lösung zu planen, umzusetzen, hier zu programmieren und die Lösung zu simulieren. Dafür haben alle Schüler/-innen Lizenzen bekommen (alle Schüler/-innen der Technikerschule sind mit I-Pads und entsprechender Software ausgestattet). Zwischendurch konnten Rückfragen gestellt werden über das Forum bei moodle. Dies war für alle Schüler/-innen einsehbar. Nach eine Woche kamen alle per Videokonferenz zusammen und hatten gleichzeitig einen Remotezugriff auf das PLC-Programm in der Schule. Nur ich als Lehrkraft war vor Ort mit eingeschalteter Kamera im Unterrichtsraum. Die Schüler/-innen haben sich mit TeamViewer auf das Programmiergerät raufgeschaltet und konnten so per Fernzugriff das Gleiche machen – so wie bei einer Fernwartung –, was sonst vor Ort in Präsenz gemacht worden wäre. Die Umsetzung fand in Gruppenarbeit statt, so konnten alle anderen Gruppen auch die Lösungswege und die Fehler genau einsehen. Hier hatte der Fernunterricht sogar Vorteile, da sonst alle nur in ihren Teams arbeiten und die Arbeit der anderen Gruppen wenig einsehen konnten. Nun waren alle Schritte transparent und nachvollziehbar.

*Was nehmen Sie aus der Pandemie für die Weiterentwicklung der Lernfabrik bzw. des Unterrichts mit?*

Wir haben im November 2020 eine freiwillige Testung des Fernunterrichts in der Technikerschule durchgeführt, um uns Feedback von den Schülerinnen und Schülern zu holen. Zuvor hat das gesamte Kollegium an einer Weiterbildung teilgenommen.

Uns war es wirklich sehr wichtig alle Kolleginnen und Kollegen mitzunehmen, denn sonst sprinten einige immer nach vorne. Dafür haben wir schulinterne Fortbildungen mit allen Kolleginnen und Kollegen durchgeführt: Wie führt man Videokonferenzen durch, wie legt man Strukturen und Ordner in der Lernplattform an (bei uns moodle). Die Fortbildungen waren in zwei Phasen gesplittet. In der ersten Phase wurden best-practice Beispiele der Umsetzung vorgestellt. Insgesamt wurden sechs Arbeitsgruppen gebildet und jeweils ein Tandem, die ihre Beispiele vorgestellt haben. In der zweiten Phase haben alle ihre Materialien mitgebracht. Wir haben geschaut, wie man daraus ein Konzept mit Kurs in Moodle anlegen kann, mit Einbettung einer Videokonferenz usw.



Abb. 2: Einsatz der Lernfabrik 4.0 im Distanzunterricht

Ziel war es, die Erfahrungen von März bis Juli 2020 (erster Lockdown) zu nutzen, egal ob für die weitere Pandemie oder die Zeit danach. Viele Dinge wie Videokonferenzen, digitaler Zwilling oder Remotezugriff von zu Hause sind Inhalte für die Zukunft. Es war wahnsinnig viel Energie im Kollegium. Die Masken und der Abstand, die Menschen nicht mehr in den Arm nehmen zu können, das Hüh und Hott in den Regularien, die Angst bei Vielen im Kollegium: Die persönliche Kommunikation ist auf der Strecke geblieben, deshalb war auch die Weiterbildung ein Anlass, dies wieder stärker in den Blick zu nehmen.

Die Testung des Fernunterrichts in der Technikerschule diente dazu, von den Schülerinnen und Schülern ein Feedback zu bekommen und mit ihnen auch zu üben: Was geht und was geht

nicht? Alle Lehrkräfte sollten mitgenommen werden. Die Abläufe bei den Lehrkräften sind häufig schon lange etabliert. Wo sonst Whiteboard und Rechner eingeschaltet werden, wird jetzt die Kamera einschaltet, die Videokonferenz wird gestartet und TeamViewer wird aufgemacht. Hier wollten wir Ängste im Kollegium abbauen und alle mitnehmen. Die Lehrkräfte, die mehr Erfahrungen haben, nehmen die Lehrkräfte mit weniger Erfahrung mit.

Das Feedback von den Schülerinnen und Schülern zur Testung des Fernunterrichts erfolgte in Form von Noten – Vergleich zu Präsenz, Verständlichkeit der Inhalte, Zuverlässigkeit der Technik sowie Kommunikation. Zum Beispiel war die Rückmeldung zur Zuverlässigkeit der Technik mit drei benotet. Die Konsequenz daraus ist mehr über LAN zu machen, da die Stabilität des WLAN nicht gegeben ist, wenn sich 200 Schüler/-innen gleichzeitig einwählen. Aus diesem Ergebnis können wir ableiten, wo wir weiter investieren müssen.

Ein sehr wichtiger Aspekt ist die Kommunikation mit den Schülerinnen und Schülern. Hier muss man eine Beziehung aufbauen und wenn diese anfangs noch nicht da ist, dann wird dies sehr schwierig. Gleichzeitig haben sich auch einige Systeme seit dem Frühjahr weiterentwickelt, wie die Videosysteme, um auch Gruppenarbeit besser zu unterstützen. Dies werden wir weiterhin nutzen. Eine wichtige Erkenntnis war die klare Vorgabe von Strukturen, dies begann bei der Orientierung am Stundenplan. Start war immer mit einer Kickoff-Phase, daran schlossen sich eine Infophase und die eigenständige Arbeitsphase an. Genau so eine klare Struktur wollen wir auch hinsichtlich des Aufbaus von Moodle erreichen. Die Schüler/-innen sollen sich hier schnell zurechtfinden. Auch neue Standards sollen entwickelt werden, um die Lehrkräfte zu entlasten, d. h. die Schüler/-innen sollen zu einer Videokonferenz einladen, Einteilung der Gruppen übernehmen, Klassenzimmer aufmachen und den Chat überwachen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass der Fernunterricht viel intensiver in der Vorbereitung ist, man muss viel besser vorplanen und die Dinge durchdenken.

*Wie schätzen Sie den aktuellen Stand der Digitalisierung des gewerblich-technischen Unterrichts insgesamt an Ihrer Schule ein und wie möchten Sie ihn weiterentwickeln?*

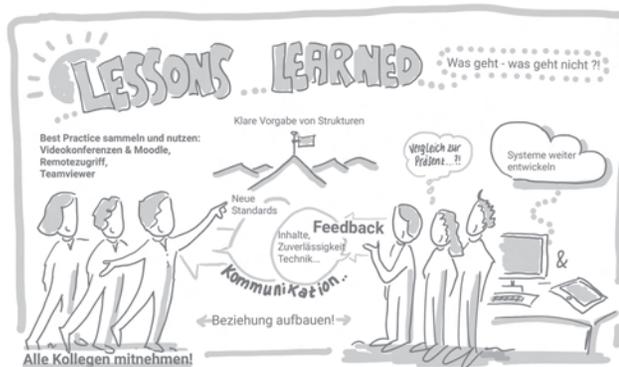


Abb. 3: Lessons learned: Erkenntnisse aus dem bisherigen Distanzunterricht

Ca. 80 % des normalen Unterrichts verlaufen bei mir und vielen anderen schon digital, u. a. wird mit GoodNotes der Unterrichtsprozess dokumentiert und gesteuert. Aufgaben bekommen die Lernenden alle digital, trotzdem gibt es ein Zusammenspiel zwischen traditionellen Medien wie der Tafel und neuen Medien mit dem Tablet. Der klassische Ordner mit allen notwendigen Unterlagen, Büchern und Arbeitsmaterialien ist schon digital.

Wir müssen jedoch weiterhin in Hardware und Infrastruktur (Server- und Cloudleistung) investieren, um noch stabiler im

Netzwerk zu werden. Gleichzeitig beginnen wir mit einer Softwareaufrüstung in Richtung digitaler Zwilling. Durch die Abbildung des digitalen Zwillings kann die komplexe mechatronische Anlage virtuell abgebildet werden, um einen schnellen und tiefen Einblick in Aufbau, interne Systeme und Abläufe zu erhalten. Im Bereich Robotik soll damit begonnen werden. Durch die Simulation ist eine gute Vorbereitung für den realen Roboter möglich. Die Inbetriebnahme am realen Gerät (Roboter) kann dann effektiver umgesetzt werden, da viele Probleme schon am digitalen Zwilling in einer virtuellen Inbetriebnahme gelöst wurden. Mit dem digitalen Zwilling können zukünftig die realen Prozesse an der Anlage abgebildet werden. Über Technikerarbeiten soll die Idee in den nächsten Monaten umgesetzt werden.

*Ich bedanke für mich für das Gespräch und wünsche viel Erfolg in der Umsetzung der Vorhaben!*



Abb. 4: Aktueller Stand und Handlungsbedarf zur Digitalisierung des gewerblich-technischen Unterrichts an der Gewerblichen Schule Göppingen

## Digitales Lernen unter den Bedingungen der Pandemie – Norddeutsche Erfahrungen und Herausforderungen am RBZ Technik in Kiel



© privat

FRED RASCH

### Interview von Prof. Dr. Axel Grimm mit Fred Rasch, RBZ Technik in Kiel (Dezember 2020)



© privat

AXEL GRIMM

Fred Rasch ist Abteilungsleiter für Informationstechnik am RBZ Technik in Kiel. Das RBZ Technik in Kiel stellt sich folgendermaßen vor: „Das RBZ Technik ist die größte technische Berufsbildende Schule in Schleswig-Holstein. Fast alle technischen Fachrichtungen sind hier vertreten. Modernste Labore und Werkstätten, eine enge Kooperation mit vielen führenden Firmen Deutschlands und vor allem engagierte Lehrerinnen und Lehrer bilden eine sichere Basis, auf der Schüler in unterschiedlichsten Ausbildungsgängen ihr angestrebtes Ziel erreichen können. Entdecken Sie die Möglichkeiten und die Faszination der Technik mit uns.“

*Grimm: Vielen Dank, dass Sie unseren Leserinnen und Lesern die Möglichkeit geben, einen Einblick in die Bedingungen und Herausforderungen beruflichen Lernens unter den Bedingungen des Einflusses durch das Coronavirus SARS-CoV-2 zu erhalten.*

*Zunächst möchte ich Sie bitten, Ihre Schule hinsichtlich der Möglichkeiten und dem gelebten Einsatz von digitalem Lernen vor den im März 2020 stattgefundenen Schulschließungen zu beschreiben.*

Rasch: Im Wesentlichen waren wir daran gewöhnt, dass der Unterricht in Präsenzveranstaltungen stattfindet. In einer gewerblich-technischen Berufsschule, wie der unseren, ermöglichen die digital ausgestatteten Labore und Werkstätten die Umsetzung digitaler Lernkonzepte. Diese wurden zwar umgesetzt, jedoch hauptsächlich im Schulgebäude selbst. Bei nachträglicher Betrachtung der Möglichkeiten, die in der Distanz hätten eingesetzt werden können, konzentrierte es sich auf die Lernplattform

„Moodle“. Diese gab es als Angebot und wurde von einem Teil des Kollegiums bereits genutzt.

*Mit dem sogenannten Lockdown wurden auch die Schulen für die Lernenden geschlossen. Bitte schildern Sie uns, wie Ihre Schule damit umgegangen ist und welche Herausforderungen bestanden.*

Uns war von Anfang an klar, dass wir den Kontakt zu unseren Schülerinnen und Schülern aufrechterhalten müssen, damit keine bzw. keiner verloren geht. Diese Interaktion führte unmittelbar zum Einsatz von Videokonferenzsystemen. Zu Beginn war das sicher etwas unkoordiniert. So hat jede Lehrkraft seine eigenen Wege aufgebaut. Es erfolgte die Einarbeitung in unterschiedliche Videokonferenzsysteme und die Kontaktaufnahme zu den Lernenden musste kommuniziert, organisiert und realisiert werden. Ebenso galt es sich in die Lernplattform (tiefer) einzuarbeiten und die Schüler/-innen in den zu erstellenden Kurs aufzunehmen. Um letzteres zu erreichen, waren sehr viele

Gespräche mit Betrieben und Eltern erforderlich. Ziel war es, die Schüler/-innen entsprechend ihres Stundenplanes adäquat zu beschäftigen.

*Für die duale Berufsausbildung konnte bislang herausgefunden werden, dass die Betriebe sehr unterschiedlich mit der Unterrichtszeit, die nicht in Präsenz stattgefunden hat, umgegangen sind. Teilweise mussten die Auszubildenden trotz „Distanzlernen“ in die Betriebe. Welche Erfahrungen haben Sie an Ihrer Schule gesammelt? Kam es auf Grund von uneinheitlichen Regelungen zu Konflikten?*

Mit den Betrieben gab es in dieser Hinsicht nahezu keine Probleme. Die Situation war für alle neu und es galt an einem Strang zu ziehen. Schließlich wollten wir gemeinsam erreichen, dass die Auszubildenden möglichst ohne weitere Nachteile auf die spätere Facharbeit und ihren Abschluss vorbereitet werden konnten. Allerdings bestanden einige Betriebe darauf, dass die Distanzbeschulung in betrieblichen Räumen stattfinden sollte. So wollten sie zum einen sicherstellen, dass die Auszubildenden aktiv am Unterrichtsgeschehen teilnahmen und zum anderen, dass sie bei Leerlauf für betriebliche Aufgaben zur Verfügung standen. Und es gab auch vereinzelte Fälle, bei denen die Lehrkräfte vorschlugen, die Auszubildenden in die Betriebe zu holen, da sie sich zu Hause nicht ausreichend motivieren konnten. Die meisten Auszubildenden konnten jedoch von zu Hause an der Distanzbeschulung teilnehmen.

*Inwieweit haben die Pandemiebedingungen zu einer Stärkung der Lernortkooperation mit Ausbildungsbetrieben geführt?*

Die Kontakte zu den Dualpartnern wurde durch die Pandemie gestärkt und verstärkt. So war die Zusammenarbeit in Sinne der Lernenden zwingend erforderlich. Die vielen Gespräche führten neben dem Austausch zusätzlich zu einem verbesserten Vertrauensverhältnis und senkten die Hemmschwelle der Kontaktaufnahme.

*Welche Rückmeldungen positiver wie negativer Art haben Sie als Schule während des Distanzlernens durch die Schüler/-innen erreicht?*

Zunächst fühlten sich die meisten Schüler/-innen in dieser ungewöhnlichen Situation zu Hause sicherer als in der Berufsschule. Die überwiegende Anzahl war mit der Qualität des Unterrichtes und den übertragenen Aufgaben zufrieden und kam mit dessen Erledigung zurecht. Allerdings gab es auch Lernende, die „untertauchten“. Sie nahmen nicht an Videokonferenzen teil, hielten Abgabetermine nicht ein und waren schwer erreichbar. Andersherum gab es auch diejenigen, die „aufblühten“. Sie waren viel aktiver und produktiver als in der Präsenzzeit. Große Schwierigkeiten mit der Erledigung der schriftlichen Aufträge hatten die „Geflüchteten“. Sie waren es gewohnt, nachzufragen und unmittelbare Unterstützung zu bekommen. Hier bedurfte es ganz besonderer Anstrengungen. Schließlich fehlten teilweise auch adäquate Endgeräte und das entsprechend nötige Datenvolumen.

*Inwieweit kann eine berufliche Schule auf solche Rückmeldungen eingehen?*

Die Lehrkräfte waren bei dieser besonderen Herausforderung extrem gefordert. Der regelmäßige Kontakt zu den Schülerinnen und Schülern mit ihren Ängsten, Sorgen und Fragen war das Wichtigste. So galt es notfalls über die Betriebe, die Eltern oder auch Mitschüler/-innen Kontakte zu etablieren. Besonders Benachteiligte wurden in kleineren Gruppen „distanzbeschult“ und sobald es zulässig war in den Präsenzunterricht geholt. Mit dem Digitalpakt II besteht aktuell zudem die Möglichkeit, die fehlenden Endgeräte zu kompensieren.

*Gab es für die Lehrkräfte eine schulinterne oder durch das Ministerium organisierte Ad-Hoc Weiterbildung für die Benutzung von Lernplattformen bzw. Konferenzsoftware?*

Da wir Technik- und IT-Schule sind, gab es bei den Lehrkräften Vorerfahrungen mit Videokonferenzsystemen. Neben der gegenseitigen Unterstützung im Umgang mit diesen hat das Kollegium die unterrichtsfreie Zeit zu Ostern intensiv genutzt, um sich in Videokonferenzsysteme einzuarbeiten. Und die notwendige Lernplattform war zum Glück schon vorher in Teilen etabliert.

*Welche Maßnahmen zur Verbesserung der Lernsituation von Schülerinnen und Schülern bei einer etwaigen erneuten Schließung Ihrer Schule sind seitdem erfolgt?*

Zur einheitlichen „Distanzbeschulung“ wurde das Videokonferenzsystem „BigBlueBotton“ eingeführt und mit der Lernplattform „Moodle“ unmittelbar verknüpft. So ist es jetzt möglich, aus jedem Kurs heraus eine Videokonferenz zu starten. Daneben gibt es im Kollegium einen sehr viel höheren Erfahrungsschatz im Umgang mit den beiden Systemen. So sind alle Lehrkräfte und Schüler/-innen in „Moodle“ aufgenommen. Jedes Lernfeld bzw. Fach hat seinen eigenen Kurs und die Erreichbarkeit untereinander ist so sichergestellt. Zusätzlich werden die Systeme Stresstests unterworfen, indem an einigen bestimmten Tagen alle Lernenden zeitgleich distanzbeschult werden. Schließlich stehen der Schule Notebooks und Tablets zur Verfügung, die an die „bedürftigen“ Schüler/-innen ausgegeben werden können.

*Dem E-Learning wurde in der Vergangenheit viel Potenzial für raum- und zeitunabhängiges Lernen zugesprochen. Die unmittelbaren praktischen Erfahrungen mit dem Distanzlernen/Home-schooling sind nun relativ neu für das öffentliche Schulwesen. Geben Sie dem E-Learning auch ohne Pandemie eine dauerhafte Chance sich nachhaltig an Ihrer Schule weiterhin zu etablieren?*

Auf jeden Fall! Es wurde auch schon umgesetzt. So wurden an Prüfungstagen nur die Prüflinge selbst einbestellt. Damit lassen sich die erforderlichen Hygienebedingungen und Abstandsregeln einhalten und die Kontakte im Sinne der Prüflinge minimieren. Auch der Ausfall von Lehrkräften lässt sich besser und einfacher kompensieren, da die Systeme sofort ortsunabhängig verfügbar und allen bekannt sind. Zudem nimmt die Anzahl der qualifizierten Arbeitsaufträge stetig zu.

*Wenn Sie einen längerfristigen Vorlauf gehabt hätten, welche Schritte wären Ihrerseits die wichtigsten gewesen, um die Schule, das Kollegium und die Lernenden bestmöglich für und auf eine solche Situation vorzubereiten und alle mitzunehmen?*

Im Nachhinein wäre es sinnvoll gewesen, die vorhandene Lernplattform intensiver zu beschulen und den Umgang damit zu fördern, um so die Akzeptanz zu erhöhen und den Einsatz zu verstetigen. Das meint ebenfalls das Anlegen von Kursen und die Aufnahme aller Lernenden und Lehrkräfte. Weiter wäre die Einführung eines Videokonferenzsystems, welches direkt mit der Lernplattform verbunden ist, sehr hilfreich gewesen. Und natürlich wären die notwendigen Schulungen in die Systeme erforderlich gewesen.

*Vielen Dank für das Gespräch.*

# Digitale Schulentwicklung am Hans-Böckler-Berufskolleg – Wege entstehen dadurch, dass man sie geht (Kafka)



KARL-GEORG NÖTHEN

## Interview von Prof. Dr. Martin Frenz mit Karl-Georg Nöthen, Hans-Böckler- Berufskolleg in Köln



MARTIN FRENZ

Karl-Georg Nöthen ist Schulleiter des Hans-Böckler-Berufskollegs in Köln. Die Schule wurde 2018 als „Digitale Schule NRW“ ausgezeichnet. Aktuell arbeitet die Schule im Projekt „NRWgoes.digital – Qualifizierungsoffensive für Digitalisierung in der beruflichen Bildung in NRW“ mit. Seit 2020 wird erstmals die Zusatzqualifikation „Digitale Fertigungsprozesse“ unterrichtet.

*Frenz: Ihre Schule wurde bereits 2018 als digitale Schule NRW ausgezeichnet. Wie haben Sie die digitale Transformation Ihrer Schule vor der Corona-Pandemie mit Ihren Kolleginnen und Kollegen vorbereitet? Welche Arbeitsweise war in diesem Prozess für Sie und Ihr Kollegium kennzeichnend?*

Nöthen: Unsere Herangehensweise lässt sich mit einem Zitat von Franz Kafka anschaulich zusammenfassen: „Wege entstehen dadurch, dass man sie geht“.

Hierbei ist das Ausprobieren von Ideen ein wesentliches Element der Planung. Denn unsere parallel verlaufenden Schulentwicklungsprozesse und digitalen Erfahrungspakete werden bereits in einem „unfertigen“ Entwicklungsstand in der Praxis erprobt. Über die Rückkopplung mit den Akteuren wird dann das Verbesserungspotential identifiziert und im weiteren Entwicklungsprozess aufgegriffen. Die Akteure sind zum Beispiel Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte, Auszubildende.

Dieses Vorgehen der Schulgemeinschaft basiert im Wesentlichen auf den Eckpunkten des explorativ entwickelten Medienkonzepts des Hans-Böckler-Berufskollegs zur Transformation von Industrie 4.0 in Bildung 4.0. In diesem beziehen wir uns auf das für die Arbeitswelt einer Industrie 4.0 typische Kompetenzmodell des agilen Projektmanagements.

Die Auszeichnung als „Digitale Schule NRW“ hat die Schule auf Grund eines ganzheitlich angelegten digitalen Schulentwicklungsprozesses und nicht wegen einzelner isolierter Leuchtturmprojekte erhalten. Über die Mitarbeit in Entwicklungsteams zu den Arbeitsfeldern Unterricht, Kommunikation, Kooperation, Beratung oder Verwaltung und Leitung ist die gesamte Schulgemeinschaft in den Transformationsprozess zur digitalen Schule involviert. Trotz unterschiedlicher Schwerpunkte geht es in den Entwicklungsteams grundsätzlich um einen erweiterten Bildungsbegriff in Zeiten umfassender Digitalisierung und nicht um Digitalisierung als Selbstzweck.

*Welche Maßnahmen haben Sie hinsichtlich einer IT-Infrastruktur, d. h. hinsichtlich der Technik, an Ihrer Schule getroffen? Wie wurde die IT-Infrastruktur für den Transformationsprozess genutzt?*

Das Entscheidende vorweg: Die schulische IT-Infrastruktur ist immer nur Mittel zum Zweck im Kontext der konkreten schulischen Anforderungen. Die Anforderungen leiten sich zum Beispiel aus den Konzepten für guten Unterricht, den curricularen Vorgaben sowie den Gesetzen zum Datenschutz und Urheberrecht ab. Die Maßnahmen zur Umsetzung der Anforderungen

erfolgen auf der Grundlage eines Medienkonzepts zur Digitalisierung hauptsächlich in den drei miteinander vernetzten Handlungssträngen Ausbau und Ausfallsicherheit der IT-Infrastruktur, erweiterte informatische Kompetenzen, Methoden und Didaktik sowie prozessbegleitende Fortbildung von Lehrkräften.

Digitale Schulentwicklungsprozesse bauen auf dem Vorhandensein einer grundlegenden IT-Infrastruktur sowie auf Ressourcen zu deren laufender Instandhaltung und Weiterentwicklung auf. Die Möglichkeit, Ideen zur Digitalisierung mit Unterstützung einer IT-Infrastruktur zeitnah umsetzen zu können ist für alle Akteure ein wesentlicher Motivator. Diese Energie hilft der Schulleitung dabei, die Akteure durch das für solche Entwicklungsprozesse typische „Tal der Tränen“ zu führen und diese trotz Fehlschlägen langfristig für die Umsetzung und Fortschreibung des schulischen Medienkonzepts zu gewinnen.

Am Hans-Böckler-Berufskolleg wurde die IT-Infrastruktur aus klassischen PC-Laboren seit 2005 sukzessive um Laptopstationen für den Unterricht, PC-Arbeitsplätze für Lehrkräfte, ein mit Computern ausgestattetes kleines Selbstlernzentrum, die Vernetzung aller Klassenräume sowie ein flächendeckendes WLAN erweitert. Mit dem WLAN hat dann der großflächige Einsatz von „Bring Your Own Device (BYOD)“ der Schülerinnen und Schüler sowie der Lehrkräfte im Unterricht begonnen. Die digitalen Erfahrungspakete aus dem BYOD war ein wesentlicher Impuls- und Ideengeber für das Modell eines „Digitalen Klassenraums“.

Inzwischen sind sämtliche Unterrichtsräume der Schule mit einer einheitlichen digitalen Lernumgebung ausgestattet. In dieser digitalen Lernumgebung wird mit kollegialer Unterstützung von sogenannten „Digital Coaches“ Best Practice aus der Zeit der Kreidetafeln und OHP auf die erweiterten Möglichkeiten der Digitalisierung transformiert. Hierbei wird die IT-Infrastruktur der Schule vor allem für die kollaborative Zusammenarbeit von Lehrerteams bei der Unterrichtsgestaltung sowie bei der Digitalisierung von Verwaltungsabläufen genutzt. Ein Ziel ist, die vielen parallelen Kommunikationswege und Ablagesysteme weiter zu verschlanken.

*Sie sprachen gerade von einem digitalen Klassenraum. Was meinen sie damit?*

Der Begriff „Digitaler Klassenraum“ steht für eine digitale Unterrichtsumgebung bestehend aus den vernetzten IT-Komponenten Interaktives Whiteboard, Dokumentenkamera, Lautsprecher, LAN/WLAN, PC, Intranet, Microsoft 365 mit Cloudspeicher sowie der Möglichkeit zur Einbindung mobiler Endgeräte.

In das Konzept des digitalen Klassenraums wurden die seit langem an der Schule praktizierten Medienkonzepte BYOD, „Leave Your Own Device (LYOD)“ sowie Laptop- und Tablet-Klassen integriert.

Wichtige vorbereitende Etappen auf dem Weg zum digitalen Klassenzimmer waren die Leistungssteigerung der flächendeckenden WLAN-Infrastruktur durch den Schulträger, der Beschluss der Schulkonferenz zur Aufnahme der unterrichtlichen Nutzung digitaler Endgeräte in die Hausordnung, sowie die Klärung datenschutzrechtlicher Fragen mit dem Datenschutzbeauftragten der Stadt Köln.

Auch der IT-Support ist Teil der Konzeption des Digitalen Klassenraums. Lehrkräfte sollen sich auf die Entwicklung pädagogisch-organisatorischer Konzepte für den Einsatz der IT-Infrastruktur im Unterricht fokussieren. Deshalb ist es eine große Entlastung, dass der Schulträger Personal für den 2nd-Levelsupport stellt. Von den Lehrkräften wird dagegen der 1st-Levelsupport im Klassenraum geleistet.

Im Schuljahr 2017/2018 wurden am Hans-Böckler-Berufskolleg alle Klassenräume mit der Infrastruktur des digitalen Klassenraums ausgestattet. Mit der Montage der interaktiven Whiteboards sind gleichzeitig sämtliche Kreidetafeln und OHP aus dem Schulgebäude entfernt worden, um keine miteinander konkurrierenden Systeme zu bieten. Unmittelbar nach der Ausrüstung der Klassenräume mit digitaler Infrastruktur hat das gesamte Kollegium zeitversetzt an externen Schulungen zur Handhabung der interaktiven Whiteboards teilgenommen.

Seit Beginn des Schuljahres 2018/2019 verfügen alle Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler über einen kostenlosen Microsoft 365-Account, der vom Schulträger zur Verfügung gestellt wird. Durch die frühen Feldversuche in den Initiativgruppen und im Unterricht, die Fortbildungen, aber auch durch die standardisierte Ausstattung aller Klassenräume, konnten sich sowohl die Lehrkräfte als auch die Schülerinnen und Schüler zügig in die neue digitale Infrastruktur einarbeiten.

*Wie haben Sie sich und Ihre Kolleginnen und Kollegen auf den Transformationsprozess vorbereitet?*

Ich habe mir noch deutlich vor der Entwicklung unseres Medienkonzepts durch Exkursionen in moderne IT- und Kommunikationsunternehmen einen Begriff von der kollaborativen und global vernetzten Zusammenarbeit in der Arbeitswelt 4.0 gebildet. Hierbei habe ich erkannt, dass der Lehrerberuf mit seiner Aufteilung in fest verplante Unterrichtszeit und frei planbare Zeit für die Unterrichtsvor- und Nachbereitung schon wesentliche Elemente einer modernen Arbeitswelt enthält. Durch eine schulische IT-Infrastruktur werden sowohl für die außerunterrichtliche Arbeit von Lehrkräften als auch für deren Zusammenarbeit neue Möglichkeiten eröffnet. So können diese nun mit Hilfe digitaler Plattformen gemeinsam Unterricht orts- und zeitunabhängig planen und die Ergebnisse bzw. Produkte dem gesamten Kollegium zur Verfügung stellen.

Das gleichzeitige Drehen an mehreren Stellschrauben schulischer Unterrichts- und Verwaltungsarbeit, flankiert durch kollegiale Unterstützungs- und Fortbildungsangebote, lässt die Digitalisierung zum zentralen Thema der Schulentwicklung werden. Wichtig ist hierbei, dass die im Kollegium vorhandenen Kompetenzen maßgeblich für die agile Gestaltung der Entwicklungsprozesse genutzt werden. Am Hans-Böckler-Berufskolleg stehen den Klassenteams und der erweiterten Schulleitung zu den unterschiedlichen Fragestellungen der digitalen Transformation Digitale Coaches zur Seite, die jeweils eine spezifische Expertise auf dem Gebiet der Digitalisierung auszeichnet. Diese Kolleginnen und Kollegen organisieren auch die Fortbildungen sowie den schulinternen Erfahrungsaustausch.

Der Schwerpunkt dieses Austausches bezieht sich auf den Kompetenzbereich „Erstellung digitaler Inhalte“ und damit auch auf deren didaktisch-methodische Aufbereitung für den Unterricht. Dies wiederum beinhaltet Handlungsfelder wie zum Beispiel

- das Definieren der neuen Rolle von Lehrkräften in einer digitalen Lernumgebung,
- das Planen, Durchführen, Bewerten und Beurteilen von Präsenz-, Hybrid- und Distanzunterricht,
- die Individualisierung von Unterricht und Förderangeboten mit Hilfe digitaler Medien,
- die Förderung digitaler Medienkompetenz und
- die Einbindung einer informationstechnischen Grundbildung in die schulinternen Curricula.

Das explorative Arbeiten in diesen Kompetenzbereichen, eine hohe Fehlertoleranz und ein konstruktiver Umgang mit Scheitern, das Wertschätzen von Erfolgen, das Reflektieren von Prozessen und Ergebnissen, sowie die hieraus abgeleitete Neujustierung von Zielen und Prozessen sind wesentliche Voraussetzung für das schnelle und innovative Reagieren auf Veränderungen in den schulischen Arbeitsfeldern. Darüber hinaus führen sie zu einer positiven Haltung zu den notwendigen Veränderungsprozessen.

*Können Sie den Transformationsprozess an Ihrer Schule anhand konkreter Beispiele beschreiben?*

Das „digitale Fundament“ für die späteren Transformationsprozesse am Hans-Böckler-Berufskolleg wurde bereits 2011 mit der Einweihung des Kompetenzzentrums für digitale Fertigungsprozesse gelegt. In diesem Kompetenzzentrum kann die rechnergestützte Prozesskette von der Konstruktion, der zerspanenden und additiven Produktion bis hin zur Qualitätssicherung praxisnah durchlaufen und als digitaler Zwilling abgebildet werden. Durch die neuen Technologien und seine breite Verankerung im Bildungsgangportfolio der Schule hat das Kompetenzzentrum zahlreiche nachfolgende Digitalisierungsprozesse am Hans-Böckler-Berufskolleg initiiert. Mit der Einbindung des Kompetenzzentrums in die Digitalisierungsoffensive „NRWgoes.digital“ hat sich der Unterricht im Kompetenzzentrum über die Transformation von der automatisierten Fertigung hin zur digitalen Fertigung von Industrie 4.0 weiterentwickelt.

Die Einführung des 3D-Drucks in den Werkstattunterricht der Ausbildungsvorbereitung mit Hilfe einer agilen Fortbildung der beteiligten Werkstatt- und Theorielehrkräfte ist ein weiteres Beispiel für einen solchen digitalen Erfahrungsbaustein am Hans-Böckler-Berufskolleg. Parallel wurden von Initiativgruppen noch in den „analogen Klassenzimmern“ Unterrichtsmodelle für das spätere digitale Klassenzimmer entwickelt. Hierbei wurden unter anderem im Unterrichtsalltag bewährte Lernsituationen an die Möglichkeiten einer digitalen Infrastruktur angepasst und in Feldversuchen mit Hilfe von BYOD erprobt. Diese Phase hat die Akzeptanz für ein digitales Klassenzimmer wesentlich gefördert. Darüber hinaus haben die Ideen und Erfahrungen aus den Initiativgruppen die Anforderungsliste für die digitale Infrastruktur maßgeblich beeinflusst. Indirekt haben sich die beteiligten Lehrkräfte auf diese Weise bereits in der Planungsphase auf das spätere Unterrichten in einer digitalen Lernumgebung vorbereitet.

Das Hans-Böckler-Berufskolleg musste innerhalb von zwei Tagen bis zur endgültigen Schulschließung den kompletten Unterricht sowie sämtliche Kommunikations-, Beratungs- und Schulverwaltungsprozesse schlagartig auf das digitale Homeschooling bzw. Homeoffice umstellen. Wie ist Ihnen dies gelungen?

Im Stresstest der vollumfänglichen Umstellung des Schulbetriebs auf digitalen Distanzunterricht und Homeoffice während dem ersten Corona-Lockdown hat sich der Erfahrungshintergrund aus dem digitalen Schulentwicklungsprozess als extrem hilfreich erwiesen.

Zwar glich dieser Umstellungsprozess auf einer Metaebene betrachtet dem vermeintlich chaotischen Treiben eines Bienenvolkes. Wie im realen Bienenstock folgte das augenscheinliche Chaos dann aber doch einer komplexen Ordnung. Grundlage hierfür war die Erfahrung von Lehrkräften und Lernenden im unterrichtlichen Einsatz der vorhandenen IT-Infrastruktur, sowie das langfristig erarbeitete Arbeitsklima von flachen Hierarchien in überschaubaren Organisationseinheiten mit kurzen Informations- und Entscheidungswegen. Auf diesem grundlegenden Fundament konnte der Umstellungsprozess auf Homeschooling gemeistert und das digitale Distanzlernen in allen Bildungsgängen innerhalb von zwei Tagen relativ störungsfrei aufgenommen werden.

*Zentral für die Schulentwicklung ist die Arbeit in den Bildungsgangteams? Wie haben sich diese auf den Transformationsprozess eingelassen?*

Gerade hier haben wir sehr von der Unterstützung externer Kooperationspartner profitiert. Die Exkursionen in innovative Unternehmen oder zur Lernfabrik 4.0 der RWTH Aachen, die Teilnahme an Projekten zur Digitalisierung, zum Beispiel dem Projekt „AditPro2“ der RWTH Aachen zur zukunftsorientierten Ausbildung, sowie an Qualifizierungsmaßnahmen wie „NRW-goes.digital“ der Nachwuchsstiftung Maschinenbau lieferten wesentliche Impulse für den digitalen Schulentwicklungsprozess am Hans-Böckler-Berufskolleg.

Darüber hinaus werden seit dem Schuljahr 2019/2020 mögliche Nachteile sowie der pädagogische Mehrwert in Peergroups sowie in innerschulischen Fortbildungen mit externer Begleitung diskutiert und evaluiert. So wurde das Projekt „Digital Coach“ in Zusammenarbeit mit dem Institut für Berufs-, Wirtschafts- und Sozialpädagogik der Universität zu Köln mit der Idee initiiert, innerschulische Experten für die Durchführung digitaler Entwicklungsvorhaben zu qualifizieren. Das Projekt wird von der „RheinEnergieStiftung Jugend/Beruf Wissenschaft“ gefördert.

Die Projektteams werden in den Entwicklungsvorhaben zur Verknüpfung von digitaler Schul- und Unterrichtsentwicklung von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Uni Köln in einer begleitenden, nachfragenden und in Teilen auch „kümmernden“ Funktion unterstützt. Der Entwicklungsprozess ist bewusst so angelegt, dass er zunehmend digital gestützte Bildungsgangarbeit realistisch widerspiegelt.

Im bisherigen Verlauf des Projekts „Digital Coach“ zeigt sich eine deutliche Zerteilung von didaktischer und organisatorischer Digitalisierung der Klassenzimmer. Die didaktische Komponente enthält im Kern die Entwicklung neuer, sowie die Überarbeitung bestehender Lernsituationen. Die Überarbeitung erfolgt hinsichtlich der inhaltlichen, intentionalen und methodischen Ausrichtung auf den Erwerb digitaler Medienkompetenz. Die organisatorische Komponente entfaltet ihren Mehrwert vor allem über die digital unterstützten Informations- und Kommunikationsprozesse im Bildungsgang sowie mit den Schülerinnen und Schülern. Allerdings setzen die datenschutzrechtlichen Vorgaben zur digitalen Verarbeitung personenbezogener Daten der organisatorischen Komponente sehr enge Leitplanken.

*Wie sieht der digitale Klassenraum 4.0 im Jahre 2021 in der Pandemie aus? Wie wird er genutzt? Versuchen Sie es bitte mit einem Beispiel deutlich zu machen.*

Die Konfiguration des digitalen Klassenraums, aber auch die oben beschriebene Bildungsgangarbeit, hat sich als Konfiguration auch bei der Durchführung von Distanzunterricht in der Pandemie bewährt. So können im digitalen Klassenraum auch im Distanzunterricht zum Beispiel folgende Lern- und Arbeitstechniken realisiert werden:

- Strukturierung von Informationen und Prozessen in Microsoft Teams und Microsoft OneNote,
- kollaborative Erstellung von digitalen Lernübersichten und Dokumentationen,
- Live-Experimente und Demonstrationen über die Dokumentenkamera,
- Gruppenarbeit sowie Teilen von eigenen Ergebnissen und Produkten im Klassenteam über den Collaboration Space in Microsoft OneNote,
- Nutzung der Aufgabenfunktion von Microsoft Teams und Microsoft OneNote zur individuellen Bearbeitung der Haus-, Übungs- und Transferaufgaben,
- Unterrichtsevaluation und -reflexion über Microsoft Forms und
- Begleitung und Unterstützung durch synchrone und asynchrone Kommunikation über Microsoft Teams und Microsoft OneNote.

Microsoft Teams stellt als chatbasierte Schaltzentrale in Microsoft 365 das Bindeglied zwischen den unterschiedlichen Software-Anwendungen der Lernplattform dar. Für verschiedene Projekte, Aktivitäten oder Prozesse kann jeweils ein Team erstellt werden. Für jedes Team richtet Microsoft automatisch eine Struktur aus Microsoft 365 Apps (z. B. SharePoint, OneNote-Notizbuch oder Exchange Online-Postfach) ein, die sich dann benutzerseitig noch verändern lässt. Administratoren eines Teams können andere Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler als Mitglied oder Gast, je nachdem welche Zugriffsberechtigungen diese Mitglieder erhalten sollen, zum Team einladen oder das Team öffentlich und somit für alle zugänglich machen. Weiterhin lässt sich der Bereich jedes Teams über Kanäle und Registerkarten organisieren. Über Microsoft Teams oder OneNote kann dann die Videofunktion für den Distanzunterricht gestartet werden.

*Hat die Pandemie auch die Bildungsgangarbeit verändert? Wenn ja, wie?*

Die durch den Lockdown initiierten Veränderungen in der Bildungsgangarbeit sind so gravierend, dass sie mit absoluter Sicherheit auch in den Alltagsbetrieb nach der Pandemie übernommen werden. Dies betrifft vor allem die Zusammenarbeit von Lehrkräften im Bildungsgang, die aktuell mit Hilfe der digitalen Plattform Microsoft 365 Unterricht orts- und zeitunabhängig kollaborativ planen und die Ergebnisse bzw. Produkte dem gesamten Kollegium zur Verfügung stellen. Ich begrüße die Möglichkeit, dass nun in der Arbeitszeit von Lehrkräften erstellte Unterrichtsplanungen auch dem gesamten Kollegium zur Verfügung gestellt werden können. Dieser Prozess erhält aktuell durch die Bereitstellung dienstlicher Endgeräte (iPads) durch den Dienstherrn zusätzlichen Schub. Schon heute würde ein Großteil des Kollegiums zum Beispiel auch sämtliche Dokumentationen der Arbeit mit Schülerinnen und Schülern digital in einer Cloud führen und auswerten, wenn hierfür in Microsoft Teams datenschutzkonforme Lösungen zur Verfügung stünden. Dass es für viele wichtige Fragen des Datenschutzes und Urheberrechts keine zufriedenstellenden Lösungen gibt, ist tatsächlich der größte Bremsklotz in der digitalen Schulentwicklung. Die positiven Erfahrungen mit den im Lockdown durchgeführten digitalen und hybriden Teambesprechungen, Bildungsgang- und Lehrerkonferenzen lassen erwarten, dass sich digital unterstützte Kooperationsformen dauerhaft im Normalbetrieb etablieren werden.

*Ihre Kolleginnen und Kollegen haben die digitale Transformation am Hans-Böckler-Berufskolleg selbst mit begleiten dürfen. Sehen Sie Zusammenhänge zwischen dem eigenen Arbeitsplatz ihrer Lehrkräfte und einer authentischen Förderung von Kompetenzen für eine Industrie 4.0 bei den Schülerinnen und Schülern?*

Ich bin davon überzeugt, dass es für die Authentizität von Lehrkräften in einem auf die Arbeitswelt 4.0 ausgerichteten Unterricht förderlich ist, wenn sich diese auch in ihren außerunterrichtlichen Arbeitsfeldern in einem auf die Zukunftsanforderungen ausgerichteten Arbeitsumfeld bewegen.

An einem technischen Berufskolleg ist auch die für die Handhabung der IT-Infrastruktur notwendige Fachkompetenz vorhanden. Denn die eingesetzten Technologien sind vom Grundsatz her bekannt. Das eigentlich Neue besteht in der Arbeitswelt 4.0 vor allem in der vollumfänglichen Vernetzung von Technologien, Prozessen und Menschen und in den hieran angepassten Arbeitsabläufen und -strukturen. Lehrkräfte müssen im Unterricht ihre Schülerinnen und Schüler hierauf und auf die geänderten Anforderungen einer Arbeitswelt 4.0 vorbereiten. In agilen Arbeitsformen mit zunehmend projektbezogenen Arbeitsverhältnissen reduziert sich die durch Hierarchie erzeugte Strukturierung von Arbeitsprozessen. Diese Strukturierung muss man nun eher für sich selbst erarbeiten und in multidisziplinär zusammengesetzten Teams eigenverantwortlich managen. Auch wird man in vielen Bereichen nur durch lebenslanges Lernen und durch Selbstmarketing im Wettbewerb um neue Projekte auf dem Arbeitsmarkt der Zukunft bestehen können.

Für den Unterricht stellt sich damit unter anderem die Aufgabe: Wie befähige ich junge Menschen und spätere Fachkräfte, sich selbst zu managen und ihre Attraktivität in einer Arbeitswelt 4.0 ein Arbeitsleben lang zu erhalten? Zur Umsetzung dieser Aufgabe müssen bestehende curriculare Ordnungsmittel und Konzepte um zukunftsweisende informatische Inhalte und Soft Skills sowie um digital unterstützte Vermittlungsmethoden erweitert werden, damit Schülerinnen und Schüler auf die Teilhabe in einer digital vernetzten Arbeitswelt bestmöglich vorbereitet werden.

*Ist das Lernen auf Distanz oder hybride Lernen ein Zukunftsmodell? Was möchte Sie als Errungenschaft beibehalten?*

Digitale Schulentwicklungsprozesse lösen unter den Akteuren auch kontroverse Diskussionen um das Für und Wider der Auswirkungen auf Bildung und Gesellschaft aus. Diese Diskussionen sind berechtigt und in einem iterativen Entwicklungsprozess auch notwendig. Im Lockdown wurden neben den beschriebenen Vorteilen auch Grenzen und negative Begleiterscheinungen des konsequenten Einsatzes digitaler Medien und des Distanzunterrichts deutlich. Dies sind zum Beispiel der anfangs erhöhte Aufwand bei der Unterrichtsvorbereitung und der Systemadministration, die Ausfallrisiken durch Systemstörungen, fehlende Lösungen für enge Datenschutzvorgaben, Verschiebungen in der Work-Life-Balance durch die ständige digitale Verfügbarkeit, sowie die Gefahr der Ablenkung von Schülerinnen und Schülern durch die Flut und ständige Verfügbarkeit digitaler Angebote.

Der Präsenzunterricht nach Corona wird sich mit Sicherheit vom Normalbetrieb vor Corona unterscheiden. Denn bereits in den Ergebnissen einer Kollegiumsbefragung, die am Hans-Böckler-Berufskolleg in der zweiten Woche des ersten Lockdowns durchgeführt wurde, ist der Wunsch des Kollegiums deutlich geworden, bewährte Praxiserfahrungen aus dem Distanzlernen mit in den Regelbetrieb zu übernehmen. Die Ideen gehen in Richtung einer hybriden Unterrichtsorganisation aus Präsenzunterricht und digitalem Distanzlernen mit Zusatz- und Förderangeboten.

*Herr Nöthen, ich danke Ihnen sehr herzlich für das gemeinsame Gespräch, für den sehr erfreulichen Blick in ihr Berufskolleg in Zeiten der Pandemie. Trotzdem freue mich auch wieder auf reale Begegnungen mit Ihnen bei Ihnen am Berufskolleg oder auch in Aachen zum Beispiel in unserer Lernfabrik.*

## Verzeichnis der Autorinnen und Autoren

### **BECKER, MATTHIAS**

Prof. Dr., Leibniz Universität Hannover, Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik (IBM), becker@ibm.uni-hannover.de

### **FRENZ, MARTIN**

Prof. Dr., Leiter der Abteilung Bildung für technische Berufe, Institut für Arbeitswissenschaft, RWTH Aachen, m.frenz@iaw.rwth-aachen.de

### **GRIMM, AXEL**

Prof. Dr., Hochschullehrer, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, Europa-Universität Flensburg, axel.grimm@biat.uni-flensburg.de

### **HEER, JOACHIM**

Dipl.-Ing., Lehrer an der Gewerblichen Schule Göppingen, joachim.heer@gs-gp.eu

### **KARGES, TORBEN**

Dr., Gastprofessor, Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre, Technische Universität Berlin, torben.karges@tu-berlin.de

### **LINDNER, ANDREAS**

StD. Dipl. - Berufspäd. Univ., Fachbetreuer Städt. Berufsschule für Fertigungstechnik München, andreas.lindner@bsz-deroy.muenchen.musin.de

### **LOHSE, CAROLIN**

StA, wissenschaftliche Mitarbeiterin, Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre, Technische Universität Berlin, c.lohse@tu-berlin.de

### **NÖTHEN, KARL-GEORG**

OStD, Schulleiter, Hans-Böckler-Berufskolleg Köln, noethen@schulen-koeln.de

### **RASCH, FRED**

StD, Abteilungsleiter Informationstechnik, RBZ Technik in Kiel, fred.rasch@rbz-technik.de

### **SEBENS, CHRISTIAN**

StD., stellvertretender Schulleiter, BBS Burgdorf, Christian.Sebens@bbs-burgdorf.de

### **WINDELBAND, LARS**

Prof. Dr., Hochschullehrer, Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Institut für Bildung, Beruf und Technik, lars.windelband@ph-gmuend.de

# Impressum

„lernen & lehren“ erscheint in Zusammenarbeit mit den Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung in den Fachrichtungen Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik e. V.

[www.lernenundlehren.de](http://www.lernenundlehren.de)

Herausgeber

Axel Grimm (Flensburg), Volkmar Herkner (Flensburg), Klaus Jenewein (Magdeburg),  
Georg Spöttl (Bremen)

Beirat

Matthias Becker (Hannover), Thomas Berben (Hamburg), Ralph Dreher (Siegen), Peter Hoffmann (Dillingen), Claudia Kalisch (Rostock), Andreas Lindner (München), Tamara Riehle (Siegen), Reiner Schlausch (Flensburg), Friedhelm Schütte (Berlin), Ulrich Schwenger (Heidelberg), Nikolaus Steffen (Freiburg), Thomas Vollmer (Hamburg), Lars Windelband (Schwäbisch-Gmünd)

Heftbetreuer: Axel Grimm

Titelbild: Tim Reckmann /pixelio.de

## Schriftleitung (V. i. S. d. P.) lernen & lehren

**Dr. Michael Tärre**, Rehbockstr. 7, 30167 Hannover, [taerre\\_michael@hotmail.com](mailto:taerre_michael@hotmail.com)

**Dr. Britta Schlömer**, BBS Ammerland, Elmendorfer Str. 59, 26160 Bad Zwischenahn, [britta.schloemer@freenet.de](mailto:britta.schloemer@freenet.de)

**Dr. Torben Karges**, Technische Universität Berlin, Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre, Marchstraße 23, 10587 Berlin, [torben.karges@tu-berlin.de](mailto:torben.karges@tu-berlin.de)

**Dr. Tim Richter-Honsbrok**, Leibniz Universität Hannover, Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik, Appelstraße 9, 30167 Hannover, [richter@ibm.uni-hannover.de](mailto:richter@ibm.uni-hannover.de)

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an eine der obenstehenden Adressen senden. Manuskripte gelten erst nach Bestätigung der Schriftleitung als angenommen. Namentlich gezeichnete Beiträge stellen nicht unbedingt die Meinung der Herausgeber dar. Theorie-Beiträge des Schwerpunktes werden einem Review-Verfahren ausgesetzt. Unverlangt eingesandte Rezensionsexemplare werden nicht zurückgesandt.

Layout/Gestaltung

Brigitte Schweckendieck/Winnie Mahrin

Verlag, Vertrieb und Gesamtherstellung

Roco Druck GmbH, Neuer Weg 48a, 38302 Wolfenbüttel, Telefon: (0 53 31) 97 01-0

Als Mitglied einer BAG wenden Sie sich bei Vertriebsfragen (z. B. Adressänderungen) bitte stets an die Geschäftsstelle, alle anderen wenden sich bitte direkt an den Verlag.

Geschäftsstelle der BAG Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik  
c/o ITB – Institut Technik und Bildung der Universität Bremen, Am Fallturm 1 – 28359 Bremen  
[kontakt@bag-elektrometall.de](mailto:kontakt@bag-elektrometall.de)

ISSN 0940-7340

ADRESSAUFKLEBER

**BAG**

[WWW.BAG-ELEKTROMETALL.DE](http://WWW.BAG-ELEKTROMETALL.DE)  
[KONTAKT@BAG-ELEKTROMETALL.DE](mailto:KONTAKT@BAG-ELEKTROMETALL.DE)