

RALF TENBERG (Technische Universität Darmstadt)

Editorial: Erfolgsfaktoren oder Barrieren: Ein narratives 5-Faktorenmodell zur Erklärung der digitalen Trägheit unserer Schulen

Herausgeber

BERND ZINN

RALF TENBERG

DANIEL PITTICH

Journal of Technical Education (JOTED)

ISSN 2198-0306

Online unter: <http://www.journal-of-technical-education.de>

RALF TENBERG

Editorial: Erfolgsfaktoren oder Barrieren: Ein narratives 5-Faktorenmodell zur Erklärung der digitalen Trägheit unserer Schulen

Die etwas Älteren unter uns kennen das noch aus ihrer Schulzeit. Es war ein blau bedrucktes Papier, das nach Spiritus roch und darauf befand sich zumeist ein Übungstext oder eine Klassenarbeit. Der Fachausdruck für dieses erste Kopierverfahren an unseren Schulen war „Matrizendruck“ und es war damals – rückblickend betrachtet – die größte Medienrevolution an den Schulen, seit Erfindung der Wandtafel. Das Verfahren war einfach: die Lehrpersonen schrieb oder zeichnete das was vervielfältigt werden sollte auf ein spezielles Blatt – die Matrize. Diese war rückseitig mit einem alkohollöslichen Wachs beschichtet, das Geschriebene oder Gezeichnete wurde dort durchgedrückt, ähnlich wie bei einem Kohlepapier. Ein darüber liegendes Blatt verhinderte jedoch, dass sich dann sofort die Kohlepapierwirkung entfaltete, dieses Blatt wurde erst entfernt, wenn man die Matrize in die Trommel des Kopiergeräts spannte. Drehte man diese dann, wurde ein Seriendruck in Gang gesetzt. Fortlaufend wurde ein Einzelblatt eingezogen, mit Spiritus an der Oberfläche benetzt und dann unter der Trommel mit der Matrize entlanggeführt. Der Alkohol löste die Pigmente aus der Matrize und sie bildeten auf dem Papier genau das ab, was auf der Matrize vorgezeichnet worden war. Mit jeder Kopie verlor die Matrize so an Substanz, nach spätestens 250 Abzügen war Schluss. Laut Wikipedia wurde das Verfahren 1923 von Wilhelm Ritzerfeld entwickelt. 1970 war es weltweit verbreitet auch in Verwaltung aber überwiegend im Schulsystem. Die Gründe für den Siegeszug der „Blaupause“ waren ähnlich jenen, die zu ihrem Ende führten:

1. Das Verfahren war einfach. Man musste nur wenige Handgriffe kennen und Regeln beachten, um es wirksam umzusetzen.
2. Das Verfahren war sicher. Wenn man nicht gerade grobe Fehler machte oder einen die Maschine im Stich ließ bzw. der Spiritus ausging, konnte nichts schief gehen.
3. Das Verfahren war effizient. Man konnte mit geringem Aufwand einen hohen Skalierungsgrad erreichen. Bei einer Klassengröße von durchschnittlich 35 Schüler:innen ließ sich die Vorlage bis zu 8 mal verwenden.
4. Das Verfahren war unmittelbar. Man sah sofort das Ergebnis der eigenen Darstellung, ebenso eventuelle Fehler, es war nichts entfremdet oder kodiert, alles lag vor einem.
5. Das Verfahren korrespondierte mit der bisherigen Arbeitsweise der Lehrpersonen. Man konnte von Hand schreiben, oder mit der Schreibmaschine, oder auch mit Stift und Lineal zeichnen, musste keine neuen oder fremden Darstellungs-Techniken lernen.

Und so, wie das Bessere der Feind des Guten ist, löste in den 1980er-Jahren dann die Fotokopie die Matrizenkopie an den Schulen ab, denn sie war in jedem der hier angeführten Punkte überlegen, zumindest wenn man nicht auf die Idee kam, über die Grundfunktionen des Kopiergeräts hinaus zu gehen, was die wenigsten taten. Bezogen auf den Aspekt 5 ergab sich sogar eine deutlich merkbare Rückwirkung auf die Arbeitsweise der Lehrpersonen, was nicht nur am zunehmenden Kopierpapier-Verbrauch an den Schulen nachgewiesen werden konnte, sondern sich in den morgendlichen Schlangen an den (Plural) Kopiergeräten der Schulen zeigte und in der Tatsache, dass sich immer mehr Lehrpersonen ein eigenes Kopiergerät nach Hause stellten, um eben jenen Schlangen aus dem Weg zu gehen. Bei garantierter Erfüllung der Erfolgsfaktoren 1 – 4 bot die Kopiermaschine neue Möglichkeiten und Vorteile:

- Kopieren ging deutlich schneller als das Drehen der Matrizentrommel, mit jeder neuen Generation von Kopiermaschinen immer noch schneller.
- Man musste keine Vorlagen erstellen – jedes beliebige DIN-A4-Blatt konnte als Kopiervorlage verwendet werden.
- Man konnte unter Kolleg:innen Kopiervorlagen einfach und verlustfrei tauschen.
- Man konnte aus Zeitschriften oder Büchern Texte, Grafiken, Bilder und Fotografien kopieren (womit auch das Thema Urheberrecht in die Schulen kam, aber weitgehend ignoriert wurde).
- Die 250-Kopien-Marke war aufgehoben – man konnte so viele Kopien machen, wie man wollte, Schuljahr für Schuljahr.
- Man konnte vergrößern und verkleinern, heller und dunkler stellen, Ausschnitte kopieren bzw. Unerwünschtes abdecken etc.

Sowohl die Einführung der Matrizen, als auch die der Kopiermaschinen zogen methodische Reaktionen in Schulen und Unterricht nach sich. Mit den damit herstell- und verteilbaren Schüler:innen-Blättern vereinfachte sich das Prüfungswesen, darüber hinaus bereicherten sie die schulischen Lehr-Lernprozesse erheblich. Ohne selbst erstellte und vervielfachte Unterlagen waren Lehrpersonen ausschließlich auf die Schulbücher als Medien angewiesen. Diese konnten von nun an ergänzt, erweitert oder angereichert werden, was deren Macht als „heimlicher Lehrplan“ ein wenig reduzierte.

Gepaart mit dem Overhead-Projektor ergab sich schließlich eine markante medienmethodische Dyade in den 1980er-Jahren. Interessanterweise ist dessen Erfindung kaum jünger, als die des Matrizendrucks. 1927 stellte Trajanus von Liesegang ein erstes Modell vor, das schon alle wesentlichen Komponenten der späteren Geräte enthielt, die sich (aus Kostengründen) zunächst über die Betriebe und Hochschulen verbreiteten, um dann mit den 1970er-Jahren ihren Siegeszug in den Schulen zu beginnen. Auf durchsichtigen Folien geschriebene, beliebig farbige Texte oder Zeichnungen konnten damit unmittelbar an die Wand des Klassenzimmers projiziert werden. Man musste nicht verdunkeln und konnte darauf auch direkt schreiben oder zeigen, schnell zwischen der einen oder anderen Folie wechseln. Somit erfüllte auch der Overheadprojektor die Erfolgsfaktoren der Matrizize umfänglich, er passte ideal in die Schulpraxis, ohne sie zu intervenieren, er ergänzte die Wandtafel, ohne sie obsolet zu machen, man konnte ihn einfach, unmittelbar und ohne viel Vorbereitung einsetzen. Bald waren in jedem Klassenzimmer Overheadprojektoren fest eingestellt.

Sowohl als Schüler, als auch als Lehramtsstudent war diese medienmethodische Realität für mich sehr einprägend. Kein Unterricht ohne die kopierten Blätter und kein Unterricht ohne den Einsatz des OH-Projektors. Vor allem fachdidaktisch wurden diese Medien umfassend thematisiert, man diskutierte, welche Farben sich am OH-Projektor besser eignen, welche weniger, es gab auch unterschiedliche Meinungen über Aufbau und Aufteilung kopierter Arbeitsblätter, etc. Zur Zeit meines Referendariats, im Herbst 1990 kam dann ein Gerät hinzu, das diese langjährige Dyade (zunächst) relativierte: der Personal Computer. An seiner Implementierung durch die Lehrerschaft bis zum heutigen Zeitpunkt kann man die Stabilität der schon für die Matrizen gültigen Erfolgsfaktoren bestätigen, denn letztlich vereinte er Kopiermaschine und Overheadprojektor mit dem Einsatz der neuen Endgeräte Drucker und Beamer, wobei er noch zusätzlich eine neue Schreibmaschine mit sich brachte, die ähnlich wie die „alte“ funktionierte, aber bessere Möglichkeiten bot und in den „Kopierer“ quasi integriert war.

Wendet man nun die eingangs konstatierten Erfolgsfaktoren und betrachtet sie als Barrieren, wird deutlich, warum wir in den Schulen aktuell noch nicht so weit von Kopiermaschine und Overheadprojektor entfernt sind, wie mancher hier vermuten würde.

Faktor 1: Einfachheit: Computer sind nicht einfach, sie sind hochkomplex, erfordern Hard- und Software-Knowhow, sie entwickeln sich ständig, mit ihnen Endgeräte, Programme und Infrastrukturen, wenn sie nicht funktionieren, können nur Expert:innen herausfinden, wann und wie man sie wieder funktionsfähig machen kann.

Faktor 2: Sicherheit: Computer müssen sehr präzise bedient werden und sind trotzdem störungsanfällig. Wenn man sie einschaltet, kann man nicht sicher sein, dass man sie in dem Zustand wiederfindet, in dem man sie ausgeschaltet hat, zudem ist es möglich, dass Schüler:innen Einflüsse auf sie nehmen, die Lehrpersonen nicht wahrnehmen oder verstehen.

Faktor 3: Effizienz: Mit der Komplexität des Mediensystems erhöht sich der Aufwand, den man als Lehrperson dafür betreiben muss, also Einarbeitung, Aktualisierung, Umsetzung der Potenziale, Störungsbehebung, etc. Dies reduziert die Effizienz, denn das Skalierungspotenzial bleibt das Gleiche wie bei den analogen Medien.

Faktor 4: Unmittelbarkeit: Digitale Welten sind generell mittelbar. Auch mit dem Versprechen WYSIWYG (what you see is what you get) blieben die Textverarbeitungen virtualisierte Instrumente, an die sich die Lehrpersonen zwar gewöhnten, aber trotzdem eine Distanz wahrnahmen. Fehler in Beamer-Präsentationen können nicht unmittelbar korrigiert werden, anstelle von Unterlagen werden nun Daten abgelegt, die nicht in Ordnern, sondern in Datenträgern ruhen, etc.

Faktor 5: Korrespondenz mit der gewohnten Arbeitsweise: Handschreibgeräte, Lineale, etc. werden digital völlig ersetzt. Mit der zunehmenden Multimedialität der Computer entstehen neue Ansprüche an den Unterricht, die nur mit neuen Arbeitsweisen umsetzbar sind. Computerisierter Unterricht wird Ende der 1990er-Jahre für Schul-Externe zur Verheißung, für Lehrpersonen zu einem diffusen und gleichermaßen unangenehmen Anspruch.

Wie sieht es nun heute, 30 Jahre nach dem Aufkommen der Computer an den Schulen bezüglich deren Einsatz und Nutzung aus? Fest steht, dass die Kopiermaschinen immer noch da sind (wenngleich nicht mehr so viele), die letzten Overheadprojektoren jedoch langsam ausgemustert werden. In der International Computer and Information Literacy Study (ICILS) von 2018 wird für Deutsche Lehrpersonen festgestellt, dass 44,1% der Befragten digitale Medien für Präsentationen von Informationen im Frontalunterricht einsetzen, zur Unterstützung schülergeleiteter Klassendiskussionen und Präsentationen 19,6%, zur individuellen Förderung einzelner Schüler:innen oder kleinerer Schülergruppen 14,8%, für Rückmeldungen zur Arbeit der Schüler:innen 11,2% und zur Unterstützung der Zusammenarbeit von Schüler:innen 10,1% (Drossel et al., 2020). Diese von 100% ausgehenden Prozentwerte müssen jedoch im Hinblick auf den generellen Einsatz digitaler Medien im Unterricht relativiert werden, denn die festgestellte Nutzungshäufigkeit liegt im internationalen Vergleich deutlich zurück. Nur 23,2% der befragten Lehrpersonen geben an, digitale Medien generell, also jeden Schultag einzusetzen, 37% zumindest noch einmal pro Woche. Zum Vergleich: In Russland oder Dänemark liegt die tagtägliche Nutzung über 70% (ebd. 215). Hinzu kommt, dass sich die eingesetzten Technologien im Unterrichtsalltag zu über 50% auf Textverarbeitung (20,5%), Präsentationsprogramme (18,3%) und Internetbrowser (12,9%) beschränken. Lernmanagementsysteme (LMS) wie MOODLE haben hier mit 2,4% kaum Relevanz (ebd. 218). Auch hier noch ein Vergleichswert: Im internationalen Mittelwert liegt der alltägliche Einsatz von LMS bei 28,2% (ebd.). Subsummiert man diese Befunde, zeichnet sich für 2018 ein ernüchterndes Bild ab: Nur etwa die Hälfte der Lehrerschaft setzt mehr als einmal pro Woche digitale Medien

im Unterricht ein und dies dann überwiegend für frontale Präsentationen. Digitale Medienimplikationen wie sie von LMS ausgehen, werden weitgehend ignoriert, selten geht man in etwas anspruchsvollere Nutzungsformen um zu individualisieren bzw. zu differenzieren.

Dass sich gerade beim Thema LMS ein solcher Kontrast abzeichnet, ist wiederum mit den eingangs angeführten Erfolgsfaktoren für Medien-Implementierung in unseren Unterricht erklärbar. Learning Management Systems wie z. B. MOODLE lassen sich nur sehr bedingt und dabei kaum effizient als Unterrichts-Appendix einbeziehen. Diese Kombinationen aus Cloud-Speicher, Datenbank, Kommunikations-Infrastruktur und Steuerungs-System leisten, aber erfordern in jedem Falle mehr, als nur eine pragmatische Ergänzung konzeptionell feststehenden traditionellen Unterrichts. Alle Unterrichtsmaterialien müssen dafür digital vorliegen. Lehrende und Lernende müssen über eine funktionale Infrastruktur aus adäquaten Netzwerken und Endgeräten verfügen, diese müssen fehlerfrei funktionieren, zudem müssen die Benutzer über die dafür erforderlichen Kompetenzen verfügen. Neben den ersten 4 Faktoren (Einfachheit, Sicherheit, Effizienz und Unmittelbarkeit) wird hier insbesondere der Faktor 5 zur Barriere, denn mit LMS arbeiten erfordert eine neuartige Idee von Unterricht, in dem nicht nur digital informiert, kommuniziert und interagiert wird, sondern der zudem räumlich und zeitlich an Grenzen verliert und personalisiertes Lernen (im Hinblick auf Aspekte wie Differenzierung, Inklusion oder Nachhaltigkeit) zum Zielbild erklärt. Mit der konsequenten Transformation auf LMS löst eine Lehrperson auch ihre gewohnte Rolle gegenüber den Lernenden auf und muss sich selbst hier „neu erfinden“. Dass dies durchaus stattfinden kann, haben die zurückliegenden Corona-Jahre gezeigt, in welchen vor allem die anfänglichen Lockdowns mit Distanzunterricht hier zu ungewohnt schnellen Entwicklungsreaktionen geführt haben.

Leider scheint sich dabei jedoch kein nachhaltiger Effekt eingestellt zu haben. Im Nachbarland Österreich wurde über mehrschichtige Analysen der landesweit zur Verfügung gestellten LMS zum einen festgestellt, dass deren Nutzung durch die Lehrerschaft sehr pragmatisch bzw. minimalistisch war und an den anspruchsvollen Möglichkeiten dieser Systeme weitgehend vorbei ging. Zum anderen wurde deutlich, dass nach der Rückkehr zum Präsenzunterricht die LMS-Nutzung wieder erheblich zurückging, sich also keine „Klebe-Effekte“ einstellten. „Lehrer:innen, die erstmalig mit digitalen Technologien arbeiten, tendieren dazu, herkömmliche Lehrmuster und -materialien 1:1 aufs Digitale zu übertragen [...] Im Gegensatz zum Bericht der norwegischen Schulen wäre es demnach in Österreich nicht zu einer flächendeckenden Transformation der Pädagogik durch die Digitalisierung gekommen. Es scheint eher so, als wäre in Österreich der Unterricht genauso wie zuvor weitergelaufen, nur dass er für kurze Zeit auf digitale Kanäle übertragen wurde“. (Schrenk, 2021, 59). Ähnliches wird im Rahmen einer Studie im Bundesland Baden-Württemberg an 305 kaufmännischen Schulen berichtet. Digitale Technologien werden hier häufig zur Klassenverwaltung und Organisation des Unterrichts genutzt, ebenfalls zum häufigeren Einsatz kommen (pandemiebedingt) Videokonferenztools sowie Clouds zum Teilen von Dateien. Gelegentlich bzw. selten kommen Präsentationssoftware oder Umfragen- und Abstimmungstools zur Anwendung, kaum nennenswert ist der Einsatz anspruchsvollerer Applikationen wie LMS, Virtual Reality oder Simulationsprogramme (Mayer et al., 2022).

Die bis zu dieser Stelle geführte Argumentation macht deutlich, dass die aktuellen Bemühungen (nicht nur in Deutschland), die digitale Rückständigkeit unserer Schulen zu reduzieren, nur bedingt wirksam werden können, denn hier wird überwiegend auf Fortbildung (3. Phase der Lehrpersonenbildung) gesetzt. Die Wirksamkeit dieser Fortbildungen unterliegt jedoch absehbar den eingangs schon für die Matrizen-Kopien festgestellten Erfolgsfaktoren und hier bildet – wie vorausgehend festgestellt – der Bruch mit gewohnter Praxis, gewohnter Didaktik und gewohnter

Methodik eine markante Barriere. Dass die Ministerien und Landesinstitute überwiegend auf Fortbildung setzen ist jedoch zum einen der Tatsache geschuldet, dass man damit die zeitlichen Vorläufe einer unmittelbaren Wirksamkeit im Unterricht verringern kann, zum anderen aber auch der Abkoppelung der 1. und 2. Phase der Lehrpersonenbildung von ministeriellen Einflüssen. Die etablierten Steuerungsimpulse über Rahmenvorgaben für Studium und Referendariat sind – bezogen auf die hier erforderlichen Intensitäten – zu schwach und zu langatmig. Letztlich gibt es aber für eine konsequente, fortlaufende und motivierte Digitalisierung beruflich-technischen Unterrichts nur eine nachhaltige Lösung und diese muss im Studium ansetzen und im Vorbereitungsdienst weitergeführt werden. Wie kann das aussehen?

Wie bereits angedeutet, beginnt ein tragfähiger Ansatz für Lehr-Innovationen an der Universität nicht bei der Studienordnung. Die Wahrscheinlichkeit, dass diese im Bereich der Schul- bzw. Berufspädagogik und Fachdidaktiken signifikante Vorgaben für Aspekte erziehungsbezogener, fachlicher und mediendidaktischer Digitalisierung beinhaltet, ist gering. Selbst in den von mir aktuell partizipierten Novellierungen und Akkreditierungen ist diesbezüglich kein konsequenter Aufbruch erkennbar. Scheinbar geht das Thema an denjenigen weitgehend vorbei, die hier gestalten bzw. akkreditieren. Man ist also weitgehend auf sich gestellt, kann bestenfalls Mitstreiter:innen finden und versuchen, möglichst viele proaktive und innovative Kolleg:innen zu involvieren.

Für mich persönlich begann dieser Prozess bezeichnenderweise in der 3. Phase der Lehrpersonenbildung. 2018 beginnend realisierte mein Arbeitsbereich ein hessenweites Fortbildungsprojekt (DigiBB), gemeinsam mit dem Kultusministerium und der Hessischen Landesstelle für Technologiefortbildung (HLfT). Schwerpunkt war und ist hier die fachliche Digitalisierung beruflichen Unterrichts. Wir entwickelten (und entwickeln immer noch) innovative Fortbildungsformate, pilotierten diese und übergaben (und übergeben) die optimierten Konzepte dann an die HLfT. Dies erfolgte (und erfolgt) in Wellen, beginnend mit den Domänen Metall-, Elektro- und Informationstechnik, gefolgt von den Wirtschafts- und Druck- und Medienberufen, über Bau, Holz, etc. durch alle wesentlichen dualen Ausbildungsbereiche. Zwei Jahre nach dem Startschuss von DigiBB folgte dem eine hessenweite medienmethodische Fortbildung gemeinsam mit der TU München zum Thema „Hybride Lernlandschaften“. In beiden Formaten mussten sich die Teilnehmenden in Schul-Teams bewerben und wurden vorselektiert. Beide Fortbildungskonzepte waren zu gleichen Teilen input- und umsetzungsorientiert, so dass der Transfer des Neuen in die bestehenden Unterrichtsrealitäten schon in den Fortbildungen vorbereitet wurde. In beiden Formaten stellten sich dabei ähnliche Erfahrungen ein: Großes Interesse an den neuen Technologien, Medien, Möglichkeiten, Usecases, etc. Großes Engagement der Teilnehmenden, aber Schwierigkeiten, diese im vorgegebenen didaktisch-methodischen Rahmen eigenständig umzusetzen und kaum umfänglichen Transferwirkungen auf deren Unterrichte bzw. Schulen. Immer wieder wurde das deutlich, was schon in den vorausgehenden Ausführungen dieses Aufsatzes erörtert wurde: der problematische Bruch mit einer etablierten und optimierten Alltagsdidaktik, sowohl im Hinblick auf die Umsetzung eines konsequent kompetenzorientierten Unterrichts, als auch im Hinblick auf die erforderliche fachliche und medienmethodische Digitalisierung.

Aus dieser Wahrnehmung heraus entwickelte sich zudem für mich auch eine unangenehme Rückmeldung auf meine eigene technikdidaktische Praxis, denn diese war zwar intensiv auf einen konsequent kompetenzorientierten Unterricht ausgerichtet, hatte die Digitalisierungs-Thematik in fachlicher wie medialer Hinsicht jedoch weitgehend offengelassen. Meine damalige Einstellung war: „Wer hier welche digitalen Inhalte und Medien einbringen will, soll dies tun und ist herzlich willkommen, es werden diesbezüglich jedoch keine Vorgaben oder Ansprüche gesetzt“. Das war liberal und gleichermaßen opportun, wie schädlich es letztlich war, wurde mir durch die Schwierigkeiten in den Fortbildungen sehr deutlich. Mit der Beliebigkeit, die hier meinerseits signalisiert

wurde, wertete ich dieses bedeutsame Thema ab und bestärkte all jene, die sich mit der Digitalisierung beruflichen Unterrichts nicht adäquat auseinandersetzen wollten oder konnten und ernüchterte diejenigen, die hier innovativ und kreativ waren.

Hinzu kam erschwerend, dass meine eigene Lehre nur bedingt auf digitale Technologien abgestützt war. Abgesehen von der Nutzung des Campus Management Systems als Kommunikations- und Datendistributions-Plattform verzichtete ich weitgehend auf digitale Features, ich hielt Vorlesungen im klassischen Stil und Seminare mit den üblichen Aktivierungs- und Individualisierungs-Methoden. Das war der „Didaktische Doppeldecker“ in invertierter Form – Digitalisierung kaum Lehrthema und nur randständig Lehrmethode. Übersetzt für die angehenden Lehrpersonen: „Ist alles nicht so wichtig, lasst das auf Euch zukommen, macht es wie Ihr wollt,“ etc.

Also musste Einiges geändert werden und diese Erkenntnis fiel für mich in eine Zeit, in welcher zwei Prozesse ein zusätzliches Momentum auslösten: Zum einen mussten für 2023 neue Studienordnungen generiert werden, was mir erlaubte, alles Bestehende inhaltlich neu zu sortieren, auszumisten bzw. zu ergänzen. Zum anderen erforderte die aufkommende Pandemie 2021 eine Verlagerung der Lehrveranstaltungen in den virtuellen Raum, was für all jene, die nun mehr als Zoom-Vorlesungen und Zoom-Seminare wollten, einen enormen digital-methodischen Push bedeutete. Im Neuzustand ist mein Lehrgefüge inhaltlich nun zu etwa 20% mit Digitalisierungs-Aspekten angereichert, was überwiegend mediendidaktische Aspekte, bedingt aber auch pädagogische und berufsfachliche Aspekte umfasst. Hochschulmethodisch war der Impact noch stärker: die Vorlesung im klassischen Sinne ist für mich abgeschafft, stattdessen arbeite ich mit inverted classroom Konzepten, gestützt durch das LMS Moodle. Die Seminarveranstaltungen sind ebenfalls mit Moodle hinterlegt, in unterschiedlichen konzeptionellen Rahmungen – je nach Themen und Schwerpunkten. Mein Praxisseminar, in welchem die Studierenden eigenen Unterricht entwickeln müssen, setzt am stärksten den Anspruch des konsequenten „Didaktischen Doppeldeckers“ um. Es ist als Hybride Lernlandschaft (HLL) aufgebaut und darin müssen die Studierenden eigenständig HLL entwickeln.

Förderlich für diese umfassende und nach zwei Jahren nun weitgehend abgeschlossene Transformation waren dabei zwei Projekte: TWIND (Technik und Wirtschaft integrierte Didaktik) und Hybrid Learn. TWIND wird im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung seit 2 Jahren im Verbund mit den Universitäten Mainz, Hannover und Schwäbisch-Gmünd umgesetzt. Im Zentrum von TWIND stehen Entwicklung, Optimierung und Tausch digitaler Medienpakete für die Didaktiken der 1. und 2. Phase der Lehrpersonenbildung in den Bundesländern Bayern, Hessen, Baden-Württemberg und Niedersachsen. Hier wurden bislang ca. 200 Medienpakete im Rahmen von 90-minütigen Lehreinheiten generiert, evaluiert und optimiert, zudem eine enorme Zahl an Erklärvideos hergestellt und inzwischen alles auf einem offen zugänglichen Server recherchier- und verfügbar gemacht. Hybrid Learn ist eingebettet in das Programm Nationale Bildungsplattform (BIRD). Hier entsteht ein Umschlagplatz für digitale Lehrerbildung, thematisch sortiert aber nicht auf einzelne Phasen oder Ebenen der Lehrpersonenbildung spezifiziert. Neben den Prozessen und Produkten dieser beiden unmittelbar auf die Digitalisierung ausgerichteten Projekte waren und sind hier die damit entstandenen Netzwerke auf Arbeitsebene besonders bedeutsam. So kam auch ein gemeinsam mit der TU München durchgeführtes HLL-Seminar zustande, ein Semester bevor ich mein Methodenseminar auf HLL umgestellt habe. Da diese Lehrveranstaltung mit Studierenden aus zwei entfernten Universitäten ausschließlich virtuell möglich war, musste es von den Dozierenden (TU Darmstadt und TU München) konsequent digital gehandhabt werden. Analoge Elemente waren hier schlichtweg ausgeschlossen. Auch hier mussten die Studierenden eigenständig HLL entwickeln, was ihnen gut gelang und sie eher motivierte, als irritierte. In Evaluationen ge-

fragt, stellten die Studierenden fest, dass für sie die digitalen Medien und Infrastrukturen so selbstverständlich in ihrem Leben und Alltag verankert seien, dass sie deren konsequente Umsetzung im Unterricht – vorausgesetzt die technologischen Erfordernisse sind erfüllt – für ebenso selbstverständlich erachten. Schulen sind für sie diesbezüglich (rückblickend) Orte der Konservierung einer vergangenen Zeit und in der Tat berichten sie von der einen oder anderen Hospitation, in der sie einen Overheadprojektor-Einsatz erleben durften. Die in Moodle realisierten Unterrichtseinheiten über 5 – 10 Stunden, in welchen hohe Ansprüche an eine konsequenten Kompetenzorientierung gestellt werden, zeigten, dass die LMS-Handhabung für die Studierenden eher eine Inspiration als eine Erschwernis darstellt. Zudem zeigt sich schon jetzt, dass sie die potenziellen Lernpfade der Schüler:innen besser und konsequenter vorausdenken und flankieren als in den analogen Planungen, was nachvollziehbar ist, denn ein Leittext muss in beiden Fällen generiert werden, bei der HLL muss er jedoch zusätzlich im Moodle-Gefüge platziert und funktionalisiert werden. Das LMS erfordert im Vorfeld des Unterrichtsprozesses eine Reihe von Überlegungen und Entscheidungen, die ansonsten eher in dessen Umsetzung verlagert werden. Das ist per se nicht falsch, reduziert jedoch den Explikationsgrad des ausgearbeiteten Unterrichtskonzepts. Zudem entwickeln die Studierenden hier weitere digitale Medienkompetenzen, indem sie eigenständig Erklärvideos erstellen und in das LMS integrieren.

Man muss kein Prophet sein, um vorauszusagen, dass diese Generation Studierender mit einem anderen Digitalisierungs-Approach in Vorbereitungsdienst und Berufseinstieg gehen werden, als die Generationen vor ihnen. Dies will ich wiederum mit den eingangs angeführten Erfolgsfaktoren erläutern:

Faktor 1: Einfachheit: Für angehende Lehrpersonen mit praktischen LMS-Erfahrungen liegt hier keine Komplexitäts-Hürde vor. Zudem haben sie gelernt, dass auch vermeintliche Herausforderungen digitaler Technologien hier von ihnen gemeistert werden können. Schwellenängste, Technologie-Skepsis bzw. Überforderungsannahmen sind hier absehbar deutlich reduziert.

Faktor 2: Sicherheit: In Systemen, in denen man sich auskennt, kann man Sicherheit beurteilen, schaffen und aufrechterhalten, oder aber, man kann dafür sorgen, dass die Systeme entsprechend sicher und stabil gemacht werden. Eine solche Sicherheit ist dann zu erwarten, wenn angehende Lehrpersonen sich schon eigenständig und erfolgreich in digitalen Systemen bewegen und einbringen mussten.

Faktor 3: Effizienz: Effizienzverluste entstehen in digitalen Infrastrukturen überwiegend durch fehlende Kompetenzen der Bediener. Wer die Systeme bedienen kann, ihre Möglichkeiten und Grenzen kennt, kann sie mit hoher Effizienz einsetzen. Digitaler Content lässt sich beliebig und sehr einfach kopieren, modifizieren und transformieren, digitale Methoden sind ebenso wie der Content handhabbar und skalierbar.

Faktor 4: Unmittelbarkeit: Bei diesem Aspekt wird die Digitalisierung immer einen Schwachpunkt besitzen. Das Unmittelbare im Analogen kann sie nicht bieten. Dem muss jedoch entgegengehalten werden, dass die digitale Mittelbarkeit inzwischen zu einer völligen Selbstverständlichkeit in allen Lebensbereichen geworden ist; zumeist wird sie unbemerkt akzeptiert, häufig – wie in Spielen oder social media – sogar bewusst aufgesucht.

Faktor 5: Korrespondenz mit dem Gewohnten: Hier schließt sich der argumentative Kreis. Wenn das, was die angehenden Lehrpersonen als Unterrichtsentwicklung gewohnt sind ein konsequent digitaler Unterricht ist, dann wäre hier im Vorbereitungsdienst oder an den Schulen eine Rückwendung zum analogen Unterricht ein Bruch mit dem Gewohnten.

Ich blicke somit positiv auf die von mir vollzogene Entwicklung, wenngleich mir dabei bewusst ist, dass sie über meinen Scope hinaus kaum etwas verändern wird. Davon ausgehend, dass ich mit meinem Ansatz sicher nicht der Einzige bin, der hier individuell handelt, sehe ich mich von einer diffusen Lehr-Realität umgeben, innerhalb meiner Universität, aber auch darüber hinaus, die ich kaum wahrnehmen und noch weniger beeinflussen kann. Öffentlich geförderte Projekte die sich dem stellen, wie z. B. TWIND, sind hier eine Ausnahme und wiederum nur ein „Tropfen auf den heißen Stein“. Capparozza (2021, 108) bezeichnet einen solchen Einzelkämpfer-Ansatz als Technology Integration (Foulger, et al. 2020) und stellt dem einen systematischen Ansatz als Technology Infusion gegenüber. „Mit dem Technology Infusion-Ansatz wird das Ziel verfolgt, dass Lehramtsstudierende am Ende der Ausbildung mit digitalen Medien unterrichten können. Dieser Ansatz beinhaltet [...] ein kursspezifisches und an den Entwicklungsstand der Lehramtsstudierenden angepasstes Curriculum, qualifizierte Lehrende sowie Praxis-, Feedback- und Reflexionsphasen über den Einsatz digitaler Medien. Die Vorbereitung auf das Unterrichten mit digitalen Medien wird in diesem Ansatz idealerweise von allen Stakeholdern und dem gesamten System [...] mitgetragen“ (ebd.) In einer empirisch gut abgestützten international angelegten Review-Studie identifiziert Capparozza fünf Maßnahmen für die curriculare Verankerung von digitalen Medienkompetenzen in einem Technology Infusion-Ansatz (111 ff): (1) Bereitstellung personeller und finanzieller Ressourcen in allen themenaffinen Bereichen der Universitären Lehrpersonenbildung, (2) kontinuierliche Förderung digitaler mediendidaktischer Kompetenzen beim Lehrpersonal, (3) Verzahnung theoretischer und praktischer Lehrbereiche auf inhaltlicher und methodischer Ebene, (4) Berücksichtigung der Heterogenität der Studierenden bezogen auf digitale Kompetenzen und Interessen und (5) gezielte Umgestaltung der Curricula im Sinne einer kollektiv abgestimmten Gesamtstrategie. Empirisch abgestützt liegen somit die wesentlichen konstruktiven Ansätze offen, Digitalisierung systematisch in die Lehrpersonenbildung zu implementieren. Wenn man hier noch über die 1. Phase hinausdenkt, ließen sich diese Ansätze auch auf den Vorbereitungsdienst bzw. auf eine Integration der 1. Und 2. Phase im Hinblick auf die Herausforderungen der Digitalisierung anwenden.

Mein primäres Ziel dieses Textes war, aufzuzeigen, dass es einfache, aber schwerwiegende Gründe gibt, warum die überwiegend fortbildungsgestützte Digitalisierung beruflichen Unterrichts so schleppend vorankommt und, dass diese Gründe weniger bei den Lehrpersonen liegen, sondern überwiegend in den ersten beiden Phasen der Lehrpersonenbildung. Wir (ich beziehe mich hier ein) sind in hohem Maße dafür verantwortlich, was von den angehenden Lehrpersonen an Unterrichtsrealität antizipiert wird und damit letztlich auch dafür, wie diese in ihren Beruf starten und sich darin eigenständig fortbilden werden. Konstruktive Ansätze, hier besser zu werden, liegen konkret vor und sind auch aus internationaler Perspektive empirisch gut abgestützt.

Wenn man nun naiv wäre, würde man sich fragen, warum sich nicht einfach mal alle drei Bereiche (zumindest auf Landesebene) treffen und gemeinsam darüber reden? Natürlich sind die Kulturen des „friedlichen Nebeneinander“ in der Lehrpersonenbildung langjährig etabliert und „bewährt“, trotzdem ist aber allen Beteiligten auch die damit einhergehende Entwicklungsträgheit klar und man könnte das Thema Digitalisierung in einer gemeinsamen Herangehensweise nicht nur zielführend voranbringen, sondern auch einen ersten Schritt in Richtung einer entwicklungsdynamischeren Lehrpersonenbildung tun. Warum durchlaufen stattdessen die Studierenden innerhalb eines Bundeslandes weiterhin zuerst an ihren Universitäten eine Patchwork-Lehrpersonenbildung, in der in Supermarkt-Mentalität jeder ein wenig hinzugibt, damit „etwas Leckerer“ daraus entsteht, ohne ein obligatorisches Korrektiv ausgerichtet auf eine innovative Schulrealität? Warum fallen sie weiterhin anschließend in einen Vorbereitungsdienst, in welchem nach wie vor überwiegend die Fachleiter sagen „was Sache ist“ und mit ihren individuellen didaktisch-methodischen

Vorlieben aus zurückliegenden Jahrzehnten zukünftigen Unterricht - je nach Approach mehr oder weniger adaptiv – determinieren? Warum werden weiterhin Junglehrpersonen an den Schulen von Anfang an in einen überfordernden und damit hochgradig pragmatischen Unterrichtsauftrag gezwängt, anstatt ihnen professionell ausgestattete und kollegial partizipierte Einstiegs- und Übergangsphasen einzurichten? Warum haben sich an den Schulen weiterhin bislang keine unterrichtsfokussierten und damit auch digitalisierungsbezogenen Qualitätsmanagementsysteme etabliert, in welchen eine sinnvolle Koinzidenz aus Ausstattungswellen und Personalentwicklungsprozessen entstehen könnte? Wendet man diese Fragen in proaktive Ansätze, findet jeder Beteiligte vielfältige Möglichkeiten, die Digitalisierung beruflichen Unterrichts an unseren Schulen voranzubringen und sich dabei mit den anderen Protagonisten zu vernetzen. Mit den bislang vorzufindenden Einzelkämpfer-Ansätzen bin ich hier eher skeptisch und wir bleiben dann möglicherweise auch in der nächsten ICILS-Studie im hinteren Feld, abgeschlagen hinter Kasachstan und Chile. Das mag dem einen oder anderen hinnehmbar erscheinen, für die nächsten Lehrpersonen-Generationen ist es eine Zumutung und wirkt sich absehbar schon jetzt als Ausschlusskriterium für Abiturient:innen bei der Berufswahlentscheidung aus. Aus Perspektive unseres Bildungspartners, den Betrieben und der Wirtschaft ist dieses Entwicklungsdefizit absehbar ein Warnsignal und wird die Akzeptanz der beruflichen Schulen innerhalb einer Dualen Ausbildung kaum fördern.

Literatur

- Capparoza, M. (2021). Maßnahmen für die curriculare Verankerung mediendidaktischer Kompetenzen im Lehramtsstudium: Ein Critical Review. In A. Wilmers, M. Achenbach & C. Keller (Hrsg.), *Bildung im digitalen Wandel. Organisationsentwicklung in Bildungseinrichtungen* (105-129). Münster; New York : Waxmann 2021.
- Drossel, B., Eickelmann, B., Schaumburg, H. & Labusch, A. (2018). Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2018. Berichtsband* (205 – 240).
- Foulger, T. S. (2020). Design Considerations for Technology-Infused Teacher Preparation Programs. In A. Borthwick, T. Foulger & K. J. Graziano (Hrsg.), *Championing Technology Infusion in Teacher Preparation. A Framework for Supporting Future Educators* (3–28). Portland, OR: ISTE.
- Schrenk, R. (2021). Auswirkungen der COVID-19 Pandemie auf die Arbeit mit Moodle – Aktuelles aus Österreichs Schulen. *GW-Unterricht* 162 (2/2021), 54–60.
- Mayer, C., Gentner, S. & Seifried, J. (2022). Digitale Unterrichtspraxis an kaufmännischen Schulen in der Corona-Pandemie – Eine Bestandsaufnahme. In: *ZBW* 3/2022 (im Druck).

PROF. DR. RALF TENBERG
Technische Universität Darmstadt, Fachbereich Humanwissenschaften,
Arbeitsbereich Technikdidaktik
Alexanderstraße 6, 64283 Darmstadt
ralf.tenberg@tu-darmstadt.de

Zitieren dieses Beitrags:

Tenberg, R. (2022). Editorial: Erfolgsfaktoren oder Barrieren: Ein narratives 5-Faktorenmodell zur Erklärung der digitalen Trägheit unserer Schulen. *Journal of Technical Education (JOTED)*, 10(2), 10–18.