
C.2 Lernplattformen oder Content-Halden? Learning-Management-Systeme in der Schulpraxis

Thomas Wendeborn¹, André Schneider², Marios Karapanos³

¹ Universität Leipzig, Institut für Sportpsychologie und Sportpädagogik

² Hochschule Mittweida, Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen

³ Universität Leipzig, Institut für Bildungswissenschaften

1 Problemlage

Learning-Management-Systeme (LMS) bilden einen festen Bestandteil schulischer, universitärer und betrieblicher Technologiearrangements in der Aus- und Weiterbildungslandschaft (Meyer, 2016). Sie verstehen sich als webbasierte „Softwaresysteme zur Organisation, Steuerung und Kommunikation zum Lernen und Lehren“ (Kultusministerkonferenz, 2016, S. 42) und ermöglichen die Erstellung, Modifizierung und Veröffentlichung von Lerncontent. LMS finden vor allem dort ihren Einsatz, „wo große Nutzerzahlen auf einen nachhaltigen Lernbedarf stoßen“ (Müller, 2018). Sie adressieren als webbasierte Plattformen ein breites Spektrum bildungsbezogener Aufgaben angefangen bei der Verwaltung von Benutzern und Kursen über die Rollen- und Rechtevergabe bis hin zu verschiedenen Möglichkeiten der Kommunikation und Kollaboration von Lehrenden und Lernenden. Zudem gelten LMS im Kontext der Digitalisierung in Schulen, Hochschulen und Betrieben als entscheidende Marker für die Veränderung und Neuausrichtung von Lehre (Borchert, Fritzenberg, & Schlöffel, 2014). Für den Paradigmenwechsel ‚from teaching to learning‘ und eine stärkere Lernerzentrierung sollen LMS eine wesentliche Rolle spielen (Barr & Tagg, 1995).

Für die Bereitstellung der Infrastruktur und den technischen Support werden erhebliche Anstrengungen durch Bildungsinstitutionen und übergeordnete Organisationen unternommen. Dabei zeigte sich frühzeitig, dass die technische Ausstattung der Schulen weitaus mehr Personal bindet und weitaus höhere Kosten verursacht, als ursprünglich kalkuliert (Breiter, Fischer, & Stoplmann, 2008). Als Ursache kann die Entwicklung der schulischen Medienintegration auf der Makro- (Bildungspolitische Zielsetzungen und Aktivitäten), Meso- (Erarbeitung kommunaler Medienentwicklungskonzepte und Positionierung/Rolle der Medienzentren) und Mikroebene (Schulinterne Curricula und Einstellung der Lehrkräfte) sowie damit einhergehende Medienbrüche (z. B. durch die Einbindung unterschiedlicher Content-Anbieter oder Hosts von Webapplikationen) genannt werden (Breiter, Stoplmann, & Zeising, 2015). In den Hochschulen werden die LMS überwiegend von den Rechenzentren (mit-)betreut, sind Teil der IT-Infrastruktur und fest in der

IT-Strategie der Einrichtungen verankert. Obwohl LMS wie ILIAS (Universität Köln), Stud.IP-Portal (Universität Göttingen) oder das australische System moodle auf dem Open-Source-Prinzip basieren und Bildungseinrichtungen diese Systeme ohne Lizenzkosten nutzen und nach eigenen Vorstellungen weiterentwickeln können, müssen diese aufwendig administriert, verwaltet und auf die Bedingungen der jeweiligen Einrichtung angepasst werden. Gleiches gilt für den betrieblichen Kontext, in dem entsprechende IT-Abteilungen damit betraut sind.

Gemessen an geleisteten Anstrengungen und den aufgewendeten finanziellen Ressourcen muss der erreichte Status quo als unbefriedigend bewertet werden. Studien deuten darauf hin, dass die Systeme die ihnen zugeschriebenen Potentiale nicht umfänglich entfalten (Schmid, Goertz, Radomski, Thom, & Behrens, 2017; Jaschik & Ledermann, 2017; Dahlstrom, Brooks, & Bichsel, 2014). LMS dienen immer noch überwiegend administrativen Zwecken. Lernprozesse werden mit ihnen *verwaltet*, aber kaum angeregt oder gefördert (Pomerantz & Brooks, 2017). An Hochschulen wird der Einsatz digitaler Lernformen von den Studierenden als wenig motivierend empfunden (Schmid et. Al., 2017). Ein Kuriosum dabei: Über verschiedene Fachdisziplinen hinweg zeigen sich Lehramtsstudenten am wenigsten begeistert (Schmid et al., 2017). Genau sie sollen aber später das digitalgestützte Lehren an den Schulen praktizieren. An dieser Situation dürften die eingesetzten LMS nicht ganz schuldlos sein. Selbst bei häufig vorkommenden Basisaufgaben wie dem Austausch von Dokumenten (Stantchev, Colomo-Palacios, Soto-Acosta, & Mitra 2014) oder der Kommunikation in Lerngruppen (Dogoroti, Pange, & Anderson, 2014), greifen Lernende lieber auf alternative Werkzeuge wie Dropbox bzw. Facebook zurück, weil sich diese offensichtlich als effektiver erweisen und einfacher zu bedienen sind. Dies deckt sich mit Erfahrungen aus dem Unternehmensumfeld. Demnach stellen eine unbefriedigende User Experience und insbesondere Usabilitydefizite für Unternehmen den Hauptgrund für einen Wechsel des LMS dar (Wentworth, Werder, Clark, & Benjamin, 2016).

Statt aber die Gebrauchstauglichkeit in Bezug auf Basisaufgaben zu optimieren, weiten LMS-Entwickler den Funktionsumfang ihrer Systeme immer weiter aus. Von einem naiven Standpunkt aus ließe sich annehmen, dass durch ein Mehr an Funktionalität auch der potentielle Nutzerkreis erweitert und das Akzeptanzproblem damit abgemildert werde. Paradoxerweise kann aber genau das Gegenteil der Fall sein. Denn mehr Funktionen führen auch zu einer größeren Systemkomplexität und erschweren damit die Systemnutzung (Richter & Flückiger, 2016). Die Kausalbeziehung zwischen einfacher Nutzbarkeit (ease of use) und der Akzeptanz von Informationssystemen ist mit empirischen Arbeiten zum Technology Acceptance Model (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989) hinlänglich belegt. In Summe ergibt sich eine suboptimale Situation

sowohl für die Nutzer als auch für die Entwickler. Jede zusätzliche Funktion, die vom Nutzer nicht gebraucht wird, führt zu einem negativen Saldo aus Grenznutzen und Grenzkosten. Das System wird also unattraktiver. Entwicklerseitig führen ungenutzte Funktionen zu Opportunitätskosten und einer nachteiligen Ressourcenallokation, weil sie Entwicklungszeit und damit Personal binden. Nutzerzentrierte Vorgehensmodelle zur Systementwicklung empfehlen auch deshalb eine enge Orientierung am Nutzer, seinen Aufgaben und dem Nutzungskontext (z. B. Nielsen, 1992).

2 Fragestellung & Methode

What we have is bloated (= zillions of features we do not need), badly designed (features we need are not streamlined, easy to use, intuitive), and cumbersome.” Anonymer LMS-Nutzer, zitiert nach Dahlstrom et al. (2014, S. 10).

Aus den diskutierten Zusammenhängen und insbesondere der gegenläufigen Abhängigkeit von Funktionalität und Komplexität ergibt sich die Frage, ob LMS – statt für jede Anforderung halbwegs gerüstet zu sein – sich nicht besser auf ein Set typischer Aufgaben konzentrieren und Entwicklerkapazitäten damit bündeln sollten. Ein solches Vorgehen wäre insbesondere dann sinnvoll, wenn sich deutlich ausgeprägte Nutzungspräferenzen für einzelne Funktionen empirisch zeigen ließen. Wird tatsächlich alles gebraucht, was LMS ihren Nutzern anbieten? Zweifel daran sind angebracht. Das diesem Kapitel vorangestellte Zitat eines LMS-Nutzers spricht eine deutliche Sprache. Darüber hinaus erscheint auch aus pädagogischer und bildungspolitischer Sicht eine Bestandsaufnahme notwendig. Werden LMS so eingesetzt, dass sie die Effektivitäts- und Effizienzpotentiale technologiegestützten Lehrens und Lernens auch ausschöpfen? Um diesen Fragen nachzugehen, werden Nutzungsdaten einer moodle-Instanz analysiert, die in einem deutschen Bundesland zur Aus, Fort- und Weiterbildung sowie in Schulen zum Einsatz kommt. Das LMS wird von der für Lehrerbildung zuständigen Behörde ohne Beteiligung des Landesmedieninstituts betrieben und stellt allen Nutzern kostenfrei Kursräume und Lerninhalte für den Unterricht und die Schulorganisation zur Verfügung. Es handelt sich um ein zentral administriertes System, auf das Schulaufsicht, Schulleitung, Lehrende und Lernende Zugriff haben. Das LMS zeichnet sich durch eine hohe Funktionalität aus, d. h. Nutzer können Online-Kurse erstellen, verschiedene Features zur Kommunikation (Forum, E-Mail-Funktion, Chat) und Planung (Kalender) nutzen, Assessments (Aufgaben, Lernfortschritt & Tests) durchführen sowie Wikis und Glossare anlegen. Dabei sollen die Vorteile des digitalen Lernens insbesondere kollaborativ genutzt werden, indem die Lehrkräfte effizient und auch fächerübergreifend zusammenarbeiten. Ergänzend dazu finden sich Schnittstellen (z. B. für HotPotatoes), welche u. a. die Einbindung extern erstellter interaktiver Lernmaterialien ermöglichen.

Um eine sinnvolle Abgrenzung vornehmen zu können, werden in der vorliegenden Arbeit nur solche Funktionen des LMS in die Analyse einbezogen, die aus der Einbindung bestimmter Contentelemente (z. B. Foren etc.) in Online-Kurse resultieren. Zwar stellen LMS darüber hinaus noch eine Reihe weiterer Funktionen zur Verfügung (z. B. das Versenden von Nachrichten oder die Organisation von Lerngruppen), der Aufbau von Kursen durch Autoren und deren Aufruf durch Lernende können aber als Hauptaufgaben betrachtet werden. Beide Aspekte (Aufbau und Abruf) sind durch Datenbankabfragen und Logfile-Auswertungen empirisch gut zugänglich und bieten eine gute Voraussetzung für ein exploratives Vorgehen.

Der vorliegende Datensatz umfasst Daten zu 7142 Kursen, die über das LMS verwaltet werden. Die Daten beinhalten die Anzahl der Zugriffe je Online-Kurs, die Zahl und Art der je Kurs eingebundenen Contentelemente sowie die Anzahl der erfolgten Zugriffe je Contentelement. Die Zugriffszahlen beziehen sich dabei auf einen Zeitraum von 180 Tagen (24.07.2017 bis 20.01.2018). Dies ist der längstmögliche Zeitraum, für den im analysierten LMS Nutzungsdaten gespeichert bleiben. In die Analyse werden nur die Online-Kurse einbezogen, die im betrachteten Zeitraum mehr als 20 Zugriffe verzeichneten. Online-Kurse mit weniger Zugriffen werden als *Karteileichen* betrachtet, bei denen davon auszugehen ist, dass sie nicht aktiv verwendet werden. Ob dieses Cut-off-Kriterium noch zu niedrig angesetzt ist, kann diskutiert werden. Schon durch das relativ niedrige Ansetzen entfallen bereits 5116 Kurse aus der Analyse. Das entspricht ca. 72% aller Kurse im System. Von 1924 im Datensatz enthaltenen Kursautoren verbleiben 800 Autoren, die über aktiv genutzte Kurse im Sinne dieser Analyse verfügen.

3 Ergebnisse

Der Median der Zugriffe für alle aktiven Kurse liegt bei 124. Pro Kursbesuch werden durchschnittlich 0,74 ($SD = 0,67$) Contentelemente aufgerufen. Von 29 verschiedenen Contentelementen, die den Nutzern zur Erstellung der Online-Kurse zur Verfügung stehen, werden im Durchschnitt 4,2 ($SD = 2,2$) verschiedene Contentelemente je Kurs eingesetzt. Jeder Autor nutzt dabei über alle ihm zugeordneten Kurse hinweg durchschnittlich 5,3 ($SD = 3,0$) verschiedene Contentelemente. Am häufigsten kommen Foren zum Einsatz (88%), gefolgt von Arbeitsmaterial (82%), Verlinkungen (57%), Verzeichnissen (51%) und Textseiten (30%). Kumuliert betrachtet, würden bereits die sechs am häufigsten verwendeten Contentelementtypen genügen, um die Hälfte aller aktiven Online-Kurse im analysierten LMS zu realisieren. Mit zwölf Contentelementtypen ließen sich bereits 80% der Kurse realisieren (siehe Abb. 1).

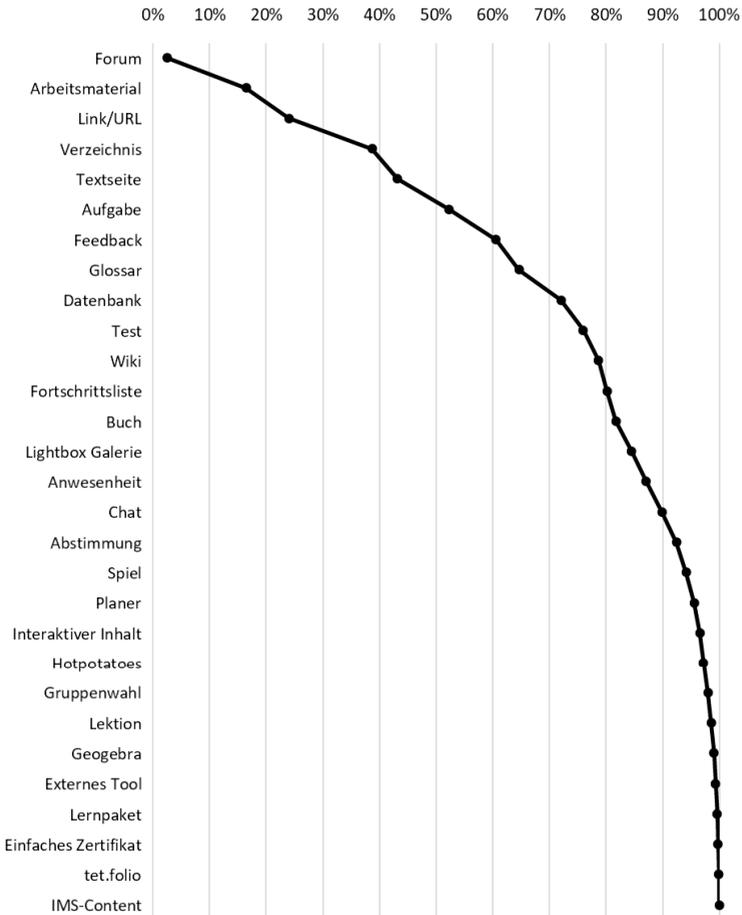


Abb. 1: Kumulierter Anteil realisierbarer Kurse in Abhängigkeit verfügbarer Contentelemente

Auf Autorenebene ergibt sich ein ähnliches Bild. 48% der Autoren begnügen sich mit den sieben beliebtesten Contentelementen. Um 80% der Autoren zufriedenzustellen, würden im LMS theoretisch 15 Contentelementtypen genügen. Kein einziger Autor im System verwendet mehr als 20 verschiedene Contentelementtypen.

Die reine Einbindung in einen Kurs sagt allerdings noch nichts über das tatsächliche Nutzungsverhalten. Obwohl fast neun von zehn Kursen ein Forum beinhalten, machen Forenaufrufe gerade einmal 7% aller Zugriffe auf Contentelemente in Kursen aus. 47% der Zugriffe erfolgen auf das Arbeitsmaterial, 15% auf Verzeichnisse. Die im LMS angelegten Online-Kurse dienen also offenbar primär der Bereitstellung von Lernmaterialien. Mit Blick auf die Zugriffe durch Lernende fällt die Betrachtung noch eindeutiger aus. Demnach genügen bereits fünf Contentelementtypen (Arbeitsmaterial, Verzeichnis, Forum, Link/URL, Datenbank), um 81% der Nutzerzugriffe zu ermöglichen. 95% der Zugriffe verteilen sich auf nur zehn verschiedene Contentelementtypen. Die übrigen 19 Contentelemente spielen aus Lernericht faktisch keine Rolle (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Nutzung von Contentelementen

	Anteil an Gesamtzugriffen	Einbindungsgrad in Kursen
Arbeitsmaterial	47,10%	81,80%
Verzeichnis	14,50%	50,70%
Forum	7,30%	87,80%
Link/URL	6,40%	57,00%
Datenbank	5,60%	11,50%
Glossar	4,70%	12,40%
Textseite	3,30%	30,20%
Lektion	3,10%	0,60%
Test	2,40%	10,30%
Fortschrittsliste	1,20%	4,80%
Wiki	0,90%	5,20%
Feedback	0,90%	16,10%
Lightbox Galerie	0,70%	4,10%
Abstimmung	0,50%	3,30%
Buch	0,40%	4,10%
Spiel	0,20%	2,10%
Planer	0,20%	1,50%
Gruppenwahl	0,20%	0,70%
Interaktiver Inhalt	0,20%	1,40%
Chat	0,20%	3,40%
HotPotatoes	0,00%	0,80%
Lernpaket	0,00%	0,20%
IMS-Content	0,00%	0,00%
Externes Tool	0,00%	0,30%
Aufgabe	0,00%	27,70%

	Anteil an Gesamtzugriffen	Einbindungsgrad in Kursen
Anwesenheit	0,00%	3,70%
Einfaches Zertifikat	0,00%	0,20%
Geogebra	0,00%	0,50%
tet.folio	0,00%	0,10%

Zwischen der Anzahl der genutzten Contentelemente in einem Kurs und den verzeichneten Zugriffen besteht ein mittlerer korrelativer Zusammenhang (r_s (2026) = .315, $p < .001$). Umfangreiche Kurse werden demnach tendenziell häufiger besucht als Kurse mit weniger Contentelementen – ein Befund, der kaum überrascht. Auch zwischen der Variabilität, also der Zahl unterschiedlicher Contentelementtypen innerhalb eines Kurses und den verzeichneten Zugriffen ergibt sich ein schwacher Zusammenhang (r_s (2026) = .265, $p < .001$). Dieser verschwindet aber nahezu vollständig, wenn der Einfluss des Kursumfangs statistisch kontrolliert wird (r_s = .065, $p = .005$). Eine hochelaborierte und methodisch vielfältigere Gestaltung ist demnach nicht substantiell mit einer größeren Nutzung assoziiert.

4 Diskussion

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass nur Bruchteile der zur Verfügung stehenden Contentelemente überhaupt in die Online-Kurse des LMS eingebunden sind. Auch werden die Elemente nur von einem kleinen Teil der Nutzer tatsächlich verwendet. Bei einer Reduzierung des Funktionsumfangs würde kaum jemand etwas vermissen. Negative Effekte einer Funktionsreduktion auf die Nutzung des Systems wären sehr unwahrscheinlich. 62% der Zugriffe dienen dem Abruf von Dokumenten. Diese Aufgabe ließe sich wahrscheinlich sogar schon mit einem gemeinsamen Netzlaufwerk schlanker und kostengünstiger realisieren. An dieser Stelle besteht eine enorme Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit, insbesondere mit Blick auf die Ziele, die mit dem Einsatz von LMS verfolgt werden. Denn mit dem analysierten LMS werden vor allem traditionelle Formen der Inhaltsaufbereitung bedient, bei denen die Lehrenden überwiegend passiv bleiben. Handlungsfähigkeit durch Kompetenzerwerb lässt sich nicht durch die Konzentration auf Lehrinhalte, sondern die Operationalisierung und Sicherstellung von Learning Outcomes erreichen (Reinmann, 2018). Dabei rücken vor allem Formen des kollaborativen und selbstgesteuerten Lernens in den Fokus, die über eine entsprechende Contenttypen-Architektur gut in LMS abbildbar wären. Es ließe sich einwenden, dass bestimmte Contentelemente nur für bestimmte Fächer und auch dort wiederum nur für ausgewählte Themengebiete (z. B. Geogebra für die Analysis) von Interesse seien. Der niedrige Einbindungs- und Nutzungsgrad sei damit nachvollziehbar und angemessen. Exakt dieser Ansatz ist aber zu hinterfragen. Braucht es angesichts evidenter Mängel

bei Basisfunktionen tatsächlich elaborierte Spezialfunktionen oder ließen sich Entwicklungsressourcen hier nicht sinnvoller nutzen? Offen verbleiben auch Fragen, warum sich bestimmte typische Nutzungsweisen des LMS empirisch so vorfinden lassen. Warum werden in fast allen Kursen Foren eingebunden, wo sie doch kaum genutzt werden? Fungieren sie als Alibi, um den Schein aufrecht zu erhalten, es werde versucht mit digitalen Werkzeugen Kommunikation und Kollaboration zwischen den Lernenden zu stimulieren oder erfolgt ihre Einbindung einfach heuristisch? Dominieren Contentelementtypen zur Bereitstellung von Lerninhalten nur deshalb, weil sie die beste Passfähigkeit zur pädagogischen Praxis aufweisen oder weil andere Contentelementtypen vielleicht schlicht nicht gebrauchstauglich sind? An diesen Punkten muss angesetzt werden, sollen LMS fester Bestandteil gelebter Lernkultur und nicht nur bildungspolitischer Strategiepapiere sein.

5 Ausblick

Bildungstechnologien bieten unzweifelhaft Potentiale, Lehr- und Lernprozesse effektiver und effizienter zu gestalten. Inwiefern diese in der Praxis aber auch tatsächlich realisiert werden, wird viel zu selten diskutiert. Gern wird an Schulen die mangelhafte Infrastruktur für die Misere verantwortlich gemacht. Aber auch an Hochschulen, wo die IT-Infrastruktur meist sehr gut ist, sind die gleichen Phänomene zu beobachten. Darüber braucht es eine offene Debatte, die ohne Scheuklappen geführt wird, ohne Rücksicht auf Ansehen und ohne Angst, durch zu viel Offenheit zukünftige Forschungs- und Fördergelder aufs Spiel zu setzen. Bis zu einer nachhaltigen digitalen An- und Bereicherung der Lehre sowie zu digitalen Bildungsnetzwerken scheint es damit noch ein weiter Weg zu sein. Fruchtbare Einzelinitiativen sind mehr temporäre Impulse und scheinen im Dickicht der Digitalisierung unterzugehen (Burchard, 2017). Ein Blick auf LMS bestätigt dies und legt den Blick frei auf immer neue Funktionen, Tools und Aktivitäten. Dabei werden die Entwickler und Administratoren offensichtlich nicht müde, den LMS für Schulen, Universitäten und Unternehmen immer weitere Teilstücke hinzuzufügen. Um ein Gleichnis Ewald Terharts (2013) zu nutzen, lassen sich LMS mit einer immer weiter wachsenden Pyramide vergleichen. Diese Pyramide wird offensichtlich mit dem Ziel umgebaut, ergänzt und erweitert, LMS noch besser auf die Bedürfnisse der Lerner und Autoren abzustimmen. Nutzerseitig wird das untersuchte LMS dagegen hauptsächlich als Contentablage gebraucht, was eine Reduzierung auf ein Minimum des Möglichen bedeutet. Insbesondere in Bezug auf die didaktisch-methodische Realisierung des Paradigmenwechsels ‚from teaching to learning‘ und der stärkeren Fokussierung auf den Kompetenzerwerb müssen hier Entwicklungshürden erst noch genommen werden. Da sich LMS jedoch vielerorts als ein Kernelement der Bildungssteuerung und des Bildungsmonitorings etabliert haben, stehen diese wie Pyramiden unverrückbar in der Aus-, Fort- und Weiterbildungslandschaft.

6 Literaturverzeichnis

- Barr, R.B., & Tagg, J. (1995). From teaching to learning – A new paradigm for undergraduate education. *Change* 27(6), 13–25.
- Borchert, T., Fritzenberg, M., & Schlöffel, R. (2014). Blended Learning im Sportstudium. Zwischen universitärer Persistenz und berufsfeldorientierter Kompetenzentwicklung. In P. Neumann & E. Balz (Hrsg.): *Sportlehrerausbildung heute – Ideen und Innovationen* (S. 49–59). Hamburg: Czwalina.
- Breiter, A., Stolpmann, B. E., & Zeising, A. (2015): Szenarien lernförderlicher IT-Infrastrukturen in Schulen. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Breiter, A., Fischer, A., & Stolpmann, B. E. (2008). Planung, Analyse und Benchmarking der Gesamtausgaben von IT-Systemlösungen für die pädagogische Nutzung neuer Medien in Schulen. Bonn: Schulen ans Netz e.V.
- Burchard, M. (2017). Digitalisierung in der beruflichen Bildung. *Beruflicher Bildungsweg*, 5, 4–7.
- Dahlstrom, E., Brooks, D. C., & Bichsel, J. (2014). The Current Ecosystem of Learning Management Systems in Higher Education: Student, Faculty, and IT Perspectives. *EDUCAUSE*.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003.
- Dogoriti, E., Pange, J., & Anderson, G. S. (2014). The use of social networking and learning management systems in English language teaching in higher education. *Campus-Wide Information Systems*, 31(4), 254–263.
- Jaschik, S., & Lederman, D. (2017) *Survey of Faculty Attitudes on Technology*. Washington DC: Inside Higher Ed.
- Kultusministerkonferenz (2016): *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Berlin: Kultusministerkonferenz.
- Meyer, P. (2016). *Lernmanagement-Systeme an Hochschulen: Resümee des Themenspecials*. Verfügbar unter www.e-teaching.org/news/eteaching_blog/themenspecial-lernmanagement-systeme-ein-resuemee, Stand: 30.08.2016.
- Müller, P (2018). *Was Lernmanagementsysteme heute leisten können müssen*. Verfügbar unter www.elearning-journal.de/index.php?id=1320, Stand: 25.03.2018.
- Nielsen, J. (1992). The Usability Engineering Life Cycle. *Computer*, 25(3), 12–22.
- Pomerantz, J., & Brooks, D. C. (2017). *ECAR Study of Faculty and Information Technology, 2017*. EDUCAUSE.

- Reinmann, G. (2018) Shift from Teaching to Learning und Constructive Alignment: Zwei hochschuldidaktische Prinzipien auf dem Prüfstand. <https://bit.ly/2pOxbtd>, Stand: 28.03.2018.
- Richter, M., & Flückiger, M. (2016). Usability und UX kompakt: Produkte für Menschen (4. Auflage). Berlin: Springer Vieweg.
- Schoonenboom, J. (2014). Using an adapted, task-level technology acceptance model to explain why instructors in higher education intend to use some learning management system tools more than others. *Computers & Education*, 71, 247–256.
- Stantchev, V., Colomo-Palacios, R., Soto-Acosta, P., & Misra, S. (2014): Learning management systems and cloud file hosting services: A study on students' acceptance. *Computers in Human Behavior*, 31, 612–619.
- Schmid, U., Goertz, L., Radomski, S., Thom, S., & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung. #2 Die Hochschulen im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Terhart, E. (2013). *Erziehungswissenschaft und Lehrerbildung*. Münster: Waxmann.
- Wentworth, D., Werder, C., Clark, C., & Benjamin, N. (2016) *Learning Technology 2016: Embracing Innovation for a Better Learner Experience*. Brandon Hall Group.