

TOBIAS KÄRNER / HELMUT FENZL / JULIA WARWAS /  
 STEPHAN SCHUMANN

## Digitale Systeme zur Unterstützung von Lehrpersonen

Eine kategoriengeleitete Sichtung generischer und anwendungsspezifischer  
 Systemfunktionen

### **Technological support systems for teachers**

A category based review of generic and task-specific system functions

**KURZFASSUNG:** Der Beitrag kategorisiert den Funktionsumfang von 66 digitalen Unterstützungssystemen für Lehrkräfte und bewertet deren Unterstützungspotential unter systematischer Bezugnahme auf berufstypische Tätigkeiten. Die systemspezifischen Funktionsbeschreibungen der identifizierten Unterstützungssysteme werden hierzu einer strukturierenden Inhaltsanalyse unterzogen, die entsprechend zweier literaturgestützter Klassifikationsraster sowohl eine Einstufung nach generischen Systemfunktionen als auch eine anwendungsorientierte Zuordnung zu Tätigkeitsfeldern von Lehrpersonen erlaubt. Im Ergebnis zeigt sich, dass Daten- und Dokumentenmanagementfunktionen in ihrer Häufigkeit deutlich vor Kollaborations- und/oder Kommunikationsfunktionen sowie vor Entscheidungsunterstützungsfunktionen rangieren. Kreuzklassifikationen mit den berufstypischen Tätigkeitsfeldern von Lehrkräften offenbaren, dass diese Funktionen vorrangig für administrative Aufgaben sowie für die organisatorische Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von Unterricht zur Verfügung stehen. Unterrepräsentiert erscheinen gegenwärtig Systeme, die Lehrpersonen durch Möglichkeiten der gezielten Analyse und Aufbereitung von inhalts- und schülerbezogenen Informationen beim Treffen begründeter pädagogisch-diagnostischer Entscheidungen unterstützen.

**Schlagerworte:** Software; Daten- und Dokumentenmanagement; Entscheidungsunterstützungssysteme; Lehrpersonen; Tätigkeitsfelder; Berufliche Bildung

**ABSTRACT:** This paper categorises the functional scope of 66 technological support systems for teachers and we aim to evaluate the systems' potential to provide support that fits teachers' occupational demands. Descriptions of system functions were subjected to structured content analysis. Based on two classification schemes derived from literature, we classified the generic functions of the reviewed systems and assessed their applicability to different areas of teachers' professional activity. Our results demonstrate that data- and document-management functions are much more common than functions that promote collaboration and communication or functions that provide decision-making support. Cross classifications with different areas of teachers' professional activities revealed that the mentioned system functions predominantly

serve to facilitate administrative work and organisational tasks before, during and after instructional units. Systems that support making justified pedagogical and diagnostic decisions by providing options to purposefully analyse and display content- and student-related information are currently rare.

*Keywords:* software; data- and document-management; decision-making support systems; teachers; professional activity; vocational education and training

## 1. Ausgangslage und Zielstellung

Die gegenwärtig steigende Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Arbeitswelt wie auch im Privatleben verändert zweifellos die Rahmenbedingungen von Schule, Unterricht und betrieblicher Ausbildung. So zeigt sich beispielsweise im betrieblichen Sektor, dass in den vergangenen Jahren große Teile kaufmännischer Tätigkeiten durch digitale Systeme ergänzt, unterstützt oder auch komplett übernommen wurden und integrierte Unternehmenssoftware in der Lage ist, kaufmännische Entscheidungsprozesse voll- oder teilautomatisiert abzuwickeln (zsf. FRÖTSCHL, 2015). Derartige ökonomische und sozio-technische Veränderungen sowie hieraus resultierende Veränderungen beruflicher Tätigkeitsfelder (zsf. GI, 2016) finden auch zunehmend in der Gestaltung schulischer Lehr-Lern-Arrangements Berücksichtigung, um Schüler/innen und Auszubildende auf die Herausforderungen in der Berufswelt angemessen vorzubereiten (zsf. SEMBILL/FRÖTSCHL, 2018). Spätestens seit der in Deutschland vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Jahr 2016 ausgerufenen „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“ gilt es daher, sowohl für allgemeinbildende als auch für berufliche Schulen zukunftsweisende Konzepte einer lernförderlichen Technologienutzung zu erarbeiten (BMBF, 2016). Diese Initiative wurde nachhaltig durch die Ergebnisse der im Herbst 2014 veröffentlichten ICIL (International Computer and Information Literacy)-Studie beeinflusst, gemäß derer Deutschland bei der schulinternen Nutzung digitaler Technologien im internationalen Vergleich eine deutlich unterdurchschnittliche Position einnimmt (BOS et al., 2014; FRAILLON et al., 2014).

Auffällig ist bei der bisherigen Diskussion, dass vor allem Bestrebungen zur intensiveren Nutzung digitaler Medien durch die *Lernenden* formuliert wurden. Erst in jüngerer Zeit erstarbt auch das öffentliche und wissenschaftliche Interesse an der Nutzung digitaler Systeme durch das *Lehrpersonal*, wie etwa die aktuellen Förderschwerpunkte im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ (BMBF, 2018) erkennen lassen. Dies erscheint insofern relevant, da die gezielte Anwendung digitaler Unterstützungssysteme durch Lehrkräfte mit erweiterten Optionen für die Planung, Durchführung und Reflexion ihrer professionellen Tätigkeiten einhergehen kann (HEINEN/KERRES, 2017). In welchem Ausmaß, in welcher Form und für welche spezifischen Tätigkeitsfelder des Lehrberufs aktuell verfügbare Systeme und Anwendungen *Unterstützungspotential* bieten, eruiert der vorliegende Beitrag mithilfe einer kategoriengeleiteten Beurteilung ihrer jeweiligen Funktionalität. Mit welchem Erfolg und ggf. unter welchen Voraussetzungen derartige Potentiale von Lehrkräften faktisch realisiert werden und zu nachweislichen

Qualitätssteigerungen im Schul- und Unterrichtsbetrieb beitragen, kann mit der vorliegenden Sichtung marktgängiger Systeme *nicht* beantwortet werden. Jedoch kann und soll die vorgenommene Analyse die Identifikation von Angebotslücken und diesbezüglichen Entwicklungsbedarfen ermöglichen.

Der Theorieteil des Beitrags beleuchtet zunächst die zunehmende „Technologisierung“ an Schulen, wissenschaftliche Perspektiven auf diese Entwicklung und aktuelle empirische Erkenntnisse zu technologischen Nutzungspräferenzen von Lehrkräften. Unter der Zielsetzung, detaillierten Aufschluss über das Unterstützungspotential marktgängiger digitaler Systeme und Anwendungen für Lehrerinnen und Lehrer zu erhalten, werden anschließend *generische Systemfunktionen* voneinander abgegrenzt sowie *berufstypische Tätigkeitsfelder von Lehrpersonen* identifiziert. Diese Unterscheidungen dienen als Raster für eine inhaltsanalytische Kategorisierung verfügbarer Unterstützungssysteme, die im methodischen Teil des Beitrags näher beschrieben wird. Der empirische Teil umfasst drei Auswertungsschritte. Sie dienen der Abschätzung systemspezifischer (generischer) Funktionsumfänge, vor- bzw. nachrangiger Anwendungsbereiche der Systeme im Lehrberuf sowie der Relationierung von Systemfunktionen und Anwendungsbereichen. Diese Schritte erlauben eine detaillierte Antwort auf die Frage, worin die Unterstützungspotentiale digitaler Systeme am ‚Arbeitsplatz Schule‘ gegenwärtig potentiell bestehen bzw. für welche Tätigkeitsfelder von Lehrkräften sie fehlen. Das Schlusskapitel beinhaltet neben der Diskussion zentraler Ergebnisse eine Darstellung der Limitationen unserer Studie sowie einen Ausblick.

## 2. Hintergrund

### 2.1 Technologisierung von Schulen als Forschungsgegenstand: Mögliche Zugänge und bisherige Erkenntnisse

Bei digitalen Systemen handelt es sich im Wesentlichen um Technologien, welche eine Übermittlung, Speicherung und/oder Bearbeitung von Daten erlauben (HANSEN et al., 2015). In der *betrieblichen* Praxis dienen derartige Systeme seit Jahrzehnten dazu, wirtschaftliche Arbeitsabläufe über alle Stufen der Wertschöpfungskette hinweg zu integrieren (z. B. SCHEER, 1998); sie erhalten jedoch auch für die Bewältigung von Aufgaben am ‚Arbeitsplatz Schule‘ eine stetig wachsende Bedeutung (z. B. VOOG/KNEZEK, 2008). Auf einzelschulischer Ebene können digitale Systeme grundsätzlich zu Zwecken der Unterrichts-, Personal- und Organisationsentwicklung eingesetzt werden (BREITER, 2010) und gelten daher als zentraler Bestandteil künftiger Schulentwicklungsprozesse (HEINEN/KERRES, 2017). Vor allem eine zunehmend nutzerfreundliche Gestaltung mit intuitiven Bedienelementen (ROMEIKE, 2011) hat zu einer rasanten Zunahme der für schulinterne Einsatzzwecke potentiell tauglichen Systeme geführt (BACH, 2016). Ihr Einsatz stellt dennoch ein anforderungsreiches Unterfangen für die Kollegiumsmitglieder dar. Diese müssen zunächst eine begründete Auswahl aus dem Marktangebot treffen, sich anschließend in ein System intensiv einarbeiten und (in Abhängigkeit seiner

Funktionalität) bspw. operative Routinen oder auch didaktische Konzepte dauerhaft anpassen (WETTERICH et al., 2014; EADY/LOCKYER, 2013).

Wollte man angesichts der diagnostizierten „explosion of IT tools and resources“ (COX, 2008, S. 965) den Einsatz digitaler Systeme in Bildungseinrichtungen *umfassend* bewerten (GI, 2016), wären erstens aus einer systemisch-strukturellen Perspektive *Wechselwirkungen* zwischen digitalen Medien, Individuen, Gesellschaft und Kultur zu berücksichtigen. Diese Perspektive erfordert interdisziplinäre Forschungsprogramme (z. B. ANDING et al., 2017). Zweitens müssten in eine solche gesamthafte Beurteilung auch begründet anzustrebende sowie empirisch nachweisbare Zielerreichungsgrade i. S. von *Effektivitäts- und Effizienzgewinnen* der Technologienutzung für professionelles Handeln einfließen (z. B. JANUSZEWSKI/MOLENDA, 2007). Aus dieser Perspektive bemühen sich bspw. zahlreiche Untersuchungen aus der quantitativen empirischen Bildungsforschung darum, systematische Zusammenhänge zwischen dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht und ausgewählten Zielgrößen schulischer Lernprozesse aufzudecken (z. B. BOS et al., 2014; CONRAD/SCHUMANN, 2017; EGLOFFSTEIN et al., 2012; FRÖTSCHL, 2015; HIGGINS et al., 2012; KULIK et al., 1980; SCHMID et al., 2014; SITZMANN et al., 2006; TAMIM et al., 2011). Dabei legen die meta-analytischen Befunde von SCHMID et al. (2014) grundsätzlich positive Effekte der unterrichtlichen Technologienutzung sowohl auf Leistungs- als auch auf Einstellungsvariablen der Schüler/innen (z. B. Zufriedenheit mit dem Unterricht) nahe. Dennoch zeigen sich die Effekte technologischer Unterstützung nur in Verbindung mit entsprechend didaktisch-methodischer Planung, denn ein „didaktischer Selbstläufer“ sind sie keinesfalls (CONRAD, 2018).<sup>1</sup>

Um das Bild der Implikationen digitaler Systeme für Bildungseinrichtungen sinnvoll zu vervollständigen, ist drittens auch die *spezifische Funktionalität* technologischer Unterstützungssysteme zu berücksichtigen (GI, 2016). Die im vorliegenden Beitrag unternommene Sichtung verfügbarer Systeme für den schulischen Anwendungskontext widmet sich diesem dritten Fokus und setzt dabei zwei inhaltliche Akzente: Funktionalität wird (1) im Sinne eines *generischen, tätigkeits- und berufsunabhängigen Funktionsspektrums* interpretiert, d. h. anhand des Umfangs, in dem die systemimmanente Technologie das Management großer Datenbestände, den Austausch und die Zusammenarbeit verschiedener Personen und/oder das kriteriengestützte Treffen von Entscheidungen unterstützt (z. B. HANSEN et al., 2015; POWER, 2002; VOOG/KNEZEK, 2008). Funktionalität wird (2) *anwendungsspezifisch* mit Blick auf eine *Unterstützungsleistung in konstitutiven Tätigkeitsfeldern des Lehrberufs* betrachtet, d. h. anhand der prinzipiellen Einsetzbarkeit eines Systems für die Bewältigung distinkter Aufgabenbündel von Lehrkräften.

1 Wenngleich für den allgemeinbildenden Bereich teils sehr umfangreiche Studien zur Medien- bzw. Technologienutzung im Unterricht vorliegen, so ist die Nutzung digitaler Systeme an berufsbildenden Schulen bisher eher wenig systematisch beschrieben und erforscht (Ausnahmen stellen z. B. EULER/WILBERS, 2018 sowie WOLF, 2003 dar). Dies erscheint jedoch insofern relevant, da, abgesehen von erwarteten Überschneidungsbereichen hinsichtlich allgemeiner Anwendungen wie etwa Textverarbeitungsprogrammen, für den beruflichen Bildungsbereich aufgrund der Orientierung an berufstypischen Aufgaben und Problemstellungen spezielle Software(-systeme) im Unterricht zum Einsatz kommen müssen (z. B. CAD-Anwendungen im Rahmen der Ausbildung zum Feinwerkmechaniker/zur Feinwerkmechanikerin) (zsf. EDER, 2009).

Bisherige Studien näherten sich der Funktionalität digitaler Systeme in Bildungseinrichtungen meist über Befragungen zur technologischen Ausstattung von Schulen sowie zu den subjektiven Nutzungseinstellungen und dem selbstberichteten Nutzungsverhalten von Lehrkräften an (z. B. BÜSCHING/BREITER, 2011; COX, 2008; DROSSEL et al., 2016; EDER, 2009; MÜLLER et al., 2016; SCHMID et al., 2017). So äußern etwa die von SCHMID et al. (2017) befragten Lehrkräfte, dass ihnen digitale Systeme vor allem bei Verwaltungsaufgaben (81 % Zustimmung), aber auch bei der Unterstützung selbstgesteuerten Lernens (60 %), bei der Förderung leistungsstarker (66 %) bzw. leistungsschwacher SuS (Schülerinnen und Schüler) (40 %) sowie im inklusiven Unterricht (30 %) hilfreich sein können. Nach eigenen Angaben verwenden sie speziell zu Unterrichtszwecken vor allem Präsentationsprogramme (59 %), aber zum Teil auch Wikis (35 %), elektronische Texte (20 %), digitale Videoangebote (14 %), elektronische Tests oder Übungen (14 %), Cloud-Dienste (10 %) sowie digitale Lernspiele und Simulationen (7 %). Uns sind jedoch keine Studien bekannt, welche eine Sichtung verfügbarer Informationssysteme mit *inhaltsanalytischen* Mitteln vornehmen, um einerseits einen möglichst breiten Überblick darüber zu erlangen, welche Tätigkeitsfelder des komplexen Berufsbildes einer Lehrkraft auf welche Weise technologisch unterstützt werden, und um andererseits berufsspezifische Entwicklungsbedarfe sowie resultierende Forschungsfragen zu identifizieren.

## 2.2 Generische Funktionen digitaler Systeme

Im Allgemeinen ermöglicht ein digitales System (synonym: Informationssystem) die Übermittlung, Speicherung, Bearbeitung und modellgestützte Manipulation bzw. Transformation von Daten mithilfe (software-)technologischer Verfahren (HANSEN et al., 2015). FEHLING et al. (2013, S. 88) definieren ein solches System als „Summe aller geregelten betriebsinternen und -externen Informationsverbindungen sowie deren technische und organisatorische Einrichtung zur Informationsgewinnung und -verarbeitung.“ MERTENS et al. (1997, S. 336) sehen darin ein „soziotechnisches System mit menschlichen und technischen Komponenten“, welches dem Zweck dient, „durch ein definiertes Informationsangebot eine Informationsnachfrage zu decken [...]“. Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass Informationssysteme „die Sammlung, Strukturierung, Verarbeitung, Bereitstellung, Kommunikation und Nutzung von Daten, Informationen und Wissen sowie deren Transformation [unterstützen]“ und zur Entscheidungsfindung beitragen (WKWI/GI FB WI, 2011).

Aus der Perspektive ihrer Nutzer/innen lassen sich Informationssysteme u. a. anhand ihrer Funktionen klassifizieren (KRCMAR, 2015). KERRES (2000) geht hierbei von einer mehrdimensionalen Merkmalspezifikation aus und unterscheidet zwischen Funktionen der Speicherung, Repräsentation, Übertragung und Präsentation von Informationen sowie dem Informationsaustausch und durch das Medium angesprochene Perzeptionskanäle. Nach EIN-DOR und SEGEV (1993) lassen sich die Funktionen von Informationssystemen in zwei Dimensionen unterteilen: (1) Funktionen des autono-

men Treffens von Entscheidungen in klar strukturierten Kontexten sowie der kontinuierlichen Bewertung von Informationen und der etwaigen Veränderung prozessualer Parameter in Echtzeit durch das System selbst; (2) Funktionen der Informationsübertragung zwischen Nutzern, Systemen oder Nutzern und Systemen sowie der Bereitstellung entscheidungsrelevanter Informationen für den Nutzer. Zusammenfassend lassen sich damit Funktionen des Daten- und Dokumentenmanagements, der Kommunikation und Kollaboration sowie der Entscheidungsunterstützung als generische Dimensionen differenzieren, welche im Folgenden in dieser Dreiteilung näher beschrieben werden (siehe auch FEHLING et al., 2013; GLUCHOWSKI/CHAMONI, 2016; MERTENS et al., 1997).

*Daten- und Dokumentenmanagementfunktionen* ermöglichen dem/der Nutzer/in das Definieren, Erfassen, Bearbeiten, Speichern, Abrufen und Verwalten von Daten (z. B. Textdokumente, Nutzerdaten, Termine und Kontakte) mithilfe von Datenbankmanagementsystemen. Hierunter versteht man eine Software zur Organisation, Verwaltung und Präsentation eines vorhandenen Datenbestandes in einer Datenbank (sog. Datenbasis). Datenbankmanagementsysteme stellen hierbei Methoden und Werkzeuge zur Einrichtung und Pflege der Datenbank bereit und führen sämtliche von zugehörigen Anwendungsprogrammen verlangten Zugriffe (insb. Lesen, Ändern, Hinzufügen, Löschen von Daten) auf der Datenbank aus (FEHLING et al., 2013; MERTENS et al., 1997). Im schulischen Anwendungsfeld dürfte insb. das Dokumentenmanagement eine wichtige Stellung einnehmen, welches u. a. die Verwaltung von Dokumenten aus unterschiedlichen Medien sowie deren Archivierung und Auffindung erleichtert (GULBINS et al., 2002).

Systeme zur *Kommunikation und Kollaboration* ermöglichen den Austausch von Informationen zwischen Menschen sowie zwischen Menschen und technischen Komponenten über Schnittstellen. Sie dienen dem Zweck, das (gemeinschaftliche) Handeln von Akteuren in konkreten Situationen möglichst reibungslos und zielführend zu gestalten. Hierbei kodiert ein Sender (Informationsquelle) eine Nachricht, welche über einen Informationskanal an den Empfänger (Informationsnutzer) übermittelt und von diesem dekodiert wird (FEHLING et al., 2013; MERTENS et al., 1997). Kommunikations- und Kollaborationsfunktionen unterstützen beispielsweise die operative Zusammenarbeit zwischen Lehrpersonen eines Kollegiums oder den schnellen und transparenten Informationsfluss zwischen Lehrpersonen, Schülern/innen, Eltern und der Schulleitung (vgl. DROSSEL et al., 2016).

Bei Systemen mit *entscheidungsunterstützender Funktion* handelt es sich um computerbasierte Systeme, welche die Entscheidungsfindung systematisch vorbereiten, indem sie relevante Informationen verdichten, verknüpfen und beispielsweise mittels Tabellen oder Grafiken strukturiert darstellen (FEHLING et al., 2013). Mit Entscheidungsunterstützungssystemen wird demnach intendiert, die Informationssuche sowie die Identifikation und Bewertung unterschiedlicher Handlungsalternativen durch den kombinierten Einsatz von lösungsrelevanten Modellen und Methoden sowie der zielgerichteten Abfrage, Aufbereitung und Auswertung von Daten zu unterstützen. Insbesondere die Verwendung adäquater Methoden und Modelle zur Generierung, Integration und Präsentation der zur begründeten Entscheidungsfindung notwendigen Informationen

grenzt Entscheidungsunterstützungssysteme von reinen Datenmanagementsystemen ab (STICHEL et al., 1997). Sie bestehen daher in aller Regel aus einem Datenbank-, Modellbank- sowie Methodenbanksystem. Eine Ablaufsteuerung verbindet die verschiedenen Subsysteme miteinander und bietet dem/der Anwender/in über eine Benutzerschnittstelle Zugriffsmöglichkeiten auf Modellvarianten und Analysetechniken in Verbindung mit herkömmlichen Datenzugriffs- und -suchfunktionen (MERTENS et al., 1997). Entscheidungsunterstützungssysteme helfen Entscheidungsträger/innen somit vor allem in schlecht oder unstrukturierten Problemsituationen (FEHLING et al., 2013; siehe auch POWER, 2002).

### 2.3 Berufstypische Tätigkeitsfelder von Lehrpersonen

Nun stellt sich die Frage, welche konkreten Aufgabenbereiche von Lehrkräften am ‚Arbeitsplatz Schule‘ grundsätzlich durch Informationssysteme unterstützt werden könnten. Zur Durchführung einer solchen Aufgaben- bzw. Tätigkeitsanalyse wurden bestehende Standards der Lehrerbildung (z. B. KMK, 2014; OSER, 1997), geltende Verordnungen zum Lehrberuf (z. B. STMBKWK, 2014), Arbeitszeitstudien (z. B. SCHAAR-SCHMIDT et al., 2007) sowie Beiträge zur professionellen Kompetenz von (angehenden) Lehrpersonen (z. B. BLÖMEKE et al., 2009; LEHMANN-GRUBE/NICKOLAUS, 2009) gesichtet. Die dort jeweils genannten Elemente wurden zu folgenden berufstypischen Tätigkeitsfeldern gebündelt:

- Unterrichtsvor- und -nachbereitung,
- Unterrichtsdurchführung,
- Administration,
- Schulentwicklung,
- Kommunikation und Kooperation,
- Diagnose, Bewertung und Beurteilung sowie
- Beratung, Förderung und Erziehung.<sup>2,3</sup>

Der *Unterricht* als zentrale Aufgabe von Lehrpersonen ist als ein an curricularen Lernzielen ausgerichtetes, geplantes, regelgeleitetes und methodisch gerahmtes Lehren und Lernen zu verstehen, bei dem Wissen erarbeitet, Fertigkeiten geschult, wertbestimmte Haltungsweisen eingeübt und sozio-emotionale Kompetenzen entwickelt werden

2 Tabelle 6 im Anhang beinhaltet die in den einzelnen Quellen genannten Detailangaben, welche mittels zusammenfassender Inhaltsanalyse zu den genannten Kategorien berufsspezifischer Tätigkeiten von Lehrpersonen aggregiert wurden.

3 Neben den genannten Kategorien ließ sich das Feld „Fort- und Weiterbildung“ identifizieren, worunter die Erweiterung, Vertiefung und Überprüfung des eigenen Wissensstandes sowie ein angemessener Wissensttransfer verstanden werden kann (KMK, 2014; KOCH, 2016; LHC, 2014; MELZER et al., 2015). Da sich der Markt an verfügbaren (oft onlinebasierten) Weiterbildungssystemen und -angeboten für Lehrpersonen jedoch als zu vielfältig und unübersichtlich darstellte, um eine umfassende Analyse der betreffenden Systeme nur annähernd gewährleisten zu können, wurde die Facette „Fort- und Weiterbildung“ in der Analyse nicht berücksichtigt.

(KRATHWOHL et al., 1975; NICKOLAUS, 2014; SANDFUCHS, 2004). Die Ausgestaltung entsprechender Lernsituationen beruht auf (fach-)didaktischen Entscheidungen. Unterrichtsbezogene Tätigkeiten umfassen zum einen die *Durchführung* geplanter Lehr-Lern-Prozesse in Klassen (z. B. LEHMANN-GRUBE/NICKOLAUS, 2009; OSER, 1997), zum anderen die *Unterrichtsvor- und -nachbereitung*, in welcher die Planungsaktivitäten selbst sowie rückblickende Reflexionen und Dokumentationen angesiedelt sind (z. B. BLÖMEKE et al., 2009; LANDERT, 2006; MUSSMANN/RIETHMÜLLER/HARDWIG, 2016).

*Administrativen Tätigkeiten* fehlt hingegen der unmittelbare unterrichtliche und curriculare Bezug (MOSER/KROPP, 2014). Das zugehörige Aufgabenspektrum untergliedert WOLFMAYER (1981) in die Sachgebiete der Organisation (z. B. Klassen- und Kursbildung), Personal (z. B. Personalplanung), Schülerverwaltung (z. B. Klassenverwaltung), Haushalt und Finanzen (z. B. Planung von Etats), Beschaffung (z. B. Lehrmittel), Sachverwaltung (z. B. Medienverwaltung) und Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Erstellung von Schulstatistiken) (z. B. MELZER et al., 2015; MOSER/KROPP, 2014).

Aufgaben aus dem Bereich der *Schulentwicklung* beinhalten geplante Veränderungsmaßnahmen einzelner Bildungsorganisationen zum Zwecke von Qualitätsverbesserungen. Nach ROLFF (2010) decken derartige Maßnahmen den „Trias der Organisations-, Personal- und Unterrichtsentwicklung“ ab. EIKENBUSCH (1998) versteht unter Schulentwicklung verschiedene Innovations- und Veränderungsstrategien, die stets den organisationalen Kontext berücksichtigen, auf den sie einwirken. Hierzu gehören bspw. die Planung und Umsetzung profilschärfender Projekte an der Einzelschule oder die Mitwirkung an internen und externen Evaluationen (KMK, 2014; LEHMANN-GRUBE/NICKOLAUS, 2009).

Im Rahmen *kommunikativer und kooperativer Tätigkeiten* als Querschnittsaufgaben geht es im Kontext Schule um den Austausch zwischen Lehrpersonen im Kollegium, zwischen Lehrpersonen und Schulleitung, zwischen Lehrpersonen und Lernenden sowie zwischen Lehrpersonen und Eltern bei der gemeinsamen Bearbeitung von inner- und außerschulischen Aufgaben (z. B. OSER, 1997; SCHAARSCHMIDT et al., 2007).

*Diagnostische, bewertende und beurteilende Tätigkeiten* haben im Berufsalltag von Lehrpersonen eine hohe Relevanz. HESSE und LATZKO (2017) heben hervor, dass eine sachgemäße Diagnostik der Leistungen und lernrelevanten Merkmale von Schüler/innen für das Erreichen kontinuierlicher Lernfortschritte sowie eine bedarfsgerechte individuelle Förderung unverzichtbar ist. Die Diagnostik als Tätigkeit besteht dabei „im systematischen Sammeln und Aufbereiten von Informationen mit dem Ziel, Entscheidungen und daraus resultierende Handlungen zu begründen, zu kontrollieren und zu optimieren“ (JÄGER, 2006, S. 632). Die Lehrperson gewinnt durch die Anwendung entsprechender Verfahren Informationen bzgl. pädagogisch-psychologisch relevanter Charakteristika einzelner Schüler/innen und der Klassengemeinschaft und verwertet diese Informationen in einem diagnostischen Urteil, auf welches sie nachfolgende pädagogische Empfehlungen und/oder Handlungen gründet (JÄGER/PETERMANN, 1999; siehe weiterhin BLÖMEKE et al., 2009; KMK, 2014; MELZER et al., 2015; OSER, 1997).

Tätigkeiten aus den Bereichen *Beratung, Förderung und Erziehung* sind auf Maßnahmen zur Entwicklung von Einstellungen, Verhaltensweisen, fachlichen Kompetenzen und/oder Bildungsverläufen einzelner Schüler/innen gerichtet und beziehen fallabhängig auch Erziehungsberechtigte und/oder Beratungslehrern/innen bzw. Schulpsychologen/innen ein (z. B. MELZER et al., 2015). Beratungs- und Förderanlässe ergeben sich dabei nicht nur im informellen Austausch außerhalb des Unterrichts (z. B. SCHAAR-SCHMIDT et al., 2007), sondern auch im formalisierten Rahmen, so etwa bei Übertrittsentscheidungen für weiterführende Schulen, in Elternsprechstunden oder zur Abstimmung schulpsychologischer Interventionen (im Überblick HERTEL et al., 2009). Erzieherische Aufgaben beinhalten, in noch weiter gefasstem Zuschnitt, alle geplanten Handlungen seitens der Lehrpersonen, welche darauf abzielen, das Gefüge psychischer Dispositionen von Lernenden in irgendeiner Hinsicht dauerhaft zu verbessern, die als wertvoll beurteilten Elemente zu erhalten oder die Entstehung dysfunktionaler Verhaltensweisen zu verhindern (BREZINKA, 1990; OSER, 1997; PHV BW, 2012).

### 3. Methode

Um der Frage nach aktuellen digitalen Unterstützungspotenzialen für Lehrpersonen nachzugehen, wurde in einem ersten Schritt eine Bestandsaufnahme gegenwärtig am Markt verfügbarer Informationssysteme vorgenommen. Die Recherche erfolgte über Suchmaschinen im Internet, über einschlägige Fachzeitschriften (insb. *Technology Review*, *IEEE Transactions on Learning Technologies*) sowie über die direkte Kontaktaufnahme mit den Softwareherstellern. Es wurden ausschließlich solche Systeme in die Analyse aufgenommen, welche im Recherchezeitraum (10/2017–01/2018) am Markt verfügbar und somit grundsätzlich für Lehrpersonen nutzbar waren. Die Systembeschreibungen der gesichteten Systeme mussten in deutscher oder englischer Sprache verfügbar sein. Somit richten sich die Systeme grundsätzlich an Nutzer aus deutschsprachigen oder englischsprachigen Ländern. Weiterhin wurden nur solche Systeme in die Analyse eingeschlossen, welche entweder erkennbar exklusiv für die Anwendung durch Lehrpersonen entwickelt wurden bzw. deren primäre Anwendung im schulischen bzw. unterrichtlichen Kontext in den verfügbaren Funktionsbeschreibungen ausgewiesen wurde.<sup>4</sup> Insgesamt wurden somit 66 Systeme gefunden.<sup>5</sup> In einem zweiten Schritt wurden die jeweiligen Systemfunktionen den Leistungsbeschreibungen der Anbieter entnommen, tabellarisch erfasst und kodiert. Die Kodierung erfolgte mittels strukturierender Inhaltsanalyse durch das Autorenteam. Da ein System grundsätzlich mehrere (generische wie auch anwendungsbezogene) Funktionen unterstützen kann, wurden

4 Lehrpersonen nutzen in ihrem Arbeitsalltag sicher auch noch andere Systeme und Anwendungen (wie bspw. Office-Anwendungen; z. B. SCHMID et al., 2017). Diese wurden in der vorliegenden Analyse jedoch nicht berücksichtigt, da diese i. d. R. nicht exklusiv für die Nutzung durch Lehrpersonen in schulischen bzw. unterrichtlichen Kontexten ausgewiesen sind.

5 Informationen zum jeweiligen Systemnamen, zur URL und zum Datum des Aufrufs der URL finden sich in Tabelle 7 im Anhang.

Mehrfachkodierungen für jedes System zugelassen. Abweichende Zuordnungen wurden kritisch diskutiert, bis eine einvernehmliche Zuordnungslösung gefunden wurde (vgl. MAYRING, 2015).

Es wurden in den Herstellerangaben 485 Beschreibungen einzelner Funktionen gefunden, die eine Zuordnung zu den literaturgestützt abgrenzbaren generischen Systemfunktionen erlauben. Tabelle 1 beinhaltet zur Veranschaulichung Beispiele für die vorgenommene Kategorisierung entsprechend der drei generischen Systemfunktionen *Daten- und Dokumentenmanagement*, *Entscheidungsunterstützung* sowie *Kollaboration und/oder Kommunikation* (siehe Abschnitt 2.1).

Tab. 1. Kodierbeispiele für generische Systemfunktionen (Systemnamen in Klammern)

Generische Systemfunktion	Kodierbeispiel
Daten- und Dokumentenmanagementfunktion	Umfangreiche Sammlung digitaler Lehrmaterialien (BiBox)
Entscheidungsunterstützungsfunktion	Automatische Auswertung von Diagnosetests und gezielte individuelle Förderung mittels dem Lernstand entsprechenden Materialempfehlungen (Scook)
Kollaborations- und/oder Kommunikationsfunktion	Unterstützt Zusammenarbeit und Teamwork durch Gruppenfunktionen (Degen Solutions)

Anschließend wurden Systemmerkmale in das Kategoriensystem professioneller Betätigungsfelder von Lehrpersonen einsortiert, um zu dokumentieren, auf welche berufsspezifischen Anwendungsbereiche ein System zugeschnitten ist (siehe Abschnitt 2.2). In Summe wurden hierbei 516 tätigkeitsspezifische Funktionsbeschreibungen der Anbieter berücksichtigt. Die im Vergleich zu den generischen Funktionen höhere Anzahl ergibt sich dadurch, dass bestimmte generische Systemfunktionen die Unterstützung mehrerer inhaltlicher Aufgabenbereiche abdeckten und bei den betreffenden Fällen keine klare inhaltliche Abgrenzung zwischen den unterstützten Aufgabenbereichen möglich war (i. d. R. *Unterrichtsdurchführung & Unterrichtsvor- und -nachbereitung*, *Unterrichtsdurchführung & Diagnose, Bewertung, Beurteilung* sowie *Diagnose, Bewertung, Beurteilung & Beratung, Förderung, Erziehung*). Weiterhin wurden bei der Kodierung der tätigkeitsunterstützenden Funktionen insgesamt 53 Funktionen gefunden, welche ausschließlich dem Informationsaustausch (i. S. von Kollaborations- und/oder Kommunikationsfunktion) dienen. Derartige Querschnittsaufgaben wurden bereits im Rahmen der Kodierung der generischen Systemfunktionen berücksichtigt. Durch Bereinigung dieser Redundanzen ergibt sich für die Summe der kodierten tätigkeitsunterstützenden Funktionen eine Anzahl von 463 (= 516–53), welche die Grundlage der nachfolgenden Analysen darstellt. Tabelle 2 beinhaltet zur Veranschaulichung Beispiele für die Kodierung der unterstützten Tätigkeitsfelder von Lehrpersonen.

Die Kodierungen erlauben somit Häufigkeitsanalysen der ermittelten generischen Systemfunktionen (Abschnitt 4.1) wie auch der unterstützten Tätigkeitsfelder von Lehrkräften (Abschnitt 4.2). Darüber hinaus ist eine Koppelung von generischen Funk-

tionen und berufsspezifischen Anwendungsbereichen mittels Kreuztabellierung möglich (Abschnitt 4.3).

Tab. 2. Kodierbeispiele für unterstützte Tätigkeitsfelder von Lehrpersonen (Systemnamen in Klammern)

<b>Tätigkeitsfelder</b>	<b>Kodierbeispiel</b>
Unterrichtsvor- und -nachbereitung	Vollautomatische Erstellung von Arbeitsblättern für Schüler, Lösungsblättern oder Folien (Degen Solutions)
Unterrichtsdurchführung	Durch QR-Codes auf den Arbeitsblättern gelangen Schüler zu den passenden Lernvideos, Hilfestellungen sowie Lern-Apps (Ivi-Education)
Administration	Elektronisches Klassenbuch: Klassenverwaltung und Lehrstoffdokumentation (Haneke Software)
Schulentwicklung	Integrierte Schulentwicklungsplanung (PRIMUS)
Diagnose, Bewertung und Beurteilung	Aus den bearbeiteten Aufgaben erwächst ein kontinuierliches Lernstands- und Fertigkeitenprofil für jeden Schüler (Snappet)
Beratung, Förderung und Erziehung	Automatischer Erhalt von auf die Testergebnisse abgestimmten Fördermaterialien (Westermann – online Diagnose)

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Generische Systemfunktionen

Insgesamt 69,5 % der gesichteten Systemfunktionen können als *Daten- und Dokumentenmanagementfunktionen* klassifiziert werden. 19,8 % der Systemfunktionen dienen der *Kollaboration und/oder Kommunikation*. 10,7 % der vorgenommenen Kodierungen entfallen auf *Entscheidungsunterstützungsfunktionen* (Tab. 3).

Tab. 3. Häufigkeiten generischer Systemfunktionen

<i>Genereller Funktionstyp</i>	H	%
Daten- und Dokumentenmanagementfunktion	337	69,5
Kollaborations- und/oder Kommunikationsfunktion	96	19,8
Entscheidungsunterstützungsfunktion	52	10,7
Gesamt	485	100

Die einzelnen Systeme differieren dennoch erheblich in ihrem jeweiligen Funktionspektrum, da manche exklusiv auf einen Funktionstyp zugeschnitten sind und andere wiederum bis zu über 30 Einzelfunktionen aus unterschiedlichen Kategorien aufweisen (die Diskussion der Limitationen und der Interpretationsmöglichkeiten erfolgt im Schlussteil). Eine ergänzende Betrachtung systemspezifischer Kombinationsmuster der

kodierten Funktionstypen erlaubt daher detailliertere Aussagen über unterschiedliche Funktionsumfänge.

22 Systeme weisen nur einen der drei generischen Funktionstypen auf und können somit als *funktional spezialisierte Anwendungen* verstanden werden. Hierunter entfallen

- 18 Systeme für das innerschulische Daten- und Dokumentenmanagement (z. B. Datenspeicherung und -abruf bzgl. Stundenplan, Terminen, Unterrichtsmaterialien und Schülerprofilen) sowie
- 4 Systeme zu Kollaborations- und/oder Kommunikationszwecken (z. B. Versenden und Empfangen von Nachrichten über Chatrooms).

29 der gesichteten Systeme bieten zwei generische Funktionstypen an und besitzen somit einen *erweiterten Funktionsumfang*. Hierunter fallen

- 16 Systeme, die sowohl ein Daten- und Dokumentenmanagement erlauben als auch die Kollaboration und/oder Kommunikation erleichtern (z. B. Übungsaufgaben online erstellen und für Kollegen/innen und/oder SuS freigeben),
- 12 Systeme, die sowohl dem Daten- und Dokumentenmanagement als auch der systematischen Entscheidungsfindung dienen (z. B. Speicherung von interaktiven Lernmaterialien und Distribution in Abhängigkeit schülerindividueller Fähigkeitsprofile) und
- 1 System, das sowohl die Entscheidungsfindung als auch die Kollaboration und/oder Kommunikation in Schulen unterstützt (z. B. automatisierte Auswahl von Fördermaterialien und Erstellung von Elternbriefen).

Letztendlich können 15 der gesichteten Systeme als Systeme eingestuft werden, welche alle drei generischen Funktionstypen abdecken und somit als *funktional integrativ* bezeichnet werden können. Eine beispielhafte Beschreibung eines Systems, welches sowohl Daten- und Dokumentenmanagementfunktionen sowie Kollaborations- und Kommunikationsfunktionen beinhaltet und die Lehrperson im Rahmen der Unterrichtsvorbereitung, -durchführung und -nachbereitung bei der didaktischen Entscheidungsfindung unterstützt, soll zur Veranschaulichung dienen: Möchte eine Lehrkraft beispielsweise adressatengerechte (z. B. hinsichtlich des individuellen Schwierigkeitsniveaus angepasste) Übungsaufgaben im Zuge der Unterrichtsvorbereitung zuhause online erstellen und für Schüler/innen freigeben, damit diese die Aufgaben während des Unterrichts auf einem Tablet-PC bearbeiten können, so muss das System einen Editor bereitstellen, welcher das Erstellen und Bearbeiten der Aufgaben ermöglicht. Ein regelbasiertes Vorschlagssystem unterstützt die Lehrperson bei der Auswahl der adressatengerechten Aufgaben. Es wird eine webbasierte Datenbank inkl. Benutzerschnittstelle benötigt, welche das Speichern, Abrufen und Verwalten der Übungsaufgaben online via eines (mobilen) Endgeräts ermöglicht. Weiterhin müssen die Rechte (z. B. Lesen, Schreiben) der unterschiedlichen Akteure (Lehrkraft, Schüler/innen) über ein Rechte- und Rollenmanagement sowie die Protokolle für den Datenaustausch definiert werden.

## 4.2 Unterstützte Tätigkeitsfelder am Arbeitsplatz Schule

Mit Blick auf berufsspezifische Anwendungsbereiche entfallen 43,8 % der gesichteten Systemfunktion auf administrative Tätigkeiten (Tab. 4). 24,2 % der Funktionen konnten als Unterstützung der Unterrichtsdurchführung klassifiziert werden, während 19,9 % der Funktionen auf Tätigkeiten entfallen, welche mit der Unterrichtsvor- und -nachbereitung zusammenhängen. 7,8 % der Funktionen unterstützen diagnostische, bewertende und beurteilende Tätigkeiten und 3,7 % der Funktionen gehören dem Feld „Beratung, Förderung und Erziehung“ an. Drei (0,6 %) Funktionen entfallen auf die integrierte Schulentwicklung.

Tab. 4. Unterstützte Tätigkeitsfelder von Lehrpersonen

<i>Lehrertätigkeiten</i>	H	%
Administration	203	43,8
Unterrichtsdurchführung	112	24,2
Unterrichtsvor- und -nachbereitung	92	19,9
Diagnose, Bewertung und Beurteilung	36	7,8
Beratung, Förderung und Erziehung	17	3,7
Schulentwicklung (integriert)	3	0,6
Gesamt	463	100

## 4.3 Systemfunktionen in den einzelnen innerschulischen Anwendungsbereichen

Bezieht man generische Funktionstypen und fokussierte Anwendungsbereiche mittels Kreuzklassifikation systemspezifisch aufeinander, lassen sich bestehende digitale Unterstützungspotentiale und -defizite für Lehrkräfte noch exakter lokalisieren (Tab. 5). Dabei fällt auf, dass für die Tätigkeitsfelder der Unterrichtsvor- und -nachbereitung wie auch der Unterrichtsdurchführung ganz überwiegend Daten- und Dokumentenmanagementfunktionen (z. B. Erstellen und Speichern von digitalen Lernmaterialien) zur Verfügung stehen (90,2 % bzw. 71,4 % der Kodierungen für das betreffende Tätigkeitsfeld). Für die Unterrichtsdurchführung lassen sich zudem in nennenswertem Umfang Kollaborations- und/oder Kommunikationsfunktionen erkennen (z. B. Distribution der Lernmaterialien, Nutzung von Chat-Optionen im System; 31 Kodierungen, entsprechend 27,7 % der Kodierungen für das betreffende Tätigkeitsfeld). Auch im Rahmen von administrativen Aufgaben werden mit 182 Kodierungen (89,7 %) überwiegend Systeme angeboten, welche das Bearbeiten, Abrufen, Ordnen und Archivieren von Daten ermöglichen (z. B. Verwalten von Klassenlisten und Noten).

Aufgaben, welche eine Diagnose, Bewertung oder Beurteilung seitens der Lehrpersonen erfordern, werden überwiegend durch Entscheidungsunterstützungsfunktionen abgedeckt (80,6 %). Im Feld der beratenden, fördernden oder erzieherischen Lehren-

dentätigkeiten finden sich am häufigsten Datenmanagement- sowie Entscheidungsunterstützungsfunktionen (jeweils 47,1%). Diese Konkretisierung der in den letzten beiden genannten Tätigkeitsfeldern *dominierenden* Funktionstypen darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die zugehörigen Kodierhäufigkeiten für die genannten Funktionen in Relation zur Gesamtzahl vorgenommener Kodierungen (29/8/8 von 463) sehr gering ausfallen.

Tab. 5. Generische und tätigkeitsspezifische Systemfunktionalität

Schulischer Anwendungsbereich (Tätigkeitsfelder)		Genereller Funktionstyp			Gesamt
		Daten- und Dokumentenmanagement	Entscheidungsunterstützung	Kollaboration und/oder Kommunikation	
Unterrichtsdurchführung	H	80	1	31	112
	%	71,4	0,9	27,7	100
Unterrichtsvor- und -nachbereitung	H	83	7	2	92
	%	90,2	7,6	2,2	100
Administration	H	182	9	12	203
	%	89,7	4,4	5,9	100
Diagnose, Bewertung und Beurteilung	H	7	29	0	36
	%	19,4	80,6	0	100
Beratung, Förderung und Erziehung	H	8	8	1	17
	%	47,1	47,1	5,9	100
Schulentwicklung (integriert)	H	1	1	1	3
	%	33,3	33,3	33,3	100
Gesamt	H	361	55	47	463
	%	78	11,9	10,2	100

## 5. Schlussteil

### 5.1 Zusammenfassung und Diskussion der zentralen Ergebnisse

Der Beitrag verfolgte das Ziel, den Funktionsumfang am Markt verfügbarer digitaler Systeme und Anwendungen für Lehrkräfte zu kategorisieren und deren Unterstützungspotential unter systematischer Bezugnahme auf berufstypische Tätigkeiten zu bewerten. Auf dieser Basis lassen sich vorhandene Unterstützungspotentiale ebenso wie bestehende Unterstützungsbedarfe und damit verbundene Entwicklungslücken digitaler Systeme für den ‚Arbeitsplatz Schule‘ identifizieren. Im Ergebnis zeigt sich für die absoluten Kodierhäufigkeiten generischer Funktionstypen, dass *Daten- und Dokumentenmanagementfunktionen* (i. S. des Definierens, Erfassens, Ordnen, Abrufens und/oder Archivierens von Daten) in ihrer Auftretenshäufigkeit gegenüber *Kollaborations-*

und/oder Kommunikationsfunktionen (i. S. von Datenübermittlung und -austausch) sowie Entscheidungsunterstützungsfunktionen (i. S. von automatisierter, teil-automatisierter oder manueller Verarbeitung, Verknüpfung und Darstellung von Daten zum Zwecke der zielgerichteten Entscheidungsfindung) deutlich überwiegen. Hinsichtlich des systemspezifischen Funktionsspektrums dominieren funktional spezialisierte Systeme sowie Systeme mit erweitertem Funktionsumfang, die sich auf einen einzelnen oder je zwei der in diesem Beitrag unterschiedenen generischen Funktionstypen konzentrieren. Vergleichsweise selten sind integrative Systeme zu finden, die alle drei Funktionstypen abdecken.

Mit Blick auf konkrete Anwendungsbereiche am Arbeitsplatz Schule sind marktgängige Systeme gegenwärtig klar auf die Bewältigung administrativer Aufgaben sowie die Vorbereitung, Nachbereitung und Durchführung von Unterricht zugeschnitten. Für diese professionellen Betätigungsfelder bieten sie, wie eine Kreuzklassifikation mit den Funktionstypen belegt, primär organisatorische Unterstützungsleistungen an. Das heißt, in den Anwendungsbereichen Administration sowie Unterricht stehen Lehrkräften ganz überwiegend Daten- und Dokumentenmanagementfunktionen zur Verfügung. Unterrepräsentiert sind zum Zeitpunkt unserer Marktsichtung hingegen Systeme und Anwendungen, die Lehrpersonen durch Möglichkeiten der bedarfsabhängigen Analyse, Integration und Aufbereitung von Daten beim Treffen begründeter pädagogischer Entscheidungen unterstützen. Dieses Defizit betrifft in besonderem Maße die beiden Tätigkeitsfelder Diagnose, Bewertung und Beurteilung sowie Beratung, Förderung und Erziehung, in denen zu treffende Entscheidungen idealerweise auf der Grundlage valider Informationen erfolgen sollten (vgl. HESSE/LATZKO, 2017). Angesichts von Forderungen nach adäquaten pädagogischen Beratungs- und Förderangeboten für eine zunehmend „heterogene“ Schülerschaft (z. B. SCHNEBEL, 2016) sowie nach individualisierter Unterrichtsgestaltung bzw. Maßnahmen der Binnendifferenzierung (z. B. BONZ, 2006; KLIEME/WARWAS, 2011) bestehen in diesen Bereichen besondere Entwicklungsbedarfe.

Weiterhin fällt auf, dass für die gesichteten Systeme nur drei (0,5 %) Funktionen kodiert werden konnten, welche laut Angaben des Herstellers speziell dem Tätigkeitsfeld der (integrierten) Schulentwicklung dienen. Es wurden zwar diverse Einzelfunktionen gefunden, welche die Datenerfassung und -verwaltung auf Schulebene unterstützen, etwa im Zuge der Erstellung von Schulstatistiken. Diese Funktionen können prinzipiell auch zu Zwecken der Schulentwicklung eingesetzt werden (z. B. Qualitätssicherungsmaßnahmen, Erhebungen im Rahmen der internen Evaluation); sie waren jedoch entweder nicht herstellerseitig spezifisch für diese Zwecke ausgewiesen oder aber es fehlte ihnen erkennbar der ganzheitliche Charakter, welcher der Schulentwicklung als eng abgestimmtes organisations-, personal- und unterrichtsbezogenes Maßnahmenpaket in Beiträgen der Schulforschung (z. B. ROLFF, 2010) zugeschrieben wird. Hinsichtlich der technologischen Unterstützung von Aufgaben aus dem Bereich der Schulentwicklung kann daher resümiert werden, dass integrierte Systemlandschaften, die in betrieblichen Anwendungskontexten in Form von Enterprise Resource Planning-Systemen zum etablierten Standard gehören (siehe hierzu z. B. FRÖTSCHL, 2015), gegenwärtig in Bildungseinrichtungen weitgehend fehlen. Eine derartig engmaschige Koppelung von In-

formationen aus unterschiedlichen Quellen (z. B. Lernende, Lehrende, Schulleitung) wie auch sämtlichen Außenbeziehungen (respektive aus innerschulischen Arbeitsprozessen, Organisationseinheiten sowie außerschulischen Anspruchsgruppen) bildet zwar ein wesentliches *gedankliches* Grundgerüst aktueller Schulentwicklungsmodelle in der Literatur (z. B. CAPAUL/SEITZ, 2011), erfährt aber kaum *integrierende, datengestützte* Planungs- und Evaluationshilfen durch digitale Systeme, die speziell auf die Bedingungen und Erfordernisse von Bildungseinrichtungen zugeschnitten sind, ohne diese jedoch einer Autonomie-einschränkenden managerialen Kontrolle zu unterwerfen (vgl. MÜNCH, 2011).

Auch ist hinsichtlich weiterführender nutzungs- und effektivitätsorientierter Forschungsaktivitäten in Bezug auf schulische und insb. unterrichtsbezogene Informationssysteme zu bedenken, dass systemimmanente Potentiale strikt von Fähigkeiten und Bereitschaften der Lehrer/innen sowie organisationalen Bedingungen der Implementierung zu trennen sind. Um Fragen der praktizierten Nutzung digitaler Unterstützungssysteme sowie Fragen des nachweisbaren Nutzens dieser Systeme für die Erreichung der spezifischen Ziele von Bildungseinrichtungen zu beantworten, müssen also zweifellos auch relevante professionelle Kompetenzfacetten von Lehrkräften wie etwa deren Einstellungen oder technologisch-pädagogisches Inhaltswissen (PETKO, 2010) test- und beobachtungsgestützt erfasst werden und als eigenständige Prädiktoren in Analysemodelle einfließen bzw. in (quasi-)experimentellen Designs kontrolliert werden.

## 5.2 Limitationen der Studie

Bei der Interpretation unserer Befunde ist einschränkend zu berücksichtigen, dass die vorgenommene Systematisierung der generischen Systemfunktionen in die drei Typen des Daten- und Dokumentenmanagements, der Kommunikation und Kollaboration sowie der Entscheidungsunterstützung lediglich eine von mehreren möglichen Kategorisierungen darstellt, um die Vielfalt existierender Systeme in eine ordnende Systematik zu bringen. In der Literatur finden sich bspw. auch Differenzierungen nach verschiedenen Systemarten (z. B. Content-, Anwendungssysteme) (vgl. KRCCMAR, 2015). Weiterhin wäre eine zusätzliche Kategorisierung anhand möglicher Systemnutzerkonstellationen (z. B. Einzelnutzung durch eine Lehrkraft, Kommunikation mit anderen Lehrkräften, Kommunikation mit Schulleitung, Kommunikation mit Lernenden) möglich. Dasselbe gilt für Klassifikationen verschiedener Anwendergruppen, also bspw. Lehrpersonen ohne versus mit spezifischer Funktionsstelle (z. B. Systemadministrator/innen, Schulleitungsmitglieder). Eine zusätzliche Betrachtung weiterer Analyseraster hätte jedoch den Umfang des Beitrags erheblich erhöht. Zudem schien uns die verwendete Einteilung nach Funktionstypen am besten geeignet, um einen möglichst breiten Überblick darüber zu gewinnen, *welche Tätigkeitsfelder* von Lehrkräften *in welcher Art und Weise* technologisch unterstützt werden können.

Da die kodierten Systemfunktionen den Leistungsbeschreibungen der Herstellerfirmen entnommen wurden, limitieren die veröffentlichten Inhalte und der Umfang der

Dokumentation entscheidend die Möglichkeiten der inhaltsanalytischen Kodierung. Die Analysegrundlage ist also in besonderem Maße von der Informationsbereitschaft der Hersteller abhängig. Sie beeinflusst daher möglicherweise die Ergebnisse der Analysen, welche folglich auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Die gefundenen Ergebnisse stellen lediglich eine Approximation dessen dar, welche lehrpersonenseitigen Tätigkeiten zum Zeitpunkt der Marktanalyse mittels digitaler Systeme und Anwendungen unterstützt werden.

Da wir die gesichteten Systeme ausschließlich in funktionaler Hinsicht betrachtet haben, lassen unsere Ergebnisse keine Aussagen hinsichtlich der *System-Qualität* zu. Um beispielsweise die grafischen Benutzungsschnittstellen entsprechend zu evaluieren, bedarf es weiterführender Studien; beispielsweise unter Verwendung des „IsoMetricsS – Fragebogen zur Evaluation von grafischen Benutzungsschnittstellen“ von WILLUMEIT, HAMBORG und GEDIGA (2002), welcher mittels der Subskalen Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlerrobustheit, Individualisierbarkeit sowie Erlernbarkeit eine detaillierte Analyse qualitativer Aspekte der lehrerseitigen Systemnutzung ermöglicht.

Unberücksichtigt blieb bei den Kodierungen schließlich die Frage, ob der technologisch vorgesehene Funktionsumfang marktgängiger Systeme durch neueste datenschutzrechtliche Vorschriften eingeschränkt wird. Derartige Reglementierungen müssen bei der Implementierung und Nutzung digitaler Unterstützungssysteme in Bildungseinrichtungen natürlich *zwingend* eingehalten werden, blieben bei der hier vorgenommenen Potentialabschätzung jedoch ausgeblendet.<sup>6</sup>

### 5.3 Resümee

Insbesondere breit angelegte und kapitalkräftig ausgestattete Initiativen zur Steuerung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten wie beispielsweise die einleitend angesprochene „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“ oder die jüngste Ausschreibung zur Digitalisierung in der Lehrerbildung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung bergen einerseits Potentiale, um systematisch an der Schließung von Entwicklungslücken zu arbeiten. Andererseits bergen sie jedoch auch die Gefahr, inhaltlich zu begründende Aspekte von Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit bestimmter Entwicklungen angesichts in Aussicht gestellter Kapitalverwertungen (fahrlässig) zu vernachlässigen und diese unhinterfragt und ohne Berücksichtigung etwaiger Neben- und Folgeeffekte zu realisieren (z.B. SEMBILL, 2019). Angesichts wünschenswerter Ressourcenschonung und der ohnehin bereits im Jahr 2008 diagnostizierten „explosion of IT tools and resources“ (COX, 2008, S. 965) erachten wir es daher als angebracht, vor weiteren Systementwicklungen eingängig zu prüfen, ob existierende Systeme einen

6 Datenschutzrechtliche Fragen stellen sich hierbei beispielsweise bei Systemen von außereuropäischen Herstellern, deren Lösungen möglicherweise nicht unbedingt kompatibel zum europäischen bzw. deutschen Datenschutzrecht sind.

im Zuge von Anforderungsanalysen als notwendig und sinnvoll eingestuftem Funktionsumfang und Anwendungsbereich bereits abdecken. Hierfür bietet der vorliegende Beitrag einen orientierenden und systematisierenden Rahmen.

## Literatur

- ANDING, M. / BOES, A. / ECKERT, C. / HARHOFF, D. / HESS, T. / MÜNCH, U. / PRETSCHNER, A. (2017). Herausforderungen an der Schnittstelle von Informatik und Gesellschaft: Institutionalisierte Erforschung der Digitalisierung zur Sicherung von Wohlstand und Fortschritt. *Informatik-Spektrum*, 40(2), 141–147.
- BACH, A. (2016). Nutzung von digitalen Medien an berufsbildenden Schulen – Notwendigkeit, Rahmenbedingungen, Akzeptanz und Wirkungen. In: J. SEIFRIED / S. SEEBER / B. ZIEGLER (Hrsg.), *Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2016*, S. 107–123. Opladen: Budrich.
- BLÖMEKE, S. / SEEBER, S. / KAISER, G. / SCHWARZ, B. / LEHMANN, R. / FELBRICH, A. / MÜLLER, C. (2009). Differentielle Item-Analysen zur Entwicklung professioneller Kompetenz angehender Lehrkräfte während der Lehrerausbildung. In: O. ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA / K. BECK / D. SEMBILL / R. NICKOLAUS / R. MULDER (Hrsg.), *Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*, S. 311–327. Weinheim: Beltz.
- BMBF (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG) (2016). *Sprung nach vorn in der digitalen Bildung*. Pressemitteilung 117/2016 vom 12.10.2016. <https://www.bmbf.de/de/sprung-nach-vorn-in-der-digitalen-bildung-3430.html>, Stand: 03.03.2018
- BMBF (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG) (2018). *Bekanntmachung. Richtlinie zur Förderung von Projekten in der „Qualitätsinitiative Lehrerbildung“ mit den Schwerpunkten „Digitalisierung in der Lehrerbildung“ und/oder „Lehrerbildung für die beruflichen Schulen“*, Bundesanzeiger vom 19.11.2018, <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-2097.html>, Stand: 01.12.2018
- BONZ, B. (2006). Methoden in der schulischen Berufsbildung. In: R. ARNOLD / A. LIPSMEIER (Hrsg.), *Handbuch der Berufsbildung*, S. 328–341. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- BOS, W. / EICKELMANN, B. / GERICK, J. / GOLDHAMMER, F. / SCHAUMBURG, H. / SCHWIPPERT, K. / SENKBEIL, M. / SCHULZ-ZANDER, R. / WENDT, H. (Hrsg.) (2014). *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- BREITER, A. (2010). *Systematische Schulentwicklung mit digitalen Medien*. Tagung des Netzwerks Medienkompetenzschulen Rheinland-Pfalz, Budenheim, 8.11.2010. [http://www.ifib.de/publikationsdateien/101108-Vortrag\\_Breiter\\_MZ\\_Unterlagen.pdf](http://www.ifib.de/publikationsdateien/101108-Vortrag_Breiter_MZ_Unterlagen.pdf), Stand: 13.12.2017
- BREZINKA, W. (1990). *Grundbegriffe der Erziehungswissenschaft. Analyse, Kritik, Vorschläge*. München: Reinhardt.
- BÜSCHING, N. / BREITER, A. (2011). *Ergebnisse der Befragungen von Schulen und Lehrkräften in Bremen zum Themenbereich Digitale Medien. Forschungsvorhaben „IT-Governance im Schulsystem“ in Bremen*. [http://www.ifib.de/publikationsdateien/IT-Gov\\_-\\_Bericht\\_zu\\_den\\_Umfragen.pdf](http://www.ifib.de/publikationsdateien/IT-Gov_-_Bericht_zu_den_Umfragen.pdf), Stand: 12.12.2017
- CAPPAUL, R. / SEITZ, H. (2011). *Schulführung und Schulentwicklung. Theoretische Grundlagen und Empfehlungen für die Praxis*. Bern: Haupt.
- CONRAD, M. (2018). *Emotionales Erleben und Wissenserwerb im computergestützten Wirtschaftsunterricht*. Univ. Dissertationsschrift. Universität Konstanz.

- CONRAD, M. / SCHUMANN, S. (2017). Lust und Frust im Tablet-PC-basierten Wirtschaftsunterricht. Befunde einer Interventionsstudie zur Erfassung des affektiven Unterrichtserlebens mittels Continuous-State-Sampling. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 113(1), 33–55.
- COX, M. (2008). Researching IT in education. In: J. VOOGT / G. KNEZEK (Hrsg.), *International handbook of information technology in primary and secondary education*, S. 965–982. New York: Springer.
- DROSSEL, K. / SCHULZ-ZANDER, R. / LORENZ, R. / EICKELMANN, B. (2016). Gelingensbedingungen IT-bezogener Lehrkooperation als Merkmal von Schulqualität. In: B. EICKELMANN / J. GERICK / K. DROSSEL / W. BOS (Hrsg.), *ICILS 2013. Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen*, S. 143–167. Münster: Waxmann.
- EADY, M. J. / LOCKYER, L. (2013). Tools for learning: technology and teaching strategies. In: P. HUDSON (Hrsg.), *Learning to Teach in the Primary School*, S. 71–89. Cambridge: Cambridge University Press.
- EDER, A. (2009). *Integration digitaler Medien an berufsbildenden Schulen aus der Sicht von Lehrkräften. Eine allgemeine empirische Standortbestimmung und qualitative Studie zur Verwendung einer Computertausstattung an berufsbildenden Schulen*. Göttingen: Sierke.
- EGLOFFSTEIN, M. / KÖGLER, K. / KÄRNER, T. (2012). Unterrichtserleben in Notebook-Klassen. Eine explorative Studie im kaufmännischen Unterricht. In: R. SCHULZ-ZANDER, B. EICKELMANN / H. MOSER / H. NIESYTO / P. GRELL (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 9. Qualitätsentwicklung in der Schule und medienpädagogische Professionalisierung*, S. 223–245. Wiesbaden: Springer VS.
- EIKENBUSCH, G. (1998). *Praxishandbuch Schulentwicklung*. Berlin: Cornelsen.
- EIN-DOR, P. / SEGEV, E. (1993). A Classification of Information Systems: Analysis and Interpretation. *Information Systems Research*, 4(2), 166–204.
- EULER, D. / WILBERS, K. (2018). Berufsbildung in digitalen Lernumgebungen. In: R. ARNOLD / A. LIPSMEIER / M. ROHS (Hrsg.), *Handbuch Berufsbildung*, S. 1–13. Wiesbaden: Springer VS.
- FEHLING, C. / KOLLMANN, T. / LACKES, R. / LEYMAN, F. / SIEPERMANN, M. (2013). *Kompakt-Lexikon Wirtschaftsinformatik. 1.500 Begriffe nachschlagen, verstehen, anwenden*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- FRAILLON, J. / AINLEY, J. / SCHULZ, W. / FRIEDMAN, T. / GEBHARDT, E. (2014). *Preparing for life in a digital age. IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Cham: Springer.
- FRÖTSCHL, C. (2015). *Enterprise Resource Planning Systeme im kaufmännischen Unterricht*. Bamberg: University Of Bamberg Press.
- GI (GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK) (2016). *Dagstuhl-Erklärung. Bildung in der digitalen vernetzten Welt*. [https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung\\_2016-03-23.pdf](https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung_2016-03-23.pdf), Stand: 13.12.2017
- GLUCHOWSKI, P. / CHAMONI, P. (Hrsg.) (2016). *Analytische Informationssysteme. Business Intelligence-Technologien und -Anwendungen*. Berlin: Springer.
- GULBINS, J. / SEYFRIED, M. / STRACK-ZIMMERMANN, H. (2002). *Dokumenten-Management. Vom Imaging zum Business-Dokument*. Berlin: Springer.
- HANSEN, H. R. / MENDLING, J. / NEUMANN, G. (2015). *Wirtschaftsinformatik*. Berlin: De Gruyter.
- HEINEN, R. / KERRES, M. (2017). „Bildung in der digitalen Welt“ als Herausforderung für Schule. *DDS – Die Deutsche Schule*, 109(2), 128–145.
- HERTEL, S. / BRUDER, S. / SCHMITZ, B. (2009). Beratungs- und Gesprächskompetenz von Lehrkräften. In: O. ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA / K. BECK / D. SEMBILL / R. NICKOLAUS / R. MULDER (Hrsg.), *Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*, S. 117–128. Weinheim, Basel: Beltz.
- HESSE, I. / LATZKO, B. (2017). *Diagnostik für Lehrkräfte*. Opladen: Budrich.
- HIGGINS, S. / XIAO, Z. / KATSIPATAKI, M. (2012). *The Impact of Digital Technology on Learning: A Summary for the Education Endowment Foundation*. <https://educationendowmentfoundati>

- on.org.uk/public/files/Publications/The\_Impact\_of\_Digital\_Technologies\_on\_Learning\_(2012).pdf, Stand: 12.12.2017
- JÄGER, R. (2006). Diagnostische Aufgaben und Kompetenzen von Lehrkräften. In: K.-H. ARNOLD / U. SANDFUCHS / J. WIECHMANN (Hrsg.), *Handbuch Unterricht*, S. 631–638. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- JÄGER, R. / PETERMANN, F. (1999). *Psychologische Diagnostik – ein Lehrbuch*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- JANUSZEWski, A. / MOLENDa, M. (Eds.) (2007). *Educational Technology: A Definition with Commentary*. New York: Routledge.
- KERRES, M. (2000). Mediendidaktische Analyse digitaler Medien im Unterricht. *Computer und Unterricht*, 10, 26–28.
- KLIEME, E. / WARWAS, J. (2011). Konzepte der individuellen Förderung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 57(6), 805–818.
- KMK (KULTUSMINISTERKONFERENZ) (2014). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 12.06.2014. [http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf), Stand: 12.12.2017
- KOCH, M. (2016). Die dritte Phase der Lehrerqualifizierung. Entwicklungsaufgabe im deutschen Bildungssystem und in der ökonomischen Bildung. *Zeitschrift für ökonomische Bildung*, 4, 1–35.
- KRATWOHL, D. R. / BLOOM, B. S. / MASIA, B. B. (1975). *Taxonomie von Lernzielen im affektiven Bereich*. Weinheim: Beltz.
- KRCMAR, H. (2015). *Informationsmanagement*. Berlin: Springer.
- KULIK, J. / KULIK, C.-L. / COHEN, P. (1980). Effectiveness of Computer-Based College Teaching: A Meta-Analysis of Findings. *Review of Educational Research*, 50(4), 525–544.
- LANDERT, C. (2006). *Die Arbeitszeit der Lehrpersonen in der Deutschschweiz*. [https://www.lch.ch/fileadmin/files/documents/Verlag\\_LCH/ArbeitsZeitErhebung\\_2006.pdf](https://www.lch.ch/fileadmin/files/documents/Verlag_LCH/ArbeitsZeitErhebung_2006.pdf), Stand: 12.12.2017
- LEHMANN-GRUBE, S. / NICKOLAUS, R. (2009). Professionalität als kognitive Disposition. In: O. ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA / K. BECK / D. SEMBILL / R. NICKOLAUS / R. MULDER (Hrsg.), *Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*, S. 59–70. Weinheim: Beltz.
- LHC (DACHVERBAND LEHRERINNEN UND LEHRER SCHWEIZ) (2014). *Der Berufsauftrag der Lehrerinnen und Lehrer*. [https://www.lch.ch/fileadmin/files/documents/Verlag\\_LCH/Berufsauftrag\\_LCH.pdf](https://www.lch.ch/fileadmin/files/documents/Verlag_LCH/Berufsauftrag_LCH.pdf), Stand: 12.12.2017
- MAYRING, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- MELZER, C. / HILLENBRAND, C. / SPRENGER, D. / HENNEMANN, T. (2015). Aufgaben von Lehrkräften in inklusiven Bildungssystemen – Review internationaler Studien. *Erziehungswissenschaft*, 26(51), 61–80.
- MERTENS, P. / BACK, A. / BECKER, J. / KÖNIG, W. / KRALLMANN, H. / RIEGER, B. / SCHEER, A.-W. / SEIBT, D. / STAHLKNECHT, P. / STRUNZ, H. / THOME, R. / WEDEKIND, H. (Hrsg.) (1997). *Lexikon der Wirtschaftsinformatik*. Berlin: Springer.
- MOSER, V. / KROPP, A. (2014). *Abschlussbericht: Kompetenzen in inklusiven setting' (KIS) – Vorarbeiten zu einem Kompetenzstrukturmodell sonderpädagogischer Lehrkräfte*. [https://www.reha.huberlin.de/de/lehrgebiete/arp/forschung/moser-kropp\\_kis\\_abschlussbericht\\_2014.03.pdf](https://www.reha.huberlin.de/de/lehrgebiete/arp/forschung/moser-kropp_kis_abschlussbericht_2014.03.pdf), Stand: 12.12.2017
- MÜLLER, L.-S. / STECHER, B. / DIETRICH, S. / BOBERACH, M. / PAUL, L. / SCHMIDT, S. (2016). *Sonderstudie – Schule Digital. Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte*. [http://initiated21.de/app/uploads/2017/01/d21\\_schule\\_digital2016.pdf](http://initiated21.de/app/uploads/2017/01/d21_schule_digital2016.pdf), Stand: 12.12.2017
- MÜNCH, R. (2011). *Akademischer Kapitalismus: Über die politische Ökonomie der Hochschulreform*. Berlin: Suhrkamp.

- MUSSMANN, F. / RIETHMÜLLER, M. / HARDWIG, T. (2016). *Niedersächsische Arbeitszeitstudie Lehrkräfte an öffentlichen Schulen 2015 / 2016*. [http://arbeitszeitstudie.gew-nds.de/images/files/Niedersaechsische\\_Arbeitszeitstudie2015-2016\\_Endbericht.pdf](http://arbeitszeitstudie.gew-nds.de/images/files/Niedersaechsische_Arbeitszeitstudie2015-2016_Endbericht.pdf), Stand: 12.12.2017
- NICKOLAUS, R. (2014). *Didaktik – Modelle und Konzepte beruflicher Bildung. Orientierungshilfen für die Praxis*. In: B. BONZ / R. NICKOLAUS / H. SCHANZ (Hrsg.), *Studientexte Basiscurriculum Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, Band 3. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- OSER, F. (1997). Standards in der Lehrerbildung. Teil 1: Berufliche Kompetenzen, die hohen Qualitätsmerkmalen entsprechen. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 15(1), 26–37.
- PETKO, D. (2010). Neue Medien – Neue Lehrmittel? Potenziale und Herausforderungen bei der Entwicklung digitaler Lehr- und Lernmedien. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 28(1), 42–52.
- PHV BW (PHILOLOGENVERBAND BADEN-WÜRTTEMBERG) (2012). *Katalog der Tätigkeiten von Lehrkräften*. <http://www.phv-bw.de/joomla/>, Stand: 12.12.2017
- POWER, D. J. (2002). *Decision support systems: concepts and resources for managers*. Westport: Quorum Books.
- ROLFF, H. G. (2010). Schulentwicklung als Trias von Organisations-, Unterrichts- und Personalentwicklung. In: T. BOHL / W. HELSPER / H. G. HOLTAPPELS / C. SCHELLE (Hrsg.), *Handbuch Schulentwicklung. Forschungsbefunde – Entwicklungsprozesse – Methodenrepertoire*, S. 29–36. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- ROMEIKE, R. (2011). Kreativität im Informatikunterricht. In: S. SCHUBERT / A. SCHWILL (Hrsg.), *Didaktik der Informatik*, S. 355–376. Heidelberg: Spektrum.
- SANDFUCHS, U. (2004). Unterricht. In R. KECK / U. SANDFUCHS / B. FEIGE (Hrsg.), *Wörterbuch Schulpädagogik*, S. 490. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- SCHAARSCHMIDT, U. / SIELAND, B. / FISCHER, A. / RAHM, T. / TARNOWSKI, T. (2007). *Die Arbeitszeit der Lehrerinnen und Lehrer in Nordrhein-Westfalen*. <http://www.quagis.de/downloads/pdf-Dateien/BerichtLAZLangfassung.PDF>, Stand: 12.12.2017
- SCHAEER, A.-W. (1998). *ARIS – Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen*. Berlin: Springer.
- SCHMID, R. / BERNARD, R. / BOROKHOVSKI, E. / TAMIM, R. / ABRAMI, P. / SURKES, M. / WADE, A. / WOODS, J. (2014). The effects of technology use in postsecondary education: A meta-analysis of classroom applications. *Computers & Education*, 72, 271–291.
- SCHMID, U. / GOERTZ, L. / BEHRENS, J. / MICHEL, L. / RADOMSKI, S. / THOM, S. / BODEN, S. (2017). *Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter*. [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/BSt\\_MDB3\\_Schulen\\_web.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/BSt_MDB3_Schulen_web.pdf), Stand: 12.12.2017
- SCHNEBEL, S. (2016). Veränderte professionelle Herausforderungen in Gemeinschaftsschulen im Horizont von Heterogenität – Lernbegleitung als Leitmotiv. In: G. LANG-WOJTASIK / K. KANSTEINER / J. STRATMANN (Hrsg.), *Gemeinschaftsschule als pädagogische und gesellschaftliche Herausforderung*, S. 141–153. Münster: Waxmann.
- SEMBILL, D. (2019). Lehrpersonenausbildung 5.12. Desozialisierung und Physiozid infolge von Digitalisierung? Ein Essay. Erscheint in D. HOLTSCHE / M. OEPKE / S. SCHUMANN (Hrsg.), *Lehren und Lernen auf der Sekundarstufe II. Gymnasial- und wirtschaftspädagogische Perspektiven*. Bern: hep.
- SEMBILL, D. / FRÖTSCHL, C. (2018). Spannungsfelder digitalisierter Bildungswelten. In: J. SCHLICHT / U. MOSCHNER (Hrsg.), *Berufliche Bildung an der Grenze zwischen Wirtschaft und Pädagogik. Reflexionen aus Theorie und Praxis*, S. 159–178. Wiesbaden: Springer VS.
- SITZMANN, T. / KRAIGER, K. / STEWART, D. / WISHER, R. (2006). The comparative effectiveness of web-based and classroom instruction: a meta-analysis. *Personnel Psychology*, 59(3), 623–664.
- STICKEL, E. / GROFFMANN, H.-D. / RAU, K.-H. (Hrsg.) (1997). *Gabler-Wirtschaftsinformatik-Lexikon*. Wiesbaden: Springer.

- STMBKWK (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND KULTUS, WISSENSCHAFT UND KUNST) (2014). *Dienstordnung für Lehrkräfte an staatlichen Schulen in Bayern (Lehrerdienstordnung – LDO)*. <http://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayVwV288393>, Stand: 12.12.2017
- TAMIM, R. / BERNARD, R. / BOROKHOVSKI, E. / ABRAMI, P. / SCHMID, R. (2011). What Forty Years of Research Says About the Impact of Technology on Learning: A Second-Order Meta-Analysis and Validation Study. *Review of Educational Research*, 81(1), 4–28.
- VOOGT, J. / KNEZEK, G. (Hrsg.) (2008). *International handbook of information technology in primary and secondary education*. New York: Springer.
- WETTERICH, F. / BURGHART, M. / RAVE, N. (2014). *Medienbildung an deutschen Schulen. Handlungsempfehlungen für die digitale Gesellschaft*. [http://initiated21.de/app/uploads/2017/01/141106\\_medienbildung\\_onlinefassung\\_komprimiert.pdf](http://initiated21.de/app/uploads/2017/01/141106_medienbildung_onlinefassung_komprimiert.pdf), Stand: 13.12.2017
- WILLUMEIT, H. / HAMBORG, K. C. / GEDIGA, G. (2002). *IsoMetricsS – Fragebogen zur Evaluation von grafischen Benutzungsschnittstellen*, Version: 2.04. Universität Osnabrück.
- WKWI/GI FB WI (WISSENSCHAFTLICHE KOMMISSION WIRTSCHAFTSINFORMATIK/FACHBEREICH WIRTSCHAFTSINFORMATIK IN DER GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK E. V.) (2011). Profil der Wirtschaftsinformatik. In: N. GRONAU / J. BECKER / N. KLIEWER / J. M. LEIMEISTER / S. OVERHAGE (Hrsg.), *Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik – Online-Lexikon*. <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/uebergreifendes/Disziplinen%20der%20WI/Wirtschaftsinformatik/profil-der-wirtschaftsinformatik>, Stand: 07.06.2018. Berlin: GITO.
- WOLF, K. D. (2003). *Gestaltung und Einsatz einer internetbasierten Lernumgebung zur Unterstützung Selbstorganisierten Lernens*. Hamburg: Kovač.
- WOLFMEYER, P. (1981). *Die Schulinterne Verwaltungstätigkeit der Lehrer. Eine empirische Untersuchung in Grund-, Haupt-, Real- und beruflichen Schulen sowie den Gymnasien Nordrhein-Westfalens*. Kastellaun: Henn.

## Anhang

Tab. 6. Sichtung berufsspezifischer Tätigkeitsfelder von Lehrpersonen

Quelle	Genannte Tätigkeiten von Lehrpersonen
BLÖMEKE et al. (2009)	Unterrichten (Auswahl/Einordnung von Unterrichtsthemen, Unterrichtsplanung); Beurteilen und Beraten (Diagnose von Schülerleistungen, Beratung von SuS und Eltern, Umgehen mit Fehlern und Rückmeldung geben); Erziehen (Lehrer-Schüler-Beziehung, Förderung sozial-moralischer Entwicklung, Umgang mit besonderen Risiken, Vorbeugung von und Umgang mit Störungen); Schulentwicklung (Beteiligung an Kooperationen, Beteiligung an der Schulevaluation); Professionelle Ethik (Übernahme professioneller Verantwortung)



<i>Quelle</i>	<i>Genannte Tätigkeiten von Lehrpersonen</i>
KMK (2014)	Planung, Organisation und Reflexion von Lehr-Lernprozessen; individuelle Bewertung und systemische Evaluation; Beurteilungs- und Beratungsaufgaben; Fort- und Weiterbildung; Planung und Umsetzung schulischer Projekte und Vorhaben; Kontakt zu außerschulischen Institutionen sowie zur Arbeitswelt; Schulentwicklung, Mitwirkung an internen und externen Evaluationen; Bildung und Erziehung; Didaktik und Methodik; Differenzierung, Integration und Förderung; Diagnostik; Kommunikation; Medienbildung
LANDERT (2006)	Unterricht; Vor- und Nachbereitung; Planung und Auswertung; Administratives; Betreuung, Beratung; Weiterbildung; Gemeinschaftsarbeit
LEHMANN-GRUBE/ NICKOLAUS (2009)	Unterrichtsthemen, Inhalte; Unterrichtsgestaltung; Klassenmanagement; Beratung; Selbstregulation, Schulentwicklung
LHC (2014)	Unterrichten, Erziehen; Beratung und Zusammenarbeit (SuS, Eltern, Fachpersonal, Schulen); Gestaltung der Schule (Mitarbeit in Arbeits- und Steuergruppen, interne und externe Schulevaluation, schulinterne Weiterbildung, Wissensmanagement, Informations- und Planungssitzungen, Koordination mit Lehrpersonen, Schulanlässe, administrative Aufgaben); Evaluation der eigenen Tätigkeit, individuelle Weiterbildung
MELZER et al. (2015)	Unterricht, Vermittlung; Kooperation, Zusammenarbeit; Förderplanung; eigene Professionalisierung; administrative Aufgaben; Anleitung von anderen Lehrkräften/Assistenten; Diagnostik; individuelle Angebote für einzelne Schüler; Beratung verschiedener Zielgruppen; Vermittlung spezifischer Inhalte; Professionalisierung anderer Mitarbeiter der Schule; Classroom Management; Grundwissen Sonderpädagogik, Inklusion; individuelle (Lern-)Entwicklung begleiten; positives Sozialverhalten und Klassenklima fördern; fachliche Vorbereitung von Schülern auf Anforderungen
MOSER/KROPP (2014)	Klassenunterricht; individuelle Förderung; Diagnostik; Beratung; Zusammenarbeit schulintern; Zusammenarbeit extern; Verwaltungstätigkeiten
MUSSMANN et al. (2016)	Unterricht (Unterrichtszeit, Vertretungen, Aufsichten); unterrichtsnahe Lehrarbeit (Korrekturen, Unterrichtsvor- und -nachbereitung, Abschlussprüfungen, Betriebspraktika, Feststellungsverfahren); Funktionen (Funktionsarbeit, Schulleitungsfunktion); Kommunikation (Konferenz, Sitzung, Arbeitsgruppe, Ausschuss, pädagogische Kommunikation, Vernetzung, Organisation); Arbeitsorganisation (Arbeitsplatz, Arbeitsraum, Schulgebäude); Weiterbildung; Sonstige Tätigkeiten (z. B. Fördergutachten)



<i>Quelle</i>	<i>Genannte Tätigkeiten von Lehrpersonen</i>
OSER (1997)	Lehrer-Schüler-Beziehungen; schülerunterstützendes Handeln und Diagnose; Bewältigung von Disziplinproblemen und Schülerrisiken; Aufbau und Förderung von sozialem Verhalten; Lernstrategien vermitteln und Lernprozesse begleiten; Gestaltung und Methoden des Unterrichts; Leistungsmessung; Medien; Zusammenarbeit in der Schule; Schule und Öffentlichkeit; Selbstorganisationskompetenz der Lehrkraft; allgemeine didaktische und fachdidaktische Kompetenzen
PHV BW (2012)	Arbeitsgemeinschaften; außerunterrichtliche Veranstaltungen; Beratung, Erziehung, Förderung; Lernkontrollen, Notengebung; Unterricht, Vertretungsunterricht; Verwaltungsaufgaben; Fortbildung; Konferenzen; Kommunikation; Pläne; Schulentwicklung, Schulleben; Berufsinformation; Personalvertretung; Abitur; Arbeitsmaterial; Aufsichten; Seminarkurs; Arbeits- und Gesundheitsschutz; Kriseninterventionsteam; pädagogische Tage; Praktikantenbetreuung; Suchtprävention
SCHAARSCHMIDT et al. (2007)	Unterrichtsstunden; Vertretungsstunden; Unterrichtsvorbereitung; Unterrichtsnachbereitung; Aufsicht; Diagnostik und Aufstellen von Förderplänen; Schülergespräche und individuelle Förderung außerhalb des Unterrichts; Arbeit mit Schülergruppen außerhalb des Unterrichts; Elterngespräche; Lehrer- und Fachkonferenzen; Abstimmung und Austausch mit Kollegen; funktionsbezogene Aufgaben (z. B. Klassenlehrer); organisatorische Tätigkeiten (ohne Funktion); Mitarbeit an Projekten und Schulveranstaltungen; Zusammenarbeit mit außerschulischen Institutionen; Unterrichten und Erziehen; Verwalten; Konferenzen; Kollegiale Fachgespräche; Beraten und Fördern; Schulentwicklung
STMBKWK (2014)	Erziehung; Unterricht; Vermittlung verfassungsrechtlicher Grundwerte; Vorbereitung; Beurteilung; Austausch (Kollegen, SuS); Dokumentation der Schülerleistungen; schulische Veranstaltungen; Aufsichtspflicht; Klassenleitung, Kursleitung; Informationen an SuS und Eltern; Prüfung von Versäumnissen; Beratung; Fortbildung; Verwaltung; Besprechungen; fachlich-pädagogische Qualitätsentwicklung; Schulentwicklung; Zusammenarbeit (Schulen, Externe); Gestaltung des Schullebens
WOLFMAYER (1981)	Verwaltung; Unterricht (Vorbereitung, Verwaltung, Tagebuch, Notenliste, Korrekturen, pädagogische Beratung, Aufsicht); Überschulisches (schulexterne Lehrtätigkeit, Personalrat, Ausschüsse, Mitarbeit in Gremien und Arbeitskreisen)

Tab. 7. Übersicht über die gesichteten Systeme

<i>Nr.</i>	<i>Systemname; URL; Datum des Aufrufs der URL; Generische Systemfunktion(en)<sup>a</sup></i>
1.	Additio; <a href="http://www.additioapp.com/en">http://www.additioapp.com/en</a> ; Stand: 24.10.2017; 13
2.	Adobe Connect; <a href="http://www.adobe.com/de/products/adobeconnect/learning.html">http://www.adobe.com/de/products/adobeconnect/learning.html</a> ; Stand: 19.10.2017; 13
3.	All4Schools; <a href="https://www.all4schools.de/#">https://www.all4schools.de/#</a> ; Stand: 22.10.2017; 1
4.	Amazon Inspire; <a href="https://www.amazoninspire.com/">https://www.amazoninspire.com/</a> ; Stand: 21.10.2017; 1

Nr.	Systemname; URL; Datum des Aufrufs der URL; Generische Systemfunktion(en) <sup>a</sup>
5.	Bettermarks; <a href="https://de.bettermarks.com/">https://de.bettermarks.com/</a> ; Stand: 29.10.2017; 1
6.	BiBox – Westermann; <a href="https://www.bibox.schule/lehrer/">https://www.bibox.schule/lehrer/</a> ; Stand: 29.10.2017; 1
7.	Book Creator; <a href="https://bookcreator.com/">https://bookcreator.com/</a> ; Stand: 10.11.2017; 1
8.	brainy; <a href="http://german-lanka.com/de_brainy_schoolmanagement.html">http://german-lanka.com/de_brainy_schoolmanagement.html</a> ; Stand: 22.10.2017; 123
9.	CALA VCE – campusLan <a href="https://www.campuslan.de/das-ist-cala-vce/">https://www.campuslan.de/das-ist-cala-vce/</a> ; Stand: 23.10.2017; 13
10.	CanaryFlow Teacher; <a href="http://canarylearning.com/features/">http://canarylearning.com/features/</a> ; Stand: 24.10.2017; 123
11.	celeco; <a href="https://www.celeco.de/index.php?page=LRS_Lesen_Software_Schule">https://www.celeco.de/index.php?page=LRS_Lesen_Software_Schule</a> ; Stand: 23.10.2017; 12
12.	Classtree; <a href="http://classtree.sg/">http://classtree.sg/</a> ; Stand: 24.10.2017; 123
13.	Cornelsen – fördern@cornelsen; <a href="https://www.cornelsen.de/foerdern/">https://www.cornelsen.de/foerdern/</a> ; Stand: 23.10.2017; 12
14.	Degen Solutions; <a href="https://www.degen.solutions/">https://www.degen.solutions/</a> ; Stand: 22.10.2017; 123
15.	Edmodo; <a href="https://www.edmodo.com/">https://www.edmodo.com/</a> ; Stand: 24.10.2017; 123
16.	Educreations; <a href="https://www.educreations.com/">https://www.educreations.com/</a> ; Stand: 24.10.2017; 13
17.	Elternsprechtag online; <a href="https://www.elternsprechtag-online.com/#pk_campaign=AdWordsSearch&amp;pk_kwd=schulentwicklung">https://www.elternsprechtag-online.com/#pk_campaign=AdWordsSearch&amp;pk_kwd=schulentwicklung</a> ; Stand: 23.10.2017; 1
18.	EMU Evidenzbasierte Methoden der Unterrichtsdiagnostik und -entwicklung; <a href="http://www.unterrichtsdiagnostik.de/">http://www.unterrichtsdiagnostik.de/</a> ; Stand: 23.10.2017; 12
19.	Google Classroom; <a href="https://edu.google.com/intl/de/k-12-solutions/classroom/?modal_active=none">https://edu.google.com/intl/de/k-12-solutions/classroom/?modal_active=none</a> ; Stand: 21.10.2017; 13
20.	Haneke Software; <a href="https://www.haneke.de/">https://www.haneke.de/</a> ; Stand: 22.10.2017; 123
21.	i-NET-Schule; <a href="http://www.i-net-schule.de">http://www.i-net-schule.de</a> ; Stand: 22.10.2017; 1
22.	IPHIS – TK-Schulsoftware GmbH & Co. KG; <a href="https://www.tk-schulsoftware.de/iphis/">https://www.tk-schulsoftware.de/iphis/</a> ; Stand: 22.10.2017; 12
23.	Irmeler IT Solutions; <a href="https://www.teachnow.at/">https://www.teachnow.at/</a> ; Stand: 28.10.2017; 13
24.	Itch; <a href="https://www.itchcode.com/">https://www.itchcode.com/</a> ; Stand: 20.10.2017; 123
25.	iTunes U; <a href="https://www.apple.com/de/education/itunes-u/">https://www.apple.com/de/education/itunes-u/</a> ; Stand: 21.10.2017; 13
26.	Ivi-Education; <a href="https://ivi-education.de/ueber-ivi-unterricht/konzept/">https://ivi-education.de/ueber-ivi-unterricht/konzept/</a> ; Stand: 29.10.2017; 12
27.	K&S Softwareentwicklung; <a href="https://www.ks-schulverwaltung.de/">https://www.ks-schulverwaltung.de/</a> ; Stand: 22.10.2017; 12
28.	LD Didactic; <a href="https://www.ld-didactic.de/produkte-loesungen/digitale-bildung.html">https://www.ld-didactic.de/produkte-loesungen/digitale-bildung.html</a> ; Stand: 29.10.2017; 1
29.	LearningApps.org; <a href="https://learningapps.org/">https://learningapps.org/</a> ; Stand: 29.10.2017; 1
30.	Lehrer App; <a href="https://www.lehrerapp.de/">https://www.lehrerapp.de/</a> ; Stand: 29.10.2017; 1
31.	Lerneo; <a href="https://www.lerneo.de/">https://www.lerneo.de/</a> ; Stand: 29.10.2017; 12
32.	Lernraum Berlin; <a href="http://www.lernraum-berlin.de/start/de/startseite/">http://www.lernraum-berlin.de/start/de/startseite/</a> ; Stand: 26.10.2017; 13
33.	LMS Lernen mit System; <a href="https://lms.at/">https://lms.at/</a> ; Stand: 29.10.2017; 123

Nr.	<i>Systemname; URL; Datum des Aufrufs der URL; Generische Systemfunktion(en)<sup>a</sup></i>
34.	lo-net <sup>2</sup> ; <a href="http://www.lo-net2.de">http://www.lo-net2.de</a> ; Stand: 26.10.2017; 123
35.	MedienLB Medien für Lehrpläne und Bildungsstandards GmbH; <a href="http://www.medienlb.de/">http://www.medienlb.de/</a> ; Stand: 29.10.2017; 1
36.	meinUnterricht; <a href="https://www.meinunterricht.de/">https://www.meinunterricht.de/</a> ; Stand: 29.10.2017; 1
37.	Microsoft Minecraft: Education Edition; <a href="https://education.minecraft.net/">https://education.minecraft.net/</a> ; Stand: 20.10.2017; 123
38.	Microsoft Skype in Classroom; <a href="https://education.microsoft.com/skype-in-the-classroom/overview">https://education.microsoft.com/skype-in-the-classroom/overview</a> ; Stand: 25.11.2017; 3
39.	Microsoft Teams für Schule; <a href="https://docs.microsoft.com/de-de/education/get-started/enable-microsoft-teams">https://docs.microsoft.com/de-de/education/get-started/enable-microsoft-teams</a> ; Stand: 25.11.2017; 13
40.	Müller und Stein Software – Perpustakaan; <a href="http://www.must.de/default.html?schul-perpustakaan.html">http://www.must.de/default.html?schul-perpustakaan.html</a> ; Stand: 22.10.2017; 1
41.	NETOP – Vision; <a href="https://www.netop.com">https://www.netop.com</a> ; Stand: 22.10.2017; 123
42.	Polycom; <a href="http://www.polycom.de/solutions/solutions-by-industry/education.html#stab4">http://www.polycom.de/solutions/solutions-by-industry/education.html#stab4</a> ; Stand: 19.10.2017; 3
43.	Popplet; <a href="https://popplet.com/">https://popplet.com/</a> ; Stand: 10.11.2017; 1
44.	PRIMUS; <a href="http://www.bitwerft.de">www.bitwerft.de</a> ; Stand: 23.01.2018; 123
45.	project GmbH; <a href="https://schule-im-wandel.info/digitale-bildung/unser-service-fuer-schulen/">https://schule-im-wandel.info/digitale-bildung/unser-service-fuer-schulen/</a> ; Stand: 29.10.2017; 1
46.	Quizziz; <a href="https://quizziz.com/">https://quizziz.com/</a> ; Stand: 21.10.2017; 13
47.	quop; <a href="https://www.quop.de/de/start/">https://www.quop.de/de/start/</a> ; Stand: 23.10.2017; 12
48.	RDT; <a href="https://rdt.de/loesungen/schulverwaltung/">https://rdt.de/loesungen/schulverwaltung/</a> ; Stand: 22.10.2017; 123
49.	Read Works; <a href="https://www.readworks.org/">https://www.readworks.org/</a> ; Stand: 21.07.2017; 1
50.	Recap; <a href="https://letsrecap.com/">https://letsrecap.com/</a> ; Stand: 21.10.2017; 13
51.	remind; <a href="https://www.remind.com/">https://www.remind.com/</a> ; Stand: 24.10.2017; 3
52.	RHC Software; <a href="http://www.rhc-software.de/">http://www.rhc-software.de/</a> ; Stand: 22.10.2017; 13
53.	SchoolFox; <a href="https://schoolfox.com/">https://schoolfox.com/</a> ; Stand: 29.10.2017; 3
54.	schoolJoomla; <a href="http://www.schooljoomla.de/">http://www.schooljoomla.de/</a> ; Stand: 22.10.2017; 13
55.	Scook; <a href="https://www.scook.de/diagnose">https://www.scook.de/diagnose</a> ; Stand: 23.10.2017; 12
56.	SintraNet – Lehrstoffmanager; <a href="http://www.lehrstoffmanager.de/">http://www.lehrstoffmanager.de/</a> ; Stand: 29.10.2017; 12
57.	Skool; <a href="https://www.skool.de/">https://www.skool.de/</a> ; Stand: 23.10.2017; 1
58.	Snappet; <a href="http://dasschultablet.de/">http://dasschultablet.de/</a> ; Stand: 21.11.2017; 12
59.	STÜBER SYSTEMS; <a href="https://www.stueber.de/">https://www.stueber.de/</a> ; Stand: 22.10.2017; 12
60.	Teacher Advisor with Watson; <a href="http://teacheradvisor.education/landing/?bypass=true">http://teacheradvisor.education/landing/?bypass=true</a> ; Stand: 21.10.2017; 1
61.	Teacher's Assistant Pro; <a href="http://www.teachersassistantpro.com/">http://www.teachersassistantpro.com/</a> ; Stand: 24.10.2017; 13
62.	TeacherStudio; <a href="https://teacherstudio.de/">https://teacherstudio.de/</a> ; Stand: 17.11.2017; 13
63.	TEGOCLASS; <a href="https://tego-class.com/">https://tego-class.com/</a> ; Stand: 29.10.2017; 123
64.	Untis; <a href="https://www.untis.at/HTML/start.php">https://www.untis.at/HTML/start.php</a> ; Stand: 21.10.2017; 13

---

Nr.	Systemname; URL; Datum des Aufrufs der URL; Generische Systemfunktion(en) <sup>a</sup>
65.	vitero; <a href="https://www.vitero.de/de/anwendungsbereiche/e-learning.html">https://www.vitero.de/de/anwendungsbereiche/e-learning.html</a> ; Stand: 28.10.2017; 123
66.	Westermann – online Diagnose Grundschule, Westermann – online Diagnose; <a href="https://www.grundschuldiagnose.de/">https://www.grundschuldiagnose.de/</a> , <a href="https://www.onlinediagnose.de/">https://www.onlinediagnose.de/</a> ; Stand: 23.10.2017; 23

---

Hinweis: <sup>a</sup> 1 = Datenmanagementfunktion, 2 = Entscheidungsunterstützungsfunktion, 3 = Kollaborations- und/oder Kommunikationsfunktion

---

JUN.-PROF. DR. DR. HABIL. TOBIAS KÄRNER

Universität Konstanz, Juniorprofessur für Wirtschaftspädagogik / Schwerpunkt Heterogenität, D-78457 Konstanz. E-Mail: [tobias.kaerner@uni-konstanz.de](mailto:tobias.kaerner@uni-konstanz.de)

STREF. M.SC. HELMUT FENZL

Mathias-von-Flurl-Schule, Staatliche Berufsschule II Straubing-Bogen, D-94315 Straubing. E-Mail: [helmut.fenzl@gmx.net](mailto:helmut.fenzl@gmx.net)

PROF. DR. JULIA WARWAS

Georg-August-Universität Göttingen, Professur für Wirtschaftspädagogik / Schwerpunkt Berufliches Lehren und Lernen, D-37073 Göttingen. E-Mail: [julia.warwas@uni-goettingen.de](mailto:julia.warwas@uni-goettingen.de)

PROF. DR. STEPHAN SCHUMANN

Universität Konstanz, Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik II, D-78457 Konstanz. E-Mail: [stephan.schumann@uni-konstanz.de](mailto:stephan.schumann@uni-konstanz.de)

