

Im digitalen Zeitalter qualitätsorientiert lernen Chancen und Grenzen digitaler Medien

Eine Handreichung für Lehrkräfte aller Fächer
aus allen Schularten, -stufen und -typen

Unterrichtsentwicklung **Lernen 4.0** Individuelle Förderung **Kompetenzraster** Kompetenzorientiert
Lehrpläne **Lernen** Leseförderung **Datenatlas** **Berufliche Schulen**
Qualitätsstandard **Lernen** Kommissionsarbeit **Unterrichtsentwicklung** **LS** Ländervergleich
Allgemein bildende Schulen Empirische Verfahren **Lehrpläne** Best Practice **Unterrichtsentwicklung**
Webshop **LS** Publikationen Niveaustufen Datenauswertung Operatoren **Qualitätsrahmen** **Handreichungen**
Practice **Selbstevaluation** **LS** Individualisierung **Lernstandserhebungen** **Bildungspläne**
server **LS** Qualitätssicherung **Kompetenzraster** **Lernen** Frühkindliche Bildung **Bildungspläne**
reich Sprachförderung Individualisierung **LS** Dakora **Lernen** **Schulentwicklung** **Datenatlas** **Elementarbereich**
renzierung **Empirische Bildungsforschung** **Schulentwicklung** **Datenatlas** **Qualitätsentwicklung**
atives Lernen **Unterrichtsmodule** **Fremdevaluation** Individualisierung **Qualitätsentwicklung**
ON Berufliche Schulen Niveaustufen **Selbstevaluation** Qualitätsdokumentation **Unterrichtsmaterialien**

Redaktionelle Bearbeitung

Redaktion Stefan Voß (Landesinstitut für Schulentwicklung Stuttgart)

Autor Stefan Voß (Landesinstitut für Schulentwicklung Stuttgart)

Stand Oktober 2018

ISBN 978-3-944346-30-4

Diese Handreichung ist auch als Printversion im Buchhandel unter der ISBN 978-3-944346-29-8 bzw. im Webshop des Landesinstituts für Schulentwicklung Stuttgart (www.ls-webshop.de) unter der Bestellnummer DL-1 erhältlich.

Impressum

Herausgeber Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart
Telefon: 0711 6642-0
Telefax: 0711 6642-1099
E-Mail: poststelle@ls.kv.bwl.de
Internet: www.ls-bw.de

Druck und Vertrieb Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart
Telefon: 0711 6642-1204
Internet: www.ls-webshop.de

Urheberrecht Inhalte dieses Heftes dürfen für unterrichtliche Zwecke in den Schulen und Hochschulen des Landes Baden-Württemberg vervielfältigt werden. Jede darüber hinausgehende fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion ist nur mit Genehmigung des Herausgebers möglich. Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Bei weiteren Vervielfältigungen müssen die Rechte der Urheber beachtet bzw. muss deren Genehmigung eingeholt werden.

© Landesinstitut für Schulentwicklung, Stuttgart 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Welches Ziel verfolgt diese Handreichung und an wen richtet sie sich?	1
2	Wie ist diese Handreichung aufgebaut?	1
3	Was hat die Digitalisierung unserer Welt mit dem Lernen zu tun?	3
4	Was versteht man in der Welt des Lernens eigentlich unter dem Begriff „digitale Medien“?	6
5	Welche grundlegenden Forschungserkenntnisse zu lernförderlichen Potenzialen digitaler Medien gibt es?	7
5.1	Was versteht man unter „lernförderlichen Potenzialen digitaler Medien“ und wo finden Lehrkräfte entsprechende Lern- und Unterrichtsmaterialien?	7
5.2	Welche empirisch belastbaren Ergebnisse zum Mehrwert digitaler Medien gibt es in der aktuellen Forschung?	8
6	Welche lernförderlichen Potenziale können digitale Medien entfalten? Erläuterung anhand praxisorientierter Lehr-Lern-Szenarien	10
6.1	Auf aktuelle Materialien zugreifen	11
6.2	Begrenzte Lernzeit effizient nutzen	13
6.3	Mit Heterogenität umgehen: das Lernen individualisieren	14
6.4	Kommunizieren und kollaborieren: Zusammenarbeit gestalten	18
6.5	Vom Konsumenten zum Produzenten: eigenverantwortlich und kreativ gestalten.....	20
6.6	Lernen sichtbar machen.....	21
6.7	Lernorte und -zeiten flexibel gestalten	24
6.8	Medienkompetenz erwerben und fördern: Lernen <i>mit</i> digitalen Medien und <i>über</i> digitale Medien.....	25
6.9	Motiviert an Inhalte herangehen.....	26
6.10	Multimediale Angebote nutzen	29
6.11	Selbstwirksamkeit stärken.....	30
6.12	Teilhabe ermöglichen.....	32
6.13	Typische Tätigkeiten einfacher durchführen	35
6.14	Üben – sooft man will	35
6.15	Vielfältige Materialien nutzen – aktuell, sofort und überall	36
6.16	Völlig neue Möglichkeiten nutzen	39
7	Welche Einstiegspunkte kann eine Lehrkraft nutzen, um digitale Medien in Lehr-Lern-Prozesse zu integrieren?	41
8	Welche negativen Auswirkungen können digitale Medien haben und wie kann man damit konstruktiv umgehen?	47
9	Welches Fazit kann man ziehen?	50

10	Glossar	52
11	Abbildungsverzeichnis.....	63
12	Literatur	64

1 Welches Ziel verfolgt diese Handreichung und an wen richtet sie sich?

„Digitale Medien lassen unsere Kinder verdummen, verursachen Augen- und Haltungsschäden: Finger weg!“¹, „Lasst uns digitale Medien nutzen, wo es sinnvoll ist!“ und „Schule muss sich radikal wandeln. Unsere Welt ist digitalisiert. Also muss Schule das auch werden, und zwar radikal!“². Das ist die Bandbreite der Antworten auf die Frage, was die Digitalisierung unserer Welt mit dem schulischen Lernen zu tun hat.

Bezogen auf dieses Spannungsfeld zeigt die hier vorliegende Handreichung die Chancen und Grenzen des Lernens mit digitalen Medien auf. Sie verfällt also weder dem Pessimismus der einen noch den Jubelschreien der anderen Seite. Die Handreichung spricht sich explizit für einen gut durchdachten Methoden- und Medienmix – sowohl digital als auch analog – aus und zeigt Wege für einen konstruktiven Umgang mit digitalen Medien auf.

Klar ist eines: Vielfach ist der Einsatz digitaler Medien verbindlich in den Bildungs- und Lehrplänen vorgeschrieben (z. B. im Sinne der Leitperspektive „Medienbildung“; vgl. S. 5). Das Anliegen der Handreichung geht jedoch darüber hinaus: Wo lohnt sich der Einsatz digitaler Medien, weil im Vergleich zu analogen Medien ein Mehrwert zu erwarten ist, und wo nicht? Dabei geht es in erster Linie um das Lehren und Lernen *mit* digitalen Medien und nicht so sehr um Medienbildung im Sinne des Lernens *über* Medien. Gleichzeitig wird deutlich, dass die beiden Perspektiven selbstverständlich miteinander in Bezug stehen (vgl. insb. Kap. 6.7, S. 25, und Kap. 6.8). Die Handreichung nimmt also v. a. didaktisch aufbereitete und reflektierte Lernprozesse in der Schule selbst in den Blick. Zusätzlich liegt ein Fokus auf dem außerschulischen Lernen für die Schule sowie außerschulischen, unbewussten Lernprozessen im Umgang mit digitalen Medien, die gleichwohl Auswirkungen auf das schulische Lernen haben. Zu Letzterem gehört z. B., dass viele Kinder und Jugendliche fast alltäglich mit digitalen Medien umgehen,³ wobei sie bspw. selbst recherchieren, online zusammenarbeiten oder mit *Apps⁴ üben.

Angesprochen sind sowohl Lehrkräfte aller *Schularten, -stufen und -typen und aller Fächer, die noch nicht genau wissen, welche Rolle „Lernen mit digitalen Medien“ an der Schule einnehmen kann, als auch medienaffine Lehrerinnen und Lehrer, die nach einer Vergewisserung ihres Handelns suchen. Lehrkräfte, die digitale Medien einsetzen möchten, aber nicht wissen, wie sie diese sinnvoll in den Unterricht einbinden können, finden in dieser Handreichung Anregungen.

Diese Handreichung streift auch rechtliche Themen. Soweit es möglich war und zielführend schien, wird auf den geltenden Rechtsrahmen hingewiesen. Diese Hinweise sollen eine Vertiefung der Thematik an anderer Stelle erleichtern. Die Handreichung stellt dabei keine Rechtsberatung dar, sodass für die Abschnitte zu rechtlichen Themen keine Gewährleistung übernommen werden kann.

Typische Antworten zu „Digitalisierung und Schule“

Ziel dieser Handreichung: Wege für einen konstruktiven Umgang mit digitalen Medien aufzeigen; dabei Plädoyer für gut durchdachten Methoden- und Medienmix

Im Fokus dieser Handreichung: in medienpädagogischer Perspektive Mehrwert machen, nämlich Potenzial digitaler Medien, Lernen zu unterstützen; dabei auch Lernen *über* Medien im Blick

Adressatinnen und Adressanten dieser Handreichung

Hinweis zu rechtlichen Themen

2 Wie ist diese Handreichung aufgebaut?

Im Kapitel 3 wird dargestellt, welchen Bogen man von der Digitalisierung unserer Welt zum Lernen mit digitalen Medien schlagen kann und weshalb auch das Lernen

¹ Vgl. Spitzer 2012 sowie Spitzer 2017.

² Vgl. Prensky 2001a und 2001b; vgl. auch Dräger/Müller-Eiselt 2015.

³ Vgl. die Ergebnisse der KIM- und JIM-Studie, die auf S. 5 erwähnt sind.

⁴ Zur Bedeutung des * vor „Apps“ s. S. 2 zum Glossar.

mit digitalen Medien zu Recht einen Platz in der Schule hat. Was man eigentlich alles unter digitalen Medien im Bereich des Lernens versteht, klärt Kapitel 4. Das Kapitel 5 beantwortet die Frage, welche grundlegenden Forschungserkenntnisse es zu lernförderlichen Potenzialen digitaler Medien gibt, und schlägt somit den Bogen zum Hauptteil der Handreichung. Kapitel 6 stellt nämlich die lernförderlichen Potenziale digitaler Medien zusammen, die man als Kriterien für einen möglichen Mehrwert digitaler Medien im Vergleich zu analogen Medien betrachten kann. Diese Potenziale werden anhand praxisorientierter Lehr-Lern-Szenarien erläutert. Dieses Kapitel zeigt auch die Grenzen des Einsatzes digitaler Medien auf und stellt dar, wie man mit diesen konstruktiv umgehen kann. Welche Einstiegspunkte eine Lehrkraft nutzen kann, um digitale Medien in ihren Unterricht zu integrieren und deren lernförderlichen Potenziale auszuschöpfen, ist Inhalt des Kapitels 7. Mögliche negative Auswirkungen durch übermäßige und unreflektierte Nutzung digitaler Medien und Vorschläge, sie zu vermeiden, werden in Kapitel 8 thematisiert. Ein Fazit in Kapitel 9 rundet diese Handreichung ab.

Um einen Überblick zu erhalten, welche Argumente für den wohldurchdachten Mix aus analog und digital sprechen, gibt es in der Randspalte die fett ausgezeichnete Überschrift „Methoden- und Medienmix“ inkl. eines kurzen Stichworts.

Vergleichbar weist ein fett ausgezeichneter Marginalientext mit der Überschrift „Entlastung für Lehrende“ bzw. „Entlastung für Lernende und Lehrende“ darauf hin, an welchen Stellen sich durch die Nutzung digitaler Medien eine in der Regel zeitliche oder organisatorische Entlastung für Lehrende und/oder Lernende ergibt.

Diese Handreichung kann auf den ein oder anderen Fachbegriff nicht verzichten: zum einen aus Gründen der Kürze, zum anderen, weil man diese Begriffe in der weiterführenden Literatur findet und auf Fortbildungsveranstaltungen hört. Ein Glossar mit Fachbegriffen findet sich im Kapitel 10. Welche Begriffe in das Glossar aufgenommen wurden, zeigt ein Sternchen (*) vor dem Begriff. Dieses Zeichen erscheint nur beim ersten Auftreten eines Fachbegriffs.

3 Was hat die Digitalisierung unserer Welt mit dem Lernen zu tun?

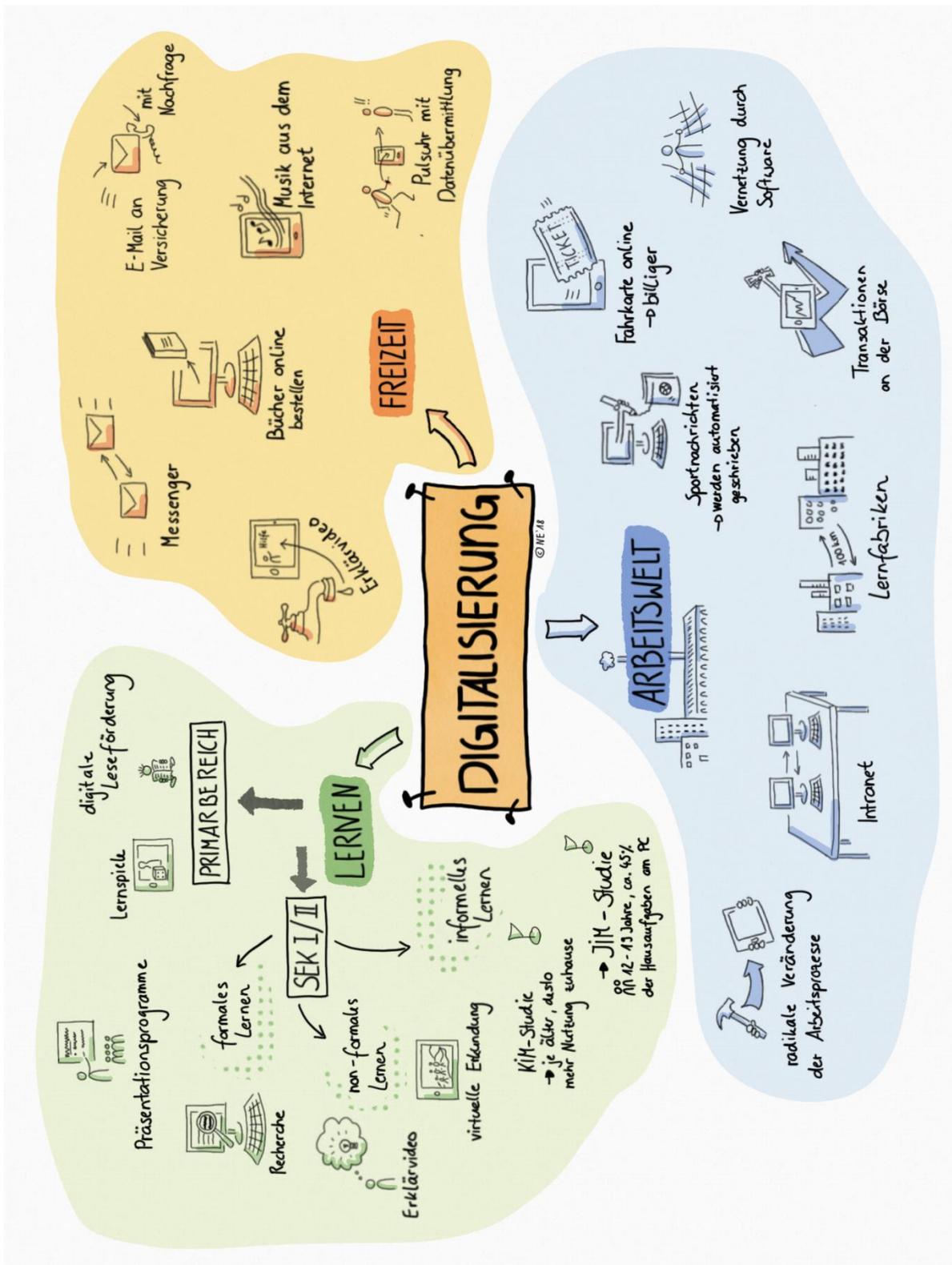


Abbildung 1: Die Digitalisierung umfasst mittlerweile alle möglichen Bereiche.⁵

⁵ Zeichnung erstellt von: Nadine Emmerling, zweite Realschulkonrektorin, Theodor-Heuss-Realschule, Walldorf.

Unsere Lebenswelt: zunehmend digitalisiert

Unsere heutige Welt und das Leben vieler von uns ist stark digitalisiert. Digitale Medien und Werkzeuge werden von einigen mehr, von anderen weniger genutzt. Die Nutzungsarten sind sehr vielfältig: Die einen bestellen Bücher online und übertragen Musik aus dem Internet auf das Smartphone; die anderen nutzen digitale Navigationsanwendungen. Wir schreiben eine E-Mail an die Versicherung mit der Nachfrage zu einem Angebot. Abends gehen wir vielleicht mit der digitalen Pulsuhr am Handgelenk joggen, lesen am Wochenende die Daten mit einer Fitness-App aus und vergleichen unsere Werte über das Internet mit der Bekannten, die 500 km entfernt wohnt. Mit Freundinnen und Freunden kommunizieren wir über eine *Messenger-App. Für viele Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in größeren Unternehmen bzw. Organisationen ist das *Intranet eine unverzichtbare Arbeitsgrundlage, die sie täglich nutzen. Am Wochenende steht der Austausch eines Wasserhahns auf dem Programm: Dazu kann man sich heutzutage ein Video, das alle Schritte erklärt, in einem *Videportal im Internet anschauen. Dabei stehen nicht nur für die Profi-Heimwerkerinnen und -Heimwerker mehrere Videos zur Auswahl, sondern auch für Anfängerinnen und Anfänger.

Selbst wer in seinem täglichen Leben Abstand von digitalen Werkzeugen und Medien nimmt, kommt wohl nicht umhin, sich bspw. mit den folgenden Aspekten zu beschäftigen:

1. Immer mehr alltägliche Dienstleistungen werden verstärkt – dann häufig billiger – digital angeboten: z. B. die Fahrplanauskunft mit integriertem Fahrkartenkauf; die Suche nach Kulturveranstaltungen sowie das Buchen von Eintrittskarten; Bankdienstleistungen. Dadurch werden gleichzeitig klassische Schalterdienstleistungen abgebaut.
2. Unter dem Stichwort „*Industrie 4.0“ nimmt das sog. *Internet der Dinge (engl. *internet of things*, abgekürzt „IoT“) einen immer größeren Raum ein und wird laut übereinstimmenden Prognosen Jobprofile und Arbeitsabläufe radikal verändern.⁶ So „fördert das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau die Einrichtung von 16 Lernfabriken 4.0 an beruflichen Schulen im Land. Ziel der Lernfabriken ist es, Fach- und Nachwuchskräfte auf die Anforderungen der Digitalisierung vorzubereiten.“⁷ Zudem arbeiten fast alle Unternehmen mittlerweile mit einer sog. *integrierten Unternehmenssoftware (IUS). Das Landesinstitut für Schulentwicklung bietet mit dem Projekt „SAP4school IUS“ Lernmaterialien für den lehrplangerechten Einsatz einer IUS im Fachunterricht an. Durch die Anbindung der IUS an eine Lernfabrik 4.0 wird es zukünftig möglich sein, Industrie-4.0-Szenarien in den beruflichen Schulen abzubilden.⁸
3. Computerprogramme übernehmen mit allen positiven und negativen Folgen verstärkt Tätigkeiten, die früher Menschen ausgeführt haben: Viele Finanztransaktionen an der Börse werden von Computern getätigt, und Computer schreiben seit Langem Sportmeldungen selbstständig, wenn man sie mit ein paar Grunddaten füttert.⁹

Digitalisierung und Lernen? schon seit Langem miteinander verknüpfte Felder

Und in der Welt des Lernens? Eine Reihe von Grundschulen setzt digitale Lernspiele und/oder Lese- bzw. Rechtschreibförderprogramme ein. Viele Schülerinnen und Schüler recherchieren für ihr Referat Fakten und Bilder im Internet¹⁰ und halten

⁶ Vgl. Blossfeld et al. 2017, Kap. 10.

⁷ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Digitalisierung BW. Lernfabriken 4.0 in Baden-Württemberg.

⁸ Vgl. www.integrus.de.

⁹ Vgl. Ibrahim 27.10.2014 und Clauß 02.05.2012.

¹⁰ Zur Medienrecherche vgl. die Handreichung Landesinstitut für Schulentwicklung 2018c.

ihr Referat mit Unterstützung eines Präsentationsprogrammes. Nicht wenige Lernende antworten auf die Frage, was ihnen zusätzlich zum Unterricht beim Lernen für eine Prüfung geholfen habe: „Ein Erklärvideo aus dem Internet!“. Wieder andere Jugendliche begleiten eine Kinderfreizeit und haben in Vorbereitung darauf die Region *virtuell erkundet sowie die lokalen Angebote für verschiedene Aktivitäten im Internet recherchiert. Die *KIM-Studie aus dem Jahr 2016 fasst zusammen: „Hauptsächlich wird der PC in der Schule genutzt um Texte oder Wörter zu schreiben [...]“¹¹ und „Je älter die Kinder sind, desto höher ist der Anteil der Schüler, die zuhause generell einen Computer für die Schule verwenden.“¹² Die *JIM-Studie aus dem Jahr 2017 ergänzt: „Knapp die Hälfte ihrer Lern-/ [sic! Anm. d. Verf.] und Hausaufgabenzeit (45 % bzw. 44 Min.) arbeiten die zwölf- bis 19-jährigen Schülerinnen und Schüler jeden Tag zuhause am Computer oder im Internet für die Schule. Die digitale Hausaufgabenzeit steigt mit zunehmendem Alter der Jugendlichen von einer guten halben Stunde bei den Zwölf- bis 13-Jährigen auf eine gute Stunde bei den volljährigen Schülern an.“¹³

Schon diese wenigen Beispiele zeigen, dass digitale Medien längst einen Platz in der Welt des Lernens gefunden haben – und das auf allen Ebenen: der *formalen, der *non-formalen sowie der *informellen Ebene.

Digitale Medien haben schon längst ihren Platz im formalen, non-formalen und informellen Lernen gefunden.

Zusammengefasst kann man sagen: *Auch* digitale Medien haben zu Recht einen Platz in der Schule,

Zusammenfassung der Argumente: warum *auch* digitale Medien zu Recht einen Platz in der Schule haben

1. weil sie längst einen Platz in der Welt des Lernens gefunden haben;
2. weil sie, wie im Hauptteil dieser Handreichung aufgezeigt wird, lernförderliche Potenziale entfalten können;
3. weil die Schule der Ort ist, an dem Lernende in didaktisch aufbereiteten Kontexten digitale Medien sinnvoll und qualitätsorientiert einsetzen lernen können;
4. weil Schule junge Menschen dabei unterstützt – oder sogar angesichts der rasanten und tiefgreifenden Veränderungsprozesse im beruflichen, im sozialen und im politischen Kontext¹⁴ unterstützen muss –, eine zunehmend digitalisierte Welt „aktiv zu gestalten“¹⁵, um „die Potentiale junger Menschen besser zu fördern“¹⁶.

Nicht zuletzt bleibt festzuhalten, dass die administrative Ebene Vorgaben macht bzw. Empfehlungen gibt, mit welchem Ziel, in welchem Umfang und wie digitale Medien in Lehr- und Lernprozesse eingebunden werden sollen bzw. können. Die o. g. Überlegungen entsprechen diesen Vorgaben bzw. Empfehlungen. Wichtig sind hier die verbindliche Leitperspektive „Medienbildung“ sowie die verbindliche Vorgabe, bestimmte Arten digitaler Medien bzw. bestimmte Strategien zu nutzen, mit digitalen Medien zu lernen, die sich in einzelnen Fächern in den Bildungsplänen 2016 (Baden-Württemberg)¹⁷ finden. Relevanz im Sinne von Empfehlungen haben das Strategiepapier der Kultusministerkonferenz mit dem Thema „Bildung in der

Lernen mit digitalen Medien: Vorgaben und Empfehlungen der administrativen Ebene

¹¹ Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest KIM-Studie 2016.

¹² Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest KIM-Studie 2016.

¹³ Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest JIM-Studie 2017.

¹⁴ Vgl. Sekretariat der Kultusministerkonferenz (Hg.) 2017, S. 10.

¹⁵ Sekretariat der Kultusministerkonferenz (Hg.) 2017, S. 59.

¹⁶ Sekretariat der Kultusministerkonferenz (Hg.) 2017, S. 59.

¹⁷ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): Bildungspläne 2016 (www.bildungsplaene-bw.de).

digitalen Welt“¹⁸ oder der DigComp, der einen Referenzrahmen für digitale Kompetenzen aus der Sicht der Europäischen Kommission bietet¹⁹.

4 Was versteht man in der Welt des Lernens eigentlich unter dem Begriff „digitale Medien“?

Hier soll nicht diskutiert werden, was man unter dem Begriff „Medien“ versteht, sondern ein Arbeitsbegriff für die Zwecke der Handreichung entwickelt werden.²⁰

Fast endlose Fülle von Anwendungssoftware, Apps und Websites für unterschiedliche Arten von Endgeräten: entweder explizit fürs Lernen gedacht oder für Lernzwecke einsetzbar

Der ständig wachsende Markt bietet eine fast endlose Fülle von *Anwendungssoftware (auch „Programme“ genannt) für Computer (ob stationäre Computer oder tragbare *Notebooks, die auch „Laptop“ genannt werden), mobilen Apps für Smartphones bzw. *Tablets und *Websites. Es gibt sogar Apps wie z. B. Textverarbeitungs- oder Präsentationsprogramme, die komplett in einem Internetbrowser laufen, sodass man nicht auf ein bestimmtes Endgerät festgelegt ist. Manche Anwendungssoftware ist entweder explizit für das (schulische) Lernen gedacht oder lässt sich für Lernzwecke einsetzen. Beiderlei Arten werden in dieser Handreichung als digitale Lernmittel bzw. – für die Zwecke dieser Handreichung synonym – als digitale Medien betrachtet. Die Bandbreite reicht dabei von Textverarbeitungs- und Präsentationsprogrammen über digitale Videos mit eingebauter Quizfunktion (vgl. S. 29) bis hin zu *Lehr-Lern-Plattformen (vgl. S. 19 u. ö.). Unter all diesen Anwendungen finden sich Lernmittel, die als sog. *One-Trick-Tools* (engl.) genau einen definierten Zweck erfüllen (z. B. ein Programm, das nur Töne oder Sprache aufnehmen kann), aber auch Lernmittel, die sich auf ganz unterschiedliche Art und Weise nutzen lassen (z. B. eine Lehr-Lern-Plattform oder ein Programm, das zum Strukturieren in einer Mindmap und gleichzeitig als Präsentationstool dient, weil man die einzelnen Zweige und Äste schrittweise auf Mausclick einblenden kann). Weil manche digitalen Medien so vielfältig einsetzbar sind, kommt es in den Unterkapiteln von Kap. 6 zu scheinbaren Doppelungen.

Auch technische Endgeräte wie z. B. Notebooks, Smartphones und Tablets sind Medien. Gerade Letztere sind kompakt und vielseitig einsetzbar.

Nicht zu vergessen: Auch das Endgerät selbst ist ein Medium. Es ist z. B. ein Unterschied, ob ich Messungen in der freien Natur oder beim Sportunterricht mit einem leicht zu transportierendem und leicht handhabbaren Endgerät (z. B. einem Tablet oder Smartphone) durchführen und sie in einem Video dokumentieren kann oder ob dieses Lernarrangement womöglich daran scheitert, dass mir kein solches Endgerät mit entsprechenden Sensoren zum Messen (z. B. Ort oder Beschleunigung) und einer Kamera zum Videodreh zur Verfügung steht. Tablets und Smartphones verfügen heutzutage über eine Vielzahl von Sensoren, die man mit entsprechenden Apps einfach nutzen kann, und eine Kamera, mit der man Videos drehen kann.

Entlastung für Lehrende: am Stadt- bzw. Kreismedienzentrum Tablets ausleihen und sich professionell unterstützen lassen

An vielen Stadt- bzw. Kreismedienzentren kann man für ein Unterrichts- bzw. Lernprojekt einen Koffer mit mehreren Tablets ausleihen und sich professionell von medienpädagogischen Beraterinnen und Beratern unterstützen lassen, die auch vor Ort in die Schule bzw. an einen anderen Lernort kommen und das Projekt mit ihrer Expertise begleiten. (vgl. S. 45 zum Einstiegspunkt „Medienprojekte mit Unterstützung durch externe Expertinnen und Experten“).

¹⁸ Sekretariat der Kultusministerkonferenz (Hg.) 2017.

¹⁹ Carretero et al. 2017; vgl. auch den DigCompEdu für die Kompetenzen von Lehrkräften beim Einsatz digitaler Medien: Redekker 2017; vgl. auch die Kurzfassung: Europäischer Rahmen für die Digitale Kompetenz Lehrender (DigCompEdu) 2017.

²⁰ Vgl. Herzig/Grafe 2007, S. 10; vgl. Stöber 2008, S. 11.

5 Welche grundlegenden Forschungserkenntnisse zu lernförderlichen Potenzialen digitaler Medien gibt es?

5.1 Was versteht man unter „lernförderlichen Potenzialen digitaler Medien“ und wo finden Lehrkräfte entsprechende Lern- und Unterrichtsmaterialien?

Wenn in der Forschung zum Lernen mit digitalen Medien von lernförderlichen Potenzialen die Rede ist, geht es um einen Mehrwert digitaler Medien, da man erweiterte und/oder bessere Möglichkeiten im Vergleich zum Lernen mit analogen Medien erwartet. „Diese Erwartungen lassen sich zum Großteil auf Annahmen zu Wechselwirkungen zwischen bestimmten Medienmerkmalen und Eigenschaften des Nutzers sowie Kontextmerkmalen der Nutzungssituationen zurückführen.“²¹

Wie aus dem Begriff „lernförderlich“ hervorgeht, steht selbstverständlich das Lernen im Mittelpunkt, also letztlich der *Primat der Didaktik.²² Ein digitales Medium darf nicht um seiner selbst willen eingesetzt werden. Der Primat der Didaktik bleibt auch dann unberührt, wenn durch (völlig) neue digitale Medien auf einmal bis dato ungeahnte Lernarrangements entstehen können (vgl. Kap. 6.16).²³ Zum Primat der Didaktik gehören z. B. die Kompetenzorientierung und kognitiv aktivierende Aufgaben.²⁴

Lernförderliche Potenziale: Erwartung erweiterter und/oder besserer Möglichkeiten im Vergleich zum Lernen mit analogen Medien; Potenziale digitaler Medien von allen nutzbar

Primat der Didaktik: nicht digital um des Digitalen willen!

Anzumerken bleibt, dass vieles im Bereich der digitalen Medien noch im Fluss ist:

1. Neue Lehr-Lern-Konzepte werden entwickelt und evaluiert.
2. Die technischen Möglichkeiten und/oder die technische Ausstattung von Lernorten ändern sich.
3. Neue digitale Medien eröffnen völlig neue Möglichkeiten für neue Lernmöglichkeiten und -wege (vgl. Kap. 6.16).
4. Einige rechtliche Aspekte wie Datenschutzfragen sind noch zu klären (vgl. S. 20).

Digitale Medien und Lernen: Obwohl noch vieles im Fluss ist, lassen sich allgemein anerkannte und weit verbreitete Argumentationsmuster und Trendlinien der Bildungsforschung feststellen.

Gleichwohl greift diese Handreichung allgemein anerkannte und weit verbreitete Argumentationsmuster und Trendlinien der Bildungsforschung auf, denen man über Jahre hinweg Beständigkeit bescheinigen kann und die allen Erwartungen nach auch noch in Zukunft Bestand haben werden.²⁵

Lehrkräfte finden zum Einsatz digitaler Medien bereits jetzt vielfältige, erprobte und auf die Bildungsstandards bezogene Lern- und Unterrichtsmaterialien bei den verschiedenen Bildungsakteuren des Landes: Ein Blick auf die vielen erprobten Unterrichts- und Lernvorschläge des Landesbildungsservers (www.schule-bw.de) lohnt ebenso wie die auf dem Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsserver (www.lehrerfortbildung-bw.de/st_digital) zu findenden Unterrichts- und Lernvorschläge. Auch das Landesmedienzentrum (www.lmz-bw.de) präsentiert auf seinen Seiten viele Unterrichts- und Lernideen. Darüber hinaus bietet es mit SESAM

Entlastung für Lehrende: Unterstützung bei der Unterrichtskonzeption durch vielfältige und erprobte Unterstützungsmaterialien anderer Bildungsakteure in Baden-Württemberg

²¹ Herzig/Grafe 2007, S. 14.

²² Vgl. Meinungsbarometer 01.11.2017; vgl. Schaumburg 2018, S. 32; vgl. auch Sekretariat der Kultusministerkonferenz (Hg.) 2017, S. 9 und S. 12 und S. 59.

²³ Vgl. auch Krommer 2015; vgl. auch Kerres 2000.

²⁴ Zur Aufgabenkultur vgl. Landesinstitut für Schulentwicklung 2018a. Insbesondere zur kognitiven Aktivierung vgl. auch Kunter/Trautwein 2013.

²⁵ Vgl. Herzig/Grafe 2007, S. 9 f.; vgl. Aufenanger 2017.

(www.sesammediathek.lmz-bw.de/mediathek) eine digitale Mediathek, unterstützt Lehrkräfte mit medienpädagogischen Beraterinnen und Beratern sowie Schulnetzberaterinnen und -beratern, die an den Stadt- bzw. Kreismedienzentren angesiedelt sind, und betreut Schulen, die sich digital auf den Weg machen (z. B. Referenzschulmodell für Grundschulen, Tablet-/Notebookklassen). Nicht zuletzt bieten auch die vom Landesinstitut für Schulentwicklung betreuten Tablet-Projekte bzw. -Schulversuche vielfältige Anregungen (www.tabletbs.de, dort insb. im Bereich „Unterricht“).

5.2 Welche empirisch belastbaren Ergebnisse zum Mehrwert digitaler Medien gibt es in der aktuellen Forschung?

Messbarer Mehrwert digitaler Medien? Ja, bei Einhaltung bestimmter Gelingensbedingungen

In der aktuellen empirischen Forschung – v. a. in Metastudien – gibt es eine klare Tendenz, wie auf die Frage zu antworten ist, ob das schulische Lernen mit digitalen Medien einen messbaren Mehrwert hat. Dabei beschränkt sich dieser Mehrwert-Gedanke nicht auf einzelne lernförderliche Potenziale (vgl. Kap. 6), sondern nimmt das Potenzial digitaler Medien insgesamt in den Blick. Wie groß der Mehrwert im Sinne der Wirksamkeit bestimmter Effekte auf den Lernfortschritt bzw. -erfolg ist, drückt die empirische Forschung mit der sog. Effektstärke aus. Manche empirischen Untersuchungen ergeben den Eindruck, dass sich bei der Nutzung digitaler Medien nur ein geringer oder überhaupt kein Lernfortschritt einstellt. Ein genauerer Blick aber zeigt, dass eine geringe Wirkung damit zu erklären ist, dass die Potenziale der digitalen Medien nicht voll ausgeschöpft bzw. die digitalen Medien nicht adäquat in den Unterricht eingebaut wurden. Es reicht eben nicht, einen Computer in den Klassenraum zu stellen, sondern man muss auch die Didaktik adäquat anpassen. In diesem Fall, so zeigen aktuelle Forschungen, lässt sich beim Einsatz digitaler Medien tatsächlich eine deutlich positive Effektstärke messen:²⁶

Gelingensbedingung 1:
konstruktivistisches Lernverständnis

1. Die Forschung diskutiert die potenzielle Lernförderlichkeit digitaler Medien v. a. im Kontext eines im Vergleich zu herkömmlichem Unterricht veränderten Verständnisses von Lehr-Lern-Prozessen.²⁷ Damit ist Folgendes gemeint: In einem instruierenden Unterricht, der in seiner Lehrerzentrierung die Lernenden wenig eigenverantwortlich und wenig selbstgesteuert lernen lässt, können die Potenziale digitaler Medien kaum wirksam werden. Andersherum gesprochen: Ein Unterricht, der von einer (eher) konstruktivistischen Lerntheorie ausgeht, lässt die Potenziale digitaler Medien wirksam werden. Die konstruktivistische Lerntheorie steht schon seit Längerem im Fokus der pädagogischen Forschung²⁸ und im Mittelpunkt von Lehrerfortbildungen – auch mit Bezug auf analoge Medien. Was macht solch ein konstruktivistisches Verständnis von Lernen aus?²⁹

²⁶ Vgl. insgesamt Bastian/Aufenanger 2017, Clearing House 10.07.2017, Clearing House 11.07.2017a, Clearing House 11.07.2017b, Clearing House 11.07.2017c, Clearing House 12.07.2017, Eickelmann et al. 26.08.2008, Herzig 2014; Hillmayr et al. 2017, The Learning Partnership 2015, Meinungsbarometer 01.11.2017, Schaumburg 2018, Scheiter 2017, Schulz-Zander 2005.

²⁷ Vgl. Schulz-Zander 2005; vgl. Herzig 2014, S. 14; vgl. Bastian 2017, S. 139–141; vgl. Welling 2017, S. 15 f.; zur Bedeutung des selbstgesteuerten Lernens vgl. auch Tillmann/Bremer 2017; vgl. auch die Vermutung in OECD 2015, S. 3.

²⁸ Vgl. Lotz 2016 (insbesondere Kap. 2.1); vgl. Klieme/Rakoczy 2008 (insbesondere S. 226 sowie S. 227 f.).

²⁹ Vgl. zum Folgenden Stangl 2018a.

- Schülerinnen und Schüler lernen auf der Grundlage ihres Vorwissens, ihrer Vorerfahrungen, ihrer Werte, Überzeugungen und ihrer individuellen Prägung.
Daher muss ein Lehr-Lern-Szenario vielfältig differenziert sein. Dies kann z. B. in einem Schulbuch weniger gut abgebildet werden als in einem digital zur Verfügung stehenden Medienpool (vgl. Kap. 6.3 und 6.15; vgl. u. den letzten Aufzählungspunkt).

- Es gelingt nur schwer, einen sich ansonsten eher passiv verhaltenden Lernenden durch äußere Reize dauerhaft zu einer Verhaltensänderung bewegen zu wollen. Vielmehr müssen sich Lernende ihr Wissen und ihr Können in einem aktiven Prozess selbst aneignen (Eigenverantwortlichkeit und Selbststeuerung) (vgl. Kap. 6.11) – selbstverständlich in Interaktion und im Austausch mit anderen, d. h. der Lehrkraft und anderen Lernenden (vgl. S. 49, Abschnitt iii).
Daher muss ein Lehr-Lern-Szenario aktivierend gestaltet sein. Selbstverständlich gelingt dies auch in einem lehrergelenkten Unterricht. Sobald jedoch auch individuelle Voraussetzungen und Bedarfe berücksichtigt werden, können digitale Medien eine unterstützende Rolle einnehmen: Welche lernförderlichen Potenziale hier digitale Medien bieten, zeigen insb. die Kap. 6.5 und 6.6. Wenn man die Potenziale digitaler Medien zur Flexibilisierung von Ort und Zeit des Lernens nutzt (Kap. 6.7), kommen auch hier die Stichworte „Eigenverantwortlichkeit und Selbststeuerung“ in den Blick.

- „Dabei ist es entscheidend, inwieweit es dem Lernenden gelingt, eine eigene Perspektive auf sein Lernen einzunehmen, indem er sich motiviert, sein Lernen selbst organisiert, sich seiner Muster und Schematisierungen bewusst wird und diese handlungsorientiert entwickelt.“³⁰ Es geht also darum, dass das Lernen sichtbar wird: Die Lernenden müssen sich klar machen, 1) was sie können (müssen), 2) was sie noch nicht so gut können und 3) wie sie das, was sie können, erreicht haben (z. B. in einer Reflexion über erfolgreiche Lernstrategien) bzw. 4) wie sie das, was sie noch nicht so gut können, erreichen können. Dies kann im Rahmen einer Lernprozessbegleitung durch die Lehrkraft geschehen, die die Lernenden immer wieder zur Reflexion und Eigenaktivität anhält und sie unterstützt (vgl. zur Rolle der Lehrkraft auch S. 50).
Daher muss ein Lehr-Lern-Szenario Gelegenheiten zum Sichtbar-Machen von Lernen (Kap. 6.6), zu Motivationserlebnissen (Kap. 6.9) und zu Selbstwirksamkeitserfahrungen (Kap. 6.11) bieten. Auch hier entfalten digitale Medien lernförderliche Potenziale.

- Ein solcher Unterricht lässt den Lernenden mehr Freiraum für z. B. individuelle Lernwege und -tempi und damit in der Regel für mehr Kreativität. Dabei kommen auch offene, von den Lernenden selbstgesteuerte und problemorientierte Lehr-Lern-Szenarien in den Blick.
Daher muss ein Lehr-Lern-Szenario, das konstruktiv mit Heterogenität umgeht (Kap. 6.3), vielfältig differenzierte Materialien bereithal-

Merkmale eines konstruktivistischen Lernverständnisses: Berücksichtigung bzw. Aktivierung von Vorwissen, Vorerfahrungen, Werten, Überzeugungen und individuellen Prägungen der Lernenden

Merkmale eines konstruktivistischen Lernverständnisses: Eigenverantwortlichkeit und Selbststeuerung durch die Lernenden in Interaktion und Austausch mit anderen

Merkmale eines konstruktivistischen Lernverständnisses: das Lernen sichtbar machen; Unterstützung und Begleitung durch Lehrkraft wichtig

Merkmale eines konstruktivistischen Lernverständnisses: Freiraum für Lernende lassen; dabei auch offene, von den Lernenden selbst gesteuerte und problemorientierte Lehr-Lern-Szenarien im Blick

³⁰ Stangl 2018a. Hinweis: Im Original sind einige Begriffe fett ausgezeichnet. Dies wurde hier nicht übernommen. Dadurch ändert sich der Sinn aber nicht.

ten (Kap. 6.15) und nicht zuletzt mit dem Ziel der Eigenaktivität die Kreativität der Lernenden fördern, indem diese z. B. digitale Filme, digitale Poster oder Internetseiten produzieren (Kap. 6.5) (vgl. den ersten Aufzählungspunkt auf S. 9).

Gelingensbedingung 2 und **Methoden- und Medienmix:** Mix aus analog und digital wirksamer als nur digital; kürzerer Einsatz digitaler Medien wirksamer als lange Einsatzdauer

2. Die aktuelle Forschung stellt eine weitere Gelingensbedingung heraus, wenn digitale Medien lernwirksam werden sollen. Ein Methoden- und Medienmix aus bewährten und innovative(n) Lehr-Lern-Konzepten (vgl. o. zur konstruktivistischen Lerntheorie) bzw. ein Mix analoger und eben auch digitaler Medien verspricht mehr Erfolg als irgendeine Eingleisigkeit. Die Forschung akzentuiert, dass digitale Medien nicht zu lange und zu häufig eingesetzt werden sollten, wenn man ihre Potenziale zur Entfaltung bringen möchte: „In Bezug auf die Dauer der Intervention [des Einsatzes; Anm. d. Verf.] zeichnet sich ab, dass tendenziell kürzere Interventionen erfolgreicher sind als lange Interventionen. In Bezug auf die Art des vermittelten Wissens lassen sich höhere Effektstärken bei prozeduralem Wissen (Wissen um Prozesse und Zusammenhänge, Anwendungswissen) im Vergleich zu deklarativem Wissen (Faktenwissen) finden. Bei der Einsatzart des Lernmaterials, d. h. im weitesten Sinne dem didaktischen Konzept, liegen Hinweise vor, dass ergänzende Einsatzformen wirksamer sind als ersetzende.“³¹

Gelingensbedingung 3 und **Methoden- und Medienmix:** die Kommunikation anregende Partnerarbeit tendenziell lernförderlicher

3. Zudem ergeben die neuesten (Meta-)Studien, dass die „paarweise Nutzung des Mediums, durch die die Kommunikation unter den Schülerinnen und Schülern angeregt werden kann“³², die lernförderlichen Potenziale digitaler Medien tendenziell besser ausschöpft als Einzelarbeit (vgl. o. zur konstruktivistischen Lerntheorie): „Je nachdem, ob die Lernenden ein digitales Medium alleine oder gemeinsam mit anderen Schülerinnen und Schülern nutzen, zeigen sich unterschiedliche Auswirkungen auf die Schulleistung. Bei der Verwendung durch Lernende in Paaren zeigt sich insgesamt ein deutlicher positiver Effekt auf die Lernleistung. Nutzen die Schülerinnen und Schüler das Medium einzeln, zeigt sich ebenfalls ein Vorteil gegenüber traditionellem Unterricht, der jedoch etwas geringer ausfällt.“³³

Methoden- und Medienmix: Gelingensbedingungen gelten für analoge und digitale Medien

Dies ist nur eine Auswahl von Gelingensbedingungen, die jedoch für den lernwirksamen Einsatz analoger und digitaler Medien gleichermaßen zu berücksichtigen sind.

6 Welche lernförderlichen Potenziale können digitale Medien entfalten? Erläuterung anhand praxisorientierter Lehr-Lern-Szenarien

Lernförderliche Potenziale digitaler Medien und klassische Forderungen der Didaktik und Pädagogik: Gemeinsamkeiten und Trennlinie

Werden lernförderliche Potenziale digitaler Medien benannt,³⁴ fallen zum Teil Aspekte auf, die auch im Unterricht mit analogen Medien zum Tragen kommen (müssen): Sie sind klassische Forderungen der Didaktik und Pädagogik. In diesem Kapitel werden Beispiele aufgeführt, wie diese didaktischen und pädagogischen Grundprin-

³¹ Herzig 2014, S. 18. Vgl. auch Hillmayr et al. 2017, S. 10 f. und S. 11 f.

³² Hillmayr et al. 2017, S. 26.

³³ Hillmayr et al. 2017, S. 14. Vgl. insgesamt a. a. O. S. 13–15. Vgl. auch S. 48, Abschnitt (iii).

³⁴ Vgl. z. B. Eickelmann et al. 26.08.2008, Eickelmann 2017, Gesellschaft für Informatik 23.03.2016, Heinen/Kerres 2015, Herzig/Grafe 2007, Schulz-Zander 2005; Sekretariat der Kultusministerkonferenz (Hg.) 2017, Thissen 2015; ergänzend: hier nicht genannte Literatur aus Fußnote 26.

zipien mit digitalen Medien erfüllt werden können. Dabei zeigen sich Potenziale, die mit analogen Medien nicht in gleicher Weise umgesetzt werden können (vgl. Kap. 5.1).

Kurz einige Bemerkungen zum Inhalt und Aufbau der folgenden Unterkapitel: Die einzelnen lernförderlichen Potenziale werden in abgeschlossenen Unterkapiteln in alphabetischer Reihenfolge – also ohne Gewichtung – dargestellt. (Präpositionen zählen dabei nicht.) Wenn nötig, machen Querverweise von einem zum anderen lernförderlichen Potenzial Bezüge deutlich. Jedes Unterkapitel beginnt mit einer kleinen Geschichte aus dem Lern- und evtl. auch Lehralltag (graue Textbox). Die geschilderten Situationen sehen dabei so weit wie möglich von einem konkreten Fächerbezug ab, da sich die Beispiele (evtl. mit kleinen Abwandlungen) auf viele Fächer, viele Lernsituationen und verschiedene Settings übertragen lassen.

Ein sich anschließender Text (s. die fett ausgezeichnete Überschrift „Lehr-Lern-Szenario“ in der Randspalte) reflektiert, was man mit dem jeweiligen lernförderlichen Potenzial erreichen kann, und entfaltet weitere praxisorientierte Lehr-Lern-Szenarien, die – möglichst fachunabhängig – so allgemein wie möglich, so konkret wie nötig gehalten sind und die unterschiedliche Ausstattung von Schulen mit digitalen Medien berücksichtigen. Dieser Abschnitt weist auch darauf hin, woher Lehrkräfte über das auf S. 7 hinaus Gesagte ohne größeren Aufwand digitale Medien bekommen und wo sie sie speichern können. Wichtig ist Folgendes: „Vor allem auch angesichts der zahlreich verfügbaren und unterschiedlich gestalteten Lernprogramme“³⁵ kann man „eine allgemeingültige Aussage darüber, wie digitale Medien im Unterricht gewinnbringend eingesetzt werden können“³⁶, *nicht* geben. Gleichwohl bieten die im Kap. 5.2 genannten Gelingensbedingungen sowie die bei den Lehr-Lern-Szenarien erwähnten Aspekte wichtige Hinweise.

Bei jedem lernförderlichen Potenzial finden sich auch mögliche Grenzen des Einsatzes digitaler Medien sowie der konstruktive Umgang mit diesen Grenzen (s. die fett ausgezeichneten Überschriften „Grenze“ und „Konstruktiv mit Grenze umgehen“ in der Randspalte). Die Zuordnung zu einem einzelnen Potenzial ist nur der Darstellung geschuldet: So kann man leichter deutlich machen, was mit der Grenze gemeint ist. Wenn man sich die Grenzen insgesamt vor Augen führt, wird deutlich, dass sie in aller Regel auch für analoge Medien zu beachten sind. Warum werden diese Aspekte dann eigens erwähnt? Die Forschung zur Lernförderlichkeit digitaler Medien macht nämlich immer wieder deutlich, wie wichtig es ist, diese Aspekte zu beachten, um die lernförderlichen Potenziale digitaler Medien in einem qualitätsorientierten Rahmen möglichst gut zur Entfaltung zu bringen.

Lernförderliche Potenziale:
Inhalt und Aufbau der folgenden Unterkapitel

6.1 Auf aktuelle Materialien zugreifen

Herr Bauer unterrichtet mit dem Lehrbuch aus dem Jahr 2012. Arbeitslosenzahlen und Handelsbilanzen stammen aus dem Jahr 2010 und sind völlig veraltet. Er stellt seinen Schülerinnen und Schülern die Aufgabe, aktuelle Daten zu recherchieren. Herr Bauer könnte natürlich die Daten selbst recherchieren und in ein Arbeitsblatt einbauen. Er möchte jedoch, dass seine Schülerinnen und Schüler die Kompetenz erwerben, gezielt zu recherchieren und die Ergebnisse zu bewerten. Seine Schülerinnen und Schüler übertragen ihre Recherchekompetenzen auf andere Fächer: In der nächsten Woche bringt Karl ein Diagramm mit aktualisierten Klimadaten in den Geographieunterricht von Frau Degel mit, das er zu Hause bei einer freiwilligen und selbstständigen Recherche im Internet gefunden hat. Nachdem die Lehrerin die Verwendungsmöglichkeiten geprüft hat, setzt sie es in



Lernförderliches Potenzial:
Aktualität
(vgl. Kap. 6.15: vielfältige Materialien)

³⁵ Hillmayr et al. 2017, S. 26.

³⁶ Hillmayr et al. 2017, S. 26.

der nächsten Stunde ein. In ihrem Notenbüchlein notiert sie bei Karl ein kleines Plus.

Lehr-Lern-Szenario und Methoden- und Medienmix: begrenzte Zahl von Arbeitsplätzen im Computerraum durch Stationen-Lernen und/oder gemeinsame Nutzung in geteilten Gruppen umgehen

Das Internet bietet eine Fülle aktueller Materialien, z. B. aktuelles Zahlenmaterial für gesellschaftswissenschaftliche (z. B. Alterspyramiden, Migrationsbewegungen) und naturwissenschaftliche Fächer (z. B. Entwicklung des Kohlenstoffdioxid-ausstoßes bzw. der Biodiversität) – ganz allgemein gesprochen: für gesellschaftliche bzw. politische, wissenschaftliche usw. Entwicklungen, zu denen man in analogen Medien, namentlich dem Schulbuch, keine (ausreichend) aktuellen Informationen findet, die aber im Unterricht vieler Fächer zum Thema werden. Solch aktuelle digitale Materialien kann man in den Unterricht z. B. im Rahmen von Internetrecherchen einbeziehen (vgl. Fußnote 10). Dabei müssen aber nicht alle Lernenden gleichzeitig ein internetfähiges Endgerät (meist einen Computer im Computerraum) zur Verfügung haben. Es ließe sich auch ein Stationen-Lernen denken, bei dem sich eine Teilgruppe wichtige Grundlagen anhand ausgedruckter Arbeitsblätter erarbeitet und die andere Teilgruppe im Internet recherchiert. Vielleicht hat die Schule auch einen Notebookwagen mit in der Regel zehn Notebooks, die über ein ein- und ausschaltbares WLAN-Funknetz mit dem Internet verbunden werden können.

Grenze: Vorwissen förderlich bzw. nötig

Bei jedem Lernen – ob mit analogen oder digitalen Medien – benötigen Lernende das für das Verstehen insb. neuer Inhalte notwendige Vorwissen. Dabei geht man davon aus, dass v. a. das Vorwissen einen Einfluss darauf haben kann, „wie aufwändig sich das Lernen gestaltet“³⁷. Eventuell fehlt den Schülerinnen und Schülern aber gerade dieses Vorwissen bei brandaktuellen Inhalten, die sie im Internet finden, oder es ist nicht ausreichend. So gelingt es den Schülerinnen und Schülern vielleicht nicht, bei einer Internetrecherche mit schwierig formulierten Quellentexten umzugehen oder zu komplex gestaltete multimediale Aufbereitungen zu verstehen. Selbstverständlich benötigen die Lernenden auch Recherchekompetenz.³⁸

Konstruktiv mit Grenze umgehen: Lehrkraft wählt dem Stand des Vorwissens angepasste Darstellungsform bzw. berücksichtigt Vorwissen bewusst bzw. achtet auf Passung

Wenn man sich als Lehrkraft dessen bewusst ist, wird man digital vorhandene Inhalte oder digitale Darstellungsformen auswählen, die den Stand des Vorwissens der Lernenden berücksichtigen, bzw. die Lernenden dazu anhalten, ihr Vorwissen bei der Recherche ganz bewusst zu berücksichtigen und auf Passung im Sinne der Angemessenheit der Quelle zu achten – wie im Unterricht mit analogen Medien auch. Weitere Hinweise bietet die in Fußnote 10 genannte Handreichung. Dann sind kognitiv aktivierende Aufgaben möglich.³⁹

Grenze: wahr oder unwahr? Urteilskraft nötig

Nicht zuletzt im Kontext der Aktualität geht es (fast) immer auch um das Ringen um Wahrheit. Je näher ein Ereignis liegt, desto schwieriger sind naturgemäß seine Einordnung und Bewertung: Ist der Inhalt des Recherchierten wahr oder unwahr; sind alle relevanten Faktoren berücksichtigt? So benötigen die Lernenden für die Beurteilung von Inhalten als „inhaltlich richtig/stimmig“ oder „inhaltlich falsch/unstimmig“ bzw. „gut/kann ich begründet zustimmen“ bzw. „nicht gut/lehne ich begründet ab“ nicht nur Vorwissen, sondern auch Urteilskraft – wie bei analogen Medien auch. Die Diskussionen über Fake News sind allgegenwärtig, und mittlerweile stehen zum Umgang damit auch Unterrichtskonzepte bereit.⁴⁰

Konstruktiv mit Grenze umgehen: in kritischer Draufsicht umfassende(re)s Bild der Wahrheit; Interesse der Lernenden ernst nehmen; Stärkung von Kompetenzen; Lernbegleitung

Gleichzeitig liegt in der Materialfülle aber auch ein Potenzial digitaler Medien: Gerade diese Fülle und die kritische Sicht darauf können ein umfassende(re)s Bild der Wahrheit vermitteln (vgl. Kap. 6.15). Zudem nimmt der Einbezug solch aktueller Materialien das Interesse der Lernenden, sich auch mit aktuellen Entwicklungen auseinanderzusetzen, ernst und stärkt ihre Kompetenzen im Sinne der sechs Leit-

³⁷ Hillmayr et al. 2017, S. 6.

³⁸ Vgl. die in Fußnote 10 erwähnte Handreichung zur Medienrecherche.

³⁹ Vgl. Kunter/Trautwein 2013, S. 93 f.

⁴⁰ Vgl. die in Fußnote 10 erwähnte Handreichung zur Medienrecherche; vgl. auch Landesbildungsserver Baden-Württemberg: Fake News als Thema im Unterricht, www.schule-bw.de/themen-und-impulse/uebergreifende-erziehung/medienerziehung/unterrichtsmaterial/medienrecherche-ergaenzungen/fake-news.

perspektiven der Bildungspläne 2016. Wenn die Lehrkräfte die Lernenden auf diesem Weg begleiten, gute Ausgangsmaterialien nennen bzw. sich berichten lassen, welche analogen und digitalen Medien die Lernenden im non-formalen Bereich nutzen, kann man der Grenze konstruktiv begegnen.

6.2 Begrenzte Lernzeit effizient nutzen

Frau Degel bereitet ihre Klasse auf eine Prüfung vor. Sie hat ein digitales Quiz vorbereitet. Ihre Schülerinnen und Schüler können sich damit selbst einschätzen und individuell je nach Bedarf weitere Erklärungen im Internet aufsuchen. Frau Degel hat hierzu geeignete Links zu Erklärvideos in einem Videoportal im Internet angelegt. Das Lernangebot wird so auf die individuellen Bedarfe abgestimmt, und die Lernzeit wird effizient genutzt.



Lernförderliches Potenzial:
Effizienz
(vgl. Kap. 6.13: Einfachheit)

Viele Tätigkeiten, die immer wieder im Kontext von Lernen und Lehren anfallen, lassen sich mit analogen oder digitalen Medien erledigen: bspw. das Erstellen von Umfragen und Quiz, das Erarbeiten einer Mindmap, die Organisation über Kalender und/oder To-do-Listen inkl. Terminerinnerung. Digitale Medien bieten in diesen und vielen weiteren Fällen den Vorteil, dass sich mit ihnen die begrenzte Lernzeit effizienter nutzen lässt, weil sie zur Entlastung von bzw. bei Routinetätigkeiten beitragen. Dabei geht es also nicht darum, die Arbeitskraft von Lernenden und Lehrenden im rein wirtschaftlichen Sinne optimal zu verwerten. Vielmehr sollen die Schülerinnen und Schüler die zur Verfügung stehende begrenzte Lernzeit zum Lernen selbst nutzen (effektive Lernzeit; Konzentration auf Lernangebote, die sie weiterbringen) – und das im besten Fall mit besseren Ergebnissen als beim Lernen mit analogen Medien, weil eben mehr Lernzeit zur Verfügung steht. So gibt es einige digitale Medien, die sehr gut auf den privaten Endgeräten der Lernenden laufen. Man benötigt also keine hochwertige schulische Ausstattung, und in aller Regel kennen sich die Lernenden mit der Bedienung ihrer eigenen Geräte sehr gut aus. Im Rahmen eines solchen *BYOD-Konzepts (*bring your own device*; engl.) können die Lernenden z. B. interaktive Übungen nutzen (vgl. Kap. 6.6 und 6.14) oder Internetrecherchen durchführen (vgl. S. 42). All das ist z. B. auch im Bus oder der S-Bahn möglich (vgl. Kap. 6.7). Oder die Lernenden notieren auf ihren privaten Endgeräten den Termin für die Klassenarbeit inkl. rechtzeitiger Erinnerung, wenn sie das Gerät auch für ihre privaten Termine nutzen, sodass sie nicht zwei Kalender – den digitalen und das Hausaufgabenheft aus Papier – nebeneinander halten müssen und evtl. durcheinander kommen. Selbstverständlich darf beim Konzept des *BYOD (*bring your own device*) allein schon aus Gerechtigkeitsgründen nicht vorausgesetzt werden, dass alle ein digitales Endgerät haben bzw. mitbringen.⁴¹ Es müssen also immer auch analoge Alternativen wie ein Arbeitsblatt, Hausaufgabenheft bzw. Kalender aus Papier im Blick sein.

Allerdings birgt insbesondere die Nutzung eines digitalen Endgeräts, das nicht zentral verwaltet werden kann (vgl. S. 49), Ablenkungspotenzial.

Der möglichen Ablenkungsgefahr kann man mit klaren und konsequent angewendeten Regeln zur BYOD-Nutzung entgegenwirken. Es gilt, den Schülerinnen und Schülern den begrenzten Einsatz rein für Lernzwecke transparent zu machen und sie über die rechtlichen Implikationen (z. B. hinsichtlich Datenschutz und Persönlichkeitsrechte) aufzuklären (Lernen *über* Medien; vgl. Kap. 6.8). Eventuell gibt es sogar eine schulweite, in der Haus- bzw. Schulordnung festgelegte Nutzungsregelung. Zu beachten ist: Bei der Nutzung digitaler Endgeräte im Rahmen eines BYOD-Konzepts ist vorab an eine Klärung mit der Schulleitung und ggf. den Eltern zu denken (z. B. auf dem Klassenpflegschaftsabend) – insbesondere, wenn es noch keine schulweite Regelung gibt. Es wird darauf hingewiesen, dass die entsprechenden

Lehr-Lern-Szenario und Methoden- und Medienmix:
Beispiele für Entlastung von bzw. bei Routinetätigkeiten; BYOD für interaktive Übungen oder Internetrecherchen

Grenze: Ablenkungspotenzial

Konstruktiver Umgang mit Grenze: Regeln vereinbaren und konsequent anwenden, insbesondere Einsatz rein für Lernzwecke; auch Aufklärung über rechtliche Implikationen; Einhaltung der Vorgaben des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg

⁴¹ Zur Schulentwicklung in Bezug auf BYOD vgl. Gerick/Eickelmann 2018; vgl. auch Heinen 2017; vgl. auch Kammerl 2017.

Grenze: Konterkarierung des Effizienzgedankens durch Zeitaufwand für Einarbeitung

Konstruktiv mit Grenze umgehen und Entlastung für Lernende und Lehrende: wenn Anpassung nötig, ist Digitales leicht veränderbar bzw. anpassbar; Einarbeitung insbesondere bei häufigerem Einsatz lohnenswert



Lernförderliches Potenzial: Individualisierung (vgl. Kap. 6.11: Selbstwirksamkeit; Kap. 6.12: Teilhabe; Kap. 6.14: Üben – sooft man will; Kap. 6.15: vielfältige Materialien)

Lehr-Lern-Szenario, Methoden- und Medienmix sowie Entlastung für Lehrende: individuelle Zuweisung bzw. Auswahl von Lernmaterialien mithilfe von DAKORA; mit DAKORA u. a. Erstellung von Materialsammlungen, die dem Individualisierungsgedanken gerecht werden, durch Fachschaften möglich; leichte Anpassbarkeit digital vorliegender Materialien

Vorgaben des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg zum Datenschutz einzuhalten sind.⁴²

Zumindest auf den ersten Blick ist es sicher richtig, dass es vielfach Zeit kostet, sich in Funktionen, Bedienung und die didaktischen Einsatz- und Umsetzungsmöglichkeiten des jeweiligen digitalen Mediums einzuarbeiten sowie die entsprechenden Dateien zu erstellen, und dass man damit den Effizienzgedanken konterkariert.

Auf den zweiten Blick wird aber klar, dass sich die Einarbeitung insbesondere dann lohnt, wenn man das jeweilige digitale Medium häufig einsetzt. Man muss sich nur einmal einarbeiten, und einmal erstellte Materialien (z. B. Linklisten, Quiz, interaktive Arbeitsblätter etc.) können immer wieder verwendet werden und sind leicht zu variieren. Zudem können die Materialien leicht in einer Lehr-Lern-Plattform gesammelt und ausgetauscht werden.

6.3 Mit Heterogenität umgehen: das Lernen individualisieren

Die Schülerinnen und Schüler von Frau Degel sind selbstständiges Arbeiten gewohnt. Schon seit längerem dokumentiert sie mit einem digitalen Tool, wer welche Kompetenz in welchem Umfang bzw. auf welchem Niveau erreicht hat. So kann sie gezielt individuell fördern. Ihre Schülerinnen und Schüler können diese Dokumentation der Kompetenzerreichung einsehen und selbst nachschauen, ob Frau Degel ihnen Material zur Bearbeitung zugewiesen hat. So findet sie die Zeit, sich um die Schülerinnen und Schüler zu kümmern, die eine persönliche Unterstützung benötigen.

Individualisiertes Lernen bzw. individuelle Förderung ist angesichts der Heterogenität der heutigen Klassen eines der aktuellen Topthemen der Unterrichts- und Schulentwicklung: Da können sich die einen schon vertieft mit einem Inhalt auseinandersetzen, während die anderen noch mehr Hilfestellung benötigen, sich die Grundlagen anzueignen. Da gibt es die eine Gruppe, die sich ein Thema eher anhand eines reinen Fließtextes aneignet, während die andere zusätzliche Illustrationen benötigt. Da gibt es Lernende, die ihre Ergebnisse eher in Stichworten darstellen wollen, und Lernende, die sich gern kreativ ausdrücken. Gerade mit digitalen Medien verbindet sich, wie oben im Beispiel ausgeführt, die Hoffnung, stärker individualisieren zu können. Individuelle Förderung in einer Klasse setzt die Mitwirkung von Schülerinnen und Schülern voraus: Sobald sich eine Lehrkraft intensiver mit einer Schülerin oder einem Schüler beschäftigt, müssen die anderen nicht nur beschäftigt sein, sondern selbstständig an ihrem Weiterkommen arbeiten. Sie benötigen hierzu Hilfen, wie z. B. variable Lernangebote zur Erreichung einer Kompetenz (vgl. Kap. 6.15). Sie müssen aber auch Verantwortung für ihr Lernen übernehmen: selbst erkennen, wo sie stehen (natürlich auch mit Hilfen wie eigener Rückmeldung; Rückmeldung durch die Lehrkraft; Rückmeldung durch Mitschülerinnen und Mitschüler; Testaufgaben, ob interaktiv oder mit Musterlösungen) und darauf reagieren (vgl. Kap. 6.6 und 6.14). Sie lernen dabei, dass Lernerfolg in hohem Maße von eigener Anstrengung und Ausdauer abhängt (vgl. Kap. 6.11). Allerdings können mangelnde Selbststeuerungsfähigkeiten insbesondere für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler eine Grenze darstellen (vgl. S. 37).

⁴² Vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): FAQ. Datenschutz an Schulen (www.it.kultus-bw.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Dienststellen/it.kultus-bw/Datenschutz%20an%20Schulen%20nach%20neuer%20EU%20DSGVO/dl-service/FAQ%20Datenschutz%20an%20Schulen%20UUDSGVO.docx?attachment=true); vgl. auch Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): Mobile Endgeräte (www.it.kultus-bw.de/Lde/Startseite/IT-Sicherheit/mobile); vgl. auch Landtag von Baden-Württemberg, Drucksache 16/1242.

Die individuellen Angebote können in verschiedener Art und Weise ausgestaltet werden, u. a.

- Materialvielfalt: verschiedene fachdidaktische Ansätze (z. B. erklärend, selbstentdeckend, selbstdifferenzierend), niveaudifferenziert (z. B. leicht oder schwer bzw. abgestufte Hilfen), Differenzierung nach Medien (z. B. Text, Bild, Animation) oder Interessen (z. B. unterschiedliche Basistexte zum Übersetzen);
- Bearbeitungsvarianten (z. B. unterschiedliche Bearbeitungszeiten, unterschiedliche Produkte wie Text, Plakat oder Internetseite);
- Sozialformen (z. B. Einzel-, Partner- oder Teamarbeit).

Die Digitalisierung bietet verschiedene Möglichkeiten, entsprechende Materialsammlungen durch die Fachschaft einer Schule aufzubauen (z. B. in einem vorstrukturierten Intranet, in einer *Datenbank, in einer Lehr-Lern-Plattform, in der *Cloud). Doch auf welcher Basis werden die Materialien erstellt und verteilt bzw. wie kann eine Lehrkraft den Überblick behalten, wenn Schülerinnen und Schüler zumindest zeitweise nicht an den gleichen Materialien arbeiten? Wie erfasst sie Bearbeitetes und erreichte Kompetenzen?

Ein vom Landesinstitut für Schulentwicklung entwickeltes Komplettpaket bietet Möglichkeiten zum individualisierten Lernen und zur Lernbegleitung mittels digitaler Medien.⁴³ Es besteht aus

1. an den Bildungsplänen orientierten Kompetenzbeschreibungen (auch analog verfügbar);
2. zu den Kompetenzen passenden Lernmaterialien (nur exemplarisch als Basis für schulische Ergänzungen; auch analog verfügbar) und
3. einer App namens DAKORA (Digitales Arbeiten mit Kompetenzrastern, Abbildung 2), über die eine Lehrkraft Schülerinnen und Schülern individuell Lernmaterialien zuweisen kann. Die Lernenden können Materialien auch selbst auswählen und so bspw. leicht zu einem anderen Niveau wechseln, da das Material ja digital vorliegt. Ganze Fachschaften können DAKORA benutzen, um Materialsammlungen wie Arbeitsblätter, Verweise auf Internetseiten oder Seiten im Schulbuch online zu erstellen, die dem Individualisierungsgedanken gerecht werden. Es können jedoch auch eigene Strukturen, z. B. Schulcurricula, angelegt werden.⁴⁴ DAKORA kann dann ebenfalls zum Aufbau einer schulischen Mediensammlung und zur Lernplanung eingesetzt werden. So ist die einzelne Lehrkraft entlastet, weil sie nicht alles alleine machen muss (vgl. S. 43 zum Einstiegspunkt „Kollegiale Zusammenarbeit“; vgl. S. 14 zur leichten Anpassbarkeit digital vorliegender Materialien).

Wer die Kompetenzraster des Landesinstituts für Schulentwicklung nutzt, profitiert von vorgesehenen zentralen Materialergänzungen und Austauschmöglichkeiten zwischen den Schulen.

Je nach schulischer Ausstattung kann auf die Erstellung von Kopien verzichtet und voll digital gearbeitet werden. Aber auch ohne die Ausstattung einer kompletten Klasse mit Tablets kann das Programm von Schülerinnen und Schülern genutzt werden. Der Zugang erfolgt nämlich internetbasiert, sodass die Lernenden die ihnen zugewiesenen Materialien (z. B. individuelle Hausaufgaben) auch von zu Hause aus

Lehr-Lern-Szenario und Entlastung für Lehrende: Möglichkeit, voll digital zu arbeiten, auch von zu Hause aus; Kopieraufwand kann entfallen

⁴³ Vgl. Landesinstitut für Schulentwicklung: DAKORA - Individuelle Lernprozesse digital begleiten (www.ls-bw.de/Lde/Startseite/Lernen/DAKORA); vgl. auch die Handreichung Landesinstitut für Schulentwicklung 2018b.

⁴⁴ Vgl. Landesinstitut für Schulentwicklung: 3 Was gehört zum Gesamtpaket DAKORA?, www.ls-bw.de/Lde_DE/5200105.

aufgerufen können. Somit können die Schülerinnen und Schüler auch ihre Lernpläne zu Hause erstellen, die Lehrkraft kann online einbezogen werden.



Abbildung 2: Benutzeroberfläche der DAKORA-App zur digitalen Lernprozessbegleitung⁴⁵

Lehr-Lern-Szenario und Methoden- und Medienmix: (evtl. gruppenarbeitsteilige) Aufgaben zu digitalem Video in individueller Geschwindigkeit bearbeiten

Ein weiteres Beispiel zur Individualisierung: Digital bereitgestellte Videos (z. B. aus der SESAM-Mediathek, vom Landesbildungsserver, von www.planet-schule.de oder aus den Mediatheken der Fernsehsender) bieten die Möglichkeit, dass jede Schülerin und jeder Schüler für sich selbst entscheiden kann, wie häufig sie bzw. er zurück- und vorspult oder wie lange sie bzw. er stoppt, um den Inhalt für sich zu verarbeiten und sich Notizen zu machen (selbstverständlich im Rahmen der vorgegebenen Zeit und passend zur – evtl. gruppenarbeitsteiligen – Aufgabenstellung). Häufig liegen auch die Sprechertexte digital vor, sodass sich eine weitere Individualisierungsmöglichkeit ergibt: eine lineare Orientierung entlang des Films und/oder die Möglichkeit zur Textarbeit.⁴⁶ Die Lehrkraft kann sich bei diesem digitalen Szenario im Sinne der individuellen Förderung gezielt um einzelne Schülerinnen bzw. Schüler kümmern und dabei ihr diagnostisches Wissen zur Geltung bringen.

Lehr-Lern-Szenario und Methoden- und Medienmix: zur Individualisierung gehört auch Möglichkeit zur Nutzung digital bereitgestellter Arbeitsblätter oder eines Ausdrucks, ggf. in Partner- bzw. Teamarbeit

Zudem heißt Individualisierung gerade *nicht*, dass alle zur selben Zeit dasselbe machen müssen: Die einen können in Partner- oder Teamarbeit die Materialien digital am digitalen Endgerät bearbeiten bzw. bereiten sich mithilfe einführender digital bereitgestellter Arbeitsblätter auf die Hauptaufgabe vor, die anderen arbeiten (ggf. auch in Partner- bzw. Teamarbeit) mit einem Ausdruck der Arbeitsblätter und melden nur die Einschätzung ihres Lernfortschrittes bzw. -erfolges digital zurück. Mit ziemlicher Sicherheit wird es nämlich Lernende geben, die ohnehin lieber mit einem Ausdruck arbeiten. Dies führt unmittelbar zum folgenden Punkt.

Grenze und Methoden- und Medienmix: Entwicklung unseres Denkens und Aneignung neuen Wissens und Könnens gemäß EIS-Prinzip; mangelnde Selbststeuerungsfähigkeiten insbesondere bei leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern

Zwar gibt es für viele Tätigkeiten und Repräsentationsformen digitale Pendanten. Es darf aber nicht vergessen werden, dass wir Menschen für die Entwicklung unseres Denkens und die Aneignung neuen Wissens und Könnens in aller Regel drei Schritte benötigen, die in Wechselwirkung miteinander treten (sog. Repräsentationsformen oder Darstellungsebenen/-formen):

- „konkrete oder vorgestellte Handlungen“⁴⁷,

⁴⁵ Bildquelle: Landesinstitut für Schulentwicklung Stuttgart: Screenshot von <https://moodle2.kompetenzraster.lsbw.de/dakora/page/selector.html> (wie auf www.lsbw.de/Lde/5200094 beschrieben, als „lehrer01“ eingeloggt).

⁴⁶ Vgl. auch Bronner 2018.

⁴⁷ EIS-Prinzip.

- die „Darstellung von Sachverhalten durch bildliche Formen“⁴⁸ und
- die „Darstellung durch Zeichen und Sprache“⁴⁹.

Diese Überlegungen, die im Wesentlichen auf Jerome Bruner zurückgehen,⁵⁰ sind unter dem Begriff „EIS-Prinzip“ bekannt: **enaktiv** \approx handelnd, **ikonisch** \approx bildlich, **symbolisch** \approx zeichnerhaft wie z. B. im System der Sprache.⁵¹ Die folgenden Beispiele illustrieren das EIS-Prinzip:

- Die Fähigkeit, flüssig und lesbar mit der Hand zu schreiben (Handlungsebene), ist dabei nur ein (aber ein wesentlicher) Aspekt. Nähere Informationen finden sich auf S. 47 im Abschnitt (ii). So gehören das Zeichnen geometrischer Formen oder das Konstruieren eines Kreises mit dem Zirkel trotz guter Geometrieprogramme ebenso dazu, wie auf dem Papier Gleichungen umformen zu können (obwohl es mächtige *CAS-Programme gibt).
- Für die Orientierung im Zahlenraum bedarf es sowohl der Handlungsebene (z. B. eine bestimmte Anzahl von Steckwürfeln aneinander zu reihen) als auch der bildlichen Ebene (z. B. der Darstellung unterschiedlich großer Anzahlen in Säulendiagrammen) und der symbolischen Ebene, auf der auch noch ein bestimmtes Zahlwort (z. B. „vier“) und seine Repräsentation in der mathematischen Schreibweise („4“) zu unterscheiden sind.
- Für viele Schülerinnen und Schüler sind (Pseudo-)3D-Modelle am zweidimensionalen Bildschirm schwieriger zu erkennen und/oder zu handhaben als reale Modelle. Diese Lernenden können z. B. einen realen Gegenstand nicht so gut mit einem digitalen Geodreieck auf einem *interaktiven Whiteboard ausmessen wie mit einem analogen Geodreieck, das sie haptisch erfahren können (vgl. Abbildung 3). Vergleichbares gilt für die Alternative „digital oder ausgedruckt vorliegender Text“.

Konstruktiv mit Grenze umgehen und **Methoden- und Medienmix**: Wert der Handschrift

Konstruktiv mit Grenze umgehen und **Methoden- und Medienmix**: Darstellungsformen der Inhalte bzw. Lerngegenstände beachten

Konstruktiv mit Grenze umgehen und **Methoden- und Medienmix**: viele Schüler/-innen benötigen nicht-digitale Repräsentationsformen; also bei Unterrichtsplanung berücksichtigen, dass man evtl. auch analoge Medien benötigt

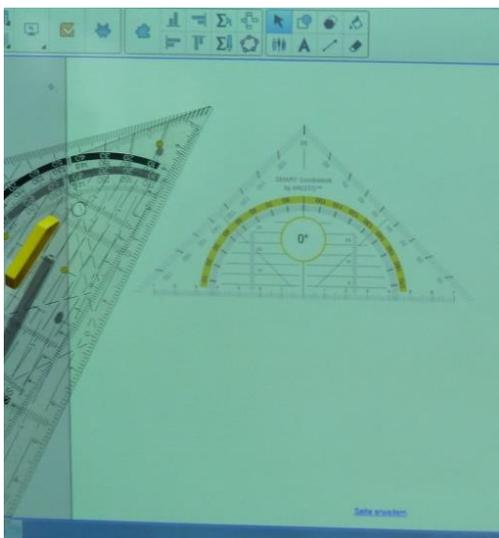


Abbildung 3: Analoges (li.) und digitales (re.) Geodreieck

⁴⁸ Ebd.

⁴⁹ Ebd.

⁵⁰ Vgl. Bruner 1971.

⁵¹ Vgl. auch Ladel 2017 (insb. Kap. 3).

Grenze: Lerninhalte/Gegenstände, die nicht digital abbildbar sind bzw. bei denen analoge Repräsentation unverzichtbar ist

Methoden- und Medienmix: didaktische Abwägung, welches Medium in welcher konkreten Situation die Informationen am besten repräsentiert

Methoden- und Medienmix und konstruktiv mit Grenze umgehen: evtl. digitales Medium nutzen, bei dem man alle Repräsentationsformen vereinen kann

Was bei dem ein oder anderen Inhalt bzw. Gegenstand für einzelne Schülerinnen und Schüler gilt, ist in anderen Zusammenhängen generell von Bedeutung: Manche Repräsentationsformen können mithilfe der heutigen Technologie nicht digital abgebildet werden (vgl. S. 31 zur Aufsatzanalyse). Bei anderen Lerninhalten bzw. Gegenständen ist eine analoge Repräsentationsform, die man aus didaktischen Gründen auch nicht um des Digitalen willen auslassen darf, unverzichtbar.

In Bezug auf die Frage nach adäquatem Medieneinsatz wird also deutlich: „Es ist grundsätzlich schwierig, über Mediensysteme als Alternativen zu diskutieren, wie z. B. Internet-basierte Computeranimation versus ein Vortrag mit Folien, der auf Video aufgezeichnet ist, da mehrere Dimensionen konfundiert [vermengt; Anm. d. Verf.] sind: die Speicherung, Repräsentation, Übertragung, Präsentation und die Perzeption [sinnliche Wahrnehmung; Anm. d. Verf.]! Sinnvoller wäre es, für jede Dimension Varianten abzuwägen, also z. B. ob eine Computeranimation über das Internet oder über eine CD distribuiert [verteilt; Anm. d. Verf.] wird oder ob ein Vorgang als Animation oder mit Einzelbildern vermittelt wird und ob dazu textliche, gesprochene oder audiovisuell präsentierte Erläuterungen hinzugefügt werden.“⁵²

So muss man also im Sinne eines gut durchdachten Methoden- und Medienmixes stets die Frage nach adäquatem Medieneinsatz im Blick haben: Man könnte z. B. digitale Medien wie ein von den Lernenden selbst erstelltes Video oder E-Book dazu nutzen, alle drei Repräsentationsformen in ein kreatives Produkt zu integrieren, auf das die Schülerinnen und Schüler immer wieder zurückgreifen können. Dabei können nämlich auch analog erstellte Produkte mit einbezogen werden: Warum sollte das Titelblatt nicht jemand von Hand malen, und jemand anders fotografiert es mit einer digitalen Kamera und fügt das Bild in die E-Book-*Software ein?⁵³



Lernförderliches Potenzial: Kommunikation und Kollaboration (vgl. Kap. 6.7: Flexibilisierung von Lernorten und -zeiten)

6.4 Kommunizieren und kollaborieren: Zusammenarbeit gestalten

Frau Degel betreut das schulische *Moodle und hat für ihre Kolleginnen und Kollegen Kurse eingerichtet. Sie selbst vergibt Hausaufgaben, über die ihre Schülerinnen und Schüler im Forum diskutieren. Arbeitsergebnisse werden im Portfolio abgelegt und können dort gemeinsam bearbeitet werden. Mit dieser Lehr-Lern-Plattform werden nicht nur Kurse verwaltet, sondern auch alle Termine und schulischen Informationen. Frau Degel hat auch einen geschlossenen Arbeitsbereich für die Schülerzeitung eingerichtet.

Lehr-Lern-Szenario und Entlastung für Lernende und Lehrende: Lehr-Lern-Plattform als Dokumentenspeicher oder Kollaborationsplattform im fächerübergreifenden Unterricht bzw. Steuerung von Vertretungssituationen

Kommunikation und Kollaboration sind im Lehr-Lern-Alltag allgegenwärtig. Nur einige Beispiele: 1) Lehrkräfte machen gemeinsam vereinbarte Klassenregeln und eventuelle Aktualisierungen bzw. temporäre Ergänzungen allen zugänglich – auch den Lehrkräften, die nicht in dem Raum unterrichten, in dem die Regeln aushängen. 2) Eine Schülerin bzw. ein Schüler bezieht für ein Referat eine Expertin bzw. einen Experten von außerhalb der Schule über ein E-Mail-Interview ein, wenn ein Treffen oder Telefonat nicht möglich ist. 3) Lehrende und/oder Lernende derselben Schule tauschen sich in fächerübergreifender Zusammenarbeit mithilfe einer Lehr-Lern-Plattform (z. B. Moodle) oder einer *Bildungsplattform zu demselben Thema aus, indem sie z. B. Fotos der Tafelanschriften von Ergebnissicherungen hinterlegen. So wissen die Lehrkräfte ohne weiteren Kommunikationsaufwand, was die Lernenden im anderen Fach bereits gemacht haben. Oder die Schülerinnen und Schüler arbeiten in ihrem jeweiligen Fachunterricht an einem gemeinsamen digitalen Dokument, das Aspekte beider Fächer aufgreift. Die Lernenden können auch reihum ein Ergebnisprotokoll der Stunde schreiben, das sie in die digitale Plattform hochladen.

⁵² Kerres 2000, S. 33.

⁵³ Vgl. Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen (Hg.): Tablets im Unterricht 2. Station 4: Stationenblatt – Beispiel 1. Multimediales Dokumentieren mit E-Books. Diagrammerstellung.

4) Lehrkräfte können eine Lehr-Lern- bzw. Bildungsplattform nutzen, um durch transparente Aufgabensteuerung über einen Wochenplan oder individuelle Lehrpläne wie z. B. ein digitales Portfolio Vertretungssituationen besser zu lösen. So sind sowohl die zu vertretende Lehrkraft als auch die Vertretungslehrkraft entlastet – die eine dadurch, dass sie Arbeits- und Lernmaterialien schon weit vor dem Zeitpunkt der Vertretung bereitstellen kann, die andere dadurch, dass sie Vertretungsaufgaben nicht hinterherlaufen oder gar selbst welche erstellen muss, sondern sich im Idealfall der Lernbegleitung einzelner Schülerinnen und Schüler widmen kann (vgl. Abbildung 4).



Abbildung 4: Schülerinnen und Schüler tauschen sich in einem Forum einer Lehr-Lern-Plattform über Lerninhalte u. Ä. m. aus. Dies ist auch stark zeitversetzt und von verschiedenen Orten aus möglich (vgl. Kap. 6.7). Zu welcher Reflexion über das eigene Lernen (vgl. Kap. 6.6) und zu welcher Kreativität (vgl. Kap. 6.5) solch ein Lehr-Lern-Szenario anregen kann, zeigt der Vokabellern Tipp zu „ducere“.

In all diesen und noch mehr Fällen können digitale Medien ihre Stärken ausspielen: In vielen Fällen ist eine digitale Lehr-Lern- bzw. Bildungsplattform als Dokumentenspeicher oder Kollaborationsplattform oder eine Dateiablage in der Cloud sinnvoll. In anderen Zusammenhängen hilft ein Gruppenkalender für die Verwaltung der Termine mehrerer Lehrkräfte einer Klasse weiter. Solche und weitere Möglichkeiten bietet u. a. die Lehr-Lern-Plattform „Moodle“ oder der Landesbildungsserver Baden-Württemberg unter www.schule-bw.de/service-und-tools/webtools.

Bei der Kooperation und Kommunikation mithilfe digitaler – und nebenbei bemerkt: genauso analoger – Medien geht es immer wieder um z. B. folgende datenschutzrechtliche Fragen: Welche personenbezogenen Daten darf man eigentlich auf welchem Wege kommunizieren und wo und wie lange darf man sie speichern? Die landeseigenen Angebote ermöglichen den Lehrkräften bzw. Lernenden eine rechtskonforme Umsetzung datenschutzrechtlicher Gesetze und Vorschriften. Auf jeden Fall ist die Nutzung einschlägiger Messenger bzw. Sozialer Netzwerke wie Facebook und WhatsApp „für die dienstliche Verarbeitung personenbezogener Daten generell verboten. Hierunter fällt jegliche dienstlichen Zwecken dienende Kommunikation zwischen Schülern und Lehrkräften sowie zwischen Lehrkräften untereinander, ferner das (Zwischen-)Speichern von personenbezogenen Daten jeder Art auf Sozialen Netzwerken.“⁵⁴ Bei der Nutzung digitaler und analoger Medien geht es auch um die Einhaltung weiterer gesetzlicher Bestimmungen wie insb. des Urheberrechts.

Lehr-Lern-Szenario: Nutzung diverser Funktionen einer Lehr-Lern- bzw. Bildungsplattform (z. B. Dokumentenspeicher, Forum/Chat, Gruppenkalender)

Grenze: die einschlägigen gesetzlichen Regelungen insb. des Datenschutzes und Urheberrechts einhalten

⁵⁴ Vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): Der Einsatz von "Sozialen Netzwerken" an Schulen (www.it.kultus-bw.de/Lde/Startseite/IT-Sicherheit/soziale-netzwerke). Hinweis: Im Original fett ausgezeichnet. Dies wurde hier nicht übernommen. Dadurch ändert sich der Sinn aber nicht. – Vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-

Konstruktiv mit Grenze umgehen: die rechtlichen Regelungen zum Unterrichtsthema machen (Lernen *über* Medien); Hilfestellungen z. B. auf Seiten der Kultusverwaltung oder dem Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsserver

In diesem Zusammenhang werden die rechtlichen Regelungen selbst und ihre Bedeutung zum Thema im Unterricht. Damit leistet der Einsatz digitaler Medien auch einen wichtigen Beitrag zur Medienerziehung als ganzer (Lernen *über* Medien). Nähere Hinweise zu den rechtlichen Regelungen finden sich z. B. auf den Seiten der Kultusverwaltung⁵⁵ oder dem Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsserver der Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen⁵⁶. Auf der in der Fußnote 55 genannten Seite der Kultusverwaltung zum Datenschutz sind auch Ansprechpartnerinnen und -partner für Fragen zum Datenschutz und Urheberrecht genannt.



Lernförderliches Potenzial: in Eigenverantwortung produzieren, kreativ werden (vgl. Kap. 6.8: Medienkompetenz; Kap. 6.9: Motivation; Kap. 6.10: Multimedia; Kap. 6.11: Selbstwirksamkeit)

6.5 Vom Konsumenten zum Produzenten: eigenverantwortlich und kreativ gestalten

Frau Degel unterrichtet auch Physik: Sie hat den Verdacht, dass ihre Schülerinnen und Schüler in den hinteren Reihen ihr Demonstrationsexperiment gar nicht richtig wahrnehmen können. Auch die Schülerinnen und Schüler der ersten Reihe erinnern sich in der Folgestunde nicht an die wichtigen Einzelheiten. Sie hat die Idee, das nächste Experiment filmen und nachbearbeiten zu lassen. In einem Newsletter hat sie gelesen, dass Expertinnen und Experten des Stadt- bzw. Kreismedienzentrums bei solchen Medienprojekten kostenlos in den Unterricht kommen. Doch deren Hilfe benötigt sie überhaupt nicht. Denn als sie vom Medienzentrum erzählt, stellt sich heraus, dass Eva und Karl privat ganz viel filmen und die Filme bearbeiten. So bekommen sie den Auftrag, das nächste Experiment zu filmen und zu Hause nachzubearbeiten. Die nächste Stunde beginnt damit, den neu geschnittenen und vertonten Film zu betrachten. Alle Schülerinnen und Schüler sind nun auf einem gemeinsamen Stand zur Fortsetzung des Themas. Der Film wird in den Medienbestand der Schule aufgenommen. Frau Degel erzählt im Pausengespräch von den positiven Erfahrungen. Herr Bauer ist ganz begeistert und wird Bewegungsabläufe im Sportunterricht filmen lassen. Er will sich von Eva und Karl zeigen lassen, wie man Filme nachbearbeiten kann.

Lehr-Lern-Szenario: Lernen- de gestalten mit Unterstützung externer Expertinnen und Experten des Stadt- bzw. Kreismedienzentrums in Eigenverantwortung für ihren Lernprozess Videos oder E-Books.

Anstatt Inhalte präsentiert zu bekommen – man könnte ja auch ein entsprechendes Video im Internet suchen oder die Lehrkraft könnte eine Fotodokumentation mit einer Schritt-für-Schritt-Anleitung erstellen –, verbunden mit der Gefahr, sie mehr oder weniger passiv zu konsumieren, werden die Lernenden selbst tätig (vgl. enaktive Repräsentationsform des EIS-Prinzips, Kap. 6.3) und übernehmen Verantwortung für ihren Lernprozess. Sie werden also vom Konsumenten (auch) zum Produzenten, zum sog. „Prosumenten“ (vgl. zum EIS-Prinzip Kap. 6.3; vgl. zum schülerzentrierten Arbeiten Kap. 5.2). Fast nebenbei kann dies ihre Motivation und Selbstwirksamkeit steigern. Und was können gerade digitale Medien leisten? Früher wäre eine Videoproduktion nur mit aufwendig zu beschaffendem und kompliziert zu bedienendem Equipment möglich gewesen. Heute ermöglichen der Durchdringungsgrad der Versorgung mit digitalen Endgeräten (insb. mit Smartphones)⁵⁷ und die

Württemberg (Hg.): Kommunikationsplattformen am Beispiel WhatsApp (www.it.kultus-bw.de/Lde/Startseite/IT-Sicherheit/Kommunikationsplattformen).

⁵⁵ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): Datenschutz (www.it.kultus-bw.de/Lde/Startseite/IT-Sicherheit); s. auch Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): Mobile Endgeräte (www.it.kultus-bw.de/Lde/Startseite/IT-Sicherheit/mobile).

⁵⁶ Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen (Hg.): Urheberrecht und Datenschutz (www.lehrerfortbildung-bw.de/sueb/urda).

⁵⁷ Vgl. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest KIM-Studie 2016. Grafiken als PDF, S. 6, und Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: JIM-Studie 2017 als PDF, S. 8.

einfache Handhabung digitaler Medien zur kreativen Gestaltung von z. B. Videos oder E-Books recht schnell ansehnliche Ergebnisse. Eventuell können die externen Expertinnen und Experten des Stadt- bzw. Kreismedienzentrums auch Tablets zum Ausleihen mitbringen, da sich das kreative Arbeiten auf einem größeren Bildschirm leichter gestaltet.

Ansehnliche Ergebnisse? Gerade bei der Arbeit mit digitalen Medien, die viele Gestaltungsmöglichkeiten wie z. B. unterschiedliche Hintergründe und verschiedene Schriftarten sowie -größen bieten, kann es Schülerinnen und Schüler (und selbstverständlich auch Lehrkräften) passieren, dass sie sich zu sehr mit der äußeren Form beschäftigen und nicht in hinreichendem Maße inhaltlich arbeiten. So verlieren sie vielleicht bei der Produktion einer digitalen Diashow des Schullandheimaufenthalts ob der vielen Hintergrundmusiktracks der Diashow-Software ihr eigentliches Ziel: die Auswahl, das Festlegen der Reihenfolge der Bilder und das Schreiben von Untertiteln aus dem Blick.

Dem kann man mit einer entsprechenden Aufgabenstellung und Lernbegleitung begegnen (vgl. Kap. 8, Punkt (ii) und dort zum Lesen komplexer Texte). Im Sinne der Aufgabenkultur ist es z. B. hilfreich, wenn es klare Kriterien für Präsentationen gibt: mit dem Fokus einer stärkeren Gewichtung des Inhalts im Verhältnis zur medialen Gestaltung.⁵⁸

Grenze: Fokus auf Inhalt kann verloren gehen

Konstruktiv mit Grenze umgehen: Aufgabenstellung und Lernbegleitung

6.6 Lernen sichtbar machen

Herr Bauer nutzt inzwischen digitale Medien auf vielfältige Art und Weise: Dazu gehört auch ein zum Englischlehrwerk passendes interaktives Übungsprogramm, das den Lernenden individuell zurückmeldet, was sie richtig beantwortet haben. Die nach einzelnen Kompetenzbereichen aufgeschlüsselten Übersichtsgrafiken, die das Programm auf Knopfdruck liefert, sind eine wertvolle Grundlage für ein Beratungsgespräch mit Jenny, die gerade den Anschluss zu verlieren droht, und ihren Eltern.



Lernförderliches Potenzial: Lernen sichtbar machen (vgl. Kap. 6.14: Üben – sooft man will; Kap. 6.11: Selbstwirksamkeit)

Lernen sichtbar zu machen, ist laut Hatties Studie⁵⁹ eine der entscheidenden Voraussetzungen gelingenden Lernens: dass die Lehrenden die Lernenden immer wieder auffordern und ihnen im Unterricht die Gelegenheit dazu bieten, zu artikulieren, was sie können (müssen), was sie noch nicht so gut können und wie sie das, was sie können, erreicht haben bzw. wie sie das, was sie noch nicht so gut können, erreichen können (vgl. zu solch einer Reflexion S. 9). Ein interaktives digitales Medium zum Üben oder Trainieren bietet neben der unmittelbaren Rückmeldung (engl. *immediate* oder *instant feedback*; statt *feedback* auch *response*), ob die Antwort richtig war oder nicht, einen weiteren Vorteil: Jede Schülerin und jeder Schüler kann ihrem bzw. seinem individuellen Lerntempo gemäß lernen und auch dann, wenn sie bzw. er gerade nicht im Unterricht aufgerufen wird. Die Abfrage und Rückmeldung erfolgen ja durch das digitale Medium. Im besten Fall schlägt das digitale Medium auf der Grundlage der bisherigen Ergebnisse weitere Übungen vor. Dieses Szenario ermöglicht den Lernenden auch ein non-formales, freiwilliges Lernen zu Hause oder an anderen Orten (vgl. Abbildung 5; vgl. Kap. 6.14). In jedem Fall bietet ein solches Medium das Potenzial zur Selbstreflexion bzw. kann als Grundlage eines Beratungsgesprächs dienen. Das Ergebnis einer solchen Lernreflexion bzw. -begleitung kann z. B. der Impuls sein, sofort nachzulernen und/oder einen Lernplan zu erstellen. Ein anderes Szenario, Lernen sichtbar zu machen, ist das folgende: Das so wichtige Reflektieren des Lernprozesses und Lernstandes kann selbstverständlich auch mit bewährten analogen Methoden wie z. B. der Bepunktung von Items in einer Ziel-

Lehr-Lern-Szenario und Methoden- und Medienmix: interaktive digitale Medien zum Üben oder Trainieren (auch im Rahmen non-formalen Lernens einsetzbar); auf Grundlage solcher digitaler Medien: Lernreflexion und/oder -begleitung in Beratungsgespräch; digitales Portfolio (inkl. Dokumentation analoger Artefakte mittels Abfotografierens)

⁵⁸ Zur Aufgabenkultur insgesamt vgl. die Handreichung Landesinstitut für Schulentwicklung 2018a.

⁵⁹ Vgl. Hattie 2015.

scheibe (z. B. „kann ich/fällt mir schwer“) oder einem Selbst- und Fremdeinschätzungsbogen erfolgen und dann in ein papierenes Portfolio eingefügt werden. Der Vorteil digital geführter Portfolios liegt darin, dass die Lernenden leicht alles an einem Ort zusammenhalten können und auch selbst erstellte analoge *Artefakte wie bspw. Poster und Zeichnungen mittels Abfotografieren und Hochladen einpflegen können, um so ihre Lernerfolge, -fortschritte und -schwierigkeiten zu reflektieren und zu dokumentieren (vgl. zur digitalen Lernprozessbegleitung auch Kap. 6.3).

Zu Kapitel 1.5.: Präpositionen

Interaktive Übung zu den lateinischen Präpositionen

Vobabelseite im Grundwortschatz: **Präpositionen**.

Ziehe die Präpositionen in den passenden Kasten!

The exercise consists of 10 cards, each with an icon and a list of Latin and German/English terms. The cards are arranged in two rows of five. The first row contains: 1. Two people shaking hands: 'contra hostes' (marked with a red 'x'), 'mit' (marked with a green checkmark). 2. An arrow pointing into a doorway: 'in ... hinein' (marked with a green checkmark), 'in domum' (marked with a green checkmark). 3. An arrow pointing through a map: 'durch' (marked with a green checkmark), 'per provinciam' (marked with a green checkmark). 4. Two arrows pointing towards each other: 'zwischen' (marked with a green checkmark), 'inter' (marked with a green checkmark). 5. An orange in a blue bowl: 'in' (marked with a green checkmark), 'in patera' (marked with a green checkmark). The second row contains: 6. A person in front of a temple: 'vor' (marked with a green checkmark), 'ante templum' (marked with a green checkmark). 7. Two red arrows pointing away from each other: 'gegen' (marked with a red 'x'), 'cum amico' (marked with a red 'x'). 8. A person at a temple entrance: 'zu - an - bei' (marked with a green checkmark), 'ad templum' (marked with a green checkmark). 9. A red question mark: 'wegen' (marked with a green checkmark), 'propter eas res' (marked with a green checkmark). 10. An arrow pointing out of a doorway: 'aus ... heraus' (marked with a green checkmark), 'e domo' (marked with a green checkmark). Below the cards is a large empty box containing the text 'ob eas res'. At the bottom, there is a progress bar showing 6/11, a star icon, and a blue button labeled 'Wiederholen'.

Abbildung 5: Eine interaktive Übung mit unmittelbarer Rückmeldung, was richtig und falsch gelöst wurde, auf dem Lateinportal des Landesbildungsservers Baden-Württemberg.⁶⁰

Grenze: Passung muss vorhanden sein.

Bisweilen stößt man auf digitale Medien, die den Eindruck erwecken, für den gewünschten Einsatzzweck brauchbar zu sein. Erst bei der Nutzung selbst erweisen sich aber Mängel: So stellt sich z. B. heraus, dass das digitale Medium nicht altersgerecht gestaltet ist (z. B. in Bezug auf Nutzerführung, grafische Gestaltung, verwendete Sprache). Oder bei einem zum Üben dienenden digitalen Medium fehlt der Bildungsplan- bzw. Lehrbuchbezug. Eine fehlende Passung verhindert aber den Einsatz des Mediums oder behindert den Lernfortschritt.

Konstruktiv mit Grenze umgehen: passendes Medium suchen oder auf Einsatz digitaler Medien verzichten

Hier ist evtl. Abhilfe möglich, indem man ein passendes digitales Medium sucht (gründliche Prüfung im Vorfeld erforderlich) und das Lernarrangement entspre-

⁶⁰ Bildquelle: Landesbildungsserver Baden-Württemberg: Zu Kapitel 1.5.: Präpositionen, www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/sprachen-und-literatur/latein/sprache/grundwortschatz/interaktive-uebungen-vokabeln/interaktive-uebung-praepositionen.html, Lizenz: CC-BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>).

chend abändert – alles unter dem Primat der Didaktik (vgl. S. 7). Wenn kein passendes digitales Medium zur Verfügung steht, muss man auf den Einsatz verzichten.

Vor allem im Zusammenhang mit den o. g. interaktiven Medien zum Üben oder Trainieren stellt sich die Frage nach der Passung von einer weiteren Seite: So liegt solchen digitalen Medien meist ein bestimmtes Lernmodell zugrunde: „... dass auch die Gestalter von Lernsoftware eine bestimmte Auffassung vom Lernen haben und diese implizit in dem jeweiligen Angebot zum Tragen kommt. So ist beispielsweise ein ‚Drill-and-practice-Programm‘ wie ein Vokabeltrainer häufig nach einer stärker behavioristischen Auffassung im Sinne des instrumentellen Lernens gestaltet, wohingegen offene Lehrsysteme deutlicher die eigene Konstruktion von Wissen in authentischen Umgebungen betonen und damit gemäßigt-konstruktivistischen Auffassungen vom Lernen nahe kommen.“⁶¹

Dem hier genannten Problem (vgl. Kap. 5.2) kann man entgegenwirken, wenn man solche Programme zielgerichtet einsetzt und gleichzeitig dafür sorgt, das entsprechende Lernen durch offenere Formen selbst konstruierbaren Wissens zu ergänzen. Man könnte auch von vornherein ein digitales Medium suchen, das offenere Formen ermöglicht (bei einem Vokabellernprogramm z. B. die Einbettung text- und/oder bildbasierter Merkhilfen, die die Lernenden selbst erstellt haben).

Oftmals geht es jedoch um reines Üben, insbesondere bei der Rechtschreibung und beim Rechnen. Diese Bereiche können in aller Regel auch ohne Lehrkraft erfolgreich geübt werden, da ja digitale Medien die Rückmeldung mit unermüdlich hoher Präzision vornehmen. Eventuell werden die Lernenden sogar noch motiviert und ihre Selbstwirksamkeit steigert sich, wenn sie z. B. Punkte für gewusste Vokabeln sammeln können und die Schwierigkeit systematisch gesteigert wird (zur Motivation und sog. *gamification* [engl.] vgl. Kap. 6.9; zur Selbstwirksamkeit vgl. Kap. 6.11).

Allerdings hat diese Präzision oftmals Schwächen: Das digitale Medium erwartet z. B. die Eingabe „Montag“, meldet „Mo.“ aber als falsch zurück (obwohl diese Abkürzung in den zugrundeliegenden Materialien vorkommt). Oder die Lernenden können eine Musterlösung nicht nachvollziehen, da ihnen gemäß Bildungsplan diejenigen Voraussetzungen fehlen, mit denen im Lösungsweg gearbeitet wird. Oder der Lösungsweg lässt sich zwar aus dem Bildungsplan ableiten, die Schülerin bzw. der Schüler kann diesen trotzdem nicht nachvollziehen – und ein zweiter möglicher Lösungsweg wird nicht genannt.

Diese Probleme könnte die Lehrkraft dadurch abfangen, dass sie sich im Vorfeld die vorgeschlagenen Lösungswege anschaut und die Lernenden zielgerichtet auf die Probleme hinweist. Vom Einsatz digitaler Medien, die keine Prüfung durchlaufen haben, ist also abzuraten. Für die beiden o. g. Fälle, die sich auf den Lösungsweg beziehen, bietet sich die Gelegenheit zur Lernbegleitung: nämlich mit der bzw. dem Lernenden ins Gespräch zu kommen, was genau sie bzw. er nicht versteht und was ihr bzw. ihm weiterhelfen würde.

Grenze: zugrundeliegendes Lernmodell bei digitalen Medien zur Übung oder zum Training meist behavioristisch statt eher konstruktivistisch

Konstruktiv mit Grenze umgehen: zielgerichteter Einsatz solcher Programme und Ergänzung durch offenere Lernformen selbst konstruierbaren Wissens

Entlastung für Lernende und Lehrende: digitale Medien sind unermüdlich; evtl. zusätzlicher Motivationsschub für Lernende und Steigerung ihrer Selbstwirksamkeit

Grenze: digitales Medium ist in Bezug auf Lösungsmöglichkeiten nicht flexibel

Konstruktiv mit Grenze umgehen: im Vorfeld Lösungsmöglichkeiten sichten und Lernende zielgerichtet auf Probleme hinweisen; Lernbegleitung, die zur Reflexion des Lernens anregt

6.7 Lernorte und -zeiten flexibel gestalten

Eva ist viel unterwegs: Unter der Woche hat sie an zwei Tagen einen ganz schön langen Weg zum Freizeitsport. Am Wochenende fährt sie häufig zur ihrer Lieblingsoma, der es leider nicht so gut geht. Dann fehlt ihr die Zeit zum Vokabellernen: „Ich kann doch nicht jedes Mal meinen Vokabellernkasten mitschleppen. Den hätte ich letzte Woche beinahe bei Oma vergessen.“ – „Doch“, sagt ihre Französischlehrerin Frau Degel, „das geht. Da gibt’s eine Vokabellern-App mit einem fertigen Vokabelpaket, das auf unser Schulbuch zugeschnitten ist. Damit kannst du auch unterwegs lernen.“



Lernförderliches Potenzial: Flexibilisierung von Lernorten und -zeiten (vgl. Kap. 6.4: Kommunikation und Kollaboration)

⁶¹ Herzig/Grafe 2007, S. 15.

Lehr-Lern-Szenario: außerhalb der Lernorte „Schule“ und „zu Hause“ digitale Schulbücher nutzen; obwohl man an unterschiedlichen Orten ist, gemeinsam etwas erarbeiten (z. B. unter Nutzung einer Lehr-Lern- bzw. Bildungsplattform)

Grenze: Förderung der Handy- bzw. Computersucht

Konstruktiv mit Grenze umgehen: im Sinne der Leitperspektiven und des Jugendmedienschutzes mit den Lernenden über den Einsatzzweck, die Einsatzdauer und -häufigkeit digitaler Medien ins Gespräch kommen

Digitale Medien können in vielen Fällen ihren Vorteil, unabhängig von den klassischen Lernorten „Schule“ und „zu Hause“ zu sein und Lernzeiten flexibel zu gestalten, ausspielen. Man kann zwar auch analoge Medien überallhin mitnehmen, muss jedoch die Nachteile bedenken: Wenn das am Wochenende pendelnde Kind alle für die Erledigung der Hausaufgaben nötigen gedruckten Schulbücher mitnimmt, wird das Paket recht schnell sehr schwer. Und was ist, wenn es vergisst, ein Buch einzupacken? Ein digitales Schulbuch kann man letztlich nicht vergessen. Selbst, wenn man das digitale Endgerät vergisst, kann man das digitale Schulbuch noch auf einem anderen Endgerät aufrufen.⁶² Oder man denke daran, dass zwei Lernende, die gute Freunde sind, sich aber wegen langer Wege nur sehr zeitaufwendig besuchen können, gemeinsam ein Referat vorbereiten wollen: Diese beiden können eine digitale Lehr-Lern- bzw. Bildungsplattform nutzen, die bspw. die Möglichkeit bietet, Arbeitsdokumente auszutauschen, zu chatten oder gar über eine Videokonferenz-App miteinander zu sprechen und sich gegenseitig zu sehen. Zur Teilhabe längerfristig erkrankter Schülerinnen und Schüler vergleiche Seite 34.

Wenn man den Begriff „Flexibilisierung“ hört, könnte man die Gefahr sehen, dass die Freizeit der Kinder und Jugendlichen vereinnahmt wird, weil es ja durch die digitalen Medien so leicht ist, überall und zu jeder Zeit zu lernen. Dabei – so geht der Gedankengang weiter – schauen wir alle schon viel zu oft auf unser Smartphone. „Jetzt fordert auch noch die Schule, dass unsere Kinder diese digitalen Geräte nutzen!“ Fördert das nicht die *Nomo- oder *Fobophobie?⁶³

Hier wird wieder deutlich, dass Lernen *mit* digitalen Medien immer auch ein Lernen *über* digitale Medien ist (vgl. dazu das folgende Kap.): Jedes Unterrichtsfach, das die o. g. Lehr-Lern-Szenarien umsetzt, kann im Sinne der Leitperspektiven und des Jugendmedienschutzes die Schülerinnen und Schülern anregen, sich über den Einsatzzweck, die Einsatzdauer und -häufigkeit digitaler Medien im Freizeitbereich und für schulische Zwecke klar zu werden: „Wie viele Messenger-Nachrichten verschicke ich und warum? Unterbreche ich dafür andere Arbeit? Was macht das mit meiner Konzentration und – an Schule denkend – mit meinem Lernerfolg? Welche Vorteile haben digitale Medien für mein Lernen im außerschulischen Bereich? Was kann ich genauso gut auch ohne digitale Medien erledigen? Wenn ich mal bewusst auf digitale Medien verzichte: Wie kommt das der Umwelt zugute?“⁶⁴



Lernförderliches Potenzial: Medienkompetenz (vgl. Kap. 6.5: in Eigenverantwortung produzieren, kreativ werden)

6.8 Medienkompetenz erwerben und fördern: Lernen *mit* digitalen Medien und *über* digitale Medien

Herr Bauer hat sich in diesem Schuljahr vorgenommen, verstärkt digitale Medien einzusetzen. So projiziert er zu Beginn der neuen Unterrichtsreihe die medienpädagogischen Elemente der Unterrichtseinheit an die Wand: *Ihr müsst zum Unterrichtsinhalt, den ich euch noch nicht verrate, im Internet passende Bilder finden und diese in ein Textverarbeitungsdokument einfügen. Dabei lernt ihr neben dem eigentlichen Unterrichtsinhalt noch viel mehr: wann sich welche Art von Bild, Grafik usw. eignet; wie man Bilder aus dem Internet in ein Textverarbeitungsprogramm einfügt und dort an die richtige Stelle rückt usw.; was ihr beim Urheberrecht beachten müsst.* „Ich bin sicher“, ergänzt er, „dass ihr euch bei vielem auch untereinander etwas beibringen könnt.“

⁶² Vgl. auch Eickelmann 2017, S. 67 f. (Zählung im PDF-Dokument: S. 69 f.)

⁶³ Vgl. Haase 23.02.2017.

⁶⁴ Vgl. Treu 25.01.2018.

Lernen *mit* digitalen Medien heißt immer auch Lernen *über* digitale Medien, und zwar sowohl aufseiten der Lehrkräfte als auch auf der der Lernenden (vgl. S. 46 zum Einstiegspunkt „Fortbildung“)⁶⁵. Dabei geht es u. a. um

- die Bedienung der Technik (z. B. das richtige Kabel in die richtige Buchse) bzw. Geräte (z. B. wie man das Gerät überhaupt anschaltet),
- die Beherrschung bestimmter Routinen (z. B. ein Programm durch Maus-Doppelklick bzw. eine App auf dem Tablet mit einem Fingertipp starten),
- die Beherrschung konkreter digitaler Medien bis hin zur didaktischen Beurteilungskompetenz der Lehrkräfte in Bezug auf digitale Medien,
- politisch-gesellschaftliche Perspektiven digitaler Medien und Themen des Jugendmedienschutzes.

Lehr-Lern-Szenario: Themen des Lernens *über* Medien in Unterricht einbauen; dabei, wenn möglich, das Konzept „Lernen durch Lehren“ nutzen

Vieles ist in den obigen Kapiteln schon angesprochen worden: Man wird mit den Schülerinnen und Schülern über Datenschutz und Privatsphäre, das Urheberrecht und das Recht am eigenen Bild sowie Schadsoftware wie z. B. Viren sprechen. Man wird mit ihnen über Fake News, *Social Bots, *Hate Speech und Filterblasen diskutieren und ihnen Hilfestellungen geben, damit sachgerecht umzugehen.⁶⁶ Insbesondere in Bezug auf technische bzw. anwendungsbezogene Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten bringen in der Regel einige Schülerinnen und Schüler einer Lerngruppe Kompetenzen mit – nicht zuletzt solche, die sie sich beim informellen Lernen angeeignet haben: Da gibt es den Schüler, der für die Vereinszeitung die Fotos schießt und digital bearbeitet sowie bei den Diashows des Vereins den Beamer mit dem Computer verbindet; da gibt es die Schülerinnen, die die zehn Eigenschaften einer besten Freundin verfilmen; da gibt es die Gruppe, die Hörbeiträge zu sie interessierenden Themen ins Internet stellt (sog. Podcasts). Dann bietet sich das Konzept „Lernen durch Lehren“ an, bei dem ein Teil der Lernenden in die Rolle der Lehrerin bzw. des Lehrers schlüpft und die Mitschülerinnen und Mitschüler unterrichtet. Das dürfte die Motivation und Selbstwirksamkeit der in die Lehrerrolle schlüpfenden Schülerinnen und Schüler stärken (vgl. Kap. 6.9 und Kap. 6.11). Alles in allem erwerben die Schülerinnen und Schüler also beim Lernen mit digitalen Medien auch Medienkompetenz bzw. bauen sie aus.

Zu bedenken sind jedoch Forschungsergebnisse, die darauf hindeuten, dass es „signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern beim Selbstkonzept computerbezogener Fähigkeiten und dem Interesse an technischen Fragen“⁶⁷ gibt: „Die Schüler schätzen ihre computerbezogenen Fähigkeiten durchweg signifikant höher ein als die Schülerinnen. Mädchen halten sich für weniger begabt für Arbeiten am Computer und schätzen ein, dass sie weniger gute Leistungen beim Arbeiten mit dem Computer erbringen.“⁶⁸ Unter diesem Gesichtspunkt könnten digitale Medien also ihre lernförderlichen Potenziale evtl. nicht (voll) entfalten.

Grenze: Geschlechterdifferenzen bei Einschätzung der technischen Fähigkeiten und beim Interesse am Umgang mit Technik

Wenn die Lehrkraft aber im Blick hat, dass „das Selbstvertrauen [...] zu den stärksten Determinanten der Schulleistung“⁶⁹ gehört, wird sie darauf achten, das Selbstwirksamkeitskonzept bzw. die Selbstwirksamkeitserwartung gerade von Schüler*innen* zu stärken. Auf Schüler bezogen könnte es nötig sein, ihnen ihre möglicherweise überhöhten eigenen Kompetenzzuschreibungen zu spiegeln (zur Selbstwirksamkeit vgl. Kap. 6.11).

Konstruktiv mit Grenze umgehen: Selbstwirksamkeitskonzept gerade von Schüler*innen* stärken

⁶⁵ Vgl. Eickelmann 2017, S. 73 f. (Zählung im PDF-Dokument: S. 75 f.) und S. 76 (Zählung im PDF-Dokument: S. 78).

⁶⁶ Vgl. Gesellschaft für Informatik 23.03.2016.

⁶⁷ Schulz-Zander 2005, S. 11.

⁶⁸ Schulz-Zander 2005, S. 11.

⁶⁹ Schulz-Zander 2005, S. 11.



6.9 Motiviert an Inhalte herangehen

Lernförderliches Potenzial:
Motivation
(vgl. Kap. 6.5: in Eigenverantwortung produzieren, kreativ werden; Kap. 6.11: Selbstwirksamkeit)

Die Schule von Frau Degel und Herrn Müller kooperiert im Übergangsbereich mit den abgebenden Grundschulen der Umgebung. Seit diesem Schuljahr gehört dazu auch ein Überblick über die in den Grundschulen eingesetzten digitalen Medien. Ein Grundschulkollege berichtet dabei von einem Unterrichtsgespräch: „Bislang fand ich Lesen ja eher langweilig.“ „Aber jetzt?“ „Jetzt nutzen wir ja diese Lese-App, wo wir Fragen zu den Büchern beantworten müssen und Punkte sammeln können.“ „Was findet ihr daran so gut?“ „Endlich machen wir im Unterricht auch mal was mit dem Computer.“ „Ja“, ergänzt ein Mitschüler, „und das macht voll viel Spaß, die Punkte zu sammeln. Ich hab‘ schon viel mehr als ...“ Da habe er den Schüler unterbrochen.

Lehr-Lern-Szenario: immer wieder einmal Teil des Unterrichts mit digitalen Medien durchführen; evtl. bewusst gamifizierte Lerninhalte oder *serious games* berücksichtigen; nur ein einzelner Klassenraumcomputer? mit Lernenden vereinbaren, wer wann spielen darf; USB-Surfstick, um Internet in nicht vernetzte Räume zu bringen; Alternative zu Surfstick: Geräte, die über Mobilfunk hergestellte Internetverbindung über WLAN vielen Endgeräte zugleich zur Verfügung stellen können

Lernende sind einem Lerninhalt oder gar einem Unterrichtsfach gegenüber häufig schon deswegen aufgeschlossener, wenn die Lehrkraft einen Teil des Unterrichts mit digitalen Medien durchführt. Hinzu kommt, dass digitale Medien, die die Lerninhalte spielerisch aufbereiten (man spricht dann von Gamifizierung oder englisch *gamification*), einen zusätzlichen Motivationsschub bringen können (z. B. durch spieltypische Elemente wie Punkte, Levels, Wettlauf gegen die Zeit und/oder andere, Spielcharaktere, die man evtl. sogar noch individualisieren kann). Selbstverständlich wird man als Lehrkraft darauf achten, dass der den Lernspielen innewohnende Wettbewerbscharakter keine schädlichen Formen annimmt und sich z. B. die einen über die anderen lustig machen, wenn diese weniger Punkte als sie selbst haben. Einen ähnlichen Zweck wie gamifizierte Medien erfüllen *serious games*, „ernsthafte Spiele“, die eigens für Lernzwecke konzipiert wurden. Einen ersten Überblick über Gamifizierung und *serious games* findet man auf den Seiten des Landesmedienzentrums Baden-Württemberg.⁷⁰ Was macht man, wenn man nur einen einzelnen Klassenraumcomputer zur Verfügung hat? Spielen wollen doch bestimmt alle! Dann könnte man mit den Lernenden vereinbaren, dass in bestimmten Arbeitsphasen (z. B., wenn etwas erledigt ist und sie noch Zeit haben, oder in Freiarbeitsphasen) mal der eine, mal die andere das gamifizierte digitale Medium bzw. *serious game* nutzen darf. Wie geht man vor, wenn das Spiel eine Internetverbindung benötigt, der Klassenraum aber nicht vernetzt ist? Die Schule könnte einen *Surfstick besorgen und für relativ geringe monatliche Kosten ein ausreichend großes Datenvolumen kaufen (Abbildung 6).

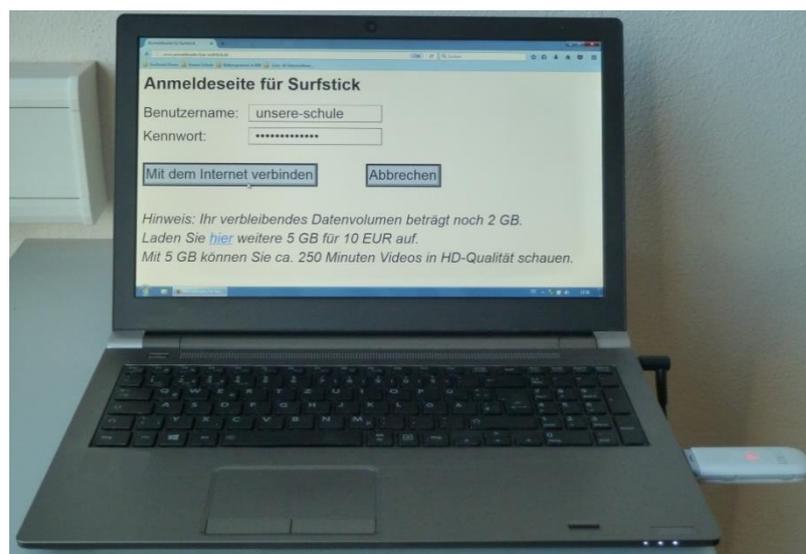


Abbildung 6: USB-Surfstick an einem Klassenraumcomputer mit aufgerufener Anmeldeseite

⁷⁰ Vgl. Schmidt 08.04.2015 und Heinz.

Eine Alternative sind Geräte, die – ebenso wie ein Surfstick – über Mobilfunk eine Verbindung ins Internet herstellen. Sie sind frei im Raum aufstellbar und leicht zu transportieren. Auch für solche Geräte würde man ein entsprechendes Datenvolumen kaufen. Der Zusatznutzen solcher Geräte liegt darin, dass sie die Internetverbindung anderen Geräten über WLAN zur Verfügung stellen können (sog. WLAN-Hotspot). So können viele Schülerinnen und Schüler gleichzeitig über ihre selbst mitgebrachten Geräte oder mit einem Satz schuleigener bzw. ausgeliehener (vgl. S. 6) Notebooks bzw. Tablets digitale Medien nutzen, für die eine Internetverbindung erforderlich ist (Abbildung 7). Sowohl ein Surfstick als auch ein WLAN-Hotspot lässt sich vollständig ausschalten, sodass von ihnen keinerlei Strahlung mehr ausgeht.

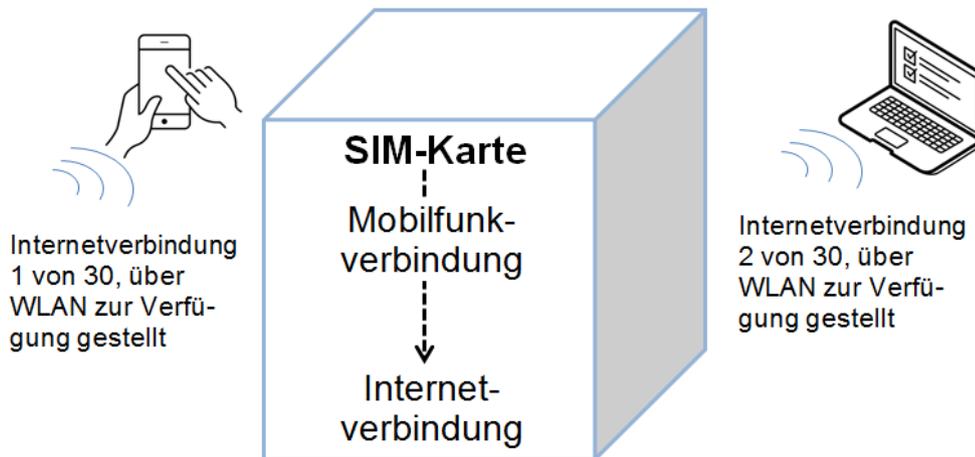


Abbildung 7: Funktionsschema eines Gerätes, das eine über Mobilfunk hergestellte Internetverbindung mittels WLAN an verschiedene Endgeräte verteilt⁷¹

Sicher stimmt es, dass Lernende einem Lerninhalt gegenüber häufig schon deswegen aufgeschlossener sind, weil die Lehrkraft den Unterricht mit digitalen Medien durchführt. Dieses Sich-Öffnen hängt häufig damit zusammen, dass es für die Schülerinnen und Schüler neu(artig) und faszinierend ist, digital zu lernen. Allerdings nutzt sich dieser Neuheitseffekt (Novitätseffekt) wie bei so vielem über kurz oder lang ab. Ein Unterricht, der ein Video nach dem anderen präsentiert, ist weder aus Schülersicht und schon überhaupt nicht aus pädagogisch-didaktischer Sicht ein guter Unterricht.

Zudem „muss damit gerechnet werden, dass z.B. multimediale Anwendungen mit stark situativen Elementen (Videos) eher oberflächlich – wie ein Spielfilm – wahrgenommen werden. Durch diese medienspezifischen Rezeptionsgewohnheiten kann das mediengestützte Lernen – unabhängig von der didaktischen Qualität eines Lernangebotes – beeinträchtigt werden.“⁷²

In einem gut durchdachten Methoden- und Medienmix wird die Lehrkraft also darauf achten, die Motivation und Faszination für digitale Medien hoch zu halten, um deren weitere lernförderlichen Potenziale ausschöpfen zu können, indem sie digitale Medien dosiert einsetzt und selbstgesteuertes Lernen ermöglicht. Ein solches Vorgehen wird auch von der Forschung unterstützt⁷³ – nicht nur in Hinblick auf die Abnutzung des Neuheitseffektes, sondern auch insgesamt mit Blick auf die Einsatz-

Grenze: Motivation durch Neuheitseffekt nutzt sich ab

Grenze: oberflächliche Wahrnehmung

Methoden- und Medienmix und konstruktiv mit Grenzen umgehen: digitale Medien dosiert einsetzen und selbstgesteuertes Lernen ermöglichen; kognitiv aktivierende Aufgaben stellen

⁷¹ Unter Verwendung folgender Icons: „hands holding smartphone“-Icon, Kid A, RU, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/hands-holding-smartphone/714281>, Lizenz: CC-BY 3.0 International; „Laptop“-Icon, Sergey Novosyolov, RU, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/sergey.novosyolov/collection/isometric/?i=1185976>, Lizenz: CC-BY 3.0 International (Link zur „CC-BY 3.0“-Lizenz: www.creativecommons.org/licenses/by/3.0/us/legalcode).

⁷² Kerres 2010, S. 36 (Zählung im PDF-Dokument: S. 18).

⁷³ Vgl. Hillmayr et al. 2017, S. 10–12 und S. 19–22; vgl. auch Herzig 2014, S. 13 und S. 20; vgl. auch Tillmann/Bremer 2017.

häufigkeit und -dauer und deren Auswirkung auf die Lernwirksamkeit (vgl. Kap. 5.2). Bezogen auf die Einsatzsathäufigkeit und -dauer bietet sich also eine Absprache der Lehrkräfte einer Klasse an. Um der Gefahr einer oberflächlichen, die Inhalte aus dem Blick verlierenden Rezeption digitaler Medien zu begegnen, erweisen sich kognitiv aktivierende Aufgaben als hilfreich.



Lernförderliches Potenzial:

Multimedia
(vgl. Kap. 6.5: in Eigenverantwortung produzieren, kreativ werden)

6.10 Multimediale Angebote nutzen

Im Physikunterricht von Frau Degel meldet sich Karl: „Ich kapiere diesen Text zur Entstehung von Ebbe und Flut einfach nicht.“ Frau Degel: „Hast du schon die Textverstehensmethode ausprobiert, die wir gelernt haben? Ich weiß, dass auch Herr Bauer die intensiv mit euch eingeübt hat.“ „Ja, gucken Sie hier.“ Frau Degel schaut sich die Unterstreichungen und Randbemerkungen an: „Richtig gut. – Also, wo liegt dein Problem.“ „Keine Ahnung!“ „Stelle dir mal das, was im Text steht, als Bild vor und beschreibe mir, was du siehst.“ „Hm, ich glaube, ich kann mir einfach nicht bildlich vorstellen, was da im Text steht.“ „Ich bin sicher, da kann dir eine Simulation weiterhelfen: Da kannst du in einer vereinfachten Darstellung bildlich nachvollziehen, was gemeint ist. Dazu kannst du dir auf Mausclick die Fachbegriffe bzw. Erklärungen ein- und ausblenden.“ „Super, das probiere ich mal aus!“

Lehr-Lern-Szenario: mithilfe von Videos Vorstellung von Lerninhalten bekommen; interaktive Animationen bzw. Simulationen; Erarbeitung im Rahmen der vorgegebenen Zeit in individueller Geschwindigkeit; dynamische, interaktive Geometriesoftware zur Visualisierung mathematischer Phänomene; Dokumentenkamera in Verbindung mit Beamer

Viele digitale Medien basieren auf der Kombination und Integration mehrerer Medien: insb. Text, Bilder, Audio und Video. Solch multimediale Aufbereitungen von Lerninhalten können das Lernen unterstützen, wenn man z. B. daran denkt, dass Schülerinnen und Schüler von manchen Lerninhalten eine bessere oder überhaupt erst eine Vorstellung gewinnen können, wenn diese mithilfe eines Videos präsentiert werden (vgl. ergänzend S. 16 zum individualisierenden Umgang mit digital bereitgestellten Videos). Es gibt sogar interaktive Videos mit integrierten Quizfragen⁷⁴ (z. B. www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/sprachen-und-literatur/griechisch/sprache/satzlehre-1/partizipialkonstruktionen.html). Welche Lerninhalte diese bessere Repräsentationsmöglichkeit betrifft, kann die Lehrkraft selbstverständlich nur in Bezug auf den Lerninhalt und die Lernenden – im besten Fall auf die einzelne Schülerin und den einzelnen Schüler bezogen – bestimmen. Mit Videos vergleichbar sind Animationen und Simulationen. Zwar gibt es auch analoge Simulationen (z. B. in der Physik das Modell eines Motors, bei dem man mithilfe einer Kurbel die Bewegung der Kolben usw. simuliert), doch bieten digitale Animationen und Simulationen in aller Regel den Vorteil, dass die Lernenden interaktiv eingreifen können (z. B. Erklärungen ein- und ausblenden, Ansichtsoptionen oder Parameter wie Temperatur und Entfernung ändern) und dass sich jede Schülerin und jeder Schüler innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens und passend zur Aufgabenstellung die Inhalte in individueller Geschwindigkeit erarbeiten kann. Zudem bieten Simulationen bzw. Animationen den Vorteil, Abläufe zu beobachten und evtl. sogar interaktiv zu beeinflussen, die unmöglich in der Realität zu beobachten oder zu gefährlich sind (z. B. Kontinentaldrift oder Zerfall stark radioaktiver Elemente). Digitale multimediale Medien findet man z. B. auf dem Landesbildungsserver, in der SESAM-Mediathek des LMZ oder in „Planet Schule“ (www.planet-schule.de; für Simulationen und interaktive Animationen: Unterpunkt „Multimedia“). Mit Animationen bzw. Simulationen kann man dynamische, interaktive Geometriesoftware vergleichen, bei der nicht nur Formeln und ihre Darstellung im Koordinatensystem zu sehen sind, sondern z. B. auch, welche Flächen entstehen, wenn man einen Zylinder abrollt. Wie vergleichsweise leicht es ist und welche Vorteile es hat, wenn Schülerinnen und Schüler multimediale Medien selbst produzieren, hat Kap. 6.5 deutlich gemacht. Ein letztes Lehr-Lern-Szenario: Ein Aufsatz aus einer Hausaufgabe wird vorgelesen und

⁷⁴ Vgl. Waßmann et al. 2015

die Mitschülerinnen und Mitschüler sollen dazu Stellung beziehen. Einigen gelingt dies erst, wenn sie den Aufsatz mitlesen können (vgl. S. 17 zum EIS-Prinzip), der mithilfe einer Dokumentenkamera aufgenommen und mit dem Beamer an die Wand projiziert wurde (Abbildung 8). Ein weiterer Vorteil dabei: Mit einem normalen Stift kann man den Text mit Anmerkungen versehen.

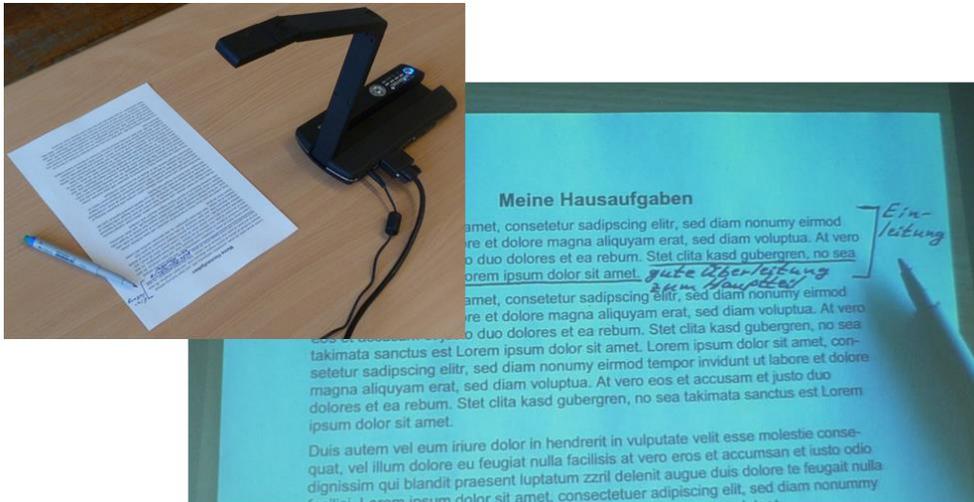


Abbildung 8: Digitale Dokumentenkamera, analoges Papier, analoge Anmerkungen mit Stift (linkes Bild); Projektion mit Beamer (rechtes Bild)

Insbesondere die Vielzahl von Informationen in multimedial gestalteten Medien (besonders, wenn sie unangemessen strukturiert sind) kann dazu führen, dass Schülerinnen und Schüler aufgrund der angenommenen allgemein beschränkten „Verarbeitungskapazität des menschlichen Arbeitsgedächtnisses“⁷⁵ bestimmte digitale Angebote nicht bewältigen können. Vergleichbares gilt selbstverständlich auch für analoge Medien. Dieser Aspekt ist unter dem Begriff „*cognitive-load-theory*“ (engl.; in der deutschsprachigen Literatur: Theorie der kognitiven Belastung) bekannt. So läuft man z. B. mit einer Überfülle von Bildern in einer Bildergalerie Gefahr, dass die Lernenden sie nicht bewältigen können, ja sie u. U. sogar lernhinderlich ist. Vergleichbares gilt für digitale Medien, die neben der Präsentation des eigentlichen Inhaltes zu viele weitere Sinne ansprechen, indem sie z. B. eine eigentlich überflüssige musikalische Untermalung oder zu viele, keinem didaktischen Inhalt zugeordnete grelle Farben bieten.

Hier wird eine Lehrkraft darauf achten, solche digitalen Medien auszuwählen, die die Lernenden nicht überlasten, und dabei sowohl ihr Vorwissen (vgl. Kap. 6.1) als auch ihre kognitive Verarbeitungskapazität berücksichtigen. Das ist in einem Unterricht mit analogen Medien prinzipiell nicht anders.

Grenze: *cognitive load* beachten

Konstruktiv mit Grenze umgehen: sorgfältige Auswahl wie bei analogen Medien auch

6.11 Selbstwirksamkeit stärken

Frau Degel lässt sich bei Hausaufgaben und Stillarbeit Rückmeldung geben: „Ist mir leicht gefallen oder auch nicht.“, „Ich kam gar nicht damit zurecht oder nur mit Hilfe.“ Frau Degel hat für diese Fälle einen Fundus an weiterem Übungsmaterial, der den Schülerinnen und Schülern immer in Moodle zur Verfügung steht. Ihre Schülerinnen und Schüler nutzen dieses Angebot mittlerweile ohne Aufforderung. Sie haben erkannt, dass sie mithilfe der von Frau Degel bereitgestellten Materialien aufgrund eigener Kompetenz, verbunden mit der Bereitschaft zur Anstrengung und Ausdauer, ihren Lernerfolg steigern können.



Lernförderliches Potenzial: Selbstwirksamkeit

(vgl. Kap. 6.3: Individualisierung; Kap. 6.5: in Eigenverantwortung produzieren, kreativ werden; Kap. 6.6: Lernen sichtbar machen; Kap. 6.9: Motivation; Kap. 6.15: Vielfältige Materialien)

⁷⁵ Hillmayr et al. 2017, S. 6.

Lehr-Lern-Szenario: Selbstwirksamkeit durch digitale Bereitstellung ausreichend differenzierter Materialien stärken, die die Lernenden aufgrund eigener Kompetenz bewältigen können und die ihnen Bereitschaft zur Anstrengung und Ausdauer abverlangen; dabei Zone der proximalen Entwicklung berücksichtigen

Grenze und konstruktiver Umgang mit Grenze:
s. Hinweise auf S. 12

Lehr-Lern-Szenario: Vorstellung in Eigenverantwortung produzierter digitaler Medien bei einem Schulfest oder beim Tag der offenen Tür

Grenze: Aufgabenformate und Lernbegleitung – nicht alles digital abbildbar; dann auch keine Selbstwirksamkeitserfahrung möglich

Selbstwirksamkeit meint die „subjektive Gewissheit, neue oder schwierige Anforderungssituationen auf Grund eigener Kompetenz bewältigen zu können“⁷⁶. Ohne Selbstwirksamkeitserwartung schwindet auch das Selbstvertrauen. Allerdings gründet eine ausreichende Selbstwirksamkeit auf Aufgaben, „deren Schwierigkeitsgrad Handlungsprozesse der Anstrengung und Ausdauer für die Bewältigung erforderlich macht“⁷⁷. Es geht nämlich bei der Selbstwirksamkeit „nicht um Aufgaben, die durch einfache Routine lösbar sind“⁷⁸. Wenn im Unterricht ausreichend differenzierte Materialien bereitstehen, die den Schülerinnen und Schülern jedes Mal diese Bereitschaft zur Anstrengung und Ausdauer abverlangen, können die Lernenden ihre Selbstwirksamkeitserwartung stärken. Solche Materialien führen sie nämlich an die *Zone ihrer proximalen Entwicklung (auf Deutsch meist: „Zone der nächsten Entwicklung“). Wie das Beispiel in der grauen Textbox zeigt, kann ein ausreichend differenzierter Materialpool relativ leicht digital bereitgestellt, erweitert oder sonst wie geändert werden – zumal in kollegialer Zusammenarbeit (vgl. S. 43 zum Einstiegspunkt „Kollegiale Zusammenarbeit“).

Dass zur Selbstwirksamkeit ganz wesentlich die Eigenaktivität gehört, wurde deutlich. Eigenaktivität kann z. B. bedeuten, dass Lernende zu Hause ein Erklärvideo zum Unterrichtsthema anschauen, das weder Hausaufgabe war noch das die Lehrkraft empfohlen hat. Zu den damit verbundenen Gefahren und dem konstruktiven Umgang finden sich Hinweise auf S. 12.

Schülerinnen und Schüler können ihre Selbstwirksamkeit auch dadurch stärken, dass sie bspw. in Eigenverantwortung produzierte digitale Medien beim Tag der offenen Tür oder einem Schulfest vorstellen (vgl. Kap. 6.5). „Wir möchten die Produkte aber in einem Raum ausstellen, wo es keinen fest installierten Computer und Beamer gibt.“ Vielleicht hat die Schule einen *Multimediakoffer. Mit solch einem Multimediakoffer steht der Schule eine mobile Lösung zur Verfügung. Auch bei diesem Lehr-Lern-Szenario wird deutlich, dass positive Selbstwirksamkeitserfahrung Erfolge benötigt.

Angenommen, eine Schülerin oder ein Schüler möchte sich selbstständig mithilfe digitaler Medien beim Schreiben von Aufsätzen verbessern. Hier muss man feststellen, dass sich Computerprogramme für den schulischen Bereich noch mehr als schwer tun, eine adäquate Aufsatzbewertung vorzunehmen, auch wenn es in manchen Plattformen zur Lernstandsdiagnose und -förderung schon eine Funktion zur automatisierten Bewertung eines Fließtextes gibt. Denn meist gilt für digitale Medien, die „auf Eingaben des Lernenden reagieren und Rückmeldung geben“⁷⁹ Folgendes: „Bis heute beruhen die meisten Computeranwendungen auf einfachen Mechanismen der Auswertung. Der Lernende muss dazu aus einer festgelegten Zahl an Reaktionen eine oder mehrere richtige Antworten identifizieren. Solche Multiple-Choice-Anwendungen sind kein Ersatz für komplexe Aufgabenformate, sie können aber für bestimmte Wissensarten, etwa als Selbstlerntests, eingesetzt werden und zum systematischen Üben anleiten.“⁸⁰ Zumindest zurzeit lassen sich also einige Aufgabenformate und die dazugehörige Lernbegleitung nicht oder nur mit sehr viel Arbeitsaufwand digital abbilden und können somit keine Selbstwirksamkeitserfahrung bieten.

⁷⁶ Schwarzer/Jerusalem 2002, S. 35 (Zählung im PDF-Dokument: S. 12).

⁷⁷ Ebd.

⁷⁸ Ebd.

⁷⁹ Heinen/Kerres 2015, S. 7 (Zählung im PDF-Dokument: S. 9).

⁸⁰ Ebd. – Vgl. auch die in Fußnote 58 erwähnte Handreichung zur Aufgabenkultur.

Aus der hier beschriebenen Grenze kann eine Chance werden, wenn man bei der Nutzung solcher digitaler Medien umso genauer überlegt, was man eigentlich testen und/oder üben will bzw. kann und welche Aussagen man auf der Grundlage der Ergebnisse treffen kann. Für die Lernenden besteht auf jeden Fall ein Vorteil darin, dass sie nicht aufwendig ihre Lösung mit Musterlösungen vergleichen müssen – mit allen Fehlerquellen, die dies mit sich bringt –, und dass sie ihre Selbstwirksamkeit auch im non-formalen Bereich stärken können (vgl. aber die Hinweise zur möglichen Inflexibilität bei Lösungsmöglichkeiten auf S. 24; vgl. auch die in Kap. 6.8 genannte Grenze und den konstruktiven Umgang mit ihr).

Falls in einem analogen Szenario der Lehrkraft die Rolle zukäme, die Lösungen zu kontrollieren und zu korrigieren sowie Verrechnungspunkte zu verteilen und eine Note zu vergeben, wäre sie durch die Nutzung digitaler Medien sehr stark entlastet. Man mag dagegen argumentieren, dass die allermeisten heute auf dem Markt befindlichen digitalen Medien es (noch) nicht ermöglichen, Bepunktungs- und Bewertungsmaßstäbe anzupassen. Gleichwohl könnte man mit ein wenig pädagogischem Augenmaß die vom digitalen Medium ermittelten Ergebnisse mit dem eigenen Bewertungsmaßstab abgleichen, falls die Maßstäbe nicht angemessen erscheinen.

Wenn in einem solchen Szenario Daten in einer digitalen Lernumgebung anfallen (insb. Lernergebnisse oder Bewertungen), die einer individuellen, also einer bestimmten oder bestimmbar Person, zugeordnet werden können, ist eine datenschutzkonform ausgestaltete Lernumgebung zu nutzen.

Konstruktiv mit Grenze umgehen: Schärfung der testdiagnostischen Fähigkeiten der Lehrenden; kein aufwendiger und fehleranfälliger Vergleich mit Musterlösungen nötig; auch im non-formalen Bereich anwendbar

Entlastung für Lernende und Lehrende: digitale Medien übernehmen Rolle des Kontrollierens und Korrigierens der Lösungen sowie des Bepunktens und Bewertens

Grenze und konstruktiver Umgang mit Grenze: datenschutzkonform ausgestaltete digitale Lernumgebung nutzen

6.12 Teilhabe ermöglichen

Frau Degel und Herr Bauer arbeiten inzwischen ziemlich viel zusammen und haben auch schon viele Ideen entwickelt, wenn es um digitale Medien geht. Als sie hören, dass Janik, ein Inklusionsschüler mit einer starken Seheinschränkung, in ihre Klasse kommt, können sie ihn sofort unterstützen: „Wir arbeiten so viel wie möglich mit digitalen Materialien. Du kannst auch gern digitale Schulbücher benutzen.“ So kann Janik mithilfe der Vergrößerungsfunktionen seines Tablets, das er im Unterricht immer dabei hat, die Materialien selbstständig er- und bearbeiten und braucht nicht wie früher drei Medien, nämlich das analoge Arbeitsblatt, seine A4-Standlupe und das Tablet. Nicht zuletzt kann er auch die Vorlesefunktion seines Tablets nutzen.



Lernförderliches Potenzial: Teilhabe (vgl. Kap. 6.3: Individualisierung; Kap. 6.15: vielfältige Materialien)

Teilhabe im Sinne dieser Handreichung bezeichnet die selbstverständliche Verpflichtung, Schülerinnen und Schülern mit Behinderungen oder Einschränkungen aller Art dieselben Bildungs- und Entwicklungschancen wie allen anderen zu bieten und ihnen zu ermöglichen, möglichst uneingeschränkt am gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Leben teilzuhaben. Diese Verpflichtung wird nicht nur an sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentren (SBBZ; früher: Sonderschulen) mit verschiedenen Förderschwerpunkten, sondern auch in inklusiven Settings eingelöst. Wie das Beispiel oben zeigt, können auch digitale Medien dazu beitragen, Teilhabe zu ermöglichen. Im Folgenden werden einige weitere Ideen beschrieben, wie digitale Medien ihre lernförderlichen Potenziale im Bereich der Teilhabe entfalten können: Im weiten Feld der sog. Unterstützten Kommunikation, das „alle pädagogischen und therapeutischen Hilfen...“, die Personen ohne oder mit erheblich eingeschränkter Lautsprache zur Verständigung angeboten werden“⁸¹, umfasst, können digital bereitgestellte (Laut-)Bild-Karten im Vergleich zu analogen ihren Vorteil ausspielen, weil jene wenig Platz beanspruchen, leicht erweiterbar und leicht verteilbar sind. Eine möglicherweise integrierte automatisierte Sprachausgabe bie-

Lehr-Lern-Szenario: digitale (Laut-)Bildkarten zur Kommunikation einsetzen

⁸¹ Wilken 2018, S. 9.

tet auch Personen, die die (Laut-)Bildkarten nicht so leicht verstehen, die Chance, die Äußerungen zu verstehen (vgl. Abbildung 9).⁸²



Abbildung 9: Ein komplexes Sprachausgabegerät mit Laut-Bild-Bildkarten (ein sog. Talker [engl.]) zur Unterstützten Kommunikation.⁸³

Lehr-Lern-Szenario: Lernende mit motorischer Einschränkung erbringen Lernnachweis mithilfe digitaler Medien (Datenschutz beachten); Lernende mit Schwierigkeiten im Leselernprozess könnten integrierte Hörtexte bzw. Textvorlesefunktion nutzen

Motorisch eingeschränkte Schülerinnen und Schüler können z. B. mithilfe digitaler Medien schriftliche Leistungsnachweise erbringen, was ihnen ohne solche Medien unmöglich wäre (z. B. mittels einer Bildschirmtastatur). Auch hier ist der Datenschutz zu beachten, sofern personenbezogene Daten verarbeitet werden (vgl. S. 32). Ein weiteres Lehr-Lern-Szenario: Wahlweise abrufbare Hörtexte, die in ein textbasiertes Medium integriert sind, können Lernenden mit Schwierigkeiten im Leselernprozess helfen, Texte zu verstehen und im Unterricht mitzuarbeiten. Manche digitalen Endgeräte bieten auch von sich aus die Möglichkeit, Texte aus fast jedem Programm von einer computergenerierten Stimme vorlesen zu lassen. Im Sinne der Barrierefreiheit könnte allerdings u. a. das Problem vorliegen, dass in einem digitalen Medium, das nicht schon von sich aus eine Vorlesefunktion bietet, keine Lese-Reihenfolge für die Vorlesefunktion des digitalen Endgerätes hinterlegt ist. Da hilft leider nur ausprobieren, ob die vom digitalen Endgerät erkannte Reihenfolge in Ordnung ist. Bezogen auf die in den modernen Fremdsprachen zu erreichenden Kompetenzen sind zudem die von einer Profisprecherin bzw. einem Profisprecher eingesprochenen Texte zurzeit einer computergenerierten Stimme in der Regel qualitativ überlegen. Dann wird man abwägen, ob der Qualitätsrückstand im Vergleich zur Tatsache, überhaupt einen Hörtext zu haben, eher zu vernachlässigen ist.⁸⁴

Entlastung für Lehrende: sich an Medienberatungszentrum wenden; gibt es für alle Förderschwerpunkte an SBBZ

Gut zu wissen für Lehrkräfte, die sehbehinderte bzw. blinde Schülerinnen und Schüler unterrichten: Das Medienberatungszentrum der Schloss-Schule Ilvesheim hat u. a. die Aufgabe, blinde und sehbehinderte Kinder und Jugendliche, ihre Eltern und Lehrkräfte zu beraten⁸⁵ und über den sog. Textservice Schulbücher aufzuberei-

⁸² Vgl. insgesamt Landesbildungsserver Baden-Württemberg: Was ist Unterstützte Kommunikation?, www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/schularten/sonderpaedagogische-bildung/unterricht/materialien_medien/unterstuetzte_kommunikation.

⁸³ Bild erstellt von: Kerstin Gerstenberg, Sonderschulkonrektorin, Astrid-Lindgren-Schule, Willstätt-Hesselhurst.

⁸⁴ Vgl. insgesamt Bosse 2018.

⁸⁵ Vgl. www.schloss-schule-ilvesheim.de/medienberatungszentrum.

ten oder bei den Verlagen anzufordern⁸⁶. Die Adressen der Medienberatungszentren für die anderen Förderschwerpunkte an SBBZ findet man auf dem Landesbildungsserver Baden-Württemberg beim jeweiligen Förderschwerpunkt.⁸⁷

Manche digitalen Medien bzw. Endgeräte unterstützen von Haus aus eine *Dyslexie-Schriftart. Auch Schülerinnen und Schüler mit Erkrankungen, die ihnen längerfristig nicht den Besuch ihrer normalen Schule erlauben, können von digitalen Medien profitieren, wenn sie Lehr- und Lernmaterialien sowie die Hausaufgaben über eine digitale Austauschplattform abrufen können.

Nähere Hinweise zu Unterstützungsmöglichkeiten für Lehrkräfte, die wenig oder keine Erfahrung mit sonderpädagogischer Förderung bzw. inklusiven Settings haben, bieten die Internetseite des Kultusministeriums zum Thema „Inklusion“⁸⁸ sowie die Handreichungsreihen „Förderung gestalten“ und „Frühkindliche und schulische Bildung von jungen Menschen mit Behinderung (FSBB)“⁸⁹.

All die o. g. Unterstützungsmöglichkeiten können ins Leere laufen, wenn Schülerinnen und Schülern wichtige Selbststeuerungsfähigkeiten und/oder die Kompetenz(en), eine womöglich vom Medium intendierte Lernstrategie umzusetzen, fehlen. Die Forschung formuliert folgendermaßen (wohlgemerkt mit Blick auf *alle* Schülerinnen und Schüler, also auch solche *ohne* weiteren Einschränkungen): „Eine weitere wichtige Einflussvariable sind Fähigkeiten der Selbststeuerung bzw. Lernstrategien, über die Schülerinnen und Schüler verfügen. Sind diese Fähigkeiten in ausgeprägter Weise vorhanden, können Schülerinnen und Schüler von digitalen Lernangeboten stärker profitieren als andere. Das hängt u. a. damit zusammen, dass je nach Medienangebot unterschiedlich starke Voraussetzungen in Bezug auf die Selbststeuerung von Lernprozessen, d. h. auf motivationale, volitionale und metakognitive Fähigkeiten, erforderlich sind.“⁹⁰

Auch hier gilt: Wenn sich die Lehrkraft dieser Grenze bewusst ist und digitale Medien gemäß der o. g. Fähigkeiten der Lernenden auswählt bzw. vorschlägt, wird diese Grenze beherrschbar – zumal, wenn man sich vor Augen führt, dass man auch bei analogen Medien darauf zu achten hat, dass die Lernenden über die entsprechenden Selbststeuerungsfähigkeiten bzw. Lernstrategien verfügen.

Digitale Medien können auch in einem erweiterten Sinn von „Teilhabe“ Potenziale entfalten: Sie „beschleunigen den Informationsfluss und können auch zu einer umfassenderen Mitbestimmung und Teilhabe am schulischen Leben und an Schulentwicklungsprozessen beitragen“⁹¹: Für die Informationsweitergabe bieten sich z. B. die Schulhomepage und E-Mail-Newsletter an; bei Schulentwicklungsprozessen kann man ein digitales Medium für eine Umfrage im Internet nutzen. Unter www.schule-bw.de/service-und-tools/webtools stellt der Landesbildungsserver Baden-Württemberg eine für Schulen in Baden-Württemberg kostenlose Umfrageplattform bereit. Durch die sachgerechte Nutzung digitaler Medien, wie sie in dieser Handreichung entfaltet wird, wird den Schülerinnen und Schülern die „selbstbestimmte Teilhabe an der digitalen Gesellschaft“⁹² ermöglicht (vgl. Kap. 6.8).

Lehr-Lern-Szenario: bei Leserechtschreibschwäche besondere Schriftart einstellen; für längerfristig erkrankte Lernende digitale Austauschplattform nutzen

Entlastung für Lehrende: professionelle Unterstützung holen

Grenze: Fähigkeiten zur Selbststeuerung bzw. Lernstrategien fehlen (kann *alle* Schülerinnen und Schüler, also auch solche *ohne* weitere Einschränkungen betreffen)

Konstruktiv mit Grenze umgehen: Chance für Schärfung der testdiagnostischen Fähigkeiten der Lehrenden

Teilhabe im erweiterten Sinn: Mitbestimmung und Teilhabe an Prozessen in der Schule durch z. B. Homepage, E-Mail-Newsletter, digitales Medium für eine Webumfrage; Teilhabe an digitaler Gesellschaft ermöglichen

⁸⁶ Vgl. www.schloss-schule-ilvesheim.de/textservice.

⁸⁷ www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/schularten/sonderpaedagogische-bildung/sonderpaedagogische-bildungs-und-beratungszentren-sbbz.

⁸⁸ Siehe Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg: Inklusion (www.km-bw.de/inklusion).

⁸⁹ Siehe Landesbildungsserver Baden-Württemberg: Handreichungen, www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/schularten/sonderpaedagogische-bildung/unterricht_materialien_medien/handreichungen.

⁹⁰ Herzig 2014, S. 20.

⁹¹ Sekretariat der Kultusministerkonferenz (Hg.) 2017, S. 14.

⁹² Sekretariat der Kultusministerkonferenz (Hg.) 2017, S. 15.



6.13 Typische Tätigkeiten einfacher durchführen

Lernförderliches Potenzial:
Einfachheit
(vgl. Kap. 6.2: Effizienz)

In drei Wochen wird es für die Schülerinnen und Schüler von Herrn Bauer ernst: Dann steht im Englisch-Unterricht der Leistungsnachweis für einen Kurzvortrag an, bei dem die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein müssen, einen kurzen fremdsprachlichen Text gut vorzutragen. Herr Bauer bietet an, vorab zu einem Text, den die Lernenden mithilfe eines digitalen Endgerätes aufgenommen und ihm zugeschickt haben, eine Rückmeldung zu geben: Was funktioniert schon gut, wo besteht noch Übungsbedarf? Die Lernenden könnten sich auch gegenseitig beurteilen. Dies fällt ihnen leichter, weil sie ein- und dieselbe Textstelle mehrfach anhören und mit dem von ihm eingesprochenen Text vergleichen könnten.

Lehr-Lern-Szenario: Lernprozessdiagnostik auf Grundlage digital eingereicherter Produkte; brainstormen, clustern oder in Mindmap überführen: Veränderungen digital viel einfacher und damit schneller durchzuführen als analog

Bei Lern- und Unterrichtsprozessen geht es häufig um dieselben Tätigkeiten: z. B. einen Text monologisch oder dialogisch zu sprechen und beurteilen zu lassen; etwas zu recherchieren und zunächst ungeordnet zu sammeln; etwas zu strukturieren und anschließend zu präsentieren. Bei all diesen und noch mehr typischen Tätigkeiten können digitale Medien helfen, die Arbeitsprozesse zu vereinfachen. Man stelle sich den Arbeits- und Zeitaufwand vor, die im obigen Beispiel vorgestellte Lernprozessdiagnostik vollkommen analog zu organisieren. Allein dies: Dann wären mit viel Aufwand Termine zum Vorsprechen auszumachen, man müsste eine feste Zeit für die Rückmeldung einplanen und für all dies eine Liste erstellen. Digital hingegen ist die Lehrkraft von diesen Tätigkeiten entlastet und kann die Beurteilung und Rückmeldung auf einen für sie günstigen Zeitpunkt legen. Hinzu kommt: Die Lernenden können den Text sofort aufnehmen, bis er ihnen optimal erscheint. Bei diesem Beispiel zeigt sich dann auch die enge Verwandtschaft zum lernförderlichen Potenzial der Effizienz (vgl. Kap. 6.2). Noch ein weiteres Lehr-Lern-Szenario sei in den Blick genommen: Lernende aller Schulstufen führen immer wieder einmal ein Brainstorming durch und clustern dann die Begriffe oder erstellen daraus eine Mindmap. Digitale Medien bieten z. B. den Vorteil, dass sich Umformulierungen viel leichter durchführen lassen als mit analogen Medien. Bei einer digitalen Mindmap ist zudem das Umstrukturieren viel einfacher zu handhaben.

Grenze: technische Grenzen beachten

Allerdings wird man bei digitalen Endgeräten mit einem kleinen Bildschirm recht schnell an die Grenzen der Praktikabilität stoßen: Aus der oben beschriebenen Einfachheit wird nämlich schnell ein die Arbeit behinderndes Nach-links/rechts-und-oben/unten-Wischen, um die gesamte Mindmap in ausreichender Anzeigegröße im Blick zu haben. Ein ähnliches Beispiel: Letztlich bei keinem in der Schule gebräuchlichen Bildschirm ist es möglich, zwei digitale Bücher in einer für das sinnvolle Lesen ausreichenden Größe nebeneinander aufgeschlagen angezeigt zu bekommen. Darüber hinaus hat das klassische Papierbuch den Vorteil, dass man mehrere Seiten auf einmal aufschlagen und einigermaßen gleichzeitig im Blick haben kann. Dies kann zurzeit digital nicht oder nur äußerst umständlich umgesetzt werden. Es sind also technische Grenzen zu beachten, aufgrund derer lernförderliche Potenziale digitaler Medien nicht (voll) ausgeschöpft werden können.

Konstruktiv mit Grenze umgehen: Einsatzzweck beachten

Für das Problem der technischen Grenzen gibt es zurzeit keine Abhilfe – außer dass man bestimmte digitale Medien nur für geeignete Einsatzzwecke vorsieht oder eine technische Weiterentwicklung abwartet.



6.14 Üben – sooft man will

Lernförderliches Potenzial:
Üben – sooft man will
(vgl. Kap. 6.3: Mit Heterogenität umgehen: das Lernen individualisieren; Kap. 6.6: Lernen sichtbar machen)

Mittlerweile steht Karl mitten in der Pubertät. Im Unterricht mitzumachen, ist uncool. Er will ja nicht als Streber dastehen. Frau Degel sieht jedoch in ihrem Lernverwaltungssystem, dass Karl abends die bereitgestellten interaktiven Übungen so lange bearbeitet, bis er keinen Fehler mehr hat.

Interaktive Übungen bzw. Arbeitsblätter (Tests) dienen nicht nur der (Selbst-)Überprüfung im non-formalen Bereich, sondern auch zum formalen Lernen (vgl. Kap. 6.6), wenn nicht nur Punkte für richtige Antworten vergeben werden, sondern auch die Lösungen unmittelbar angezeigt und die mehrfache Bearbeitung zugelassen werden. Nach Möglichkeit sollten auch Erklärungen angezeigt werden, warum eine Lösung richtig bzw. falsch ist.⁹³ Um solch interaktive – im besten Fall motivierende, weil gamifizierte (vgl. Kap. 6.9) – Übungs- bzw. Testaufgaben zu erstellen, eignet sich eine Lehr-Lern-Plattform. Moodle zum Beispiel enthält dafür eigene Tools und – in der von der Zentralen Projektgruppe über BelWü bereitgestellten Version – die Erweiterung „H5P“. Wenn Schülerinnen und Schüler solch interaktive Übungen bzw. Arbeitsblätter nutzen, ist die Lehrkraft entlastet, da das digitale Medium die Bewertung und Korrektur vornimmt (vgl. aber die Hinweise zur möglichen Inflexibilität bei Lösungsmöglichkeiten auf S. 24, zu Schwächen bei der Fließtextbewertung auf S. 31 sowie zur möglichen Problematik mit Bepunktungs- und Bewertungsmaßstäben auf S. 32). Sicher benötigt das Erstellen einer solchen interaktiven Einheit Zeit, die aufzubringen sich dann lohnt, wenn die Übung bzw. das Arbeitsblatt mehrfach und über längere Zeit mit höchstens kleinen Anpassungen verwendet werden kann (vgl. Kap. 6.2 und Kap. 6.13). Aber auch die Lernenden selbst können im Rahmen der Differenzierung Übungen erstellen (vgl. Kap. 6.3).

Mittlerweile gibt es auch Anbieter wie z. B. Schulbuchverlage, die entsprechende Tests auf ihren Plattformen – manchmal auch kostenlos – anbieten. Da sie zumeist eine persönliche Anmeldung benötigen, Daten speichern und verarbeiten, ist vorab zu prüfen, ob die Datenschutzbestimmungen eingehalten werden (vgl. S. 20).

Auf dem Landesbildungsserver Baden-Württemberg hingegen sind interaktive H5P-Übungen zu finden, für die man sich nicht anmelden muss (www.schule-bw.de/themen-und-impulse/uebergreifende-erziehung/medienerziehung/interaktiv).

Auf jeden Fall gilt für das Üben bzw. Testen Folgendes: Die Schülerin bzw. der Schüler hat im Idealfall nicht nur die Kompetenz(en) an sich erlernt, sondern auch, dass es sich lohnt durchzuhalten. Sie bzw. er kann stolz auf das Erreichte sein (vgl. Kap. 6.11).⁹⁴ Testen kann aber nicht nur über Feedback zu erhöhter Selbstwirksamkeit führen, sondern Testen bewirkt an sich bessere Lernleistungen als das wiederholte Lesen bzw. Lernen der gleichen Inhalte.⁹⁵

Generell ist bei allen Übungen – analog wie digital bereitgestellten – darauf zu achten, dass die Übungen möglichst kognitiv aktivierend sind (vgl. z. B. Fußnote 24). So sind Übungen mit 1:1-Zuordnungen in der Regel nicht kognitiv aktivierend. Anders sieht es schon aus, wenn z. B. weniger Lösungsfelder als Lösungskarten (*Items*, engl.) zur Verfügung stehen (vgl. Abbildung 5).

Die Lehrkraft wird also immer darauf achten, letztlich nur solche Übungen zu empfehlen, die kognitiv aktivierend sind. Das ist in einem Unterricht mit analogen Medien nicht anders.

6.15 Vielfältige Materialien nutzen – aktuell, sofort und überall

Bei der Unterrichtsvorbereitung ist Frau Degel klar: Die unterschiedlichen Aspekte des Themas sollen diesmal nicht schrittweise erarbeitet werden, sondern ganz bewusst anhand eines Zeitungsartikels, der alle Aspekte vereint. Schnell wird deutlich, dass ein Zeitungsartikel allein nicht alle relevanten Aspekte des Themas abdeckt – und das auch noch in einer für die Lerngruppe verständlichen Sprache. Also entwickelt Frau Degel eine Unterrichtssequenz, in der die Lernenden durch

Lehr-Lern-Szenario und **Entlastung für Lehrende:** interaktive Übungen, die mehrfache Bearbeitung zulassen, zur (Selbst-)Überprüfung und zum Lernen nutzen; Erstellung z. B. mithilfe einer Lehr-Lern-Plattform möglich – auch durch Lernende; generell: Entlastung für Lehrende

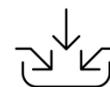
Lehr-Lern-Szenario: Plattformen z. B. von Schulbuchverlagen nutzen
Grenze: Datenschutz

Konstruktiv mit Grenze umgehen: Plattformen ohne Anmeldung (z. B. Landesbildungsserver Baden-Württemberg) nutzen

Üben bzw. Testen: lernen durchzuhalten; Selbstwirksamkeit steigern – auch durch Testen an sich

Grenze: Manche Übungen sind nicht kognitiv aktivierend.

Konstruktiv mit Grenze umgehen: gezielte Medienauswahl, also Prüfung im Vorfeld nötig



Lernförderliches Potenzial: Vielfältige Materialien (vgl. Kap. 6.1: Aktualität; Kap. 6.3: Individualisierung; Kap. 6.11: Selbstwirksamkeit; Kap. 6.12: Teilhabe)

⁹³ Insbesondere zum Feedback vgl. Meurers et al. 2018; vgl. auch Walker 2011.

⁹⁴ Vgl. Prasse et al. 2017.

⁹⁵ Vgl. Roediger/Karpicke 2006.

den Vergleich verschiedener Zeitungsartikel alle relevanten Aspekte herausarbeiten sollen. Zum Glück bieten die infrage kommenden Zeitungsverlage die entsprechenden Artikel im Internet an, sodass man sie nicht jeweils 26-mal kopieren muss. Sofort reserviert Frau Degel den Computerraum noch vom heimischen Schreibtisch aus. Die Schule nutzt nämlich das Raumbuchungsmodul einer digitalen Lehr-Lern-Plattform.

Lehr-Lern-Szenario und **Entlastung für Lehrende:** digitale Bereitstellung eines definierten Pools vielfältiger Materialien in Lehr-Lern-Plattform; selbstständige Erschließung solcher Materialien durch Internetrecherche

„Digitale Medien ermöglichen es, mit vielfältigem Material zu arbeiten, das verschiedene Sichten auf ein Phänomen bietet. Mehr noch als eine Sammlung von Texten und Materialien auf Papier eröffnet das Internet den Zugriff auf eine Fülle von Ressourcen, die von den Lernenden zu erschließen sind.“⁹⁶ Wie das Zitat deutlich macht, ist es das Ziel, dass die Lernenden die Materialien selbstständig erschließen. „Sie können lernen, mit der Masse an Informationen umzugehen, Quellen zu bewerten und ihr Vorgehen zu reflektieren. Dies ist ein wesentliches Element von Medienkompetenz, die immer mehr zu einer Schlüsselkompetenz im 21. Jahrhundert avanciert.“⁹⁷ Gleichwohl kann das in der obigen Textbox beschriebene Szenario, dass die Lehrkraft die Materialien bereitstellt, ein notwendiger Zwischenschritt sein: „Ebenso ist es möglich, einen definierten Pool an Materialien etwa auf einer schulischen Lernplattform bereitzustellen, mit dem die Lernenden gezielt arbeiten können.“ Auch für ein weiteres Lehr-Lern-Szenario ist die Bereitstellung vielfältiger Materialien auf einer Lehr-Lern- oder Bildungsplattform denkbar: Die eine Gruppe der Lernenden kann viel besser mit einer Übersicht in Form einer Tabelle umgehen, die andere Hälfte bevorzugt einen Fließtext. Wenn solche vielfältigen, differenzierenden Materialien erstellt sind (warum nicht in kollegialer Kooperation; vgl. Kap. 7), lassen sie sich schnell auf eine digitale Plattform hochladen – ohne dass die Lehrkraft abfragen müsste, wer gern welches Material kopiert hätte, um am Ende dann doch wieder mit zwei Kopien zu wenig dazustehen, weil sich zwei Lernende umentschieden haben (vgl. Abbildung 10). Hier wird deutlich, wie eng das lernförderliche Potenzial „vielfältige Materialien“ mit dem Potenzial „Individualisierung“ (Kap. 6.3) zusammenhängt: „Für die individuelle Förderung ist dabei das Potenzial verbunden, die Lernenden – etwa über eine Lernplattform im Internet – mit einer größeren Fülle an unterschiedlichem und differenzierendem Material zu versorgen bzw. sie gemäß ihren Kenntnissen und Interessen Materialien auswählen zu lassen.“⁹⁸



Abbildung 10: Nutzung einer Lehr-Lern-Plattform, um Lernblätter bereitzustellen, die dasselbe Thema in unterschiedlicher Darstellung behandeln.

Grenze: notwendige Selbststeuerungsprozesse sind tendenziell Überforderung insbesondere leistungsschwächerer Schülerinnen und Schüler

Allerdings stößt der Nutzen solcher vielfältiger Materialien – ganz gleich, ob sie analog oder digital vorliegen – evtl. auf eine Grenze: Forschungsergebnisse deuten nämlich darauf hin, dass insbesondere leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler tendenziell mit der notwendigen Selbststeuerung ihres Lernprozesses überfordert sind, die (fast) zwangsläufig mit der Nutzung einer Vielfalt von Materialien

⁹⁶ Heinen/Kerres 2015, S. 6.

⁹⁷ Heinen/Kerres 2015, S. 6. Vgl. auch Kap. 6.1, Kap. 6.8 sowie Kap. 8 (ii).

⁹⁸ Heinen/Kerres 2015, S. 6 (im Original kursiv).

verbunden ist (und die auch sonst vielfach beim Lernen mit digitalen Medien gefordert und gefördert wird⁹⁹). Sie würden sogar vermehrt bzw. verstärkt einen eher lehrerzentrierten Unterricht wünschen, in dem allen gemeinsam etwas erklärt wird.¹⁰⁰

Guter Unterricht achtet also darauf, die Lernausgangslage jedes Einzelnen zu berücksichtigen: Eventuell ist dann weniger (Material) manchmal mehr (Lernerfolg). Ein solcher Unterricht könnte also denjenigen Schülerinnen und Schülern, die die nötigen Voraussetzungen zur Selbststeuerung mitbringen, vielfältige(re)s Material zur Verfügung stellen (oder es gar komplett selbst recherchieren lassen) und den anderen Lernenden eben entsprechend weniger. Während die einen eigenverantwortlich und selbstgesteuert lernen, könnte die Lehrkraft in einer Inputphase die anderen an das für sie vorgesehene Material heranzuführen, um sie dann in die Eigenverantwortung für ihren Lernprozess zu entlassen. Eine Reflexion durch Lerntagebücher zeitigt dabei „positive Wirkungen beim selbstregulierten Lernen mit digitalen Medien“¹⁰¹ (vgl. Kap. 5.2 und Kap. 6.6). Ein solches Vorgehen erfordert, „die Schülerinnen und Schüler auf den Umgang mit neuen Lernmethoden und die Nutzung digitaler Medien als Werkzeuge bei der Problembearbeitung vorzubereiten sowie Strategien zur Bearbeitung offener Aufgaben und authentischer Probleme und Methoden zur Reflexion des Lernprozesses frühzeitig zu vermitteln“¹⁰². Den Lernprozess kann die Lehrkraft auch dadurch unterstützen, dass sie eine „erste[...] vollständige[...] Orientierungsgrundlage in Form von Anleitungen, Denkanstößen und anderen Hilfestellungen“¹⁰³ bereitstellt: Das kann in Bezug auf eine Vielfalt von Materialien eine kurze Übersicht darüber sein, was die einzelnen Materialien enthalten, wie sie aufgebaut sind und welches Material sich für welchen Zweck bzw. welchen Lernzugang (z. B. lieber Tabelle oder Fließtext) eignet. Sobald die Lernenden fähig sind, so etwas selbstständig zu erkennen bzw. zu bearbeiten, verzichtet man auf die Hilfen. Das ist ganz grob gesprochen das, was lernpsychologisch unter „Scaffolding“ (engl.: [Bau-]Gerüst) verstanden wird.

Auch hier gilt wieder: Das im vorigen Abschnitt Ausgeführte gilt eins zu eins auch für einen auf analogen Medien basierenden Unterricht – evtl. einzig mit dem Unterschied, dass man bei Nutzung digitaler Medien (und hier insb. des Internets) leichter eine Vielzahl und Vielfalt von Materialien zur Hand hat, als dies analog möglich wäre (wo in der Regel die Lehrkraft stapelweise eine solche Vielfalt von Materialien auswählen und kopieren muss).

Gleichwohl ist alles Arbeiten und Lernen – auch mit noch so vielfältigen Materialien – vergebens, wenn den Lernenden grundlegende oder ausreichende Kompetenzen in den Bereichen Lesen (einschließlich des verstehenden Lesens) und Schreiben und/oder Rechnen (einschließlich des Verstehens mathematischer Konzepte) fehlen. Dann fällt es den Lernenden nämlich schwer, analog oder digital vorliegende Texte zu verstehen oder Aufgaben zu multimedialen Inhalten, die bspw. eine Kombination von Bild und gesprochenem oder geschriebenem Text beinhalten, mündlich und/oder schriftlich zu bearbeiten (vgl. Kap. 8, Punkt (ii) und dort zum Lesen komplexer Texte).

Konstruktiv mit Grenze umgehen: Lernausgangslage berücksichtigen und evtl. innere Differenzierung durch Teillerngruppen; Lernprozessbegleitung durch geeignete Methoden; zudem frühzeitige und stetige Vermittlung neuer Lernmethoden bzw. Aufgabenformate; Scaffolding

Gilt alles gleichermaßen sowohl für einen auf analogen Medien als auch digitalen Medien basierenden Unterricht

Grenze: grundlegende Sprach-, Lese- und Schreib- sowie Rechenkompetenzen vorausgesetzt

⁹⁹ Vgl. Heinen/Kerres 2015, S. 8.

¹⁰⁰ Vgl. Schulz-Zander 2005, S. 10.

¹⁰¹ Schulz-Zander 2005, S. 10.

¹⁰² Vgl. Schulz-Zander 2005, S. 10.

¹⁰³ Stangl 2018b.

Konstruktiv mit Grenze umgehen: in allen Bereichen und bei Verwendung jedweder Art von Medien auf Förderung der Sprach-, Lese- und Schreib- sowie Rechenfähigkeit achten



Lernförderliches Potenzial: Neue Lernmöglichkeiten und -wege

Lehr-Lern-Szenario und Methoden- und Medienmix: mit virtueller Realität in ein Geschehen eintauchen, das man sonst nicht (so leicht) erleben könnte

Damit solch fehlende oder nicht ausreichende Kompetenzen nicht zum Hindernis werden, achtet guter Unterricht in allen Bereichen und bei der Verwendung jedweder Art von Medien – ob analog oder digital – auf die Förderung der Sprach-, Lese- und Schreib- sowie Rechenfähigkeit.¹⁰⁴ Das Land Baden-Württemberg bietet unter anderem zur Sprachförderung Unterstützungsmöglichkeiten.¹⁰⁵ Das Programm „SINUS Profil Mathematik an Grundschulen“, für das es auch digitale Lehr-Lern-Materialien gibt, ist ein wichtiger Baustein für die Förderung mathematischer Kompetenzen.¹⁰⁶

6.16 Völlig neue Möglichkeiten nutzen

Karl und Eva sind auf eine interessante Museumsausstellung gestoßen: „Die Entwicklung Londons von 1870 bis heute mit noch nie gezeigten Ausstellungsstücken“. Am nächsten Tag sprechen sie Herrn Bauer an: „Können wir nicht einen Ausflug in dieses tolle Museum machen? Die haben so interessante Sachen. Das passt voll zu dem, was wir gerade machen.“ Herr Bauer bedingt sich einige Zeit zur Recherche aus. Zu Beginn der nächsten Woche redet er noch einmal mit den beiden „Ihr habt ja recht. Aber leider ist das viel zu weit entfernt, und es kostet zu viel Zeit und Geld, dorthin zu fahren. Aber wisst ihr was? Die haben eine richtig tolle Internetseite. Dort könnt ihr euch ganz viele Ausstellungsstücke angucken, ja sogar drehen und kippen, wie ihr wollt, und ganz nah heranzoomen, sodass ihr jedes Detail erkennen könnt – besser als vor Ort. Auch die Informationstexte sind richtig gut. Sie haben sogar an ein Arbeitsblatt für eine Museumsrallye gedacht. Und jetzt, wo wir einen Klassensatz dieser Tablets mit dem superscharfen Display und WLAN im Klassenzimmer haben ...“

Die ständige Weiterentwicklung digitaler Medien (auf der Software-, der Inhalts- und Geräteebe) ermöglicht bislang ungewohnte oder ungeahnte Lehr-Lern-Szenarien. Auch dabei gilt immer der Primat der Didaktik und *nicht* eine Aussage wie „Ich hab’ hier eine coole neue App.“ Vielmehr ist zu fragen, welche neuen Möglichkeiten das digitale Medium bietet, die zum Bildungs- bzw. Lehrplan passen und zudem noch potenziell lernförderlich sind. So ist z. B. festzuhalten, dass der oben erwähnte Besuch der Internetseite des Museums einen realen Besuch wahrscheinlich nicht ganz ersetzen kann, weil das Gefühl des Mitten-Drin-Seins fehlt. Dieses Gefühl des vollständigen Eintauchens können allerdings digitale Medien vermitteln, deren Konzept auf der Darstellung einer „virtuellen Realität“ (engl. *virtual reality*, VR) beruht. Es gibt sogar schon Museumsausstellungen im Internet, die ein solches VR-Erlebnis bieten. Auch viele andere Orte der Welt kann man durch dieses Mitten-Drin-Gefühl mit 360°-Bildern oder sogar 360°-Videos ziemlich realitätsnah erkunden, obwohl man selbst nicht vor Ort ist (z. B. Marktplätze verschiedener Städte, Stätten mit bedeutsamen Kunstwerken oder Naturwundern wie bspw. einem Korallenriff). Für VR reicht schon ein handelsübliches Smartphone (vgl. S. 13 zu BYOD) mit einer einfachen VR-Brille (vgl. Abbildung 11).

¹⁰⁴ Vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg: Rechtschreibrahmen für die Klassen 1 bis 10 (www.lehrer-online-bw.de/Lde/5225064; dort auch Möglichkeit zum Download des verbindlichen Rechtschreibrahmens); vgl. OECD 2015; IGLU/PIRLS 2016.

¹⁰⁵ Vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg: Leseförderung (www.km-bw.de/Lesefoerderung); vgl. auch Sag’ mal was (www.sagmalwas-bw.de/startseite).

¹⁰⁶ Vgl. Landesinstitut für Schulentwicklung Stuttgart: SINUS Profil Mathematik an Grundschulen (www.ls-bw.de/Lde_DE/Startseite/Lernen/Mathematisch_naturwissenschaftliche+Bildung).



Abbildung 11: VR-Brille aus Pappe und Plastiklinsen (unter 10 EUR). Um VR zu erleben, geht man am besten in einen Elektronikmarkt und setzt selber eine VR-Brille auf. Eine Annäherung an ein VR-Erlebnis bietet das Video „VR für die Schule“ (s. Literaturverzeichnis).¹⁰⁷

Mit VR vergleichbar ist das Konzept der erweiterten Realität (engl. *augmented reality*, AR): Dazu startet man die AR-App und hält die Kamera des digitalen Endgerätes (in der Regel eines Smartphones oder Tablets) z. B. auf eine Seite im papiernen Vokabelverzeichnis. Die App blendet dann im Display des digitalen Endgerätes eine Ebene ein, die passgenau über der gescannten Seite zu schweben scheint. Diese Ebene bietet z. B. die Möglichkeit, besonders schwierig auszusprechende Vokabeln anzuhören, ein Quiz mit leicht zu verwechselnden Vokabeln zu lösen oder sich die Abbildung eines Gegenstandes einblenden zu lassen, den man nach Belieben drehen und wenden kann. Die zusätzlichen Inhalte sind in der App selbst verfügbar. Vergleichbare Angebote bieten mittlerweile auch eine Reihe von Schulbüchern. Da kann man auf der eingeblendeten Ebene z. B. ein Video abspielen, das den Blutkreislauf simuliert oder das Leben in einer Megametropole zeigt. Die Abbildung 12 zeigt ein Beispiel für AR.¹⁰⁸

Lehr-Lern-Szenario und Methoden- und Medienmix: mit erweiterter Realität Elemente wie z. B. Video auf computergenerierter Ebene passgenau zur papiernen Buchseite einblenden



Abbildung 12: Im Hintergrund sieht man das analoge Modell, im Display des Tablets die zusätzlich eingeblendete Ebene mit den anatomischen Bezeichnungen. (Die unterschiedlichen Farben beruhen auf der Belichtung bzw. dem Aufnahmewinkel.) Je nach App kann man die Bezeichnungen mit dem Finger antippen, um sich z. B. eine ausführliche Erklärung einblenden zu lassen.¹⁰⁹

¹⁰⁷ Bildquelle: www.pixabay.com/de/google-karton-3d-vr-2202220 (Wikimediaimages), Lizenz: CC0 1.0 Universal (www.creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/legalcode) (Bild für die Handreichung beschnitten).

¹⁰⁸ Vgl. Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen (Hg.): Übersicht Tablets im Unterricht – Vertiefungsmodul, Module 6 und 7.

¹⁰⁹ Bildquelle: www.pixabay.com/de/augmented-reality-medizinische-3d-1957411 (zedinteractive), Lizenz: CC0 1.0 Universal (www.creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/legalcode) (Bild für die Handreichung beschnitten).

Lehr-Lern-Szenario und Methoden- und Medienmix: in papierenes Arbeitsblatt integrierte QR-Codes: binnendifferenzierender Lösungshinweis oder Hilfetext; Potenziale neuer Geräteklassen wie z. B. *Wearables* nutzen (Datenschutz beachten)

Grenze: fehlende Qualitätssicherung

Konstruktiv mit Grenze umgehen: Austausch mit digital innovativen Lehrkräften bringt zumindest gewisse empirische Absicherung; Nutzung von Informationsplattformen bzw. Diskussionsseiten im Internet und/oder einer innerschulischen Plattform

Ein ganz anderes Beispiel: Ein in ein papierenes Arbeitsblatt integrierter *QR-Code¹¹⁰ kann dazu dienen, einen binnendifferenzierenden Lösungshinweis zu einer Aufgabe oder einen Hilfetext digital zu codieren, der bewusst nicht von Menschen lesbar sein soll. Erst wenn man eine QR-Code-Lese-App z. B. eines Smartphones oder Tablets daraufhält, erscheint der Text im Display. Eine Internetverbindung ist zum Lesen von QR-Codes nicht notwendig. Andersherum lassen sich mithilfe von QR-Code-Generatoren im Internet schnell und einfach QR-Codes erstellen.¹¹¹ Noch ein weiteres Beispiel für das Potenzial digitaler Medien, bislang ungewohnte oder ungeahnte Lehr-Lern-Szenarien zu ermöglichen: Eventuell finden in Zukunft neue Geräteklassen wie **Wearables* Eingang in den Unterricht. Damit ließen sich z. B. im Sportunterricht mit nur einem Gerät die Pulsfrequenz, Durchschnittsgeschwindigkeit und die Schrittzahl messen. Auch hier ist der Datenschutz zu beachten, sofern personenbezogene Daten verarbeitet werden (vgl. S. 32).

Möglicherweise stellt sich gerade bei der Nutzung völlig neuer Möglichkeiten – also völlig neuer Lernarrangements mit völlig neuen digitalen Medien – die Frage nach der Qualitätssicherung: Manchmal werden (durch wissenschaftliche Studien erhobene) evidenzbasierte Belege für die Lernförderlichkeit fehlen.

Gleichwohl sind solche Lehrkräfte, die völlig neue Möglichkeiten nutzen und die man als Expertinnen bzw. Experten oder gar Pioniere bezeichnen könnte,¹¹² in aller Regel mit anderen Lehrkräften sehr gut vernetzt. Sie tauschen ihre Erfahrungen aus und betreiben nicht selten Informationsplattformen und/oder Diskussionsseiten im Internet. So kann man von einer zumindest gewissen Absicherung ausgehen und sich auf die Expertise dieser Lehrkräfte verlassen. Eine innerschulische Plattform wie z. B. Moodle, die die Ergebnisse aus dem Einstiegspunkt „Praxisbericht über erfolgreichen Medieneinsatz: Dauerthema auf GLK“ (Kap. 7) aufnimmt, kann hier unterstützend wirken.

7 Welche Einstiegspunkte kann eine Lehrkraft nutzen, um digitale Medien in Lehr-Lern-Prozesse zu integrieren?

„Das mit den lernförderlichen Potenzialen ist ja klasse. Das war mir vorher gar nicht so bewusst. Ich würd' ja gern loslegen, aber unsere Schule hat kaum Computer – und wenn, dann funktioniert nur die Hälfte. Von Tablets und WLAN in den Klassenräumen mal ganz zu schweigen!“

Ziel dieses Kapitels: Einstiegspunkte beschreiben, wie Lehrkraft digitale Medien in Lehr-Lern-Prozesse integrieren kann

Lehrkräfte, die digitale Medien in Lehr-Lern-Prozesse integrieren möchten, finden in diesem Kapitel Einstiegspunkte. Dabei sind die im Folgenden beschriebenen Aspekte keine abzuarbeitende Schrittfolge, sondern Bausteine, die alle auf ihre Weise einen Beitrag leisten können. Als Einstieg sind verschiedene Startpunkte möglich – auch in Kombination (vgl. Abbildung 13). Dass Lehrkräfte unterschiedliches Vorwissen und unterschiedliche Vorlieben haben und dass an verschiedenen Schulen eine unterschiedliche Qualitätsentwicklungskultur herrscht, wurde berücksichtigt. So kann sich jede Lehrkraft den passenden bzw. die passenden Einstiegspunkte aussuchen (vgl. die fett ausgezeichnete Überschrift „Einstiegspunkt“ in der Randspalte).¹¹³

¹¹⁰ „QR-Code“ ist eine geschützte Marke der Firma DENSO WAVE INCORPORATED.

¹¹¹ Vgl. Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen (Hg.): Übersicht Tablets im Unterricht – Vertiefungsmodul (Modul 2) und Siedler 2018.

¹¹² Vgl. Anmerkung 19 zum DigCompEdu.

¹¹³ Vgl. insgesamt Eickelmann 2017, S. 99 f. (Zählung im PDF-Dokument: S. 101 f.); vgl. auch Mahler/Arnold 2017.

*konstruktiver Umgang mit Grenzen und
möglichen negativen Auswirkungen*

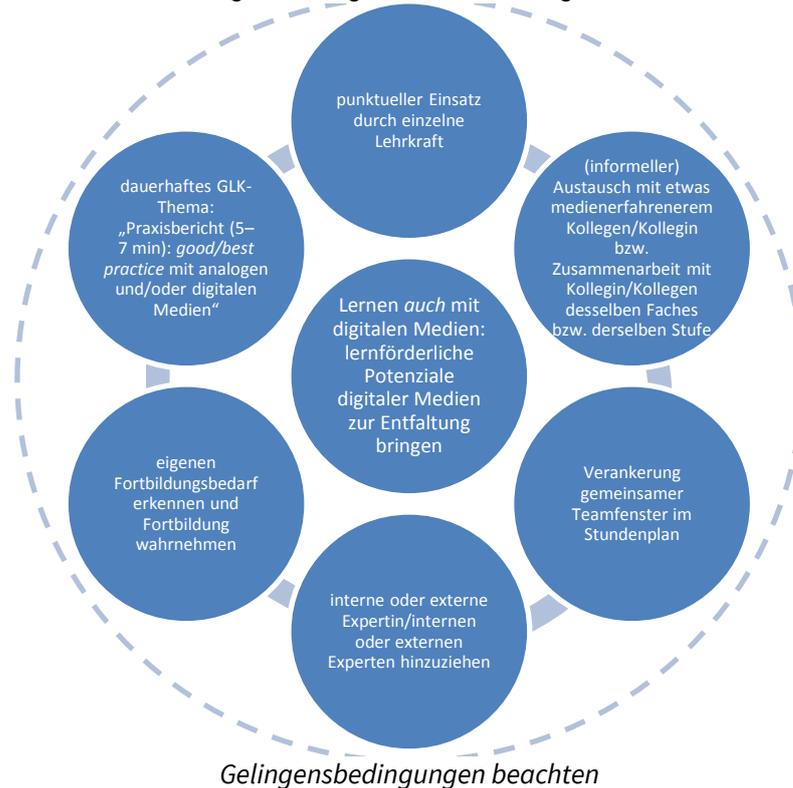


Abbildung 13: Startpunkte zum Einstieg in die Integration digitaler Medien in den Unterricht (auch in Kombination möglich)

Welche Einstiegspunkte sind nun denkbar?

Punktuelle Einsatz durch einzelne Lehrkraft am Beispiel einer Kurzrecherche im Internet

Der Einstieg ist schon punktuell bzw. mit ganz kleinen Dingen möglich und von einer einzelnen Lehrkraft zu leisten – auch ohne eine als möglicherweise unzureichend empfundene technische Ausstattung der Schule: Man stelle sich eine Gruppenarbeitsphase mit einem analogen Arbeitsblatt vor, das die Lernenden ganz bewusst kognitiv aktiviert, indem bspw. einige schwierigere Begriffe auftauchen, die für das Verständnis des Gesamten wichtig sind, die man aber nicht auf dem Arbeitsblatt erklärt. Schließlich sollen die Lernenden selbst entdecken, was sie noch lernen bzw. sich erarbeiten müssen. In solch einer Gruppenarbeitsphase kann sich die Lehrkraft immer nur einzelnen Lernenden bzw. einer einzelnen Gruppe zuwenden. Die anderen müssen warten. Hier kommen dann digitale Medien ins Spiel. Die Schülerinnen und Schüler können ihre vielfach mitgeführten digitalen Endgeräte (vgl. S. 13 zu BYOD) für eine kurze Internetrecherche zur Bedeutung eines Begriffes nutzen (Alternative: Klassenraumcomputer mit Surfstick, vgl. S. 27; WLAN-Hotspot, vgl. S. 27), wenn ihnen die Erklärung in einem gedruckten Wörterbuch, das im Klassenraum in mehreren Exemplaren zur Verfügung steht, nicht ausreicht. Die Gruppenarbeit bietet – zumal wenn Zufallsgruppen gebildet werden – einen ziemlich verlässlichen Rahmen dafür, dass die Lernenden zielgerichtet recherchieren, da ja die übrigen Gruppenmitglieder auf das Ergebnis warten. Über die Rechenschaftspflicht, welche Quelle(n) sie benutzt haben, kommt man in einer Plenumsarbeitsphase schnell über die Qualität von Quellen und damit einen Teil von Recherchekompetenz ins Gespräch und kann nach und nach eine Liste mit verlässlichen Quellen – analog wie digital – anlegen.¹¹⁴ Man sieht unschwer, dass hier prozessbezogene Kompetenzen

Einstiegspunkt und Methoden- und Medienmix: in Gruppenarbeitsphase mit analogem Arbeitsblatt Internetrecherche mit BYOD zu kurzen gezielten Fragestellungen wie z. B. Wortbedeutung oder Rechtschreibung; in einer Klasse oder quer durch alle von Lehrkraft unterrichteten Klassen Internetrecherche im Computerraum

¹¹⁴ Vgl. die in Fußnote 10 erwähnte Handreichung zur Medienrecherche.

Lehr-Lern-Szenario: Konzentration der Lehrkraft auf eine digitale Lernstrategie bzw. Methode (z. B. qualitätsorientierte Internetrecherche)

Einstiegspunkt und Entlastung für Lehrende: informelles Gespräch mit einer Kollegin bzw. einem Kollegen, der bzw. die etwas mehr Erfahrung mit digitalen Medien als man selbst hat; digital erfahrenerer Kollege bzw. Kollegin erstellt Vorlage für Erstellung von Arbeitsblättern; Zusammenarbeit mit einer Kollegin bzw. einem Kollegen desselben Faches bzw. derselben Klasse(nstufe); Nutzung der schon bei verschiedenen Anbietern vorhandenen digitalen Materialien und/oder Lehr-Lern-Konzepte; evtl. Adaption dieser Materialien

des Bildungsplans 2016 bspw. zum Recherchieren bzw. Formulieren und Überarbeiten von Texten abgedeckt sind (vgl. S. 5) und einige lernförderliche Potenziale digitaler Medien zur Entfaltung kommen (vgl. Kap. 6.1, 6.8, 6.9 und 6.11).

Bezogen auf die Recherche ist auch folgendes Lehr-Lern-Szenario als Einstiegspunkt denkbar, wozu man allerdings in aller Regel einen Computerraum mit Internetanschluss oder eine größere Anzahl von Notebooks bzw. Tablets mit Internetversorgung im Klassen-/Fachraum (vgl. S. 27) benötigt: Die Lehrkraft lässt in einer oder mehreren von ihr unterrichteten Klassen verstärkt qualitätsorientierte Internetrecherche betreiben.¹¹⁵ Davon profitieren die Lernenden und die Lehrenden (Konzentration auf eine digitale Lernstrategie bzw. Methode) (vgl. Kap. 6.1 und Kap. 6.8; vgl. S. 38 zum „Umgang mit neuen Lernmethoden“¹¹⁶).

Kollegiale Zusammenarbeit

Die Aufgaben an Schulen haben sich mittlerweile so verändert, dass kollegiale Kooperation unumgänglich scheint. Wenn man also Synergien nutzen möchte,¹¹⁷ bietet sich als Einstiegspunkt die (informelle) Zusammenarbeit mit einer selbst ausgewählten Kollegin bzw. einem selbst ausgewählten Kollegen an. Eine „Langzeitstudie der Alberta Teachers' Association“¹¹⁸ ergab nämlich, „dass insbesondere kollegiale Kooperation die Wirksamkeit von Lehrkräften erheblich steigern kann“¹¹⁹. Auch John Hattie, der in seinem Forschungsprojekt *visible learning* anhand der Auswertung von Metastudien untersucht, wie wirksam einzelne Faktoren für Lernprozesse sind, weist in seinen neuesten Veröffentlichungen Folgendes aus: Die *Collective Teacher Efficacy (CTE)* (engl.; auf Deutsch etwa: „kollektive Selbstwirksamkeitsüberzeugung von Lehrpersonen“) hat mit einer Effektstärke von 1.57 eine sehr hohe Wirksamkeit¹²⁰ (hohe Wirksamkeit ab Effektstärke 0.4). Zu dieser CTE gehört als eine der Grundbedingungen auch Kooperation.¹²¹

Wie kann nun eine kollegiale Kooperation mit Bezug auf digitale Medien aussehen? Man kann über die Gestaltung von Arbeitsblättern (z. B. in Bezug auf ein einheitliches lernförderliches Layout) oder die Konzeption von Lehr-Lern-Konzepten mit digitalen Medien ins Gespräch kommen. Vielleicht wählt man sich bewusst einen Kollegen bzw. eine Kollegin, der bzw. die etwas mehr Erfahrung mit digitalen Medien als man selbst hat. Eine solche Kollegin bzw. ein solcher Kollege könnte in einem Textverarbeitungsprogramm eine Vorlage für ein Arbeitsblatt erstellen, die viele Lehrerinnen und Lehrer für die Erstellung von Arbeitsblättern nutzen können (Abbildung 14). Einen Schritt weitergedacht, könnte dies bedeuten: Zusammen mit einer Kollegin bzw. einem Kollegen desselben Faches bzw. derselben Klasse(nstufe) kann man schon vorhandene umfangreichere digitale Materialien wie z. B. binnendifferenzierte Arbeitsblätter und/oder Lehr-Lern-Konzepte bearbeiten oder neue erarbeiten. Eventuell kann man sogar gemeinsam die Erfolge und Misserfolge bei der Umsetzung reflektieren. Dass viele Materialien und Konzepte schon zur Verfügung stehen, erleichtert die Arbeit (vgl. insb. S. 7; vgl. die Hinweise bei den einzelnen lernförderlichen Potenzialen im Kap. 6). Auch die Schulbuchverlage bieten digitale Arbeitsblätter an – bisweilen sogar mit Bearbeitungs- und Kopierrecht. Eventuell müssen die zur Verfügung stehenden Materialien bzw. Konzepte – egal von welchem Anbieter sie stammen – noch adaptiert werden. „Diesen Mehraufwand mit dem Anpassen kann ich nicht auch noch leisten!“, könnte man einwenden. Dann sollte man

¹¹⁵ Vgl. die in Fußnote 10 erwähnte Handreichung zur Medienrecherche.

¹¹⁶ Schulz-Zander 2005, S. 10.

¹¹⁷ Zur Kooperation insgesamt vgl. Friedrich Jahresheft 36 (2018), Ahlgrimm 2012 (insb. S. 174 f.), Huber et al. 2012 (insb. Kap. 3.2).

¹¹⁸ Sliwka et al. 2017a, S. 131.

¹¹⁹ Sliwka et al. 2017a, S. 131 (vgl. auch a. a. O. S. 123 unten); vgl. Becker/Nerdel 2017 S. 38 f.

¹²⁰ Vgl. Hattie 2017, S. 1.

¹²¹ Vgl. Strasser 2017.

sich vor Augen führen, dass diese Anpassungsarbeit auch für analoge Medien nötig ist.

The screenshot shows a worksheet template with a grey header area containing the following fields: "Fach & Klasse", "Thema der Unterrichtseinheit", "Seite | von |", and "Überschrift des Arbeitsblattes". Below the header, there are sections for "Das kannst Du hier lernen:", "Sachinformation", and "Aufgaben". The "Aufgaben" section includes three levels (A, B, C) with icons for individual work and partner work. A yellow sticky note on the right side of the page contains instructions: "Zeichen für „Zeitvorgabe beachten“, Zeichen für „Einzelarbeit“, Zeichen für „Partnerarbeit“; mit Schülern/-innen Bedeutung der Zeichen besprechen; vor Drucken des Arbeitsblattes diese Notiz löschen (mit linker Maustaste einmal auf Rand der Notiz klicken, dann auf Tastatur „Entf“-Taste drücken)".

Abbildung 14: Beispiel für eine Arbeitsblattvorlage. Die Inhalte in den grau hinterlegten Texten der Kopfzeile werden automatisch abgefragt und durch eigene Eingaben ersetzt bzw. automatisch aktualisiert. Der graue Hintergrund wird nicht gedruckt.

Im Stundenplan verankerte Teamfenster

„Und wann sollen wir kooperieren? Sollen wir uns jetzt auch noch am Wochenende treffen? Da hab' ich endlich mal ein bisschen Zeit für meine Kinder – von den Korrekturen mal ganz abgesehen.“ Mit diesem kritischen Einwand stellt sich die Frage nach Schulentwicklung. Bezogen sich die ersten beiden Einstiegspunkte (eher) auf die Unterrichtsentwicklung aus Sicht einer einzelnen Lehrkraft, könnte die Schulleitung in Bezug auf Kooperation Entlastung schaffen, indem sie im Stundenplan eine oder gar mehrere gemeinsame Hohlstunden (Teamfenster) ausweist.¹²² Dann haben Kolleginnen und Kollegen ein verlässliches Zeitfenster, in dem sie im o. g. Sinne kooperieren können. Je früher man solche organisatorische Sicherheit bietende Teamfenster als Einstiegspunkt wählen kann, desto besser. Um eine Qualitätsentwicklung hinsichtlich der Integration digitaler Medien in Lehr-Lern-Prozesse leisten zu können, die alle Seiten möglichst entlastet, ist es sinnvoll, mit dem Teampartner bzw. der -partnerin kleinere Meilensteine zu vereinbaren (bis wann möchte man was erreicht haben?) und die individuellen Stärken in den Blick zu nehmen.¹²³ Was man im gemeinsamen Teamfenster vor Ort in der Schule vereinbart hat, kann nun jede und jeder zu Hause oder anderswo ausarbeiten. Hier können digitale Medien ihr Potenzial ausspielen: Weitgehend unabhängig von Ort und Zeit (vgl. Kap. 6.7) kann man z. B. in einem Chat oder Forum einer Lehr-Lern-Plattform Fragen an das Team stellen oder weitere Anregungen geben. Die bzw. der andere antwortet dann, wenn sie bzw. er Zeit hat. Darüber hinaus dient ein Arbeitsbereich in solch einer Plattform der gemeinsamen Dokumentenablage, auf die alle Zugriff haben.

Einstiegspunkt und Entlastung für Lehrende: Schulleitung weist gemeinsame Hohlstunden aus (Teamfenster); innerhalb des Teams kleinere Meilensteine vereinbaren, bis wann man was erreicht haben möchte; Nutzung der Funktionen einer Lehr-Lern-Plattform

¹²² Zur Kooperation als solcher und zu Rolle der Schulleitung vgl. Becker/Nerdel 2017, S. 38–40.45; zur Schulentwicklung vgl. auch Heinen 2017 (insb. Kap. 3.1).

¹²³ Vgl. Sliwka et al. 2017b, S. 167–168.

Einstiegspunkt und Methoden- und Medienmix: „Praxisbericht (5-7 min): *good/best practice* mit analogen und/oder digitalen Medien“ als ständiger Tagesordnungspunkt auf GLK

Praxisbericht über erfolgreichen Medieneinsatz: Dauerthema auf GLK

„Ich bin ja schon ein bisschen stolz darauf, was wir da erarbeitet und umgesetzt haben ...“ Dass eine Schulleitung eine solche Qualitätsentwicklung nicht nur durch gemeinsame Teamfenster wertschätzt und fördert, kann sie auch im Rahmen der Gestaltung von Gesamtlehrerkonferenzen (GLK) zeigen: Ein „Praxisbericht (5-7 min): *good/best practice* mit analogen und/oder digitalen Medien“ könnte ein ständiger Tagesordnungspunkt (TOP) sein. An Schulen, an denen der Bildungsplan 2016 gilt, sollte dieser TOP auf die Leitperspektive „Medienbildung“ Bezug nehmen. Am besten werden die Ergebnisse (in Stichworten) verschriftlicht und an einem zentralen Ort gesammelt (z. B. einer digitalen Lehr-Lern- oder Bildungsplattform). Eventuell kann man sogar Schülerinnen bzw. Schüler hinzuziehen, die von ihren Lernerfahrungen berichten. Dies verspricht eine hohe Authentizität. Selbstverständlich ist der Einbezug von Lernenden auf einer GLK mit der Schulleitung sowie den Lernenden selbst und evtl. ihren Erziehungsberechtigten abzusprechen. Lehrkräfte können also auf die Schulleitung zugehen und die Einrichtung eines solchen Tagesordnungspunktes vorschlagen (evtl. über den örtlichen Personalrat). Berichten darf selbstverständlich jede Lehrkraft, ob sie nun in einem Teamfenster kooperiert oder den oben als ersten genannten Einstiegspunkt gewählt hat. Für Lehrkräfte, die bezüglich digitaler Medien noch unsicher sind oder gar zweifeln, könnte solch ein ständiger Tagesordnungspunkt ein geeigneter Einstiegspunkt sein, da sie über diese Handreichung hinaus weitere Anregungen bekommen, die die Bedingungen ihrer Schule berücksichtigen (z. B. schulinternes Curriculum, Besonderheiten bei einzelnen Lerngruppen, technische Ausstattung).

Einstiegspunkt und Entlastung für Lehrende: interne oder externe Expertin bzw. internen oder externen Experten hinzuziehen

Medienprojekte mit Unterstützung durch externe Expertinnen und Experten

Gleichwohl wird es immer technische und/oder mediendidaktische bzw. -pädagogische Aspekte geben, wo man sich unsicher fühlt bzw. zu wenige Kenntnisse hat und noch keine Fortbildung besuchen konnte (vgl. den nächsten Einstiegspunkt). Oder man hat ein Projekt mit digitalen Medien vor Augen (z. B. Hörspiel, Trickfilm, Video), aber keine entsprechenden Geräte mit den richtigen digitalen Medien vor Ort. Man braucht sich also nicht zu scheuen, interne oder externe Expertinnen und Experten hinzuzuziehen: Viele Schulen haben eine Multimediaberaterin bzw. einen -berater (grob gesagt zuständig für alle Fragen rund um Multimedia) oder eine Netzwerkberaterin bzw. einen -berater (grob gesagt zuständig für alles, was mit den Computern zu tun hat, für die man einen Benutzernamen und Kennwort braucht). Diese schulinternen Expertinnen und Experten können passgenau auf die Bedingungen in der Schule bezogen medientechnisch, -pädagogisch und -didaktisch beraten und fortbilden.

Expertinnen und Experten des zuständigen Stadt- bzw. Kreismedienzentrums (SMZ/KMZ) bzw. des Landesmedienzentrums (LMZ) kommen gern vor Ort in den Unterricht und bieten ihre Unterstützung bei Projekten an (Umfang ca. ein bis drei Tage). Diese medienpädagogischen Beraterinnen und Berater begleiten Lehrende wie Lernende auf medientechnischer und -pädagogischer bzw. -didaktischer Ebene z. B. bei einem Hörspiel- oder Videoprojekt. Für eine ganze Reihe von Projekten benötigt die Schule keinen Internetzugang. In aller Regel bringen die Beraterinnen bzw. Berater sogar digitale Endgeräte in ausreichender Anzahl mit. Was für die SMZs/KMZs bzw. das LMZ gilt, trifft auch für medienpädagogische Projekte der Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg zu (www.lfk.de/medienkompetenzfortbildung.html). Gut zu wissen: Die Angebote der genannten Institutionen sind für Schulen in Baden-Württemberg kostenlos.

Wenn die Schule einen offenen oder gebundenen Ganztage anbietet, arbeitet sie vielleicht auch mit außerschulischen Bildungspartnern zusammen, die Expertise im Einsatz digitaler Medien für Lernzwecke haben. Diese Bildungspartner könnte man anfragen – auch für die Kernunterrichtszeit. Möglicherweise ist die Unterstützung durch solche Expertinnen und Experten aber kostenpflichtig. Dann ist es sinnvoll, die Schulleitung und womöglich auch die Klassenpflegschaft mit einzubeziehen.

Dass in allen o. g. Fällen eine Vorbesprechung über die pädagogische und didaktische Zielsetzung und das Unterrichts- bzw. Lernsetting selbstverständlich ist, braucht hier nicht erwähnt zu werden.

Fortbildung

„Super, dieses Lernkonzept mit der App namens ‚Muster‘ scheint genau zu dem zu passen, was ich für den Beginn des kommenden Schuljahres geplant habe. Ich hätte da aber gern noch genaueren Input und möchte das üben. Und vielleicht kann man das ja auch mit anderen Apps machen.“ – „Als Lehrerinnen und Lehrer der 6a wollen wir die Klasse verstärkt kreativ arbeiten lassen. Videos zu drehen, wäre eine Idee. Vielleicht gibt es da auch etwas weniger Kompliziertes. Ich habe da neulich ‚was gelesen: ‚Kreativ mit digitalen Medien: tolle Ergebnisse mit einfachen Werkzeugen‘.“

Erfolgreicher Unterricht mit digitalen Medien setzt u. a. eine funktionierende Technik, Kenntnis über geeignete digitale Medien und deren Bedienung sowie medienpädagogische und -didaktische Kenntnisse voraus (vgl. Kap. 6.8). Für Lehrkräfte, die die Notwendigkeit und Chancen des Einsatzes digitaler Medien erkennen (wozu möglicherweise diese Handreichung beigetragen hat), sich aber noch unsicher fühlen, gibt es ein vielfältiges Fortbildungsangebot.¹²⁴ Fortbildungen dienen also dazu, zielgerichtet neue Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu erlangen und einzuüben, Souveränität im eigenen Handeln zu erreichen und die Selbstwirksamkeit zu stärken. Vielleicht ist eine Fortbildung auch der allererste Einstiegspunkt: wenn man sich nämlich ohne Fortbildung nicht traut loszulegen.

„Und woher weiß ich, welche Fortbildungen zu digitalen Medien es gibt?“ Eine komfortable Stichwortsuche bietet LFB-Online.¹²⁵ Auch den Wunschort und die maximale Entfernung dazu sowie den in Frage kommenden Zeitraum kann man einstellen. An diese Seite sind

1. die Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen mit den Standorten Esslingen, Schwäbisch Hall (Comburg) und Bad Wildbad,
2. das Landesinstitut für Schulsport, Schulkunst und Schulmusik Baden-Württemberg in Ludwigsburg,
3. die Landesakademie für Schulkunst, Schul- und Amateurtheater – Akademie Schloss Rotenfels in Gaggenau-Bad Rotenfels,
4. die Abteilungen 7 der Regierungspräsidien in Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg und Tübingen,
5. die Staatlichen Schulämter und
6. das Landesschulzentrum für Umwelterziehung am Staatlichen Aufbau-gymnasium Adelsheim (LSZU)

angeschlossen.

Für einen ersten Überblick über die von den Abteilungen 7 der Regierungspräsidien angebotenen Fortbildungen zu digitalen Medien sei auf das vom Regierungspräsidium Stuttgart herausgegebene Heft *Regionale Lehrkräftefortbildung. Digitale Medien* verwiesen. Für die drei anderen Regierungspräsidien sind die Angebote deckungsgleich und somit auch dort buch- und abrufbar. Die Fortbildungen der o. g. sechs Träger sind für Lehrkräfte in Baden-Württemberg kostenlos. Musikfortbildungen der Landesakademie Ochsenhausen, die meist kostenpflichtig sind, findet man über www.landesakademie-ochsenhausen.de/de/kurse („Angebot filtern“ nach Kursart „MULTIMEDIALE KURSE“). Auch die Stadt- bzw. Kreismedienzentren bieten Fortbildungen an, die für baden-württembergische Lehrkräfte kostenlos sind. Medi-

Einstiegspunkt und Entlastung für Lehrende: Fortbildungsbedarf erkennen und schließen; die genannten Informationsquellen nutzen

¹²⁴ Zur Rolle der Fortbildung vgl. Bastian 2017, S. 141; vgl. auch Mahler/Arnold 2017; vgl. auch Sieve 2017.

¹²⁵ <https://lfb.kultus-bw.de/lfbFrontend>.

enpädagogische Referentinnen und Referenten des Landesmedienzentrums können für Fortbildungen und Elternabende mit Medienbezug angefragt werden.

Fortbildungen sind sehr wirksam, wenn sie spezifisch auf die eigenen Bedürfnisse zugeschnitten sind.¹²⁶ Hierfür kommt das Format der schulinternen Lehrerfortbildung (SchILF) infrage. Auch solche Fortbildungen findet man auf <https://lfbo.kultus-bw.de/lfbFrontend>. Eine SchILF erfordert ein größeres Lehrerinnen und Lehrerteam, das sich auf den Weg machen will und damit einen (weiteren) Schritt hin zur Schulentwicklung geht.

Gut zu wissen: *LuK-Referentinnen bzw. -referenten des für die Schule zuständigen Regierungspräsidiums helfen u. a. bei der Suche nach einer geeigneten regionalen Fortbildung im Bereich digitaler Medien weiter.

Rahmen beachten: konstruktiven Umgang mit Grenzen und möglichen negativen Auswirkungen digitaler Medien sowie Gelingensbedingungen für ihren lernförderlichen Einsatz

Bei allen genannten Einstiegspunkten ist der Rahmen zu beachten: der konstruktive Umgang mit den Grenzen digitaler Medien (vgl. Kap. 6), der konstruktive Umgang mit ihren möglichen negativen Auswirkungen (vgl. Kap. 8) sowie die Gelingensbedingungen (vgl. Kap. 5.2 und die Hinweise bei den Lehr-Lern-Szenarien in Kap. 6). Dass all dies – wie beim Unterricht mit analogen Medien auch – selbstverständlich in einen Gesamtrahmen guten oder besser gesagt: wirksamen Unterrichts eingebettet sein muss, braucht nicht eigens erwähnt zu werden.

8 Welche negativen Auswirkungen können digitale Medien haben und wie kann man damit konstruktiv umgehen?

Kritiker verweisen auf mögliche negative Auswirkungen durch übermäßige und unreflektierte Nutzung digitaler Medien. Die in (populär)wissenschaftlichen Veröffentlichungen und in Massenmedien geführten Diskussionen greifen v. a. drei Hauptaspekte auf:

Negative Auswirkung: körperliche Schäden

(i) *physische Schäden:*

Es dürfte unbestritten sein, dass die übermäßige Nutzung digitaler Medien körperliche Schäden verursachen kann. Das reicht von Augenproblemen über Haltungsschäden bis hin zu Herz-Kreislauf- und anderen Erkrankungen aufgrund mangelnder Bewegung.

Konstruktiv mit negativer Auswirkung umgehen: Leitperspektive „Prävention und Gesundheitsförderung“ beachten

So kommt der Schule im Sinne der Leitperspektive „Prävention und Gesundheitsförderung“ eine wichtige Rolle zu. Schon kleine Ruhepausen von ein bis zwei Minuten, in denen man die Schülerinnen und Schüler auffordert, sich durchzustrecken und durchzubewegen, bewusst zu blinzeln (um die Augen zu befeuchten), bewusst in die Ferne zu schauen u. Ä. m., können Wunder bewirken. All dies gilt übrigens auch für alle anderen Formen des Unterrichts: Es ist nicht gesünder, 45 min lang in einer möglicherweise verkrampften Haltung ohne weitere Bewegung mit analogen Medien zu arbeiten.

Negative Auswirkung: kognitive Schäden

(ii) *negative Folgen für die kognitiven Fähigkeiten:*

Wenn Lernende digitale Medien (zu häufig) nutzen würden, ließen ihre intellektuellen Fähigkeiten nach, so lautet ein vielfach zitierter Vorwurf.

Kognitive Schäden Nr. 1: Handschrift und ihr unverzichtbarer Beitrag für Ausprägung und Aktivierung bestimmter Gehirnfunktionen

Dabei wird nicht selten auf den Wert der Handschrift verwiesen. In der wissenschaftlichen Forschung ist unbestritten, dass der Handschrifterwerb (insb. einer Schreibschrift, die die Buchstaben miteinander verschleift) unverzichtbar für die Ausprägung bzw. Aktivierung bestimmter Gehirnfunktionen ist, die auch für viele andere Bereiche wichtig sind. Damit sind grundlegende Fähigkeiten und Schemata angesprochen: Mit der Hand zu schreiben ist nämlich ein komplexes Zusammenspiel aus u. a. Feinmotorik, Kraftdosierung, Koordination von Auge und Hand, eines

¹²⁶ Vgl. Becker/Nerdel 2017 (insb. S. 41–45); vgl. Sieve 2017, S. 257 f.

Links-Rechts- (s. z. B. „d/b“) und Oben-unten-Schemas (s. z. B. „M/W“) sowie insgesamt der Raumorientierung. So entwickeln sich über die Handschrift z. B. der Schriftspracherwerb, die Lesefähigkeit, die Merkfähigkeit, die Fähigkeit, Informationen zu filtern, und die Kreativität. All das ist mit dem Schreiben auf einer Computertastatur nicht (so leicht) auszuprägen und zu fördern (vgl. S. 17).¹²⁷ Es soll nicht verschwiegen werden, dass einige Länder wie die USA oder Finnland das Erlernen einer gebundenen Schreibschrift nicht mehr für verbindlich erklären.

Bei der Einordnung der bisweilen verengt geführten Diskussion, die auf ein Entweder-oder: entweder nur handschriftlich oder nur digital mit Tastatur zugespielt wird, sollte Folgendes nicht aus dem Blick geraten: Aufgrund aller Erfahrung mit dem Aufkommen neuer Medien in den vergangenen Jahrhunderten ist nicht davon auszugehen, dass die Handschrift verschwindet. Vielmehr haben sich die Medien einander ergänzt und nicht gegenseitig verdrängt: So werden Klassenarbeiten auch heute noch von Hand geschrieben und die schnelle handschriftliche Notiz auf einem Ausdruck hat auch heute noch ihren Wert.

Zudem bleibt es Aufgabe von Schule, in einem ausgewogenen Methoden- und Medienmix alle Fähigkeiten und Sinne anzusprechen, zu fördern und zu fordern (vgl. Kap. 6.3). In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass das so wichtige Beherrschen der Handschrift mittlerweile nicht mehr ein zwingendes Ausschlusskriterium für die Nutzung digitaler Medien ist: Es gibt – noch vergleichsweise teure – digitale Endgeräte mit digitalen Stiften, die in Bezug auf die Haptik und den Gebrauch einem analogen Stift ziemlich gleich sind.

Die intellektuellen Fähigkeiten ließen auch dadurch nach, so wird argumentiert, dass die Lernenden überhaupt nicht mehr in der Lage seien, (komplexe) Texte voll konzentriert zu lesen und ihnen (strukturiert) Informationen zu entnehmen (sog. *deep reading*, engl.) (vgl. S. 38).¹²⁸ In den Blick genommen wird dabei v. a. die Recherchearbeit mithilfe des Internets. Unbestritten ist, dass die genannte Fähigkeit schwinden kann, weil die Lernenden evtl.

- meinen, sie müssten bei einer Recherche die gesamte Menge der gefundenen Quellen ab- bzw. einarbeiten,
- Masse mit Klasse verwechseln,
- sich von der Menge der Verknüpfungen zu anderen Internetseiten oder einer überladenen Gestaltung digitaler Medien (z. B. durch unnötige Hintergrundmusik) ablenken lassen,
- sich mehr mit Gestaltungsfragen ihrer Ergebnispräsentation als mit inhaltlichen Aspekten auseinandersetzen.

Neueste Forschungen weisen darüber hinaus darauf hin, dass wir am Bildschirm grundsätzlich anders lesen als bei Gedrucktem: So deuten Untersuchungsergebnisse u. a. darauf hin, dass man sich bei digitaler Lektüre weniger merken könne als bei der Lektüre eines gedruckten Buches.¹²⁹

All dem kann man mit entsprechenden Aufgabenstellungen und Lernbegleitung begegnen, indem man z. B.

- gezielt Fragen zum Textverständnis stellt,

Konstruktiv mit negativer Auswirkung umgehen: Erfahrung nicht vergessen, dass sich Medien in aller Regel ergänzen und nicht verdrängen

Methoden- und Medienmix: in einem ausgewogenen Methoden- und Medienmix alle Fähigkeiten und Sinne ansprechen, fördern und fordern

Kognitive Schäden Nr. 2: Textverständnis

Konstruktiv mit negativer Auswirkung umgehen und Methoden- und Medienmix: Aufgabenstellung anpassen und das Lernen begleiten; Bücher selbstverständlich in den Unterricht einbeziehen

¹²⁷ Vgl. Berninger et al 2006; vgl. Medwell/Wray 2008; vgl. James/Engelhardt 2012; vgl. Mueller/Oppenheimer 2014; vgl. Mangen et al. 2015; vgl. Mangen 2016, S. 466–469; vgl. auch Konnikova 02.06.2014, Bubrowski 17.12.2015 und Meyer/Bruder 2017.

¹²⁸ Vgl. auch Bundeszentrale 23.11.2017. Vgl. auch IGLU/PIRLS 2016 (obwohl für Deutschland nicht untersucht wurde, „[w]ie Schülerinnen und Schüler beim Lesen elektronischer Texte abschneiden“, S. 325).

¹²⁹ Vgl. Mangen et al. 2013; vgl. Baron 2015; vgl. Mangen 2016, S. 469–476; vgl. Mangen/Weel 2016 (insb. S. 117, re. Spalte); vgl. auch Küchemann 22.03.2017, 13:07 Uhr; vgl. auch Graff 17.05.2010, 21:49 Uhr.

- vorgibt, welche Aspekte in der Ergebnissicherung zur Sprache kommen müssen,
- die für die Recherche selbst zur Verfügung stehende Zeit bewusst begrenzt,
- transparent macht, dass bei der Ergebnispräsentation der Inhalt mehr als die mediale Verpackung zählt (vgl. zum letzten Aspekt Kap. 6.5),
- das Ablenkungspotenzial digitaler Medien zum Unterrichtsthema macht.¹³⁰

Entlastung für Lehrende: mithilfe einer pädagogischen Netzwerksoftware (= Klassenraummanagementsoftware) die digitalen Endgeräte der Lernenden auf dem eigenen Endgerät im Blick halten oder gar steuern

Wenn die digitalen Endgeräte in das *pädagogische Netz der Schule oder eine vergleichbare zentral verwaltete Struktur (z. B. ein *MDM = *mobile device management*, engl.) eingebunden sind, kann die Lehrkraft mithilfe einer sog. pädagogischen Netzwerksoftware (auch „Klassenraummanagementsoftware“ genannt) auf ihrem eigenen Endgerät z. B. die Aktivitäten der Lernenden verfolgen, ihnen individualisiert Nachrichten mit Tipps zur Aufgabenbearbeitung schicken, aber auch den Internetzugang einschränken oder gar gezielt die Steuerung einzelner digitaler Endgeräte übernehmen.

Man wird auch darauf achten, in einem ausgewogenen Methoden- und Medienmix gedruckte Bücher einzusetzen oder gar bei einer Recherche vorzuschreiben, neben dem Internet auch eines oder mehrere Bücher zu benutzen¹³¹.

Kognitive Schäden Nr. 3: Ausdrucksfähigkeit

Nicht zuletzt wird häufig kritisiert, dass die Verwendung digitaler Medien die mündliche und/oder schriftliche Ausdrucksfähigkeit negativ beeinflusst.

Konstruktiv mit negativer Auswirkung umgehen und Methoden- und Medienmix: Situationen schaffen, in denen Ausdrucksfähigkeit der Lernenden gefordert und gefördert wird

In diesem Zusammenhang liegt es – wie auch beim Unterricht mit analogen Medien – in der Verantwortung der Lehrkraft, entsprechende Situationen zu schaffen, in denen die Ausdrucksfähigkeit der Lernenden gefordert und gefördert wird: sei es dadurch, dass sie zu einer digital gefilmten Versuchsdurchführung (auf die sie immer wieder zurückgreifen können) ein Versuchsprotokoll in vollständigen Sätzen schreiben oder mündlich vortragen müssen; sei es dadurch, dass die Lehrkraft für das Vortragen von Präsentationen, die Stichworte auf Folien enthalten, als wichtiges Kriterium transparent macht, dass die Schülerinnen und Schüler in vollständigen, miteinander durch Bindewörter verbundenen Sätzen mehr sagen müssen, als auf der Folie steht; sei es dadurch, dass beim Tag der offenen Tür ein digitales Produkt mit größerem Textanteil ausgestellt wird, bei dem alle Beteiligten auf angemessene Verwendung der Sprache achten.

Negative Auswirkung: soziale Folgen

(iii) *soziale Folgen:*

Ein letzter großer Kritikpunkt: Die Verwendung digitaler Medien beeinflusst das soziale Miteinander negativ. Schülerinnen und Schüler würden jetzt auch in der Schule nur noch einzeln am Computer sitzen bzw. über ihren Tablets hängen. Persönliche Kommunikation zwischen den Lernenden und zwischen ihnen und der Lehrkraft finde (so gut wie) nicht mehr statt. Ein sozialförderliches Miteinander würden die Schülerinnen und Schüler nicht mehr lernen. All dies sei nicht nur für den Lernprozess schädlich, sondern auch eine gefährliche gesamtgesellschaftliche Entwicklung, die die Schule noch befeuert.

Konstruktiv mit negativer Auswirkung umgehen und Methoden- und Medienmix: Lernszenario schaffen, in dem persönliche Kooperation und Kommunikation der Lernenden untereinander wichtig ist; direkte Unterstützung durch Lehrkraft ermöglichen, da Lernwirksamkeit höher

Dazu ist Folgendes festzustellen: Die Handreichung möchte hier keine Selbstverständlichkeiten aufzählen (z. B. wie wichtig gute Klassengemeinschaften, die durch viele persönliche Begegnungen aufgebaut und gestärkt werden, für gutes, ja wirksames Lernen und für eine gute Schule sind). Sie möchte vielmehr diejenigen Aspekte der Forschung darstellen, die sich mit dem persönlichen Austausch Lernender und Lehrender, also der Kommunikation von Angesicht zu Angesicht, im Kontext digitaler Medien beschäftigen: Die Forschung stellt ganz klar heraus, wie wichtig die persönliche Kooperation und Kommunikation der Lernenden ist, wenn sie über die Lerninhalte ins Gespräch kommen und sich gegenseitig unterstützen und helfen

¹³⁰ Vgl. insgesamt die in Fußnote 10 erwähnte Handreichung zur Medienrecherche.

¹³¹ Vgl. auch hier die in Fußnote 10 erwähnte Handreichung zur Medienrecherche.

(vgl. die entsprechenden Zitate und Literaturangaben auf S. 10). Auch die Lehrkraft und ihre direkte Unterstützung der Lernenden werden durch das Lehren und Lernen mit digitalen Medien nicht überflüssig: „Die Metastudie zeigt, dass die Lernwirksamkeit höher ist, wenn die Lernenden bei der Nutzung des entsprechenden Lernprogramms zusätzlich Unterstützung durch die Lehrkraft oder durch Mitschülerinnen und Mitschüler erhalten. Dies unterstreicht die Wichtigkeit einer Steuerung durch die Lehrkraft auch in einem Unterricht mit digitalen Medien: Schülerinnen und Schüler sollten beim Arbeiten in entsprechenden Lernumgebungen nicht auf sich selbst gestellt sein. Auch sehr gut entwickelte multimediale Lerninhalte können die Lehrkraft offensichtlich nicht ersetzen.“¹³² Dass sich dabei die Rolle der Lehrkraft hin zu der einer Beraterin bzw. eines Beraters oder einer Moderatorin bzw. eines Moderators verschieben kann, hat schon Kap. 5.2 deutlich gemacht. Wie eine Lehrkraft die notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten erwerben kann, um Lernende bei der Nutzung digitaler Medien lernförderlich begleiten zu können, zeigen die Einstiegspunkte in Kap. 7.

Insgesamt muss man in Bezug auf die negativen Auswirkungen digitaler Medien Folgendes betonen: Die Forschung zu lernförderlichen Potenzialen digitaler Medien stellt deutlich heraus, dass ein Mix aus bewährten analogen Aufgabenformaten und (zeitweise) ergänzender Nutzung digitaler Medien die beste Lernförderung verspricht.¹³³ Schon allein aus diesem Grund erscheinen die hier beschriebenen negativen Auswirkungen beherrschbar, ja sind vielleicht eher zu Grenzen geworden, mit denen Lehrende und Lernende gut umgehen können.

Methoden- und Medienmix: Mix aus bewährten analogen Aufgabenformaten und (zeitweise) ergänzender Nutzung digitaler Medien verspricht laut Forschung beste Lernförderung

9 Welches Fazit kann man ziehen?

Dem Primat der Didaktik folgend, können digitale Medien in allen Fächern, Schularten, -stufen und -typen im Sinne eines Mehrwerts im Vergleich mit analogen Medien lernförderliche Potenziale entfalten (vgl. Kap. 5.1) – von der Aktualität der Materialien über das Sichtbar-Machen von Lernen bis zur Nutzung völlig neuer Möglichkeiten (vgl. Kap. 6).

Unter Beachtung des Primats der Didaktik können digitale Medien lernförderliche Potenziale entfalten

Dabei sind die Ergebnisse der Forschung zu beachten. Die lernförderlichen Potenziale digitaler Medien lassen sich v. a. dann am besten entfalten,

Forschungsergebnisse berücksichtigen, um lernförderliche Potenziale digitaler Medien bestmöglich zur Entfaltung zu bringen

1. wenn man sie im Kontext eines konstruktivistischen Lernverständnisses einsetzt – wobei Unterstützung und Begleitung durch die Lehrkraft wichtig sind –,
2. wenn sie in einem ausgewogenen Methoden- und Medienmix aus bewährten und innovative(n) Lehr-Lern-Konzepten, in einem Mix analoger und eben auch digitaler Medien Verwendung finden, wozu auch gehört, dass digitale Medien nicht zu lange und zu häufig eingesetzt werden, und
3. wenn sie eher in einer die Kommunikation über Lernprozesse und -inhalte fördernden Partner- denn Einzelarbeit ihren Platz finden (vgl. insgesamt Kap. 5.2).

Das sind zwar einige Gelingensbedingungen, klar ist aber eines: All dies gilt letztlich auch für den lernwirksamen Einsatz analoger Medien.

Den mit der Nutzung digitaler Medien unzweifelhaft verbundenen Grenzen und möglichen negativen Auswirkungen durch übermäßige und unreflektierte Nutzung kann man konstruktiv begegnen – nicht zuletzt im Bewusstsein, dass (fast) all diese Grenzen und möglichen negativen Auswirkungen genauso im Unterricht und beim Lernen mit analogen Medien auftreten und auch dort selbstverständlich beachtet

Mit Grenzen und möglichen negativen Auswirkungen digitaler Medien konstruktiv umgehen

¹³² Hillmayr et al., S. 15. Vgl. auch Schaumburg 2018, S. 37 f.

¹³³ Vgl. z. B. Hillmayr et al. 2017, S. 10–12, oder Herzig 2014, S. 18.

Entlastung für Lehrende: passgenaue digitale Medien sowie erprobte Lern- bzw. Unterrichtsideen und -konzeptionen vorhanden

Sich auf den Weg machen und digitale Medien in Lehr-Lern-Prozesse integrieren: Lehrkräfte können verschiedene, zu ihrem Vorwissen, ihren Vorlieben und zur Qualitätsentwicklungskultur der Schule passende Einstiegspunkte nutzen.

werden müssen und beherrschbar sind (zu den Grenzen vgl. Kap. 6; zu den möglichen negativen Auswirkungen vgl. Kap. 8).

Wenn sich Lehrende und Lernende auf den Weg machen, digitale Medien einzusetzen, müssen sie nicht von Null anfangen: Bildungsakteure in Baden-Württemberg und anderswo bieten mannigfaltige fachbezogene und fächerübergreifende digitale Medien sowie dazu passende und erprobte Unterrichts- bzw. Lernideen und -konzeptionen an. Die Angebote der Akteure des Landes haben den Vorteil, dass sie auf jeden Fall den Bildungsstandards entsprechen (vgl. S. 7).

Lehrerinnen und Lehrer, die digitale Medien in Lehr-Lern-Prozesse integrieren wollen, können verschiedene, zu ihrem Vorwissen, ihren Vorlieben und zur Qualitätsentwicklungskultur der Schule passende Einstiegspunkte (auch in Kombination miteinander) nutzen. Das reicht vom punktuellen Einsatz digitaler Medien nach dem BYOD-Prinzip (vgl. S. 13 und S. 42) über das Hinzuziehen interner oder externer Expertinnen und Experten zum Unterricht vor Ort, die beim Lehren und Lernen mit digitalen Medien technische, pädagogische und didaktische Unterstützung bieten, bis hin zur dauerhaften Verankerung eines Tagesordnungspunktes „Praxisbericht (5-7 min): *good/best practice* mit analogen und/oder digitalen Medien“ auf der Gesamtlehrerkonferenz (vgl. insgesamt Kap. 7).

Legen Sie los! Es lohnt sich!

10 Glossar

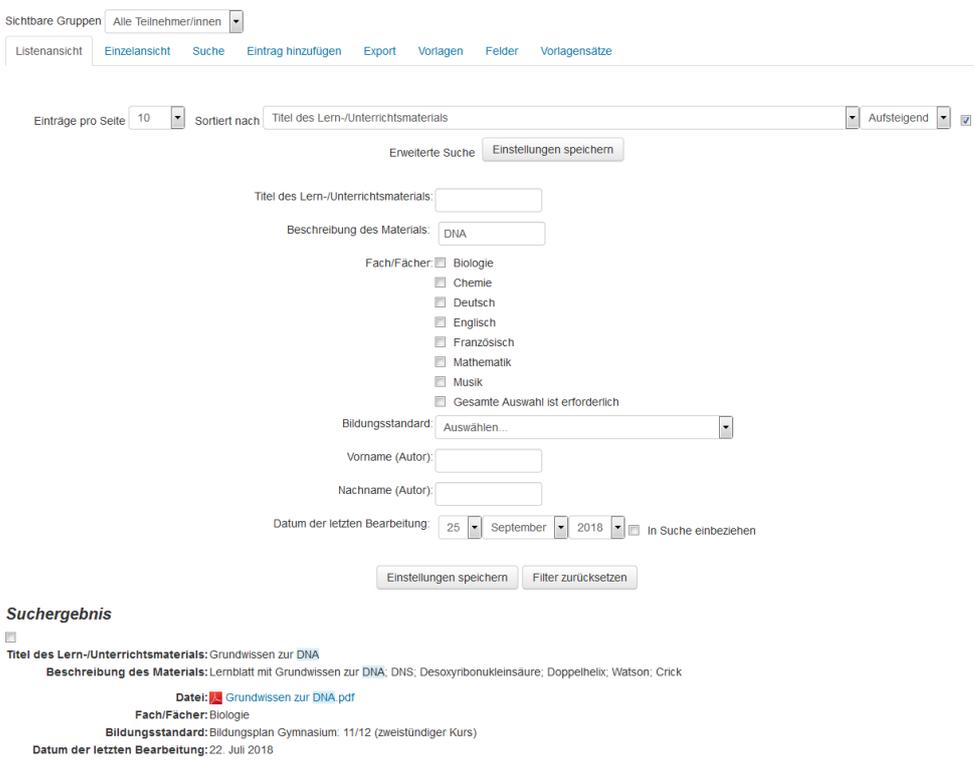
Dieses Glossar definiert bzw. erklärt und/oder erläutert Fachbegriffe, die in dieser Handreichung vorkommen.

Das Zeichen ☞ zeigt an, dass es zu diesem Begriff einen eigenen Eintrag gibt.

Begriff	Definition bzw. Erklärung und/oder Erläuterung
Anwendungssoftware	☞ App
App (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • „App“ ist ein Kurzwort für „<i>application software</i>“ (engl.), was so viel wie „Anwendungssoftware“ bedeutet (☞ Software). • Eigentlich bezeichnet „App“ also jedes Programm, das nicht zwingend notwendig ist, damit der Computer (z. B. ☞ Notebook/Laptop, großer Rechner auf oder unter dem Tisch, ☞ Tablet, Smartphone) läuft, sondern das nützliche bzw. wünschenswerte Zusatzfunktionen bereitstellt (wie ein Textverarbeitungs-, ein Videoabspiel- oder ein Bildbearbeitungsprogramm). • In einem eingeschränkteren Sinne meint „App“ jedes zusätzliche Programm, das man auf einem mobilen Endgerät wie z. B. einem Smartphone oder ☞ Tablet installiert. Dann spricht man öfter auch von „<i>mobile app</i>“ (engl.).
Artefakt	Als Artefakt bezeichnet man in der allgemeinen Didaktik jeden von Menschen erzeugten Gegenstand.
Bildungsplattform	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Bildungsplattform ist eine ☞ Software, die auf einer einheitlichen Oberfläche viele Dienste aus den Bereichen Lehren und Lernen vereint. • Dazu können z. B. gehören: eine ☞ Lehr-Lern-Plattform; eine Mediathek; ein ☞ Cloud(speicher); eine E-Mail- und Kalendersoftware. • In der Regel benötigt man einen aus Benutzernamen und Passwort (= Kennwort) bestehenden Zugang. Falls innerhalb der Bildungsplattform mehrere Dienste vereint sind, die einen personalisierten Zugang benötigen, bietet eine Bildungsplattform meist die Möglichkeit des sog. <i>single-sign-on</i> (engl., sinngemäß übersetzt: „Einmal anmelden, alle Dienste nutzen.“). • Eine Bildungsplattform ist in aller Regel über das Internet erreichbar und damit orts-, zeit- und geräteunabhängig (sofern am Aufenthaltsort ein Internetzugang vorhanden ist und das digitale Endgerät über die Möglichkeit, ins Internet zu gehen, verfügt). • Vergleiche den Begriff ☞ „Lehr-Lern-Plattform“.
BYOD (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abkürzung „BYOD“ (<i>bring your own device</i>) bezeichnet ein Konzept, bei dem jede bzw. jeder, sofern vorhanden, ihr bzw. sein im Privateigentum befindliches digitales Endgerät (z. B. ein Smartphone) in die Schule oder zur Arbeitsstätte mitnimmt und dort für schulische bzw. berufliche Zwecke einsetzt. • Sinngemäß übersetzt bedeutet „BYOD“ nämlich: „Bringe dein eigenes digitales Endgerät mit und nutze es.“
CAS-Programm	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abkürzung „CAS“ steht für „Computer-Algebra-System“. • Mithilfe dieser ☞ Anwendungssoftware kann man mathematische Ausdrücke, die z. B. Variablen enthalten (sog. Terme), und Ableitungen sowie Integrale berechnen, aber auch Gleichungen lösen. • Viele CAS-Programme ermöglichen es darüber hinaus, die Terme grafisch darzustellen und interaktiv zu verändern, indem man bspw. den Wert einer Variablen verändert. • So kann man also mathematische Probleme in verschiedenen Fächern interak-

Begriff	Definition bzw. Erklärung und/oder Erläuterung
	<p>tiv modellieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAS-Programme gibt es als eigenständige ☞Anwendungssoftware oder z. B. in Taschenrechner integriert.
Cloud(speicher) (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • „Cloudspeicher“ bezeichnet einen Speicherplatz im Internet. • Der Zugriff auf dort gespeicherte Dateien (z. B. Arbeitsblätter) ist jederzeit und von jedem Ort aus möglich, sofern man eine Internetverbindung und ein internetfähiges Endgerät hat (z. B. ein ☞Notebook, Smartphone oder ☞Tablet). • Meist wird der Begriff „Cloudspeicher“ zu „Cloud“ verkürzt. • Siehe auch ☞Bildungsplattform und ☞Lehr-Lern-Plattform.
Datenbank	<ul style="list-style-type: none"> • Unter einer Datenbank versteht man die Strukturierung und Speicherung von Informationen aller Art zum Zwecke ihrer systematischen Auswertung. • Mithilfe einer Datenbank-App (☞App) kann man Informationen aller Art strukturiert erfassen, speichern und abfragen. Die einzelnen Informationen werden dann zu Daten, die jeweils in einem einzelnen sog. Daten(bank)feld gespeichert werden. • Welche Daten man in welcher Struktur erfassen und abfragen möchte, kann man selbst bestimmen. So könnte eine Schule z. B. eine Datenbank für Lern- und Unterrichtsmaterialien anlegen, die folgende Daten in jeweils einem Daten(bank)feld enthält (vgl. Abbildung 15): einen aussagekräftigen Titel für das jeweilige Material; die dazugehörige Datei; eine Beschreibung des Materials, die möglichst viele Begriffe enthält, nach denen Lehrkräfte bzw. Lernende suchen; die Fach- bzw. Fächerzuordnung; die Zuordnung zu einem Bildungsstandard sowie das Datum der letzten Bearbeitung des Materials.

Begriff	Definition bzw. Erklärung und/oder Erläuterung
	<p>Lern- und Unterrichtsmaterialien</p> <p>Sichtbare Gruppen: <input type="text" value="Alle Teilnehmer/innen"/></p> <p>Listensicht Einzelansicht Suche Eintrag hinzufügen Export Vorlagen Felder Vorlagensätze</p> <p>Neuer Eintrag</p> <p>Titel des Lern-/Unterrichtsmaterials: *</p> <p>Datei mit Lern-/Unterrichtsmaterial hochladen: *</p> <p>Maximale Größe für neue Dateien: 5MB, Maximale Zahl von Anhängen: 1</p> <p></p> <p>Beschreibung des Materials (sollte möglichst viele Begriffe enthalten, nach denen Lehrkräfte bzw. Lernende suchen): *</p> <p></p> <p>HTML-Format</p> <p>Fach/Fächer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Biologie <input type="checkbox"/> Chemie <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Mathematik <input type="checkbox"/> Musik <p>Bildungsstandard:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Gemeinsamer Bildungsplan für die Sek. I: 5-6 <input type="radio"/> Gemeinsamer Bildungsplan für die Sek. I: 7-9 <input type="radio"/> Bildungsplan Gymnasium: 7-8 <input type="radio"/> Bildungsplan Gymnasium: 11/12 (zweistündiger Kurs) <p>Datum der letzten Bearbeitung des Lern-/Unterrichtsmaterials: 22 Juli 2018</p> <p><input type="button" value="Sichern und anzeigen"/> <input type="button" value="Sichern und weitere hinzufügen"/></p> <p>Abbildung 15: Screenshot (= abfotografierter Bildschirm) mit der Eingabemaske einer Datenbank für Lern- und Unterrichtsmaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> Lehrkräfte oder Lernende können mithilfe einer Datenbank gezielt nach Materialien suchen (sog. Abfrage). Sie können sich bspw. nur Materialien anzeigen lassen, die für einen zweistündigen Biologiekurs geeignet sind <i>und</i> das Stichwort „DNA“ enthalten (sog. Filterung) (vgl. Abbildung 16).

Begriff	Definition bzw. Erklärung und/oder Erläuterung
	 <p>Abbildung 16: Screenshot (= abfotografierter Bildschirm) mit der Anzeige eines Suchergebnisses aus der Datenbank für Lern- und Unterrichtsmaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Unterschied zur Erfassung von Daten mithilfe einer Tabellenkalkulations- oder einer Textverarbeitungssoftware (☞ Software) ist eine Datenbank-App (☞ App) v. a. mit steigender Anzahl der erfassten Daten viel schneller und viel flexibler, insbesondere was die Abfrage und die Filterung angeht. Darüber hinaus lassen sich die Daten aus einer Datenbank viel einfacher und flexibler in andere Programme übernehmen. • Innerhalb von ☞ Moodle lässt sich eine Datenbank erstellen („Bearbeiten einschalten“; „Material oder Aktivität anlegen“; aus der Liste „Datenbank“ auswählen; auf „Hinzufügen“ klicken). So wurde die Datenbank in Abbildung 15 bzw. Abbildung 16 mithilfe von ☞ Moodle erstellt.
Dyslexie-Schriftart	Eine Dyslexie-Schriftart ist eine Schriftart, die speziell für Menschen mit Leserechtschreibschwäche geschaffen wurde.
Fobophobie	<ul style="list-style-type: none"> • Fobophobie bezeichnet die Angst davor, ohne Internetverbindung dazustehen und dadurch etwas zu verpassen • Die Abkürzung „Fobo“ steht für „<i>fear of being offline</i>“ (engl.), das man sinngemäß mit „die Angst, keine Internetverbindung zu haben“ übersetzen kann. • Vergleiche den Begriff ☞ „Nomophobie“.
formales Lernen	<ul style="list-style-type: none"> • Formales Lernen bezeichnet das Lernen, das in einem didaktisch aufbereiteten Kontext und in einem für das Lernen geschaffenen institutionellen Rahmen stattfindet, wie ihn namentlich die Schule darstellt, und in aller Regel zu einem Abschlusszertifikat führt. • Vergleiche die Begriffe ☞ „informelles Lernen“ sowie ☞ „non-formales Lernen“.
Hate Speech (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • „Hate Speech“ (Hassrede) bezeichnet das v. a. in Sozialen Netzwerken auftre-

Begriff	Definition bzw. Erklärung und/oder Erläuterung
	<p>tende Phänomen meist anonym publizierter herabsetzender und/oder diskriminierender Beiträge, die bis hin zum Sexismus und Rassismus reichen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit solch einer Hate Speech wollen die Verfasserinnen und Verfasser Menschen abwerten, angreifen oder gegen sie zu Hass oder Gewalt aufrufen. • Vergleiche www.bpb.de/252396/was-ist-hate-speech, 12.07.2017. • Vergleiche die Dokumentation „Löschen! So organisiert ist der Hass im Netz“ (Funk: Online-Medienangebot von ARD und ZDF). Nähere Informationen dazu findet man im Infodienst Schule 97, herausgegeben vom Ministerium für Kultus, Jugend und Sport, unter www.km-bw.de/5220804.
Industrie 4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Mittels modernster ☞ IuK tauschen miteinander vernetzte Industriemaschinen, Fertigungsteile und Menschen Daten miteinander aus. • Ein Beispiel: Bauteile kommunizieren „eigenständig mit der Produktionsanlage“¹³⁴ und veranlassen „bei Bedarf selbst eine Reparatur“¹³⁵ oder bestellen Material nach. • Der Begriff „Industrie 4.0“ wurde als Werbebegriff in Anlehnung an die drei großen Umwälzungen in der Produktionsweise geprägt. Unter die drei vorangegangenen Umwälzungen werden die Erfindungen der Dampfmaschine, des Fließbandes und des Computers gefasst. • Vergleiche den Begriff ☞ „Internet der Dinge“.
informelles Lernen	<ul style="list-style-type: none"> • Informelles Lernen bezeichnet das vom Lernenden nicht beabsichtigte Lernen, das nicht in einem für das Lernen geschaffenen institutionellen Rahmen stattfindet und nicht didaktisch aufbereitet und reflektiert ist (z. B. durch Mitarbeit bei einer Jugendfreizeit organisieren und erziehen lernen). • Vergleiche die Begriffe ☞ „formales Lernen“ sowie ☞ „non-formales Lernen“.
integrierte Unternehmenssoftware (IUS)	<ul style="list-style-type: none"> • Unter einer integrierten Unternehmenssoftware versteht man ☞ Anwendungssoftware, die in so gut wie jedem Unternehmen ab einer mittleren Größe Verwendung findet und miteinander verbundene Softwaremodule (☞ Software) für mind. zwei der folgenden Bereiche bereitstellt: z. B. Materialwirtschaft, Fertigung, Finanz- und Rechnungswesen, Personalwirtschaft, Dienstleistung, Verkauf sowie Forschung und Entwicklung. • Vergleiche den Begriff ☞ „Industrie 4.0“.
interaktives Whiteboard (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • Ein interaktives Whiteboard ist eine elektronische Tafel, die neben der klassischen Funktion, auf ihr schreiben zu können, Mehrwerte bietet. • Das, was man mit einem elektronischen Stift (bei manchen interaktiven Whiteboards sogar mit dem Finger) geschrieben hat, kann man z. B. abspeichern, wieder aufrufen und ergänzen bzw. sonst wie verändern. • Mithilfe eines solchen Stiftes bzw. des Fingers kann man den auf dem interaktiven Whiteboard eingeblendeten Computerbildschirm bedienen. • Darüber hinaus bieten die allermeisten interaktiven Whiteboards eigene digitale Werkzeuge z. B. zum Zeichnen von Formen, zur Handschrifterkennung, zum Messen mit Geodreiecken bzw. Linealen oder zur Quizerstellung.
Internet der Dinge	<ul style="list-style-type: none"> • Mit „Internet der Dinge“ (engl.: <i>Internet of Things</i>; abgekürzt: <i>IoT</i>) bezeichnet man die Vernetzung von Gebrauchsgegenständen mit dem Internet, sowohl im

¹³⁴ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hg.): Digitale Transformation in der Industrie, www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/industrie-40.html.

¹³⁵ Ebd. Vergleiche Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hg.): Was ist Industrie 4.0?, www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html.

Begriff	Definition bzw. Erklärung und/oder Erläuterung
	<p>Alltag als auch in der Industrie, die bislang nicht mit dem Internet verbunden waren (z. B. die smarte Waschmaschine oder die smarte Turbinenschaufel).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleiche Grimm, Petra: Smarte schöne neue Welt? – Das Internet der Dinge, www.bpb.de/gesellschaft/medien/medienpolitik/236524/internet-der-dinge?p=all, 09.12.2016. • Vergleiche die Begriffe ☞ „Industrie 4.0“, ☞ „Smartwatch“ sowie ☞ „Wearables“.
Internet of Things (engl.)	☞ Internet der Dinge
Intranet	Ein Intranet ist eine nur für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eines Unternehmens bzw. einer Organisation zugängliche Informations- und evtl. Kooperationsplattform in einem Computernetzwerk.
Iot (Abkürzung; engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • „IoT“ (engl.) ist die Abkürzung für „Internet of Things“ (engl.). • Vergleiche den Begriff ☞ „Internet der Dinge“.
IuK (Abkürzung)	<ul style="list-style-type: none"> • „IuK“ steht für „Informations- und Kommunikationstechnik“. • Das „K“ kann auch als „Kommunikationstechnologie oder -system“ aufgelöst werden. • Man findet auch die Abkürzung „IKT“ bzw. „ICT“ (engl.).
JIM-Studie	<ul style="list-style-type: none"> • Die JIM-Studie („Jugend, Information, [Multi-]Media“) ist eine seit 1998 „im jährlichen Turnus“ durchgeführte „Basisstudie“¹³⁶ des Medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest „zum Medienumgang der Zwölf- bis 19-Jährigen“¹³⁷. • In der JIM-Studie geht es darum, „neben einer aktuellen Standortbestimmung“¹³⁸ Daten bereitzustellen, die „zur Erarbeitung von Strategien und Ansatzpunkte für neue Konzepte in den Bereichen Bildung, Kultur und Arbeit dienen.“¹³⁹ Dabei ist die JIM-Studie „als Langzeitprojekt angelegt. So werden einerseits allgemeine Entwicklungen und Trends kontinuierlich abgebildet und dokumentiert, gleichzeitig werden in den einzelnen Untersuchungen spezifische Fragestellungen realisiert, um aktuelle Medienentwicklungen aufzugreifen.“¹⁴⁰ • Die JIM-Studie wird vom Medienpädagogischen Forschungsverbund Südwest (MPFS) durchgeführt. Der MPFS „ist eine Kooperation der Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg (LFK) und der Landeszentrale für Medien und Kommunikation Rheinland-Pfalz (LMK). Kooperationspartner bei den Studienreihen JIM, KIM und FIM ist der Südwestrundfunk (SWR).“¹⁴¹ • Vergleiche die ☞ KIM-Studie.

¹³⁶ Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: JIM-Studie, www.mpfs.de/studien/?tab=tab-18-1.

¹³⁷ Ebd.

¹³⁸ Ebd.

¹³⁹ Ebd.

¹⁴⁰ Ebd.

¹⁴¹ Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: Impressum, www.mpfs.de/impressum.

Begriff	Definition bzw. Erklärung und/oder Erläuterung
KIM-Studie	<p>„Seit 1999 führt der Medienpädagogische Forschungsverbund Südwest regelmäßig eine Basisstudie zum Stellenwert der Medien im Alltag von Kindern (6 bis 13 Jahre) durch.“¹⁴²</p> <p>Vergleiche die ☞ JIM-Studie.</p>
Lehr-Lern-Plattform	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Lehr-Lern-Plattform ist eine ☞ Software, die auf einer einheitlichen Oberfläche mithilfe vorstrukturierter, aber anpassbarer Module viele Lern- und Lehraktivitäten ermöglicht. • Ein paar Beispiele: das Anlegen eines Materialpools durch die Lehrkraft, indem sie in der Lehr-Lern-Plattform Arbeitsblätter ablegt (Fachsprache: in die Plattform hochlädt); das gemeinsame Arbeiten an einer Textseite mit Vokabellern-tippis; das kollaborative Erstellen eines Wikis mit den wichtigsten Lerninhalten nach Art der Wikipedia durch die Lernenden mit Kontrolle der Lehrkraft; das Erstellen interaktiver Quiz. • Innerhalb einer Lehr-Lern-Plattform können Bereiche – sog. Kurse – eingerichtet werden, die z. B. nur für die Lernenden und die Lehrkraft im Mathematik-Unterricht der Klasse 6a (Kurs „Mathe 6a“) oder die Fachschaft „Bewegung, Spiel und Sport“ (Kurs „Fachschaft Bewegung, Spiel und Sport“) zugänglich sind. • In der Regel benötigt man einen aus Benutzernamen und Passwort (= Kennwort) bestehenden Zugang. • Eine Lehr-Lern-Plattform ist meist über das Internet erreichbar und damit orts-, zeit- und geräteunabhängig (sofern am Aufenthaltsort ein Internetzugang vorhanden ist und das digitale Endgerät über die Möglichkeit, ins Internet zu gehen, verfügt). • Das von BelWü bereitgestellte und einer zentralen Projektgruppe des Landes Baden-Württemberg gepflegte Moodle ist ein Beispiel für eine Lehr-Lern-Plattform (www.belwue.de/produkte/dienste/moodle1.html). Das BelWü-Moodle hat den nicht hoch genug zu schätzenden Vorteil, dass es datenschutzrechtlich absolut unbedenklich ist. Wenn man keine eigenständige Moodle-Installation benötigt, kann man beim Landesbildungsserver Baden-Württemberg die Einrichtung eines Moodle-Kurses beantragen (www.schule-bw.de/service-und-tools/webtools/moodle). Auch das Landesbildungsserver-Moodle ist datenschutzkonform. • Ein Synonym für „Lehr-Lern-Plattform“ ist z. B. „Lernmanagementsystem“ (auf Englisch: <i>learning management system</i>) (abgekürzt: „LMS“). • Vergleiche den Begriff ☞ „Bildungsplattform“.
MDM (Abkürzung; engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • „MDM“ steht für „<i>mobile device management</i>“ (engl.). • Mit „<i>mobile device management</i>“ bezeichnet man die zentrale Verwaltung mobiler digitaler Endgeräte (in der Regel von ☞ Tablets). • Durch die zentrale Verwaltung ist z. B. sichergestellt, dass auf allen Geräten dieselben ☞ Apps installiert sind, alle Einstellungen gleich sind und nur die Verwalterin bzw. der Verwalter des MDM (Fachbegriff: Administrator/-in) Änderungen vornehmen darf. • Bei mobilen digitalen Endgeräten, die in ein MDM eingebunden sind, kann die Lehrkraft in der Regel mithilfe einer sog. pädagogischen Netzwerksoftware (auch „Klassenraummanagementsoftware“ genannt) auf ihrem eigenen Endgerät z. B. die Aktivitäten der Lernenden verfolgen, ihnen individualisiert Nach-

¹⁴² Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: KIM-Studie, www.mpfs.de/studien/?tab=tab-18-2.

Begriff	Definition bzw. Erklärung und/oder Erläuterung
	<p>richten mit Tipps zur Aufgabenbearbeitung schicken, aber auch den Internetzugang einschränken oder gar gezielt die Steuerung einzelner digitaler Endgeräte übernehmen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleiche den Begriff ☞ „pädagogisches Netz“.
Messenger (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • Eine ☞ Software zum Versenden von meist kurzen Nachrichten in Sozialen Netzwerken. • Diese Mitteilungen (engl. <i>message</i>: Nachricht, Mitteilung) können in aller Regel aus einer Mischung von Text, Bildern bzw. Grafiken, Tönen und Videos bestehen.
Moodle (engl.)	☞ Lehr-Lern-Plattform
Multimediakoffer	Ein Multimediakoffer ist eine in einem tragbaren Koffer integrierte und fest verkabelte Einheit aus einem ☞ Notebook, Beamer und Lautsprechern.
Nomophobie	<ul style="list-style-type: none"> • Nomophobie bezeichnet die Angst, ohne Mobiltelefon nicht erreichbar zu sein oder am sozialen Austausch teilhaben zu können. • Die Abkürzung „Nomo“ steht für „<i>no mobile</i>“ (engl.), was man sinngemäß mit „ohne Mobiltelefon/Smartphone“ übersetzen kann. • Vergleiche den Begriff ☞ „Fobophobie“.
non-formales Lernen	<ul style="list-style-type: none"> • Non-formales Lernen bezeichnet das vom Lernenden beabsichtigte Lernen, das nicht in einem für das Lernen geschaffenen institutionellen Rahmen stattfindet und auch nicht zwingend in einem didaktisch aufbereiteten und reflektierten Kontext (z. B. zu Hause ein zum schulischen Lerninhalt passendes Erklärvideo im Internet anschauen, ohne dass dies Hausaufgabe gewesen wäre). • Vergleiche die Begriffe ☞ „formales Lernen“ sowie ☞ „informelles Lernen“.
Notebook (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Notebook ist fast dasselbe wie ein ☞ Tablet. Allerdings verfügt ein Notebook über eine fest eingebaute, einklappbare mechanische Tastatur. • Darüber hinaus hat es häufig einen größeren Bildschirm als ein ☞ Tablet und ist in aller Regel schwerer als dieses. • „Laptop“ ist ein Synonym für „Notebook“.
online (engl.)	<p>Der Begriff „online“ hat in der ☞ LuK drei verschiedene Bedeutungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • über eine Internetverbindung zu verfügen, • zu einem bestimmten Zeitpunkt mit dem Internet verbunden zu sein (egal, ob über ein Kabel, per WLAN, eine Mobilfunkverbindung oder eine sonstige Technologie), • das Internet zu nutzen.
pädagogisches Netz	<ul style="list-style-type: none"> • Ein pädagogisches Netz ist ein in sich geschlossenes Computernetzwerk an einer Schule, das dem Lehren und Lernen mit digitalen Medien dient. • Ein pädagogisches Netz wird zentral verwaltet. Zu den Vorteilen solch einer zentralen Verwaltung siehe den Hinweis beim Eintrag ☞ „MDM“. • An einem pädagogischen Netz können sich Lehrende und Lernende mit ihrem persönlichen Benutzernamen und Passwort (= Kennwort) anmelden. • In einem pädagogischen Netz stehen z. B. folgende Möglichkeiten zur Verfügung: ein Internetzugang; verschiedene ☞ Apps; ein Speicherbereich, auf den nur die angemeldete Benutzerin bzw. der angemeldete Benutzer Zugriff hat; ein Speicherbereich, auf den alle zugreifen können, um z. B. Dateien auszutauschen; eine pädagogische Netzwerksoftware (auch „Klassenraummanagementsoftware“ genannt).

Begriff	Definition bzw. Erklärung und/oder Erläuterung
	<ul style="list-style-type: none"> • Wichtige administrative und datenschutzrechtliche Hinweise zur Einrichtung und zum Betrieb eines pädagogischen Netzes veröffentlicht das Land Baden-Württemberg in den sog. Netzbriefen. Zurzeit ist der Netzbrief 3 aktuell (online unter: Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg [Hg.]: Netztechnik / Netzbrief, https://it.kultus-bw.de/Lde/Startseite/IT-Sicherheit/Netztechnik+Netzbrief). • „Pädagogisches Netzwerk“ ist ein Synonym für „pädagogisches Netz“. • Vergleiche den Begriff ☞ „MDM“.
Primat der Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> • Mit dem Begriff „(der, seltener: das) Primat der Didaktik“ bezeichnet man bei der Unterrichtsplanung den Vorrang von Ziel- und Inhaltsfragen – deren Grundlage selbstverständlich der Lehr- bzw. Bildungsplan ist – vor allen anderen Überlegungen, insbesondere denen der Methodik und des Medieneinsatzes. • Dabei ist selbstverständlich zu berücksichtigen, dass eine falsch gewählte bzw. fehlerhaft eingesetzte Methode bzw. ein falsch gewähltes bzw. fehlerhaft eingesetztes Medium die Umsetzung der Ziele und Inhalte erschweren oder gar zunichtemachen kann.
QR-Code (engl.)	<p>Ein QR-Code ist ein von der Firma Denso Wave entwickelter Code, der in einer scheinbar willkürlichen Anordnung schwarzer und weißer Quadrate innerhalb eines größeren Quadrates z. B. einen Text, eine komplizierte Internetadresse o. Ä. enthält.</p>
Schulart, Schulstufe, Schultyp	<ul style="list-style-type: none"> • Das baden-württembergische Schulwesen kennt zurzeit folgende Schularten: Grundschule, Hauptschule, Werkrealschule, Realschule, Gemeinschaftsschule, Gymnasium, diverse berufliche Schularten sowie sonderpädagogische Bildungs- und Beratungszentren (SBBZ; früher: Sonderschulen). • Vergleiche Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): Schulsystem, www.bildungsnavi-bw.de/schulsystem. • Unter Schulstufen versteht man die Primarstufe sowie die Sekundarstufe I bzw. Sekundarstufe II. • Als Schultypen bezeichnet man unterschiedliche institutionalisierte Schwerpunktsetzungen von Schularten: bspw. das Gymnasium der Normalform und das der Aufbauform (z. B. mit Förderschwerpunkt für Leistungssportlerinnen und -sportler; z. B. das SBBZ mit dem Förderschwerpunkt „körperliche und motorische Entwicklung“ oder das mit dem Förderschwerpunkt „Sehen“).
Smartwatch (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Smartwatch ist eine elektronische Armbanduhr, die – ähnlich wie ein Smartphone – über Funktionen eines Computers sowie Verbindungsmöglichkeiten zu einem Computer (z. B. zu einem Smartphone) verfügt. • Vergleiche die Begriffe ☞ „Internet der Dinge“ sowie ☞ „Wearables“.
Social Bot (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • Mit „Social Bot“ bezeichnet man ein computergeneriertes und -gesteuertes „Mitglied“ in Sozialen Netzwerken, das also in Wahrheit überhaupt nicht als reale Person existiert. • In aller Regel dient ein Social Bot der Manipulation von Meinungen.
Software (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • Mit Software bezeichnet man in der ☞ IuK die Programme, die ein Computersystem zum Laufen benötigt oder mit denen eine Anwenderin bzw. ein Anwender arbeitet. Als Synonym wird häufig der Begriff „Programm“ verwendet. • Vergleiche den Begriff ☞ „Anwendungssoftware“.
Surfstick (engl.)	<p>Ein Surfstick ist ein USB-Stick, der über eine Mobilfunkverbindung einen Internetzugang bereitstellt und an unterschiedlichen Computern genutzt werden kann.</p>

Begriff	Definition bzw. Erklärung und/oder Erläuterung
	Dabei kann in der Regel immer nur ein einzelner Computer die Internetverbindung nutzen.
Tablet (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Tablet ist ein flacher, dünner und tragbarer Computer mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm (engl.: <i>Touchscreen</i>), der keine (ausklappbare) mechanische Tastatur besitzt. • Allerdings verfügt ein Tablet in der Regel über andere Eingabegeräte wie z. B. eine auf dem Touchscreen einblendbare Tastatur oder ein Mikrofon. • Häufig kann man mit dem Tablet aber eine mechanische Tastatur verbinden (über Steckkontakte oder eine Funkverbindung). • Darüber hinaus sind in ein Tablet in der Regel weitere Geräte integriert: z. B. ein Mikrofon sowie Sensoren bspw. zur Ortsbestimmung. • Synonyme sind z. B. „Tabletcomputer“ oder „Tablet-PC“.
Videportal	„Videportal“ bezeichnet eine Website, die Videos zum Herunterladen und/oder zum direkten Ansehen anbietet.
virtuell	<ul style="list-style-type: none"> • Als „virtuell“ (das Substantiv dazu lautet „Virtualität“) wird in der e-LuK eine vom Computer simulierte Wirklichkeit bezeichnet. • Dabei erscheint die Simulation meist verblüffend realitätsnah. • Zum Beispiel kann man in einer virtuellen Straßenansicht einer Landkarte eine Ortschaft so erkunden, als würde man selbst durch die Straßen gehen: Man sieht die Bodenbeschaffenheit, die Gebäude ringsherum und man kann sich fast nach Belieben umdrehen und bekommt dann von der Landkarten-App (e-App) eine passende Ansicht präsentiert. • Meist sind solch virtuellen Ansichten noch um zusätzliche Daten angereichert: z. B. direkt auf der Straße eingeblendete Straßenbezeichnungen, Bezeichnungen von Sehenswürdigkeiten oder Öffnungszeiten von Geschäften. • Zur „Virtuellen Realität“ (engl. <i>virtual reality</i>, VR) und „Erweiterten Realität“ (engl. <i>augmented reality</i>, AR) vgl. Kap. 6.16.
Wearables (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • „Wearables“ ist der Oberbegriff für Kleinstcomputer oder elektronische bzw. digitale Komponenten, die direkt am Leib oder Kopf getragen werden (z. B. eine Smartwatch oder <i>smart clothes</i> [engl.], also „Kleidungsstücke, die über integrierte Elektronikkomponenten verfügen, die der Telekommunikation, Informationsbeschaffung, der Organisation oder der Unterhaltung dienen“¹⁴³). • Vergleiche den Begriff „Internet der Dinge“.
Website (engl.)	<ul style="list-style-type: none"> • Mit „Website“ bezeichnet man die Gesamtheit aller unter einer Internetadresse (genauer gesagt: <i>Domain</i>, engl.) erreichbaren einzelnen Verzeichnisse bzw. Internetseiten. • Zum Beispiel umfasst die Domain „www.example.com“ auch das Verzeichnis „www.example.com/beispielverzeichnis“ sowie die Datei www.example.com/beispielverzeichnis/beispielseite.html. Diese Internetseite kann nicht aufgerufen werden, da sie nicht existiert.
Zone der proximalen Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Das von dem Psychologen Lew Wygotski (andere Schreibweise: Vygotski) entwickelte Konzept der Zone der proximalen Entwicklung (auf Deutsch häufig „Zone der nächsten Entwicklung“ genannt) „bezeichnet die Distanz“¹⁴⁴ zwi-

¹⁴³ Smart Clothes – Intelligente Kleidung. Hinweis: Im Original sind einige Begriffe fett ausgezeichnet. Dies wurde hier nicht übernommen. Dadurch ändert sich der Sinn aber nicht.

¹⁴⁴ Rapp 2018. Hinweis: Im Original sind einige Begriffe verlinkt. Dies wurde hier nicht übernommen. Dadurch ändert sich der Sinn aber nicht.

Begriff	Definition bzw. Erklärung und/oder Erläuterung
	<p>schen „(1) dem momentanen Entwicklungsstand einer Person, der über eigenständiges Problemlösen bestimmt wird, und (2) dem Stand der potenziellen Entwicklung, der über das Problemlösen mithilfe Erwachsener oder in Kollaboration mit (fortgeschritteneren) Gleichaltrigen erreicht werden kann“¹⁴⁵.</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Zone der proximalen Entwicklung „kann somit als ein Maß für das Lernpotenzial eines Individuums relativ zu seinem momentanen Entwicklungsstand verstanden werden“¹⁴⁶.• Für den Unterricht bedeutet dies, sich „mehr an dem Stand der möglichen Entwicklung als an dem Stand der aktuellen Entwicklung [zu] orientieren“¹⁴⁷.

¹⁴⁵ Ebd.

¹⁴⁶ Ebd.

¹⁴⁷ Ebd.

11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Digitalisierung umfasst mittlerweile alle möglichen Bereiche.	3
Abbildung 2: Benutzeroberfläche der DAKORA-App zur digitalen Lernprozessbegleitung	16
Abbildung 3: Analoges (li.) und digitales (re.) Geodreieck	17
Abbildung 4: Schülerinnen und Schüler tauschen sich in einem Forum einer Lehr-Lern-Plattform über Lerninhalte u. Ä. m. aus. Dies ist auch stark zeitversetzt und von verschiedenen Orten aus möglich (vgl. Kap. 6.7). Zu welcher Reflexion über das eigene Lernen (vgl. Kap. 6.6) und zu welcher Kreativität (vgl. Kap. 6.5) solch ein Lehr-Lern-Szenario anregen kann, zeigt der Vokabellertipp zu „ducere“.	19
Abbildung 5: Eine interaktive Übung mit unmittelbarer Rückmeldung, was richtig und falsch gelöst wurde, auf dem Lateinportal des Landesbildungsservers Baden-Württemberg.	22
Abbildung 6: USB-Surfstick an einem Klassenraumcomputer mit aufgerufener Anmeldeseite	26
Abbildung 7: Funktionsschema eines Gerätes, das eine über Mobilfunk hergestellte Internetverbindung mittels WLAN an verschiedene Endgeräte verteilt.....	27
Abbildung 8: Digitale Dokumentenkamera, analoges Papier, analoge Anmerkungen mit Stift (linkes Bild); Projektion mit Beamer (rechtes Bild).....	29
Abbildung 9: Ein komplexes Sprachausgabegerät mit Laut-Bild-Bildkarten (ein sog. <i>Talker</i> [engl.]) zur Unterstützten Kommunikation.	32
Abbildung 10: Nutzung einer Lehr-Lern-Plattform, um Lernblätter bereitzustellen, die dasselbe Thema in unterschiedlicher Darstellung behandeln.	36
Abbildung 11: VR-Brille aus Pappe und Plastiklinsen (unter 10 EUR). Um VR zu erleben, geht man am besten in einen Elektronikmarkt und setzt selber eine VR-Brille auf. Eine Annäherung an ein VR-Erlebnis bietet das Video „VR für die Schule“ (s. Literaturverzeichnis).	39
Abbildung 12: Im Hintergrund sieht man das analoge Modell, im Display des Tablets die zusätzlich eingeblendete Ebene mit den anatomischen Bezeichnungen. (Die unterschiedlichen Farben beruhen auf der Belichtung bzw. dem Aufnahmewinkel.) Je nach App kann man die Bezeichnungen mit dem Finger antippen, um sich z. B. eine ausführliche Erklärung einblenden zu lassen.	39
Abbildung 13: Startpunkte zum Einstieg in die Integration digitaler Medien in den Unterricht (auch in Kombination möglich)	41
Abbildung 14: Beispiel für eine Arbeitsblattvorlage. Die Inhalte in den grau hinterlegten Texten der Kopfzeile werden automatisch abgefragt und durch eigene Eingaben ersetzt bzw. automatisch aktualisiert. Der graue Hintergrund wird nicht gedruckt.....	43
Abbildung 15: Screenshot (= abfotografierter Bildschirm) mit der Eingabemaske einer Datenbank für Lern- und Unterrichtsmaterialien.....	53
Abbildung 16: Screenshot (= abfotografierter Bildschirm) mit der Anzeige eines Suchergebnisses aus der Datenbank für Lern- und Unterrichtsmaterialien.....	54

Quellennachweis der Icons, die in den Kapiteln 6.1 bis 6.16 in der Randspalte bei der Überschrift verwendet werden. Die Links zu den Lizenzangaben finden sich am Ende dieser Liste:

- Kap. 6.1: World Wide Web on grid free icon, Icon made by [Freepik](https://www.flaticon.com/) from www.flaticon.com, Lizenz: Flaticon Basic License, online unter <https://file000.flaticon.com/downloads/license/license.pdf> (Zitat aus dieser PDF: „Free License (with attribution)“)
- Kap. 6.2: „Efficiency Measure“-Icon, Creative Stall, PK, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/search/?q=efficiency&i=995652>, Lizenz: CC-BY 3.0 International

- Kap. 6.3: „Diversity“-Icon, voneff, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/diversity/962526>, Lizenz: CC-BY 3.0 International
- Kap. 6.4: „collaborate“-Icon, Éléonore Sabaté, FR, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/collaborate/1218375>, Lizenz: CC-BY 3.0 International
- Kap. 6.5: „Idea“-Icon (bearbeitet: grafische Symbole rund um den Kopf entfernt), Creative Stall, PK, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/idea/749948>, Lizenz: CC-BY 3.0 International
- Kap. 6.6: „Eye“-Icon, Viktor Vorobyev, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/eye/497759>, Lizenz: CC-BY 3.0 International
- Kap. 6.7: „Flexible Learning Space“-Icon, Duke Innovation Co-Lab, US, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/flexible-learning-space/27468>, Lizenz: CC0 1.0 Universal
- Kap. 6.8: „education laptop“-Icon, Rockicon, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/education-laptop/467631>, Lizenz: CC-BY 3.0 International
- Kap. 6.9: „Happy smiley laptop“-Icon, Till Teenck, DE, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/happy-smiley-laptop/330505>, Lizenz: CC-BY 3.0 International
- Kap. 6.10: „multimedia“-Icon, Maxim Basinski, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/multimedia/1317447>, Lizenz: CC-BY 3.0 International
- Kap. 6.11: „success“-Icon, Becris, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/success/476617>, Lizenz: CC-BY 3.0 International
- Kap. 6.12: „Participation“-Icon, Vectors Market, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/participation/1333640>, Lizenz: CC-BY 3.0 International
- Kap. 6.13: „Finger Snap“-Icon, Artem Kovyazin, RU, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/finger-snap/1301441>, Lizenz: CC-BY 3.0 International
- Kap. 6.14: Icon vom Autor erstellt, Lizenz: CC0 1.0 Universal
- Kap. 6.15: „Multiple Inputs“-Icon, Daily icons, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/multiple-inputs/1152813>, Lizenz: CC-BY 3.0 International
- Kap. 6.16: „Robotics“-Icon, Roland Bossio, CO, aus thenounproject.com, <https://thenounproject.com/term/robotics/1226106>, Lizenz: CC0 1.0 Universal

Link zur „CC-BY 3.0“-Lizenz der Icons aus thenounproject.com:
www.creativecommons.org/licenses/by/3.0/us/legalcode.

Link zur „CC0 1.0 Universal“-Lizenz der Icons aus thenounproject.com sowie zum Icon aus Kap. 6.14:
www.creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/legalcode.

12 Literatur

Alle Links in dieser Handreichung wurden zuletzt am 26.09.2018 aufgerufen.

- Aufenanger, Stefan (2017): Zum Stand der Forschung zum Tableteinsatz in Schule und Unterricht aus nationaler und internationaler Sicht, in: Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hgg.): Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien, Wiesbaden, S. 119–138
- Ahlgrimm, Frederik (2012): Wirkungen von Zusammenarbeit auf das Selbstbild und die professionelle Entwicklung von Lehrkräften, in: Huber, Stephan Gerhard/Ahlgrimm, Frederik (Hgg.): Kooperation. Ak-

tuelle Forschung Kooperation in und zwischen Schulen sowie mit anderen Partnern, Münster, S. 159–183

- Baron, Naomi S. (2015): *Words Onscreen: The Fate of Reading in a Digital World*, New York
- Bastian, Jasmin (2017): *Tablets zur Neubestimmung des Lernens? Befragung und Unterrichtsbeobachtung zur Bestimmung der Integration von Tablets in den Unterricht*, in: Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hgg.): *Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien*, Wiesbaden, S. 139–173
- Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hgg.) (2017): *Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien*, Wiesbaden
- Bates, Toni (06.10.2010): *When online learning fails*, www.tonybates.ca/2010/10/06/when-online-learning-fails
- Becker, Sebastian/Nerdel, Claudia (2017): *Gelingensbedingungen für die Implementation digitaler Werkzeuge im Unterricht*, in: Meßinger-Koppelt, Jenny/Schanze, Sascha/Groß, Jorge (Hgg.): *Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen. Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer*, Hamburg, S. 36–55
- Berninger, Virginia W./Abbott, Robert D./Jones, Janine M./Wolf, Beverly J./Gould, Laura/Anderson-Youngstrom, Marci/ Shimada, Shirley/ Apel, Kenn (2006): *Early Development of Language by Hand: Composing, Reading, Listening, and Speaking Connections; Three Letter-Writing Modes; and Fast Mapping in Spelling*, in: *Developmental Neuropsychology*, 2006, 29(1), S. 61–92 (online unter: www.researchgate.net/profile/Kenn_Apel/publication/7381720_Early_Development_of_Language_by_Hand_Composing_Reading_Listening_and_Speaking_Connections_Three_Letter-Writing_Modes_and_Fast_Mapping_in_Spelling/links/0912f51027c4a5c7d2000000/Early-Development-of-Language-by-Hand-Composing-Reading-Listening-and-Speaking-Connections-Three-Letter-Writing-Modes-and-Fast-Mapping-in-Spelling.pdf?origin=publication_detail)
- Blossfeld, Hans-Peter/Bos, Wilfried/Daniel, Hans-Dieter/Hannover, Bettina/Köller, Olaf/Lenzen, Dieter/Roßbach, Hans-Günther/Seidel, Tina/Tippelt, Rudolf/Wößmann, Ludger (2017): *Aktionsrat Bildung. Bildung 2030 – veränderte Welt. Fragen an die Bildungspolitik. Gutachten*, hg. v. vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V. (online unter: www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Bildung/2017/Downloads/ARB_Gutachten_gesamt_16.05.2017.pdf)
- Bosse, Ingo (2018): *Qualitätskriterien für audiovisuelle und digitale Medien für den inklusiven Unterricht – eine Evaluationsstudie des digitalen Angebots „Planet Schule“*, in: *Zeitschrift für Heilpädagogik*, Jg. 69, Ausgabe 6/2018, S. 256–270
- Bronner, Patrick (2018): *Individualisierung und Differenzierung im MINT-Unterricht. Offene Aufgaben und Einsatz von mobilen Endgeräten*, in: *Schulverwaltung Baden-Württemberg*, hg. v. Wolf-Ulrich Müller/Stefan Reip/Karl-Josef Riedling, 1/2018, S. 25–29
- Bruner, Jerome S./Olver, Rose R./Greenfield, Patricia M. (1971): *Studien zur kognitiven Entwicklung. Eine kooperative Untersuchung am „Center for Cognitive Studies“ der Harvard-Universität*, Stuttgart (engl. Original 1966)
- Bubrowski, Andreas (07.09.2014, 12:23 Uhr, zuletzt geändert: 17.12.2015, 16:57 Uhr [Team Onlineredaktion]): *Ratgeber. Handschrift: Schreiben mit Stift und auf Papier macht schlau*. Karin Krieg, Schreibmotorik Institut (Heroldsberg), im Interview über die Bedeutung der Handschrift für Heranwachsende, www.cjd-update.de/ratgeber/2014/09/07/handschrift-schreiben-mit-stift-und-auf-papier-macht-schlau
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hg.): *Digitale Transformation in der Industrie*, www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/industrie-40.html
- Bundeszentrale für politische Bildung (23.11.2017): *„Das gesellschaftliche Problemfeld „Digitalisierung“ als Aufgabe der politischen Bildung in Schulen“*, www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/medienpaedagogik/258639/das-gesellschaftliche-problemfeld-digitalisierung-als-aufgabe-der-politischen-bildung-in-schulen

- Carretero Gomez, Stephanie/Vuorikari, Riina/Punie, Yves (2017): DigComp 2.1. The Digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use, EUR 28558 EN, doi:10.2760/38842, [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)
- Clauß, Ulrich (02.05.2012): Computer schreiben jetzt die Sportnachrichten selbst, www.welt.de/wissenschaft/article106242680/Computer-schreiben-jetzt-die-Sportnachrichten-selbst.html
- Clearing House Unterricht (Technische Universität München. School of Education) (10.07.2017): Fördert computerbasiertes Lernen Argumentationsfähigkeiten und Wissenserwerb von SchülerInnen?, www.clearinghouse.edu.tum.de/reviews/lernen-mit-digitalen-medien/foerdert-computerbasiertes-lernen-argumentationskompetenz-und-wissenserwerb-von-schuelerinnen
- Clearing House Unterricht (Technische Universität München. School of Education) (11.07.2017a): Ist Lernsoftware wirklich effektiver, wenn SchülerInnen den Lernprozess selbst in die Hand nehmen?, www.clearinghouse.edu.tum.de/reviews/lernen-mit-digitalen-medien/ist-lernsoftware-wirklich-effektiver-wenn-schuelerinnen-den-lernprozess-selbst-in-die-hand-nehmen
- Clearing House Unterricht (Technische Universität München. School of Education) (11.07.2017b): Lernen mit digitalen Spielen: Wie lassen sich Lernende am besten unterstützen?, www.clearinghouse.edu.tum.de/reviews/spielbasiertes-lernen/lernen-mit-digitalen-spielen
- Clearing House Unterricht (Technische Universität München. School of Education) (11.07.2017c): Sind digitale Spiele lernförderlicher und motivierender als reguläre Lernangebote?, www.clearinghouse.edu.tum.de/reviews/spielbasiertes-lernen/spielbasiertes-lernen-und-motivation
- Clearing House Unterricht (Technische Universität München. School of Education) (12.07.2017): Förderung von Schülerleistung im Fach Mathematik: Machen digitale Anwendungen den Unterschied?, www.clearinghouse.edu.tum.de/reviews/lernen-mit-digitalen-medien/foerderung-von-schuelerleistung-im-fach-mathematik
- Dräger, Jörg/Müller-Eiselt, Ralph (2015): Die digitale Bildungsrevolution. Der radikale Wandel des Lernens und wie wir ihn gestalten können, München
- Eickelmann, Birgit/Gerick, Julia/Schulz-Zander, Renate (26.08.2008): Lernen mit digitalen Medien: auf Dauer motivationsfördernd? Analysen zur Lernmotivation aus Lehrer- und Schülersicht, Poster auf der 71. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF), https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin/fakultaet/Institute/erziehungswissenschaft/Schulpaedagogik/PDF/Poster_Kiel_final.pdf
- Eickelmann, Birgit (2017) (für die Friedrich-Ebert-Stiftung): Konzepte und Entwicklungsperspektiven. Kompetenzen in der digitalen Welt, Berlin (online unter: <http://library.fes.de/pdf-files/studienfoerderung/13644.pdf>)
- EIS-Prinzip, in: Didagma-Glossar, Zentrum für Lehrerbildung an der Technischen Universität Kaiserslautern, <https://service.zfl.uni-kl.de/wp/glossar/eis-prinzip>
- Europäischer Rahmen für die Digitale Kompetenz Lehrender (DigCompEdu) (2017). Beurteilung der Digitalen Kompetenz Lehrender, Europäische Kommission, Broschüre auf Deutsch, www.ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/digcompedu_leaflet_de_2018-01.pdf
- Friedrich Jahresheft 36 (2018): Kooperation Friedrich-Verlag (Hg.): Friedrich Jahresheft 36, 2018, Kooperation
- Gerick, Julia/Eickelmann, Birgit (2018): Mobiles Lernen und BYOD an Gemeinschaftsschulen. Voraussetzungen und Potenziale aus Sicht der Schulentwicklung, in: Schulmanagement, Heft 3, S. 8–12
- Gesellschaft für Informatik (23.03.2016): Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt, www.gi.de/aktuelles/meldungen/detailansicht/article/dagstuhl-erklaerung-bildung-in-der-digitalen-vernetzten-welt.html

- Graff, Bernd (17.05.2010, 21:49 Uhr): Lesen am Bildschirm. Der freie Fall der Seh-Linie, www.sueddeutsche.de/kultur/lesen-am-bildschirm-der-freie-fall-der-seh-linie-1.705601
- Haase, Julia (23.02.2017): Warum eine Trennung vom Smartphone uns so stresst, www.welt.de/kmpkt/article162285766/Warum-eine-Trennung-vom-Smartphone-uns-so-stresst.html
- Hattie, John (2015): Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von „Visible Learning“, besorgt von Wolfgang Beywl und Klaus Zierer. Erweiterte Ausgabe mit Index und Glossar, Baltmannsweiler 3. Aufl.
- Hattie, John (2017): Visible Learning^{plus}. 250+ Influences on Student Achievement, [www.visiblelearningplus.com/sites/default/files/250 Influences.pdf](http://www.visiblelearningplus.com/sites/default/files/250%20Influences.pdf)
- Heinen, Richard/Kerres, Michael (2015) (für die Bertelsmann-Stiftung): Individuelle Förderung mit digitalen Medien. Handlungsfelder für die systematische, lernförderliche Integration digitaler Medien in Schule und Unterricht, Gütersloh (online unter: https://learninglab.uni-due.de/sites/default/files/heinen-kerres-Studie_IB_iFoerderung_digitale_Medien_2015.pdf)
- Heinz, Daniel: SERIOUS GAMES – SPIELEND LERNEN, www.lmz-bw.de/serious-games.html
- Herzig, Bardo (2014) (für die Bertelsmann-Stiftung): Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht?, Gütersloh (online unter: www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_Wirksamkeit_digitale_Medien_im_Unterricht_2014.pdf)
- Herzig, Bardo/Grafe, Silke (2007) (für die Deutsche Telekom AG): Digitale Medien in der Schule. Standortbestimmung und Handlungsempfehlungen für die Zukunft. Studie zur Nutzung digitaler Medien in allgemein bildenden Schulen in Deutschland, Bonn (online unter: www.researchgate.net/profile/Silke_Grafe/publication/265092173_Digitale_Medien_in_der_Schule_Standortbestimmung_und_Handlungsempfehlungen_fur_die_Zukunft_Studie_zur_Nutzung_digitaler_Medien_in_allgemein_bildenden_Schulen_in_Deutschland/links/58f35255a6fdcc1e569eff3/Digitale-Medien-in-der-Schule-Standortbestimmung-und-Handlungsempfehlungen-fuer-die-Zukunft-Studie-zur-Nutzung-digitaler-Medien-in-allgemein-bildenden-Schulen-in-Deutschland.pdf?origin=publication_detail)
- Heinen, Richard (2017): BYOD in der Stadt. Regionale Schulnetzwerke zum Aufbau hybrider Lerninfrastrukturen in Schulen, in: Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hgg.): Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien, Wiesbaden, S. 191–208
- Hillmayr, Delia/Reinhold, Frank/Ziernwald, Lisa/Reiss, Kristina (2017): Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit, Münster (online unter: www.waxmann.com/?eID=texte&pdf=3766Volltext.pdf&typ=zusatztext)
- Huber, Stephan Gerhard/Ahlgrimm, Frederik/Hader-Popp, Sigrid (2012): Kooperation in und zwischen Schulen sowie mit anderen Bildungseinrichtungen: Aktuelle Diskussionsstränge, Wirkungen und Gelingensbedingungen, in: Huber, Stephan Gerhard/Ahlgrimm, Frederik (Hgg.): Kooperation. Aktuelle Forschung Kooperation in und zwischen Schulen sowie mit anderen Partnern, Münster, S. 323–372
- Ibrahim, Samir (27.10.2014): Digitalisiertes Börsengeschäft. Die Macht der Algorithmen, www.deutschlandfunk.de/digitalisiertes-boersengeschaeft-die-macht-der-algorithmen.724.de.html?dram:article_id=301491
- IGLU/PIRLS 2016 – Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung 2016/ Progress in International Reading Literacy Study 2016, www.ifs.tu-dortmund.de/cms/de/Forschung/Gesamtliste-Laufende-Projekte/IGLU-PIRLS-2016.html
- James, Karin H./Engelhardt, Laura (2012): The effects of handwriting experience on functional brain development in pre-literate children, in: Trends in Neuroscience and Education, Volume 1, Issue 1, Dezember 2012, S. 32–42 (online unter: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4274624)
- Kammerl, Rudolf (2017): Bildungstechnologische Innovation, mediendidaktische Integration und/oder neue persönliche Lernumgebung? Tablets und BYOD in der Schule, in: Bastian, Jasmin/Aufenanger,

Stefan (Hgg.): Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien, Wiesbaden, S. 175–189

- Kerres, Michael (2000): Medienentscheidungen in der Unterrichtsplanung. Zu Wirkungsargumenten und Begründungen des didaktischen Einsatzes digitaler Medien, in: Bildung und Erziehung, Bd. 53.1, S. 19–39 (online unter: www.degruyter.com/downloadpdf/j/bue.2000.53.issue-1/bue.2000.53.1.19/bue.2000.53.1.19.xml)
- Klieme, Eckhard/Rakoczy, Katrin (2008): Empirische Unterrichtsforschung und Fachdidaktik. Outcome-orientierte Messung und Prozessqualität des Unterrichts, in: Zeitschrift für Pädagogik 54 (2008) 2, S. 222–237 (online unter: www.pedocs.de/volltexte/2011/4348/pdf/ZfPaed_2008_2_Klieme_Rakoczy_Empirische_Unterrichtsforschung_Fachdidaktik_D_A.pdf)
- Konnikova, Maria (02.06.2014): What's Lost as Handwriting Fades, www.nytimes.com/2014/06/03/science/whats-lost-as-handwriting-fades.html
- Krommer, Axel (2015): „Bring your own device!“ und die Demokratisierung des Beamer. Deutschdidaktische Dimensionen digitaler Technik, in: Knopf, Julia (Hg.): Medienvielfalt in der Deutschdidaktik. Erkenntnisse und Perspektiven für Theorie, Empirie und Praxis, Baltmannsweiler, S. 36–47 (online unter: www.deutschdidaktik.phil.uni-erlangen.de/Dokumente/krommer-2015-byod.pdf) (Umsetzung in einem Video durch Albrecht-Hermanns, Marc: www.sho.co/19JF4)
- Küchemann, Fridtjof (22.03.2017, 13:07 Uhr): Gedruckt oder digital? Die Zukunft des Lesens, www.faz.net/aktuell/feuilleton/buecher/themen/gedruckt-oder-digital-e-read-erforscht-das-lesen-14936028.html?printPagedArticle=true#pageIndex_0
- Kunter, Mareike/Trautwein, Ulrich (2013): Psychologie des Unterrichts, StandardWissen Lehramt, Bd. 3895, Paderborn
- Ladel, Silke: Ein TApplet für die Mathematik. Zur Bedeutung von Handlungen mit physischen und virtuellen Materialien (2017), in: Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hgg.): Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien, Wiesbaden, S. 301–326
- Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen (Hg.): Tablets im Unterricht 2. Station 4: Stationenblatt - Beispiel 1. Multimediales Dokumentieren mit E-Books. Diagrammerstellung, www.lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/tablet/fortbildungen/tablet2/02-lernstationen/s04-ebooks/02-stationenblatt/bsp1
- Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen (Hg.): Übersicht Tablets im Unterricht - Vertiefungsmodul, www.lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/tablet/fortbildungen/tablet2/02-lernstationen
- Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen (Hg.): Urheberrecht und Datenschutz, www.lehrerfortbildung-bw.de/sueb/urda
- Landesinstitut für Schulentwicklung (2018a): Aufgaben als Schlüssel zur kognitiven Aktivierung. Grundlagen und Beispiele, NL-40, Stuttgart
- Landesinstitut für Schulentwicklung (2018b): DAKORA – Digitales Arbeiten mit Kompetenzrastern. Individuelle Lernprozesse digital begleiten, DL-3, Stuttgart
- Landesinstitut für Schulentwicklung (2018c): Die guten ins Töpfchen ... Wie können Lernende die Qualität ihrer Medienrecherche verbessern? Handreichung für einen anregenden Unterricht, DL-2, Stuttgart (online unter: www.schule-bw.de/themen-und-impulse/uebergreifende-erziehung/medienerziehung/handreichungen/medienrecherche)
- Landesinstitut für Schulentwicklung Stuttgart: DAKORA - Individuelle Lernprozesse digital begleiten, www.ls-bw.de/Lde_DE/Startseite/Lernen/DAKORA
- Landesinstitut für Schulentwicklung Stuttgart: SINUS Profil Mathematik an Grundschulen, www.ls-bw.de/Lde_DE/Startseite/Lernen/Mathematisch_naturwissenschaftliche+Bildung

- Landtag von Baden-Württemberg, Drucksache 16/1242 vom 19.12.2016: Antrag und Stellungnahme zum „Einsatz von eigenen Geräten im Unterricht („Bring your own device)“ (online unter: www.landtag-bw.de/files/live/sites/LTBW/files/dokumente/WP16/Drucksachen/1000/16_1242_D.pdf)
- Lotz, Miriam (2016): Kognitive Aktivierung im Leseunterricht der Grundschule. Eine Videostudie zur Gestaltung und Qualität von Leseübungen im ersten Schuljahr, Wiesbaden (Kap. 2 online unter: www.springer.com/cda/content/document/cda_downloadaddocument/9783658104351-c1.pdf)
- Mahler, Daniela/Arnold, Julia (2017): Wissen und Motivation von Lehrkräften im Umgang mit digitalen Technologien, in: Meßinger-Koppelt, Jenny/Schanze, Sascha/Groß, Jorge (Hgg.): Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen. Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer, Hamburg, S. 264–277
- Mangen, Anne (2016): What hands may tell us about reading and writing, in: Educational Theory, Volume 66, Number 4, S. 457–477 (online unter: www.academia.edu/22029046/Mangen_A_2016_What_hands_may_tell_us_about_reading_and_writing)
- Mangen, Anne/Anda, Liss Gøril/Oxborough, Gunn H. O./Brønnick, Kolbjørn (2015): Handwriting versus typewriting: Effect on word recall, in: Journal of writing research, 7(2), S. 227–247 (online unter: www.academia.edu/16547627/Mangen_A_Anda_L.G_Oxborough_G_and_Br%C3%B8nnick_K_2015_Handwriting_versus_typewriting_Effect_on_word_recall)
- Mangen, Anne/Kuiken, Don (2014): Lost in an iPad: Narrative engagement on paper and tablet, Scientific Study of Literature 4:2, S. 150–177 (online unter: www.researchgate.net/publication/269692668_Mangen_A_Kuiken_D_2014_Lost_in_an_iPad_Narrative_engagement_on_paper_and_tablet)
- Mangen, Anne/Walgermo, Bente Rigmor /Brønnick, Kolbjørn (2013): Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension, in: International Journal of Educational Research 58, S. 61–68 (online unter: www.academia.edu/3055159/Mangen_A_Walgermo_B_and_Br%C3%B8nnick_K_2013_Reading_linear_texts_on_paper_versus_computer_screen_Effects_on_reading_comprehension)
- Mangen, Anne/Weel, Adrian van der (2016): The evolution of reading in the age of digitisation: an integrative framework for reading research, in: Literacy, Volume 50, Number 3, S. 116–124 (online unter: www.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/lit.12086/pdf)
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: Impressum, www.mpfs.de/impressum
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: JIM-Studie, www.mpfs.de/studien/?tab=tab-18-1
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: JIM-Studie 2017, www.mpfs.de/studien/jim-studie/2017
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: JIM-Studie 2017 als PDF, www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2017/JIM_2017.pdf
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: KIM-Studie, www.mpfs.de/studien/?tab=tab-18-2
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: KIM-Studie 2016, www.mpfs.de/studien/kim-studie/2016
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: KIM-Studie 2016. Grafiken als PDF, www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2016/Folien_Broschuere_KIM_2016.pdf
- Medwell, Jane/Wray, David (2008; Online-Publikation: 29.07.2010): Handwriting – a forgotten language skill?, in: Language and Education, Volume 22, Issue 1, S. 34–47 (online unter: www.researchgate.net/profile/David_Wray2/publication/37143265_Handwriting_-_A_Forgotten_Language_Skill/links/555ecbaf08ae6f4dccc8dea97/Handwriting-A-Forgotten-Language-Skill?origin=publication_detail)
- Meinungsbarometer (01.11.2017): Digitale Medien wirken nur mit didaktischem Konzept. Warum die Schulen Technik und IT-Personal brauchen – aber nicht nur, Interview mit Prof. Dr. Tina Seidel,

www.meinungsbarometer.info/beitrag/Digitale-Medien-wirken-nur-mit-didaktischem-Konzept-2588.html

- Meurers, Detmar/Kuthy, Kordula de/Möller, Verena/Nuxoll, Florian/Rudzewitz, Björn/Ziai, Ramon (2018): Digitale Differenzierung benötigt Informationen zu Sprache, Aufgabe und Lerner. Zur Generierung von individuellem Feedback in einem interaktiven Arbeitsheft, in: Fremdsprachen Lehren und Lernen, 47, Heft 2, S. 64–82
- Meyer, Marianela Diaz/Bruder, Ralph (Hg.) (2017): 2nd international symposium on handwriting skills. Handwriting in the context of digitalisation: Impulses and insides from latest researches and up-to-date education and learning, Heroldsberg (online unter: www.schreibmotorik-institut.com/images/symposium/Symposium_Handwriting_2017.pdf)
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.), Bildungspläne 2016, www.bildungsplaene-bw.de
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): Datenschutz, www.it.kultus-bw.de/Lde/Startseite/IT-Sicherheit
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): Der Einsatz von "Sozialen Netzwerken" an Schulen, www.it.kultus-bw.de/Lde/Startseite/IT-Sicherheit/soziale-netzwerke
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): FAQ. Datenschutz an Schulen, www.it.kultus-bw.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Dienststellen/it.kultus-bw/Datenschutz%20an%20Schulen%20nach%20neuer%20EU%20DSGVO/dl-service/FAQ%20Datenschutz%20an%20Schulen%20EUDSGVO.docx?attachment=true
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg: Inklusion, www.km-bw.de/Inklusion
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): Kommunikationsplattformen am Beispiel WhatsApp, www.it.kultus-bw.de/Lde/Startseite/IT-Sicherheit/Kommunikationsplattformen
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg: Leseförderung, www.km-bw.de/Lesefoerderung
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.): Mobile Endgeräte, www.it.kultus-bw.de/Lde/Startseite/IT-Sicherheit/mobile
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg: Digitalisierung BW. Lernfabriken 4.0 in Baden-Württemberg, www.wm.baden-wuerttemberg.de/de/innovation/schluesselformen/industrie-40/lernfabrik-40
- Mueller, Pam A./Oppenheimer, Daniel M. (2014): The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking, in: Psychological Science 2014, Vol. 25(6), S. 1159–1168 (online unter: www.linguistics.ucla.edu/people/hayes/Teaching/papers/MuellerAndOppenheimer2014OnTakingNotesByHand.pdf)
- OECD (2015): Students, Computers and Learning: Making the Connection, PISA, OECD Publishing, www.dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en (Studie online unter: www.oecd-ilibrary.org/students-computers-and-learning_5jrxsqd92tc.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fpublication%2F9789264239555-en&mimeType=pdf)
- Prasse, Doreen/Egger, Nives/ Döbeli Honegger, Beat (2017): Mobiles Lernen. Auch zu Hause? Außer-schulisches Lernen in Tablet- und Nicht-Tabletklassen im Vergleich, in: Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hgg.): Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien, Wiesbaden, S. 209–239
- Prensky, Marc (2001a): Digital Natives, Digital Immigrants, aus: On the Horizon, Vol. 9 No. 5, October 2001 (online unter: www.marcprensky.com/writing/Prensky_-_Digital_Natives,_Digital_Immigrants_-_Part1.pdf)

- Prensky, Marc (2001b): Digital Natives, Digital Immigrants, Part II: Do They Really Think Differently?, aus: On the Horizon, Vol.9 No.6, December 2001 (online unter: www.marcprensky.com/writing/Prensky - Digital Natives, Digital Immigrants - Part2.pdf)
- Rapp, A. (2018): Zone der nächsten Entwicklung, in Wirtz, M. A. (Hg.): Dorsch – Lexikon der Psychologie, online unter <https://portal.hogrefe.com/dorsch/zone-der-naechsten-entwicklung>.
- Redecker, Christine (2017): European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu, hg. v. Punie, Yves, EUR 28775 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-73494-6, doi:10.2760/159770, JRC107466, http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107466/pdf_digcomedu_a4_final.pdf
- Regierungspräsidium Stuttgart (Hg.) (2017): Regionale Lehrkräftefortbildung. Digitale Medien. Fortbildungen und Unterstützungssysteme Multimedia und schulische Netze. Ausgabe 2018, Stuttgart (online unter: www.rp.baden-wuerttemberg.de/rps/Abt7/Medienoffensive/Documents/Broschüre_LFB_Digitale_Medien.pdf)
- Roediger, Henry L. III/Karpicke, Jeffrey D. (2006): The Power of Testing Memory: Basic Research and Implications for Educational Practice, in: Perspectives on Psychological Science 2006, vol. 1, issue 3, S. 181–210 (online unter: <https://pdfs.semanticscholar.org/6a36/171d575df4db856a0def3c8097df352a12ff.pdf>)
- Sag' mal was, hg. v. der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH, www.sagmalwas-bw.de/startseite
- Schaumburg, Heike (2018): Empirische Befunde zur Wirksamkeit unterschiedlicher Konzepte des digital unterstützten Lernens, in: McElvany, Nele/Schwabe, Franziska/ Bos, Wilfried/Holtappels, Heinz Günter (Hgg.): Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen, IFS-Bildungsdialoge, Bd. 2, Münster, S. 27–40
- Scheiter, Katharina (2017): Lernen mit digitalen Medien – Potenziale und Herausforderungen aus Sicht der Lehr-Lernforschung, in Scheiter, Katharina/Riecke-Baulecke, Thomas (Hgg.): Lehren und Lernen mit digitalen Medien, Schulmanagement-Handbuch 164, 4/2017, S. 33–53
- Schmidt, Sascha (08.04.2015): LASSET DIE SPIELE BEGINNEN – GAMIFICATION IM UNTERRICHT, www.lmz-bw.de/medienbildung/aktuelles/mediaculture-blog/blogeinzelansicht/2015/lasset-die-spiele-beginnen-gamification-im-unterricht.html
- Schulz-Zander, Renate (2005): Veränderung der Lernkultur mit digitalen Medien im Unterricht, in: Kleber, Hubert (Hg.): Perspektiven der Medienpädagogik in Wissenschaft und Bildungspraxis, München, S. 125–140 (online unter: www2.lmz-bw.de/fileadmin/user_upload/Medienbildung_MCO/fileadmin/bibliothek/schulz-zander_lernkultur/schulz-zander_lernkultur.pdf)
- Schwarzer, Ralf/Jerusalem, Matthias (2002): Das Konzept der Selbstwirksamkeit, in: Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen, hg. v. Matthias Jerusalem und Diether Hopf, Zeitschrift für Pädagogik, 44. Beiheft, Weinheim, S. 28–53 (online unter: www.pedocs.de/volltexte/2011/3930/pdf/ZfPaed_44_Beiheft_Schwarzer_Jerusalem_Konzept_der_Selbstwirksamkeit_D_A.pdf)
- Sekretariat der Kultusministerkonferenz (Hg.) (2017): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017, Berlin (online unter: www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit>Weiterbildung.pdf)
- Siedler, Sascha (2018): Individuelles Lernen und Motivation zielgerichtet unterstützen. Der QR-Code im Unterricht, in: Fordern und Fördern in der Sekundarstufe I, Ausgabe 1/2018, E 8.9 (Seiten 1–16), Stuttgart
- Sieve, Bernhard F. (2017): Implementation digitaler Medien – Bedürfnisse von Lehrkräften erfassen, in: Meßinger-Koppelt, Jenny/Schanze, Sascha/Groß, Jorge (Hgg.): Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen. Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer, Hamburg, S. 249–263

- Sliwka, Anne/Klopsch, Britta/Yee, Brandy (2017a): Kanada, in: Trumpa, Silke/Wittek, Doris/Sliwka, Anne (Hg.), Die Bildungssysteme der erfolgreichsten PISA-Länder. China, Finnland, Japan, Kanada und Südkorea, Münster/New York, S. 109–137
- Sliwka, Anne/Wittek, Doris/Trumpa, Silke (2017b): Die Bildungssysteme der erfolgreichsten PISA-Länder – vier Analogien und ein kritisches Resümee, in: dies. (Hgg.), Die Bildungssysteme der erfolgreichsten PISA-Länder. China, Finnland, Japan, Kanada und Südkorea, Münster/New York, S. 163–170
- Smart Clothes – Intelligente Kleidung, www.informatik-verstehen.de/lexikon/intelligente-kleidung, in: Informatik Lexikon [sic! Anm. d. Verf.]
- Stangl, Werner: (2018a) Die konstruktivistischen Lerntheorien, [werner stangl]s arbeitsblätter, <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKonstruktive.shtml>, Linz
- Stangl, Werner (2018b): scaffolding, Lexikon für Psychologie und Pädagogik, <http://lexikon.stangl.eu/13399/scaffolding>, Linz 2018
- Spitzer, Manfred (2012): Digitale Demenz. Wie wir uns und unsere Kinder um den Verstand bringen, München
- Spitzer, Manfred (2017): Digitale Demenz. Cyberkrank! Wie das digitalisierte Leben unsere Gesundheit ruiniert, München
- Stöber, Rudolf (2008): Kommunikations- und Medienwissenschaften. Eine Einführung, Beck'sche Reihe, Bd. 1798, München
- Strasser, Janine (2017): Faktor unter der Lupe: Collective Teacher Efficacy – Kollektive Selbstwirksamkeitsüberzeugung von Lehrpersonen, www.lernensichtbarmachen.ch/wp-content/uploads/2017/10/CollTeachEff_final.pdf
- The Learning Partnership (Department of Policy and Knowledge Mobilization) (September 2015): Emerging technologies, evolving education. Executive Summary
- Thissen, Frank (2013): Mobiles Lernen in der Schule, Karlsruhe 3. erw. & überarb. Aufl. (PDF-Version online unter: www.frank-thissen.de/PDF/Mobiles_Lernen_3.pdf; E-Book-Version unter: <https://itunes.apple.com/de/book/mobiles-lernen-in-der-schule/id675793862?mt=11>)
- Tillmann, Alexander/Bremer, Claudia (2017): Einsatz von Tablets in Grundschulen. Umsetzung und Ergebnisse des Projekts *Mobiles Lernen in Hessen* (MOLE), in: Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hgg.): Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien, Wiesbaden, S. 241–276
- Treu, Nina (25.01.2018, 08:04 Uhr): Digitalisierung. Umweltschädliche E-Mails, www.fr.de/wirtschaft/gastwirtschaft/digitalisierung-umweltschaedliche-e-mails-a-1433907
- VR für die Schule. Lernen in virtueller Realität, www.br.de/mediathek/video/vr-fuer-die-schule-lernen-in-virtueller-realitaet-av:5a15b142fb1a88001c734f7e?t=4s (BR-Mediathek; online verfügbar bis 22.11.2022)
- Walker, Karen (2011): Immediate Feedback to Students and Student Learning, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED537926.pdf>
- Waßmann, Ingolf/Müller, Martin/Tavangarian, Djamshid (2015): Adaptive Lehrvideos, in: Pongratz, Hans/Keil, Reinhard (Hgg.): Die 13. E-Learning Fachtagung Informatik, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn, S. 131–144 (online unter: <https://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings247/131.pdf>)
- Welling, Stefan (2017): Methods matter. Methodisch-methodologische Perspektiven für die Forschung zum Lernen und Lehren mit Tablets, in: Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hgg.): Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien, Wiesbaden, S. 15–36

- Wilken, Etta (2018): Kommunikation und Teilhabe, in: dies. (Hg.): Unterstützte Kommunikation: Eine Einführung in Theorie und Praxis, Stuttgart 5. erw. u. überarb. Aufl.

Unterrichtsentwicklung Lernen 4.0 Individuelle Förderung Kompetenzraster Kompetenzorientier
ngsservice Dakora Publikationen Differenzierung Lernen Leseförderung Datenatlas Berufliche Schu
ufen Qualitätsstandard Lernen Kommissionsarbeit Unterrichtsentwicklung LS Ländervergleich
rnen Allgemein bildende Schulen Empirische Verfahren Lehrpläne Best Practice Unterrichtsmodul
Webshop LS Publikationen Niveaustufen Datenauswertung Operatoren Qualitätsrahmen Empirische Verfahre
Practice Selbstevaluation LS Individualisierung Lernstandserhebungen Handreichunge
sserver LS Qualitätssicherung Kompetenzraster Lernen Frühkindliche Bildung Bildungsplän
reich Sprachförderung Individualisierung LS Dakora Lernen Frühkindliche Bildung Elementarbereich
renzierung Empirische Bildungsforschung Schulentwicklung Datenatlas Elementarbereich
atives Lernen Unterrichtsmodule Fremdevaluation Individualisierung Qualitätsentwicklung
ON Berufliche Schulen Niveaustufen Selbstevaluation Qualitätsdokumentation Unterrichtsmaterial