

Lernmedien in den Kantonen der Nordwestschweiz

Ist-Aufnahme, Soll-Vorstellungen und Handlungsempfehlungen

Edgar Brütsch

Endfassung zur Verabschiedung

April 2017

Impressum

Bericht im Auftrag der NW EDK-Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Bern, Freiburg, Luzern, Wallis

Sekretärenkommission

(ohne Solothurn):

Dr. Brigitte Müller (BE), Marcel Blumenthal (VS), Dr. Crispin Hugenschmidt (BS), Andreas Maag (FR), Alberto Schneebeli (BL), Dr. Charles Vincent (LU), Dr. Frédéric Voisard (AG/NW EDK), Thomas Leiser (NW EDK, bis Juli 2016)

Projektsteuerungsausschuss:

Dr. Brigitte Müller (BE), Alberto Schneebeli (BL), Dr. Charles Vincent (LU), Dr. Frédéric Voisard (AG/NW EDK), Thomas Leiser (NW EDK, bis Juli 2016)

Begleitgruppe:

Daniel Aeschbach (BS), Tina Ammer (LU), Patric Bezzola (AG, bis Oktober 2016), Heinrich Burri (FR), Lukas Dettwiler (BL), Gabriela Lüthi Esposito (BE), Peter Summermatter (VS)

Projektleiter/Autor:

Edgar Brütsch, New Media Context

© NW EDK, 2017

Geleitwort der Nordwestschweizerischen Erziehungsdirektorenkonferenz (NW EDK)

Kinder und Jugendliche wachsen in einer digitalen Welt auf. Die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler bestimmt den Schulalltag mit. Zum Schulalltag gehören Lehr- und Lernmedien. Wie aber wirken sich die digitalen Entwicklungen denn eigentlich auf diese aus? Und was bedeutet das für ihre Herstellung und ihren Einsatz? Schliesslich haben die Schulbehörden die Pflicht, hinsichtlich der Lehr- und Lernmedien die Versorgungs-, Qualitäts- und Kostensicherheit zu gewährleisten.

Vor diesem Hintergrund haben die Regierungs- und Staatsräte der Nordwestschweizerischen Erziehungsdirektorenkonferenz (NW EDK) im November 2014 einen Projektauftrag erteilt, welche der zentralen Frage nachgeht, wie sich die Entwicklungen der medialen Digitalisierung auf Herstellung und Einsatz von Lehr- und Lernmittel in den Schulen der Primar- und Sekundarstufe I auswirken. Am 4. Mai 2017 hat die Plenarversammlung der NW EDK vom vorliegenden Expertenbericht „Lernmedien in den Kantonen der Nordwestschweiz“ Kenntnis genommen. Aufgrund dieser Auslegeordnung wird nun zu erörtern sein, ob und wenn ja welcher Handlungsbedarf sich zum Thema digitale Lehr- und Lernmittel auf Ebene Regionalkonferenz NW EDK ergibt. Der Bericht wird also zum Ausgangspunkt für die Förderung von weiterführenden Diskussionen und Arbeiten zu diesem wichtigen Thema. Bereits die Berichtserarbeitung hat eine kantonsübergreifende Vernetzung von Fachleuten in den NW EDK-Kantonen angestossen.

Vorwort

Einen aktuellen Bericht zum Thema „Lernmedien“ zu verfassen, ist angesichts des aktuellen digitalen Wandels und der weltweiten Fokussierung auf die schulische Bildung als Entwicklungsfaktor anspruchsvoll. Die Popularität des Themas sowohl in Fachgesprächen als auch in den öffentlichen Medien wächst ungebrochen und die Partikularinteressen daran sind zahlreich, sodass fast jeder oder jede dazu Stellung bezieht.

Die Erforschung der technologischen Entwicklung im Bildungssektor ist jung und die Faktenlage insbesondere mit Blick auf die Lehr- und Lernmedien entsprechend dünn, weshalb die Meinungen dazu nicht nur zahlreich, sondern auch kontrovers sind. Ebenso vielfältig und kontrovers sind die Erwartungen der verschiedenen Akteure an die Digitalisierung von Schule, Unterricht und Lehrmittel. Der vorliegende Bericht versucht, ein neutrales und möglichst differenziertes Bild der aktuellen Situation und möglicher künftiger Entwicklungen zu zeichnen, wenn auch ein notwendigerweise grobes. Der Fokus des Berichts liegt auf den Stufen der obligatorischen Schulzeit, höhere Bildungstufen werden nur am Rande gestreift.

Das Themenfeld „digitale Lernmedien“ ist sehr breit und befindet sich im Schnittpunkt gesellschaftlicher, pädagogischer, ökonomischer, technischer, rechtlicher und politischer Belange. Entsprechend breit ist die in der Diskussion verwendete Begrifflichkeit. Um der Verständlichkeit willen befindet sich im Anhang ein **Glossar** der wichtigsten Termini und Abkürzungen, welche im Bericht mit dem Format gepunkteter Unterstreichung markiert sind. Ebenso finden sich im Anhang ausführlichere **Übersichtsdarstellungen** systematischer Zusammenhänge, auf welche im Bericht Bezug genommen wird.

Dieser Bericht verdankt vieles der zusätzlichen Unterstützung durch die Vertreter der Schulverlag plus AG und des Klett Verlags, welche sich die Zeit für einen intensiven periodischen Gedankenaustausch genommen haben. Ebenso gebührt mein Dank verschiedenen Expertinnen und Experten für ihre Zeit und Geduld, namentlich Amadeus Ackermann, Paolo Castelli, Claudia Fischer, Thomas Grossenbacher und Urs Moser. Besonders möchte ich den Mitgliedern der Begleitgruppe zum Projekt danken, Daniel Aeschbach, Tina Ammer, Patric Bezzola, Heinrich Burri, Lukas Dettwiler, Gabriela Lüthi-Esposito und Peter Summermatter, für die Zusammenarbeit über die gesamte Projektdauer und ihre aktive Mitarbeit in fünf Workshops zum Thema.

Baden, Frühling 2017

Das Wichtigste in Kürze

Aktuell werden in den Volksschulen für die Gestaltung des Unterrichts primär noch gedruckte Bücher und Arbeitsmittel eingesetzt. Zunehmend werden diese Printmedien auch ergänzt durch Materialien auf CD bzw. aus dem Internet. Diese Verlagerung hin zu digitalen Lehrmitteln wird – begünstigt durch gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen und den damit verbundenen Hype – in den nächsten Jahren zunehmen (vgl. dazu Kapitel 1.1, Fussnote 2 und 3, sowie Kapitel 3), sodass die gedruckten Medien nicht mehr die gleiche Bedeutung haben werden wie heute und digitale die gedruckten Lehrmittel nicht mehr nur ergänzen, sondern teilweise ersetzen werden. Dies wird Auswirkungen auf die gesamte Lehrmittelkette haben, von der Entwicklung über Produktion, Preisgestaltung, Vertrieb und Einsatz bis hin zu Abgeltung, Qualitätssicherung und Lebenszyklus der Erzeugnisse (Kapitel 2.2, S.12). Der vorliegende Bericht dient dem Zweck, für die Kantone der Nordwestschweiz eine Momentaufnahme der aktuellen Situation aufzubereiten (Kapitel 2 und 3), diese mit möglichen Zukunftsperspektiven (Kapitel 4) zu vergleichen und Grundlagen für eine strategische Ausrichtung zu präsentieren (Kapitel 5).

Was unter dem Begriff „Lernmedien“ oder auch traditioneller „Lehrmittel“ zusammengefasst wird, ist eine Vielzahl heterogener Informations- und Anleitungserzeugnisse, von Fibeln und Broschüren über Übungsmaterialien bis hin zu komplexen Lehrwerken und Enzyklopädien (Kapitel 1.3, S.5f.). Über den Begriff besteht auch in der Wissenschaft keine Einigkeit. Was aber alle Lehrmittelformen gemein haben, ist die Notwendigkeit eines Mediums – entsprechend sind alle vom digitalen Wandel betroffen. Selbst Objekte sind mit 3D-Druckern vom digitalen Wandel erfasst.

Der Lehrmittelmarkt für die Volksschulen ist ein lukrativer und sicherer Markt. Es handelt sich aber dabei auch um einen teilregulierten Markt, den sich mehrere anbietende Lehrmittelverlage und zahlreiche Nischenverlage teilen (Kapitel 2.1.1, S.7). Neben den Anbietern sind verschiedene weitere Akteure in der Lehrmittelkette bzw. im Lehrmittelwesen beteiligt: kantonale Behörden, Zwischenhändler, pädagogische Hochschulen, Interessengruppen und Verbände, Schulträger, Schulleitungen, Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler sowie deren Eltern (Kapitel 1.2.3, S.4). Mit den vereinfachten Publikationsmöglichkeiten im Internet treten auch vermehrt Unternehmen oder Non-Profit-Organisationen in Erscheinung. Je nach Perspektive sind Lehrmittel durch mehrere Dimensionen charakterisiert, als Produkt, Steuerungs-, Berufsausbildungs-, Planungs- oder Arbeitsinstrument.

Um einen erweiterten Überblick über die Systematik für Lehrmittel in der Schweiz zu gewinnen, ist die Frage zu beantworten: „Wie kommen Lehrmittel in den Unterricht?“ (Kapitel 2.3, S.13ff.). In der gelebten Realität des Unterrichts an Volksschulen gibt es dafür vier Kanäle: einen offiziellen Kanal (reguliertes Lehrmittelangebot über Lehrmittellisten) von Verlagen und Zwischenhändlern, zwei halboffizielle Kanäle (unreguliertes freies Lehrmittelangebot von Verlagen, Materialien in Zeitschriften usw.) und – verstärkt durch die Digitalisierung – den unbeschränkten vierten Kanal über das Internet (Kapitel 2.3.1). Bei allen Kanälen steht die Lehrperson als letzte Instanz der Qualitätssicherung, denn die Lehrperson transformiert durch Auswahl (didaktische

Reduktion) und Redaktion (Anpassung, Umformung) auch bei den gedruckten Lehrmitteln die Lehrmittel in konkrete Lernmaterialien für die Schülerinnen und Schüler (Kapitel 2.3.2).

Die Systematik für Lehrmittel der obligatorischen Schulzeit ist in der Schweiz föderalistisch ausgelegt: Für die Lehrmittel sind die kantonalen Bildungsbehörden verantwortlich, denn sie sind verpflichtet, für Versorgungssicherheit, Qualitätssicherheit und Kostensicherheit zu sorgen. In der Regel evaluiert jeder Kanton auf dem Markt erhältliche Lehrmittel und überprüft sie auf ihre Tauglichkeit für die Volksschule. Nur wenn kein zufriedenstellendes Lehrmittel verfügbar ist oder besondere Anforderungen erfüllt sein müssen, beauftragen (und finanzieren) Kantone selbst die Schaffung eines Produkts (z.B. Fremdsprachenlehrmittel im Projekt „passepartout“, vgl. auch Kapitel 2.2). Der Grad der Verbindlichkeit evaluierter Lehrmittel für die Schulen eines Kantons wird mit Voll- oder Teilobligatorien, Empfehlungen oder freie Wahl (Lehrmittelstatus) festgelegt (vgl. Kapitel 2.1.2). Der Lehrmittelstatus wird zusätzlich mit Hilfe der Distribution durchgesetzt, indem der kantonale Zwischenhandel (kantonale Lehrmittelverlage oder Materialzentralen) die Beschaffung durch die Schulen an Lehrmittellisten bindet. Die aktuelle Steuerung der Lehrmittel, sowohl über Lehrmittelstatus als auch über die Distribution, ist durch das unbeschränkte, nicht kontrollierbare Angebot aus dem Internet, in Frage gestellt. Es empfiehlt sich deshalb, die Kontrolle durch die behördliche Moderation abzulösen (vgl. Kapitel 4.3, S. 34). Moderation bedeutet, selbst als Anbieter (Bildungsserver, digitales Lehrmittelrepositorium) aktiv zu werden. Durch das Angebot aus einer Hand reduziert sich der Such- und Bearbeitungsaufwand für Lehrpersonen erheblich, wodurch der unüberschaubare vierte Kanal unattraktiver und so eine Steuerung durch Moderation wirksam würde. Dazu sollten nach Möglichkeit bestehende Ressourcen ([zebis](#), [digitale Schulbibliothek](#) [dsb, educa] usw.) ausgeschöpft und erweitert werden.

Solche [Repositorien](#) (digitale Bibliothek, digitales Lager) sind nur denkbar, wenn die einzelnen Medien mit entsprechenden beschreibenden Merkmalen (Deskriptoren), beispielsweise Lehrplanbezug, Schwierigkeitsgrad, vorausgesetzte Kompetenzen oder Thema, markiert sind (vgl. S. 16). Diese Metadaten erst sichern die Auffindbarkeit und Planbarkeit von digitalen Lehr-Lern-Ressourcen für den praktischen Unterricht. Ansätze zu solchen Deskriptorensystemen bestehen schon, z. B. im [LOM-Standard](#) (educa, 2014) oder mit LEVANTO (Wirthensohn, 2015), sind aber nicht weit genug entwickelt, um den Anforderungen einer strukturierten Verwendung als Lernmaterial für Schülerinnen und Schüler zu genügen. Es empfiehlt sich deshalb, vor der Digitalisierung der Lehrmittel ein solches Deskriptorensystem zu fördern und zu entwickeln.

Lehrmittelverlage, sowohl private als auch einige kantonale, entwickeln und produzieren Lehrmittel mit einem beträchtlichen Aufwand und meist finanziell auf eigenes Risiko. Durch den digitalen Wandel verändert sich ihre Ausgangslage in mehrfacher Hinsicht: Lehrmittel, welche das digitale Potenzial voll ausschöpfen, sind in Entwicklung und Produktion mit mehr Aufwand verbunden und deshalb vorerst teurer. Diese Mehrkosten werden nur teilweise durch Einsparungen in der Distribution kompensiert. Weil der Vertrieb, d. h. die Einnahmen aus dem Verkauf, nicht mehr an konkrete Objekte gebunden ist, oder die Objekte (Dateien) kaum ohne teure Schutzmassnahmen vor illegalem Kopieren geschützt werden können, müssen neue Vertriebs- und Distributionswege gesucht werden (vgl. Kapitel 4.4 und 4.5, S. 36 ff.). Dies kann entweder dadurch erfolgen, dass die

Verlage den Vertrieb über eigene Server online binden, oder aber andere Einnahmequellen (Dienstleistungsangebot, individuelle Anpassungen, In-App-Verkäufe) das Geschäftsmodell erweitern.

Unter dem Namen OER (Open Educational Resources) hat der digitale Wandel mit Bezug auf den regulierten Lehrmittelmarkt für die obligatorische Schulzeit ein Schreckensszenario für Verlage und Bildungsbehörden gleichermaßen projiziert, weil die konstitutiven Merkmale von OER (freier Zugang, freie Bearbeitbarkeit, freie Wiederverwendbarkeit, freie Redistribution) das produktgebundene Geschäftsmodell in Frage stellen und die behördliche Qualitätssicherung einschränken oder erschweren. Dabei handelt es sich weder zwingend um eine Gratiskultur für Lehrmittel noch um eine unmittelbare existenzielle Bedrohung für die Lehrmittelverlage. OER werden in einem regulierten Lehrmittelmarkt erst dann ein wirksames Gewicht haben, wenn sie staatlich zentralisiert zur neuen Distributionsmethode werden, was jedoch eine gewisse Verwaltungskultur voraussetzt, die in der föderalistischen Schweiz möglicherweise nicht gegeben ist (vgl. Kapitel 3.4.2 und 4.3). Das Prinzip von OER sollte jedoch auch für das Lehrmittelwesen in der Nordwestschweiz genutzt, bestehende Angebote (zebis, digitale Schulbibliothek¹) evaluiert und moderiert werden.

Die Erforschung digitaler Medien steht noch am Anfang und wird ständig von der technologischen Entwicklung überholt. Insbesondere die Wirksamkeitsforschung zu digitalen Lehrmitteln ist beinahe inexistent. Um die Frage: „Wie viel Digitales soll es denn sein?“ beantworten zu können, sollte diese Forschung an den pädagogischen Hochschulen gefördert und der Erfahrungsaustausch auf regionaler oder nationaler Ebene intensiviert werden. Das Potenzial digitaler Lehrmittel ist gross, insbesondere durch die Merkmale Virtualität, Interaktivität, Adaptivität, Kollaborativität und Mobilität (vgl. Kapitel 3.1). Konzepte, wie dieses Potenzial ausgeschöpft werden kann, bestehen noch kaum. Es wäre deshalb sinnvoll, ein bestehendes Lehrwerk in einem Pilotprojekt digital so umzusetzen, dass dieses Potenzial erforscht und nutzbringend ausgeschöpft werden kann.

Grundlage für alle digitalen Medien ist die Infrastruktur, sind die ICT-Geräte und die Bandbreite der Netzanbindung. Erst, wenn alle Schülerinnen und Schüler über ein persönliches Gerät verfügen, können digitale Lehrmittel angemessen genutzt werden. Es ist deshalb empfehlenswert, eine 1:1-Ausrüstungsstrategie zu verfolgen. Voraussetzung dazu ist die periodische Erhebung und Überprüfung der bestehenden Infrastruktur. Eine solche Erhebung fehlt in einigen Kantonen der NW EDK. (vgl. Kapitel 3.4.1)

Als zentrales Instrument für den Einsatz digitaler Lehrmittel wird aus mehreren Gründen ein Lernmanagementsystem (LMS) erachtet (Kraiger, 2009; Brown, Dehoney, & Millichap, 2015b; Schaffert & Kalz, 2008; Kalz, Schön, Lindner, Roth, & Baumgartner, 2011). Zwar sind digitale Medien auch ohne LMS einsetzbar, doch bei der Breite digitaler Lehrmittel ist deren Organisation, Administration und funktionaler Einsatz ohne ein solches automatisiertes System sehr aufwendig. Lehrmittel müssten einzeln von den Lehrpersonen aufgeteilt, differenziert oder individualisiert und distribuiert, Kommunikation und Kollaboration über verschiedene Kanäle organisiert und ausgeführt, Evaluation und Reflexion für jede Aufgabe zusammengetragen und ausge-

¹ Zebis und dsb (educa) arbeiten bereits in Partnerschaft. Weitere Partnerschaften der dsb bestehen mit den pädagogischen Hochschulen St. Gallen, Thurgau, Graubünden und, seit Anfang 2017, auch mit der PH FHNW.

tauscht werden. Ohne ein einigendes Hilfswerkzeug ist diese Arbeit kaum so zu leisten, dass die digitalen Lehrmittel in der Praxis ihr Potenzial ausschöpfen. Deshalb sollten alle Schulen mit einem LMS ausgestattet und die Lehrpersonen geschult werden, am besten zwischen den Kantonen koordiniert, damit möglichst viel Synergie genutzt werden kann (vgl. Kapitel 3.1.9 und 3.4.4). Unabdingbare Voraussetzung für die erfolgreiche Integration des digitalen Wandels bis zum letzten Schritt vom Lehrmittel zum Lernmaterial sind gut ausgebildete und medienkompetente Lehrpersonen, denn Pädagogik und Didaktik führen die Technologie (und nicht umgekehrt). Die pädagogischen Hochschulen müssen deshalb darin unterstützt werden, einen Fokus vermehrt auch auf digitale Medienkompetenz und allgemeine Lehrmittelkompetenz der Lehrpersonen zu legen.

Der digitale Wandel im Lehrmittelwesen der Nordwestschweiz wird zu einigen, auch starken Veränderungen führen. Doch diese Veränderungen werden nicht so schnell eintreten, wie dies die technologische Entwicklungsgeschwindigkeit suggeriert. Allerdings dürfte der Wandel schnell und stark genug sein, um möglichst bald Entscheidungen zu erfordern und mit strategischen Vorarbeiten zu beginnen (vgl. Handlungsempfehlungen, Kapitel 5.7). Abzuwarten bedeutet, durch das Risiko der schwer zu bändigenden Heterogenität die Steuerung des Lehrmittelwesens teilweise einzubüssen und die Entwicklung im Lehrmittelwesen ausschliesslich dem Anbietermarkt zu überlassen.

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort der Nordwestschweizerischen Erziehungsdirektorenkonferenz (NW EDK).....	1
Vorwort	i
Das Wichtigste in Kürze	ii
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangspunkt und Ziel des Berichts	2
1.2 Bezugsebenen des Berichts.....	3
1.2.1 Lehrmittelentwicklung	3
1.2.2 Schulstufen.....	4
1.2.3 Akteure	4
1.3 Der Lehrmittel-/Lernmedien-Begriff	5
2 Lehrmittel und Lehrmittelsystematik(en) in der Nordwestschweiz.....	7
2.1 Strukturen der Lehrmittelsystematik	7
2.1.1 Lehrmittel als Produkt	7
2.1.2 Lehrmittel als behördliches Steuerungsinstrument.....	9
2.1.3 Lehrmittel als Berufsausbildungsinstrument.....	11
2.1.4 Lehrmittel als Planungsinstrument für den Unterricht.....	11
2.1.5 Lehrmittel als Steuerungsinstrument für den Unterricht	11
2.1.6 Lehrmittel als Arbeitsinstrument im Unterricht.....	11
2.2 Die Lehrmittelsystematik im zeitlichen Ablauf.....	12
2.3 Wie kommen Lehrmittel und Lernmaterialien in den Unterricht?	13
2.3.1 Die Versorgungskanäle (Distribution)	13
2.3.2 Der letzte Schritt: Vom Lehrmittel zum Lernmaterial	13
2.4 Rechtliche Aspekte des Lehrmittelwesens	14
3 Unterricht mitten im digitalen Wandel: Von gedruckten zu digitalen Lernmedien.....	15
3.1 Merkmale digitaler Lehrmittel	16
3.1.1 Virtuell	16
3.1.2 Interaktiv	17
3.1.3 Motivierend.....	18
3.1.4 Veränderbar	18
3.1.5 Hypertextuell und hypermedial	19
3.1.6 Adaptiv	19
3.1.7 Kollaborativ.....	19
3.1.8 Mobil.....	20
3.1.9 Integriert	20
3.2 Formen digitaler Lehrmittel.....	21
3.3 Digitalisierung in der nachobligatorischen Schulzeit.....	22
3.3.1 Digitaler Wandel an den Hochschulen	22
3.3.2 Digitaler Wandel an den Schulen der Sekundarstufe II	23
3.4 Digitaler Wandel in Schule und Unterricht der obligatorischen Schulzeit	23

3.4.1	Ausstattung als Grundvoraussetzung	24
3.4.2	Aus- und Weiterbildung: Die Lehrperson als Schlüssel.....	28
3.4.3	Digitales Lehrmittelangebot für den Unterricht	29
3.4.4	Ausweitung der Funktionalität auf der Volksschulstufe	30
3.4.5	Aktuelle Rahmenbedingungen des digitalen Wandels	30
4	Zukunftsaussichten	32
4.1	Initiierung	32
4.1.1	Lehrwerke und Hauptlehrmittel	32
4.1.2	Lehrmittel für Nebenfächer und -fachbereiche	33
4.2	Erstellung/Produktion	33
4.3	Lehrmittelgovernance.....	34
4.4	Vertrieb/Lizenzierung	36
4.5	Distribution.....	38
4.6	Einsatz im Unterricht.....	41
4.6.1	Die Rolle von „Lehrenden“ und „Lernenden“	41
4.6.2	Die Schule als Lernort	42
4.7	Rechtliche Aspekte und digitaler Wandel	43
5	Szenarien, Strategien und Empfehlungen	44
5.1	Intensitätsgrad bei Faktoren der Veränderungen	44
5.2	Zeitliche Erstreckung der Veränderungen	45
5.3	Szenarien.....	46
5.3.1	Hybride Lehrmittel	46
5.3.2	Digitale Lehrmittel.....	47
5.3.3	Digitale Schule.....	48
5.3.4	Lehrmittelsystematik im digitalen Zeitalter	49
5.4	Strategien	53
5.5	Stärken, Schwächen, Chancen und Bedrohungen/Risiken bei der Einführung digitaler Lernmedien.	54
5.5.1	Stärken.....	54
5.5.2	Schwächen.....	54
5.5.3	Chancen	54
5.5.4	Bedrohungen.....	55
5.6	Strategische Überlegungen zu möglichen Handlungsfeldern	55
5.7	Handlungsempfehlungen	57
	Literaturverzeichnis	59
	Abbildungsverzeichnis	64
	Tabellenverzeichnis	64
	Anhang	65
Anhang A	Glossar	66
Anhang B	Abbildungen.....	74
Anhang C	Tabelle Szenarien.....	81

1

Einleitung

Berufswelt und Wirtschaft stehen aktuell ganz im Zeichen des „digitalen Wandels“. Wie das World Economic Forum (Dutta, Geiger, & Lanvin, 2016) festhält, hat die vierte industrielle Revolution bereits begonnen und die Konsequenzen dieser Entwicklung sind kaum absehbar. Einig sind sich die Experten aber darin, dass Flexibilität und lebenslanges Lernen für die künftige Berufswelt zwingende Voraussetzungen sind, denn etwa 65% der Kinder, welche aktuell ihre Schulkarriere beginnen, werden danach in völlig neuen, noch nicht existierenden Berufen arbeiten (Dutta u. a., 2016, S. 3). Digitale Lehrmittel und Lernmaterialien spielen bei dieser industriellen Revolution eine zentrale Rolle: Bereits heute sind auf den höheren Bildungstufen Fernhochschulen und Onlinekurse (MOOCs) etabliert, sind an den Gymnasien und Berufsschulen viele Schulbücher multimedial und interaktiv, konkurrenzieren sich Bildungsangebote für Kinder und Jugendliche im Internet (Khan-Academy, scoyo, sofatutor, QuesTanja usw.) und gehören im quartären Bildungssektor Webplattformen mit Lernumgebungen für berufliche oder persönliche Weiterbildung zum Standardangebot. Mit digitalen Lernmaterialien und Lernumgebungen, so die Versprechen der Anbieter, würden zentrale Herausforderungen der Bildungsinstitutionen gemeistert: Mit digitalen Werkzeugen würde Unterricht differenzierter und einfacher, seien Materialien individualisiert und kostengünstiger, würden Lernerfolge nachhaltiger.

Allen Anpreisungen zum Trotz konstatiert die OECD nach Auswertung der PISA-Resultate 2012 „[...] these technologies have not yet been as widely adopted in formal education.“ (OECD, 2015, S. 15) und, wie die Berner Zeitung mit Bezug auf digitale Lehrmittel festhielt, halten „[...] Tablets und Laptops [nur langsam] im Unterricht Einzug. Das gedruckte Schulbuch ist noch immer König“ (Aschwanden, 2016, o. S.). Finden also digitale Lehrmittel in der Volksschule keinen Einsatz? Selbstverständlich haben digitale Materialien schon längst in den Schulzimmern Einzug gehalten, jedoch ist das Angebot noch sehr klein, und die Unsicherheit im Umgang mit digitalen Medien für den Unterricht schwindet nur langsam (vgl. dazu Döbeli Honegger, 2016 Anhang B).

Obwohl mit Bezug auf digitale Lehrmittel und Lernumgebungen noch keine zuverlässigen und anerkannten Resultate einer Wirkungsforschung existieren², gibt es einige überzeugende Ar-

² Das Fehlen einer breiteren Wirkungsforschung zu Lehrmitteln wird seit geraumer Zeit moniert, beispielsweise von Marco Adamina (Adamina, 2004, S. 74) oder Jürgen Oelkers (Oelkers & Reusser, 2008; Oelkers, 2010a). Die bisherigen Ergebnisse sind spärlich. Noch werden grundsätzliche Fragestellungen diskutiert, wie beispielsweise in der Expertise von Bardo Herzig für die Bertelsmann Stiftung (Herzig, 2014). Ebenso stark wird entgegnet, dass eine solche Forschung, falls überhaupt möglich, zu aufwendig, zu teuer und letztlich auch zu wenig aussagekräftig sei.

gumente, weshalb ein digitaler Wandel der Medien auch für die obligatorische Schulzeit mit Vorteilen verbunden ist (z. B. Gröbel & Wiedermann, 2012; Aristovnik, 2012; Ebner, Schön, & Nagler, 2013; OECD, 2015; Herzig, 2014). Digitale Medien schaffen in Schule und Unterricht offenere kommunikative und kooperative Strukturen, weil durch die Vernetzung viele Tätigkeiten von Zeit und Ort unabhängig werden. Neue Unterrichtsformen und mehr eigenverantwortliches Lernen werden dadurch unterstützt, sind aber weder Voraussetzung noch unmittelbare Konsequenz (vgl. Herzig, 2014, S. 13). Demgegenüber werden in der Diskussion aber auch für das Lernen im und neben dem Unterricht Nachteile bzw. negative Auswirkungen eines Einsatzes digitaler Medien angeführt (z. B. Spitzer, 2012; Lembke & Leipner, 2016). Insbesondere werden Argumente angeführt wie Ablenkungspotenzial, Verlust von Reflexion durch automatisiertes Feedback, Zwang zur Medienanreicherung, Loslösung der Lernarbeit von authentischen Situationen und andere mehr (vgl. Döbeli Honegger, 2016, S. Anhang B).

In diesem Bericht wird ein zurückhaltender und pragmatischer Standpunkt vertreten, welcher die vereinfachenden Extrempositionen „Digital um jeden Preis“ oder „Digital um keinen Preis“ zu vermeiden sucht. Den oben angeführten Vorteilen digitaler Lehrmittel soll deshalb auch einschränkend beigefügt werden, dass digitale Lehrmittel nur dann ihre Vorteile realisieren und verbundene Risiken vermeiden können, wenn sie ziel- und wirkungsorientiert eingesetzt werden und in konkrete und angemessene Handlungen von Lehrenden und Lernenden eingebettet sind.

1.1 Ausgangspunkt und Ziel des Berichts

Die zunehmende Verlagerung der Lehrmittelentwicklung und -produktion zu digitalen Formen ist kaum aufzuhalten³. Auf Initiative der Regierungsräte der Kantone Aargau und Luzern hatte sich vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung⁴ eine adhoc-Arbeitsgruppe getroffen, um die Frage der zukünftigen Zusammenarbeit und Entwicklung im Lehrmittelwesen vor allem der obligatorischen Schulzeit zu prüfen. Die Überlegungen der Arbeitsgruppe wurden von der Plenarversammlung der NW EDK (ohne Solothurn) unterstützt und am 6.11.2014 mit einem Projektauftrag zur Erstellung dieses erörternden Berichts gesichert. Die Sekretärenkommission der NW EDK setzte als Projektsteuerungsgruppe einen Steuerungsausschuss mit Vertretern der NW EDK-Kantone Aargau, Bern, Basel Landschaft und Luzern sowie dem Regionalsekretär NW EDK und einem Projektleiter ein. Die Projektleitung wurde zusätzlich durch eine Begleitgruppe mit Vertretern aus den sieben teilnehmenden Kantonen unterstützt, um damit die Sicht der Kantone einzubringen und den Stand der Entwicklung zu diskutieren. In Abb. 3 in Anhang B wird die Projektorganisation im Überblick dargestellt.

Die fortschreitende Digitalisierung wird Auswirkungen einerseits auf Strukturen (Verlage, Institutionen), Vertrieb (Kosten, Abgeltung), Qualitätssicherung und Lebenszyklus der Lehrmittelkette

³ Noch in diesem Jahr haben mehrere Verlage angekündigt, vermehrt digitale Lehrmittel zu präsentieren und demnächst integrierende Plattformen aufzuschalten. Übungs- und Evaluationsplattformen für die Stufen der obligatorischen Schulzeit wie mindsteps.ch oder check-dein-wissen.ch sind bereits online oder stehen direkt vor der Aufschaltung. Die Anzahl digitaler Ergänzungsangebote zu Lehrmitteln hat in den letzten zwei Jahren stark zugenommen.

⁴ Die Digitalisierung ist gegenwärtig vor allem Marktgetrieben durch ökonomische Faktoren: Die Automatisierung verspricht ein markantes Kostensenkungspotenzial und das entstehende Marktsegment der Digitalisierung (Produkte und Dienstleistung) verspricht neues Umsatzpotenzial. Andere Faktoren, z. B. kulturelle, ethische oder pädagogische, spielen eine nachgeordnete Rolle.

haben, andererseits aber durch den Einsatz digitaler Lehrmittel auch auf den Unterricht. Mit anderen Worten, der digitale Wandel wird sich stark auf die gesamte Lehrmittelsystematik⁵ auswirken (vgl. Abb. 1, Kapitel 2). Die teilnehmenden Kantone Aargau, Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Bern, Fribourg, Luzern und Wallis erhoffen sich durch den Projektbericht

- eine Aufnahme und Beschreibung der IST-Situation bezüglich digitaler Lehrmittel in den Kantonen der NW EDK.
- eine Analyse von Chancen und Risiken digitaler Lehrmittel im Vergleich zu Printlehrmitteln mit Bezug auf eine wirkungsvolle und chancengerechte Förderung aller Schülerinnen und Schüler in der Unterrichtspraxis hinsichtlich des Erwerbs der Grundkompetenzen und der Interessens- und Begabungsförderung während der obligatorischen Schulzeit.
- die Identifikation von Anknüpfungspunkten und Erfahrungen aus bestehenden bzw. geplanten Strukturen und Projekten (mindsteps.ch, regionatur.ch, educanet, checks).
- eine Ermittlung von stufendifferenziertem Bedarf und Potenzial.
Diese Anforderung kann der Bericht leider nur in Bezug auf die Ausstattung mit ICT-Geräten erfüllen, weil die pädagogischen Implikationen und die Differenzierung der Szenarien bei stufendifferenzierter Betrachtung zu komplex und zu umfangreich würden.
- Szenarien bzw. Modelle für die bedarfsorientierte, effiziente und wirtschaftliche Entwicklung, Produktion, Distribution, Nutzung und Evaluation elektronischer Lehrmittel für die Volksschule der Kantone der NW EDK.

Auf dieser Grundlage sollen mit dem Bericht auch Handlungsempfehlungen als Orientierung für eine strategische Ausrichtung und Koordination formuliert werden, um angesichts der Geschwindigkeit und Tragweite des digitalen Wandels die Verantwortung der kantonalen Bildungshoheit aktiv und steuernd wahrzunehmen (vgl. Kapitel 2.1.2).

Bei einer ungesteuerten oder unkoordinierten Entwicklung der digitalen Lehrmittel bestehen Risiken, welche im Nachhinein nur mit Aufwand wieder korrigiert werden können. So besteht beispielsweise die Gefahr, dass bei einer ausschliesslich vom Markt geprägten Lehrmittelentwicklung eine Zwickmühle entstehen kann (vgl. Kapitel 3, S. 15) oder es entsteht eine „digitale Kluft“ zwischen wirtschaftlich ungleich ausgestatteten Schulgemeinden (vgl. Kapitel 3.4.1).

1.2 Bezugsebenen des Berichts

Die Auswirkungen digitaler Lehrmittel bzw. der Digitalisierung von Lehrmitteln betreffen eine grosse Zahl von Aspekten der Lehrmittelsystematik, d. h. des Zusammenspiels aller Beteiligten an Entwicklung und Nutzung von Lehrmitteln. Dieser Bericht berücksichtigt diese verschiedenen Bezugsebenen, wobei angesichts der Komplexität keine Vollständigkeit beansprucht werden kann.

1.2.1 Lehrmittelentwicklung

Unterschieden werden die wichtigsten Phasen oder Vorgänge auf dem Weg eines Lehrmittels von der Idee/Motivation bis zur konkreten Arbeit im Unterricht:

- **Initiierung** von Lehrmitteln: Anstoss zur Entwicklung neuer Lehrmittel.
- **Entwicklung** von Lehrmitteln: Konzeption, Umsetzung und Produktion von Lehrmitteln.
- **Vertrieb** und **Distribution** von Lehrmitteln: Abgeltung, Rechtssicherung und Transport von Lehrmitteln.

⁵ Mit dem Begriff Lehrmittelsystematik wird das Zusammenspiel aller beteiligten Institutionen und Personen bezeichnet, welche auf Lehrmittel Einfluss nehmen, von deren Konzeption bis zu ihrem Einsatz im Unterricht.

- **Qualitätssicherung** von Lehrmitteln: Koordination von Lehrmitteln mit Lehrplan, Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen, Testverfahren zur Leistungserhebung usw.
- **Einsatz** von Lehrmitteln im Unterricht: Methodisch-didaktische Aufbereitung durch Lehrpersonen und Verwendung der Lehrmittel durch Schülerinnen und Schüler.

1.2.2 Schulstufen

Eine weitere Differenzierung erfolgt mit Bezug auf die verschiedenen Schulstufen, weil sich die Bedürfnisse und Einsatzmöglichkeiten stufenspezifisch unterscheiden. Berücksichtigt wurden:

- **Obligatorische Schulzeit:**
 - **Zyklus I:** Kindergarten, erste und zweite Klassenjahrgänge
 - **Zyklus II:** dritte bis sechste Klassenjahrgänge
 - **Zyklus III:** siebte bis neunte Klassenjahrgänge
- **Sekundarstufe II:** allgemeinbildender Bildungsweg (gymnasial) und Berufsbildung
- **Tertiärstufe:** Hochschulen
- **Quartärstufe:** Erwachsenenbildung, berufliche und persönliche Weiterbildung

Dieser Bericht fokussiert die obligatorische Schulzeit und blendet die anderen Schulstufen absichtlich weitgehend aus. Vergleiche erfolgen nur punktuell und kontrastiv.

1.2.3 Akteure

Die Lehrmittelsystematik in der deutschsprachigen Schweiz ist geprägt durch das Zusammenspiel unterschiedlicher beteiligter Anspruchsgruppen. Diese Anspruchsgruppen, mit ihren jeweiligen Interessen und Mitwirkungsmöglichkeiten (vgl. Bascio & Hoffmann-Ocon, 2010, S. 21), sind durch den digitalen Wandel betroffen, weshalb sie ebenfalls in diesem Bericht Beachtung finden:

- **Staatliche Stellen** (Bildungsverantwortung, Unterrichtspflicht, gesetzlicher Auftrag zur Versorgung, vgl. Kapitel 2.1.2)
- **Lehrmittelverlage** (redaktionelle Verlage und Handelsverlage)
- **Schulen/Schulleitungen** (als Verantwortliche für die Unterrichtsqualität)
- **Lehrpersonen** (als Verantwortliche für den Einsatz von Lehrmitteln)
- **Schülerinnen und Schüler** (als Anwendende)
- **Forschungs- und Ausbildungsstätten** für Lehrpersonen (pädagogische Hochschulen, Universitäten usw.)
- **Eltern** (als Erziehungsverantwortliche und Steuerzahler)

Obwohl auch zahlreiche weitere Anspruchsgruppen einen gewissen Einfluss auf das Bildungswesen und damit die Lehrmittelsystematik haben, z. B. Berufs- und Wirtschaftsverbände, Unternehmen, NGOs oder die Öffentlichkeit, werden diese nicht weiter berücksichtigt, weil ihr unmittelbarer Einfluss auf die Systematik beschränkt bleibt.

Weitere Differenzierungen bezüglich der Lehrmittelsystematik wären ebenfalls möglich, betreffen jedoch nicht den Kern der Systematik und werden deshalb ausgeblendet. Dazu gehören Differenzierungen nach **Schul-** (private vs. öffentliche Schulen) **und Schulungsformen**⁶ (jahrgangs- vs. jahrgangsübergreifende Schulung, integrative vs. separative Schulung), **ergänzende**

⁶ Bei unterschiedlichen Schulungsformen entsteht durch den digitalen Wandel kaum eine relevante Änderung. Allerdings entstünde dann eine Diskrepanz, wenn Einsatz und Verwendung digitaler Werkzeuge und Lehrmittel beispielsweise zu einem Alleinstellungsmerkmal finanzkräftiger privater Schulen würden. Deren Attraktivität würde dadurch stark erhöht.

Schulungsangebote⁷ wie Nachhilfeschulen und Förderkurse), ebenso wie die Differenzierung nach **Unterrichtsfächern oder Fachbereichen**⁸.

1.3 Der Lehrmittel-/Lernmedien-Begriff

Mit dem Begriff „Lernmedien“ (oder dem häufig dafür verwendeten Synonym „Lehrmittel“) werden je nach Interesse (z. B. Entwicklung, Steuerung oder Anwendung) und Perspektive (z. B. Verlag, Bildungsbehörde oder Lehrkräfte) verschiedenartige Produkte für Unterricht und Lernen bezeichnet: Enzyklopädien, Kompendien, Skripte, Schulbücher, Übungshefte, Themenhefte, Arbeitsblätter, aber auch reine Hilfsmittel (Karten, Zahl- und Buchstabenkärtchen usw.). Eine trennscharfe Definition liegt bisher nicht vor.⁹ In diesem Bericht werden folgende Begriffe gesetzt:

Lehrmittel: Dieser Begriff wird allgemein verwendet für alle inhaltlich geprägten Materialien und Hilfsmittel, welche im Unterricht zur Vermittlung von Stoff und Förderung von Kompetenzen eingesetzt werden können, unabhängig von Hersteller, Medium, Form, Aufbau oder auktorialer Absicht.

Schulbuch: Alle Lehrmittel, welche inhärent, d.h. im Lehrmittel selbst, didaktisch aufbereitet sind, in einem Unterrichtssetting eingesetzt werden, die gesamten Fachinhalte eines oder mehrerer Jahrgänge (mit Übungen) vermitteln sollen und weitgehend alleinstehend sind.

Ergänzungslehrmittel: Alle Lehrmittel, welche inhärent didaktisch aufbereitet sind, in einem Unterrichtssetting eingesetzt werden können und punktuell (Teil-)Fachinhalte oder -kompetenzen vermitteln sollen. Dazu gehören beispielsweise Themenblätter, Themenhefte, Aufgabensammlungen, Übungshefte, Projektmappen.

Lehrwerk: Damit werden in sich geschlossene Lehrmittelkomplexe bezeichnet, bestehend aus mehreren Werkteilen, welche eng aufeinander abgestimmt sind und stufengerecht umfassend Fachinhalte vermitteln sollen. Meist bestehen Lehrwerke aus einem Schulbuch als Kernlehrmittel und einem oder mehreren Ergänzungslehrmitteln (z. B. Die Sprachstarken, Envol, Mille Feuilles, das Zahlenbuch).

Lernobjekte: Damit werden alle anderen Materialien und Hilfsmittel bezeichnet, welche zwar in einem Unterrichtssetting eingesetzt werden können, aber nicht inhärent didaktisch aufbereitet sind. Dazu gehören beispielsweise Modelle, Landkarten, Poster, undidaktisiertes audiovisuelles Material oder Originaltexte (Quellen). Auch Modellobjekte sind mit dem Aufkommen von 3D-Modellen und -Druckverfahren von der Digitalisierung betroffen.

⁷ Die ergänzenden, meist privaten Schulungsangebote sind nur bedingt von spezifischen Lehrmitteln abhängig. Meist wird das in der öffentlichen Schule verwendete Lehrmittel genutzt.

⁸ Vor allem die Differenzierung nach Schulfächern und Fachbereichen (Vgl. D-EDK, 2016, S. 4) ist für die Volksschule von Bedeutung, weil bei den Lehrmitteln eine Asymmetrie des Angebots zwischen den einzelnen Fächern feststellbar ist: Für Kernfächer ist ein grosses Angebot vorhanden, für „Randfächer“ wie Ethik und Religionen oder Sport jedoch nur ein oder zwei Lehrmittel. Diese Asymmetrie ist bedarfs- und markt begründet, dürfte sich aber auch im Zug des digitalen Wandels kaum ändern.

⁹ Eine Übersicht über die Unschärfe des Begriffs „Lehrmittel“, insbesondere gegenüber dem oft synonym verwendeten Begriff „Schulbuch“, findet sich in der Dissertation von Katrin Bölsterli (vgl. Bölsterli Bardy, 2014, S. 11 f.). In der Schulbuchforschung (nicht etwa „Lehrmittelforschung“) wird diese Problematik schon seit einiger Zeit verfolgt, vgl. dazu die Publikationen von Inga Niehaus et al. oder Eckhardt Fuchs et al. (vgl. Niehaus, Stoletzki, Fuchs, & Ahlrichs, 2011; Fuchs, Niehaus, & Stoletzki, 2014).

Lernmaterial: Der Begriff wird hier verwendet als Konkretisierung von Lehrmitteln im Unterricht und in der Hand der Lernenden. Lehrmittel werden immer so entwickelt, dass sie die Bedürfnisse eines möglichst breiten Spektrums von Schülerinnen und Schülern erfüllen, möglichst viele Unterrichtsmethoden der Lehrpersonen unterstützen und den Lehrplänen möglichst vieler Kantone entsprechen. Jedes Lehrmittel muss für die Anwendung im Unterricht deshalb transformiert und konkretisiert werden.

Die Bezeichnungen „Lehrmittel“ und „Lernmittel“ werden bis zu einem gewissen Grad synonym verwendet, sie bezeichnen das gleiche Objekt. Der Unterschied liegt in der Perspektive auf das Objekt: Mit der Vorsilbe „Lehr-“ werden Mittel oder Materialien aus der Perspektive von Verlag, Behörden, Eltern oder Lehrpersonen bezeichnet, mit der Vorsilbe „Lern-“ werden die Materialien aus der Perspektive der Lernenden bezeichnet, d.h. Materialien, an oder mit denen Schülerinnen und Schüler lernen¹⁰.

Der Begriff „digitale Lehrmittel“ wird mit einer noch weiteren Bedeutung verwendet als der Allgemeinbegriff, weil teilweise darunter auch das Medium bzw. das Instrument mitgefasst wird, d.h. je nach Kontext wird die Bezeichnung auch für Computer, Tablets oder Smartphones gebraucht. In diesem Bericht werden jedoch damit nur die inhaltlich geprägten Materialien (vgl. Begriffsbestimmungen oben) in digitaler Form bezeichnet. Eine ausführlichere Beschreibung digitaler Lehrmittel erfolgt weiter unten in Kapitel 3.

¹⁰ Diese begriffliche Unterscheidung ist aus praktischen Überlegungen heraus gesetzt worden. Lehrmittel sind in der Regel nicht „Selbstlerner“, sondern werden immer von den Lehrenden für die Nutzung durch die Lernenden transformiert (vgl. Kapitel 2.3.2).

2

Lehrmittel und Lehrmittelsystematik(en) in der Nordwestschweiz

2.1 Strukturen der Lehrmittelsystematik

Das Lehrmittelwesen in der Schweiz ist facettenreich, je nach Stufe und Kanton verschieden. Die Akteure mit ihren je eigenen Interessen beeinflussen die Wahrnehmung dessen, was Lehrmittel sind oder sein sollen. Lehrmittel sind deshalb immer als mehrdimensionale Objekte zu betrachten, denn sie sind zugleich Produkt, Steuerungsmittel, Forschungsgegenstand, Ausbildungsinstrument, Unterrichtsplan oder Orientierungsplan.

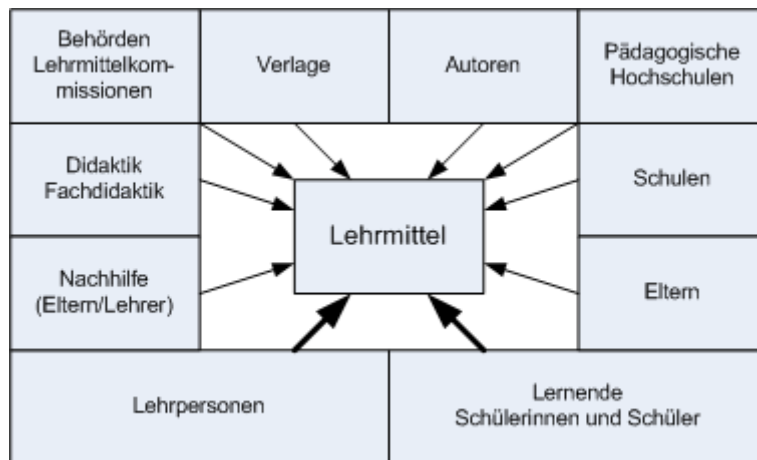


Abb. 1: Unterschiedliche Perspektiven auf Lehrmittel

Die Akteure im Lehrmittelwesen bestimmen die Strukturen in der Lehrmittelsystematik durch ihre jeweilige Perspektive auf das mehrdimensionale Objekt.

2.1.1 Lehrmittel als Produkt

Die Lehrmittel für die Volksschulen der Nordwestschweiz sind zum grössten Teil Verlagsprodukte, welche unternehmerischen Kriterien folgen müssen¹¹. Insgesamt existieren in der Schweiz mehrere private und öffentliche Verlage, welche auf eigenes Risiko Lehrmittel entwickeln, d. h. redaktionell tätig sind und gewinnbringend an die Schulen verkaufen. Dies sind neben den Verlagen mit einem umfassenden Sortiment wie Klett Schweiz (privat), dem Schulverlag plus AG (privat,

¹¹ Der Lehrmittelmarkt insgesamt (alle Bildungsstufen) wird auf rund 100 Millionen Franken geschätzt (Vogel, 2015). Genauere Zahlen sind nicht verfügbar.

Anteilsigner Bern und Aargau), dem Lehrmittelverlag Zürich (öffentlich-rechtlich) und Cornelsen-Sauerländer (privat) auch viele kleinere private und öffentlich-rechtliche Verlage mit einem Teil- oder Kleinstsortiment (z.B. elk-Verlag, scola Verlag, erle Verlag, Lehrmittelverlag St. Gallen, Lehrmittel Graubünden, Lehrmittelverlag Solothurn) oder einem Nischensortiment (z.B. zkm Verlag, ProKiga, Walti Bräm Verlag, CLEVS, Dybuster). Darüber hinaus existieren auch eine ganze Reihe von privaten und öffentlich-rechtlichen Handelsverlagen ohne oder nur mit eingeschränkter redaktioneller Entwicklung wie beispielsweise der Schubi Verlag (Westermann Gruppe), die meisten oben nicht genannten kantonalen Lehrmittelverlage, ausländische Lehrmittelverlage (v.a. Fremdsprachen), Buchhandlungen oder Lehrmittelzentralen.

Das Interesse aller Verlage ist es, rentable Lehrmittel auf dem Markt zu platzieren und damit Gewinn zu erwirtschaften. Für einen Überblick über die Rentabilitätsfaktoren bei Lehrmittelentwicklungen über den gesamten Lebenszyklus des Produkts (von der Konzeption bis zur Einstellung) für die Volksschule vgl. Abb. 5 in Anhang B.

Entwicklung, Vertrieb und Distribution sind an die Verlage gebunden. Die redaktionellen Verlage finanzieren auf eigenes Risiko die Entwicklung und verkaufen durch Lizenzen gesicherte Produkte an Schulen oder an den Zwischenhandel¹². Je länger der Lebenszyklus eines Lehrmittels dauert, desto mehr Gewinn kann erzielt werden. Zentrale Einnahmequelle sind dabei die Verbrauchsmaterialien, d.h. diejenigen Lehrmittel und Werkteile, welche jedes Jahr von den Schulen erneut gekauft werden müssen. Im Gegensatz dazu sind die Leihmaterialien, z.B. Schulbücher oder Kernwerkteile, nur bedingt gewinnbringend, weil sie periodisch, aber nicht jährlich, beschafft werden müssen.¹³

Die Produkte, mit denen vor allem in den Hauptfächern ab der 3. Jahrgangsklasse unterrichtet wird, sind bereits heute fragmentierte Lehrwerke mit einem Mischangebot von gedruckten Werkteilen (dem Schulbuch als Kernlehrmittel und Verbrauchsmaterial wie Übungshefte, Magazine, Themenhefte, Karteien usw.) sowie einem ergänzenden Angebot von digitalen Produkten (Übungsprogramme, Zusatzübungen auf DVD-ROM, elektronisches Vocabulaire usw.). Hauptteile aktueller Lehrmittel sind:

- Schulbuch (Kernlehrmittel)
- Ergänzende Werkteile/Lehrmittel
 - Übungsheft(e), Prüfungshefte
 - Magazine, Themenhefte
 - CD-ROMs, Audio-CDs, DVDs
 - Karteien, Listen, Hilfsmittel (Kärtchen, Zahlenplättchen usw.)
- Didaktischer Kommentar (Anleitung für Lehrpersonen)

¹² Die Zwischenhändler, Buchhändler und kantonale Lehrmittelverlage bzw. Lehrmittelzentralen, nutzen die Differenz zwischen rabattierten Verlagspreisen und Endpreisen um die Feindistribution zu den Schulen mindestens kostendeckend zu gewährleisten.

¹³ Die durchschnittliche Lebensdauer von Leihmaterialien beträgt rund 5 Jahre. Sie werden nur periodisch bei Verschleiss oder bei wesentlichen Neuauflagen ersetzt.

2.1.2 Lehrmittel als behördliches Steuerungsinstrument

Die Bildungshoheit für die Schulen der obligatorischen Schulzeit liegt bei den Kantonen. Entsprechend sind die meisten Kantone in Aufgabenteilung mit den Gemeinden implizit oder explizit durch die kantonalen Schulgesetze¹⁴ verpflichtet, drei Sicherheiten zu gewährleisten:

- **Versorgungssicherheit:** Für alle Belange des Schulunterrichts müssen geeignete Lehrmittel zur Verfügung stehen. Wo dies nicht der Fall ist, wäre der Kanton verpflichtet, Lehrmittel zu entwickeln oder entwickeln zu lassen.
- **Qualitätssicherheit:** Der Auftrag, geeignete Lehrmittel bereitzustellen, verpflichtet die staatlichen Instanzen dazu, ausreichende Qualitätssicherung zu gewährleisten.
- **Kostensicherheit:** Geeignete Lehrmittel müssen zu einem angemessenen Preis zur Verfügung stehen. Die Schulträger, welche in der Kostenverantwortung stehen, müssen diese budgetieren und finanzieren können.

Zwar verfügen die Bildungsbehörden über mehrere Steuerungsinstrumente zur Sicherung von Schul- und Unterrichtsqualität, Lehrmittel sind aber eines der Hauptinstrumente. Gesteuert wird das Lehrmittelwesen, auch als „Governance von Lehrmitteln“ bezeichnet (Bezzola, Frei, Weiss, Aeschbach, & Béchir, 2014), in den Kantonen durch zwei Instanzen:

- **Lehrmittelstatus**¹⁵: Die Kantone können Lehrmitteln einen mehr oder weniger verbindlichen Status zuordnen. Dabei werden Lehrmittel als obligatorisch (ein einziges Lehrmittel), alternativ-obligatorisch (Wahl zwischen mehreren Lehrmitteln), empfohlen (unverbindlich) oder zugelassen (fakultativ) definiert. Die freie Wahl von Lehrmitteln durch Schulen oder Lehrpersonen kennen nur ganz wenige Kantone und nur in bestimmten Fächern/Fachbereichen (Musik, Natur-Mensch-Mitwelt).
- **Lehrmittellisten:** Die Kantone erstellen Listen für die Beschaffung der Lehrmittel und binden diese über die Distributionsfunktion an die kantonalen Lehrmittelverlage oder Materialzentralen. Der günstigere Schulpreis für Lehrmittel steht den Schulen oft nur bei einer Beschaffung mittels dieser Listen zur Verfügung.

Obwohl die Regulierung der in den Volksschulen zu verwendenden Lehrmittel durch Lehrmittelstatus und Lehrmittellisten in den Kantonen unterschiedlich gehandhabt wird, zeigen Befragungen der ilz und der D-EDK, dass an diesem Status quo „nichts oder nur wenig verändert werden soll“ (Bezzola u. a., 2014, S. 12). Die Ergebnisse der Befragung, so Bezzola, deuten auf eine leichte Tendenz zur Erhöhung der Verbindlichkeit. Tabelle 1 gibt auch die Selbsteinschätzung zur Praxis in den NW EDK-Kantonen (ohne Solothurn) aus der Befragung der ilz wieder (vgl. Wirthensohn, 2010, S. 12), allerdings könnte sich diese Einschätzung des Lehrmittelstatus bereits wieder geändert haben.








An der behördlichen Steuerung der Lehrmittel sind je nach Kanton verschiedene Mitwirkende beteiligt, von fachdidaktischen Gremien über Lehrmittelkommissionen und Volksschulämter bis hin zu den Entscheidungsträgern, meist ein Amtsvorsteher oder Regierungsmitglied (vgl. unten Tabelle 1). Diese kantonale Regelung führt zu föderalistisch heterogenen Verfahren und Ent-

¹⁴ Beispielsweise In den Schulgesetzen der Kantone Bern (Volksschulgesetz des Kantons Bern, 2012, Art. 14, 56), Freiburg (Schulgesetz. Gesetz über die obligatorische Schule des Kantons Freiburg, 2014, Art. 10, 22, 24, 66, 72) oder des Kantons Basel-Stadt (Schulgesetz des Kantons Basel-Stadt, 2013, Art. 75, 79, 136).

¹⁵ Für eine vergleichende Zusammenstellung von Lehrmittelgovernance und Lehrmittelstatus in den Kantonen der deutschsprachigen Schweiz vgl. die Berichte zum Lehrmittelstatus (Wirthensohn, 2010) und zur Lehrmittelgovernance (Bezzola, Frei, Weiss, Aeschbach, & Béchir, 2014).

scheidungswegen¹⁶, weshalb korrekterweise in der deutschsprachigen Schweiz, wie in folgender Tabelle 1 ersichtlich, von mehreren Lehrmittelsystematiken die Rede sein müsste.

Tabelle 1: Evaluations- und Entscheidungsstrukturen in den Kantonen (vgl. Wirthensohn, 2010, S. 7 f.)

	Lehrmittelstatus	Evaluati- on/Vorschlag	Entscheid	Kosten- träger	LM-Liste	LM-Verlag
	<ul style="list-style-type: none"> ■ empfohlen ■ alternativ-verbindlich ■ Verbindlich 	Abteilung Volks- schule	Regierungsrat	Gemeinde	Ja	Red., mit BE
	Alles in allem hat sich das System bewährt. Nach Einführung des Lehrplans 21 ist das System zu überdenken.					
	<ul style="list-style-type: none"> ■ empfohlen ■ obligatorisch 	Kommission für Lehrplan- und Lehrmittelfragen	Erziehungsdirektor/in	Gemeinde	Ja	Red., mit AG
	Die Lehrplan- und Lehrmittelkommission wünscht mehr Verbindlichkeiten. Der Verantwortliche für Lehrmittelfragen sieht auch Vorteile in der heutigen Situation.					
	<ul style="list-style-type: none"> ■ fakultativ ■ obligatorisch 	Lehrmittelkommis- sion	Bildungsrat	Gemeinde & Kanton	Ja	Nicht-red.
	Das kantonale System funktioniert grundsätzlich gut.					
	<ul style="list-style-type: none"> ■ fakultativ ■ obligatorisch 	Volksschulleitung	Erziehungsrat	Kanton	Ja	Nicht-red.
	Für die Zukunft: Es braucht pro Fach 2 oder 3 alternativ-obligatorische Lehrmittel. Über den Einsatz sollten die Schulen entscheiden.					
	<ul style="list-style-type: none"> ■ empfohlen ■ alternativ-verbindlich ■ verbindlich 	Arbeitsgruppe Unterricht	Amt für Unterricht	Kanton	Ja	Nicht-red.
	Das System weist eine hohe Akzeptanz auf und hat sich generell bewährt. Es soll so beibehalten werden.					
	<ul style="list-style-type: none"> ■ fakultativ ■ alternativ-obligatorisch ■ obligatorisch 	Lehrmittelkommis- sion	Vorsteher/-in Bil- dungs- und Kulturde- partement oder Lehrmittelkommissi- on	Gemeinde	Ja	Nicht-red.
	Die Beurteilung fällt gemischt aus, weil die Verbindlichkeiten, insbesondere bei den Alternativ-Obligatorien, zu wenig eingehalten werden.					
	<ul style="list-style-type: none"> ■ empfohlen ■ obligatorisch 	Fachkommissio- nen/ Dienststelle für Unterrichtswesen	Dienststelle für Un- terrichtswesen	Gemeinde & Kanton	Ja	Nicht-red.
	Im Grossen und Ganzen hat sich das System bewährt. Es müsste allenfalls ein Alternativ-Obligatorium in Betracht gezogen werden.					

Alle Kantone der NW EDK

¹⁶ Für eine aktuelle Übersicht der Strukturen und Entscheidungswege vgl. Lehmann (2016).

- regulieren Lehrmittel mit einem hohen Grad der Verbindlichkeit, d. h. setzen Lehrmittelobligatorien.
- unterhalten einen eigenen Lehrmittelverlag (AG/BE mit der Schulverlag plus AG, alle andern mit kantonalen Lehrmittelverlagen oder Materialzentralen)
- steuern die Beschaffung über Lehrmittellisten.

Die Durchsetzung der Lehrmittelobligatorien ist durch die Schulinspektorate möglich, in der Praxis hat aber die Kontrolle als Instrument der Qualitätssicherung keine Priorität. Unterschiede zwischen den Kantonen gibt es aber hinsichtlich ihrer Evaluations- und Vorschlagsverfahren sowie der Entscheidungsinstanz bei den Obligatorien.

2.1.3 Lehrmittel als Berufsausbildungsinstrument

Für die pädagogischen Hochschulen in der deutschsprachigen Schweiz sind Lehrmittel nicht nur ein Forschungsgegenstand. Die in der Praxis zu verwendenden (Obligatorien) sowie die hauptsächlich eingesetzten Lehrmittel (anderer Lehrmittelstatus) spielen für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen eine zentrale Rolle. Einerseits werden im Rahmen der Fachdidaktik die angehenden Lehrerinnen und Lehrer mehrheitlich an diesen Lehrmitteln geschult. Andererseits sind lehrmittelspezifische Weiterbildungskurse ein zentrales Angebot, vor allem bei der Einführung neuer Lehrmittel.

2.1.4 Lehrmittel als Planungsinstrument für den Unterricht

Für Lehrpersonen sind Lehrmittel in vielen Fällen das entscheidende Planungsinstrument für ihren Unterricht des Schuljahres bzw. des Semesters. Lehrmittel beeinflussen als Leitmedium direkt den Unterricht, sei es als „heimlicher Lehrplan“ (Dachverband Lehrerinnen und Lehrer Schweiz, 2007) oder „Rückgrat des Unterrichts“ (Oelkers, 2010b). Die vorgegebene Struktur hält den Unterricht übersichtlich, reduziert die thematische Komplexität, legt das zeitliche Nacheinander fest und bestimmt Lernarbeit und Leistungen, mit denen die geforderten Vorgaben des Lehrplans erreicht werden können (vgl. Oelkers, 2010b, S. 18).

2.1.5 Lehrmittel als Steuerungsinstrument für den Unterricht

Wie die Lehrpersonen mit diesem Planungsinstrument umgehen, ist individuell verschieden: Einige übernehmen die Sequenzierung und den Umfang der Lehrmittel direkt in ihre Planung, einige stellen die Sequenz um, halten sich aber mehrheitlich an die Planungseinheiten der Lehrmittel, und wieder andere stellen sich mit den Bausteinen der Lehrmittel eine eigene Sequenz zusammen. Wesentliches Ziel der Planung ist das Erreichen der Ziele, die durch den Lehrplan vorgegeben sind.

2.1.6 Lehrmittel als Arbeitsinstrument im Unterricht

Der Einsatz von Lehrmitteln als Arbeitsinstrument im Unterricht führt zu einem Wechsel der Perspektive: Vom Lehrmittel zum Lernmaterial¹⁷ (mehr dazu in Kapitel 2.3.2). Die Lehrmittel werden für

¹⁷ Lehrmittel werden immer mit Blick auf die Gesamtheit (oder wenigstens einen möglichst grossen Teil) der Akteure in der Lehrsystematik entwickelt, um einen möglichst grossen Markt zu schaffen. Lehrmittel richten sich nach möglichst vielen Lehrplänen (Steuerung) und Schulkulturen und suchen die Kompatibilität mit möglichst vielen Unterrichtsmethoden und -formen (Lernende) oder Lerntypen und Leistungsniveaus (Lernende). Lehrmittel für die Volksschulen in der Nordwestschweiz richten sich mit wenigen Ausnahmen so besehen an Durchschnittslernende

die Schülerinnen und Schüler zum konkreten Lernmaterial, wobei je nach Fach, Stufe, didaktischer Orientierung und klassenspezifischen Anforderungen die Materialien aus dem Lehrmittel übernommen, verändert, ergänzt oder auch ersetzt und neu erstellt worden sind. Als Arbeitsinstrument sind die Lernmedien so aufbereitet, dass jede Schülerin und jeder Schüler optimal im Lernprozess unterstützt werden.

2.2 Die Lehrmittelsystematik im zeitlichen Ablauf

Die Lehrmittelsystematik lässt sich in Phasen über den Lebenszyklus eines Produkts beschreiben.

- **Initiierung:** Der Anstoss zur Entwicklung eines neuen Lehrmittels erfolgt durch mehrere Akteure:
 - Verlage: auf eigenes Risiko, weil ein bestehendes Lehrmittel am Zyklusende steht, oder durch curriculare oder methodische Veränderungen eine Marktlücke entstanden ist. Die Initiierung kann auch als Kooperation mehrerer Verlage erfolgen.
 - Behörden: Wenn Verlage trotz Marktbedarf das Investitionsrisiko nicht eingehen wollen oder besondere Umstände vorliegen, kann die Behörde den Entwicklungsprozess auslösen, um die Versorgungssicherheit und Qualitätssicherheit zu gewährleisten (z. B. die neuen Fremdsprachenlehrmittel im Rahmen des Projekts *passpartout*).
 - Hochschulen: Die Hochschulen initiieren Lehrmittelentwicklungen vor allem im Rahmen von Forschungsprojekten.
 - Andere: Beispielsweise Verbände oder Interessengruppierungen können die Entwicklung von Lehrmitteln anstossen (Berufsverbände, Post, Banken, NPO).
- **Erstellung**¹⁸: Ist der Anstoss für ein neues Lehrmittel erfolgt, beginnt die Entwicklungsphase. Die Entwicklung übernehmen in der Regel redaktionell tätige Lehrmittelverlage sowohl auf eigenes Risiko (z. B. Die Sprachstarken von Klett Schweiz) als auch in behördlichem Auftrag (z. B. Mille Feuilles von der Schulverlag plus AG). Teilweise verantworten aber auch verlagsfremde Fachautorinnen oder -autoren (z. B. an pädagogischen Hochschulen) die Entwicklung. Bestandteile der Lehrmittelerstellung sind:
 - Konzeption
 - Umsetzung
 - Produktion
 - verlagsinterne Qualitätssicherung
 - Praxisevaluation
- **Evaluation:** Die Evaluationsphase bezieht sich auf ein fertiges Produkt, welches von den Behörden auf Inhalt, Gestaltung, Lehrplankongruenz und Unterrichtstauglichkeit geprüft wird. Ein positives Evaluationsergebnis bedeutet, dass das neue Lehrmittel entweder ein bestehendes ersetzt (Obligatorium) oder neben den bestehenden zur Wahl steht (Alternativ-Obligatorium, Empfehlung, Zulassung).
- **Einführung:** Neu zugelassene Lehrmittel werden häufig bei der Einführungsphase von den Verlagen, Behörden und Weiterbildungsstellen begleitet. Lehrpersonen, welche mit dem neuen Lehrmittel arbeiten sollen/wollen, werden in Einführungskursen auf die Arbeit mit dem einzelnen Lehrmittel vorbereitet.
- **Re-Evaluation:** Während des Lebenszyklus eines Lehrmittels werden periodisch Änderungen vorgenommen (Korrekturen, Aktualisierung, Erweiterung), wobei die Aktualisie-

in einer Durchschnittsklasse mit einer Durchschnittslehrperson in einer durchschnittlichen Gemeinde eines Durchschnittskantons.

¹⁸ Eine schematische Darstellung der Entwicklungs- und Distributionsstationen offizieller Lehrmittel findet sich in Anhang B, Abb. 1.

rungsfrequenz je nach Lehrmittelstruktur und fachlichem Inhalt verschieden hoch ist. Bei massgebenden Änderungen werden die Lehrmittel jeweils erneut geprüft.

- **Zyklusende:** Zum Ende des Lebenszyklus eines Lehrmittels, wenn es durch ein neues ersetzt wird, werden die Auflagen schrittweise verringert, bevor die Produktion vollständig eingestellt wird.

2.3 Wie kommen Lehrmittel und Lernmaterialien in den Unterricht?

2.3.1 Die Versorgungskanäle (Distribution)

Lehrmittel erreichen den Unterricht insgesamt über vier Kanäle¹⁹:

- **Kanal I:** Schulen beschaffen zulasten des Lehrmittelbudgets ihre Materialien offiziell über die Lehrmittellisten der kantonalen Lehrmittelverlage oder Materialzentralen. Dies ist der kontrollierte Hauptkanal, bei welchem die Qualitätssicherheit durch den Lehrmittelstatus gewährleistet wird (Gewährleistung durch Verlag und Behörden).
- **Kanal II:** Schulen oder Lehrpersonen bestellen zulasten des Bibliotheksbudgets Lehrmittel frei bei Verlagen oder Zwischenhandel für die Lehrerbibliothek in Einzelexemplaren. Die daraus entnommenen Materialien für den Unterricht werden kopiert oder selber zusammengestellt. Ebenfalls über diesen Kanal werden audiovisuelle Materialien bedarfsweise geliehen. Eine Qualitätssicherung erfolgt nur seitens des Verlags²⁰.
- **Kanal III²¹:** Lehrpersonen entnehmen Materialien aus Fach- und Berufszeitschriften entweder zulasten des Bibliotheks- oder ihres persönlichen Budgets (teilweise auch privat). Eine Qualitätssicherung erfolgt nur verlags-/redaktionsseitig.
- **Kanal IV:** Lehrpersonen verwenden Vorlagen, Dokumente oder audiovisuelle Medien von Bildungsservern oder frei aus dem Internet. Eine Qualitätssicherung erfolgt teilweise durch Sichtung bei den Betreibern (z. B. Bildungsserver BS, [zebis](#), [educa](#)), bei offenen Materialien aus dem Internet jedoch nur durch die Lehrperson.²²

2.3.2 Der letzte Schritt: Vom Lehrmittel zum Lernmaterial

Bevor Lehrmittel und -materialien im Unterricht eingesetzt werden, erfolgt immer eine Bearbeitung durch die Lehrperson, welche durch Beurteilung, Differenzierung die Lehrmittel zu Lernmaterialien für Gruppen oder individuelle Schülerinnen und Schüler formt.²³

Der Grad der Anpassung unterscheidet sich stark je nach Erfordernissen der Lernenden in einer Klasse (Heterogenität) und der persönlichen didaktischen Unterrichtsgestaltung durch die Lehrperson. Grundsätzlich gehört dieser Prozess aber mit zu den Kernkompetenzen und -aufgaben von Lehrkräften, wie dies in Gesprächen immer wieder betont wurde. Bei dieser Anpassung werden die Lehrmittel didaktisch auf Makro-, Mezo- und Mikroebene (vgl. Doll & Rehfinger, 2012), d. h. von übergeordneten Einheiten (z. B. Themenblöcke, Kapitel) bis zu kleinen Bausteinen (z. B. Einzelaufgaben), beurteilt und auf die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler zugeschnitten.

¹⁹ Eine schematische Darstellung als Überblick findet sich im Anhang B, Abb. 6

²⁰ Eine zusätzliche Qualitätssicherung wird durch die Beratung der Medienzentren an den pädagogischen Hochschulen gewährleistet oder durch die Absprache bei Beschaffungen im Lehrerkollegium.

²¹ Kanal II und III unterscheiden sich nur geringfügig. Über den zweiten Kanal erreichen Lehrmittel den Unterricht, welche als Schulbücher oder Kopiervorlagen offiziell zum Bestand der Mediathek/Bibliothek gehören und von diesen auch betreut werden. Der dritte Kanal dagegen ist vor allem durch individuelle Beschaffung einzelner Lehrpersonen bestimmt, weshalb diese Lehrmittel den Charakter privater Beschaffungen haben.

²² Die Qualitätssicherung nimmt von Kanal I zu Kanal IV tendenziell ab. Kanal I weist (mindestens) eine doppelte garantierte Qualitätssicherung durch Verlag und Behörde auf, während bei den offenen Materialien die Qualitätssicherung stark vom Anbieter abhängt.

²³ Eine schematische Darstellung des Transformationsprozesses findet sich in Anhang B, Abb. 7.

2.4 Rechtliche Aspekte des Lehrmittelwesens

Im Zusammenhang mit Lehrmitteln ist vor allem das Urheberrecht tangiert. Alle Inhalte von Lehrmitteln, auch Inhalte Dritter, sind grundsätzlich urheberrechtlich geschützt und müssen je nach urheberrechtlicher Lizenz abgegolten werden. Der Urheberrechtsschutz für alle „geistigen Erzeugnisse“ ist im Urheberrechtsgesetz festgehalten (Bundesgesetz vom 9. Oktober 1992 über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte [Urheberrechtsgesetz, URG], 2016)²⁴. Der Rechtsschutz erlischt 70 Jahre nach dem Tod des Rechteinhabers, geschützte Inhalte gehen danach in die „Public Domain“ über, weshalb sie frei genutzt, vervielfältigt und verbreitet werden können. Für den Bildungsbereich gelten für die Verwendung von geschützten Inhalten für den Unterricht in der Klasse besondere Regelungen (vgl. Schweizerische Fachstelle für Informationstechnologien im Bildungswesen SFIB, 2009). Die Entschädigungen für die Verwendung von geschützten Inhalten im Unterricht sind pauschal mit den Verwertungsgesellschaften festgelegt und werden von den kantonalen Erziehungsdirektionen direkt an diese bezahlt.

Das Urheberrecht ist beinahe der einzige Rechtsschutz, den Verlage geltend machen können, um die Entwicklungs-, Produktions- und Distributionskosten für ihre Produkte durchzusetzen. Für die Vervielfältigung von Lehrmitteln haben die Lehrmittelverlage deshalb Verhaltensregeln formuliert (Schweizer Lehrmittelverlage & SBVV, 2009), auch wenn deren Einhaltung nicht durchgesetzt werden kann.

Ebenfalls tangiert ist das Urheberrecht bei Materialien und Lehrmitteln, welche von Lehrpersonen oder Schülerinnen und Schüler im oder für den Unterricht erstellt wurden. Wenn nicht anders festgelegt, gilt für Lehrpersonen als Arbeitnehmer die Regelung nach Obligationenrecht (OR 321b Abs. 2): „Er hat dem Arbeitgeber auch alles sofort herauszugeben, was er in Ausübung seiner vertraglichen Tätigkeit hervorbringt.“ Teilweise sind die rechtlichen Verhältnisse aber auch in kantonalen Gesetzen explizit geregelt (z. B. Aargau: *Gesetz über die Anstellung von Lehrpersonen (GAL)*, 2002, § 33, Bern: *Personalgesetz*, 2004, Art. 60).

²⁴ Das Urheberrecht befindet sich erneut in Revision, um die Problematik der digitalen Vervielfältigung und Distribution besser in den Griff zu bekommen. Zur aktuellen Vernehmlassung liegt beispielhaft eine Stellungnahme von ICTswitzerland vor (ICTswitzerland, 2016).

3

Unterricht mitten im digitalen Wandel: Von gedruckten zu digitalen Lernmedien

Der digitale Wandel²⁵ breitet sich seit gut fünfzehn Jahren in der Gesellschaft aus, sowohl im privaten als auch im öffentlichen und im wirtschaftlichen Raum: Im privaten Raum gesteuert durch persönliche Bedürfnisse, im öffentlichen und im wirtschaftlichen Raum vor allem durch die ökonomischen Vorteile der Automatisierung. Dass dieser Wandel mit all seinen Konsequenzen auch in der Schule wirksam wird, ist schon einige Zeit sichtbar.

Noch immer scheint die Grundsatzdiskussion für und wider die Verwendung von ICT-Geräten und dem Internet als Medium für das Lernen im Unterricht der obligatorischen Schulzeit nicht abgeschlossen. Die Euphoriker und die Skeptiker stehen sich unvermindert kontrovers gegenüber und berufen sich auf wissenschaftliche Studien, um ihre jeweilige Position zu untermauern: Während die einen einen positiven Effekt des digitalen Wandels auf Lernen und Lernleistungen feststellen und die einfache Distribution betonen (vgl. Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006, S. 3 f. Gröbel & Wiedermann, 2012, S. 73 f.), warnen andere vor negativen Effekten (vgl. Spitzer, 2012; Lembke & Leipner, 2016) und wieder andere warnen vor dieser Warnung (vgl. Milzner, 2016). Dies mag einer der Gründe dafür sein, weshalb gegenwärtig eine gewisse Zurückhaltung bei Schulen und Lehrpersonen feststellbar ist – eine gewisse Stagnation des digitalen Wandels ist eingetreten²⁶. Zentral ist aber nicht die Überlegung „Ob oder ob nicht ...?“ sondern vielmehr Fragen wie „Wie viel soll es denn sein?“ oder „Wann sind digitale Lehrmittel förderlich, wann hinderlich?“. Doch für eine Antwort auf diese Frage müssten erst mehr digitale Lehrmittel entwickelt und im Unterricht praktisch eingesetzt werden. Inmitten der Diskussion um Computer in der Schule und digitale Lehrmittel für den Unterricht, insbesondere für die obligatorische Schulzeit, herrscht Einigkeit darüber, dass das Lernen und die Lernenden immer den Vorrang vor jeglicher

²⁵ Unter „digitalem Wandel“ (auch als „digitale Revolution“, „dritte/vierte industrielle Revolution“ oder allgemein „Digitalisierung“) wird der technologische Umbruch bezeichnet, durch den immer mehr Prozesse in den virtuellen, digitalen Raum verschoben oder durch diesen unterstützt werden. Der Wandel betrifft alle Bereiche der Gesellschaft: Kommunikation, Administration, Arbeit, soziale Interaktion, Information und auch das Lernen. Im Kontext von Schule und Unterricht bezeichnet digitaler Wandel die Veränderung von Lernen, Kommunizieren und Kooperieren zu computer- und internetgestützten Prozessen.

²⁶ Beat Döbeli Honegger verweist in seinem Buch auf den „hype cycle“, dem Verlauf der Wahrnehmung technischer Entwicklungen (Döbeli Honegger, 2016, S. Anhang A: Gesetze des Digitalen). Die hohe Frequenz digitaler Innovationen sorgt für parallele Entwicklungsstränge, so dass nebeneinander sowohl überzogene Erwartungen als auch Enttäuschungen, sowohl hype als auch backlash auftreten.

Technologie haben. Mit anderen Worten: Die Pädagogik ist das Mass der Technologie und nicht umgekehrt.

Für die Stagnation bei digitalen Lehrmitteln sind jedoch auch andere Ursachen verantwortlich. Die wichtigsten drei sind:

- Ein breites, deutschsprachiges Angebot digitaler Lehrmittel fehlt noch.
- Bildungsverantwortliche, Schulen, Lehrende und Lernende sind mangels praktischer Erfahrung noch nicht ausreichend auf ein solches Angebot vorbereitet, sowohl bezüglich Medienkompetenz²⁷ als auch etablierter Mediendidaktik²⁸.
- Die Finanzierung von ICT-Geräten und des (technischen und pädagogischen) Supports ist durch Sparmassnahmen eingeschränkt.

Letztlich befindet sich der digitale Wandel bei den Lehrmitteln in einer paradoxen Situation, in der die Verlage und Institutionen nach eigenem Bekunden das Risiko nicht eingehen können, ein breiteres Angebot zu entwickeln (Finanzierungsrisiko), solange der Bedarf nicht ausgewiesen ist. Ein Bedarf, welcher rentable digitale Lehrmittel trägt, kann aber nicht entstehen, solange kein breiteres Angebot für die Unterrichtspraxis zur Verfügung steht. Aktuell investieren die Lehrmittelverlage zwar in die Entwicklung digitaler Lehrmittel für den Unterricht, vor allem aber in digitale Plattformen. Mehr zum aktuellen Angebot findet sich in Kapitel 3.4.2.

3.1 Merkmale digitaler Lehrmittel

Die Frage, was digitale Lehrmittel sind, lässt sich nur schwer fassen, weil der Begriff lediglich eine Unterscheidung des Trägermediums suggeriert. Digitale Lehrmittel bergen jedoch, auch beim gegenwärtigen Stand der technologischen Entwicklung, weit mehr Potenzial (vgl. Kapitel 3.4.4). Digitale Lehrmittel sind deshalb auch nicht digitalisierte gedruckte Lehrmittel und auch nicht nur mit audiovisuellen Medien angereicherte gedruckte Lehrmittel. Vielmehr geht ihr Funktionalitätspotenzial weit über dasjenige gedruckter Lehrmittel hinaus, weil digitale Lehrmittel computergestützt sind. Da in diesem Bericht der Fokus auf Lernmedien im digitalen Wandel liegt, würde die Ausführung eines umfassenderen Begriffs digitaler Lehrmittel/Lernmedien zu weit führen.²⁹

3.1.1 Virtuell

Die Loslösung von der konkreten Räumlichkeit traditioneller Lehrmittel (Papier, CD-ROM) verschiebt die Inhalte in einen virtuellen Raum. Damit besteht im digitalen Wandel die Möglichkeit, Lehrmittel bis auf ihre Mikroebene aufzulösen und datenbankgestützt abzulegen. Ein solcher Auflösungsprozess besteht in Ansätzen bereits bei traditionellen Lehrmitteln, wobei dies eher

²⁷ Die Medienkompetenz der Lehrkräfte unterscheidet sich individuell sehr stark. In Rogers' Innovationszyklus aus der Diffusionsforschung ist bei der Anwendung von ICT im Unterricht jetzt nach der Phase der „frühzeitigen Anwender“ die ansteigende Phase der Herausbildung einer „frühen Mehrheit“ festzustellen. Dennoch berichten Lehrkräfte in Gesprächen von Unterschieden in der Medienkompetenz sowohl zwischen den Kollegien verschiedener Schulen als auch den einzelnen Lehrpersonen in den Kollegien.

²⁸ Dieser Bericht blendet aus zwei Gründen die Fragestellung nach einer geeigneten Mediendidaktik aus. Einerseits würde das Thema „digitale Didaktik“ den Rahmen des Berichts sprengen [vgl. dazu Kron und Solos (2003), Kerres (2013), Petko (2014), Heinen und Kerres (2015), Nárosy (2015)], und andererseits hängt der Einsatz neuer Medien als Werkzeuge nicht unmittelbar von der gewählten Didaktik ab (vgl. dazu den Beitrag von Jöran Muuß-Merholz (2014)).

²⁹ Um einen weiten Begriff digitaler Lehr-/Lernmedien verwenden zu können, wären nicht nur die traditionellen Schulbücher und damit verbundener Werkteile im digitalen Wandel zu berücksichtigen, sondern alle Aspekte digitalen Lehrens und Lernens im formellen und informellen Rahmen. Dies würde den Rahmen dieses Berichts sprengen.

als Fragmentierung bezeichnet werden muss. Bestanden Lehrmittel früher aus einem einzigen Schulbuch oder einer Fibel, setzen sich moderne gedruckte Lehrmittel aus einer Vielzahl von spezialisierten Werkteilen zusammen (Übungsheft, Karteikärtchen, Audio-CD, Zusatz- und Ergänzungsmaterialien, Kopiervorlagen usw.). Das Medium setzt der Fragmentierung eine gewisse Grenze (meist auf der Makro-, spätestens auf der Mesoebene), welche bei einer Virtualisierung jedoch wegfiel.

Kernproblem bei der Virtualisierung ist die Auffindbarkeit der einzelnen Bausteine oder Elemente. Nur wenn sie ausreichend und eindeutig mit Merkmalen³⁰ (Deskriptoren) beschrieben sind, welche ein Filtern der Elemente erlaubt, können Lehrpersonen die Elemente auffinden und zu Lernmaterialien für Schülerinnen und Schüler gruppieren. Solche Deskriptoren existieren im Ansatz auf den Bildungsservern (z. B. zebis.ch), welche Unterrichtsmaterialien zum Download anbieten. Solche Deskriptoren wären beispielsweise:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| ■ Fachbereich/Fach | ■ Thema |
| ■ Stufen-, Jahrgangszugehörigkeit | ■ Zugehörige Elemente (Übungen, Theorie) |
| ■ Lehrplanbezug | ■ Vorangehende/Vorausgesetzte Elemente |
| ■ Schwierigkeitsgrad | ■ Nachfolgende/Anschliessende Elemente |
| ■ Sozialform | ■ ... |

Mithilfe solcher Deskriptoren sind Lehrkräfte in der Lage, mit vertretbarem Aufwand individuelle Lernmaterialien bis auf die Mikroebene zusammenzustellen und zu verteilen.

Mit der Virtualität/Virtualisierung sind auch gewisse Nachteile verbunden. Virtuelle Lehrmittel verlieren gegenüber gedruckten Lehrmitteln bis zu einem gewissen Grad an Übersichtlichkeit und Konstanz. Während gedruckte, gebundene Lehrmittel einen längeren Lebenszyklus haben in denen nur relativ wenig Aktualisierungen vorgenommen werden, können virtuelle Lehrmittel laufend aktualisiert und überarbeitet werden, was mit einem erhöhten Risiko der Intransparenz verbunden ist. Ebenfalls verlieren virtualisierte Lehrmittel gegenüber der festen, gebundenen Form die Orientierungshilfe der grösseren Strukturen auf Makro- und Mesoebene.³¹

3.1.2 Interaktiv³²

Gedruckte Lehrmittel sind passive Informations- und Anleitungsträger. Digitale Lehrmittel dagegen erlauben eine Wechselbeziehung zwischen Lehrenden/Lernenden und den repräsentierten Inhalten. Diese Wechselbeziehung wird durch den Computer ermöglicht, welcher bei einer Interaktion programmierte Rechenanweisungen ausführt, beispielsweise eine Eingabe kontrollieren, ein Dokument verändern, eine Hilfestellung leisten oder eine Mitteilung verschicken. Insbesondere bei Aufgaben und Übungen schafft die Interaktivität neue Möglichkeiten der Aufgabenstellung

³⁰ Eine Beschreibung solcher Deskriptoren findet sich beispielsweise im „Learning Object Metadata“ Standard, kurz LOM-Standard (educa, 2014). Der Standard ist hauptsächlich aus Perspektive des Bibliothekswesens verfasst und dürfte für die differenzierte Arbeit für den Unterricht nicht ausreichen.

³¹ Die Strukturiertheit von Lehrmitteln ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal, weil sie sowohl den Lehrpersonen, aber auch den Lernenden Orientierung geben. Strukturiertheit ist auch bei virtualisierten Lehrmitteln gegeben, die Transparenz ist aber nicht mehr durch die gebundene Abfolge gegeben, sondern muss auf der Nutzeroberfläche repräsentiert werden.

³² Interaktivität ist sehr eng mit dem Begriff der Hypertextualität verwoben (vgl. Kapitel 3.1.5).

und damit der Aufgabenkultur, wahrscheinlich eine höhere Effizienz und möglicherweise auch eine höhere Effektivität der Lernprozesse.³³

Interaktive Medien setzen jedoch nicht nur ein Mindestmass an Medienkompetenz auf Seiten von Lernenden und Lehrenden voraus, sondern auch auf Seiten der Lehrmittelautorinnen und -autoren bzw. der Entwickelnden, weil zusätzlich zur inhaltlichen Anforderung auch die Bedienung interaktiver Elemente vorweggenommen werden muss. Die Bedienbarkeit (Usability) setzt voraus, dass eine interaktive Aufgabe so gestaltet wird, dass sie effektiv, effizient, selbst-erklärend und widerspruchsfrei gelöst werden kann.

3.1.3 Motivierend

Digitale Lernmedien wirken sich schon durch die Verankerung in der Lebenswelt der „Digital Natives“ bis zu einem gewissen Grad motivierend aus. Zudem wird der Multimodalität, der technisch vereinfachten Verknüpfung von Text und Bild mit Video- und Audioinformationen, mehrheitlich lernmotivierende Wirkung zugesprochen.

Mit den beiden Stichwörtern „Simulationen“ und „Gamification“ wird ein Potenzial digitaler Lehrmittel und Lernobjekte betont, welche die Lernarbeit, insbesondere auch das selbstständige und selbstentdeckende Lernen fördert. Mit Simulationen in Mathematik (z. B. geogebra.org oder mathematik.ch) und dem Bereich Naturwissenschaften (phet.colorado.edu.org) können Zusammenhänge zwischen verschiedenen Parametern nachgebaut und überprüft werden, mit Spielformen (z. B. *Plague Inc.*, *Money Fit*, *QuesTanja*) lassen sich auf ausgesprochen unterhalt-same Art und Weise Themen „erfahren“ und damit leichter lernen und mit Plattformen mit spie-lerischen Elementen (z. B. *Antolin*) kann erfolgreich Leseförderung umgesetzt werden. Generell ist das Motivierungspotenzial bei digitalen Inhalten sehr hoch.

Ob der allgemein anerkannte, motivierende Charakter digitaler Medien nur ein Novitätseffekt ist und in einem Alltagskontext schulischen Lernens bestehen bleibt, ist gegenwärtig noch nicht ausreichend untersucht.

3.1.4 Veränderbar

Ein grosser Vorteil digitaler Formate liegt in der technisch erleichterten Veränderbarkeit. Video- oder Audiosequenzen können mühelos geschnitten werden, Abfolge und Zusammensetzung von Büchern können umgestellt und multimedial angereichert werden, Tests und Übungen können angepasst und ad hoc aus einer Auswahl zusammengestellt werden.

Die Veränderbarkeit digitaler Lehrmittel durch Lehrende und Lernende hängt allerdings von ihrer technischen Beschaffenheit ab:

- Clientbasierte Lehrmittel, d. h. lokal gespeicherte Dateien (z. B. Flexbooks, PDFs, Video- oder Audiodateien) können in der Regel leicht verändert werden, sofern sie nicht ge-schützt sind (vgl. Kapitel 4.4).
- Hostbasierte Lehrmittel können nur verändert werden, wenn dies technisch unterstützt wird. Ansonsten können Veränderungen nur durch den Anbieter bearbeitet werden.

Die Veränderbarkeit bietet das Potenzial einer stärkeren Individualisierung von Lernmaterialien sowie eine leichtere Anpassung von Materialien mit einem hohen Aktualisierungsbedarf (z. B.

³³ Zur Schwierigkeit der Beurteilung der Effektivität und Effizienz interaktiver Medien vgl. (Clement & Martens, 2000).

Korrigenda, oder die Einbindung aktueller Ereignisse in den Unterricht) sowohl für die Lehrmitteleentwickler als auch für die Lehrkräfte (und bedingt auch die Lernenden). Sie ist Voraussetzung für die Adaptivität (vgl. weiter unten Kapitel 3.1.6).

Hauptrisiko der Veränderbarkeit der digitalen Medien liegt in der Zuverlässigkeit der darin enthaltenen Informationen. Sichert bei gedruckten Lehrmitteln das Medium bereits implizit die Qualität der Inhalte, gilt dies bei ungeschützten digitalen Inhalten nur noch eingeschränkt.

3.1.5 Hypertextuell und hypermedial

Das digitale Medium erlaubt die automatisierte Verknüpfung von Inhalten durch den Verweis (Hyperlink) von einem Knoten (Content) zu einem anderen. So kann beispielsweise von einem Fremdwort in der linearen Abfolge eines Satzes direkt auf einen Kommentar, dessen Begriffserklärung oder einen ergänzenden audiovisuellen Inhalt gesprungen werden. Dadurch wird die lineare Sequenz gedruckter Inhalte durchbrochen. Basis für die Hypertextualität ist die Darstellungssprache HTML (Hypertext markup language).

Hypertextualität stellt ebenfalls Anforderungen an die Medienkompetenz, weil die gleichzeitige Verfügbarkeit mehrerer Hyperlinks die Navigation erschwert: Lernende können sich bei zu dichter und verwobener Struktur virtuell „verirren“ oder abgelenkt werden. Das Risiko ist aber bei guter (und zurückhaltender) Hyperlink-Funktionalität kalkulierbar.

3.1.6 Adaptiv

Interaktive Medien erlauben es, in einer besonderen Form der Veränderbarkeit die Wechselbeziehung zwischen Lernenden und Inhalt anzupassen, um gestützt auf Eingaben der Lernenden die Abfolge der Inhalte zu ändern oder unterstützende Inhalte einzublenden. Damit können bei einer Übungssequenz beispielsweise der Schwierigkeitsgrad der nachfolgend dargebotenen Übungsbeispiele erhöht oder gesenkt werden, je nachdem, ob die/der Lernende eine Aufgabe gut oder schlecht meistert. Das Differenzierungs- bzw. Individualisierungspotenzial beschränkt sich nicht nur auf Übungen, sondern umfasst auch den Lernstoff, der an Lerntypen, Sozialformen oder andere Merkmale der Lernenden angepasst werden kann. Adaptivität unterstützt damit einen planbaren Ausgleich zwischen den unterschiedlichen Anforderungen innerhalb heterogener Klassen und die Betreuung von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Bedürfnissen.

Der Nachteil adaptiver Lehrmittel liegt in der Automatisierung: Weil die Sequenz sich aufgrund der Interaktion dynamisch anpassen soll, muss eine gewisse Standardisierung gesetzt werden, was zu fehlerhaften Anpassungen führen kann. Zudem bleiben sowohl für Lehrende als auch Lernende andere mögliche Lernpfade verborgen.

3.1.7 Kollaborativ

Der Computer ist, spätestens seit Vernetzung und Internet immer auch Kommunikations- und Kooperations-/Kollaborationsinstrument. Digitale Lehrmittel können diese Funktionalität nutzen, und kollaborative Formen³⁴ des Unterrichts wesentlich unterstützen. Der gleichzeitige Zugriff

³⁴ Kollaboratives Arbeiten geht über die reine Zusammenarbeit, die Kooperation, hinaus. Bei kollaborativem Lernen arbeiten beteiligte Schülerinnen und Schüler gemeinsam an einer Aufgabe und tragen zu allen Ergebnissen bei. Bei kooperativer Arbeit sind die einzelnen Lernenden nur an einem oder mehreren Teilen der Ergebnisse beteiligt.

mehrerer Lernender auf Medium und Inhalte führt zu neuen Formen der Zusammenarbeit, beispielsweise Computer-supported cooperative/collaborative learning (CSCL). Dabei werden Dateien mit den Arbeitsergebnissen gemeinsam (synchron oder asynchron) bearbeitet, um beispielsweise zusammen Texte zu redigieren, Fakten zu analysieren oder Wissen im Austausch aufzubauen.

3.1.8 Mobil

Die leichte Verfügbarkeit digitaler Lehrmittel sowie die Mobilität der Geräte, mit denen sie genutzt werden, durchbrechen die Zeit- und Ortsgebundenheit von Lernprozessen – Lernen ist immer und überall möglich. In Konsequenz haben digitale Lehrmittel einen anderen Stellenwert gegenüber traditionellen Lehrmitteln und sind nicht mehr an die zwei Grössen „Unterricht“ und „Hausaufgaben“ gebunden. Lernen wird zu einem bedarfsbestimmten Prozess.

Während die Aufhebung der Zeit- und Ortsgebundenheit des Lernens, oder zumindest von Teilen der Lernarbeit, eine grössere Flexibilität des Lernprozesses mit sich bringt, sind auch einige kritische Aspekte zu nennen. Durch die Ortsungebundenheit besteht die Gefahr, dass ein grosser Teil der Lernarbeit in den privaten Raum verschoben wird, was vor allem für Lernschwache Schülerinnen und Schüler oder Lernende in eher bildungsfernen Haushalten zu einem grossen Nachteil wird. Zudem ist auch nicht klar, ob die Mobilität nicht dazu führt, dass Lernaufgaben vermehrt hinausgeschoben werden (es ist ja immer und überall verfügbar).

3.1.9 Integriert

Digitale Lehrmittel lassen sich in eine unterrichts- und lernfördernde Umgebung integrieren, wodurch sie nicht nur jederzeit verfügbar, sondern darüber hinaus einfach auffindbar und mit anderen Funktionen wie Agenda, Wochenplan, Aufgabenliste, Chat, Rückmeldungen, Beurteilung oder Klassen-/Schulwebsite verknüpft sind. Je integrierter die Lehrmittel sind, desto mehr unterstützen sie die Selbstständigkeit beim Lernen: Aufgabenstellungen, Informationen und Zusammenhänge liegen an einem Ort in organisierter Form vor, können von den Lernenden mit eigenem Material ergänzt werden. Für die betreuenden Lehrpersonen können auch weitere Funktionen wie Lehrplankongruenz, Notenblatt und Beurteilungsbögen, Lerngeschichte oder Fortschrittskontrolle integriert werden, was die Planung und Betreuung der Lernarbeit erleichtert. Mit dieser Integration verlieren Lehrmittel etwas an monolithischem Stellenwert und werden Teil einer (inter-)aktiv genutzten Lernumgebung.

Als Integrationsrahmen haben sich Lernmanagementsysteme (LMS) etabliert, welche Lernarbeit, Lehrmitteldistribution und Betreuungsarbeit zusammenführen. Sie erfüllen eine Mittlerfunktion zwischen Lehrenden, Lernenden und Lernstoff.³⁵ Auf welche Bezugsgrösse hin ein solches LMS am sinnvollsten ausgerichtet ist, hängt in erster Linie von den existierenden Strukturen ab – zentralistische Strukturen (ein LMS-Host für alle Schulen in den Kantonen der NW EDK) sind genauso denkbar wie dezentrale und vernetzte Strukturen (jede Schule ein LMS-Host). Dezentrale LMS sind flexibler, lassen sich leichter an lokale Anforderungen anpassen und sind zudem meist schneller. Dafür müssen sie für den Datenaustausch mit anderen LMS

³⁵ Für eine Überblicksdarstellung der Funktionsweise von LMS vgl. Abb. 9. Zu Entwicklungsperspektiven von LMS (vgl. Brown, Dehoney, & Millichap, 2015b, 2015a)..

über geeignete Schnittstellen verfügen. Zentrale LMS hingegen erlauben die vereinfachte Aktualisierung von Inhalten und verursachen in der Regel weniger Aufwand.

Lehrmittel mit einem hohen Grad an Integriertheit erfordern sowohl einen grossen Entwicklungsaufwand als auch koordinierte Planung und Absprache, wenn sie „massentauglich“ sein sollen. Soll die Integration in ein LMS mehr sein als nur gerade eine Dateiablage, müssen sich die Lehrmittel- und Softwareentwickler vermehrt über Formate und Schnittstellen einigen.³⁶

3.2 Formen digitaler Lehrmittel

Erscheinungsbild und Funktionalität von digitalen Lehrmitteln reichen vom einfachen elektronischen Schulbuch als PDF über angereicherte Zusammenstellungen bis hin zu hoch interaktiven und adaptiven Lehrmitteln in einer kommunikationstechnischen virtuellen Umgebung.

- **Hybridlehrwerke:** Sie sind streng genommen keine digitalen Lehrmittel, sondern gedruckte Kernlehrmittel mit digitalen Versionen und digital entwickelten Lehrwerksteilen wie Übungen, Tests, audiovisuellen Materialien usw. Die wichtigsten aktuellen Lehrwerke für die obligatorische Schulzeit in der Nordwestschweiz sind Hybridlehrwerke.
- **Podcasts, Videotutorials:** Dieses Format existiert schon längere Zeit, hat aber mit der Digitalisierung exponentiell Verbreitung gefunden. Es handelt sich dabei um Audio- oder Videosequenzen (z. B. Originalton- und -bildquellen, Vorlesungen, Anleitungen, Erläuterungen), welche ein Thema oder einen Sachverhalt darstellen oder ergänzen. Podcasts sind Kernstück von Videoplattformen wie Youtube (z. B. „The simple club“) oder Elemente der Khan Academy. Podcasts und Videotutorials nutzen jedoch einen Grossteil des digitalen Potenzials nicht aus.
- **E-Schulbücher, E-Books:** Ein Format, das gegenwärtig fast ausschliesslich aus Digitalversionen gedruckter Bücher besteht. Digitalversionen in einem portablen Format (PDF) oder für eBook-Reader aufbereitet (EPUB, AZW, MOBI). Auch dieses Format nutzt das digitale Potenzial für den Unterricht kaum oder nur wenig aus. Zwar sind sie oft audiovisuell ergänzt und nutzen Hypertextualität oder in geringem Masse die Interaktivität, aber in der Regel sind E-Schulbücher ebenso geschlossen wie die gedruckten Versionen.
- **Flexbooks:** Mit den Flexbooks steht Lehrpersonen die Möglichkeit offen, das Schulbuch mit einem Autorensystem oder einem Redaktionswerkzeug zu bearbeiten und zu ergänzen. So können Lehrpersonen das Schulbuch ihren spezifischen Bedürfnissen (Unterricht und Klasse) anpassen.
- **Websites:** Mit dem Internet als leicht verfügbarer Publikationsplattform haben sich Websites etabliert, welche entweder als Informations- und Nachschlagewerke dienen (z. B. Wikis oder Online-Enzyklopädien) oder fachspezifische Themen behandeln (z. B. Schweizer Geschichte, regionatur.ch, sCHoolmaps.ch). Ebenfalls in diese Kategorie gehören Übungsplattformen, auf denen Schülerinnen und Schüler entweder zu spezifischen Lehrwerken oder lehrmittelunabhängig üben und Aufgaben lösen können.
- **Courseware:** Sowohl on- als auch offline sind bei diesem Format Inhalte didaktisch aufbereitet und sequenziert zusammengestellt sowie häufig mit abschliessenden Übungen oder Tests ergänzt. Etabliert sind solche digitalen Kurse im tertiären und quartären Bildungsbereich, weil sie oft für „Selbstlerner“ entwickelt wurden (z. B. CBT, digitale Sprachkurse, Vorlesungen).

³⁶ Die Einschätzung der Notwendigkeit eines LMS beruht auf der Annahme, dass mit dem digitalen Wandel auch die Art der Zusammenarbeit in der Schule eine andere werden wird, in der die Vorteile einer vernetzten und integrierten Plattform Kommunikation, Organisation und Arbeitstechniken beim und für das Lernen. Allerdings ist eine solche Entwicklung „Bottom-up“, d. h. sie ist stark von der Bereitschaft der Lehrpersonen abhängig, das LMS auch zu nutzen und ihre Bedürfnisse anzumelden.

- **Assessment und Tests:** Als eigenes Format sind Tests und Assessments deshalb genannt, weil sie nicht Inhalte vermitteln, sondern Wissen und Leistungen der Lernenden erheben (z. B. mindsteps.ch).
- **Lernobjekte:** Eigentlich kein spezifisches Format, sondern die Ansammlung von nicht didaktisierten Materialien, welche im Unterricht verwendet werden können. Dazu gehören beispielsweise Originalquellen oder Simulationen.

Gegenwärtig sind die meisten Formen digitaler Lehrmittel technologisch gesehen erst am Anfang der Weiterentwicklung. In seinem SAMR-Modell für die Evaluation technologiegestützten Lernens unterscheidet Ruben Puentedura (2012) vier Stufen: Substitution–Augmentation–Modification–Redefinition. Als Substitution ersetzen digitale Versionen der Lehrmittel die traditionellen gedruckten ohne funktionale Erweiterung. Bei der Augmentation wird die Technologie dazu genutzt, die Lehrmittel anzureichern und funktional besser zu nutzen. Modification hingegen bedeutet, dass die Technologie genutzt wird, um die Lernprozesse zu verändern und neu zu gestalten. Redefinition letztlich nutzt die Technologie, um Lernprozesse neu zu definieren. Gemessen an diesem Stufenmodell bewegen sich die meisten der bisher erhältlichen digitalen Lehrmittel noch in den ersten zwei Phasen, nutzen also die Technologie vor allem als mediale Erweiterung.

Um die neuen digitalen Lehrmittelformen im und für den Unterricht einzusetzen, sind die Fachdidaktiken daran, praxisnahe Modelle und Vorgehensweisen zu formulieren, damit die neuen Formen fachspezifisch und fachunabhängig genutzt und für Lehr- und Lernprozesse fruchtbar eingesetzt werden können.³⁷

3.3 Digitalisierung in der nachobligatorischen Schulzeit

3.3.1 Digitaler Wandel an den Hochschulen

Das Lernen mit digitalen Werkzeugen und digitalen Lehrmitteln, so wie sie vorangehend charakterisiert wurden, hat sich auf der Tertiärstufe bereits etabliert. Fernfachhochschulen erleichtern vor allem beruflich orts- und zeitgebundenen Studierenden, Studium, Beruf und Familie unter einen Hut zu bringen. An vielen Hochschulen vereinfachen digital vermittelte interaktive Informationen die Planung (Vorlesungsverzeichnis) und Administration (Buchung), werden strategische Learning Management Systeme (LMS) zur Unterstützung angeboten, findet ein grosser Teil der Lernarbeit und des Austauschs zwischen Studierenden online statt (z. B. [OLAT](#), [moodle](#), [ilias](#)), werden im Campus Prüfungen auch digital abgelegt und steht eine elektronische Prüfungsunterstützung (z. B. [EPIS](#)) zur Verfügung. Dozierende und Studierende arbeiten vermehrt in virtuellen Räumen sowohl bei der Lehre (z. B. Online-Kurse, [MOOCs](#), [Webinars](#)) als auch bei der Forschung. Die virtuelle Bibliothek steht mit ihrem umfangreichen, frei verfügbaren Angebot rund um die Uhr offen.

Mit Bezug auf die Volksschulstufe und damit für die Kantone der NW EDK ist in diesem Zusammenhang vor allem wichtig, dass die Auseinandersetzung mit digitalen Lehrmitteln bzw. digitalen Werkzeugen an den pädagogischen Hochschulen wesentlicher Bestandteil der Aus- und Weiterbildung ist und strategisch verankert wird – sowohl praktisch beim studentischen Lernen als auch thematisch im Hinblick auf das spätere Lehren (vgl. dazu Kapitel 5.6). Die pädagogi-

³⁷ Vgl. dazu die aktuelle Diskussion (Nárosy, 2015; Muuß-Merholz, 2016)

schen Hochschulen (z. B. Bern und PH FHNW) sind daran, dies im Kontext Medien & Informatik sowohl für die Grundausbildung als auch für die Weiterbildung auszubauen.

3.3.2 Digitaler Wandel an den Schulen der Sekundarstufe II

Auch auf der Sekundarstufe II, sowohl in allgemeinbildender als auch in berufsbildender Richtung, hat der digitale Wandel vor geraumer Zeit eingesetzt. Waren noch vor wenigen Jahren vereinzelt Laptopklassen im Versuchsstadium, gehören Laptop und Tablets bereits bei Eintritt an manchen Schulen zur erforderlichen Standardausrüstung und ist die notwendige Infrastruktur gut ausgebaut. Noch mehr als an Gymnasien ist die Entwicklung an den Berufsschulen fortgeschritten. LMS für Organisation, Planung, Kommunikation und Kooperation sind verbreitet und bei der Entwicklung von digitalen Inhalten (eContent) können die Berufsschulen auf ein grösseres deutschsprachiges Angebot zugreifen. Die Entwicklung digitaler Lehrmittel für die Berufsschulen wurde einerseits von den Verlagen forciert (so ist beispielsweise das digitale Programm des hep-Verlags in den letzten Jahren stark ausgebaut worden), zugleich aber haben auch die Schulen und Lehrpersonen begonnen, ihre Skripte digital zusammenzustellen und auszubauen.

3.4 Digitaler Wandel in Schule und Unterricht der obligatorischen Schulzeit

Bereits seit der Jahrtausendwende bewegt sich auch in der schweizerischen Volksschule einiges. Mit der Initiative „Private Public Partnership – Schule im Netz“ (PPP-SiN, 2002-2007) wurde mit Fokus auf die „Ausstattung der Bildungseinrichtungen aller Stufen mit der erforderlichen Infrastruktur, die Aus-, Fort- und Weiterbildung der Lehrkräfte im Hinblick auf die Verwendung der NIKT³⁸ im Unterricht und auf die Entwicklung einer den technischen und emanzipatorischen Möglichkeiten der NIKT angemessenen neuen Didaktik“ (Barras & Petko, 2007, S. 77) der Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge gefördert. Damit wurde Priorität auf die Ausstattung der Schulen mit ICT-Hardware, die Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen und die pädagogische Forschung zur Entwicklung einer spezifischen Didaktik gesetzt. Mit der Formulierung der ICT-Strategie der Schweizerischen Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK) zur Koordination zwischen Kantonen auf allen Bildungsstufen wurden die Prioritäten um die „Produktion und Validierung von elektronischen Lern- und Lehrinhalten (eContent) und der Zugang zu ihnen“ (EDK, 2007, S. 1) erweitert.

Gerade mit Bezug auf „eContent“, der Entwicklung digitaler Lehrmittel für die Volksschulstufe, hat sich wenig getan, obwohl in der Strategie ICT-Medien der EDK die Volksschule im Handlungsfeld 2 (EDK, 2007, S. 3) mit eingeschlossen wäre: Digitaler Wandel in der Volksschule blieb bisher auf die Ausstattung, die Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte sowie einzelne, begleitete Projekte (z. B. mypad des Kantons Solothurn) und die Aktivitäten der Beratungsstellen (z. B. imedias an der PH FHNW oder fri-tic im Kanton Freiburg) beschränkt. Viele der Projekte sind in der Zwischenzeit abgeschlossen worden, insbesondere die Projekte an einzelnen Schulen. Bedauerli-

³⁸ NIKT (Neue Informations- und Kommunikationstechnologie) entspricht dem bekannteren englischen ICT.

cherweise lässt sich die Wirkung der Einzelprojekte³⁹ nicht sichtbar machen, weil sie nur bedingt erfasst wurde. Als Initialwirkung zeigt sich aber sehr wohl, dass das Interesse bei Schulen und Lehrpersonen gleichermaßen stetig wächst, sowohl im Hinblick auf Beratung als auch Weiterbildung. Die Beratungsstellen in den Kantonen der NW EDK⁴⁰ sind mit Aufgaben und Anfragen stark ausgelastet. Doch im Hinblick auf die Entwicklung von digitalen Lernmedien hat sich verhältnismässig wenig bewegt.

Dabei bietet der digitale Wandel für das Bildungswesen ein grosses Potenzial, wie in der Meta-studie „ICT Impact Report“ (Balanskat u. a., 2006, S. 3 ff.) festgehalten wurde:

- Lernende, Lehrende und Eltern stimmen darin überein, dass digitale Lehrmittel die Lernprozesse positiv beeinflussen.
- Lehrstoffbezogene Leistungen und übergreifende Kompetenzen sind beim Einsatz von ICT verbessert.
- Starke Schülerinnen und Schüler profitieren mehr von der Verwendung von ICT im Unterricht.
- Der Einsatz digitaler Lehrmittel durch ICT bewirkt eine grössere Differenzierung und Individualisierung im Unterricht.
- Schülerinnen und Schüler führen an, dass sie selbstständiger, eigenverantwortlich und nach individuellem Stil lernen, wenn sie mit Computern arbeiten.
- Lernende bestätigen, dass sie besser und intensiver zusammenarbeiten (Kollaboration), wenn sie die technologischen Möglichkeiten nutzen können.

3.4.1 Ausstattung als Grundvoraussetzung

Voraussetzung für den Einsatz digitaler Lehrmittel ist die Ausstattung der Schülerinnen und Schüler mit entsprechenden Geräten: Ohne Ausrüstung – kein Zugang. Aus diesem Grund ist die Ausstattung aller Lernenden mit einem eigenen Computer die Voraussetzung, so wie jede Schülerin und jeder Schüler bei gedruckten Lehrmitteln ein eigenes Exemplar erhält. Die erste Welle der Ausstattung liegt bereits schon einige Jahre zurück (z.B. PPP-SiN, 2002-2007) – einige der Geräte sind aber bereits schon veraltet, sodass sie ersetzt werden müssen.

Ausstattung der Schulen in den Kantonen der NW EDK

Der Grad der Ausstattung der Schulen mit ICT-Geräten und weiterer Infrastruktur (Breitband-Internetzugang, Netzwerkstrukturen) ist noch immer nicht ausreichend, um allen Schülerinnen und Schülern einen ungeteilten Zugang zu ermöglichen. Verlässliche Zahlen zum aktuellen Stand der Ausrüstung sind nicht in allen Kantonen vorhanden, und der Vergleich der verfügbaren Zahlen ist nicht einfach. Einerseits wird die Erhebung der Ausstattungszahlen nicht in allen Kantonen regelmässig durchgeführt⁴¹, andererseits wird der Vergleich der publizierten Zahlen

³⁹ Eine Übersicht listet Projekte zu ICT an schweizerischen Schulen aller Stufen seit 2003 (Jahr der Lancierung) auf (One-to-One-Computing in der Schule, <http://www.1to1learning.ch/One2One/>).

⁴⁰ KIBS am Institut für Weiterbildung und Medienbildung IWM der PH Bern, Imedias an der PH FHNW [AG, SO], fri-tic im Kanton Freiburg, PZ.BS ICT Medien in Basel-Stadt, Abteilung ICT-Bildung im Kanton Basel-Landschaft, Zembi an der PH Luzern









⁴¹ Im Kanton Fribourg beispielsweise werden die Zahlen regelmässig erhoben (fri-tic), im Kanton Aargau werden die Zahlen nach 2014 nicht mehr publiziert (imedias).

durch unterschiedliche Bezugsgrössen⁴² (z.B. Geräte pro Schule vs. Lernende pro Computer, Durchschnittswerte vs. absolute Zahlen) erschwert.

In Ermangelung gesicherter Zahlen wurden Mitarbeitende in den Kantonen um eine Einschätzung der Ausstattungsverhältnisse gebeten. Auch wenn es sich nur um Einschätzungen handelt, wird deutlich, dass die Ausrüstung der Schulen, Lehrpersonen und Lernenden nicht ausreicht, um digitale Lehrmittel flächendeckend einsetzen zu können. Bei diesen Einschätzungen wurde zudem mehrfach darauf hingewiesen, dass deutliche Unterschiede zwischen Primar- und Sekundarstufe bestehen und auch ein gewisses Stadt-Land-Gefälle feststellbar ist. Die Übersicht über die Einschätzungen finden sich in Tabelle 2.

Sollen solche Lehrmittel eingesetzt werden, ist das in der aktuellen Situation für Lehrpersonen mit einem grossen organisatorischen Aufwand verbunden: Ausrüstung reservieren, Lehrmittel bereitstellen, Unterrichtssetting vorbereiten. Unter dieser Voraussetzung können digitale Lehrmittel nur als Ergänzung zu gedruckten Lehrmitteln verwendet werden.

Tabelle 2: Einschätzungen zum Ausrüstungsstand in den Kantonen der NW EDK

								
		OS*	PS					
Abdeckungsgrad Computer **	85 %	100 %	60 %	25 %	k. A.	21 %	100 %	95 %
Internetzugang	95 %	55 %	70 %	25 %	k. A.	100 %	100 %	95 %
Computer/Lernende ***	25 %	10 %	20 %	95 %	k. A.	n. a.	10 %	95 %
1 Computer/Lehrperson	70 %	15 %	10 %	35 %	k. A.	n. a.	90 %	95 %
Strategie 1:1 ****	30 %	0 %	80 %	10 %	k. A.	n. a.	10 %	2 %
Strategie BYOD	2 %	0 %	15 %	30 %	k. A.	n. a.	0 %	5 %
Strategie Gerätewagen/-koffer	30 %	90 %	0 %	3 %	k. A.	n. a.	60 %	23 %
PC-Raum	38 %	10 %	10 %	10 %	k. A.	n. a.	30 %	70 %
* Aus dem Kanton Basel-Landschaft wurde die Einschätzung für die Oberstufe und die Primarstufe getrennt zurückgemeldet. ** Abdeckungsgrad gibt die pauschale Einschätzung der Schulen mit Infrastruktur wieder. *** Gefragt wurde nach dem Verhältnis von Lernenden:Computern, m. a. W. wie viele Schülerinnen und Schüler haben Zugang zu einem ungeteilten Computer. **** Gefragt wurde nach dem Anteil der von den Schulen verfolgten Ausstattungsstrategie.								

Erhobene Zahlen gibt es nur für die Gesamtschweiz im internationalen Vergleich aufgrund der Zusatzbefragungen bei den PISA- bzw. OECD-Studien. Dort bewegt sich die Schweiz knapp

⁴² Die Werte werden teilweise in Prozenten, teilweiser mit Verhältnissen angegeben, in einigen Kantonen werden die Gerätetypen, Ausrüstungsstrategien oder Investitionsplanung ausgewiesen, in anderen fehlen die Werte.

über dem Durchschnitt (OECD, 2015, S. 64 ff.). Danach teilen sich in Schweizer Schulen durchschnittlich 2.7 Schülerinnen und Schüler einen Computer.








Nachdem zu Beginn der Ausstattungsinitiativen die Wahl von Hardware, Betriebssystemen und Software noch eine zentrale Rolle gespielt hat, ist diese Diskussion mittlerweile nicht mehr wirklich relevant, Kosten und Leistung der verschiedenen Systeme sind vergleichbar. Darüber hinaus werden die Inhalte systemübergreifend entwickelt und über Internet oder Netzwerk auch systemneutral dargestellt. Standardisierte Protokolle und Datenbanken gewährleisten, dass die Inhalte auf allen Computern (fast) gleich dargestellt werden.

Aufgabenteilung und Zuständigkeit

Die Zuständigkeit für Beschaffung und Unterhalt liegt in den meisten Kantonen der NW EDK (vgl. untenstehende Tabelle 3) bei den Gemeinden, wobei diese durch die Kantone mit Dienstleistungen und Beratung, teilweise auch finanziell, unterstützt werden.

Diese Unterstützung wirkt sich koordinierend aus, insbesondere wenn ICT-Konzepte (sowohl pädagogische als auch technische), kantonale Empfehlungen und Hilfsapplikationen zur Verfügung gestellt werden.

Tabelle 3: Zuständigkeiten für ICT in der obligatorischen Schulzeit

	Zuständigkeit ICT Infrastruktur	Kostenbeteiligung Kanton	Unterstützung der Schulen
	Gemeinde	0%	Päd. Beratung Konzeptentwicklung
	Gemeinde (PS)* Kanton (OS)	0% 100%	Päd. Beratung, Konzeptentwicklung (PS) Betrieb & Unterhalt Infrastruktur (OS)
	Kanton	100%**	Päd. Beratung Konzeptentwicklung
	Gemeinde	0%	Päd. Beratung Konzeptentwicklung
	Gemeinde	0%***	Päd. Beratung Konzeptentwicklung
	Gemeinde	25%****	Päd. Beratung Konzeptentwicklung Informatikdienstleistungen
	Gemeinde	Ca. 30%	Päd. Beratung Konzeptentwicklung
	* Der Kanton Basel-Landschaft hat die Zuständigkeit für ICT stufenabhängig zwischen Gemeinden (PS) und Kanton (OS) geteilt. ** Ausgenommen administratives Netz (Schulleitungen, Sekretariat). *** Kosten für digitale Lehrmittel werden vom Kanton übernommen. **** Als Anteil der Betriebskosten.		

Eine weitergehende Koordination würde sich sowohl bei der Anschaffung (Kundengrösse) als auch beim Unterhalt auf die Kosten zusätzlich positiv auswirken, setzt jedoch eine Überprüfung

der Zuständigkeiten voraus. Könnten die Gemeinden koordiniert in grösseren Mengen einkaufen, dürften die Preise merklich tiefer ausfallen.

Weil in den meisten Kantonen die Gemeinden als Schulträger die technische Ausrüstung bestimmen, ist diese ausgesprochen heterogen geworden. Da aber bei digitalen Lehrmitteln letztlich Funktionalität und Inhalt entscheidend sind, ist die Wahl eines bestimmten Systems (Hardware) nicht entscheidend. Es gibt drei prägende Tendenzen der technischen Entwicklung⁴³, welche sich bei der Ausstattung von Schulen mit ICT auswirken:

- **Vernetzung:** Die Steigerung der Verbindungskapazitäten im Netzwerk und ins Internet führen dazu, dass sowohl die eigene Peripherie (Drucker, Scanner, Kamera, Speicher usw.) als auch die Leistungen aus dem Internet (Inhalte und Software) keinen Flaschenhals mehr darstellen. Diese Steigerung setzt sich ungebrochen fort.
- **Konvergenz:** Bisher klar unterscheidbare Geräte verschmelzen zu neuen Gerätetypen, weshalb die Grenzen verwischen: So wie Telefon und Computer im Smartphone konvergieren, trifft dies beispielsweise auch auf Tablets und Laptops auf der einen, Laptops und Desktops auf der anderen Seite zu.
- **Mobilität:** Die Geräte werden immer mobiler, d. h. bei gleicher Leistung immer kleiner und leichter. Die Mobilität ist im Bildungskontext ein entscheidender Faktor, weil sie für alle Lernsituationen die Verwendung von nur einem Gerät ermöglicht.

Bei der ICT-Ausstattung an Schulen empfiehlt sich für die kommenden Jahren stufendifferenziert folgende Ausrüstung mit PCs⁴⁴:

- Obligatorische Schulzeit
 - Zyklus I: Tablet (Touchscreen)
 - Zyklus II: Tablet + (Touchscreen mit Tastatur und/oder Stift)
 - Zyklus III: Tablet + oder Laptop
- Sekundarstufe II und höhere Bildungsstufe
 - Laptop und Desktop

Bei den Ausstattungsstrategien hat sich noch keine eindeutige Tendenz ergeben. Die bisherigen Strategien schränken letztlich einen breiten Einsatz digitaler Lehrmittel ein.

- **Desktop/Laptop im Klassenzimmer:** Diese Ausstattung führt dazu, dass digitale Medien nur punktuell und nicht von allen Schülerinnen und Schülern genutzt werden können.
- **PC-Raum:** Abgesehen vom Planungs- und Administrationsaufwand für die Lehrpersonen, führt die örtliche Gebundenheit kaum dazu, dass Computer als selbstverständliche Werkzeuge genutzt werden können. Experten gehen davon aus, dass der PC-Raum als Ausrüstungsstrategie keine Zukunft mehr hat. Für den Einsatz digitaler Lehrmittel ist ein PC-Raum auf jeden Fall nicht ausreichend.
- **Laptopwagen/Tabletkoffer:** Diese Strategie schränkt zwar die Nutzung weniger ein als die beiden obengenannten, dennoch ist mit dieser Ausstattung lediglich ein punktueller Einsatz möglich. Meist muss die Nutzung im Voraus festgelegt werden, weil Wagen oder Koffer reserviert werden müssen. Empfehlenswert ist diese Strategie lediglich im Zyklus-

⁴³ Selbstverständlich gibt es noch weitere Tendenzen oder Trends im Bereich des Technologiemarktes, die ebenfalls die Ausstattung beeinflussen, z. B. weiterhin fallende Kosten (Beschaffung), Standardisierung und Automatisierung (Unterhalt) oder aaS-Angebote (Software als Dienstleistung). Diese Tendenzen sind aber nicht so prägend, weil sie bereits länger andauern oder sich weniger stark auswirken.

⁴⁴ Neben den Basisgeräten ist auch die Peripherie, d. h. die Zusatzgeräte wie Drucker, Scanner, Kamera oder externe Speichermedien von Bedeutung. Diese stellen jedoch kaum ein Problem bei der Ausstattung dar, vor allem weil die Kosten dafür massiv gesunken sind.

lus I, in dem die Arbeit an ICT-Geräten hinter dem Erwerb der Kulturfertigkeiten zurücksteht.

Jüngere Strategien hingegen unterstützten die Verwendung digitaler Lehrmittel deutlich besser.

- **1:1-Ausrüstung:** Die beste, aber auch teuerste Strategievariante. Bei dieser Strategie verfügt jede Schülerin und jeder Schüler über ein persönliches Gerät (1:1), welches über die gesamte Bildungsphase mitgenommen wird. Weil die Ausrüstung durch die Schule koordiniert wird, ist die zentrale Administration durch ein zentrales Managementsystem (EMM) vereinfacht, wodurch sowohl System- als auch Contentaktualisierungen weniger problematisch sind.
- **BYOD (bring your own device):** Die grosse Verbreitung von ICT-Geräten⁴⁵ lässt zu, dass abgesehen von der nötigen Infrastruktur (Netz, Peripherie) keine weitere schulische Ausstattung nötig ist. Diese kostengünstigere Strategie ist jedoch mit gewissen Nachteilen verbunden⁴⁶. Dennoch sollte BYOD nicht einfach verworfen werden, zumal ein zweites Gerät die Arbeit ergänzend unterstützen kann (z. B. für Recherchen, Chats oder als Taschenrechner).

Tabelle 4: Vergleich der Ausstattungsstrategien 1:1 und BYOD

	BYOD	1:1
Kosten Gerät	0%*	100%**
Kosten Einrichten, Aktualisierung und Unterhalt	Gering*** (Hoch)	Mittel****
Einbindung Peripherie	Eingeschränkt	Einfach
Standardisierung	Erschwert	Einfach
Sicherheit	Mittel	Hoch
Ausfallsicherheit und Zuverlässigkeit	Mittel	Hoch
Bedienung	Gegeben	Zu schulen
Chancengleichheit	Eingeschränkt*****	Gewährleistet
Applikationen	Unterschiede	Gleich
* Anschaffungskosten für die Schule/Gemeinde, ohne Berücksichtigung von möglicherweise notwendigen Leihgeräten. ** Die Kosten können bei koordiniertem Einkauf (Staffelrabatte) gesenkt werden. *** Einrichten bedeutet bei BYOD für die Schule vor allem der gesicherte Zugang zum Internet. Einrichten von System und Apps, Aktualisierung und Unterhalt gehen zu Lasten der Schülerinnen und Schüler. Soll dies durch die Schule gewährleistet werden, sind Aufwand und Kosten sehr hoch. **** Die Kosten können optimiert werden, wenn die Geräte zentral (Support) mit einem Managementsystem (EMM) verwaltet werden. ***** Bei privaten Geräten wirkt sich die wirtschaftliche Situation der Schülerinnen und Schüler stärker aus als auf den höheren Bildungsstufen. Es besteht die Gefahr, dass ein Wettbewerb oder sogar eine Kluft zwischen Lernenden entsteht.		

3.4.2 Aus- und Weiterbildung: Die Lehrperson als Schlüssel

Eine zweite, unverzichtbare Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz digitaler Lehrmittel ist die geforderte Medienkompetenz der Lehrerinnen und Lehrer, wobei drei Aspekte zu berücksichtigen sind:

⁴⁵ Die Verfügbarkeit privater Smartphones nähert sich 100% (Willemse u. a., 2014; Feierabend, Plankenhorn, & Rathgeb, 2014; OECD, 2015), auch Tablets sind mittlerweile mit steigender Tendenz weit verbreitet.

⁴⁶ Private Geräte sind fast ausschliesslich auf Freizeit und Unterhaltung ausgerichtet und in der Nutzung ausgesprochen heterogen. Zudem ist es schwierig, auf private Geräte Einschränkungen auszusprechen.

tigen sind: pädagogische, (medien)technische und inhaltliche Fachkompetenz (TPACK, vgl. Mishra & Koehler, 2006). Dass die Lehrperson als Schlüssel schulischer ICT-Integration gesehen werden muss, halten bereits Petko & Döbeli fest (Petko & Döbeli Honegger, 2011, S. 156 f.), und auch Hattie bemerkt „that computers are used effectively (...) when there is teacher pre-training in the use of computers as a teaching and learning tool“ (Hattie, 2009, Table 10.5).

Die Ausbildungskonzepte der pädagogischen Hochschulen berücksichtigen diese Erkenntnisse bereits, jedoch braucht es seine Zeit, bis die Grundausbildung in der Unterrichtspraxis wirksam wird und die Weiterbildung der Lehrpersonen in der Berufspraxis greifen kann.

3.4.3 Digitales Lehrmittelangebot für den Unterricht

Das gedruckte Lehrmittelangebot für die Volksschule der deutschsprachigen Schweiz ist reichhaltig. Ein wesentliches Element, welches diese Vielfalt hervorbringt, ist die Konkurrenz zwischen Lehrmittelverlagen. Dennoch sind die Verlagsprodukte, bedingt durch die Vorgaben der Bildungsbehörden (Lehrplankongruenz, Swissness, Kosten), absolut vergleichbar. Inzwischen produzieren die Verlage aber immer mehr unterschiedliche Hybridlehrmittel (Lehrmittel als Mischung von gedruckten und digitalen Werkteilen), was die Vergleichbarkeit erschwert. Alle auf dem Markt befindlichen Lehrmittel für die Fächer Schulsprache, Fremdsprache und Mathematik sind bereits hybrid produziert, wobei nach Erfahrung der Verlage die digitalen Werkteile nur dort genutzt werden, wo der Ausstattungsgrad einen regelmässigen Einsatz zulässt, aber auch dort unterschiedlich stark.

Neben den Hauptlehrmitteln besteht mittlerweile ein ständig wachsendes Angebot von unabhängigen Ergänzungslehrmitteln und Medien, welche im und neben dem Unterricht eingesetzt werden. Dazu gehören Lernplattformen oder Software mit Mathematikübungen, mit Multimedia angereicherten Online-Wörterbücher, Lern- und Testplattformen mit karteikartenähnlichen Strukturen (Memorisieren) oder Software für spezielle Förderung (z. B. Lese- und Schreibförderung). Ergänzt werden die Lehrmittel auch vermehrt durch das riesige Angebot audiovisueller Medien (z. B. SRF MySchool), verschiedenen Hilfslernobjekten (Simulationen) sowie digitalen Nachschlagewerken.

Aktuell umfasst das Angebot digitaler Lehrmittel ausschliesslich ergänzende Applikationen und hostbasierte Inhalte, welche zu gedruckten Kernlehrmitteln⁴⁷ hinzugefügt werden (z. B. Mille Feuilles, die Sprachstarken, Mathematik). Daneben sind auch einige eigenständige Applikationen und hostbasierte Inhalte erschienen, welche jedoch die interaktiven Medien vor allem zu Übungs- und Motivationszwecken nutzen (z. B. appolino, mindsteps.ch, Mille Feuilles fichier, Schreib- und Lesekompetenz), Spezial- oder Regionalthemen vermitteln (z. B. regionatur.ch, Jugendverschuldung) oder als Hilfswerkzeuge (digitale Schulkarte Schweiz, Geschichte und Geschehen digital) eingesetzt werden.

Riesig ist das Angebot an kostenlosen und kostenpflichtigen digitalen Unterrichtsmaterialien, welche über den zweiten, dritten und vierten Kanal (vgl. Kapitel 2.3.1) in den Unterricht gelangen. Dabei handelt es sich um Einzelmaterialien, welche als Biblio- oder Mediatheksanschaffungen für den Unterricht zur Verfügung stehen, von Lehrpersonen eigens als Ergänzung zu beste-

⁴⁷ Zwar erscheinen inzwischen auch digitale Kernlehrmittel, jedoch meist nur in Form digitalisierter Ausgaben der gedruckten Versionen. Diese, häufig als PDF verlegt, nutzen jedoch kaum das Potenzial der digitalen Medien und folgen aus Entwicklungsperspektive immer noch der Logik gedruckter Lehrmittel.

henden Lehrwerken entwickelt Materialien (z. B. zebis.ch, schularena.com, unterrichtsmaterial.ch, kiknet.ch), um Informationsmaterialien zur freien Verwendung (z. B. SRF MySchool, YouTube, Wikipedia), um Simulationen (mathematik.ch) oder um ganze Lern- und Übungsplattformen (z. B. Khan Academy, sofator.ch). Grossen Anteil an der Entwicklung solcher Angebote hat die OER-Bewegung (Open Educational Resources), deren Hauptanliegen die freie Verfügbarkeit von Lernressourcen für alle ist (wobei frei nicht mit „gratis“ verwechselt werden darf). Unter „freier Verfügbarkeit“ beschreibt die OER-Bewegung⁴⁸ die Veröffentlichung von Lehr-/Lernmitteln unter einer Lizenz⁴⁹, die vier bzw. fünf „V-Freiheiten“ gewährleistet:

- **Verwahren/Vervielfältigen:** das Recht, Kopien des Inhalts anzufertigen, zu besitzen und zu kontrollieren (z. B. Download, Speicherung und Vervielfältigung).
- **Verwenden:** das Recht, den Inhalt in unterschiedlichen Zusammenhängen einzusetzen (z. B. im Klassenraum, in einer Lerngruppe, auf einer Website, in einem Video).
- **Verarbeiten:** das Recht, den Inhalt zu bearbeiten, anzupassen, zu verändern oder umzugestalten (z. B. einen Inhalt in eine andere Sprache zu übersetzen).
- **Vermischen:** das Recht, einen Inhalt im Original oder in einer Bearbeitung mit anderen offenen Inhalten zu verbinden und aus ihnen etwas Neues zu schaffen (z. B. beim Einbauen von Bildern und Musik in ein Video).
- **Verbreiten:** das Recht, Kopien eines Inhalts mit Anderen zu teilen, im Original oder in eigenen Überarbeitungen (z. B. einem Freund eine Kopie zu geben oder online zu veröffentlichen).

3.4.4 Ausweitung der Funktionalität auf der Volksschulstufe

Aktuell werden in den Kantonen vermehrt die Grundlagen für eine Ausweitung der Funktionalität digitaler Lehrmittel im Sinne der Integriertheit (vgl. Kapitel 3.1.9) getestet und implementiert. So hat der Kanton Basel-Stadt für alle Schulen das Managementsystem „Infomentor“⁵⁰ angeschafft und baut vorerst die administrative Funktionalität auf. In anderen Kantonen wird der Einsatz eines solchen LMS in Betracht gezogen und teilweise evaluiert.

Diese Integration ganz unterschiedlicher Funktionen auf der Grundlage eines Managementsystems darf nicht unterschätzt werden: Nachträgliche Anpassungen von Schnittstellen und Zusatzfunktionen sind oft fehleranfällig und aufwendig. Weil diese Lernmanagementsysteme als Produkte entwickelt werden, sind sie ohne Anpassungen weder für alle Verhältnisse einsetzbar noch für alle Anforderungen und Funktionen eingerichtet. Die Anpassungsarbeiten sind zu Beginn sehr kostenintensiv und können langwierig sein, weil erst Erfahrungen gesammelt werden müssen (Testing).

3.4.5 Aktuelle Rahmenbedingungen des digitalen Wandels

Der Fortschritt des digitalen Wandels in den Volksschulen ist an gewisse Rahmenbedingungen gebunden, welche hemmende oder förderliche Faktoren darstellen. Dazu gehören:

- Lehrplan 21

⁴⁸ Für eine Beschreibung von OER vgl. opencontent.org, Muuß-Merholz & Schaumburg, (2014); Blee, Cohen, & Massar, (2013); Reimer & Edinger, (2014). Die 5 V-Freiheiten vgl. open-educational-resources.de.

⁴⁹ Die gängigste Praxis der Publikationslizenz für OER entspricht der Veröffentlichung unter einer Creative-Commons-Lizenz (CC), welche unterschiedliche Grade der Nutzungseinschränkung (Abgeltung, Wiederverwendung, Bearbeitung usw.) unterscheidet.

⁵⁰ Infomentor ist nur das jüngste Beispiel eines LMS zur integrierten Lösung im Einsatz. Weitere LMS im Einsatz sind beispielsweise moodle oder Ilias. Das Angebot an LMS ist riesig – das LMS-Directory listet über 600 Produkte. Interessant ist dieses Beispiel vor allem, weil es das erste System, welches in einem Kanton flächendeckend zum Einsatz kommt.

- Pädagogische Ausrichtung
- Schaffung von Bildungsregionen
- Kantonale Sparmassnahmen
- Privatisierung der Bildung

Die Digitalisierung in den Volksschulen der Nordwestschweiz erfolgt unabhängig, aber zeitgleich zu einer Neuorientierung mit dem **Lehrplan 21**. Es besteht aber per se keine Kausalität zwischen digitalem Wandel und Lehrplan. Integrierte digitale Lehrmittel können einen neuen Lehrplan zwar unterstützen, weil sie die Abbildung auf die Lehrplanziele einfacher zugänglich machen. So sind beispielsweise seit kurzem die digitalen Materialien auf zebis.ch auf den neuen Lehrplan abgebildet, und die redaktionellen Lehrmittelverlage arbeiten an Plattformen, welche es den Lehrern erleichtern sollen, die Bausteine der Lehrwerke besser auf den Lehrplan zu beziehen. Der einzige Zusammenhang zwischen dem neuen Lehrplan und dem digitalen Wandel ist, dass Letztere mit dem übergreifenden Thema „Medien und Informatik“ inhaltlich aufgenommen wird.

Eine weitere Gleichsetzung ist diejenige zwischen Medien (digital/analog) und den lernpsychologischen Grundannahmen bei der Methodik bzw. Unterrichtsführung (vgl. dazu Döbeli Honegger, 2016, Kapitel 2 "Wie soll die Schule auf den Leitmedienwechsel reagieren?"). In der Diskussion um konstruktivistisches vs. instruktivistisches oder behavioristisches Lehren/Lernen wird teilweise die Grundannahme an das Medium gebunden (vgl. Döbeli Honegger, 2016, Abb. 3.4). Digitale Lehrmittel zwingen aber genauso wenig zu konstruktivistischer Unterrichtsführung wie sie instruktivistisches Lehren unter behavioristischer Grundannahme verhindern. Genau wie beim Zusammenhang digitaler Lehrmittel mit dem Lehrplan, erleichtern oder fördern integrierte digitale Lehrmittel die Selbstständigkeit und Eigenverantwortlichkeit bei der Vorbereitungs- und Lernarbeit (vgl. Kapitel 3.1.9), bestimmen diese aber nicht und führen sie nicht herbei.

Die Schaffung von grösseren Einheiten, von **Bildungsregionen** wie beispielsweise dem Bildungsraum Nordwestschweiz, ist ebenfalls eine positive Rahmenbedingung, wenn auch keine zwingende. Der digitale Wandel ist nicht nur unaufhaltsam, sondern auch teuer: Bildungsregionen haben hier durch Synergieeffekte ein grosses Kostenreduktionspotenzial:

- Grössere Marktmacht: grössere Kunden (eine Bildungsregion vs. eine Gemeinde) profitieren von Mengenrabatten bei Hard- und Software und haben mehr Einfluss auf die Entwicklung von Lehrmitteln und LMS
- Schlankere Verwaltung: das Zusammenlegen von lehrmittelverantwortlichen Behörden verringert Doppelspurigkeiten von Lehrmittelkommissionen bei der Qualitätssicherung und kantonalen Materialzentralen bei der Distribution.
- Grösseres Einsatzgebiet: Insbesondere bei Hard- und Software schafft das grössere Einsatzgebiet Einsparungsmöglichkeiten durch Synergien (weniger Installationen, weniger Infrastruktur, weniger Unterhalt) und darüber hinaus einen institutionalisierten Erfahrungsaustausch.

Die Kostenreduktion durch grössere Verwaltungseinheiten bei Lehrmitteln käme auch den kantonalen **Sparmassnahmen** entgegen, welche für den digitalen Wandel in den Schulen gegenwärtig einer der stärksten hemmenden Faktoren ist.

4

Zukunftsaussichten

Der digitale Wandel wird die bisherige Lehrmittelsystematik der Nordwestschweizer Kantone verändern. Zwar sind sich die Experten einig, dass die Digitalisierung mit ihrem funktionalen Potenzial auch das Bildungswesen insgesamt verändern wird, von der Bildungsplanung über die Schulleitung bis hin zum Unterricht und den Rollen von Lehrpersonen einerseits, Schülerinnen und Schülern andererseits. Doch in diesem Bericht sind nur die Veränderungen des Lehrmittelswesens im Fokus, weshalb die anderen Aspekte nur berührt werden, wenn sie lehrmittelbezogen sind. Alle Akteure der Lehrmittelsystematik müssen sich auf den digitalen Wandel einstellen, Bildungsbehörden, Verlage, Distributeure, pädagogische Hochschulen, Schulen (Schulleitung), Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler.

Es liegt in der Natur von Zukunftsprognosen, dass sie unzuverlässig sind. Dennoch soll ein Ausblick auf mögliche Veränderungen einer Lehrmittelsystematik im Wandel riskiert werden.

4.1 Initiierung

4.1.1 Lehrwerke und Hauptlehrmittel

Bei der Initiierung von Lehrmittelentwicklungen wird sich gegenüber der heutigen Situation wenig ändern. Es wird weiterhin im wirtschaftlichen Interesse der Verlage sein, den Zeitpunkt für rentable Neuentwicklungen nicht zu verpassen und den Entwicklungsprozess anzustossen. Jedoch muss berücksichtigt werden, dass die Entwicklungskosten für digitale Lehrmittel einige Zeit höher sein werden, als diejenigen für traditionelle, gedruckte Medien – es ist mehr professionelles Wissen und digitale Praxiserfahrung notwendig, welche erst von den Verlagen aufgebaut oder durch verlagsfremde Kooperationspartner eingebracht werden müssen.

Bei bestimmten Fachbereichen wird die Eigenfinanzierung digitaler Lehrmittel durch Verlage aus verschiedenen Gründen⁵¹ schwieriger werden, sodass damit zu rechnen ist, dass die Initiierung von Lehrmitteln für diese Bereiche vermehrt durch Behörden oder Interessengruppen statt-

⁵¹ Einige Fachbereiche wie Ethik, Religionen, Gemeinschaft, Hauswirtschaft, Gestalten oder Bewegung und Sport sind für Lehrmittel entwickelnde Verlage bereits heute wirtschaftlich nur bedingt interessant. Steigen die Entwicklungskosten durch die Digitalisierung, wird die Eigenfinanzierung noch schwieriger. Die Entwicklung digitaler Lehrmittel mit einem hohen Bedarf an Simulationen, wie beispielsweise für den Bereich Natur und Technik, werden in der Entwicklung einen deutlich höheren Aufwand aufweisen, was sich ebenfalls auf die Eigenfinanzierung auswirken könnte.

findet, sinnvollerweise mit der Ausschreibung eines Projekts oder Auftrags mit möglichst genauem Pflichtenheft.

4.1.2 Lehrmittel für Nebenfächer und -fachbereiche

Die Initiierung von kleineren Lehrmitteln, insbesondere auch im Bereich der ergänzenden Lehrmittel, ist offener und breiter angelegt. Auch mit dem digitalen Wandel werden sich deshalb einige Nischenverlage halten und gut positionieren können, vorausgesetzt, die Abgeltung ist geregelt. Weil die meisten Nischen- und Kleinverlage keine oder nur eine sehr kleine Redaktion haben, werden diese vor allem Lehrmittel umsetzen, welche von den Autorinnen oder Autoren bereits weitgehend konzipiert und geschrieben wurden. Die Umsetzung in einem digitalen Format wird aber für Klein- und Kleinstverlage angesichts der Entwicklungs- und Betriebskosten eine wirtschaftliche Herausforderung werden, welche aber durch geeignete Kooperationen kompensiert werden können, wenn die Inhalte auf genügend Interesse stossen.

Die Verankerung in der Aus- und Weiterbildung sowie das umfangreiche Angebot an Open-Source-Entwicklungen werden dazu führen, dass die pädagogischen Hochschulen ebenfalls im Nebenfachbereich oder zu einzelnen Spezialthemen digitale Lehrmittel entwickeln oder – mit Anpassungen – aus dem internationalen Angebot übernehmen. Anstoss dazu sind neben den Ergebnissen eigener Forschungsprojekte auch Anregungen aus der von den Beratungsstellen betreuten Unterrichtspraxis.

Auch unterschiedliche Unternehmen und Interessengruppen werden vermehrt Lehrmittelprojekte anstossen und in Auftrag geben, weil Schülerinnen und Schüler als Zielgruppe relevant sind, weil für die Entwicklung beispielsweise einer Themenwebsite oder eines „serious Games“⁵² keine Verlagsanbindung notwendig und die Distribution ebenfalls einfach und kostengünstig ist.

Nicht zuletzt werden Lehrpersonen, welche für ihren Unterricht eigene Materialien erstellt haben, diese in digitaler Version frei oder unter einer Creative-Commons-Lizenz (CC-Lizenz), einer Sammlung von Lizenzformen als Gegenentwurf zum strengen Urheberrecht, mit anderen teilen (vgl. OER, Kapitel 3.4.3)⁵³. Diese Do-It-Yourself-Lehrmittel (DIY) werden durch die Digitalisierung viel stärker verbreitet werden als dies bis heute der Fall ist. Die Initiierung erfolgt dabei immer aus dem konkreten Bedarf der eigenen Praxis. Mit Unterstützung der Beratungsstellen und mit dem Ansteigen der eigenen Erfahrung dürfte viel häufiger der Anstoss auch aus der Praxis stammen.

4.2 Erstellung/Produktion

Die stärkste Veränderung wird bei der Erstellung von Lehrmitteln eintreten, d. h. bei der Konzeption, Validierung, Realisierung und Produktion. Digitale Lehrmittel, welche nicht nur auf der SAMR-Ebene der Substitution und Augmentation bleiben (vgl. dazu Kapitel 3.2), brauchen einen neuen Konzeptionshorizont und neue Zugangsweisen, wenn das Potenzial, das mit den Merkmalen digitaler Lehrmittel (v. a. Interaktivität, adaptiv, kollaborativ und mobil, vgl. Kapitel 3.1) in

⁵² Unter serious Games werden hauptsächlich digitale Online- oder Offlinespiele verstanden, welche einen „ernsthaften“ Zweck verfolgen (z. B. Bildung oder Prävention).

⁵³ Bereits jetzt ist eine grosse Menge an Materialien auf Bildungsservern frei verfügbar (z. B. zebis), wird von Lehrpersonen heruntergeladen, modifiziert und verwendet. Gewinnt die Idee des Teilens von Unterrichtsmaterialien (Sharing) weiterhin an Popularität, dann wird dies andere Lehrpersonen ebenfalls motivieren.

Verbindung gebracht wird, ausgeschöpft werden soll. Für den wirtschaftlichen Erfolg wird dies mittelfristig entscheidend sein. Um diese Veränderung für die Entwicklung zu erreichen, werden zu Beginn sicherlich Kooperationen mit pädagogischen Hochschulen notwendig werden. Dies gilt nicht nur für Konzeption und technische Umsetzung, sondern in verstärktem Mass auch für die verlagsseitige Qualitätssicherung. Lehrmittel müssen angesichts der Möglichkeiten digitaler Medien von Grund auf neu gedacht werden. Aspekte wie die Virtualisierung (nicht mehr alle Inhalte und Niveaus in einem festen Einband gebunden, sondern thematische Felder, an denen verschiedene Kompetenzen erworben und gefestigt werden können) zwingen zu einer anderen Konstruktionsweise. Die Interaktivität, welche einen Teil der Steuerung in die Kontrolle der Lernenden gibt, erfordert auch die Berücksichtigung unterschiedlicher Vorgehensweisen (z. B. Was passiert, wenn bei einer Übung nicht Variante A sondern Variante B als Lösungsweg gewählt wird?). Die Adaptivität zwingt dazu, unterschiedliche Eingaben/Vorgehensweisen zu interpretieren und die Verbindung mit anschliessenden Inhalten oder schwierigeren Aufgaben herzustellen. Für die Verlage zeichnen sich zwei Entwicklungs- und Produktionsmodelle ab: **Eigenentwicklung** und **Kooperation**. Bei der Eigenentwicklung benötigen die Verlage Zeit, um die Kapazitäten aus- und digitale Lehrmittelkompetenz aufzubauen. Mit dem Aufbau des eigenen Know-hows können die Verlage langfristig ihr Kerngeschäft im jetzigen Umfang beibehalten oder sogar erweitern. Im Kooperationsmodell hingegen werden mittelfristig Teilschritte zu spezialisierten Partnern ausgelagert, beispielsweise die Konzeption an pädagogische Hochschulen oder die Produktion an spezialisierte Softwarefirmen, welche über das notwendige technische Wissen verfügen. Weil die Entwicklung einer eigenen Betriebs- und Distributionsplattform erhebliche Investitionen erfordert, dürften diese nicht verlagsintern entwickelt, sondern durch bestehende Produkte auf dem Markt eingekauft werden. Das Kooperationsmodell dürfte dazu führen, dass sich die Kernkompetenz der Verlage noch stärker auf Redaktion und Koordination/Projektleitung konzentriert, während eine gewisse Abhängigkeit gegenüber den technisch-herstellenden Partnern entsteht, welche ihr Know-how erweitern können.

Unter dem Einfluss des digitalen Wandels zeichnet sich auch eine Veränderung des Leistungsspektrums von redaktionellen Lehrmittelverlagen mit einem Vollsortiment (Medien für alle Fächer und alle Stufen) ab. Zwar liegt das Hauptgewicht im Entwicklungs- und Produktionsspektrum dieser Verlage nach wie vor in qualitativ hochwertigen Produkten, aber analog zu den Entwicklungsbereichen Unterhaltungsmedien und Software dürfte sich ein neuer Tätigkeitsbereich öffnen: „Lehrmittel as a Service“. In diesem Bereich können die Verlage vermehrt Dienstleistungen und Beratung zu ihren Produkten auch kostenpflichtig anbieten. Beispiele für solche „Services“ wären Planungswerkzeuge für die Unterrichtsplanung, Test- und Übungssequenzen für die Lernkontrolle, Datenauswertung zu Lernwegen oder Lernverhalten der Klassenmitglieder usw. Unter dem Einfluss von OER könnte sich die Sicherung der Rentabilität auf diese neuen Dienstleistungen verschieben.

4.3 Lehrmittelgovernance

Die Gewährleistung der drei Sicherheiten – Versorgungs-, Qualitäts- und Kostensicherheit – wird gesetzliche Aufgabe der kantonalen Schulbehörden bleiben. Diese Aufgabe wird sich mit

dem digitalen Wandel verändern. Sie wird anspruchsvoller, weil digitale Lernmedien mit ihrer Komplexität höhere Anforderungen an die Qualitätssicherung stellen werden und noch nicht absehbar ist, wie die Investition in digitale Lernmedien die Preise beeinflussen werden. Nur die Versorgungssicherheit wird als einzige der drei zentralen Verantwortungen einfacher.

Bei der Lehrmittelgovernance sind mittelfristig zwei Steuerungsmodelle absehbar: Vorgabe oder Moderation.

Das aktuell bestehende **Listenmodell**, bei dem die kantonalen Lehrmittelbehörde die Lehrmittelauswahl durch den Lehrmittelstatus vorgeben und steuern, wird durch die Digitalisierung zunehmend in Frage gestellt sein. Es besteht, gefördert durch die erleichterte Reproduktion und Distribution digitaler Lehrmittel und die OER-Bewegung, die Gefahr, dass die Lehrmittelvorgabe und die Unterrichtspraxis noch weiter auseinandergehen⁵⁴. Eine Kontrolle im virtuellen Raum digitaler Lehrmittel ist kaum durchsetzbar⁵⁵, besonders wenn die Distribution nicht an physische Objekte (z. B. gedruckte Bücher) gebunden ist. Beim aktuell praktizierten Modell mit Status und Lehrmittellisten dürften sich deshalb einige Änderungen ergeben. So werden zwar die Strukturen (Zuständigkeiten, Kommissionen, Qualitätssicherungsprozesse, Finanzen) weiterhin kantonal geregelt bleiben, die Distribution muss aber an gekaufte Lizenzen gebunden und die Durchsetzung der Vorgabe durch eine aufwendige Überprüfung der Zugriffe geregelt werden.

Beim zweiten Modell, dem **Moderationsmodell**, steuert die Behörde das Lehrmittelwesen nicht mehr durch Lehrmittelstatus und Lehrmittellisten, sondern moderiert durch Angebot, Empfehlung und Unterstützung von Lehrmitteln. Das Modell geht davon aus, dass durch die Empfehlung einer Auswahl von Lehrwerken und Einzellehrmitteln der Bezug – ohne Verbindlichkeit vorzugeben – kanalisiert werden kann. Dadurch wird zwar der Lehrmittelstatus aufgegeben und nicht mehr an die Distribution (Beschaffungslisten) gebunden, aber nur für die empfohlenen Lehrmittel werden die Lehrplankongruenz und andere Merkmale durch die kantonale Qualitätssicherung garantiert. Es ist zu erwarten, dass die Lehrmittelle Entscheidung von Schulen und Kollegien dieser Vorgabe folgen wird, wenn die Qualitätsmerkmale von Lehrmitteln sonst mit hohem Aufwand selbst evaluiert werden soll. Die Wirkungskraft der Moderation hängt stark von den gewählten Vertriebs- (Lizenzen) und Distributionsmodellen (zentral/dezentral) ab, dürfte aber längerfristig der schulischen Praxis eher entsprechen. Werden die Lehrmittelobligatorien in allen Kantonen der Nordwestschweiz zugunsten von moderierender Empfehlung aufgehoben, verschieben sich einige Zuständigkeiten im Lehrmittelwesen. Alle Schulen müssten sich mit der Lehrmittelauswahl auseinandersetzen, haben aber im Gegenzug die Möglichkeit, die Lehrmittelsituation im Rahmen ihrer finanziellen Möglichkeiten vermehrt zu steuern. Zudem wird durch die relative Wahlfreiheit den Lehrkräften eine Mitsprache zugestanden, welche nicht nur in der

⁵⁴ In eher zentralisiert organisierten Lehrmittelsystematiken mit wenig Auswahl oder einer staatsfinanzierten und zentral kontrollierten Auswahl stellen kostenlose OER tatsächlich eine Option dar. Damit könnten bei Aufrechterhaltung der Lehrmittelqualität ein kostengünstiges und flexibles Lehrmittelwesen auch in der Praxis bestehen. Für föderalistisch gestaltete Lehrmittelsystematiken mit einer grossen Vielfalt jedoch dürfte ein reiner OER-Vertrieb nicht nur die Verlage existenziell bedrohen, sondern auch die Vielfalt verringern. Hier dürften die Erfahrungen aus dem OER-Projekt „epodreczniki“ in Polen ein klareres Bild ergeben. (Vgl. auch Hielscher, Cantieni, & Hartmann, 2015).

⁵⁵ Bereits heute ist die Kontrolle und Durchsetzung der kantonalen Obligatorien kaum noch möglich und wird nur noch durch die Kosten unterstützt. Schulgemeinden, welche über ausreichende Finanzen verfügen, können sich schon heute über die Obligatorien hinwegsetzen und eine „Schattenlehrmittelbibliothek“ führen.

Praxis bereits Realität ist, sondern durch ihre Rolle bei der Umsetzung in Lernmaterialien für ihre Klassen auch gerechtfertigt scheint. Selbstverständlich besteht das Risiko, dass zwischen wirtschaftlich und personell unterschiedlich aufgestellten Schulen eine gewisse Chancengleichheit entstünde. Dies kann jedoch mit kantonalen Beteiligungsmodellen, wie beispielsweise in den Kantonen Basel-Stadt, Freiburg oder Wallis durchaus kompensiert werden.

Um das Moderationsmodell besser umzusetzen müssten dazu Erfahrungen zusammengetragen und analysiert werden. Moderierte Angebote, wie beispielsweise zebis.ch oder die digitale Bibliothek, existieren bereits, wobei angeführt wird, diese Angebote träfen auf wenig Akzeptanz bei den Lehrpersonen.

Unabhängig vom gewählten Modell und letztlich von der Digitalisierung im Lehrmittelwesen überhaupt stellt sich auch bei der Lehrmittelgovernance die Frage nach Kostenoptimierung. Gegenwärtig verfügt jeder Kanton über eigene Strukturen, wodurch eine relativ hohe Redundanz entsteht (Lehrmittelpolitik, -evaluation, -einführung, -distribution). Eine Koordination mit einer paritätischen kantonalen Behördenvertretung⁵⁶ dürfte einiges an Sparpotenzial mit sich bringen.

4.4 Vertrieb/Lizenzierung

Das Geschäftsmodell der Lehrmittelproduzenten beruht auf dem Schutz ihrer Produkte durch das Urheberrecht (Copyright) und der objektgebundenen Lizenzierung. Mit dem Kauf eines Lehrmittels erwirbt der Kunde das Nutzungsrecht gemäss den Lizenzbestimmungen. Eigentümerin der Lehrmittel in den Volksschulen der Nordwestschweiz ist die Käuferin, d.h. eigentlich die Schule bzw. der Schulträger – auch beim Verbrauchsmaterial. Weil das eigenständige und vollständige Kopieren des gesamten Werkes verboten ist (Raubkopie), bleiben für das Verlagsunternehmen der Absatz und damit die Rentabilität berechenbar und gesichert. Dieses Geschäftsmodell funktioniert vor allem, weil die Lehrmittel als physische Objekte vertrieben werden. Im digitalen Wandel hat dieses Geschäftsmodell bereits deutliche Einbussen erlitten, bisher vor allem bei den Massenmedien wie Zeitungen und Zeitschriften.

Durch die Verfügbarkeit und die technisch einfache Vervielfältigung können Verlage ihr Geschäftsmodell nur durch zwei Massnahmen sichern: Digital Rights Management (DRM), einem Kopierschutz auf physische Datenträger oder die Nutzungskontrolle durch serverseitige bzw. hostbasierte Inhalte.

DRM: Der Kopierschutz ist als Modell nur wenig tauglich, weil die Schutzmassnahmen (illegal) umgangen oder entfernt werden können⁵⁷. Nur wenn der Aufwand dafür zu gross ist, lohnt sich die „Piraterie“ nicht.

Hostbasierte Inhalte und Funktionen: Bei dieser Lösung werden die Inhalte auf einem gesicherten Server abgelegt und sind nur mit einer Authentifizierung (meist in Form einer Benutzername/Passwort-Kombination) zugänglich. Die interaktive oder adaptive Funktionalität digitaler

⁵⁶ Diese Koordination kann sowohl innerhalb einer Bildungsregion als auch für die deutschsprachige Schweiz über die Interkantonale Lehrmittelzentrale (ilz) erfolgen.

⁵⁷ Ein typisches Beispiel für DRM ist aus der Musikbranche bekannt. So versuchen Apple oder Microsoft digitalisierte Musik durch DRM proprietär zu schützen. Die Nutzung kann dadurch eingeschränkt und gesichert werden, wobei aber die Handhabung für die meisten Kunden eher umständlich ist.

Lehrmittel wird entweder nur auf dem Server (Host) oder aber in einer geschlossenen programmierten Applikation auf dem Endgerät (Client) gewährleistet. Die virtuellen Lehrmittel werden auf dem Client nur zwischengespeichert und dargestellt, jedoch nicht abgespeichert. Eine Raubkopie beschränkt sich dann entweder auf den statischen Content ohne Funktionalität (Texte und Bilder, welche ausgedruckt werden können) oder auf die clientseitige Applikation (Funktionalität, aber ohne Inhalt, z. B. Übungen/Aufgaben).

Für die Abgeltung im Vertrieb sind verschiedene Lizenzmodelle denkbar: Objektlizenzen, Nutzungslizenzen, Jahreslizenzen, Pauschallizenzen, Nulllizenz. Demgegenüber stehen die CC-Lizenzen, welche eine Abgeltung vorsehen können, aber nicht müssen. Die Lizenzen lassen sich in verschiedenen Typen beschreiben:

Objektlizenzen: Diese sind an ein konkretes Objekt, also einen physischen Lizenzträger gebunden. Die Authentifizierung wird dazu im Objekt (Programm/Datei) verschlüsselt und die Abgeltung erfolgt mit dem Kauf. Diese Lizenzierung ist vor allem bei Software oder in sich geschlossenen Lehrmitteln (z. B. Courseware) Standard.

Nutzungsgebundene Lizenz (pay per use): Bei diesem Lizenzierungsmodell wird den Usern bei jeder Nutzung des Angebots (Inhalt oder Dienstleistung) eine Gebühr in Rechnung gestellt, die sich nach Dauer oder Menge der Funktionalität unterscheiden kann. Nutzungsgebundene Lizenzen nehmen vor allem im Softwarebereich⁵⁸ zu (z. B. Microsoft Office), finden aber auch bei Inhalten Verwendung (z. B. bei Zeitungs- oder Zeitschriftenartikeln). Bei pauschalen nutzungsgebundenen Lizenzen (z. B. per Download) ist der Aufwand vertretbar, die differenzierte Abrechnung hingegen ist mit hohem administrativen Aufwand verbunden.

Nutzergebundene Jahreslizenz (pay per user): Die meisten digitalen Lehrmittel werden aktuell mit diesem Lizenzmodell vertrieben. Dabei erwirbt der Käufer eine zeitlich befristete Lizenz, meist eine Jahreslizenz, unter der ein authentifizierter User auf Inhalt und Funktionalität Zugriff erhält. Nach Ablauf der Lizenzfrist erlischt die Authentifizierung und der Zugang ist gesperrt.

Pauschallizenz (flat rate): Diese Abgeltungsform wird aktuell in der Telekombranche genutzt. Dabei wird dem Anbieter eine monatliche/jährliche Pauschale bezahlt, wofür dann Inhalte und Dienstleistungen frei genutzt werden können. Eine Flatrate für Lehrmittel wäre vor allem dann denkbar, wenn nur noch ein Lehrmittel (je Fach) für alle Kantone der Bildungsregion obligatorisch wäre, weil die Kosten für mehrere alternative Lehrmittel nicht zu rechtfertigen sind. Eine Flatrate-Lösung würde also die Vielfalt einschränken.

Nulllizenz: Die Nulllizenz (streng genommen die Nullkostenlizenz) bedeutet, dass digitale Lehrmittel nicht mehr durch die Kundinnen und Kunden abgegolten werden, sondern beispielsweise in dem sie unter CC-Lizenz gratis zur Verfügung gestellt werden oder im Public Domain vertrieben werden. Dies käme der Vorstellung nahe, welche viele mit OER verbinden: Kostenlose Lehrmittel für jedermann nach Belieben.

Bisher werden für digitale Lehrmittel vor allem die nutzergebundene Jahreslizenz und die Nulllizenz verwendet. Wesentliche Bestandteile von bereits hybriden Lehrwerken (vgl. Kapitel 3.4.3)

⁵⁸ In der Softwarebranche findet eine Verlagerung der Programminterpretation von „Besitz“ zu „Dienstleistung“ statt. Anstatt durch den Kauf einer Applikation (Besitz) bieten die Softwarefirmen das Programm als serverseitige Dienstleistung an (Software as a service, SAAS).

werden dabei mit einer nutzergebundene Lizenz vertrieben, die frei zugänglichen Materialien (z. B. Materialien auf zebis.ch, videos auf youtube, wikipedia.org) hingegen erscheinen mit einer Nulllizenz. Welches der Vertriebsmodelle zum Standard wird, hängt stark mit dem Distributionsmodell zusammen, mit dem digitale Lehrmittel künftig in den Unterricht gelangen.

Die Entwicklungen aus anderen Branchen zeigen zwei generelle Tendenzen der Veränderungen durch digitalen Vertrieb:

- **Vom Produkt zur Dienstleistung:** Anbieter müssen sich vermehrt darauf einstellen, dass nicht mehr Produkte im Kern des Geschäftsmodells stehen, sondern Dienstleistungen. Für die Lehrmittelverlage bedeutet dies, dass sie in naher Zukunft zu den Lehrmitteln ergänzende Dienstleistungen (z. B. für die Unterrichtsplanung und -vorbereitung, Weiterbildungskurse), Anpassungen oder Erweiterungsprodukte (In-App-Verkäufe) auf- oder ausbauen müssen.
- **Redundanzverlust:** Virtualisierte Lehrmittel verbergen die Redundanz, welche gedruckte Lehrmittel zwangsweise mit sich führen. In einem Schulbuch sind meist mehr Inhalte (Stoff, Themen, Übungen) zusammengetragen, als eine Schülerin oder ein Schüler je nutzen kann – analoge Lehrmittel beinhalten deshalb immer Redundanz. Weil die digitalen Lehrmittel individualisiert werden können, erhalten die Schülerinnen und Schüler ein bedeutend schlankeres, auf sie zugeschnittenes Produkt als Lernmaterial im Unterricht. Die Redundanz verschwindet aber nur scheinbar, denn entwicklungsseitig bleibt sie notwendigerweise bestehen. Die fehlende Sichtbarkeit führt zu einem Rechtfertigungsproblem bei der Abgeltung.

Bei allen Lizenzmodellen entsteht beim digitalen, virtuellen Vertrieb bzw. bei der digitalen Distribution eine Schwierigkeit. Während bei einem physischen Produkt die Ware gekauft wird, erfolgt zur Sicherung der Abgeltung beim digitalen Vertrieb bei jeder Nutzung eine Zugangskontrolle (Authentifizierung), üblicherweise mit einer Kombination von Kennung und Passwort. Weil jede Lizenz mit einer eigenen Authentifizierung direkt beim Verlag gesichert ist, müssen Nutzer, seien es Schülerinnen und Schüler, die Lehrpersonen oder die Schulen, mehrere Kennung-Passwort-Kombinationen verwalten. Weil gegenwärtig die Lizenzierung nicht koordiniert wird, entwickeln die Verlage je eigene Lizenzierungssysteme mit eigenen Lizenzbedingungen. Diese Systeme künftig nachträglich mit dem Ziel einer nutzerfreundlicheren Lösung anzugleichen, dürfte schwierig werden.

4.5 Distribution

An der Distribution der Lehrmittel in den Kantonen der NW EDK sind aktuell noch drei Akteure beteiligt: Redaktionelle Verlage, Zwischenhandel (in der Regel die kantonalen Lehrmittelverlage) und Schulen. Die Schulen bestellen zentral beim Zwischenhandel (alle Produkte), der Zwischenhandel fasst die Schulbestellungen zusammen (Aggregation) und bestellt dezentral bei den herstellenden Verlagen, diese liefern an den Zwischenhandel (Distribution) und der Zwischenhandel liefert an die Schulen (Feindistribution). Dieses Modell ist bei digitaler Distribution in Frage gestellt, weil das Aggregieren automatisiert werden kann und die Feindistribution als staatliche Beschaffungskontrolle kaum noch nötig ist.

Die Distribution der physischen Lehrmittel in den Kantonen der NW EDK ist aktuell über die kantonalen Lehrmittelverlage aus Sicht der Kunden weitgehend zentral organisiert. Dies bedeu-

tet, dass nicht nur die herstellenden Verlage eine je eigene Distributionslogistik (Lager, Verpackung und Versand) unterhalten, sondern auch jeder einzelne Kanton.

Der digitale Wandel führt aber voraussichtlich bei der Distribution zu wesentlichen Veränderungen:

- Die Distributionslogistik schrumpft in dem Mass, in dem die Produkte virtuell verteilt werden. Ein physisches Lager besteht bei digitalen Lehrmitteln aus dem Host (Server, auf dem die Inhalte gespeichert und die Funktionen ausgeführt werden). Die eigentliche Distribution erfolgt über das Internet und erübrigt Verpackung und Versand. Das führt zu einer Kostensenkung, welche sich langfristig⁵⁹ auch in einer Preisreduktion bemerkbar macht.
- Hostbasierte Inhalte (Lehrmittel) und Dienstleistungen (Unterstützung, Beratung usw., vgl. Lehrmittel as a service, Kapitel 4.2) werden dynamisch erzeugt, d.h. sie entstehen unmittelbar beim Anbieter (aktuell die redaktionellen Lehrmittelverlage) und werden auf Abruf direkt erstellt und verteilt. Damit verschiebt sich die Wertschöpfung stärker zu den Verlagen unter Umgehung des Zwischenhandels.

Weil die Lehrmittelverlage in den Kantonen der NW EDK, mit Ausnahme der Schulverlag plus AG (BE-AG), zur Hauptsache als Zwischenhandel genutzt werden, stellt sich die Frage nach deren künftiger Funktion. Für die Distribution sind sie ebenso wenig nötig wie für die Lizenzierung – alles verläuft zunehmend direkt zwischen den Kunden (Schulen, Lehrende und Lernende) und den herstellenden Verlagen. Diese kontrollieren und verteilen die virtuellen Lehrmittel selbst an die Schulen, müssen dafür aber auch die entsprechende Infrastruktur (Server für Inhalte und Funktionalität, Zugangsplattform und Zusatzdienstleistungen) anbieten. Zugang (Authentifizierung) und damit Abgeltung (Verrechnung) werden direkt durch den Verlag gegenüber den Kunden verantwortet.

Was bis anhin aus Sicht der Kunden eine zentrale Distribution ist, entwickelt sich durch die direkte Bestellung vermehrt zu einer dezentralen Distribution: Die Schulen/Lehrpersonen stehen für ihre Bestellungen nicht mehr einem zentralen Dienstleister gegenüber, sondern einer Vielzahl von Verlagen. Diese Tendenz wird durch die Lizenzierung verstärkt.

Als Alternative wäre auch weiterhin ein zentrales Distributions- und Lizenzierungsmodell denkbar, bei der die digitalen Inhalte und Funktionen bei einer bildungsverantwortlichen Institution hostbasiert eingestellt werden, welche beispielsweise durch das Volksschulamt oder einem zentralen Bildungsserver (zebis, educa) betrieben wird.⁶⁰ Die Kantone verteilen also weiterhin die (digitalen) Lehrmittel an die Schulen und kontrollieren deshalb sowohl die Authentifizierung⁶¹ als auch die Verrechnung.⁶² Die Verlage stellen ihre Lehrmittel (Inhalt und Funktionalität) auf dem zentralen Server ein und sind nur noch für Aktualisierungen und Updates verantwortlich. Mit der zentralen Distribution entfällt auch weitgehend der Aufwand für die Koordination der

⁵⁹ Langfristig deshalb, weil die Umstellung auf Entwicklung digitaler Lehrmittel den Entwicklungsaufwand kurz- und wahrscheinlich auch mittelfristig erhöhen wird.

⁶⁰ Darüber, welche Strukturen für die digitale Schule am geeignetsten sind, herrscht keine Einigkeit. Kritiker zentraler Distributionsstellen monieren deren Schwerfälligkeit und verweisen auf entsprechende Erfahrungen mit zentralen Bildungsservern (Petko & Egger, 2015). Ein möglicher Trend setzt auf dezentrale netzwerkartige Strukturen, welche über mehr Flexibilität und Leistungsfähigkeit verfügen.

⁶¹ Mit dem Projekt FIDES wird gegenwärtig an einem Instrument zur zentralen Authentifizierung im Bildungsbereich gearbeitet. Eine solche digitale ID würde eine effizientere Authentifizierung über ein individuelles Login als Single Sign On (SSO) ermöglichen.

⁶² Auch eine Lösung mit öffentlich und frei zugänglichen Lehrmitteln (im Sinne von OER-Repositoryen) ist denkbar. Dadurch löst sich die gesamte Authentifizierungsproblematik von selbst. Gleichzeitig aber entsteht das Problem der gesicherten Abgeltung für Verlage. Dies würde bedingen, dass entweder Entwicklungskosten und Finanzierungskosten durch eine festzulegende „flat rate“ abgegolten würden oder aber die digitalen Lehrmittel durch die Kantone vorweg finanziert werden, beispielsweise durch eine Projektausschreibung.

Lizenzschlüssel: Für jede Schülerin und jeden Schüler bestünde für alle Lehrmittel eine einzige, individuelle Kombination Benutzername/Passwort, ein Vorgehen, welches als Single-Sign-On (SSO) bezeichnet wird.

Eine Zwischenlösung wäre allenfalls eine **teilzentrale Distribution**, bei der die Verlage weiterhin die Inhalte und Funktionen der digitalen Lehrmittel dezentral auf ihren eigenen Servern behalten, die Feindistribution aber über eine Zwischenstation erfolgt. Dafür greifen die Schülerinnen und Schüler auf den Server der zwischengeschalteten Lehrmittelzentrale zu und authentifizieren sich dort. Der Server dieser Zwischenstation stellt eine authentifizierte Verbindung zum jeweiligen Server der Verlage her basierend auf einer Liste, welche Schülerinnen und Schüler jeweils Zugriffsberechtigung auf welche Lehrmittel haben.

Im Zusammenhang mit der Distribution ergibt sich im Weiteren eine besondere Fragestellung, welche sich durch Interaktivität und Adaptivität digitaler Lehrmittel ergibt (vgl. Kapitel 3.1). Jeder Schritt der Lernarbeit im digitalen Lehrmittel, Eingaben, Fortschritte, Zeitaufwand usw., kann (theoretisch) durch die Technologie aufgezeichnet werden. Aus diesen Informationen über die Lernarbeit schöpfen adaptive Lehrmittel das Potenzial, individuell auf die Schülerinnen und Schüler zu reagieren, Lernfortschritte zu messen oder mögliche Schwierigkeiten „vorauszurechnen“. Diese Informationen werden meist mit den Begriffen „Big Data“⁶³, „Educational Data Mining“ (EDM) und „Learning Analytics“ (LA) verbunden. Big Data bei Lehrmitteln kann wertvolle Informationen liefern, mit welchen beispielsweise die Qualität der Lehrmittel optimiert oder die Betreuung durch die Lehrperson individualisiert und unterstützt werden können. Auf der anderen Seite sind damit auch Risiken verbunden, z.B. zu starke Vereinfachung der automatischen Analyse/Beurteilung, Filter bubble, Überwachung, fehlende Transparenz für die Lernenden usw. (vgl. Jülicher, 2015; Schön & Ebner, 2013; Slade & Prinsloo, 2013). Verlage haben ein grosses Interesse daran, diese Informationen für ihre Qualitätssicherung wenigstens teilweise auszuwerten. Gleichzeitig haben aber auch Bildungsplanung oder Lehrpersonen ein legitimes Interesse daran, diese Daten einsehen zu können, sei es für die Beurteilung aktueller oder die Planung künftiger Lehrmittel, sei es für die individuelle Lernbetreuung einzelner Schülerinnen und Schüler.⁶⁴ Bei einer dezentralen Distribution fallen diese Informationen verlagsseitig an, bei einer zentralen Distribution beim Bildungsserver (oder bei beiden, je nach Grad der Zentralisierung). Der Umgang mit Big Data bei digitalen Lehrmitteln muss vorgängig zwischen den Akteuren vereinbart werden⁶⁵ – nicht zu vergessen mit den Lernenden, um deren Daten es sich schliesslich handelt.

⁶³ Die Diskussion um Big Data betrifft in der öffentlichen Wahrnehmung vor allem die Effekte der Spuren, welche Internetuser in Suchmaschinen und bei Internetshops hinterlassen, dank derer die Dienstleister nutzerbezogene Werbung schalten oder die Suchergebnisse individuell einschränken können.

⁶⁴ Inzwischen hat sich unter der Bezeichnung „Learning Analytics“ (LA) ein eigener Forschungszweig etabliert, welcher sich mit der Messung von Lernaktivitäten, deren Aggregation und anschliessenden Auswertung beschäftigt. Ziel ist es, mehr über Lernverhalten und Lernumgebungen zu erfahren.

⁶⁵ Das Ergebnis solcher Datensammlung im schulischen Umfeld wird oft mit dem Schlagwort „gläserne Schüler“ bezeichnet. So hilfreich die Unterstützung durch gesammelte Informationen (in begrenztem Rahmen) sein kann, besteht auch ein erhebliches Risiko, wenn die Betroffenen dies nicht wissen und der Umgang mit diesen Daten nicht geregelt ist.

4.6 Einsatz im Unterricht

Im Unterricht bringt der digitale Wandel eine ganze Reihe von Veränderungen mit sich, je nach Stufe und Ausrüstungsstrategie und proportional zum Stellenwert gedruckter Lehrmittel im traditionellen Unterricht sowie je nachdem, wie weit sich die technologische Entwicklung im Unterricht erstreckt, ob mit dem digitalen Medium lediglich die gedruckten Lehrmittel substituiert und angereichert (=SA im SAMR-Modell, vgl. Kapitel 3.2) oder auch tatsächlich im Interesse der Unterrichtsentwicklung die Ebenen der Modifikation und Redefinition angestrebt werden.

Das Potenzial digitaler Lehrmittel eröffnet neue methodische Möglichkeiten, welche – für den Unterricht genutzt – sowohl die Rolle von Lehrenden und Lernenden als auch die Schule als Institution verändern kann. In einem Workshop mit der Begleitgruppe aus den Kantonen der NW EDK unter der Fragestellung „Wie sieht die Schule im Jahr 2050 aus?“ ergab sich folgendes Bild, welches als realisierbare Utopie zu verstehen ist.

4.6.1 Die Rolle von „Lehrenden“ und „Lernenden“

Mobilität, Adaptivität und Interaktivität digitaler Lehrmittel unterstützen in vielfältiger Weise Prozesse des Lehrens und Lernens, welche von den traditionellen instruktiv geprägten Formen abweichen: „Digitale Medien bieten die Möglichkeit, Inhalte multimedial und interaktiv aufbereitet sowie miteinander vernetzt zu präsentieren. Dadurch kann die Verarbeitung und Speicherung von Informationen unterstützt und die Auseinandersetzung mit dem Lernstoff intensiviert werden. Selbstgesteuertes und problemorientiertes Lernen werden unterstützt. Neben digitaler Information in unterschiedlichen Formen stellen digitale Medien zahlreiche Werkzeuge für die Kommunikation und die vernetzte Zusammenarbeit bereit und bieten damit auch Möglichkeiten für kollaboratives projektorientiertes Lernen. Adaptiven Lernprogrammen wird eine Bedeutung für die individuelle Förderung zugeschrieben.“ (Schaumburg, 2015, S. 2)

Dadurch werden die Rollen von „Lehrenden“ und „Lernenden“ im Unterricht flexibler. Die Lehrenden werden bei einigen Aufgaben entlastet (Medienaufbereitung, Informationsbeschaffung und -weitergabe, Standardkorrekturen usw.). Der entstehende Freiraum kann genutzt werden, um die Beziehungen zu den Schülerinnen und Schülern persönlicher und individueller zu gestalten, mehr zu lenken als vorzugeben und als Expertinnen und Lernbegleiter die notwendige Bildung zu vermitteln, welche trotz oder vielleicht gerade wegen der jederzeit und überall verfügbaren Information, der vielfältigen multimedialen Anregung und der Eigenständigkeit interaktiver und kollaborativer Lernarbeit notwendig bleiben wird (vgl. Roggatz, 2016, S. 9).

Auf der anderen Seite wird auch eine vielfältigere und aktivere Rolle der Lernenden möglich und sinnvoll. Die Lernenden können sich vermehrt kreativ, problemorientiert und – im Sinne der Peer Education (vgl. Rheingold, 2013; zum Begriff vgl. Neumann-Braun u. a., 2012) selbst unterstützend in die Lernarbeit einbringen.

Diese Veränderungen werden sich auf den unterschiedlichen Stufen auch verschieden manifestieren, weil die pädagogischen Erfordernisse und Möglichkeiten in den drei Zyklen je andere sind. Es ist jedoch nicht absehbar, wie sich die drei Zyklen der Volksschule in dieser Hinsicht verändern werden. Es ist auch noch einmal wichtig zu betonen, dass diese Rollenveränderungen von Lehrpersonen auf der einen sowie Schülerinnen und Schülern auf der anderen Seite

nicht durch digitale Lernmedien verursacht werden: die begleitende Rolle bei der Lernarbeit von Schülerinnen und Schülern, problemorientiertes Lernen oder Peer Education sind genauso mit Buch, Papier und Bleistift möglich.

4.6.2 Die Schule als Lernort

Auch die Schule als Ort des Lernens, der Bildung und der Begegnung wird sich mit dem digitalen Wandel verändern, aber sie wird weder aufhören zu existieren noch zu wirken. Die digitalen Medien bringen zwar Eigenschaften mit sich, welche einige Strukturen lockern können, vor allem aber Gemeinschaft stiftenden Strukturen werden dafür einen höheren Stellenwert erhalten. Möglicherweise ändert sich die Wahrnehmung der Schule als Institution, aber das Ziel, Kinder und Jugendliche chancengleich zu bilden, ihnen Werte zu vermitteln und sie für die Teilhabe an der Gesellschaft zu befähigen, kann weder automatisiert noch delegiert werden.

Durch die Mobilität ist der Zugriff auf Lern- und Planungsmaterialien (Klassenbuch, Hausaufgaben, Arbeitspläne) für die Schülerinnen und Schüler nicht mehr im gleichen Mass an Klassenzimmer und Unterricht gebunden. Dies erleichtert es, methodische Konzepte wie „flipped classroom“⁶⁶ oder Projektarbeit ab einem gewissen Grad erworbener Selbstständigkeit umzusetzen. Weil solche Konzepte wahrscheinlich die Motivation der Lernenden fördern (vgl. Abeysekera & Dawson, 2015, Abschn. Propositions 1-6), dürften sie sich in der Unterrichtspraxis verbreiten. Auch andere Strukturen könnten mit der Flexibilität und dem Differenzierungspotenzial digitaler Lehrmittel gelockert werden. So kann die Lernarbeit periodisch von einer festen Jahrgangstruktur entkoppelt werden und verstärkt in jahrgangsübergreifenden, durch Kompetenzen oder Interessen bestimmten Gruppen stattfinden. Solche Veränderungen sind jedoch mit der gebotenen Vorsicht und stufenspezifisch differenziert aufzunehmen.

Ein nicht zu unterschätzendes Potenzial bieten integrierte digitale Lehrmittel bei der „Nutzung“ der Eltern und Erziehungsberechtigten als Unterstützungs- und Förderkräfte. Die Verfügbarkeit der Lehrmittel zuhause sowie die Integration auch der Eltern in einem Kanal der Schulplattform schafft Transparenz und erleichtert die Kommunikation zwischen Familie und Schule/Lehrpersonen. Erfahrungen aus Mosaik-Schulen zeigen, dass nicht nur die Motivation von Schülerinnen und Schülern erhöht wird, sondern auch diejenige der Eltern und Erziehungsberechtigten, sich für ihre Kinder und die Schule einzusetzen (vgl. Sekundarschule Neftenbach, o. J., S. 6 f.). Dieses Potenzial lässt sich sicher nicht in allen Schulen und mit allen Erziehungsberechtigten fruchtbar umsetzen, es besteht auch die Gefahr einer Erhöhung von Chancenungleichheiten und Spannungen. Doch sollte nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Unterstützung von Schülerinnen und Schülern in bildungsnahen Familien ohnehin sehr stark stattfindet, was jedoch oft verdeckt bleibt. Demgegenüber besteht die Möglichkeit, Eltern und Erziehungsberechtigte vermehrt für eine aktivere und konstruktive Teilnahme zu motivieren.

⁶⁶ Nach dem Konzept des flipped classroom werden bestimmte Teilaufgaben des Lernprozesses (z.B. die Aufnahme von Wissen) nicht mehr in der Schule im Klassenverband, sondern einzeln oder in Gruppen ausserhalb des Klassenzimmers (z.B. zuhause) ausgeführt. Im Gegenzug werden andere Teilaufgaben (z.B. Hausaufgaben), welche bisher dem ausserschulischen Feld zugeordnet wurden im Klassenverband und mit Lehrerbetreuung durchgeführt.

4.7 Rechtliche Aspekte und digitaler Wandel

Die Digitalisierung wird nur wenige unmittelbare juristische Auswirkungen mit sich bringen, zumindest mit Bezug auf digitale Lehrmittel, weil diese den gleichen Einschränkungen unterliegen, welche vertragsrechtlich und urheberrechtlich bereits gesetzt sind.

Im Zusammenhang mit der vermehrten Erstellung von „Publikationen“ im Unterrichtskontext durch Lehrpersonen einerseits, aber auch durch Schülerinnen und Schüler andererseits, entstehen jedoch neue Fragestellungen, vor allem unter dem Aspekt des Urheberrechts. So ist beispielsweise noch unklar:

- Wem gehören die im Unterrichtskontext erstellten Werke unter dem Aspekt der Schulpflicht: Den Schülerinnen und Schülern? Den Schulen als „Auftraggeber“?
- Wessen Genehmigung ist für eine innerschulische oder ausserschulische (öffentliche) Publikation (beispielsweise auf der Website der Schule) notwendig?

Es ist aber trotz Sensibilisierungskampagnen (Schweizer Lehrmittelverlage & SBVV, 2009) und Ausnahmeregelungen im Bildungsbereich (vgl. Kapitel 2.4) noch immer ein Bedarf der Lehrkräfte nach Weiterbildung und Unterstützung feststellbar. Dieser Bedarf wird sich mit der erleichterten Erstellung eigener digitaler Lernmaterialien, der Verfügbarkeit von digitalen Medien, der vermehrten Verwendung von offenen Materialien (OER) sowie der Zugänglichkeit in LMS oder Repositorien verstärken.

Die meisten juristischen Fragen ergeben sich jedoch im Zusammenhang mit den Bereichen Datenschutz und Datensicherheit:

- Haftungsfragen vor allem bei der Datensicherheit
- Eigentumsrechte an Logdaten⁶⁷ mit Informationen darüber, wer wie lange an welcher Stelle welchen Lehrmittels mit welchem Erfolg gearbeitet hat (die Big Data-Problematik, vgl. Kapitel 4.5).
- Welche Daten von welchen Personen eingesehen, bearbeitet oder gelöscht werden dürfen.

⁶⁷ Ähnlich wie bei einem Schiffslogbuch Ereignisse der Fahrt niedergeschrieben werden, halten Server Datenereignisse in sogenannten Logdateien fest: Welche Daten hereinkommen, welche ausgegeben werden, woher die Daten kommen und wohin sie gehen, welche einzelnen Schritte gemacht wurden usw.

5

Szenarien, Strategien und Empfehlungen

Mit dem digitalen Wandel umzugehen, bedeutet, eine grosse Zahl von Faktoren und Bedingungsvariablen einzubeziehen. Wie entwickelt sich die technologische Grundlage (Hardwaresysteme/Peripherie/Software) weiter, welche Standards etablieren sich durch die Nutzung, welche Konsequenzen sind wünschbar oder akzeptierbar? Es ist deshalb schwierig, dazu Szenarien zu entwickeln, welche zuverlässig die wahrscheinliche Entwicklung in den nächsten Jahrzehnten zeichnen. Die hohe Entwicklungsgeschwindigkeit und Veränderbarkeit der Technologie und die unmittelbare Erfahrung damit haben zur Konsequenz, dass sich der digitale Wandel ständig verändert. Dennoch wird im Folgenden versucht, aus der grossen Menge möglicher Szenarien drei zu skizzieren, welche als mögliche Realität die Lehrmittelsystematik kennzeichnen.

Als unwahrscheinlich ausgeschlossen werden dabei vorgängig zwei andere Szenarien:

- Analoge Schule: Digitale Lehrmittel werden aus der Schule ferngehalten.
- Staatliches Monopol: Digitale Lehrmittel werden nur noch staatlich entwickelt, vertrieben und distribuiert.

5.1 Intensitätsgrad bei Faktoren der Veränderungen

Szenarien lassen sich als Ergebnis verschiedener, kombinierter Ausprägungen oder Veränderungsgrade von Faktoren bzw. Bezugsebenen verstehen. Solche Faktoren der Lehrmittelsystematik sind beispielsweise (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

Tabelle 5: Faktoren/Ausprägungen des digitalen Wandels bei Lehrmitteln

	moderat (+)	stark (++)	sehr stark (+++)
Entwicklung/Redaktion	Gedruckte Kernlehrmittel, digitale Ergänzungen (Hybrid)	Digitale Lehrwerke, interaktiv und angereichert, teilvirtualisiert	Digitale virtualisierte Lehrwerke, interaktiv, adaptiv, integriert
Qualitätssicherung und Wahl der Lehrmittel	Verlagsinterne und kantonale Qualitätssicherung durch Lehrmittelkommissionen, kantonaler LM-Status (Obligatorien)	Verlagsinterne und kantonale Qualitätssicherung mit Empfehlungscharakter und Bereitstellung der Lehrmittel (Empfehlungen)	Koordinierte Qualitätssicherung durch Zulassung (LP-konform) und auf Ebene Schule mit freier Wahl der so zugelassenen Lehrmittel (Freie LM-Wahl)
Aktualisierungsfrequenz	Beibehaltung der Aktualisie-	Kernlehrmittel mit Lebens-	Virtualisierte und integrierte

	moderat (+)	stark (++)	sehr stark (+++)
	rungsfrequenz im Rahmen des Lebenszyklus	zyklus und Ergänzungsmaterial mit hoher Aktualisierungsfrequenz	Lehrmittel mit hoher Aktualisierungsfrequenz
Schule und Unterricht als Lernort*	Traditionelle und offene medial angereicherte Formen des Präsenzunterrichts mit digitalen Lehrmitteln und Werkzeugen	Traditionelle und offene Formen mit digitalen Lehrmitteln in Teilpräsenz mit Steuerung durch LMS	Offene Formen mit hohem Grad an Selbstbestimmung. Eigenverantwortung der Lernenden durch Nutzung eines LMS. Teilpräsenz mit anderer Nutzung (Lernbegleitung).
Lernen/Lernarbeit*	Lehrmittelgesteuertes Lernen	Themengesteuertes Lernen	Selbstgesteuertes Lernen
Vertrieb/Abgeltung	Objektgebundene Einzellizenz pro Objekt pro User pro Jahr	Pauschallizenzen pro Gesamtlehrwerk pro User/Klasse/Schule pro Jahr	Globalizenzen (nur bei kantonal finanzierten Lehrwerken)
	Zusätzlich OER	Zusätzlich OER	Entspricht OER
Distribution	Dezentrale Distribution durch Verlage	Teilzentrale Distribution durch kantonale Lehrmittelverlage	Zentrale Distribution durch Kantone oder Bildungsregion
* Diese Veränderungen sind pauschal formuliert. Tatsächlich dürften sich diese stufenspezifisch unterschiedlich stark zeigen: Selbstständigkeit und Eigenverantwortung sind alters- und reifebedingte Voraussetzungen.			

5.2 Zeitliche Erstreckung der Veränderungen

Moderate, starke und sehr starke Veränderungen erstrecken sich über je eigene Zeitfenster: Einige sind sehr schnell vollzogen und disruptiv, andere wiederum erfolgen eher langsam und „organisch“. Für die Beschreibung von Szenarien lassen sich die Veränderungsgrade zeitlich mit Fristen verbinden, wobei diese Fristen zu verstehen sind als „die beschriebene Ausprägung ist Standard, aber nicht vor X Jahren“. Für die drei Szenarien in diesem Bericht wurden drei Zeitfenster bestimmt mit 5-10, 15-20 und 30-40 Jahren.

Die Zeiträume sind grob geschätzt, aber nicht willkürlich. Dass sie so gross sind, hängt vor allem damit zusammen, dass das Bildungssystem sich generell eher langsam verändert, insbesondere aber das System der öffentlichen Schulen⁶⁸. Weil die Lehrmittelentwicklung und -ausrichtung zentraler Teil des Bildungssystems sind, sind auch dort Veränderungen eher langsam, weil zwischen der Absicht und der Umsetzung immer auch föderalistische Koordination, Vernehmlassungen und Beschwerden liegen. Das Schulsystem ist in seinem Umfang und seiner Struktur eher mit einem Öltanker vergleichbar als mit einem Segelboot: Richtungsänderungen benötigen immer eine längere Distanz.

⁶⁸ Private Schulen sind diesbezüglich flexibler und agiler. Der digitale Wandel in Schule und Unterricht dürfte deshalb dort rascher vollzogen werden. So lange sie die Auflagen des Bildungsauftrags erfüllen, sind sie verhältnismässig frei und können in ihrem engeren Wirkungskreis auch schneller reagieren.

5.3 Szenarien

Unter der Vielzahl möglicher Ausprägungen digitaler Lehrmittel und ihrer Konsequenzen wurden drei mögliche und wahrscheinliche Szenarien bestimmt in Abhängigkeit des dafür vorausgesetzten technischen Veränderungsgrads. Dabei wurde ihnen je ein Zeitfenster unterstellt, vor dem dieses Szenarium aller Wahrscheinlichkeit nach nicht Standard sein wird. Die drei Szenarien sind:

- Szenario „Hybride Lehrmittel“: Ein Standard mit moderatem Veränderungsgrad. Weil die technischen und strukturellen Voraussetzungen für dieses Szenario bereits grösstenteils erfüllt sind, wurde diesem Szenario ein Zeitfenster von 5-10 Jahren unterstellt.
- Szenario „Digitale Lehrmittel“: Ein Standard mit starkem Veränderungsgrad. Hierfür fehlen teilweise die technischen und strukturellen Voraussetzungen, weshalb diesem Szenario ein Zeitfenster von 15-20 Jahren zu Grunde gelegt wurde.
- Szenario „Digitale Schule“: Ein Standard mit sehr starkem Veränderungsgrad. Die Voraussetzungen für dieses Szenario sind technisch und strukturell noch nicht vorgesehen, weshalb für dieses Szenario ein Zeitfenster von 30-40 Jahren angenommen wurde.

Die drei hier skizzierten Szenarien sind lediglich als Beispiele zu lesen. Keine der darin beschriebenen Zusammenhänge und Phänomene sind so verknüpft, dass sie zwingend nur in dieser Konstellation umsetzbar sind. Sie beziehen sich der Einfachheit halber auf eine Mittelstufenklasse im Zyklus 2 der obligatorischen Schulzeit und auf Schülerinnen und Schüler im Alter zwischen elf und dreizehn Jahren. Diese Abstraktion ist notwendig, weil jeder Zyklus eigene, stufenabhängige Differenzierungen erfordert, was eine zu komplexe und umfangreiche Beschreibung der Szenarien erfordern würde.

Die Funktion der Szenarien ist die Vermittlung eines Bildes, das zeigt, wie der Umgang mit digitalen Lehrmitteln künftig mit unterschiedlicher Ausprägung von Digitalisierungsgrad und Dauer des Wandels aussehen könnte. Eine detaillierte Zusammenstellung der drei Szenarien im Vergleich (auch mit dem Status quo) findet sich im Anhang C.

5.3.1 Hybride Lehrmittel

Im ersten Szenario sind noch immer gedruckte Kernlehrmittel vorherrschend, jedoch finden digitale Schulbücher immer mehr Verbreitung. Ergänzungslehrmittel können entweder gedruckt oder digital vorliegen, je nach Entwicklungskraft der Verlage und Marktbedarf. Es herrscht aber eine Präferenz für digitale Versionen. Digitale Lehrmittel werden hostbasiert (Content), teilweise clientbasiert (Funktionalität via Apps) vertrieben und distribuiert. Die Schulen haben Zugriff auf die digitalen Angebote, je nachdem, welcher Status den Lehrmitteln zugeordnet ist.

Der Unterricht ist noch weitgehend traditionell geführt, der Lehrer unterrichtet, die Lernenden lernen im Präsenzunterricht und üben mit den Hausaufgaben. Um das Potenzial digitaler Lehrmittel wenigstens teilweise nutzen zu können, sind die Lehrmittel stärker fragmentiert, damit Interaktivität und multimediale Anreicherung in den geeigneten Fragmenten eingesetzt werden können. Die meisten Inhalte werden hostgebunden, d.h. auf dem Server des Verlags angeboten, clientgebundene Applikationen werden immer seltener. Die Aktualisierungsfrequenz der digitalen Ergänzungslehrmittel ist deutlich höher, weil die Inhalte nicht mehr in Grossauflagen fixiert sind. Weil alle Lernenden mit einem persönlichen Gerät ausgestattet sind, können Sie ihre Aufgaben abgleichen und relativ frei daran weiterarbeiten. Auch der unterstützende Aus-

tausch mit den Klassenkolleginnen und -kollegen ist über die Schulplattform sehr einfach. Das Lernen ist lehrmittelgesteuert, das Kernlehrmittel dient dabei als strukturierendes Leitmedium, wobei es den Lehrpersonen frei steht, davon abzuweichen.

Die Schülerinnen nutzen im privaten Rahmen Übungsplattformen, um sich beispielsweise auf Prüfungen vorzubereiten oder den gelernten Stoff zu festigen. Auch Erklärungsvideos werden häufig als „Nachhilfestunden“ genutzt. Die Zusammenarbeit in der Klasse zwischen den Lernenden ist intensiver geworden, der Klassenchat führt auch zu einer internen Solidarität⁶⁹.

Die Schule ist über LAN und WLAN mit dem Internet verbunden und stellt den Schülerinnen und Schülern neben den Lehrmitteln auch andere digitale Bücher über die Mediathek zur Verfügung. Eine weitere Aufgabe der Mediathek ist die Unterstützung der Schülerinnen und Schüler bei der Nutzung ihres Tablets. Die Organisation der Schule ist nach wie vor in festen Klassenverbänden, sie ist eine Präsenzschule.

Die Lehrpersonen haben zwar keine Wahlfreiheit bei den Lehrmitteln, jedoch können sie die vorgegebenen Schulbücher und Materialien mit selbst erstellten digitalen Übungssequenzen, Textdokumenten und audiovisuellen Medien ergänzen. Die selbst entworfenen Materialien werden auch unter den Lehrpersonen ausgetauscht und können frei verwendet werden. Für die Planungsarbeit mit den Lehrmitteln erhalten die Lehrpersonen Unterstützung durch Hilfsprogramme der Verlage (oder der Kantone bzw. pädagogischen Hochschulen), mit welchen Stoff, Lehrplan, Stundenplan und Anforderung aufeinander abgestimmt werden können. Sowohl die Semesterplanung als auch die einzelnen Wochenpläne für die Klasse können im Lernmanagementsystem der Schule abgelegt werden. Dadurch wissen die Schülerinnen und Schüler immer Bescheid, wie ihre Schulwoche aussehen wird. Auch die periodischen Leistungsbeurteilungen der Lehrperson sind über das LMS abgelegt und können von den Schülerinnen und Schülern eingesehen werden. Teilweise haben sogar die Eltern und Erziehungsberechtigten mit Einverständnis der Schülerinnen und Schüler Einsicht in einen Teil der Arbeitsplanung oder einzelne Leistungsbeurteilungen ihrer Kinder.

5.3.2 Digitale Lehrmittel

Das zweite Szenario ist stärker durch die Digitalisierung der Lehrmittel geprägt. Die Kernlehrmittel werden zwar prioritär unter digitaler Perspektive entwickelt, stehen aber als „print on demand“ auch in einer gedruckten Version zur Verfügung. Zu jedem Lehrwerk für die Kern-/Hauptfächer wird eine eigene Plattform angeboten, auf dem die digitalen Versionen hostbasiert abgerufen werden können. Die Ergänzungslehrmittel sind fast ausnahmslos als digitale und interaktive Angebote verfügbar, insbesondere die Übungsaufgaben, die Themenhefte und die Theoriehefte stehen teilvirtualisiert bis zur Mesoebene zur Verfügung. Auf der Lehrerplattform zum Lehrmittel können die Lehrerinnen und Lehrer ihre Planung lehrplangestützt vornehmen und diese in das schulinterne LMS mit einem Link einbinden. Durch die hohe Aktualisierungsfrequenz finden die Lehrpersonen im Lehrmittel periodisch neue, ergänzende Materialien, aus

⁶⁹ Erfahrungen mit Klassenchats auf den Sekundarstufen I und II deuten auf die Entstehung einer gewissen Solidarität. Klassenchats (heute meist auf Whatsapp oder ähnlichen Applikationen aufgesetzt) werden teilweise rege genutzt, beispielsweise für Hausaufgaben. Fragen werden gestellt und von fachlich guten Schülerinnen und Schülern beantwortet. Natürlich könnten so auch die Lösungen verteilt werden.

welchen sie auswählen und damit ihren Unterricht abwechslungsreicher gestalten können. Die Suche nach geeigneten Materialien ist einfacher geworden, weil diese leicht auffindbar sind und die Verlage mit ihrem regelmässigen Newsletter zudem laufend informieren. Zusätzliches Material ist für die Lehrperson als OER auf dem Bildungsserver erhältlich und wird breit genutzt. Dort finden Lehrpersonen Materialien, welche sie bearbeiten und den Bedürfnissen ihrer Klasse anpassen können. In der Beschreibung dieser OER sind Querverweise auf das Hauptlehrmittel enthalten und Hinweise, wo, wann und wie die Materialien gewinnbringend eingesetzt werden können. Ebenfalls auf dem Bildungsserver finden sich Expertenhinweise und Empfehlungen für Übungsplattformen, Themenwebsites und hilfreiche Instrumente aus der Open Source Domain (CPL-Lizenz, GNU-Lizenz).

Der Unterricht ist offener, und mit Hilfe des LMS arbeiten die Schülerinnen und Schüler über längere Phasen weitgehend selbstständig. Nicht das Hauptlehrmittel steht struktur- und taktgebend im Zentrum, sondern die gewählten Themen und Kompetenzen in Abstimmung auf den Lehrplan. Die Lernenden erhalten ihre Lernaufträge im Stundenplan oder Wochenplan mit direktem Link zu den Informationsmaterialien und Lehrmittelanteilen zugeteilt. Stossen die Schülerinnen und Schüler auf Schwierigkeiten, können sie sich via Klassenchat Unterstützung holen oder auch direkt und diskret die Lehrperson anfragen. Im Lerntagebuch sehen die Lehrerinnen und Lehrer, ob bei einem Auftrag der Lernfortschritt ausreichend ist, und können bei Lernenden individuell nachfragen oder Unterstützung anbieten. Jede Schülerin und jeder Schüler pflegt auch ein E-Portfolio, ein digitales Portfolio ausgewählter Leistungen in Publikationsform. Auch der aktuelle Stand von Übungseinheiten ist für die Lehrpersonen ersichtlich, und sie werden gewarnt, wenn Abgabetermine anstehen, aber noch zu wenig gearbeitet wurde. Die Leistungsbeurteilung findet laufend zu konkreten Arbeiten und Übungssequenzen statt, aber zwischendurch sind auch stille Prüfungen und Tests im Klassenverband angesagt.

Besonders werden die vielen nationalen und internationalen Klassenkooperationen geschätzt, welche den Austausch zwischen Schulen und Klassen fördern. Einzelne Projekte werden sogar gemeinsam durchgeführt, und die Videokonferenzen der Projektgruppen verkürzen Distanzen.

Im privaten Raum arbeiten die Lernenden an ihren Aufträgen und Übungen, wobei sie auch hier Unterstützung im Klassenchat oder per E-Mail/Messenger erhalten, nicht nur in der Schule oder den Tagesstrukturen. Einen grossen Teil ihrer Arbeitszeit teilen sie je nach individuellen Bedürfnissen zwischen Schule und Zuhause selber ein. Stossen sie bei ihrer Arbeit an Grenzen, können sie ihr Problem unmittelbar im Lerntagebuch festhalten und der Lehrperson eine entsprechende Markierung setzen, damit sie am nächsten Tag die Schwierigkeiten gemeinsam angehen können.

Die Schule bietet ihnen neben der Infrastruktur auch offenen Raum für ihre Arbeiten ausserhalb des Klassenzimmers. Insbesondere in der Mediathek mischen sich so die Jahrgänge und arbeiten gemeinsam oder besprechen Geleistetes.

5.3.3 Digitale Schule

Die Schülerinnen und Schüler gestalten in der digitalen Schule ihren Bildungsweg mit Unterstützung von Lehrpersonen und Mentoren zu einem grossen Teil selbst und sie setzen auch gemeinsam mit Lehrpersonen ihren Neigungen und Interessen folgend einzelne Schwerpunkte.

Die Klassenstruktur ist durchlässig, sodass geeignete Schülerinnen und Schüler Unterricht und Lernarbeit zwischendurch auch in Leistungsgruppen ausserhalb der Klasse verschieben können. In ihren Schwerpunkten erstellen die Schülerinnen und Schüler gemeinsam mit anderen Experten eigene Materialien, welche auf der Schulwebsite publiziert werden.

Die durchwegs digitalen Lehrmittel stehen Lehrpersonen, Schülerinnen und Schülern, aber auch Eltern zur Verfügung. Die Arbeit mit den digitalen Materialien erlaubt den Schülerinnen und Schülern ihre Unterlagen jederzeit zu bearbeiten und zu kommentieren – alle Lehrmittel sind Gebrauchsmaterialien. Neben den für sie zusammengestellten Materialien, Aufgaben und Lernsequenzen können sich die Lernenden auch selbst auf einer Übungsplattform messen. So schätzen sie sich selbst besser und zuverlässiger ein.

Der Unterricht ist weitgehend themen- und lehrplangeleitet. Die Lehrperson kann Themen relativ frei wählen und erhält für ihre Jahresplanung eine differenzierte Auswahl an Lehrmittelbausteinen, welche die vorgesehenen Kompetenzen aufbauen, fördern und überprüfen. Auf der Lehrmittelplattform sind aber auch Auswahlvorschläge des Verlags, von kantonalen oder bildungsregionalen Lehrmittelexperten und von Peers. Die Lehrperson hat die Wahl zwischen Verlagsvorschlägen, Expertenvorschlägen oder Peervorschlägen. Sie kann auch eine eigene Auswahl treffen.

Der Anteil des Präsenzunterrichts liegt deutlich tiefer als heute, die Schulpräsenz variiert je nachdem, wie gross der Bedarf für die Lernarbeit ist (in Absprache mit der Lehrperson) und ob die Schülerinnen und Schüler von Tagesstrukturen profitieren. Für die restliche Zeit können die Schülerinnen frei entscheiden, ob sie lieber ein aktuelles Projekt ausserhalb verfolgen, in der Schule oder zuhause an ihren Aufträgen arbeiten. Bei eigener Entscheidung tragen sie in der Agenda ein, wo sie sich zu diesen Zeiten befinden.

Für ihre Vorbereitungs- und Planungsarbeit nutzen die Lehrpersonen eine Reihe von Dienstleistungen von Verlag und Schulbehörden. Die Verlage vernetzen die Lehrmittel mit Lehrplan, Stundentafel, Zusatzmaterialien und Testsequenzen, welche die Zuordnung zu Lerneinheiten für die Klasse sehr vereinfachen. Der Plan ist auf der schulinternen Plattform festgehalten und einsehbar. Planänderungen sind jederzeit möglich, auch bei der Wahl der Lehrmittel. Kostspflichtig ist nur deren Nutzung durch die authentifizierten Schülerinnen und Schüler.

Die Rolle der Lehrperson ist diejenige eines Coaches (Motivation und Kompetenzaufbau), eines Lernberaters (Lernanalyse und -förderung), einer Mentorin (Erfahrungstransfer), einer Vertrauten (Austausch und Sozialkompetenz) oder eines Schiedsrichters (Leistungs- und Kompetenzbeurteilung). Mit diesen vielen Rollen umzugehen ist anspruchsvoll, weshalb den Lehrpersonen neben Experten aus dem Kollegium (z.B. sonder- oder sozialpädagogische Unterstützungsmassnahmen) auch Hilfskräfte zur Verfügung stehen. Die Unterrichtsassistenz ist vor allem ausserhalb der Unterrichtspräsenz eine grosse Unterstützung, wenn sich die Lernenden in ihre Arbeitsgruppen aufteilen.

5.3.4 Lehrmittelsystematik im digitalen Zeitalter

Der Entwurf einer konkreten künftigen Lehrmittelsystematik, vom unterrichtsgetriebenen Bedarf an Lehrmitteln, über Initiierung, Konzeption und Entwicklung, Qualitätssicherung, Vertrieb, Distribution bis hin zur Einbindung in den Unterricht bleibt vage und ist mit Vorsicht zu interpretieren.

ren. Mit der folgenden Skizze soll dennoch sowohl für die Lehrmittelsystematik als auch für ein künftiges Geschäftsmodell eine Orientierung mit einem Zeitrahmen von 10-15 Jahren geschaffen werden. Sie ist nicht als Vorschlag für ein zu erreichendes Ziel zu verstehen, sondern als Diskussionsgrundlage. Die Beschreibung deutet ebenfalls darauf hin, wo für die Kantone der Nordwestschweiz die grössten Herausforderungen bestehen könnten.

Ausgegangen wird von einer Reihe von Annahmen zu Faktoren und Rahmenbedingungen der Lehrmittelsystematik:

- Die drei Pflichten der Kantone der Nordwestschweiz (Versorgungs-, Qualitäts- und Kostensicherheit) bleiben unverändert und die Kantone unterhalten zu diesem Zweck einen kantonalen oder regionalen Lehrmittelverlag mit redaktioneller Entwicklung.
- Die Kantone steuern und fördern das Erreichen der im Lehrplan vorgegebenen Ziele sowie die Unterrichtsqualität auch⁷⁰ über die Lehrmittel.
- Jeder Kanton hat eine kantonale Lehrmittelstelle als zuständige Behörde, welche für folgende Aufgaben besorgt ist:
 - Bedarfsermittlung: Einholen des Bedarfs in den Schulen.
 - Qualitätssicherung der Lehrmittel durch Evaluation.
 - Sicherung der Lehrmittelkompetenz in der Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen.
- Der Lehrmittelmarkt bleibt offen, d. h. Lehrmittelangebote privater Verlage werden gleich behandelt wie Angebote kantonalen Verlage der ilz.
- Es gibt keine Einzelobligatorien mehr (ein einziges, verbindliches Lehrmittel), sondern mindestens immer zwei empfohlene Lehrmittel.
- Offene und lizenzfreie Materialien für den Unterricht liegen auf einem regionalen oder nationalen Server.
- Die Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler sind 1:1 mit ICT-Geräten (Tablets, Laptops) ausgerüstet. Alle Schulen verfügen über ausreichende Bandbreite für den Anschluss ans interne Netz und ans Internet.

Initiierung

Der Anstoss zu Neuentwicklungen geht entweder von den Bildungsbehörden oder den redaktionellen Verlagen aus und sind vor allem durch die Bedürfnisse von Lehrpersonen und Unterricht motiviert. Die Lehrmittelfachstellen der Nordwestschweizer Kantone erheben periodisch oder laufend mit einem Evaluationswerkzeug (z.B. LEVANTO) in den Schulen die Bedürfnisse der Lehrpersonen (Kritik der eingesetzten Lehrmittel, Bedarf nach Ergänzungen bestehender Lehrmittel, Bedarf nach neuen Lehrmitteln) und planen auf dieser Grundlage die Lehrmittelbewirtschaftung. Fehlen in einzelnen Fachbereichen geeignete Lehrmittel oder erreicht der ausgewiesene Bedarf ein gewisses Mindestmass, können die Lehrmittelbehörden Massnahmen ergreifen (Ausschreibung eines Entwicklungsauftrags).

Entwicklung (Konzeption, Evaluation)

Die Entwicklung neuer und geeigneter Lehrmittel und -materialien erfolgt durch die redaktionellen Verlage (kantonalen oder regionalen öffentlichen Verlag oder privater Verlag) auf eigenes

⁷⁰ In Art. 8 der Interkantonalen Vereinbarung über die Harmonisierung der obligatorischen Schule («HarmoS-Konkordat.», 2007, S. 5) werden Lehrpläne, Lehrmittel und Evaluationsinstrumente als drei aufeinander abzustimmende Instrumente der Qualitätssicherung bezeichnet.

Risiko. Als Experten spielen die Fachdidaktiker der Hochschulen bei der Konzeption und bei der Evaluation eine bedeutende Rolle, ebenso die Praxislehrpersonen.

Die funktionalen Werkteile (Übungsbücher, Nachschlagewerke, Wörterlisten, Simulationen, Testanlagen usw.) werden ausschliesslich digital entwickelt, die informationsfokussierten Werkteile (Kernlehrmittel, Magazine usw.) werden auf die digitale Form hin optimiert, stehen aber auch als Print-on-demand-Version zur Verfügung (ohne die entsprechende Funktionalität).

Die Lehrmittelbehörde(n) der Nordwestschweiz evaluieren auf eigene Initiative oder auf Antrag mögliche Lehrmittel auf ihre Tauglichkeit hin. Die Anträge können von Verlagen, aber auch Schulen, Fachstellen, Verbänden oder einzelnen Lehrmittelstellen gestellt werden.

Vertrieb (Geschäftsmodell)

Alle redaktionell tätigen Verlage können in eigener Verantwortung und auf eigenes Risiko Lehrmittel für die obligatorische Schulzeit entwickeln und auf dem Markt der Nordwestschweizer Kantone anbieten, sofern die Lehrmittel die von den Bildungsbehörden gesetzten Anforderungen (Lehrplankongruenz, Swissness, Kosten) erfüllen. Voraussetzung dafür ist eine transparente Formulierung der zu erfüllenden Anforderungen. Derart „zugelassene“ Lehrmittel können von den Schulen gekauft/eingesetzt werden. Die Wahl der Lehrmittel liegt – im Rahmen der behördlichen Vorgaben bzw. Zulassungen – bei den Schulgemeinden.

Alle kostenpflichtigen digitalen Lehrmittel werden auf ein Jahr lizenziert (pauschal per Schülerin/Schüler). Die Preise sind proportional tiefer als für gedruckte Exemplare (Print-on-demand), weil sie nicht mehr auf die zu erwartende Lebensdauer vorausbezahlt werden müssen, auch wenn – in Abhängigkeit der zu erwartenden Aktualisierungen (Kernlehrmittel selten, Zusatzlehrmittel häufig, Materialien mit Aktualitätsbezug laufend) – die Verlage auch laufende Entwicklungskosten decken müssen.

Der Tätigkeitsbereich der Verlage erweitert sich um Dienstleistungen, welche den Einsatz der Lehrmittel unterstützen. Diese Unterstützung (aaS) bieten die Verlage einerseits für Lehrpersonen an (Jahres-, Semester- und Lektionsplanung, didaktische Hinweise zur Umsetzung, Begleitung bei Steuerungs- und Kontrollleistungen), andererseits aber auch für die Schülerinnen und Schüler durch interaktive und adaptive Unterstützung beim Lernen. Diese ergänzenden Dienstleistungen werden zusätzlich über ein Abonnement abgegolten.⁷¹ Lehrpersonen erhalten so nicht nur Unterstützung im laufenden Schuljahr mit der aktuellen Klasse, sondern über eine Archivfunktion auch eine Rückschau auf bereits zurückliegende Jahre (welche Themen habe ich wie und mit welchem „Erfolg“ behandelt). Die Lehrmittel und Materialien können zwar durch Auswahl und Planung angepasst werden (Differenzierung und Individualisierung), sie können jedoch von den Nutzern weder verändert noch weiterverbreitet werden.

Die Lehrmittel werden zusätzlich ergänzt durch unter „Open Access“ publizierten Materialien, welche entweder auf den Servern der Verlage oder in den Repositorien der Bildungsserver eingestellt sind. Diese Materialien stehen zur freien Verfügung und sind von den Verlagen oder

⁷¹ Dabei handelt es sich um Dienstleistungen, welche über den Kernbestand interaktiver, adaptiver Lehrmittel hinausgehen.

Betreibern der Bildungsserver kommentiert und beschlagwortet. Sie können verändert und weiterverbreitet werden.

Distribution

Die Verlage stellen ihre Lehrmittel auf einem eigenen Server mit der gesamten Funktionalität ein. Dazu gehören die Elemente der digitalen Lehrmittel (Informationen, Erklärungen, Übungen) aber auch die erweiterte Lehrmittelfunktionalität von Korrektur, Feedback zu Lernweg und Leistungserfolg, Anpassung an Erreichtes. Zusätzliche Dienstleistungen sind über denselben Server erreichbar und über die Nutzerdaten mit den Lehrmitteln verknüpft. Die Distribution erfolgt dynamisch durch berechtigten Zugriff auf die jeweiligen Server. Je nach Lizenz liegen die Inhalte und Funktionen bei den herstellenden Verlagen (Jahreslizenz, Pauschallizenz) oder auf den Bildungsservern (regional Nordwestschweiz oder national).

Die Feindistribution der Lehrmittel erfolgt über den Bildungsserver, auf dem die Zugriffe der Lernenden aus den Schulen gebündelt und den Lizenzen entsprechend freigegeben werden. Lizenzgebundene Lehrmittel, welche nicht durch den Bildungsserver verwaltet werden, verbleiben auf den Servern der herstellenden Verlage: Einzig die Verbindung wird über den Bildungsserver koordiniert (beispielsweise als VPN-Verbindung).

Einbindung in den Unterricht

Die Lehrperson legt die geplanten Lernmaterialien (Inhalte, Übungen, Aufgaben usw.) für ihre Klasse bzw. ihr Fach bereit, indem sie den Zugang dazu den einzelnen Schülerinnen und Schülern zuordnet und im LMS zuweist. Die Lernenden arbeiten mit den Materialien, d.h. sie bearbeiten die digitalen Schulbücher, lösen die Übungsaufgaben, stellen Fragen an Peers oder die Lehrperson, beurteilen ihre Leistungen und quittieren die Elemente an geeigneter Stelle (gelesen, erledigt, abgegeben usw.) als Rückmeldung an die Lehrperson.

Testverfahren

Neben dem Lehrplan und den darauf abgestimmten Lehrmitteln besteht noch ein drittes Instrument der Systementwicklung und Qualitätssicherung, die Evaluationsinstrumente (vgl. mindsteps). Evaluationsinstrumente und die Lehrmittel mit den dazugehörigen Aufgaben sind voneinander unabhängig, sowohl im Betrieb als auch in der Verrechnung.

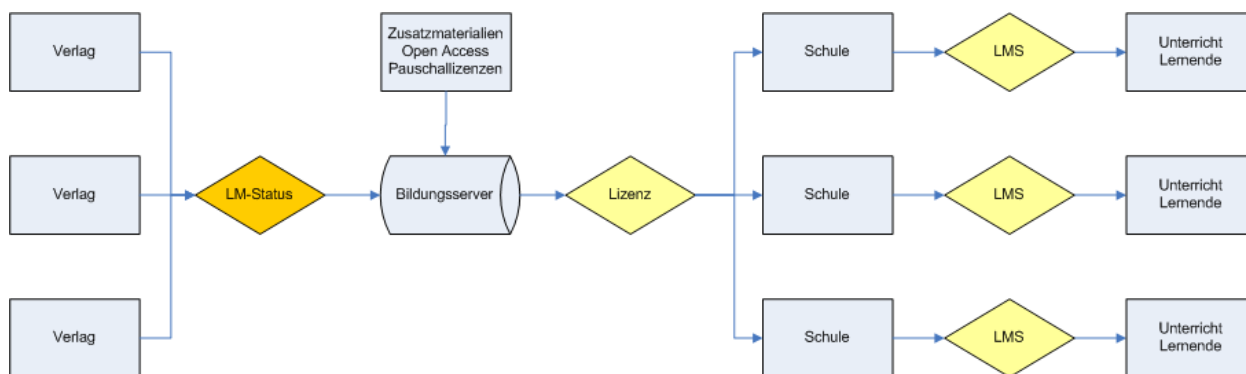


Abb. 2: Systematik digitale Lehrmittel

5.4 Strategien

Im Zusammenhang mit dem digitalen Wandel eine Strategie zu entwickeln, ist erst dann möglich, wenn über drei Kriterien eine gewisse Einigkeit erzielt wurde: Erstens „Richtung/Qualität“ (Wohin soll es gehen? Wie weit soll es gehen?), zweitens „Geschwindigkeit“ (Bis wann soll das Ziel erreicht werden?) und drittens „Kosten“ (Welcher finanzieller Rahmen kann dafür eingesetzt werden?). Die drei Kriterien hängen unmittelbar miteinander zusammen: gedrängte Zeit führt zu mehr Kosten und Einschränkungen bei der Qualität, hohe Qualität erfordert mehr Zeit und erhöht die Kosten, tiefe Kosten sind nur mit verminderter Qualität und längerer Dauer zu kompensieren.

Der Minimalkonsens ist deshalb von Bedeutung, weil der digitale Wandel der Lehrmittel und der Schule mit Vorteil in einem grösseren Raum bzw. Einzugsgebiet koordiniert wird, damit unliebsame Konsequenzen vermieden werden können:

- Je kleiner der geografische Bezugsraum (Bildungsregion–Kanton–Gemeinde), desto mehr entstehen Doppelspurigkeiten und Reibungsverluste durch parallele Strukturen.
- Je mehr parallele Entwicklungskonzepte in den Kantonen der NW EDK umgesetzt werden, desto grösser ist der nachträgliche Aufwand für Schnittstellen und Mobilität.
- Je disparater die Entscheidungsgremien (Bildungspolitik, Bildungsplanung, Kommissionen, Beratungsgruppen), desto länger sind die Entscheidungswege. Die Entwicklungsgeschwindigkeit digitaler Lehrmittel legt für die Kantone der NW EDK möglichst kurze Entscheidungswege nahe.
- Je heterogener die Einzellösungen in den Kantonen der NW EDK, desto grösser der Aufwand für die folgend notwendigen interkantonalen Koordinationsaufgaben.

Eine Bildungsregion in der Zusammensetzung der an diesem Projektbericht beteiligten Kantone der NW EDK bietet sehr gute Voraussetzungen⁷² dafür, die notwendigen Strategien unter den drei Kriterien Qualität–Geschwindigkeit–Kosten zu entwickeln:

- Es bestehen bereits einige Erfahrungen in der Umsetzung digitaler Lehrmittel und digitaler Unterrichtsmethoden aus einzelnen kleineren und grösseren Projekten (mypad, mindsteps & checks, zebis usw.).
- Die Bildungsregion verfügt über eine „kritische Masse“, d. h. über eine gewisse Grösse, welche sowohl bei der Beschaffung digitaler Werkzeuge und Lernmedien als auch für den Unterhalt die Kosten senkt.
- Die Bildungsregion ist klein und vernetzt genug, um den Koordinationsaufwand zu verringern und die Entscheidungswege kurz zu gestalten.
- Die Kantone der NW EDK verfügen über sehr gute pädagogische Hochschulen und mit deren Beratungsstellen Medien & ICT ein grosses Reservoir an Fachkräften.

Generell ist ein möglichst grosser Bezugsraum wünschenswert, aber bei einem grösseren Organisationsumfang, beispielsweise aller Kantone der deutschsprachigen Schweiz, ist die strategische Konsensfindung viel schwieriger. Wird hingegen die Strategie von kleineren Struktureinheiten (z. B. Gemeinden oder Schulen) definiert, ist zu befürchten, dass der digitale Wandel in einer Vielzahl heterogener, nur teilweise kompatibler Konzeptrahmen stattfindet und mit deutlich höherem Aufwand und Kosten verbunden ist.

⁷² Als Schwierigkeit könnten die zusätzlichen Anforderungen der Zweisprachigkeit in den Kantonen Wallis, Freiburg und Bern angeführt werden. Diese Anforderungen scheinen aber nicht stark ins Gewicht zu fallen.

5.5 Stärken, Schwächen, Chancen und Bedrohungen/Risiken bei der Einführung digitaler Lernmedien.

Um eine Abschätzung der Zukunftsperspektiven digitaler Lehrmedien in der Nordwestschweiz zu gewinnen, wurde in Anlehnung an eine SWOT-Analyse ein Überblick über Stärken, Schwächen, Chancen und Bedrohungen/Gefahren zusammengestellt. Als Grundlage der Zusammenstellung dienen die vorangehenden Recherchen für die Beschreibung in den ersten vier Kapiteln dieses Berichts sowie die Gespräche mit Experten für Lehrmittel, digitale Medien und Verlagswesen, weshalb die meisten aufgeführten Punkte bereits dort in der Argumentation erwähnt wurden. Als Ziel wurde die vollständige Integration digitaler Lernmedien in Schule und Unterricht der Volksschulstufe (Szenario „Digitale Schule“) gesetzt, weil dies mit den höchsten strategischen Anforderungen verbunden ist. Die Reihenfolge der einzelnen Punkte in der Zusammenstellung ist ungeordnet, weil eine Gewichtung durch Verschiedenheit und Anzahl von Faktoren und Kriterien nicht möglich scheint. Aus dem gleichen Grund wurde auf eine Entwicklung der kombinatorischen Strategiefelder (Chancen nutzen in Übereinstimmung mit den eigenen Stärken, Stärken nutzen um Bedrohungen abzuwenden, Schwächen überwinden um Chancen zu nutzen, Schwächen gegenüber Bedrohungen eliminieren) verzichtet.

5.5.1 Stärken

- Mobilität
- Bekanntheit/Vertrautheit aus dem privaten Gebrauch
- Motivierend durch Interaktivität und Medienintegration
- Kommunikations- und kollaborationsfördernd durch Vernetzung
- Förderung selbstständigen und eigenverantwortlichen Lernens (Planung, Ausführung, Reflexion)
- Vereinfachte Aktualisierbarkeit
- Automatisierbare „neutrale“ Rückmeldungen und Korrekturen
- Flexible und adaptive Bauweise (Beschreibung auf Makro-, Meso- und Mikroebene)
- Einbindung spielerischer Elemente (Gamification)

5.5.2 Schwächen

- Abhängigkeit von Strom und Internet (Betriebssicherheit)
- Setzt Infrastruktur voraus (1:1 Clients, zentrale Server, hohe Leitungskapazität)
- Hohe Entwicklungskosten⁷³
- Erforderliche Medienkompetenz (Verlage, Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler)
- Schwer/nicht zu kontrollieren
- Hoher Grad der Standardisierung notwendig

5.5.3 Chancen

- Entlastung der Lehrpersonen durch technische Unterstützung (Jahresplanung, Arbeitszuteilung)
- Teilkompensation der Heterogenität in Klassen

⁷³ Selbst eine grobe Schätzung der Kosten zu diesem Zeitpunkt festzusetzen ist nicht möglich, weil über zu viele relevante Faktoren nicht entschieden ist. Eine kürzlich publizierte Technologiestudie der Stadt Bern hat für die Stadt Bern ein Mengengerüst erarbeitet und eine Kostenschätzung vorgenommen (vgl. Caracciolo, Centi, Bertschinger, & Ständike, 2016). Mengengerüst und Kostenschätzung beziehen ausschliesslich auf die Stadt Bern und berücksichtigen nur die informationstechnische Perspektive.

- Flexibilisierung der Lernarbeit (zeit- und ortsunabhängig)
- Integration der Lehrmittel auf zentraler Plattform LMS (Feindistribution zu den Schülerinnen und Schülern)
- Kollaboratives Lernen und Arbeiten (unterstützt Mentoringsystem, Gruppenarbeit, Gemeinschaftsprojekte)
- Transparenz von Lernstand und Lernarbeit (wird im Lehrmittel als Pfad und Fortschritt festgehalten)
- Gezielte Erhebung von Nutzerdaten für Forschung und Planung (Big Data)
- Teilautomatisierung der Checks und Leistungserhebungen
- Verbesserung der Medienkompetenz durch Nutzung als Arbeitsinstrument
- Unterstützung durch ein hochwertiges Aus- und Weiterbildungswesen

5.5.4 Bedrohungen

- Widerstand der Lehrpersonen gegenüber Neuem
- Mangelnde finanzielle Ressourcen (Ausstattung, Entwicklungskosten)
- Mangelnde Medienkompetenz der Lehrkräfte
- Partikulärinteressen der Verlage (Geschäftsmodell)
- Rechtsunsicherheit (Datenschutz, Haftungsfragen)
- Komplexität bildungspolitischer Entscheide
- Kulturelle Widerstände (Kindheitsverlust, Konsumhaltung, gläserne Lehrende und Lernende)
- Überfordernde Menge von Empfehlungen und Materialangeboten.

5.6 Strategische Überlegungen zu möglichen Handlungsfeldern

Insgesamt lassen sich sieben Handlungsfelder erkennen, in denen strategische Vorkehrungen getroffen werden müssen, damit der digitale Wandel bei Lehrmitteln erfolgreich und störungsarm verlaufen kann. Die Feststellungen zu diesen Handlungsfeldern sind aus Sicht des Übergangs vom gedruckten zum digitalen Lehrmittel aufgeführt und daher etwas einseitig.

- **Dokumentation und Austausch von Erfahrungen:**
 - Die Zusammenarbeit zwischen den Kantonen der NW EDK bei der medientechnischen Entwicklung wird intensiviert, die Zusammenarbeit zwischen den Schulen unterstützt und gefördert.
 - Die Fachdidaktiken aller Fächer können Empfehlungen erarbeiten, wie das Potenzial digitaler Lehrmittel für das Fach optimal genutzt werden kann.
 - Um möglichst grossen Nutzen aus gemachten Erfahrungen zu ziehen, wird über laufende Projekte im Austausch kommuniziert. Die Medienfachstellen an den pädagogischen Hochschulen sind eine ausgezeichnete Drehscheibe zur Dokumentation und Vermittlung solcher Informationen, weil sie teilweise selber Studien- und Forschungsprojekte im Themenbereich durchführen, gleichzeitig aber als Beratungsstelle auch engen Kontakt mit Lehrpersonen und Unterrichtspraxis haben.
- **Infrastruktur:**
 - Die Ausstattung der Schulen mit ICT-Geräten und hoher Bandbreite des Netzwerks muss vorangetrieben werden. Alle Schülerinnen und Schüler sollten einen eigenen und persönlichen Zugang (1:1) zum digitalen Lehrmittelangebot haben. Die Ausstattung sollte stufendifferenziert erfolgen und dem Leistungsbedarf für die drei Zyklen der obligatorischen Schulzeit gerecht werden (vgl. Kapitel 3.4.1). Es sollte gezielt

nach Möglichkeiten/Modellen gesucht werden, wie finanzschwache Gemeinden unterstützt werden können.

- Damit eine Moderation digitaler Medien für den Unterricht möglich ist, muss ein zentraler Bildungsserver zur Verfügung stehen. Dazu muss auch abgeklärt werden, welche Ressourcen bereits bestehen (z. B. zebis, educa) sowie ob und wie diese optimal genutzt werden können (Petko & Egger, 2015). Zudem sollten die Erfahrungen aus dem Projekt FIDES gesammelt und genutzt werden, insbesondere im Hinblick auf ein vereinfachtes Single Sign On und anderen Schnittstellen (vgl. «Konzeptentwurf. FIDES», 2016).
 - Alle Schulen benötigen ein LMS, auch für die Einbindung/Integrierung digitaler Lehrmittel (vgl. Kapitel 3.1.9). Entsprechende Produkte sollen geprüft und bestehende Erfahrungen aus Schulen (z. B. infomentor, Kanton Basel-Stadt), welche damit arbeiten, eingeholt werden.
- **Aus- und Weiterbildung:**
- Bei der Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen an den pädagogischen Hochschulen muss für die nächsten Jahre die digitale Medienbildung hohe Priorität erhalten, damit die Medienkompetenz der angehenden Lehrpersonen und der Dozierenden gestärkt und der methodische und didaktische Umgang mit dem Potenzial digitaler Lehrmittel selbstverständlich wird. Eine wertfreie Diskussion sollte erreichen, Berührungspunkte zu senken und Widerstände abzubauen sowie den Unterschied zwischen „Digital Natives“ und den „Digital Newcomers“, so weit noch vorhanden, auszugleichen.
 - Die Fachdidaktik zu ICT und Medien nimmt verstärkt „digitales Arbeiten mit Lehrmitteln“ in den Fokus, damit die Schülerinnen und Schüler im Unterricht lernen, digitale Werkzeuge zum Lernen und Arbeiten zu benutzen. Die fachdidaktische Diskussion mit Empfehlungen an die Lehrpersonen, vor allem für die erste Unterrichtspraxis, kann auch verhindern, dass die digitalen Möglichkeiten zu viel oder zu wenig genutzt werden.
- **Berufsbild:**
- Die Funktion der Lehrpersonen, welche die Transformation von Lehrmitteln zu Lernmaterialien für die Schülerinnen und Schüler alleine verantworten ist ausserhalb des Lehrerzimmers weitgehend unbeachtet. Lehrpersonen sollten vermehrt Entscheidungsbefugnisse erhalten und im Rahmen des Lehrerkollegiums ein Mitspracherecht bei Lehrmittelentscheidungen haben. Dies ist jedoch nur erreichbar, wenn die Lehrmittelsteuerung von den Obligatorien abbrückt.
 - Lehrpersonen erarbeiten viele digitale Materialien für ihren Unterricht. Diese DIY-Materialien verdienen mehr Beachtung. Eine entsprechend kommunizierte und geförderte Plattform, welche redaktionell betreut ist (wie beispielsweise zebis.ch), dürfte einerseits mehr Anerkennung schaffen und andererseits für eine bessere digitale Verbreitung sorgen.
- **Koordination:**
- Die Ausstattung der Schulen mit ICT-Infrastruktur muss koordiniert werden, damit die ICT-Ausstattung möglichst gleich verteilt ist. Bestehende Differenzen (Stadt vs. Land, Primar vs. Sek. I, finanzstark vs. finanzschwach) müssen kompensiert werden.
 - Um die Authentifizierung für digitale Lehrmittel (Login) zu vereinfachen, ist eine SSO-Lösung von grossem Vorteil. Die Anstrengungen müssen aber koordiniert sein.
 - Die Moderation als Aufgabe der Bildungsbehörde (vgl. Kapitel 4.3) setzt eine Koordination zwischen den Kantonen der NW EDK voraus, vor allem weil Empfehlung als steuernde Kraft nur dann lenkend wirksam werden kann, wenn sie eine gewisse Einstimmigkeit vermittelt. Als Ausgangspunkt mit Vorlagencharakter können bestehende

kantonale Empfehlungen, beispielsweise des Kantons Freiburg (Martignoni, 2011) oder des Kantons Bern (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 2016) dienen.

- Die künftige Rolle der Kantone der NW EDK bei der Initiierung von digitalen Lehrmittelprojekten sollte zwischen den Kantonen der Nordwestschweiz koordiniert werden. Dazu werden die Erfahrungen aus anderen Projekten (passepartout) ausgewertet, insbesondere auf das Vorgehen der Kantone als Auftraggeber.
- **Lehrmittelgovernance:**
 - Die Praxis des Lehrmittelstatus sollte reflektiert werden, weil eine enge Kontrolle im Sinne des Lehrmittelobligatoriums bei digitalen Medien wegen ihrer Veränderbarkeit und Wiederverbreitung zum Papiertiger werden könnte.
 - Auf Einschränkungen mittels Lehrmittellisten sollte verzichtet werden. Die Kopplung der Governance an die Distribution schränkt Schulen und Lehrkräfte bei der Beschaffung ein. Der Verzicht auf Lehrmittellisten würde den Lehrpersonen ermöglichen, digitale Lehrmittel ihren Bedürfnissen entsprechend wählen zu können.
 - Die Feindistribution benötigt keinen Zwischenhandel (Buchhandlungen, kantonale Materialzentralen usw.) mehr. Die Logistikkfunktion der nicht redaktionell tätigen Lehrmittelverlage muss überlegt werden. Mögliche neue Aufgaben wären Unterstützung der Lehrpersonen zu digitalen Lehrmitteln, Erkunden neuer Bedürfnisse oder andere Kundendienstleistungen.
- **Juristische Klärung:**
 - Es ist abzuklären, wie weit Lehrmittel generell einer CC-Lizenz unterstellt werden können; nicht gratis, aber zumindest veränderbar. Dazu sind auch Gespräche mit den Lehrmittelverlagen notwendig.
 - Materialien und Werke, welche in Ausübung des Berufs erstellt werden, gehören in der Regel für die Ausübung der Schutzrechte dem Arbeitgeber (vgl. Kapitel 2.4). Wo dies nicht geregelt ist, sollte Klarheit geschaffen werden.
 - Die Arbeit mit digitalen Lehrmitteln hinterlässt Spuren in mehrfacher Hinsicht: Die Eingaben und ihre Korrektheit, die Abfolge von Arbeitsschritten, die meistbenutzten Angebote usw. können bei interaktiven Medien gespeichert werden. Diese Spuren können ausgewertet werden, einerseits um die Produkte zu verbessern, aber andererseits auch zur Überwachung. Unabhängig vom ethischen Aspekt ist zu klären, ob diese Nutzerdaten dem Hostbetreiber, dem Kanton oder dem Anwender gehören, und ob diese Daten gegebenenfalls nur anonymisiert ausgewertet werden dürfen. Weil gegenwärtig das Hosting (Vertrieb) ausschliesslich dezentral bei den Verlagen liegt, fallen diese Daten bei den Verlagen an.

5.7 Handlungsempfehlungen

Bereits aus den strategischen Vorüberlegungen ist ersichtlich, welche Schritte für den digitalen Wandel ergriffen werden sollten. Die wichtigsten Handlungsempfehlungen seien hier nochmals kurz formuliert.

- Die **Erfahrungen** aus den bereits realisierten Projekten zu digitalen Lehrmitteln werden in einem vergleichbaren Format erhoben (Nutzerzahlen, Nutzungsfrequenzen, Beurteilung durch Lehrende und Lernende usw.) und der Erfahrungsaustausch wird auf bildungsregionaler oder nationaler Ebene intensiviert und institutionalisiert.
- Der **Ausrüstungsstand** in den Kantonen der Nordwestschweiz wird koordiniert erhoben (identische Vergleichsgrössen und Kriterien) und periodisch aktualisiert.
- Die Schülerinnen und Schüler werden stufenadäquat **1:1** mit ICT-Geräten ausgestattet.

- Alle Schulen werden mit einem **LMS** ausgerüstet. Für die Evaluation werden die Erfahrungen aus der Schulpraxis (z. B. Basel-Stadt) ausgewertet. Die Einführung wird begleitet.
- Die pädagogischen Hochschulen entwickeln ein Kursangebot, um die Lehrpersonen über **Aus- und Weiterbildung** für den Einsatz eines LMS zu schulen.
- Bedarf und Potenzial digitaler Lernmedien werden stufendifferenziert ermittelt.
- Der **Zusammenschluss** zu grösseren Einheiten (Bildungsregion, kantonale Absprachen), um als Kunde grösseren Einfluss auf Preise und Entwicklung von Ausstattung und digitale Lehrmittel zu gewinnen, wird geprüft.
- Es wird ein Projekt zur **Datenauswertung** initiiert zur Klärung der folgenden Fragen: Welche Daten (Schulen, Lehrende, Lernende) können und sollen bei digitalen Lehrmitteln ausgewertet werden? Wie (lange) sollen diese Daten gespeichert werden? Wem gehören die Daten und wem sollen sie zur Verfügung stehen? Ziel des Projekts ist das Erstellen von Richtlinien für die künftig anfallenden Auswertungen von Nutzerdaten bei digitalen Lernmedien und damit die Klärung der „Besitzverhältnisse“ bei Daten.
- Die Entwicklung eines für die Volksschulen sinnvollen Satzes an **Deskriptoren** als Metadaten für Lehrmittel und Lernobjekte wird gefördert. Ausgehend vom **LOM**-Standard (educa) und/oder LEVANTO (ilz) werden die Deskriptoren verfeinert und ergänzt. Für den Einsatz der Deskriptoren (Merkmale) wird eine für Lehrpersonen praxistaugliche Bedienungsmaske (Interface) entwickelt.
- Mit einem zu bestimmenden Lehrmittelverlag soll ein bestehendes und eingesetztes Lehrmittel konzeptionell **digitalisiert** werden mit dem Ziel, eine datenbankgestützte bis auf die **Mikroebene** virtualisierte digitale Version auch des Kernlehrwerks zu erstellen.
- Die Kantone der Nordwestschweiz richten ein zentrales **Repositorium** für bestehende Lehr-/Lernmaterialien inklusive OER ein. Es wird geprüft, inwiefern bestehende Ressourcen diese Aufgabe übernehmen können (z. B. zebis, educa).
- **Erfahrungen** zum Einsatz bestehender digitaler Plattformen (mindsteps.ch, lernareal.ch, infomentor usw.) sollten gesammelt und ausgewertet werden.

Literaturverzeichnis

- Abeyssekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Adamina, M. (2004). Bottom up und Top down – Die Verschränkung von schulpraktischen und grundlegenden fachdidaktischen Anliegen bei der Entwicklung von Lern- und Lehrmaterialien. In C. Aeberli (Hrsg.), *Lehrmittel neu diskutiert*. (S. 67–86). Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.
- Aristovnik, A. (2012). The impact of ICT on educational performance and its efficiency in selected EU and OECD countries: a non-parametric analysis. *Available at SSRN 2187482*. Abgerufen von http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2187482
- Aschwanden, M. (2016, September 12). Die Lehrmittel hinken dem digitalen Wandel hinterher. *Berner Zeitung*. Bern. Abgerufen von <http://www.bernerzeitung.ch/region/kanton-bern/Die-Lehrmittel-hinken-dem-digitalen-Wandel-hinterher/story/26602591>
- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). *The ICT impact report: a review of studies of ICT impact on schools in Europe. Executive summary* (No. December) (S. 12 p). Abgerufen von http://insight.eun.org/ww/en/pub/insight/misc/specialreports/impact_study.htm, http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf
- Barras, J.-L., & Petko, D. (2007). Computer und Internet in Schweizer Schulen. Bestandsaufnahme und Entwicklung von 2001 bis 2007. In B. Hotz-Hart (Hrsg.), *ICT und Bildung: Hype oder Umbruch? Beurteilung der Initiative Public Private Partnership - Schule im Netz* (S. 77–133). Bern: SFIB. Abgerufen von <http://edudoc.ch/record/25428/files/zu07084.pdf>
- Bascio, T., & Hoffmann-Ocon, A. (2010). Lehrmittel im Paradox ihrer Funktionen – zwei Fallbeispiele. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(1), 20–32.
- Bezzola, P., Frei, H., Weiss, A., Aeschbach, D., & Béchir, S. (2014). *Aspekte zur Governance von Lehrmitteln. Diskussionspapier*. Bildungsraum Nordwestschweiz.
- Blees, I., Cohen, N., & Massar, T. (2013). *Freie Bildungsmedien (OER) Dossier: Offene Bildungsressourcen/Open Educational Resources -Handungsfelder, Akteure, Entwicklungsoptionen in internationaler Perspektive*. Frankfurt am Main. Abgerufen von http://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=7868
- Bölsterli Bardy, K. (2014). *Kompetenzorientierung in Schulbüchern für die Naturwissenschaften aufgezeigt am Beispiel der Schweiz* (Dissertation). Pädagogische Hochschule Heidelberg. Abgerufen von http://www.vielfalt-lernen.de/wp-content/uploads/2014/09/Digitale-MedienUnterricht_final.pdf
- Brown, M., Dehoney, J., & Millichap, N. (2015a). The Next Generation Digital Learning Environment. *A Report on Research. ELI Paper. Louisville, CO: Educause April*. Abgerufen von <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/eli3035.pdf>
- Brown, M., Dehoney, J., & Millichap, N. (2015b). What's next for the LMS. *EDUCAUSE Review*, (July/August), 40–51.
- Bundesgesetz vom 9. Oktober 1992 über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte [Urheberrechtsgesetz, URG], SR 231.1 § (2016). Abgerufen von <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19920251/index.html>

-
- Caracciolo, L., Centi, M., Bertschinger, A., & Ständike, G. (2016). *Technologiestudie bas4kids2* (Technologiestudie) (S. 77). Bern: Direktion für Finanzen, Personal und Informatik. Abgerufen von http://base4kids.ch/de/index.php?section=media1&act=download&path=%2Fmedia%2Farchive1%2Fbase4kids2%2F&file=technologiestudie_base4kids2.pdf
- Clement, U., & Martens, B. (2000). Effizienter lernen durch Multimedia? Probleme der empirischen Feststellung von Ursachen des Lernerfolgs. *Zeitschrift für Pädagogik*, 46(1), 97–112.
- Dachverband Lehrerinnen und Lehrer Schweiz. (2007). *Neue lehrmittelpolitik für das schweizer bildungswesen. Stellungnahme der Präsidentenkonferenz des LCH*.
- D-EDK (Hrsg.). (2016). *Lehrplan 21. Gesamtausgabe (V-EF)*. Luzern. Abgerufen von www.lehrplan.ch
- Döbeli Honegger, B. (2016). *Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt*. Bern: h.e.p.
- Doll, J., & Rehfinger, A. (2012). Historische Forschungsstränge der Schulbuchforschung und aktuelle Beispiele empirischer Schulbuchwirkungsforschung. In J. Doll, F. Keno, D. Fickermann, & K. Schwippert (Hrsg.), *Schulbücher im Fokus. Nutzungen, Wirkungen und Evaluation*. (1. Aufl., S. 19–42). Münster: Waxmann.
- Dutta, S., Geiger, T., & Lanvin, B. (2016). The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. In *World Economic Forum*. Abgerufen von http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR_InsideCover_2015.pdf
- Ebner, M., Schön, S., & Nagler, W. (2013). Einführung: Das Themenfeld «Lernen und Lehren mit Technologien». *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien (L3T)*. <https://doi.org/10.1007/BF01950826>
- EDK. (2007, Januar 3). Strategie der EDK im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) und Medien vom 1. März 2007. Abgerufen von http://edudoc.ch/record/30020/files/ICT_d.pdf?version=1
- educa (Hrsg.). (2014). *Applikationsprofil LOM-CH. Version 1.1*. educa.ch.
- Erziehungsdirektion des Kantons Bern (Hrsg.). (2016). *Medien und Informatik in der Volksschule. Empfehlungen an die Gemeinden und an die Schulleitungen*. Bern. Abgerufen von https://www.erz.be.ch/erz/.../sl_lp_medien_informatik_empfehlungen_d.pdf
- Feierabend, S., Plankenhorn, T., & Rathgeb, T. (2014). *KIM Studie 2014. Kinder + Medien, Computer + Internet*. Abgerufen von <http://www.mpfs.de/fileadmin/KIM-pdf14/KIM14.pdf>
- Fuchs, E., Niehaus, I., & Stoletzki, A. (2014). *Das Schulbuch in der Forschung: Analysen und Empfehlungen für die Bildungspraxis*. (1. Aufl.). V&R unipress.
- Gesetz über die Anstellung von Lehrpersonen (GAL)*. (2002). Aarau.
- Gröbel, J., & Wiedermann, J. (2012). *Digitale Lernwerkzeuge*. Potsdam: BSP Business School Berlin Potsdam.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London ; New York: Routledge.
- Heinen, R., & Kerres, M. (2015). *Individuelle Förderung mit digitalen Medien. Handlungsfelder für die systematische, lernförderliche Integration digitaler Medien in Schule und Unterricht*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Herzig, B. (2014). *Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht?* Bertelsmann Stiftung.
- Hielscher, M., Cantieni, A., & Hartmann, W. (2015). To share or not to share: Ist die Nutzung von OER-Austauschplattformen eine Frage der Kultur? *DeLFI 2015. E-Learning Fachtagung Informatik, Lecture Notes in Informatics (LNI), P-247*, 145–156.

-
- ICTswitzerland. (2016, März 30). Stellungnahme ICTswitzerland zur Änderung des Bundesgesetzes über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte.
- Interkantonale Vereinbarung über die Harmonisierung der obligatorischen Schule (HarmoS-Konkordat) vom 14. Juni 2007. (2007, Juni 14). Abgerufen von https://edudoc.ch/record/24711/files/HarmoS_d.pdf
- Jülicher, T. (2015). *Big Data in der Bildung - Learning Analytics, Educational Data Mining und Co.* abida.
- Kalz, M., Schön, S., Lindner, M., Roth, D., & Baumgartner, P. (2011). Systeme im Einsatz. Lernmanagement, Kompetenzmanagement und PLE. Abgerufen von <http://dspace.learningnetworks.org/handle/1820/3294>
- Kerres, M. (2013). *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote* (4., überarbeitete und aktualisierte Auflage). München: Oldenbourg Verlag.
- Konzeptentwurf. FIDES. (2016, März 18).
- Kraiger, M. (2009, Januar). *Blended Learning, Lern-Management-Systeme und guter Unterricht - Synergie oder Antagonie?* Alpen-Adria Universität, Klagenfurt.
- Kron, F. W., & Sofos, A. (2003). *Mediendidaktik: neue Medien in Lehr- und Lernprozessen: mit 6 Tabellen.* München: Reinhardt.
- Lehmann, L. (Hrsg.). (2016). *Lehrmittelpolitik.* Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Abgerufen von <http://link.springer.com/10.1007/978-3-658-12276-8>
- Lembke, G., & Leipner, I. (2016). *Die Lüge der digitalen Bildung: warum unsere Kinder das Lernen verlernen* (2. Auflage). München: Redline-Verl.
- Martignoni, N. (2011, September). Die Zukunft: digitale Lehrmittel. Überlegungen und Empfehlungen der Fachstelle fri-tic. Abgerufen von https://www.fri-tic.ch/sites/default/files/atoms/files/45976-45977-1-110920-moyens_num_de_1.pdf
- Milzner, G. (2016). *Digitale Hysterie: warum Computer unsere Kinder weder dumm noch krank machen.* Weinheim: Beltz.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *The Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Muuß-Merholz, J. (2014, Juni 16). Es gibt keine digitale Didaktik! Ein #pb21-Kommentar von Jöran Muuß-Merholz [Es gibt keine digitale Didaktik!]. Abgerufen 16. August 2016, von <http://pb21.de/2014/06/es-gibt-keine-digitale-didaktik/>
- Muuß-Merholz, J. (2016, Dezember 2). Ein Kanon für digitale Fachdidaktik? - J&K - Jöran und Konsorten. Abgerufen 2. Dezember 2016, von <http://www.joeran.de/ein-kanon-fuer-digitale-fachdidaktik/>
- Muuß-Merholz, J., & Schaumburg, F. (2014). *Open Educational Resources (OER) für Schulen in Deutschland 2014. Whitepaper zu Grundlagen, Akteuren und Entwicklungen.* Internet & Gesellschaft Collaboratory e. V. Abgerufen von <http://www.joeran.de/dox/Open-Educational-Resources-OER-für-Schulen-in-Deutschland-V-1-0-Whitepaper-Maerz-2012.pdf>
- Nárosy, T. (2015). Auf dem Weg zur «digital-inklusive» Fachdidaktik. Eine Einladung zum Diskurs. *IMTS Newsletter*, (43), 4–8.
- Neumann-Braun, K., Kleinschnittiger, V., Baumgärtner, M., Klug, D., Preite, A., & Preite, L. (2012). *Das pädagogische Konzept der Peer Education im Rahmen von Medienkompetenzförderung und Jugendmedienschutz* (Forschungsbericht No. 15) (S. 52). Bern: Bun-

desamt für Sozialversicherungen. Abgerufen von <https://biblio.parlament.ch/e-docs/368780.pdf>

- Niehaus, I., Stoletzki, A., Fuchs, E., & Ahlrichs, J. (2011). Wissenschaftliche Recherche und Analyse zur Gestaltung, Verwendung und Wirkung von Lehrmitteln (Metaanalyse und Empfehlungen).
- OECD. (2015). *Students, Computers and Learning. Making the Connection*. OECD Publishing. Abgerufen von http://www.oecd-ilibrary.org/education/students-computers-and-learning_9789264239555-en
- Oelkers, J. (2010a). Bildungsstandards und deren Wirkung auf die Lehrmittel. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(1), 33–41.
- Oelkers, J. (2010b). Lehrmittel: Rückgrat des Unterrichts. *Folio (Berufsbildung Schweiz)*, (1). Abgerufen von http://www.fachportal-paedagogik.de/fis_bildung/volltextlink.html?FId=898447&link=http://edudoc.ch/record/37008/files/01-2010_oelkers.pdf
- Oelkers, J., & Reusser, K. (2008). *Qualität entwickeln, Standards sichern, mit Differenzen umgehen*. (Bundesministerium für Bildung und Forschung, Hrsg.) (Bd. 27). Bonn, Berlin: BMBF.
- Personalgesetz*. (2004) (Bd. 153.01). Bern. Abgerufen von <https://www.belex.sites.be.ch/frontend/versions/88?locale=de>
- Petko, D. (2014). *Einführung in die Mediendidaktik: Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. Weinheim: Beltz.
- Petko, D., & Döbeli Honegger, B. (2011). Digitale Medien in der schweizerischen Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Hintergründe, Ansätze und Perspektiven. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 29(2), 155–171.
- Petko, D., & Egger, N. (2015). Wer braucht Bildungsserver? Eine Studie zu Bekanntheit und Nutzung des Schweizerischen Bildungsservers im Vergleich verschiedener Nutzergruppen mit unterschiedlicher Medienaffinität. *Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 37(3), 526–545.
- Puentedura, R. R. (2012). The SAMR Model: Six Exemplars. Retrieved May, 6, 2014.
- Reimer, R. T. D., & Edinger, E.-C. (2014). Open Schweiz – eine (selbst-)kritische Einschätzung aktueller Initiativen und Projekte zum Themenfeld Open Education Resources (OER). In P. Missomelius, W. Sützl, T. Hug, P. Grell, & R. Kammerl (Hrsg.), *Medien – Wissen – Bildung: Freie Bildungsmedien und Digitale Archive* (1. Aufl., S. 257–276). Innsbruck: innsbruck university press.
- Rheingold, H. (2013). Paradigm Shift: From Teacher-Centrism to Peer Education. In L. Ludwig, K. Narr, S. Frank, & D. Staemmler (Hrsg.), *Lernen in der digitalen Gesellschaft-Offen, vernetzt, integrativ* (S. 146–154). Internet & Gesellschaft Collaboratory.
- Roggatz, C. (2016). Digitale Medien - Schule - Unterricht. Eine manchmal schwierige, aber notwendige Beziehung. *Hamburg macht Schule*, 3, 6–9.
- Schaffert, S., & Kalz, M. (2008). Persönliche Lernumgebungen: Grundlagen, Möglichkeiten und Herausforderungen eines neuen Konzeptes. In *Handbuch E-Learning* (Bd. 27, S. 1–24). Abgerufen von <http://dSPACE.learningnetworks.org/handle/1820/1573>
- Schaumburg, H. (2015). *Chancen und Risiken digitaler Medien in der Schule. Medienpädagogische und -didaktische Perspektiven*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Schön, M., & Ebner, M. (2013). *Das Gesammelte interpretieren. Educational Data Mining und Learning Analytics*. Abgerufen von <http://www.pedocs.de/volltexte/2013/8367/>
- Schulgesetz des Kantons Basel-Stadt. (2013, Januar 1).

-
- Schulgesetz. Gesetz über die obligatorische Schule des Kantons Freiburg. (2014, September 9). Schweizer Lehrmittelverlage, & SBVV (Hrsg.). (2009, Oktober 16). Fair_Kopieren!! Urheberrecht achten.
- Schweizerische Fachstelle für Informationstechnologien im Bildungswesen SFIB (Hrsg.). (2009). *Das Urheberrecht im Bildungsbereich*. Bern: educa.ch. Abgerufen von http://guides.educa.ch/sites/default/files/urheberrecht_d_2016_0.pdf
- Sekundarschule Neftenbach (Hrsg.). (o. J.). Konzept der Sekundarschule Neftenbach. Abgerufen von http://www.neftenbach.ch/schule/php/bdata/files/fileFile_bdataFileExt/2302_Konzept_Sek.pdf
- Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning Analytics: Ethical Issues and Dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1510–1529. <https://doi.org/10.1177/0002764213479366>
- Spitzer, M. (2012). *Digitale Demenz: wie wir uns und unsere Kinder um den Verstand bringen*. München: Droemer.
- Vogel, B. (2015, November 16). Der Kampf ums Schulbuch. *Tagesanzeiger*. Zürich. Abgerufen von <http://www.tagesanzeiger.ch/wirtschaft/standard/Der-Kampf-ums-Schulbuch/-story/10776818>
- Volksschulgesetz des Kantons Bern. (2012, März 21).
- Willemse, I., Waller, G., Genner, S., Suter, L., Huber, A.-L., & Süss, D. (2014). *JAMES - Jugend, Aktivitäten, Medien - Erhebung Schweiz. Ergebnisbericht zur JAMES-Studie 2014*. Zürich: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. Abgerufen von www.psychologie.zhaw.ch/james
- Wirthensohn, M. (2010). *Lehrmittelstatus in den deutsch- und mehrsprachigen Kantonen der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein* (S. 28). Interkantonale Lehrmittelzentrale.
- Wirthensohn, M. (2015). *Levanto 2.0 Kriterien*. Interkantonale Lehrmittelzentrale ILZ.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Unterschiedliche Perspektiven auf Lehrmittel	7
Abb. 2:	Systematik digitale Lehrmittel	52
Abb. 3:	Projektorganisation „Lernmedien in den Kantonen der Nordwestschweiz“	74
Abb. 4:	Überblick Entwicklung, Produktion und Distribution offizieller Lehrmittel (Kapitel 1.2.1, 2.1.1, 2.2)	75
Abb. 5:	Modell der Rentabilitätsrechnung von Lehrmitteln.....	76
Abb. 6:	Der Weg von Lehrmitteln in den Unterricht	77
Abb. 7:	Transformationsprozess vom Lehrmittel zum Lernmittel oder Lernmaterial (Kapitel 2.3.2).....	78
Abb. 8:	Distributionsvarianten für digitale Lehrmittel.....	79
Abb. 9:	Funktionalität eines Lehr-/Lernmanagementsystems (LMS)	80

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Evaluations- und Entscheidungsstrukturen in den Kantonen (vgl. Wirthensohn, 2010, S. 7 f.).....	10
Tabelle 2:	Einschätzungen zum Ausrüstungsstand in den Kantonen der NW EDK	25
Tabelle 3:	Zuständigkeiten für ICT in der obligatorischen Schulzeit.....	26
Tabelle 4:	Vergleich der Ausstattungsstrategien 1:1 und BYOD	28
Tabelle 5:	Faktoren/Ausprägungen des digitalen Wandels bei Lehrmitteln	44

Anhang

Anhang A	Glossar	66
Anhang B	Abbildungen	74
Anhang C	Tabelle Szenarien.....	81

Anhang A Glossar

Abkürzungen Begriffe	Beschreibung
AZW	A ma Z on W ord Proprietärer Standard von Amazon für die Darstellung auf dem Kindle eBook-Reader. Aktueller Stand ist das Format AZW3 mit verbesserter Darstellung der E-Tinte. Das Format ist DRM -geschützt.
Big Data	Bezeichnet allgemein den Einsatz und die Analyse grosser Datenmengen zu einem zielgerichteten Nutzen. Im Zusammenhang mit digitalen Lehr-/Lernmedien fallen darunter alle Daten, die beim Lernen (Lernfortschritt, Lernerfolg, Arbeitsvorgehen, Arbeitszeit und -dauer, Arbeitsort usw.) anfallen und in einer Logdatei festgehalten werden können. Die Analyse dieser Daten liefert wichtige Hinweise und Rückmeldungen u. a. für die Lehrmittelentwicklung (Verlage), das Bildungsmonitoring (Bildungsplanung), die Unterrichtsführung (Lehrpersonen) oder die eigene Lernerbeit (Lernende).
BYOD	B ring Y our O wn D evice Ausstattungsstrategie, bei der die privaten Geräte mitgenommen und verwendet werden, z. B. in Schule und Unterricht. BYOD ist vor allem (aber nicht nur) aus wirtschaftlichen Gründen populär.
CBT	C omputer B ased T raining Compterbasiertes oder -gestütztes Lernen. Verwendet vor allem als Bezeichnung für erste (multimediale) interaktive Lernumgebungen, insbesondere für Selbstlerner, die mit dem Einsatz von Computern möglich wurde.
CC	C reative C ommons Lizenzdomäne, welche von einer gemeinnützigen Organisation seit 2001 verbreitet wird. Die Organisation hat mehrere Varianten von Lizenzverträgen ausformuliert, unter welchen ein Werk genau nach Verwendungs- und Urheberrecht charakterisiert werden kann. Diese Varianten bestimmen, ob die Verwendung eines Medienerzeugnisses nur unter Namensnennung des Urhebers (attribution), nur für nichtkommerzielle Tätigkeiten (non-commercial), nur unveränderbar (no derivatives), oder nur veränderbar unter Gewährleistung der gleichen Lizenz (share alike) erlaubt ist. Vgl. http://de.creativecommons.org .
CC-Lizenz	C reative C ommons L icense Lizenzsystem der creativecommons.org , welches mehrere mögliche Ausprägungen des Urheberrechtsschutzes unterscheidet (vgl. CC). CC-Lizenzen sind bei wissenschaftlichen Publikationen verbreitet und ein wesentliches Argument in der OER-Bewegung.
Client	Als Client (engl. „Kunde“) werden Computer des Benutzers bezeichnet, welche auf Inhalte oder Funktionen im Internet oder einem zentralen Server zugreifen. Die anbietenden Geräte werden „Host“ genannt.
clientbasiert clientgebunden	Alle Inhalte und Funktionen, welche nur auf dem Computer des Nutzers gespeichert und ausgeführt werden. Sind Inhalte und Funktionen mit einer Lizenz an einen bestimmten Rechner gebunden, sind diese clientgebunden.
Content eContent	Der Begriff „Content“ (engl. Inhalt) wird meist im Gegensatz zu Form bzw. Software und Hardware verwendet. Damit werden alle Inhaltsformen gefasst, d. h. Text, Bild und/oder Ton. Mit eContent werden digital angebotene Inhalte bezeichnet.

Abkürzungen Begriffe	Beschreibung
CPL	C ommon P ublic L icense Open Source Lizenz von IBM. Vgl. Open Source.
CACL	C omputer S upported C ollaborative L earning (Rechnergestütztes Gruppenlernen) Lernformen, bei welchen technologiegestützt auf Distanz kooperative und kollaborative Arbeitsweisen und Ressourcen genutzt werden. Die Ergebnisse der Lernarbeit können dabei entweder aus parallelen Teilarbeiten zusammengetragen (Kooperation) oder aber umfassend gemeinsam erarbeitet werden (Kollaboration).
DIY	D o- I t- Y ourself Allgemeine Bezeichnung für Materialien, welche von den Benutzerinnen und Benutzern eigenhändig erstellt werden. Darunter fallen Übungsmaterial, Informationsblätter, Skripte oder andere Materialien, welche Lehrpersonen selbst zusammenstellen. Durch die Digitalisierung ist die Erstellung eigener Materialien sehr viel einfacher geworden.
DRM	D igital R ights M anagement Digitale Rechteverwaltung. Ermöglicht Anbietern die Nutzungskontrolle ihrer Daten. Mittels Lizenzen und Berechtigungen werden die Nutzungsrechte geschützt und vergütet, nicht mehr die Daten selbst (Copyright Management). DRM ist mit einer Einschränkung der Nutzungsmöglichkeiten verbunden (Einschränkung der Abspielplattformen, Einschränkung auf einen einzelnen Computer, Einschränkung auf eine bestimmte Nutzungsdauer).
dsb	D igitale S chul B ibliothek Moderierendes Angebot digitaler Lehr-/Lernmaterialien der Kantone (EDK) und des Bundes (SBFI). Die dsb wird von educa.ch angeboten und steht allen Lehrpersonen zur Nutzung offen. Im Gegensatz zu einem echten Repository sind die Materialien nicht „eingelagert“ sondern nur unter einem Link zum Standort aufgeführt und kommentiert.
EDM	E ducational D ata M ining Das „schürfen“ nach Informationen über den Nutzer (Schülerinnen und Schüler) in seinem Verhalten bei Online-Lehrmitteln. EDM wird häufig mit „Big Data“ synonym verwendet.
eContent	S. Content
Edutainment	Bildung durch Unterhaltung/unterhaltsames Lernen Verkürzung aus den englischen Wörtern „ EDU cation“ und „Enter TAINMENT “.
EMM	E nterprise M obility M anagement (System) Verwaltungssystem für die Distribution und Wartung mobiler Geräte. Durch die zentrale Verwaltung können Hardware (Geräte), Installationen (Applikationen), Daten und Lizenzen (Zugriffsrechte) für Gruppen unterschiedlicher Grösse gesteuert, geschützt, aktualisiert und verteilt werden.
EPIS	E lektronische P rüfungs I nfrastruktur und S upport Ein LMS-ähnliches System, mit welchem Prüfungen digital angeboten und abgelegt werden können.
EPUB	E lectronic P ublication Offener Standard für E-Books. Entwickelt vom Digital Publishing Forum (IDPF). EPUB-Dateien verfügen über DRM-Informationen, deren Implementierung aber abhängig vom Lesegerät ist. Der aktuelle Standard ist EPUB3. Durch den offenen Standard können EPUB-Formate auf Lesegeräten unterschiedlicher Hersteller dargestellt werden.

Abkürzungen Begriffe	Beschreibung
FIDES	F édération des services d' I dentités du D omaine de l' E ducation S uisse Projekt unter Federführung von educa.ch zur nationalen Koordination von digitalen Identitäten in der Domäne Bildung.
Filter bubble	Begriff für die (un)freiwillige Einschränkung der Wahrnehmung von Informationen im Internet durch Big-Data-gestützte Filter. Liefert eine Suchmaschine wie beispielsweise Google auf den Nutzer zugeschnittene Suchergebnisse, besteht die Gefahr, dass die gelieferten Informationen einseitig oder voreingenommen sind – das Informationsangebot entspricht immer der eigenen Meinung oder den eigenen Vorlieben.
Flatrate	Englisch für Pauschaltarif. Bei einer Flatrate wird eine Pauschalgebühr bezahlt, unabhängig davon, wie viele Nutzer ein Angebot wie häufig nutzen. Die Flatrate ist vor allem aus der Telekommunikation bekannt, als neuartiges Tarifmodell, bei dem ein Pauschalbetrag in Rechnung gestellt wird, unabhängig davon wie viel tatsächlich angerufen wird.
fri-tic	Globalkonzept für die Integration der Informations- und Kommunikationstechnologien in den Unterricht an allen Schulstufen im Kanton Freiburg. Für das Projekt wurde eine pädagogische Fachstelle FR-IKT errichtet.
Gamification	Die Anwendung von Elementen aus Spieledesign und Spielprinzipien in einem Nicht-Spielekontext. Dadurch werden Aufgaben und Arbeiten mit Spielelementen spannender und ansprechender gestaltet, was einerseits die Motivation der Lernenden (Unterhaltungswert) erhöht, andererseits Lerninhalte in anderen Kontexten präsentiert sowie neue Formen des Lernens unterstützt (selbstentdeckend).
GPL (GNU GPL)	G eneral P ublic L icence Lizenzdomäne, Softwarelizenzrahmen für Software und Inhalte (z. B. ist die Wikipedia unter GPL-Lizenz veröffentlicht). Aktuell ist die Version GPL v3. Vgl. www.gnu.org
Hardwaresystem	Computer oder Tablets sind komplexe elektronische Geräte, in welcher unterschiedliche Bauteile (Rechenprozessor, Grafikprozessor, Speichermedien) verbaut sind. Diese unterscheiden sich in ihrer Ausprägung teilweise deutlich, wie die bekanntesten Beispiele Microsoft vs. Apple zeigen. Eine in sich geschlossene Einheit bezeichnet man als Hardwaressystem.
hostbasiert hostgebunden	Mit „host“ wird ein Server bezeichnet, auf dem Internetseiten gespeichert und ins Internet eingespeist werden. Hostbasiert sind Inhalte oder Funktionen, welche nur auf dem Server verfügbar sind, d. h. nicht auf dem darstellenden Computer (vgl. Client) lokal gespeichert sind bzw. ausgeführt werden. Weil die Inhalte nicht auf dem Client gespeichert sind, ist deren Nutzung an einen Zugang zum Server gebunden.
Hosting	Als „hosting“ wird eine Dienstleistung im Internet bezeichnet, bei der die für Internetseiten/Websites notwendige Infrastruktur (Server, Betriebssysteme, Funktionalität) zur Verfügung gestellt wird. Inhalte und Funktionen sind dabei nur auf dem Host (engl. Gastgeber, Wirt) verfügbar. Auf dem Computer (vgl. Client) werden diese dann dargestellt.
HTML	H ypertext M arkup L anguage Offener Standard für die Darstellung von Hypertext. Ursprünglich entwickelt für die Darstellung und Vernetzung von Text auf dem Internet, wird HTML mittlerweile in vielen digitalen Umgebungen für die Darstellung verwendet.
Imedias	Beratungsstelle Digitale Medien in Schule und Unterricht am Institut Weiterbildung und Beratung der PH FHNW

Abkürzungen Begriffe	Beschreibung
In-App	<p>INside- the APPlication</p> <p>Bezeichnung für Handlungen/Funktionen, welche von innerhalb einer Applikation (z. B. eines Spiels, eines Lernprogramms, einer Musiksoftware) ausgelöst werden. Am bekanntesten ist diese Verkürzung bei den sogenannten In-App-Verkäufen. Dabei kann oder soll der Anwender beispielsweise mitten in einem Spiel zusätzliche Ausrüstungsgegenstände oder „Leben“ kaufen.</p>
In-App-Verkäufe	<p>(Engl. „in app purchases“) Produktangebote und Kaufmöglichkeiten, welche in einer Applikation ausgelöst werden können. Verwendung findet das Prinzip der In-App-Verkäufe bisher vor allem bei Spielapplikationen oder Hilfsprogrammen. Häufig ist die Basisapplikation dann kostenfrei, für das Spiel hilfreiche oder notwendige Funktionen (z. B. Ausrüstungsgegenstände bei Spielen, Programmfunktionen bei Hilfsprogrammen) müssen jedoch eingekauft werden.</p> <p>Zum Beispiel: Eine Applikation zum Erlernen von Fremdsprachenvokabular (digitaler Karteikasten) kann kostenfrei oder sehr günstig heruntergeladen werden. Einzelne Wortgruppen oder die Wörter einzelner Lerneinheiten müssten in der Applikation zusätzlich gekauft werden.</p>
Infomentor	<p>Ein kommerziell vertriebenes Lernmanagementsystem (LMS) aus Island. Infomentor unterstützt im Sinne einer integrierten Plattform Planung, Organisation und Administration des Unterrichts. Digitale Lernmaterialien können (bedingt) eingebunden und verteilt werden.</p>
JAMES	<p>Jugend-Aktivitäten-Medien Erhebung Schweiz</p> <p>Periodische, repräsentative Studie (alle 2 Jahre) zu Medienumgang und -verhalten von Jugendlichen in der Schweiz. In der Studie werden Jugendliche im Alter von 12 bis 19 Jahren befragt.</p>
KFX	<p>Kindle Format X</p> <p>Neues proprietäres Format von Amazon für den Kindle Reader mit verbesserter Schriftdarstellung und flexiblerem Zeilenumbruch.</p>
Khan Academy	<p>Eine offene Lernumgebung und Übungsplattform (nicht-kommerziell), gegründet von Salman Khan. Sie stellt unter einer offenen Lizenz (Creative Commons) Lehrmaterial, vor allem als Videos, zur Verfügung, bindet diese aber bereits in übergreifenden Kursformaten und Lern-Übungssequenzen mit Rückmeldung ein.</p> <p>https://de.khanacademy.org/</p>
KMS	<p>KompetenzManagement System</p> <p>Ein LMS-Konzept, bei dem die Kompetenzentwicklung der Lernenden gezielt erfasst und unterstützt wird, vor allem im Hinblick auf ihre Relevanz für betriebliche Prozesse und strategische Unternehmensziele.</p>
LA	<p>Learning Analytics</p> <p>Die Interpretation verschiedener Daten zu konkretem Verhalten, Fortschritt, Orientierung oder Nutzung von Lernangeboten durch Lernende. Die Daten werden genutzt, um Erkenntnisse über Lernfortschritte, Lernwege, Lernpräferenzen, Lernhindernisse usw. zu gewinnen und daraus das Lernen und die Lernumgebungen zu optimieren. Die Datenbasis fällt bei digital gestütztem Lernen durch die Protokollierung automatisch an. Siehe auch „Big Data“</p>
LAN	<p>Local Area Network</p> <p>Das ortsgebundene Netzwerk, in dem Computer miteinander verbunden werden. Typisch für LANs sind Heimnetze, schulinterne Vernetzung oder Netzwerke in kleinen Unternehmen.</p>

Abkürzungen Begriffe	Beschreibung
LMS	L earning M anagement S ystem Eine Applikation, um Administration, Dokumentation, Nachverfolgung und Distribution von digitalen Ressourcen im Bildungskontext zu gewährleisten. LMS stellen die zentrale Drehscheibe zur Verfügung, über welche Lerninhalte, Lernschritte und Arbeitsergebnisse geordnet verteilt, bearbeitet, zurückgeschickt, beurteilt und archiviert werden können.
LOM	L earning O bject M etadata Empfehlung des SFIB zur Beschreibung von digitalen Lehr-/Lernmaterialien und Lernobjekten. Nach diesem Standard sind digitale Materialien in einem Repositorium (z. B. Bildungsserver) eindeutig referenzierbar und wieder auffindbar.
Makroebene Mesoebene Mikroebene	Ursprünglich Bezeichnung für Analyseebenen in der Netzwerkforschung. Im Themenbereich der Lehr-/Lernmittel werden damit strukturelle Ebenen von Lehrmitteln unterschieden, wobei die Makroebene den Bezug zu den Lehrplänen oder die Unterrichtsplanung bezeichnet, die Mikroebene isolierte Inhalte, Aufgaben oder Übungen umfasst und dazwischen weitere strukturelle Einheiten unterschiedlicher Komplexität (Kapitel, Themen usw.) als Mesoebene(n) gefasst werden. Die Begrifflichkeit wird nicht einheitlich verwendet. Oft wird zusätzlich noch eine übergeordnete Metaebene genutzt, um Strukturbezüge zu fassen.
mindsteps.ch	Aufgabenplattform mit Lern- und Prüfungsaufgaben für die Fächer Deutsch, Englisch, Französisch, Mathematik und Naturwissenschaften, welche im Auftrag der Kantone Aargau, Basellandschaft, Basel-Stadt und Solothurn entwickelt wurde. Ziel ist das Angebot kalibrierter Aufgaben mit systemgestütztem Feedback für kompetenzorientiertes Lernen sowie adaptive und diagnostische Tests.
MOBI/MBP	MOBI pocket Proprietärer, recht einfacher eBook-Standard der französischen Firma Mobipocket.
MOOC	M assive O pen O nline C ourses Online-Kurs-Format, welches auf eine grosse Anzahl Studierender ausgerichtet ist, jedermann offensteht und weitgehend unbeschränkt genutzt werden kann. Bei MOOCs werden Studierende über das Internet mit multimedialem Kursmaterial versorgt und angeleitet. Zudem sind kollaborative Arbeiten möglich und über Chats oder Foren wird die Kommunikation in der Community unterstützt. Weitere Formen sind Participatory Open Online Course, Personalized Open Online Course (beide POOC) oder Extension Massive Open Online Course (xMOOC).
Moodle	M odular O bject- O riented D ynamic L earning E nvironment Ist ein freies objektorientiertes Kursmanagementsystem und eine Lernplattform. Die Software bietet die Möglichkeiten zur Unterstützung kooperativer Lehr- und Lernmethoden.
NIKT	N euere I nformations- und K ommunikations T echnologie Alte Bezeichnung für IKT/ICT in der Strategie des Bundesrates für eine Informationsgesellschaft 1998.
OA	O pen A ccess Lizenzdomäne mit freiem Zugang vor allem zu wissenschaftlichen Publikationen aber auch anderen Materialien im Internet. Eine OA-Lizenz erlaubt es jedermann, diese Dokumente zu lesen, herunterzuladen, zu speichern, zu drucken und kostenfrei zu nutzen.

Abkürzungen Begriffe	Beschreibung
OER	<p>Open Educational Resources</p> <p>OER umfasst freie (open) Lern- und Lehrmaterialien (educational resources), welche unter einer offenen Lizenz (vgl. GNU/GPL oder CC) zur Verfügung gestellt werden. Damit sind nicht nur Lehrmittel im engeren Sinn gemeint, sondern auch andere Inhalte, die der Wissensvermittlung dienen (z.B. auch wissenschaftliche Publikationen).</p> <p>Deutsche Begriffe: Freie Bildungsmaterialien, Freie Bildungsmedien (DIPF), Freie Lernmaterialien, Offene Lehr-Lern-Materialien, Offene Lehr- und Lernunterlagen (OeLLR)</p>
OLAT	<p>Online Learning And Training</p> <p>Ein bekanntes LMS, welches vor allem an Hochschulen (UZH, FHNW) Anwendung findet.</p>
OPL	<p>Open Publication Licence</p> <p>Älteres offenes Lizenzsystem, wird nicht mehr weiterentwickelt</p> <p>http://www.opencontent.org</p>
OSS Open source	<p>Open Source Software (kurz auch „Open Source“)</p> <p>Lizenzdomäne mit offen zugänglichem Quelltext, d.h. auch der Programmcode ist öffentlich zugänglich und kann genutzt und verändert werden. OSS ist für Software das Äquivalent zu Open Content bei Inhalten und Open Access bei Zugriff und Authentifizierung.</p>
PDF	<p>Portable Document Format</p> <p>Proprietäres Dateiformat von Adobe Inc., mit dem systemübergreifend (portabel) Inhalte in identischer Form dargestellt werden können. PDF ist zudem mit hypertextueller Funktionalität ausgestattet und erlaubt mit Einschränkungen die Programmierung von Interaktivität.</p>
Peripherie	<p>Peripherie ist ein Sammelbegriff für all zusätzlichen Geräte, welche an einen Computer angeschlossen werden können, z.B. Drucker, Scanner, Kamera, Mikroskop usw. Sind die Geräte fest im PC verbaut (z.B. eingebaute Kamera), werden sie nicht mehr zur Peripherie für diesen PC gerechnet.</p>
PLE	<p>Personal Learning Environment</p> <p>Ein LMS-Konzept, welches die Perspektive der Lernenden fokussiert. Dabei kann die durch ein LMS gewährleistete Umgebung individuell angepasst und optimiert werden. Im Zentrum stehen Lernarbeit und Lernfortschritt der Lernenden.</p>
Podcast	<p>Bezeichnet das Anbieten abonnierbarer Mediendateien (Audio oder Video) über das Internet. Der Name stammt von der Verschmelzung von iPOD (einem verbreiteten Abspielgerät) und englisch broCAST (senden). Ein Podcast besteht aus einer Serie von Medienbeiträgen (Episoden), die über das Internet automatisch bezogen werden können.</p>
PPP-SiN	<p>Priate Public Partnership – Schule Im Netz</p> <p>Initiative von Bund und Kantonen (2001-2007) zur Unterstützung der Integration der Informations- und Kommunikationstechnologien in den schweizerischen Schulen. Ausgehend von der Strategie des Bundesrates für eine Informationsgesellschaft in der Schweiz.</p>
Public Domain	<p>Lizenzdomäne für geistige Erzeugnisse oder geistiges Eigentum (Texte, Bilder, Musik, Videos, aber auch Software) bei welchen die Frist des Lizenzschutzes abgelaufen ist. Produkte, deren Schutz abgelaufen ist, dürfen frei verwendet werden.</p> <p>Vgl. auch GNU, Creative Commons (CC)</p>

Abkürzungen Begriffe	Beschreibung
QuesTanja	<p>Kostenlose Plattform zur spielerischen Umsetzung (Gamification) von (beliebigen) Unterrichtseinheiten. Die Inhalte werden dazu storyboardartig in Spiel- bzw. Abenteuersequenzen aufbereitet, welche von Lernenden spielerisch bearbeitet werden. Die eingereichten Lösungen können von der Lehrperson unmittelbar betreut und korrigiert werden.</p> <p>Die Plattform ist eine Entwicklung von Nando Stöcklin und Nico Steinbach der PH Bern und Christian Spannagel der PH Heidelberg.</p> <p>http://game.questanja.org</p>
regionatur.ch	<p>Website mit einem Informations- und Dokumentationsarchiv zum Wandel von Natur und Landschaft in der Region Basel während der letzten 500 Jahre: Texte, Karten und Bilder. Für Schulen/Klassen gibt es einen eigenen Zugang mit thematisch gegliederten, stufendifferenzierten Lernmaterialien und Exkursionsunterlagen..</p>
Repositorium	<p>Bezeichnung für ein „Lager“, in welchem Informationen oder Dokumente katalogisiert und aufbewahrt und wieder geordnet abgerufen werden können. Repositorien sind vor allem für OER wichtig.</p>
SaaS	<p>Software As AS Service</p> <p>...aaS bezeichnen Angebote, bei denen Produkte as a service, d.h. als Dienstleistung (vor allem über das Internet) vertrieben werden. Bei SaaS werden Programme (z.B. Microsoft Office) nicht mehr als Produktpaket verkauft, sondern als Dienstleistung vertrieben. Das Programm liegt dann nicht mehr als Anwendung auf dem Client und wird auch nicht dort ausgeführt, sondern auf dem Server (Host) des Dienstleisters.</p> <p>→Platform as a Service (PaaS), Infrastructure as a Service (IaaS), Everything as a Service (XaaS)</p>
SAMR Model	<p>Substitution Augmentation Modification Redefinition Model</p> <p>Ein Modell von Ruben Puentedura zur Darstellung und Beurteilung unterschiedlicher Grade des Einsatzes unterschiedlicher Technologien im Unterricht und beim Lernen. Nach diesem Modell werden vier Stufen des Technologieeinsatzes unterschieden, bei denen entweder die gleichen Aufgaben/Funktionen neu mit Computern erfüllt werden (Substitution), der Einsatz von Computern vor allem eine wesentliche Effizienzsteigerung und Anreicherung bei Arbeit und Lernen erbringt (Augmentation), die Computer neuartige Zugangsweisen zu Aufgaben/Funktionen erlauben (Modification) und zuletzt die Möglichkeit mit dem Computereinsatz völlig neuartige Aufgaben/Funktionen im Unterricht einsetzen zu können (Redefinition).</p>
scoyo	<p>Kommerzielle Lernumgebung und Übungsplattform. Ursprünglich eine Gründung der Bertelsmann Gruppe und unter Beteiligung des Cornelsen Verlags entwickelt, wurde die Plattform an das RTL-Tochterunternehmen Super-RTL verkauft. Scoyo bietet auf die deutschen Lehrpläne abgebildete Lehr- und Übungsinhalte in einer Rahmenhandlung (Abenteuergeschichte) und ein Punktesystem zur Lernstandskontrolle.</p> <p>https://www-de.scoyo.com/</p>
Serious games	<p>Elektronische Spiele unterschiedlicher Genres, welche einem „ernsthaften“ Zweck dienen, beispielsweise dem Lernen. Serious games werden unmittelbar zum Lernzweck entwickelt, im Gegensatz etwa zu Gamification, bei dem Lerninhalte mit Spielelementen angereichert werden.</p>
SFIB	<p>Schweizerischen Fachstelle für Informationstechnologien im Bildungswesen</p>
SKIB	<p>Schweizerischen Koordinationskonferenz ICT und Bildung</p>

Abkürzungen Begriffe	Beschreibung
sofatutor	Kommerzielle Übungs- und Repetitionsplattform zur Prüfungsvorbereitung und Lernunterstützung durch videobasierte Informationssquenzen, aber u. a. auch durch einen Hausaufgaben-Chat und Einzel-Nachhilfe. www.sofatutor.ch; www.sofatutor.com
Software	Software ist der Komplementärbegriff zu „Hardware“. Zur Software zählen alle Programme mit den zugehörigen Daten (z. B. Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Betriebssystem), während mit Hardware alle physischen Komponenten der Geräte zusammengefasst werden.
SSO	S ingle S ign O n Eine zentrale und eindeutige Nutzeridentifikation (=Authentifizierung) für unterschiedlichste Logins und Lizenzen. Dadurch kann jeder Nutzer mit genau einer Identifikation auf verschiedenste Angebote zugreifen unabhängig davon, wer die Produkte vertreibt oder die Dienstleistungen anbietet. SSO sind denkbar für Institutionen, Gruppen und Individuen.
TCPK (TPACK)	T echnological P edagogical C ontent K nowledge Modell der Kompetenzen, welche Lehrpersonen als „expert teachers“ auszeichnen. Im Modell werden drei wesentliche Wissensbereiche angesetzt: Technologisches Wissen, pädagogisches Wissen und Inhaltswissen (Fach). Im Schnittpunkt dieser drei Wissensbereiche liegt der Schlüssel für einen erfolgreichen Einsatz digitaler Technologien im Unterricht. Je mehr Lehrpersonen technologisches, pädagogisches und fachliches Wissen zur Überlappung bringen, desto erfolgreicher wird der Technologieeinsatz.
Usability	Bezeichnung für die ergonomische Bedienbarkeit bei der Mensch-Computer-Interaktion. Computerprogramme und interaktive Inhalte müssen so gestaltet werden, dass deren Gebrauchstauglichkeit gewährleistet ist, d. h. dass die Interaktion effektiv, effizient und zur Zufriedenheit der Nutzer erfolgt (EN ISO 9241-11)
VPN	V irtual P rivate N etwork Ein virtuelles, in sich geschlossenes Kommunikationsnetz, bei dem die Teilnehmer eine (gesicherte) Verbindung zu verschiedenen Netzwerken herstellen können.
Webinar	Eine Seminarveranstaltung, welche mit einer Verbindung über das Internet abgehalten wird. Das Wort ist eine Verkürzung der Bezeichnung „ WEB -Sem INAR “.
WLAN	W ireless L ocal A rea N etwork Ein lokales Netzwerk (vgl. LAN), in welchem die Rechner nicht mit Kabel, sondern drahtlos, meist per Funk, vernetzt werden.
zebis	Z entralschweizer B ildungs S erver Portal für Lehrpersonen der zentralschweizer Kantone und Repositorium für Lehr-/Lernmaterialien, in dem von Lehrpersonen geschaffene Unterrichtsmaterialien eingestellt und allen Lehrpersonen zur Verfügung gestellt werden. zebis ist ein echtes Repositorium, die Materialien sind auf dem Bildungsserver eingelagert.

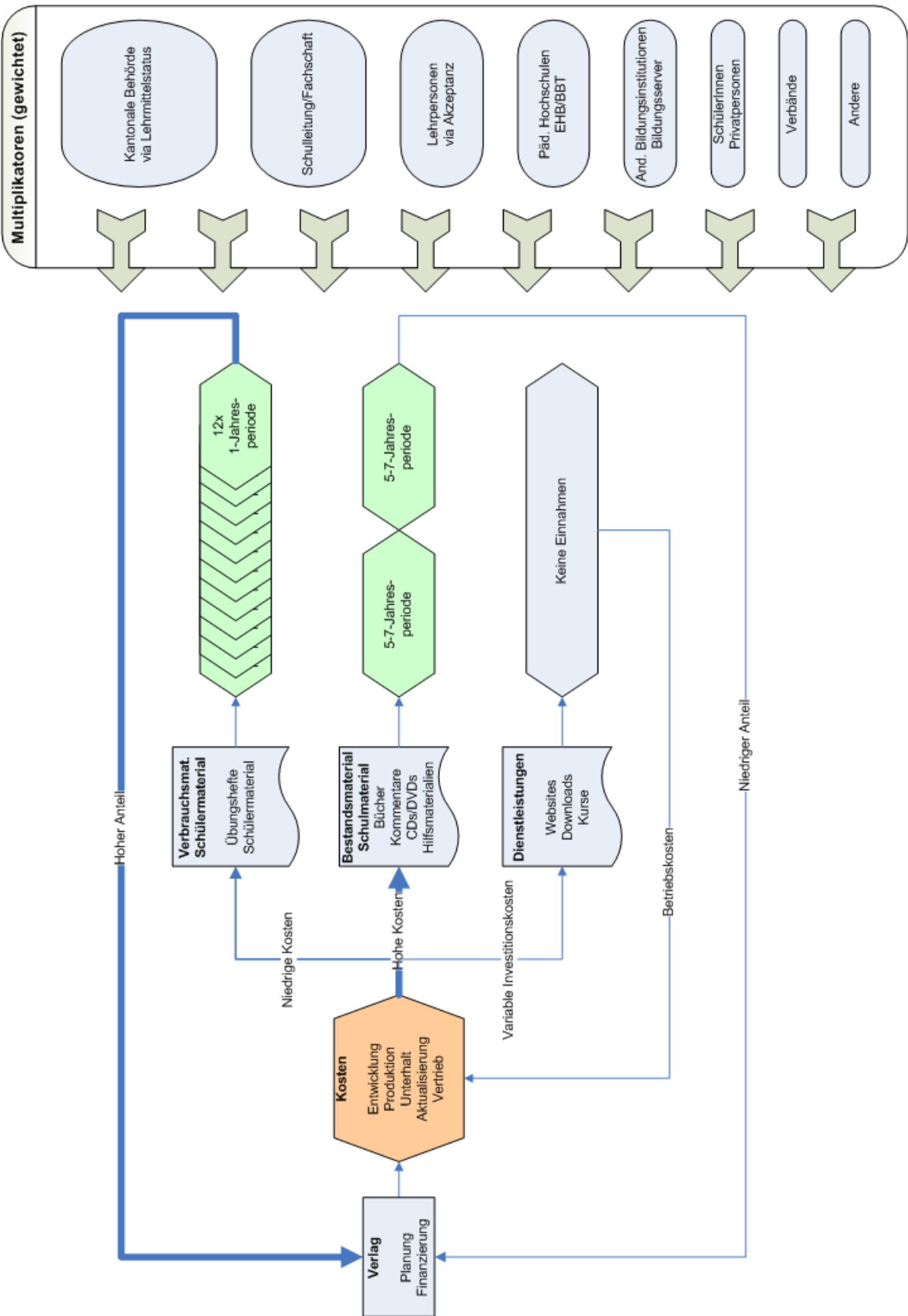


Abb. 5: Modell der Rentabilitätsrechnung von Lehrmitteln

Die Rentabilität von Lehrmitteln berechnet sich über den gesamten Lebenszyklus (Erstaufgabe+Folgaufgaben). In dieser Darstellung wird ersichtlich, in welchem Verhältnis die Kosten zu gewichten sind und welche Akteure die Rentabilität beeinflussen. Hauptbeeinflusser sind die Kantone über den Lehrmittelstatus. Vgl. Kapitel 2.1.1

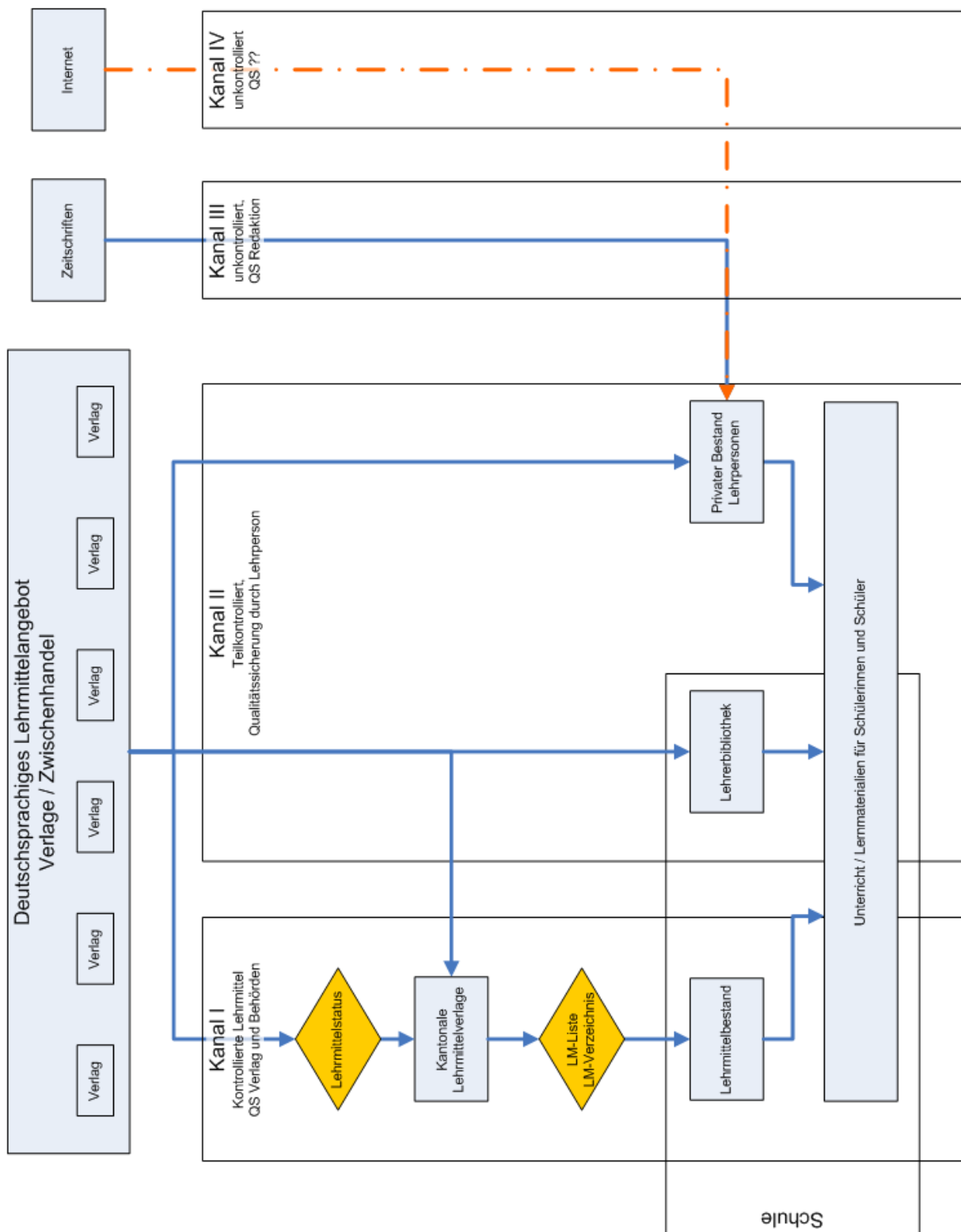


Abb. 6: Der Weg von Lehrmitteln in den Unterricht

Die Distribution deutschsprachiger Lehrmittel erfolgt über vier Kanäle. Die Kanäle I und II sind meist nachvollziehbar und erfolgen über den Lehrmittelbestand und die Lehrerbibliothek der Schulen. Die Kanäle III und IV verlaufen über den privaten Fundus der Lehrperson, weshalb sie als einzige die Qualitätssicherung wahrnehmen kann. Vgl. Kapitel 2.3.1.

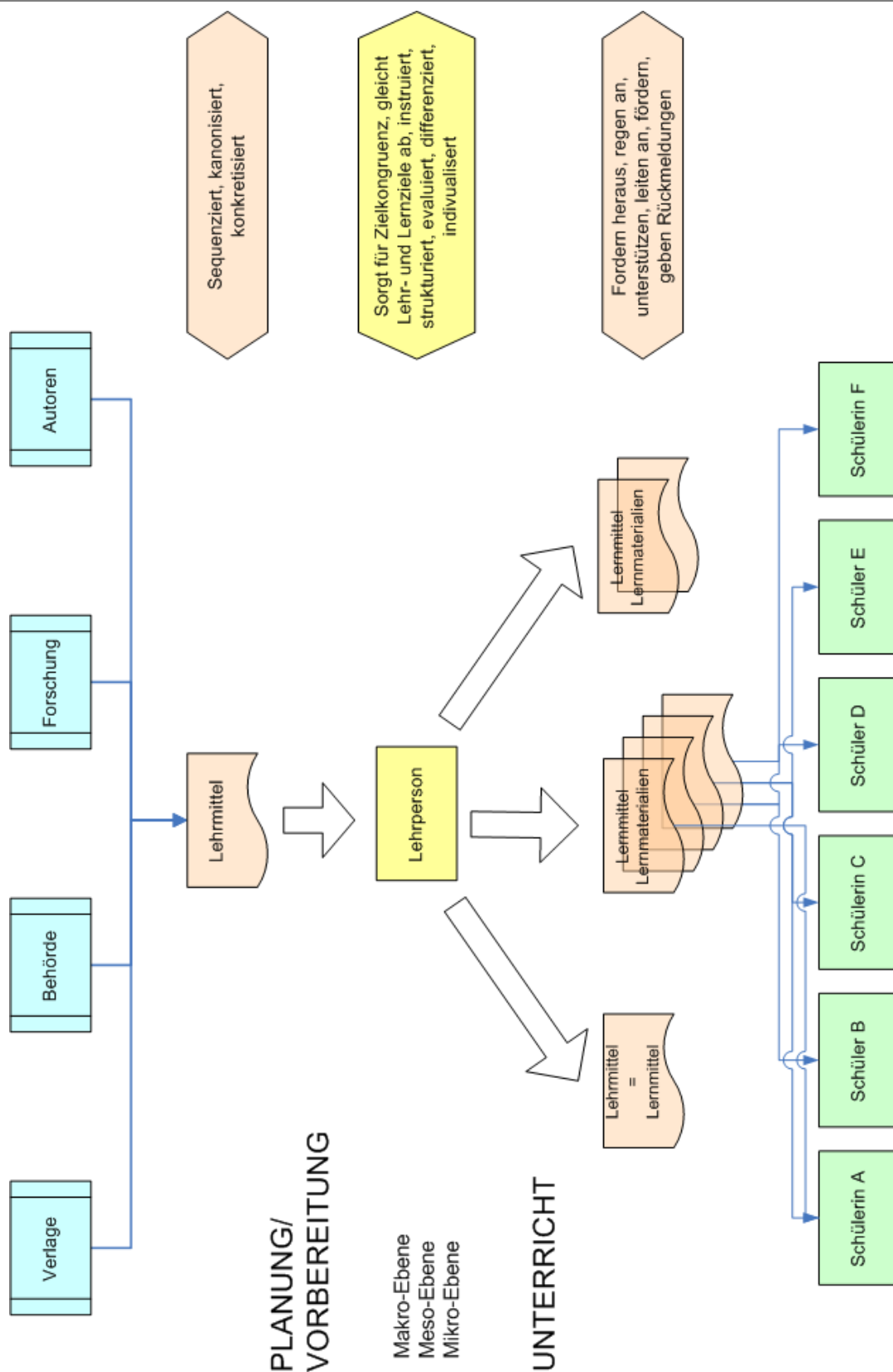


Abb. 7: Transformationsprozess vom Lehrmittel zum Lernmittel oder Lernmaterial (Kapitel 2.3.2)

Den letzten Schritt der Lernmedienbereitstellung nehmen die Lehrpersonen vor. Sie nehmen die Lehrmittel und setzen diese in Lernmedien für die Schülerhand um. Diese Umsetzung kann minimal sein (Lernmedium=Lehrmittel), leicht verändert (Lernmedium=Auswahl aus dem Lehrmittel) oder stark verändert (Lernmedium=bearbeitete Auswahl aus dem Lehrmittel) sein. Unter Umständen kann das Lernmedium eigens von der Lehrperson erstellt sein und das Lehrmittel ersetzen.

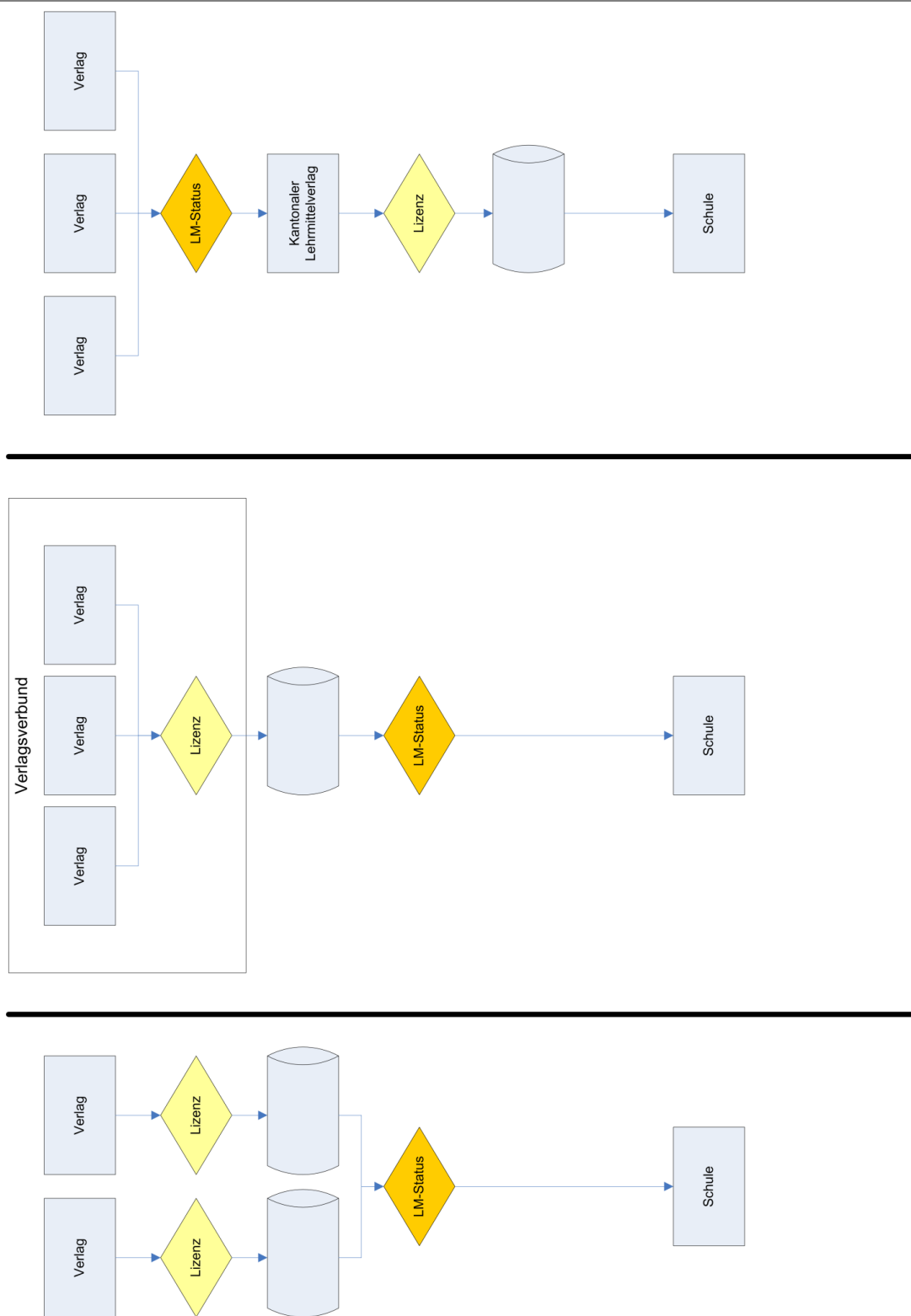


Abb. 8: Distributionsvarianten für digitale Lehrmittel

Diese Darstellung der Distributionsvarianten (vgl. Kapitel 4.5) ist hier stark vereinfacht und nur beispielhaft. Je nachdem, ob der Lehrmittelstatus in den Kantonen der NW EDK bestehen bleibt oder nicht, ergeben sich andere Varianten. Der wesentliche Unterschied besteht darin, welche Stelle bestimmte Aufgaben übernehmen muss. Für die Distribution ist entscheidend (a) wo die Lehrmitteldaten gespeichert sind (Verlag, Zwischenhandel, Schule), (b) wo und wie die Zugangsberechtigung überprüft wird und (c) welche Funktionen (Lesen, Bearbeiten, Zwischenspeichern, Rückmeldungen usw.) wie zur Verfügung stehen.

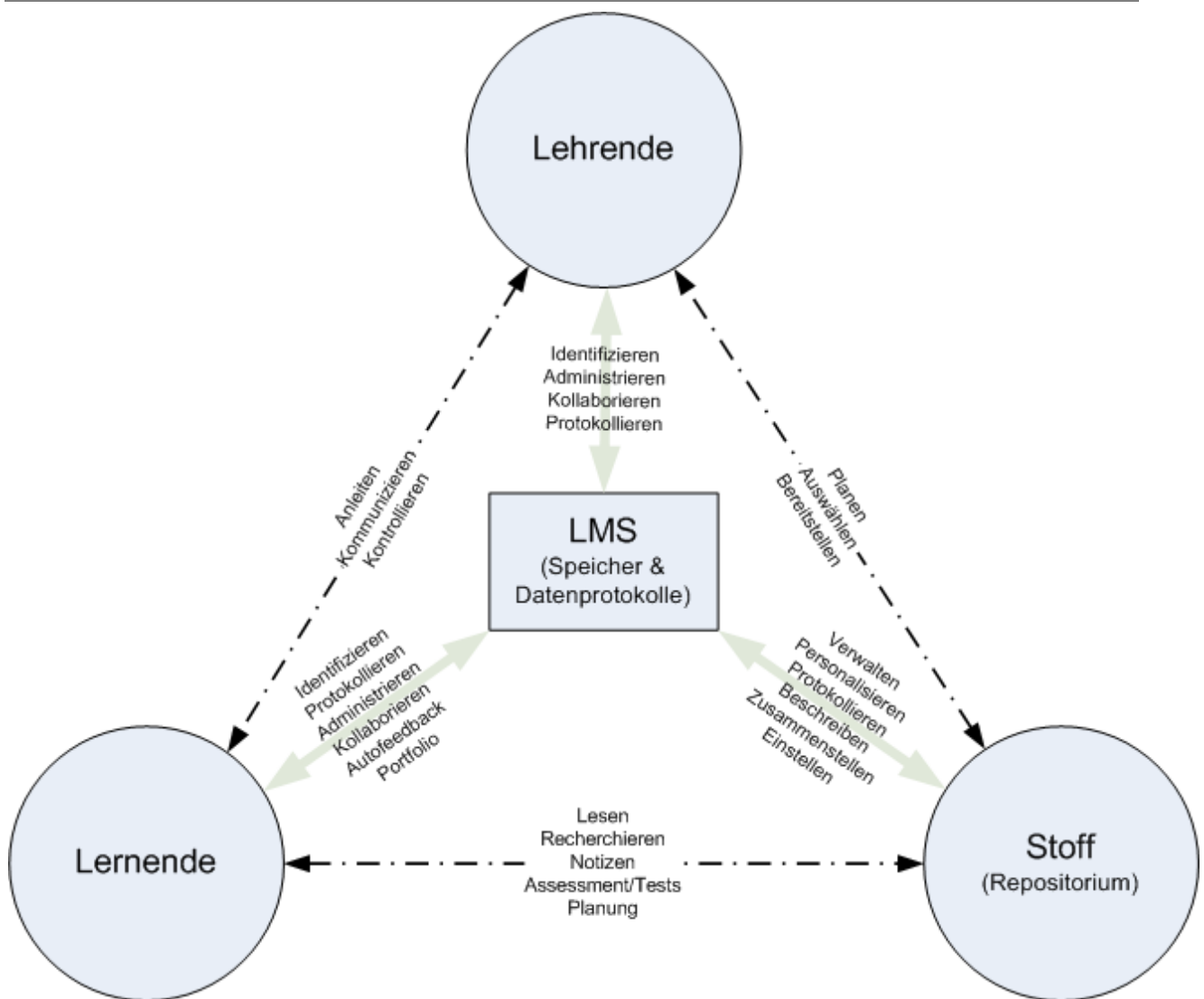


Abb. 9: Funktionalität eines Lehr-/Lernmanagementsystems (LMS)

Lernmanagementsysteme (LMS) sind Programme, welche eine vermittelnde Funktion zwischen Lernenden, Lehrenden und dem Unterricht (Stoff, Aufträge, Beurteilung) übernehmen. Sie stellen für die Lehrkräfte eine „Lehrumgebung“ und für die Schülerinnen und Schüler eine „Lernumgebung“ dar. Das System stellt die Informationen (z. B. Aufgabenblatt) und Funktionen (zuordnen, freigeben, einfordern, beurteilen usw.) übersichtlich zusammen und unterstützt Organisation, Administration, Planung, Lehren, Lernen und Kommunizieren.

Das System unterscheidet zwischen verschiedenen Rollen, welche die Benutzer innehaben: Schulleitung, Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler, Schulklassen, Eltern und Erziehungsberechtigte, Öffentlichkeit. Die Benutzer identifizieren sich beim Aufruf des LMS und haben dann Zugang zu den Inhalten und Funktionen, welche für ihre Rolle freigegeben sind (Berechtigung).

Das LMS vermittelt Inhalte (Unterrichtsplanung, Lehrmittel, Agenda, Aufgabenstellungen, abgeschlossene Aufgaben, Mitteilungen, Beurteilungen) über unterschiedliche Kanäle. Aufgaben können über das Klassenbuch verteilt werden, Lernmedien über die Klassenbibliothek, Rückfragen und Unterstützung über den Chat usw.

Anhang C Tabelle Szenarien

In der folgenden Tabelle ist eine differenziertere Beschreibung der drei Szenarien, welche in Kapitel 5.3 zusammengefasst präsentiert wurde. Die drei Szenarien „hybride Lehrmittel“, „digitale Lehrmittel“ und „digitale Schule“ wurden ergänzt mit einer entsprechenden Beschreibung der aktuellen Situation (Status Quo)

	Status Quo	Hybride Lehrmittel	Digitale Lehrmittel	Digitale Schule	Erläuterung
Unterricht					
Unterricht	Präsenzunterricht	Präsenzunterricht	Präsenzunterricht	Teilpräsenzunterricht Flipped Classroom in vielen Fächern	Digitale Lehrmittel erleichtern die Umsetzung von Teilpräsenz an den Schulen organisatorisch und durch die Unterstützung selbstständiger Lernarbeit, Kooperation und Kollaboration der Schülerinnen und Schüler.
	Traditionelle Unterrichtsformen vorherrschend	Traditionelle Unterrichtsformen vorherrschend	offene/traditionelle Unterrichtsformen (Lehrerabhängig)	offene/traditionelle Unterrichtsformen (Nach Fach, Lehrperson, Klasse usw.)	Digitale Lehrmittel unterstützen durch die mediale Verfügbarkeit und die erleichterte Anpassung an spezifische Bedürfnisse offene Unterrichtsformen. Dabei kommt der Lehrperson grosse Bedeutung zu, denn sie entscheidet, welche Einheiten besser mit offenen Formen und welche mit traditionellen Unterrichtsformen bessere Lernergebnisse ergeben.
	Projekt- und selbstgesteuerter Unterricht punktuell	Projekt- und selbstgesteuerter Unterricht punktuell	Hoher Anteil selbstgesteuerten Lernens	Hoher Anteil selbstgesteuerten Lernens Eigenverantwortete Lern- bzw. Aufgabenplanung der Lernenden Teilmitsprache bei Themen an denen Kompetenzen geschult werden	Das selbstgesteuerte und kooperative Lernen ist mit der Vernetzung und der Plattform eines LMS vermehrt möglich, weil der Arbeitsstand für Lehrende und Lernende jederzeit sichtbar ist. Zusätzlich ist die Themenauswahl grösser und die Verknüpfung mit bekannten digitalen Angeboten wird einfacher.
	Lehrmittelgesteuertes Lernen (Lehrmittel als Leitmedium)	Lehrmittelgesteuertes Lernen (Lehrmittel als Leitmedium)	Lehrmittel als Orientierungsmedium	Lehrmittel als Minimalausstattung	Weil digitale Medien nicht mehr als geschlossenes Referenzobjekt (Schulbuch) gesetzt werden, sondern eher eine Auswahl alternativer Möglichkeiten für unterschiedliche Bedürfnisse und Interessen darstellen, löst sich die Steuerung des Unterrichts vom zentralen Leitmedium hin zur Minimalausstattung bzw. zum Ausgangspunkt.

	Status Quo	Hybride Lehrmittel	Digitale Lehrmittel	Digitale Schule	Erläuterung
	Traditionelle Rolle der Lehrpersonen	Traditionelle Rolle der Lehrpersonen	Rolle der Lehrpersonen abwechselnd (inhalts- und methodenabhängig)	Rolle der Lehrpersonen als Lerncoach	Je höher der Anteil selbstgesteuerten Lernens im Unterricht ist, desto mehr verändert sich die traditionelle Lehrerrolle als Anbieter von festgelegten Inhalten (Kanon) und desto nötiger wird die Funktion von Lernbegleitung und -betreuung. Indirekt unterstützen digitale Lehrmittel und Materialien diesen Rollenwechsel.
	Kein zusätzliches Mentoring	Zusätzliches Peer-Mentoring punktuell	Zusätzliches Peer-Mentoring durch Mitschülerinnen und Mitschüler	Ausgebautes Mentoringssystem für Lernarbeit (Peers, Lehrkräfte, Eltern als Assistenzkräfte)	Bei offeneren Unterrichts- und Schulformen wird die frontal geführte Lernarbeit immer weniger. Als Kompensation bei der Lernarbeit wird ein Mentoringssystem aufgebaut in dem die Schülerinnen und Schüler durch Peers, Lehrkräfte und/oder Assistenzkräfte betreut werden.
	Klassenunterricht bis gruppendifferenzierter Unterricht	Klassenunterricht bis gruppendifferenzierter Unterricht	Gruppendifferenzierter und individualisierter Unterricht	Individualisierter Unterricht	Weil gedruckte Lehrmittel auf alle Lernenden mit einem Angebot für alle Niveaus und alle Bedürfnisse, greifen weisen sie eine hohe Redundanz auf (nicht benötigte Inhalte und Übungen) und greifen andererseits auch zu kurz (die Platzbeschränkung ist gegeben und kann durch Fragmentierung nur teilweise kompensiert werden.
	Verschiedene „analoge“ Methoden und Instrumente zur Reflexion des Lernens	Teilweise digital verfügbare Methoden und Instrumente zur Reflexion des Lernens, z. B. Digitales Portfolio	Verknüpfte Instrumente zur Reflexion des Lernens Digitales Portfolio Digitales Lernjournal	Verknüpfte Instrumente zur Reflexion des Lernens Digitales Portfolio Digitales Lernjournal	Ein digitales Portfolio bzw. ein digital geführtes Portfolio ist bei der Arbeit mit digitalen Lehrmitteln ein zentrales Potenzial, um einerseits den Lernenden ein leicht verfügbares Instrument zur Reflexion ihrer Lernarbeit zu eröffnen und andererseits den Lehrerinnen und Lehrern Rückmeldung zur individuellen Lernarbeit zu geben. Darüber hinaus schafft das digitale Portfolio für Lernende eine Plattform zur Publikation.

	Status Quo	Hybride Lehrmittel	Digitale Lehrmittel	Digitale Schule	Erläuterung
Schule					
Schule	Präsenzschule	Präsenzschule	Präsenzschule	Offene Schule mit Teilpräsenz	Verändert sich der Unterricht hin zu offeneren Formen mit Teilpräsenz, wird sich auch die Institution selbst in Richtung einer offeneren Struktur und Kultur entwickeln. Dies ist zwar nicht zwingend, ergibt sich aber auch aus einer gewissen Eigendynamik heraus.
	Kein LMS	Einfaches LMS mit administrativer und organisatorischer Funktion	Zentrales LMS mit administrativer und organisatorischer Funktion & Einbindung von digitalen Lehrmitteln	Zentrales LMS zur Organisation und Planung von Lehr- und Lernaktivitäten mit Verknüpfung zur digitalen Bibliothek und anderen digitalen Angeboten	Für die Einbindung digitaler Lehrmittel ist eine strukturierte Schnittstelle zwischen Materialien, Unterricht und Lernarbeit notwendig. Je stärker die Nutzung digitaler Lehrmittel, desto wichtiger und umfangreicher wird dieses zentrale LMS.
		Schulwebsite mit Links zu öffentlich zugänglichen digitalen Ressourcen (Übungsplattformen, Elternbildung)	Schulwebsite mit Verweisen auf ergänzende Materialien, klasseninternen „Bibliotheken“ und Links zu öffentlich zugänglichen digitalen Ressourcen (Übungsplattformen, Elternbildung)	Zentrale Homepage mit öffentlichem, schulinternem, klasseninternem, individuellen Zugriffsrechten (Publikationsplattform für Kommunikation und Publikation)	Bei intensiver Nutzung der digitalen Plattform wird der Unterricht papierarm. Die Lehrmittel, die Arbeitsergebnisse, deren Beurteilung, die Anleitung und Betreuung der Lernenden, die Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden sowie zwischen Schule und Eltern: Alles kann und wird zunehmend digital. Was das LMS gegen innen (Schule, Unterricht), ist eine zentrale Homepage als Schnittstelle gegen Aussen.
	Einzelne digitale Systeme	Kantonale Systeme zur Personal- und Schuladministration	Kantonale Systeme zur Personal- und Schuladministration	Vernetzte kantonale Systeme zur Personal- und Schuladministration	Solche Systeme sind gegenwärtig im Rahmen der allgemeinen Automatisierung im Aufbau und vereinfachen die administrativen Belange und die Kommunikation der Schulbehörden mit Schulleitung und Lehrpersonen.

	Status Quo	Hybride Lehrmittel	Digitale Lehrmittel	Digitale Schule	Erläuterung
	Kaum schulinterne digitale Mediathek, meist mit Priorität auf traditionelle Mediathek mit digitalen Objekten (CD, DVD usw.)	Schulinterne digitale Mediathek	Schulinterne und offene, zentrale Mediathek	Zentrale, offene Mediathek	Die Mediathek erhält eine zentrale Rolle in der digitalen Schule, weil die Medien verfügbarer werden. Ausleihe von Einzelexemplaren sind nicht mehr notwendig, Nachschlagewerke sind entweder bei den Betreibern online abrufbar (Wikipedia, Encarta, Brockhaus, Duden, Klexikon, Kinderlexikon usw.), oder als digitale Version in der Mediathek erhältlich. Wesentlich ist dabei, dass die Mediatheken zentral verfügbar, offen und bibliothekarisch betreut sind.
	Vereinzelte Angebote für OER auf einzelnen Bildungsservern, wenig moderiert	Zugang zu moderiertem Repository/Bildungsserver (OER)	Zugang zu umfangreichem, moderiertem Repository/Bildungsserver	Zugang zu offenen, umfangreichen, moderiertem Repository/Bildungsserver	OER zur Verfügung zu stellen wird künftig ein zentrales Element der Moderationsmöglichkeit der behördlichen Qualitätssicherung. Das eigene betreute Angebot, über ein zentrales Repository auf dem offiziellen Bildungsserver vereinfacht den Einsatz von OER für die Lehrpersonen.
ICT/Infrastruktur					
ICT/Infrastruktur	Sehr unterschiedliche Ausrüstung: Wenig Heterogen	Ausrüstungsmodell 1:1 / BYOD PC-Raum	Ausrüstungsmodell 1:1 BYOD als Ergänzung PC-Raum aufgehoben	Ausrüstungsmodell 1:1 BYOD als Ergänzung	Damit digitale Lehrmittel nicht nur punktuell entwickelt und eingesetzt, sondern im Schulalltag frei nach Bedarf eingesetzt werden können brauchen Lernende und Lehrende einen eigenen Computer. Damit der Einsatz leichter geplant, koordiniert und administriert werden können, ist eine 1:1-Ausstattung empfehlenswert (gleiche Voraussetzungen für alle). Ergänzend wird die Schule zunehmend für BYOD geöffnet, weil im Verlauf der Schullaufbahn paralleles Arbeiten an zwei Geräten effizienter sein kann.

Status Quo	Hybride Lehrmittel	Digitale Lehrmittel	Digitale Schule	Erläuterung
Stufenausrüstung heterogen	Stufenausrüstung TABLET: Zyklus I TABLET+: Zyklus II LAPTOP: Zyklus III	Stufenausrüstung TABLET: Zyklus I TABLET+: Zyklus II LAPTOP: Zyklus III DESKTOP: Zyklus III	Stufenausrüstung TABLET+: Zyklus I & II LAPTOP+: Zyklus III	Die Ausrüstungsmodelle sind stufenabhängig: Für Klassen des Zyklus I reicht ein einfaches Tablet für den sporadischen Einsatz. Für Klassen des Zyklus II sollte für alle Schülerinnen und Schüler ein mit Tastatur versehenes Tablet als permanentes Arbeitsgerät zur Verfügung stehen (Tablet+). Ab Zyklus III sollte jede Schülerin und jeder Schüler über einen Laptop verfügen können. Desktops werden für eine gewisse Zeit für digitale Lehrmittel mit erhöhtem Leistungsbedarf notwendig bleiben. Um die Administration zu erleichtern sollten nach Möglichkeit in den einzelnen Schulen gleiche Geräte angeschafft werden.
Breitband Internetzugang verbreitet, aber noch nicht Standard	Breitband Internetzugang	Breitband Internetzugang	Breitband Internetzugang	Breitband Internetzugang ist eine zwingende Voraussetzung für den sinnvollen Einsatz digitaler Lehrmittel.
Schul-E-Mail-Konto in Abhängigkeit einzelner Schulen	Schul-E-Mail-Konto, d. h. ein E-Mail-Konto mit lokaler Adresse der Schule (Domain)	Bildungs-E-Mail-Konto, d. h. ein E-Mail-Konto mit zentraler Adresse (Domain) für die gesamte Bildungskarriere	Bildungs-E-Mail-Konto	Die Kommunikation zwischen allen Beteiligten, Behörden-Schulen-Lehrkräften-Lernenden-Eltern, erfolgt vermehrt über den digitalen Kanal. Mitteilungen der Schule an die Eltern der Kinder, der Austausch zwischen Lehrpersonen und Schülerinnen und Schülern, der Austausch zwischen Lehrpersonen und Eltern usw., setzen voraus, dass die Schülerinnen und Schüler über ein nicht-privates Schul-E-Mail-Konto verfügen.
Mehrere digitale IDs, nur dort wo digitale Lehrmittel oder Materialien eingesetzt werden	Mehrere digitale IDs (UsrName/PW)	Nationale oder kantonale SSO mit digitaler ID	Nationale SSO mit digitaler ID	Die Lizenzierung digitaler Inhalte und Programme sowie der Zugang zu Schulplattformen und die gesicherte Kommunikation sind an eine digitale Identifikation gebunden. Für die Schul- und Bildungskarriere sollte möglichst jede Schülerin und jeder Schüler über eine eigene, zentrale digitale ID verfügen (analog AHV-Nummer). Damit steht ein SSO zur Verfügung, an welche jeder Zugang, lizenziert oder unlizenziert, gebunden werden kann. Die Vielzahl digitaler IDs (Username/PW) entfällt.

	Status Quo	Hybride Lehrmittel	Digitale Lehrmittel	Digitale Schule	Erläuterung
	ICT-Gerät als mögliche Ergänzung des Lernarbeitsplatzes	ICT-Gerät als wichtige Ergänzung des Lernarbeitsplatzes	ICT-Gerät als wesentlicher Bestandteil des Lernarbeitsplatzes	ICT-Geräte als Standardwerkzeug des Lernarbeitsplatzes	Die Wichtigkeit von ICT-Geräten (Tablets, Laptops, Desktops) nimmt zu. Je grösser das nutzbare Angebot an digitalen Lehrmitteln und je breiter der Einsatz im Unterricht, desto essenzieller ist das Arbeitsinstrument.
Lehrmittel					
Lehrmittel	Gedruckte Kernlehrmittel, gedruckte Ergänzungen und vereinzelt digitale Ergänzungen	Gedruckte Kernlehrmittel, digitale Ergänzungen	Digitale Versionen von Kernlehrmitteln - Hostbasiert (Browser, Apps) - Clientbasiert (Offline, Software) Format vorwiegend PDF (passiv, medial angereichert) Gedruckte Kernlehrmittel nach Bedarf: Print on demand	Nur noch digitale Kernlehrmittel Hostbasiert (Browser, Apps) Format vorwiegend HTML/Scripts angereichert, interaktiv, adaptiv, kollaborativ.	Die Kernlehrmittel spielen eine entscheidende Rolle für die Lehrmittelentwicklung und für den Unterricht. Gegenwärtig werden kaum für die Primar- oder Sek I-Stufen digitale Kernlehrmittel produziert. Intensivere Nutzung der digitalen Technologie im Unterricht setzt jedoch auch digitale Kernlehrmittel voraus. Der Teufelskreis „Kein Angebot ohne Nachfrage – keine Nachfrage ohne Angebot“ müsste durchbrochen werden.
	Vereinzelt digitale Ergänzungslehrmittel	Digitale Ergänzungslehrmittel als Teil hybrider Lehrwerke	Ergänzungslehrmittel in Abhängigkeit der Fächer digital als hostgebundene Inhalte	Nur noch Digitale Ergänzungslehrmittel und Lernobjekte Mediathek Hostgebundene Simulationen	Im Gegensatz zu den Kernlehrmitteln sind ergänzende Lehrmittel in digitalen Formaten einfacher zu entwickeln. Aus Kostengründen wird diese Veränderung relativ schnell voranschreiten.
	Fortschreitende Fragmentierung - Schulbuch - Übungsheft - Karteien - Acitivity-Books - Einige Webplattformen (Lehrwerksgebunden) - Einige Apps	Fortschreitende Fragmentierung - Schulbuch - Übungsheft (nach Bedarf) - Karteien - Acitivity-Books - Einige Webplattformen (Lehrwerksgebunden) - Viele Apps	Fortschreitende Virtualisierung Stoff Üben Forschen/Recherchieren Testen/Prüfen	Vollständige Virtualisierung der Lehrmittel mit Deskriptoren zur Auffindbarkeit Veränderbarkeit Abbildung auf den Lehrplan Differenzierungsmerkmale Themen Vorgänger und Nachfolger	Die Veränderungen durch die digitalen Lehrmittel führen zu einer Virtualisierung der Unterrichtsmaterialien bzw. -unterlagen. Dabei wird nicht mehr ein geschlossenes Paket als Lehrwerk erworben, sondern der Zugang zu einer Datenbank mit der Auswahl der zur Verfügung stehenden Materialien. Die Lehrpersonen stellen dann das Lehrmittel differenziert für ihre Klasse, Niveaugruppen oder Einzelschülerinnen und -schüler zusammen und verteilen diese über das LMS.
	Meist Clientgebundene Programme oder Apps, wenige hostgebundene Angebote	Meist hostgebundene Apps, wenige clientgebundene Angebote	Hostgebundene Übungsplattformen für alle Kernfächer	Offene zentrale Übungsplattformen als moderierte OER	Der Bereich der Beispielaufgaben und Übungen wird als erstes ausgebaut, weil dieser nicht das Kerngeschäft bei Lehrmitteln so stark tangiert.

	Status Quo	Hybride Lehrmittel	Digitale Lehrmittel	Digitale Schule	Erläuterung
		Digitale Plattformen zur Unterstützung der Lehrpersonen (Lehrerkommentar)	Digitale Plattformen zur Unterstützung der Lehrpersonen bei der Umsetzung der Inhalte im Unterricht (didaktischer Kommentar) und bei der Planung ihrer Unterrichtseinheiten (Jahres-, Semester- und Wochenplanung)	Digitale Plattformen zur Unterstützung der Lehrpersonen bei der Umsetzung der Inhalte im Unterricht (didaktischer Kommentar) und bei der Planung ihrer Unterrichtseinheiten (Jahres-, Semester- und Wochenplanung)	Die Lehrmittelentwickler unterstützen mit einem differenzierten digitalen Angebot die Lehrpersonen bei ihrer Planung
	Aktualisierungsfrequenz Ergänzungen MITTEL Kernlehrmittel: TIEF	Aktualisierungsfrequenz Ergänzungen: HOCH Kernlehrmittel: TIEF	Aktualisierungsfrequenz Kernlehrmittel: MITTEL Ergänzungslehrmittel Übungsmaterial: HOCH Themenerweiterungen: MITTEL Mediananreicherung: MITTEL	Aktualisierungsfrequenz Kernlehrmittel: MITTEL Ergänzungslehrmittel Übungsmaterial: HOCH Themenerweiterungen: MITTEL Mediananreicherung: MITTEL	Die Erwartungen an die Aktualisierungsfrequenz durch die Verlage, welche auf Grund der digitalen Form ermöglicht wird, steigen kontinuierlich, je intensiver digitale Lehrmittel angeboten und eingesetzt werden. Eine Aktualisierung durch verlagsexterne Nutzer (z. B. Lehrkräfte) wäre nur möglich, wenn die Inhalte nicht zentral, sondern lokal abgelegt sind (z. B. bei OER).
	Verwendung und Abgeltung von Urheberrechten Dritter (vor allem Text-, Bild-, Audio- und Videorechte) durch den Verlag	Verwendung und Abgeltung von Urheberrechten Dritter (vor allem Text-, Bild-, Audio- und Videorechte) durch den Verlag bleibt Kostenfaktor	Vermehrte Verwendung von Medien aus dem Public Domain sowie Creative Commons als kostensenkender Faktor	Verwendung und Herstellung eigener Medien durch Schulen, Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler	Die Anreicherung digitaler Lehrmittel mit audiovisuellen Medien wird zunehmend mittels kostenfreier Medien (Public Domain, Creative Commons) erfolgen. Ebenfalls nimmt mit der intensiven Nutzung digitaler Lehrmittel die Menge an selbst hergestellten Bildern und Videosequenzen zu.
Vertrieb					
Vertrieb	Meist Objektgebundene Lizenzen bei clientgebundenen Inhalten, Jahreslizenzen bei wenigen hostgebundenen	Einzel- und Gruppenlizenzen, Jahreslizenzen	Einzellizenzen Nachmittagsmarkt Privat via Buchhandel Klassen- und Schullizenzen Jahreslizenzen	Einzellizenzen Nachmittagsmarkt Privat via Buchhandel Klassen- und Schullizenzen Jahreslizenzen	Bei einer moderaten Entwicklung zu Hybridlehrmitteln werden die Lizenzen zur Abgeltung als Einzellizenzen objektgebunden bleiben, weil der Vertriebsweg nach wie vor der physischen Distribution folgt. Werden aber die Lehrmittel vermehrt hostgebunden digital distribuiert, werden damit auch Klassen- und Schullizenzen verbreiteter.

	Status Quo	Hybride Lehrmittel	Digitale Lehrmittel	Digitale Schule	Erläuterung
	Dezentraler Vertrieb durch Verlage	Dezentraler Vertrieb durch Verlage Rechnungsstellung Wahrnehmung der Urheberrechte Einholung von Abdruck- und Verwendungsrechte Dritter Lizenzvergabe und-verwaltung	Dezentraler Vertrieb durch Verlage Rechnungsstellung Wahrnehmung der Urheberrechte Einholung von Abdruck- und Verwendungsrechte dritter Lizenzvergabe (Wahrnehmung der Urheberrechte) und-verwaltung	Zentraler Vertrieb durch Distributionsstelle Rechnungsstellung Abgeltung an Verlage Wahrnehmung der Urheberrechte Einholung von Abdruck- und Verwendungsrechte dritter Lizenzvergabe (Wahrnehmung der Urheberrechte) und -verwaltung	Der Vertrieb wird vorerst bei den Verlagen bleiben, d. h. die Vergabe und Überwachung der Abgeltung liegt bei den Verlagen direkt. So lange die Lizenzen als Einzellizenzen objektgebunden bleiben, ist auch der Zwischenhandel möglich. Nimmt jedoch der Anteil digitaler und virtualisierter Lehrmittel zu, wird der Druck steigen, eine schlankere Lösung für einen zentralen Vertrieb für die Lizenzvergabe und Abgeltung zu finden.
Distribution					
Distribution	Dezentrale Distribution durch Verlage	Distribution LM DEZENTRAL durch Verlag kontrolliert moderiert	Distribution LM ZENTRAL durch kantonale/nationale Instanz kontrolliert moderiert	Distribution LM ZENTRAL durch nationale Instanz moderiert	Die Distribution der Lehrmittel entwickelt sich parallel zum Vertrieb. Je grösser der Anteil an digitalen und virtualisierten Lehrmitteln ist, desto attraktiver wird eine zentrale Distribution für die Nutzerinnen. Dabei sind zwei Modelle denkbar, (1) Bündelung dezentral eingestellter digitaler Lehrmitteln (und Umgebungen) durch einen zentralen Vertrieb (Tunnelfunktion mit Zugriff auf Verlags-server) und (2) die Verlage stellen ihre Produkte und deren Umgebung zentral auf einen Distributionsserver (Bildungsserver) und alle Zugriffe erfolgen auf diesen Distributionsserver.
	Zwischenhandel notwendig für gedruckte LM	Zwischenhandel notwendig für gedruckte LM	Zwischenhandel notwendig für gedruckte LM (Print on Demand) und private Einzellizenzen	Zwischenhandel nicht mehr notwendig ausser vielleicht Handelsverlage für ausländische Lehrmittel	Der Zwischenhandel wird durch die vereinfachte Distribution digitaler Lehrmittel kaum noch wesentliche Funktionen haben. Nur wenn am Lehrmittelstatus festgehalten wird und dieser durch kantonale Lehrmittelliste kontrolliert oder kanalisiert werden soll, wird der Zwischenhandel durch die kantonalen Lehrmittelverlage notwendig bleiben.

	Status Quo	Hybride Lehrmittel	Digitale Lehrmittel	Digitale Schule	Erläuterung
	Distribution OER ZENTRAL durch Bildungsserver, unmoderiert frei aus dem Internet	Distribution OER ZENTRAL durch Bildungsserver moderiert	Distribution OER ZENTRAL durch Bildungsserver moderiert	Distribution OER ZENTRAL durch Bildungsserver moderiert redaktionell betreut	OER nehmen anteilmässig immer mehr zu. Dabei wird es eine langsame Verschiebung geben von bezahlten und lizenzierten Materialien hin zu OER, welche entweder von Lehrpersonen für den eigenen Unterricht erstellt werden (unter Creative-Commons-Lizenz). Aus Gründen der Qualitätssicherung werden OER zentral redaktionell betreut, eingestellt und in moderierender Funktion angeboten.
Qualitätssicherung					
Qualitätssicherung	Verlagsintern Redaktionell Funktional (Programmierung, meist durch Produktionspartner)	Verlagsintern Redaktionell Funktional (Programmierung)	Verlagsintern Redaktionell Funktional (Programmierung)	Verlagsintern Redaktionell Funktional (Programmierung)	Die erste Stufe der Qualitätssicherung von Lehrmitteln bleibt bestehen und wird auf die Merkmale digitaler Lehrmittel (Medienintegration, Interaktivität, Adaptivität, Kollaboration) erweitert.
	Lehrmittelkommissionen Gremien der Lehrmittelevaluation	Lehrmittelkommissionen Gremien der Lehrmittelevaluation	Lehrmittelkommissionen kantonal Bildungsregion Kantonale Lehrmittelevaluation Kontinuierliche Praxisevaluation	Zentrale Bildungsevaluation kantonal/national Bildungsregion Kontinuierliche Praxisevaluation Auswertung von Big Data	Die Funktion der Lehrmittelkommissionen wird sich voraussichtlich durch die digitalen Lehrmittel ebenfalls verändern. Einerseits bewirkt die Tendenz zur Regionalisierung (z. B. Zentralschweiz, Nordwestschweiz) zu veränderten kantonalen Verantwortungsbereichen, andererseits führt die Kooperation mit Spezialisten (Inhalt, Gestaltung, Programmierung, Usability usw.) zu einer Erweiterung der Aufgaben (und Gremien).
	Lehrmittelstatus	Lehrmittelstatus	Bedingter Lehrmittelstatus (Empfehlungen) Moderation durch Angebote auf Bildungsserver	Kein kantonaler Lehrmittelstatus Offenes Angebot über zentralen Server (Distribution) mit Schulträger (und Lehrpersonen) als Entscheider	Der Lehrmittelstatus wird durch die leichte Verfügbarkeit digitaler und das Zurückgehen gedruckter Lehrmittel vermehrt in Frage gestellt. Vor allem zwei Aspekte wirken sich stark aus: der Aufwand für Kontrolle und Durchsetzung eines Obligatoriums und die unzeitgemässe Einengung in einem stetig wachsenden Angebot.
	Lehrwerke der Verlage: Kontrollierte Wahlfreiheit	Lehrwerke der Verlage: Kontrollierte Wahlfreiheit	Lehrwerke der Verlage: Moderierte Wahlfreiheit	Lehrwerke der Verlage: Moderierte Wahlfreiheit	Die Wahlfreiheit ist eingeschränkt und durch den Lehrmittelstatus grundsätzlich kontrolliert. Die Kontrolle dürfte jedoch einer Moderation durch die Empfehlung (eine Art Imprimatur) weichen. Entsprechend wird die Verwendung von Lehrmitteln eher durch das Angebot bzw. die Zugriffsrechte gesteuert, als durch eine formale Kontrolle.

	Status Quo	Hybride Lehrmittel	Digitale Lehrmittel	Digitale Schule	Erläuterung
	OER auf Bildungsserver mit Referenz auf den Lehrplan in wenigen Fällen (z. B. ZEBIS), meist ohne Referenz auf den Lehrplan aus dem Internet	OER auf Bildungsserver mit Referenz auf den Lehrplan (Beschreibung)	OER auf Bildungsserver Abbildung auf den Lehrplan Redaktionelle Betreuung (Qual.) Probetests (Programmierung)	OER auf Bildungsserver Abbildung auf den Lehrplan Erweiterte Beschreibung (Planung) Redaktionelle Betreuung (Qual.) Probetests (Programmierung)	Kern der Qualitätssicherung (sowohl verlagsintern als auch bei den Behörden) ist eine ausreichende Beschreibung von OER mit Merkmalen, die auf den Unterricht ausgerichtet sind. OER sind mit dieser Beschreibung leichter aufzufinden, anzupassen und zusammenzustellen. Dazu sind die OER mit Informationen des Lehrplans verknüpft. Nimmt die Nutzung von „offiziell“ angebotenen OER zu, wird eine redaktionelle Betreuung und bei funktionalen Materialien ein Probetest zwingend.
	Ansatz zu digitalen Checks, Assessments, Tests mit mindsteps.ch, meist nur für Mathematik, Schulsprache, Fremdsprachen	Digitale Checks, Assessments, Tests für weitere Fächer/Fachbereiche	Digitale Checks, Assessments, Tests für alle Fachbereiche	Digitale Checks, Assessments, Tests für alle Fachbereiche	Prüfungen, Checks, Assessments und Tests werden zunehmend digital angeboten. Prüfungen: Die Leistungsüberprüfung zum Unterricht wird vermehrt eingebettet im LMS digital angeboten. Die Korrekturarbeit wird bei Aufgaben mit automatisierbarer Auswertung verringert, vorläufig jedoch nicht bei Aufgaben, welche die persönliche Interpretation und Korrektur der Lehrperson voraussetzen. Letztere Korrekturen setzen eine zu leistungsfähige KI voraus. Ergebnisse werden digital eingetragen und können über die Zeit aggregiert werden.