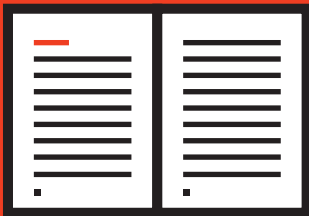

LEHRMITTEL IN EINER DIGITALEN WELT



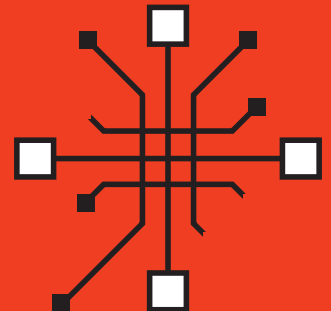
Stufe 1



Stufe 2



Stufe 3



Stufe 4

Herausgeberin

Interkantonale Lehrmittelzentrale ilz

Autoren

Prof. Dr. Beat Döbeli Honegger, Pädagogische Hochschule Schwyz

Dr. Michael Hielscher, Pädagogische Hochschule Schwyz

Prof. Dr. Werner Hartmann, Pädagogische Hochschule Schwyz

Grafiken

Renate Salzmann, renaatesalzmann.ch

Umschlaggestaltung und Layout

Joel Kaiser, Atelier Bläuer, www.atelierblaeyer.ch

Bezugsadresse

Interkantonale Lehrmittelzentrale ilz

Postfach, Zürcherstrasse 6

8640 Rapperswil

info@ilz.ch

www.ilz.ch

Copyright

Dieser Bericht steht unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ

Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Schweiz.

Siehe <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/ch/>

Zitationsvorschlag

Döbeli Honegger, Beat; Hielscher, Michael und Hartmann, Werner (2018).

Lehrmittel in einer digitalen Welt. Expertenbericht im Auftrag der Interkantonalen

Lehrmittelzentrale (ilz). Online verfügbar unter www.ilz.ch

November 2018

Management Summary

Die Digitalisierung hat in vielfacher Hinsicht Konsequenzen für die Entwicklung, die Herstellung und die Nutzung von Lehrmitteln auf der Volksschulstufe:

- Der durch die Digitalisierung ausgelöste Leitmedienwechsel verändert sowohl die Arbeitswelt als auch die Gesellschaft und damit auch die Anforderungen an die künftige Allgemeinbildung verbunden mit Auswirkungen auf die inhaltliche und didaktische Gestaltung von Lehrmitteln.
- Die Digitalisierung bietet neue didaktische Möglichkeiten, insbesondere im Bereich der Multimedialität, der Interaktivität und der Interaktion unter Lernenden und Lehrenden. Um diese Potenziale zu nutzen, müssen Lehrmittel anders geplant, entwickelt, produziert, vertrieben und gepflegt werden.
- Die Digitalisierung hat in vielen Branchen zu neuen Distributions- und Geschäftsmodellen geführt, aber auch bestehende Märkte stark verändert. Im Lehrmittelmarkt sind sowohl neue Geschäftsmodelle als auch Gefahren für bestehende Distributionsmodelle zu erwarten.
- Digitalisierung ermöglicht neben den traditionellen Lehrmittelverlagen auch neuen Akteuren den Einstieg in den Lehrmittelmarkt und könnte zu disruptiven Entwicklungen führen.

Die Interkantonale Lehrmittelzentrale ilz hat die Pädagogische Hochschule Schwyz mit der Erstellung eines Berichts zu Lehrmitteln in einer digitalen Welt zuhanden von Entscheidungsträgern im Bildungs- und Verlagswesen beauftragt. Der von Beat Döbeli Honegger, Michael Hielscher und Werner Hartmann verfasste Bericht baut auf einem vereinfachten, vierstufigen Modell digitaler Lehrmittel auf. Es geht davon aus, dass Lehrmittel der Zukunft nicht mehr vergleichbar sein werden mit den herkömmlichen Lehrmitteln, die sich stark am Modell «Buch» orientieren. Digitale Lehrmittel der Zukunft können nicht nur didaktisch strukturierte und aufbereitete Lerninhalte umfassen, sondern mit Kommunikations-, Kooperations- und Interaktionsfunktionen erweiterte Lernräume sein, die vergleichbar mit den Massenmedien laufend von Redaktionen betreut werden.

Der Bericht beginnt mit einem kurzen, allgemeinen Abriss der Auswirkungen der Digitalisierung auf den Bildungsbereich. Dabei liegt der Fokus auf der Digitalisierung als Ursache eines Leitmedienwechsels, der bezüglich Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur mit der Erfindung der Schrift oder des Buchdrucks vergleichbar ist. Es folgt eine Analyse der Eigenschaften von guten Lehrmitteln, den Potenzialen und Herausforderungen digitaler Lehrmittel illustriert an Beispielen. In den folgenden Kapiteln werden die wirtschaftlichen, politischen, rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen digitaler Lehrmittel behandelt. Sieben bewusst provokative Zukunftsszenarien dienen als Grundlage für die Diskussion möglicher Strategien seitens der Bildungsbehörden, Lehrmittelverlage und Schulen. So ist es etwa denkbar, dass in Zukunft alle Lehrmittel nur noch über einen einzigen Distributionskanal vertrieben werden oder sich im Lehrmittelmarkt neue Modelle vergleichbar mit Netflix oder Spotify etablieren. Lehrmittelverlage, die ihre Geschäftsmodelle der heutigen digital geprägten Wirtschaft und Gesellschaft anpassen, werden aber auch in Zukunft eine wichtige Rolle einnehmen. Neben Handlungsempfehlungen für die verschiedenen Akteure schliesst der Bericht mit der zentralen Erkenntnis, dass nur ein koordiniertes Vorgehen aller Akteure auch künftig die Verfügbarkeit qualitativ hochstehender Lehrmittel für die Schulen in der Schweiz garantieren kann.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	7
1.1	Worum geht es?	8
1.2	Aufbau des Berichts	9
1.3	Was verstehen wir unter digitalen Lehrmitteln?	9
1.4	Danksagung	10
2	Auswirkungen der Digitalisierung auf das Bildungssystem	11
2.1	Digitalisierung – Automatisierung – Vernetzung	12
2.2	Leitmedienwechsel	14
2.3	Welche Bildung wird in einer digital geprägten Gesellschaft und Arbeitswelt benötigt?	16
2.4	Wie entwickelt sich Schule angesichts des Leitmedienwechsels?	19
3	Gute Lehrmittel unter dem Blickwinkel «Digitalisierung»	21
4	Potenziale und Herausforderungen der Digitalisierung für Lehrmittel und Unterricht	35
4.1	Stufenmodell zu digitalen Lehrmitteln	37
4.2	Potenziale und Herausforderungen digitaler Lehrmittel	39
4.3	Fazit	47
5	Beispiele bestehender Ansätze von dynamischen Lehr- und Lernumgebungen	49
6	Learning Analytics	63
6.1	Anwendungsgebiete von Learning Analytics	64
6.2	Risiken von Learning Analytics	66
6.3	Fazit	67
7	Open Educational Resources	69
7.1	Auslöser und Ursprünge des OER-Konzepts	70
7.2	Die OER-Definition der UNESCO	70
7.3	Ideologische und bildungspolitische Aspekte von OER	71
7.4	OER-Lizenzen	72
7.5	Missverständnisse im Zusammenhang mit OER	73
7.6	Beispiele für OER-Projekte und Initiativen	74
7.7	Fazit	76
8	Wirtschaftliche Rahmenbedingungen	77
8.1	Wirtschaftliche Veränderungen aufgrund der Digitalisierung	78
8.2	Neue Anbieter und Finanzierungsmodelle für Lehrmittel	80
8.3	Der Schweizer Lehrmittelmarkt	81
8.4	Vergleich mit anderen deutschsprachigen Lehrmittelmärkten	82
8.5	Fazit	83
9	Politische Rahmenbedingungen	85
9.1	Kontrollmöglichkeiten und Kontrollverlust aufgrund digitaler Lehrmittel	86
9.2	Föderalismus im Schweizer Bildungssystem	87
9.3	Digitalisierung als Schlagwort der Bildungspolitik	89
9.4	Fazit	90

10	Rechtliche Rahmenbedingungen	91
10.1	Urheberrecht bei gedruckten Lehrmitteln	92
10.2	Aktuelle Revision des Schweizer Urheberrechtsgesetzes	93
10.3	Urheberrecht bei digitalen Lehrmitteln	94
10.4	Persönlichkeitsrechte/Datenschutz	96
10.5	Juristische Aspekte von Datensicherheit und -verfügbarkeit	97
10.6	Weitere juristische Aspekte	97
10.7	Fazit	98
11	Technische Rahmenbedingungen	99
11.1	Geräteausstattung der Schülerinnen und Schülern	100
11.2	Ausstattung im Schulhaus	101
11.3	Authentifizierung, Autorisierung und Abrechnung	102
11.4	Fazit	108
12	Zukunftsszenarien digitaler Lehrmittel	109
12.1	Staatlich finanzierte frei verfügbare Lehrmittel	112
12.2	Lehrmittel Flatrate	114
12.3	Educa-Store als zentrale Distributionsplattform	116
12.4	Staatlicher Einheitslehrmittelverlag	118
12.5	SwissEdupedia – OER entwickelt von Lehrpersonen	120
12.6	EDK-Omnimetrie	122
12.7	Bisherige Verlagslandschaft mit individuellen Lösungen	124
12.8	Lektionsplanung Dienstagvormittag, 16. Juni 2026	126
13	Konkrete Handlungsempfehlungen	127
13.1	Politik	128
13.2	Lehrmittelverlage	128
13.3	Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen	129
13.4	Schulträger	130
13.5	Alle Stakeholder	131
14	Literatur	133

1

EINFÜHRUNG

Worum geht es?

Dass die Digitalisierung alle Bereiche unserer Gesellschaft betrifft und verändert, ist seit längerem ein Gemeinplatz. Auch in der Bildung findet seit Jahren ein langsamer aber stetiger Transformationsprozess statt. Digitale Medien halten Einzug in den Unterricht, schaffen neue didaktische Möglichkeiten und verändern damit die Art und Weise, wie unterrichtet werden kann. Digitale Lehrmittel spielen dabei eine zentrale Rolle. In einer Zeit des Umbruchs und Veränderung muss sich das Modell «Schulbuch» den Herausforderungen der Digitalisierung stellen und weiterentwickeln.

Der vorliegende Bericht entstand im Auftrag der Interkantonalen Lehrmittelzentrale ilz zwischen 2017 und Mitte 2018. Er bietet eine prägnante und verständliche Analyse der Ist-Situation bezüglich digitaler Lehrmittel in der deutschsprachigen Schweiz. Anhand der aufgezeigten Potenziale und mittels unterschiedlicher fiktiver Zukunftsszenarien sollen Bildungspolitik, Bildungsadministration und Lehrmittelverlage bei der Diskussion zur Zukunft von Lehrmitteln unterstützt werden. Abschliessend werden konkrete Handlungsempfehlungen für die unterschiedlichen Akteure des Bildungssystems gegeben.

Der Bericht zeigt verschiedene Zukunftsszenarien mit ihren Vor- und Nachteilen auf. Empfehlungen werden nur abgegeben, wenn sich diese fachlich klar begründen lassen. Normative Entscheidungen müssen von der Bildungspolitik gefällt werden. Der Bericht enthält keine grundsätzliche Auseinandersetzung zu den Potenzialen und Herausforderungen digitaler Medien im Unterricht, sondern berücksichtigt nur lehrmittelspezifische Aspekte. Der Bericht geht zudem weder im technischen noch im juristischen Bereich auf kurzlebige operative Umsetzungsdetails ein.

Lehrmittel unterscheiden sich bereits in analoger Form in verschiedener Hinsicht von Belletristik aber auch von Sachbüchern. Der Schulbuchforscher Gerd Stein verwies bereits 1976 darauf, dass Lehrmittel vier Funktionen/Rollen haben (Stein 1976, 1977, 2003), die für diesen Bericht um zwei weitere Dimensionen ergänzt wurden:

- **Informatorium** → Wie ein Sachbuch hat ein Lehrmittel das Ziel, Informationen zu einem bestimmten Thema verständlich darzustellen.
- **Pädagogikum** → Über das Sachbuch hinaus enthält aber ein Lehrmittel auch spezifische didaktische Elemente und Überlegungen.
- **Ökonomikum** → Lehrmittel sind anderen wirtschaftlichen Gesetzmässigkeiten unterworfen als Sachbücher auf dem freien Markt.
- **Politikum** → Lehrmittel unterliegen im Gegensatz zu Sachbüchern einer mehr oder weniger starken staatlichen Steuerung und Kontrolle.
- **Juristikum** → Für Lehrpersonen gelten besondere Regelungen im Umgang mit urheberrechtlich geschütztem Material. Bei digitalen Lehrmitteln ergeben sich zahlreiche zusätzliche juristische Fragestellungen.
- **Technikum** → Werden Lehrmittel digital, so nimmt die Bedeutung und Abhängigkeit von Technologien im Vergleich zu gedruckten Lehrmitteln massiv zu.

Diese Unterschiede lassen bei der Frage nach der Zukunft von Lehrmitteln in einer digitalisierten Welt generelle Vergleiche mit dem allgemeinen Buchmarkt oder der Musik- oder Filmindustrie nur bedingt zu. Aus diesem Grund gilt im Bericht politischen, wirtschaftlichen, rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen beim Einsatz digitaler Lehrmittel ein besonderes Augenmerk.

Aufbau des Berichts

Der Bericht beginnt mit einem kurzen, allgemeinen Abriss der Auswirkungen der Digitalisierung auf den Bildungsbereich (Kapitel 2). Dabei liegt der Fokus auf der Digitalisierung als Ursache eines Leitmedienwechsels, der bezüglich Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur mit der Erfindung der Schrift oder des Buchdrucks vergleichbar ist. Es folgt eine Analyse der Eigenschaften von Lehrmitteln (Kapitel 3) und den damit verbundenen Potenzialen und Herausforderungen der Digitalisierung (Kapitel 4). Bezogen auf die unterschiedlichen Funktionen von Lehrmitteln nach Stein stehen damit in den ersten Kapiteln insbesondere die beiden Punkte Informatium und Pädagogikum im Fokus. Anschliessend werden Beispiele heute bestehender digitaler Lehrmittel und bereits umgesetzter Potenziale vorgestellt (Kapitel 5). Die häufig kontrovers diskutierte Potenziale Learning Analytics und Open Educational Resources (OER) werden in Kapitel 6 und 7 gesondert vertieft. In den Kapiteln 8 bis 11 werden schliesslich die wirtschaftlichen, politischen, rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen beim Einsatz digitaler Lehrmittel aufgezeichnet (Ökonomikum, Politikum, Juristikum und Technikum).

Im zweiten Teil des Berichts werden die verschiedenen Analysen aus dem ersten Teil kombiniert und führen zu einem Ausblick in die Zukunft. In sieben unterschiedlichen Szenarien skizziert der Bericht möglichst wertfrei sehr unterschiedliche Zukunftsszenarien. Diese Szenarien sollen die abstrakten Überlegungen leichter fassbar machen und als Grundlage für die notwendigen Diskussionen zur Zukunft von Lehrmitteln dienen. Der Bericht schliesst mit Handlungsempfehlungen für die verschiedenen Akteure.

Verteilt im Bericht finden sich auf jeweils einer Seite fiktive Beispiele von Unterrichtsvorbereitungen basierend auf dem Einsatz von digitalen Lehrmitteln. Die Beispiele sollen für verschiedene Schulstufen und Fächer exemplarisch die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten künftiger digitaler Lehrmittel aufzeigen.

Die zitierte Literatur findet sich am Schluss des Berichts im Literaturverzeichnis. Darüber hinaus enthalten die meisten Kapitel am Ende Hinweise auf weiterführende Literatur.

Was verstehen wir unter digitalen Lehrmitteln?

Bereits vor dem Beginn der Digitalisierung war die Definition und Abgrenzung des Begriffs «Lehrmittel» nicht einfach. Schon lange sind Lehrmittel mehr als reine Schulbücher und umfassen neben dem gedruckten Buch mit den Inhalten auch Übungshefte für Schülerinnen und Schüler, Begleitmaterialien für Lehrpersonen zur Gestaltung des Unterrichts und Anschauungs- und Übungsmaterial.

Dieser Bericht stützt sich für den Begriff Lehrmittel auf die Definition der Interkantonalen Lehrmittelzentrale (ilz):

Unter Lehrmittel versteht die ilz Lehr-, Lern- und Arbeitsmittel in analoger oder digitaler Form, die Kompetenzen und Lerninhalte konkretisieren und für den Unterricht didaktisch aufbereiten (in Anlehnung an die Definition von «Schulbuch» in *Sandfuchs 2010, S.19*). Sie enthalten sowohl Materialien für Lehrpersonen als auch für Schülerinnen und Schüler.

ilz 2018

Die ilz unterteilt Lehrmittel in unterrichtsleitende Lehrmittel, die einen überwiegenden Teil der Inhalte eines Fachs auf einer Stufe abdecken und weitere, ergänzende Unterrichtsmaterialien. Dieser Bericht verzichtet auf diese Unterscheidung, da aufgrund der Digitalisierung die Grenzen immer mehr vermischen und es damit Lehrpersonen einfacher fällt, im Unterricht gleichzeitig verschiedene Lehrmittel zu nutzen.

Eine Schwarz-Weiss-Unterscheidung zwischen analogen und digitalen Lehrmitteln ist nicht möglich. Die Digitalisierung von Lehrmitteln muss als Prozess in mehreren Stufen verstanden werden, der in vielen Fällen nie ein 100 % digitales Lehrmittel als Ziel hat. Der Bericht definiert in Kapitel 4 ein vereinfachtes Stufenmodell digitaler Lehrmittel (siehe Abbildung 1.1).





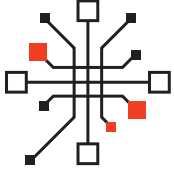
	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
	herkömmliches Lehrmittel in gedruckter Form	herkömmliches Lehrmittel mit digitalen Zusätzen und/oder digitaler Ausgabe	vollständig digital konzipiertes und umgesetztes Lehrmittel	digital-vernetzt konzipierte und umgesetzte Lehr- und Lernumgebung
Primäres Format		digitale Ergänzungen  digitale Entsprechungen 		

Abbildung 1.1 → Vereinfachtes Stufenmodell digitaler Lehrmittel.

Im Bericht wird meist vereinfacht von «digitalen Lehrmitteln» gesprochen. Bei detaillierteren Betrachtungen werden jedoch einzelne Stufen der Digitalisierung explizit unterschieden.

1.4

Danksagung

Wir danken der Interkantonalen Lehrmittelzentrale für den Auftrag zu diesem Bericht und die sehr angenehme Zusammenarbeit. Bei Jöran Muuß-Merholz bedanken wir uns für das kritische Gegenlesen und die konstruktiven Rückmeldungen. Schliesslich möchten wir auch Renate Salzmann und Joel Kaiser für Grafik und Layout danken, die unsere Aussagen visuell passend unterstützen.

2

AUSWIRKUNGEN DER DIGITALISIERUNG AUF DAS BILDUNGSSYSTEM

Digitale Transformation, Bildung 4.0, Netzwerkgesellschaft – derzeit ist es schwierig, all diesen Schlagworten auszuweichen. Auch dieser Bericht beschäftigt sich mit der Digitalisierung – konkret mit den durch die Digitalisierung entstehenden Potenzialen und Herausforderungen für Lehrmittel. Dieses Kapitel beschreibt ganz allgemein aktuelle und künftige Auswirkungen der Digitalisierung auf das Bildungswesen und die Gesellschaft.

2.1

Digitalisierung – Automatisierung – Vernetzung

Döbeli Honegger (2017) definiert Digitalisierung als die Tatsache, «dass analoge Daten zunehmend in die digitale Form überführt werden oder Daten direkt digital erfasst werden. «Digital» bedeutet, dass sich alle möglichen Daten (z. B. Texte, Bilder, Töne, Videos) mit dem gleichen Alphabet, bestehend aus den beiden Zeichen 0 und 1, darstellen lassen. [...] [Dies] erlaubt es, alle Daten elektronisch in einem einzigen Gerät – dem Computer – zu speichern» (siehe Abbildung 2.1). Wo früher noch spezialisierte Geräte wie Fernseher, Videorecorder, Kamera, Scanner oder Telefon nötig waren, genügt heute ein einziger Computer wie etwa ein Smartphone. Die Digitalisierung führt zu einer Konvergenz der Geräte und inhaltsneutralen Infrastrukturen wie dem Internet.

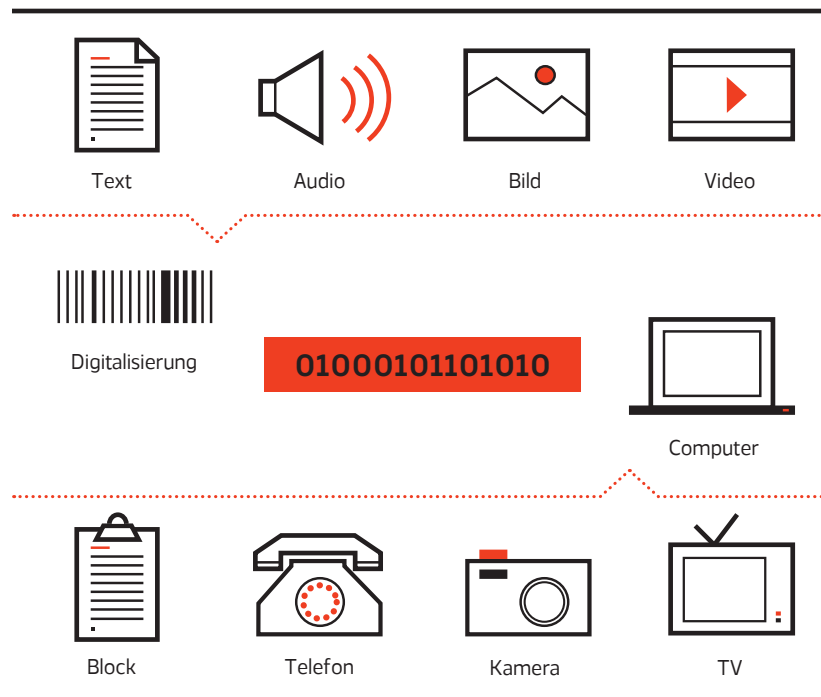


Abbildung 2.1 → Die Digitalisierung ermöglicht, alle Daten in einem einzigen Gerät zu speichern. (Döbeli Honegger, 2017)

Digitaltechnologie ermöglicht drei Dinge (siehe Abbildung 2.2). Neben der bereits beschriebenen Erfassung und Speicherung von Daten können diese Daten automatisiert verarbeitet und über Netzwerke weltweit geteilt werden. Digitale Inhalte lassen sich damit zum Beispiel verlustfrei vervielfältigen und von einem Computer zum anderen übertragen.

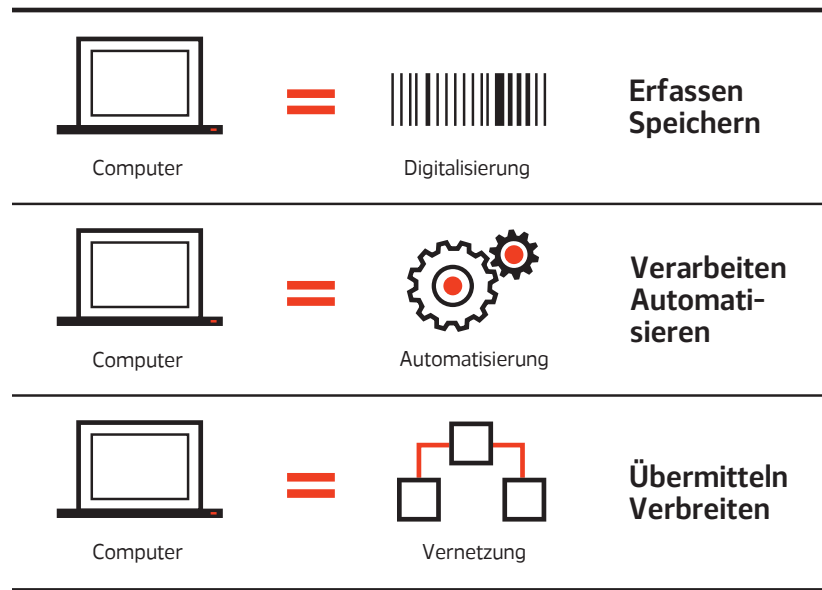


Abbildung 2.2 → Die grundlegenden Funktionen des Computers. (Döbeli Honegger, 2017)

Die durch das mooresche Gesetz (Moore 1965) beschriebene exponentielle Zunahme der Rechenleistung von Computern verlangsamt sich zwar, führt aber weiterhin zu immer neuen technischen Möglichkeiten. Es ist derzeit schwierig, das künftige Potenzial digitaler Systeme abzuschätzen.

Leitmedienwechsel

Die zunehmende Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung haben weitgehende ökonomische Konsequenzen und stellen die Gesellschaft vor neue Herausforderungen (siehe Abbildung 2.3). Gewisse Wirtschaftsbereiche wie z.B. die Musik- oder die Fotoindustrie sind bereits total umgekrempelt worden, anderen Branchen steht dies noch bevor. Während die Automatisierung bisher primär standardisierte, physische Aufgaben betroffen hat, stehen zunehmend auch Tätigkeiten vor der Automatisierung, die bis vor kurzem noch als dem Menschen vorbehalten galten (wie z. B. computerbasierte Übersetzung oder medizinische Diagnose- und Operationssysteme).



Abbildung 2.3 → Konsequenzen und Herausforderungen der Digitalisierung. (Döbeli Honegger, 2017)

Die ökonomische Literatur ist sich weitgehend einig, dass alles wirtschaftlich Automatisierbare auch automatisiert wird. Dies betrifft insbesondere Routineaufgaben und hat zur Folge, dass sich zahlreiche Berufsbilder wandeln oder gar verschwinden werden (Haefner 1982, Rifkin 1995, Levy & Murnane 2004, Friedman 2005, Frey & Osborne 2013, Brynjolfsson & McAfee 2014). Die Frage, ob neue Technologien mehr Arbeitsplätze vernichten als neue entstehen, wird seit den 1930er-Jahren unter dem Begriff der technologischen Arbeitslosigkeit diskutiert (Keynes 1930) und stellt sich angesichts der Digitalisierung erneut.

Durch die Vernetzung wird auch die Globalisierung gefördert, da der weltweite Datenaustausch massiv schneller und kostengünstiger wird. Arbeitstätigkeiten, die keine Materialtransporte erfordern, können dank des Internets irgendwo auf der Welt ausgeführt werden. Ökonomen sehen Outsourcing aber nur als Vorstufe zur Automatisierung: Wenn eine Tätigkeit ins Ausland verlagert werden kann, so lässt sie sich präzise beschreiben, was ein Hinweis auf ihre Automatisierbarkeit ist. Automatisierte Prozesse lassen sich wiederum auch in Hochlohnländern wirtschaftlich ansiedeln.

Die zunehmende Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung haben aber nicht nur ökonomische Konsequenzen. Gemäss Baecker führt die aktuelle Entwicklung zu einem allgemeinen Kontrollverlust «jedes neue Verbreitungsmedium konfrontiert die Gesellschaft mit neuen und über-

schüssigen Möglichkeiten der Kommunikation» (Baecker 2007). Abbildung 2.4 zeigt an Beispielen, wie sich aufgrund der Digitalisierung die Verhältnisse zwischen Staat, Individuum und Unternehmen verändern. Seemann fasst den Kontrollverlust wie folgt zusammen: «Daten, von denen wir nicht wussten, dass es sie gibt, finden Wege, die nicht vorgesehen waren, und offenbaren Dinge, auf die wir nie gekommen wären» (Seemann 2014).

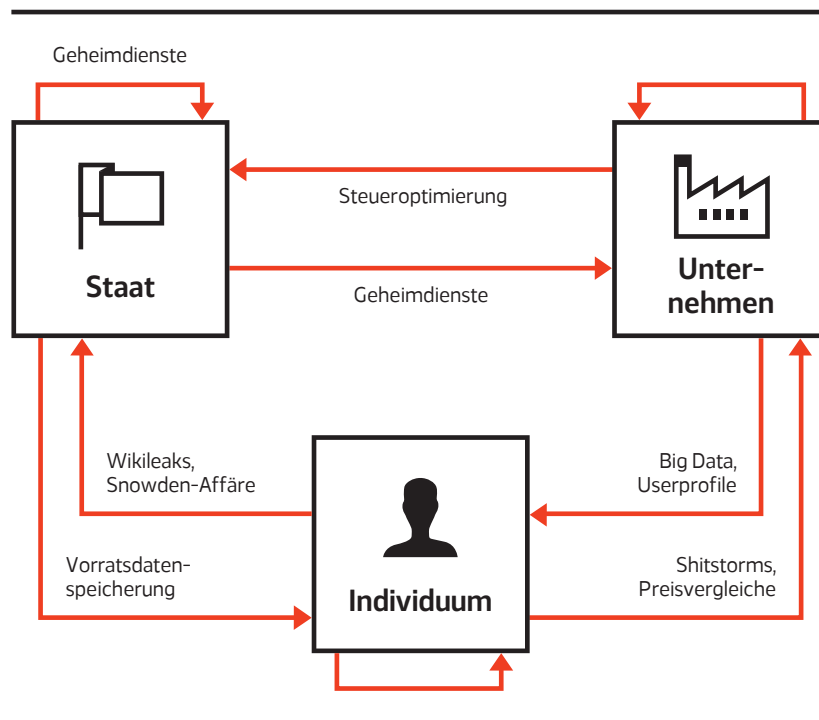


Abbildung 2.4 → Die Digitalisierung verändert die Verhältnisse zwischen Staat, Individuum und Unternehmen. (Döbeli Honegger, 2017)

Zeitgleich mit dem allgemeinen Kontrollverlust ist jedoch auch eine gegenteilige Entwicklung zu beobachten. So warnen zahlreiche Experten seit einigen Jahren, dass die Offenheit, die dem Internet zum weltweiten Erfolg verholfen hat, bereits wieder durch staatliche und wirtschaftliche Kräfte gefährdet sei (Zittrain 2008, Wu 2010, Pariser 2011, McChesney 2013). So haben es das Web 2.0 bzw. soziale Medien einem viel grösseren Kreis von Menschen ermöglicht, sich in den gesellschaftlichen Diskurs einzubringen. Aufgrund von staatlichen Kontrollen, der Entstehung von Filterblasen und einer Flut von Falschmeldungen sind die damit verbundenen Hoffnungen aber bereits wieder relativiert worden.

Die Digitalisierung prägt nicht nur zunehmend unsere Arbeits- und Lebenswelt, sondern verändert auch unser Denken und Zusammenleben, man denke nur an die veränderten Kommunikations- und Terminplanungsgewohnheiten. Die Digitalisierung hat bei Individuen, Unternehmen und der Gesellschaft auch die Bereitschaft zur Messung und Protokollierung aller Arten von Daten erhöht. Dieser bei Individuen als «quantified self» bezeichnete Trend in Form von Fitnessarmbändern, Smartwatches und medizinischen Daten zeigt sich bei Organisationen als zunehmende Bürokratisierung in Form von Qualitätsmanagement, Zertifizierungen und Akkreditierungen. Neben dem zunehmenden Aufwand zur Erfassung und Verwaltung dieser Daten droht auch eine Fokussierung auf das quantitativ Messbare, während das Nichtmessbare an Bedeutung verliert.

Gewisse Expertinnen und Experten bezeichnen diese Veränderungen als digitale Transformation. Baecker spricht von einem Leitmedienwechsel. Für Baecker waren es immer die Kommunikationsmedien, welche die neuen Gesellschaftsstrukturen geprägt haben: «Wir haben es mit nichts Geringerem zu tun als mit der Vermutung, dass die Einführung des Computers für die Gesellschaft ebenso dramatische Folgen hat wie zuvor nur die Einführung der Sprache, der Schrift und des Buchdrucks. Die Einführung der Sprache konstituierte die Stammesgesellschaft, die Einführung der

Schrift die antike Hochkultur, die Einführung des Buchdrucks die moderne Gesellschaft und die Einführung des Computers die nächste Gesellschaft» (Baecker 2007) (siehe Abbildung 2.5).

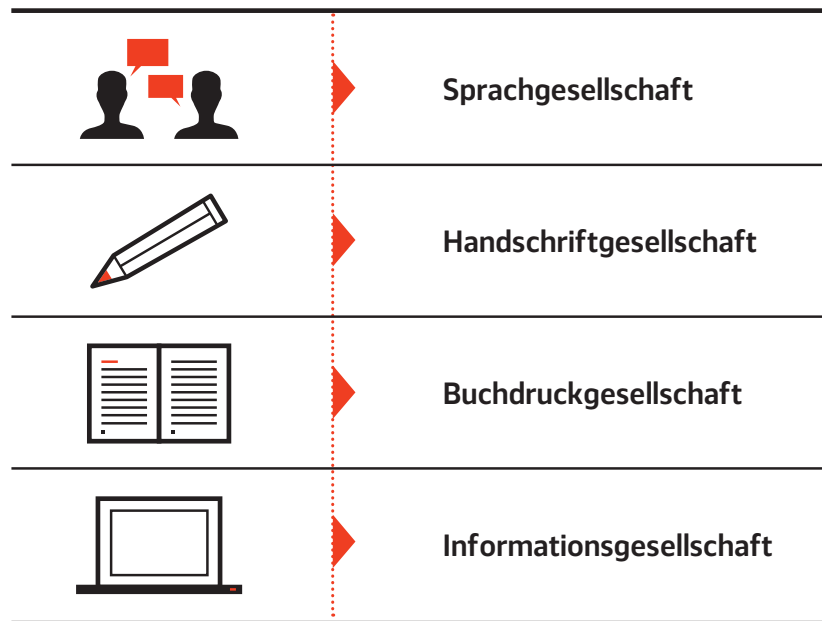


Abbildung 2.5 → Kommunikationsmedien als Auslöser von Leitmedienwechseln gemäss Baecker. (Döbeli Honegger, 2017)

Die Digitalisierung verändert auch unser Zusammenleben im Alltag. Das Smartphone etwa eröffnet uns neue, einfache Formen der Kommunikation und bietet viele kreative Einsatzmöglichkeiten. Viele Leute haben das Bedürfnis, permanent in Kontakt mit ihrem Umfeld zu sein. Ohne Netz fühlen sie sich isoliert und ausgeschlossen. Gleichzeitig verbinden sich mit dem Smartphone auch pathologische Phänomene. Die dauernde Erreichbarkeit auf vielen Kanälen kann leicht zu einer Belastung in Form von permanenten Unterbrechungen im Arbeitsprozess führen. Das Ablenkungspotenzial durch neue Kommunikationsmöglichkeiten und das Internet ist enorm. Die Schule ist mit diesem Phänomen in besonderem Masse konfrontiert. Die generelle Erfahrung zeigt, dass Veränderungen zu Verunsicherung führen. In den 50er-Jahren des 20. Jahrhunderts wurden Phänomene wie Fernsehen als Gefahr für die gesunde Entwicklung eines jungen Menschen gesehen. Heute nehmen Computerspiele, Chats und Videoclips diese Rolle ein.

2.3

Welche Bildung wird in einer digital geprägten Gesellschaft und Arbeitswelt benötigt?

Es existieren zahlreiche Publikationen und Studien zur Frage, welche Allgemeinbildung angesichts der oben beschriebenen Veränderungen notwendig sei. Wesentlich sind folgende Aspekte (Döbeli Honegger 2017):

- **Veränderte Sozialisation von Kindern und Jugendlichen** → Digitale Medien haben die Informations- und Kommunikationsgewohnheiten der Gesellschaft, insbesondere aber von Schülerinnen und Schülern stark verändert. So ist beispielsweise die ständige Verfügbarkeit von lexikalischen Informationen und der Peergroup alltäglich.
- **Veränderte Berufswelt** → Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung sind im Begriff, die Berufswelt grundlegend zu verändern. Aufgrund der Informationsflut, dem Verschwinden bisheriger Berufe und der zunehmenden Globalisierung verändern sich bestimmte Arbeitsweisen, die Anforderungen nehmen zu.
- **Verlust des schulischen Informationsmonopols** → Mit der zunehmenden Verfügbarkeit von Informationen im Internet verliert die Schule zunehmend ihr Informationsmonopol.

Interessierte Schülerinnen und Schüler finden zu praktisch allen Themen Informationen und Anleitungen im Netz. Vor allem bei älteren Schülerinnen und Schülern gewinnt deshalb das ausserschulische, informelle Lernen an Bedeutung. Die Schule gerät diesbezüglich unter einen stärkeren Legitimationsdruck.

- **Neue Werkzeuge für das Lernen und Arbeiten** → Mit dem Leitmedienwechsel stehen zahlreiche neue Werkzeuge für das Lernen und Arbeiten zur Verfügung. Sie erleichtern die Zusammenarbeit und stärken nichttextuelle Information und Kommunikation durch Töne, Bilder und Video, erfordern aber zum Teil veränderte synchrone und asynchrone Arbeitsweisen.
- **Neue Themen für das Verständnis der heutigen Welt** → Um die heutige Welt zu verstehen, müssen Schülerinnen und Schüler über ein Grundverständnis des Digitalen verfügen. Über dieses Grundverständnis verfügen heute im Allgemeinen weder Lehrkräfte noch Schülerinnen und Schüler.

Die Schule steht also vor der Herausforderung, anders sozialisierte Kinder und Jugendliche mit zusätzlichen, neuen Werkzeugen auf eine sich verändernde und noch unbekanntere Berufs- und Lebenswelt vorzubereiten. Sie muss deshalb lernen, mit, über und trotz digitaler Medien ihrem Bildungsauftrag nachzukommen (Döbeli Honegger 2017).

Der Leitmedienwechsel erfordert nicht nur, dass sich Schülerinnen und Schüler Kompetenzen im Bereich digitaler Medien aneignen, sondern dass primär gewisse überfachliche Kompetenzen ein grösseres Gewicht erhalten. Dies betrifft folgende Akzentverschiebungen:

- **Konzentration auf das Nichtautomatisierbare** → Wenn Computer immer mehr automatisierbare Tätigkeiten übernehmen, muss die Schule auf die Vermittlung nicht automatisierbarer Tätigkeiten fokussieren.
- **Pädagogik des Überflusses/Vom Sammeln zum Filtern/Fragen stellen statt nur Antworten geben** → Angesichts der weiter zunehmenden Informationsflut wird das Filtern von Information zur eigentlichen Herausforderung. Relevanz und Glaubwürdigkeit von verfügbaren Informationen müssen hinterfragt werden, was massiv anspruchsvoller als das reine Finden von Informationen ist.
- **Systemdenken** → Die zunehmende Komplexität unserer Lebensrealität erfordert die Kompetenz, in Systemen denken zu können, Modelle zu bilden und auszuwerten und die Beziehungen und Wechselwirkungen von Systemkomponenten untereinander zu verstehen.
- **Lebenslanges Lernen** → Aufgrund des beschleunigten Wandels wird das lebenslange Lernen wichtiger. Der Schule kommt die Aufgabe zu, einerseits die Freude am Lernen aufrecht zu erhalten und andererseits die notwendigen metakognitiven Kompetenzen zu vermitteln.
- **Kommunikationskompetenzen** → Die Vernetzung und die Informationsflut erhöhen die Bedeutung guter Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten. Besonders gefragt ist auch die Fähigkeit, sich mit Personen aus anderen Kulturkreisen verständigen zu können.
- **Problemlösekompetenzen** → Die reine Wissensreproduktion hat im Zeitalter der Digitalisierung nur noch einen geringen Stellenwert. Gefragt sind Arbeitsweisen, die das Lösen komplexer Problemstellungen beinhalten und dabei ganz selbstverständlich auch auf vorhandene Informationen und Materialien zurückgreift und diese weiterverarbeitet.
- **Kooperative Arbeitsformen** → Die virtuelle Zusammenarbeit nimmt in der durch die Globalisierung geprägten Wirtschaftswelt einen immer grösseren Stellenwert ein. Die Schule muss deshalb die Fähigkeit fördern, ortsunabhängig in Teams zusammenzuarbeiten und die Schule muss kooperative Arbeitsformen selbst nutzen und üben.
- **Neuartige Prüfungsformen** → Allzeit digital verfügbare Informationen und kooperative Arbeitsformen in der Wirtschaft passen nicht zu papierbasierten Einzelprüfungen unter Ausschluss gängiger Hilfsmittel. Hier muss die Schule neue Formate entwickeln.
- **Ablenkungspotenzial** → Kommunikationsmittel müssen gezielt und kompetent genutzt werden. Die Schule muss deshalb vermitteln, wie man den Verlockungen von digitalen Ablenkungsmöglichkeiten widerstehen kann.

- **Gefahr der Banalisierung** → Das jederzeit verfügbare riesige Informationsangebot im Netz birgt die Gefahr, dass sich die Schülerinnen und Schüler bei Recherchen mit den erstbesten Treffern zufrieden geben und sich mit Themen nicht vertieft auseinandersetzen. Eng damit verbunden ist das Risiko, sich in einer Filterblase zu bewegen.
- **Soziale Auswirkungen** → Auf die Schule kommt auch die Aufgabe zu, Schülerinnen und Schüler für die durch die Digitalisierung gewachsenen Gefahren zu sensibilisieren. Sucht und Mobbing als Beispiel sind keine neuen Phänomene. Sie erhalten aber durch die Digitalisierung neue Ausprägungen verbunden mit höheren Risiken.

Abbildung 2.6 zeigt eine Übersicht der allgemeinen und digitalen Kompetenzen, die durch den Leitmedienwechsel an Bedeutung gewinnen.

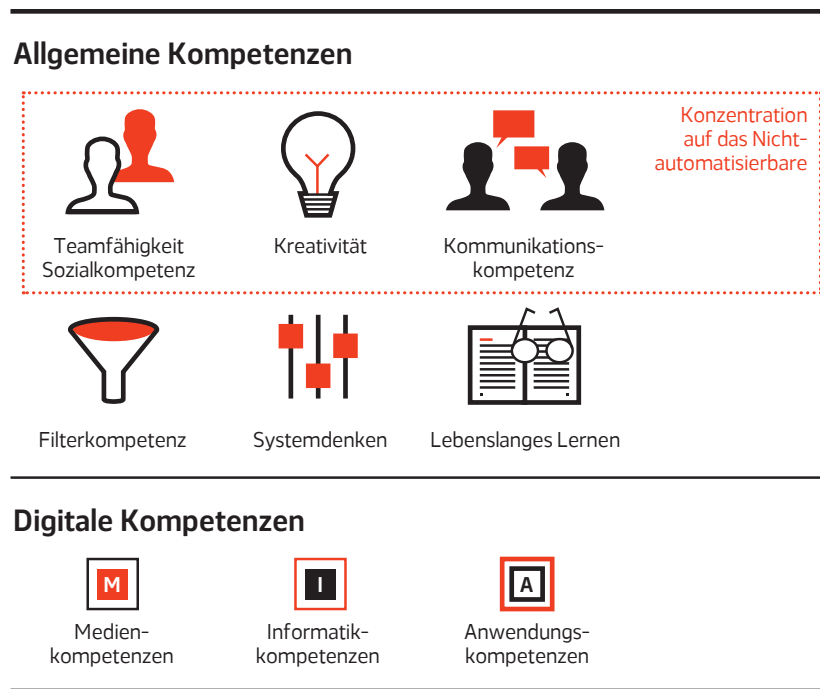


Abbildung 2.6 → Allgemeine und digitale Kompetenzen, die durch den Leitmedienwechsel wichtiger werden. (Döbeli Honegger, 2017)

Der Lehrplan 21 formuliert die Bildungsziele für die Volksschule in Form von Kompetenzen. Zum kompetenzorientierten Unterricht gehört auch eine Beurteilungs- und Rückmeldekultur, die auf das Erreichen von fachlichen und überfachlichen Kompetenzen ausgerichtet ist. Die Kompetenzorientierung erfordert in den Schulen ein Umdenken. In der Broschüre «Kompetenzorientiert beurteilen» (Bildungsdirektion Kanton Zürich 2018) des Volksschulamtes des Kanton Zürich wird der Paradigmenwechsel in der Beurteilung wie folgt beschrieben:

«Bei der kompetenzorientierten Beurteilung im Sinne des Lehrplans 21 steht im alltäglichen Unterricht nicht primär die summative Erfassung von Lernständen im Vordergrund, sondern die formative Beurteilung. Diese bezieht sich auf die Lernziele, die sich die Lehrperson auf der Grundlage des Lehrplans setzt (Sachnorm), und berücksichtigt die individuellen Lernfortschritte der Schülerin/des Schülers (Individualnorm).

Beurteilungsprozesse erfolgen im Unterrichtsalltag nur zu einem geringen Teil über Klassenarbeiten und Tests, sondern durch das Führen von Klassengesprächen und individuellen Lerndialogen».

Bildungsdirektion Kanton Zürich 2018

In der Realität sieht das heute noch meist anders aus. Verschiedene Faktoren wie etwa Rechtssicherheit und Vergleichbarkeit führen dazu, dass der Grossteil der Beurteilungen immer noch in Form von klassischen summativen Prüfungen erfolgt. Auch die verschiedenen Tests (z. B. Lernlupe, Lernpass, Stellwerk, Multicheck) zur individuellen Standortbestimmung legen den Fokus primär auf die Überprüfung von Orientierungswissen. Die Lernbegleitung mit Hilfe von formativen Beurteilungen und Feedbacks spielt nur eine untergeordnete Rolle.

Nicht selten wird bei der Leistungsbeurteilung auch die Nutzung digitaler Werkzeuge gleich ganz verboten. Anstatt zu prüfen, ob die Lernenden die notwendigen Kenntnisse erworben haben, um Aufgaben mit den heute gängigen Werkzeugen (zum Beispiel Google und Wikipedia, Rechtschreib- und Übersetzungsprogramme) zu lösen, wird zwischen der Schule und der Wirklichkeit eine Mauer gebaut. Hier zeigt sich auch eine Diskrepanz zwischen den Anforderungen an ein modernes Bildungssystem und dem Trend, die Schulen durch übergreifende einheitliche Leistungstests zu harmonisieren.

2.4 Wie entwickelt sich Schule angesichts des Leitmedienwechsels?

Es gibt sehr unterschiedliche Arten und Weisen, wie das Bildungswesen auf den eben beschriebenen digitalen Leitmedienwechsel reagieren kann. Döbeli Honegger (2017) hat mögliche Reaktionsweisen mit einer sogenannten Leitmedienwechselreaktionsskala illustriert, die von gegensteuern über ignorieren bis zu revolutionieren oder gar abschaffen der Schule reicht (siehe Abbildung 2.7).

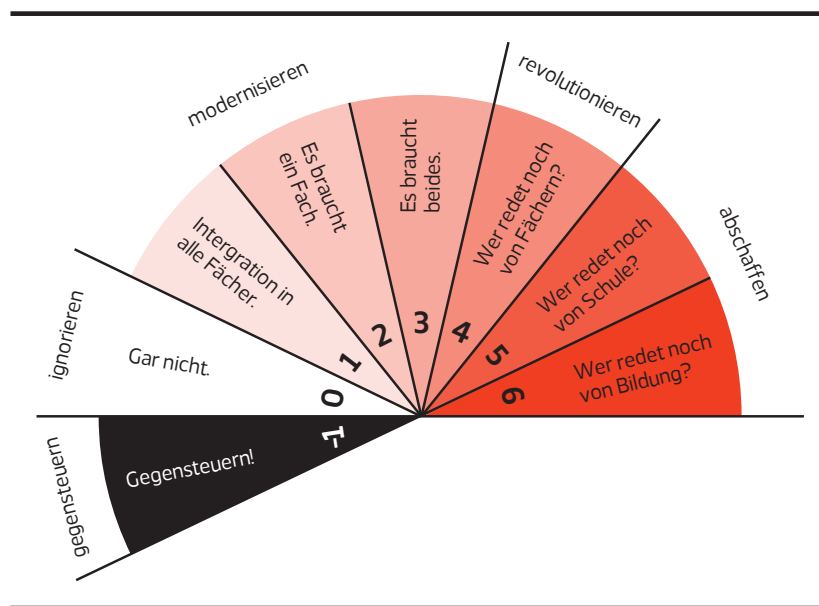


Abbildung 2.7 → Mögliche Reaktionen der Schule auf den digitalen Leitmedienwechsel. (Döbeli Honegger 2017)

Der vorliegende Bericht berücksichtigt nicht alle möglichen Reaktionen, sondern geht von einer Reaktion der Volksschule im Bereich von 3 und 4 aus. In der Volksschule wird weiterhin vorwiegend Präsenzunterricht stattfinden. Vermehrt werden digitale Medien für Lehr- und Lernprozesse genutzt werden und neben dem Unterricht in einzelnen Fächern wird auch der fächerübergreifende, themenorientierte Unterricht an Bedeutung gewinnen. So reduziert zum Beispiel der Lehrplan 21 mit der Schaffung von Fachbereichen die Anzahl und die Bedeutung von Fächern. Von einer Ablösung der heutigen Schule als Ganzes oder einer kompletten Verweigerung des Digitalen wird in diesem Bericht nicht ausgegangen, auch wenn solche Szenarien in der Literatur beschrieben werden.

Weiterführende Literatur

- Brynjolfsson, Erik & McAfee, Andrew (2014). The Second Machine Age – Wie die nächste digitale Revolution unser aller Leben verändern wird. Plassen Verlag.
- Döbeli Honegger, Beat (2017). Mehr als 0 und 1 – Schule in einer digitalisierten Welt. 2. Auflage. Bern: hep Verlag.
- Hartmann, Werner & Hundertpfund, Alois (2015) Digitale Kompetenz – Was die Schule dazu beitragen kann. Bern: hep Verlag.
- Lindner, Martin (2018). Die Bildung und das Netz. <https://bildungundnetz.wordpress.com>.
- McAfee, Andrew & Brynjolfsson, Erik (2018). Machine Platform Crowd. Wie wir das Beste aus unserer digitalen Zukunft machen. Kulmbach: Plassen Verlag.

3

**GUTE LEHRMITTEL
UNTER DEM
BLICKWINKEL
«DIGITALISIERUNG»**

Lehrmitteln kommt im Bildungswesen eine zentrale Rolle zu und an Lehrmittel werden deshalb hohe Ansprüche gestellt. Lehrmittel werden oft als die heimlichen Lehrpläne bezeichnet. Sie bestimmen den Unterricht, also was wie gelehrt und gelernt wird, weit mehr als Lehrpläne. Lehrmittel orientieren sich in der Regel an den Lehrplänen, nehmen eine darauf basierende Selektion der zu vermittelnden Inhalte vor, zeigen verschiedene mögliche Lernwege auf, nehmen eine didaktische Reduktion vor und stellen viele handlungsorientierte Lernanlässe zur Verfügung.

Im Dossier «ilz.fokus» zum Thema «Was sind gute Lehrmittel?» (ilz 2013) werden ausgehend von der Bedeutung, Funktion und Wirkung von Lehrmitteln zehn Merkmale guter Lehrmittel erläutert und begründet. Diese Merkmale zeigen, wie Lehrmittel das Lernen der Schülerinnen und Schüler optimal fördern und die Lehrpersonen bei ihrer Arbeit unterstützen können:

1. Gute Lehrmittel fördern die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler.
2. Gute Lehrmittel unterstützen das eigenständige Lernen.
3. Gute Lehrmittel enthalten vielfältige aktivierende Lernaufgaben.
4. Gute Lehrmittel bieten eine sachgerechte Aufbereitung der Inhalte.
5. Gute Lehrmittel sind in einer verständlichen Sprache abgefasst.
6. Gute Lehrmittel fördern durch die Gestaltung den Lernprozess.
7. Gute Lehrmittel beziehen neue Medien mit ein.
8. Gute Lehrmittel unterstützen die Lehrpersonen.
9. Gute Lehrmittel sind vielseitig einsetzbar.
10. Gute Lehrmittel enthalten Diagnose- und Beurteilungsinstrumente.

Nachfolgend betrachten wir diese zehn Merkmale unter dem Gesichtspunkt «Digitalisierung». Welche Erweiterungen bisheriger Lehrmittel sind möglich? Welche neuen Szenarien eröffnen sich durch die Digitalisierung? Wo liegen die Grenzen bei der Nutzung digitaler Technologien? Welche Erwartungen dürften auch mit der Nutzung der vielfältigen digitalen Möglichkeiten nicht erfüllt werden? Wir illustrieren diese Gesichtspunkte für jedes Merkmal an konkreten Beispielen aus verschiedenen Fachbereichen und Stufen der Volksschule.

Merkmal 1 → «Gute Lehrmittel fördern die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler.»

Der von Franz Weinert geprägte Kompetenzbegriff, der auch dem Lehrplan 21 zugrunde liegt, beschreibt Kompetenzen als

«die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.» Weinert 2001, S. 27

Gute Lehrmittel müssen also vielfältige Lerngelegenheiten («variable Situationen») bieten und müssen aufgrund der unterschiedlichen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler ein breites, möglichst individuell zugeschnittenes Angebot an Zugängen zu einem Lerngegenstand bieten. Gute Lehrmittel fördern dabei nicht nur die bereichsspezifischen Kompetenzen des betreffenden Faches, sondern beziehen auch überfachliche Kompetenzen mit ein.

Beispiel
Erweiterung

Mit dem Internet steht heute den Schulen der Zugang zu einer riesigen Fülle an aktuellen Daten und Informationen zur Verfügung. Die Schülerinnen und Schüler haben quasi das Weltwissen im Hosensack. Das Spektrum an möglichen aktuellen Lerngegenständen wurde damit gegenüber früher massiv grösser, was sich auch positiv auf die Lernmotivation auswirkt.

Als Beispiel sei hier die räumliche Orientierung angesprochen, eine Kompetenz, die in allen Zyklen des Lehrplan 21 erscheint, im Fachbereichslehrplan «Natur, Mensch, Gesellschaft» im Zyklus etwa als «NMG.8 Menschen nutzen Räume – sich orientieren und mitgestalten». Der Zugang zu geografischen Informationen in einer Vielfalt von Formen (z. B. Online-Kartendienste, Satellitenbilder, Routenplaner, Dienste wie Google Street View, umfangreiche Fotosammlungen, Statistikdaten, Meteodienste, animierte Darstellungen des Landschaftswandels, geobasierte Spiele) erlaubt in Lehrmitteln erweiterte Lernszenarien, bei denen die Schülerinnen und Schüler auch vermehrt selbstständig aktiv werden. Zudem bieten diese vielfältigen Formen variable Situationen im Sinne der Kompetenzentwicklung an, um erarbeitete Kompetenzen auch tatsächlich in unterschiedlichen Kontexten anzuwenden. Die digitalen Medien erleichtern auch die Dokumentation der Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler in attraktiver multimedialer Form und fördern damit überfachliche Kompetenzen wie das Erstellen guter Präsentationen oder das Visualisieren von Daten jeglicher Art. Lehrmittel können geeignete Informationsdienste und Aufgabenstellungen anbieten.

Beispiel
neue Szenarien

Die globale Vernetzung ermöglicht heute die Kommunikation der Schülerinnen und Schüler mit aussenstehenden Personen, z. B. Lernenden anderer Schulen oder aus anderen Ländern oder Kulturkreisen. Dieses Potenzial kann genutzt werden zur Förderung der sozialen Bereitschaft, Themen über kulturelle Grenzen hinweg zu diskutieren und Probleme gemeinsam zu lösen. Damit wird die Fähigkeit gefördert, sich in unterschiedlichen sozialen und kulturellen Situationen zu bewegen und die Sichtweisen und Denkmuster anderer zu akzeptieren. Diese soziokulturelle Kompetenz wird heute auch als wichtige Kompetenz für die Berufsmarktfähigkeit in einem zunehmend globaleren Umfeld betrachtet.

Als Beispiel sei hier die Kompetenz «ERG.4.5. Die Schülerinnen und Schüler können Weltansichten und Weltdeutungen reflektieren.» im Fachbereichslehrplan «Ethik, Religionen, Gemeinschaft» im Zyklus 3 im Lehrplan 21 erwähnt. Konkret können die Schülerinnen und Schüler zum Beispiel über ihnen vertraute Social-Media-Kanäle Kontakte mit Jugendlichen in anderen Kulturkreisen oder anderen Religionen knüpfen und sich zu Traditionen und Überzeugungen austauschen. Ein Lehrmittel kann die zu beachtenden Richtlinien bei interkultureller Kommunikation und auch geeignete Social Media-Gruppen zur Verfügung stellen.

Anmerkung
Grenzen

Der einfache Zugang zum «Weltwissen» entbindet die Schule nicht davon, ein Orientierungswissen als Basis für weitere Lernprozesse zu vermitteln. Lehrmittel werden deshalb auch in Zukunft Sachinformationen und Übungsgelegenheiten zur Vermittlung basaler Fertigkeiten (z. B. Lesen, Schreiben, Rechnen) zur Verfügung stellen. Ohne strukturiertes Orientierungswissen kann man sich im weltweiten Datenmeer nicht effizient und effektiv orientieren. Angesichts der riesigen Informationsfülle kommt heute den Lehrmitteln dabei weniger die Aufgabe zu, Informationen zur Verfügung zu stellen, sondern aufzuzeigen, welche Informationen wichtig und welche weniger relevant sind und wie die Glaubwürdigkeit von Informationen eingeschätzt werden kann.

Digitale Medien ermöglichen viele neue Lernszenarien und Zugänge zu Lerngegenständen. Damit verbunden ist oft die Erwartung, dass sich der Unterricht zunehmend mehr in Richtung selbstständiges und selbstorganisiertes Lernen entwickelt und sich damit die entsprechenden Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler verbessern. Die Erfahrung zeigt, dass leistungsstarke Schülerinnen und Schüler das Potenzial der digitalen Möglichkeiten nutzen und noch leistungstärker werden. Für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler erhöht die digitale Vielfalt der Zugänge zu Lerngegenständen hingegen die Komplexität noch mehr. Sie sind weiter auf eine gute Strukturierung des Unterrichts mit klaren Vorgaben angewiesen.

Merkmal 2 → «Gute Lehrmittel unterstützen das eigenständige Lernen.»

Je nach Blickwinkel wird eigenständiges Lernen auch als selbstständiges, selbstgesteuertes, selbst-reguliertes, selbstkontrolliertes, selbstorganisiertes, autonomes, offenes, selbstbestimmtes, personalisiertes usw. Lernen bezeichnet. Allen Begriffen gemeinsam ist ein Verständnis von Lernprozessen, bei denen die Schülerinnen und Schüler selbst die wesentlichen Entscheidungen treffen, was sie wann und wie lernen wollen und den Lernfortschritt auch selbst überwachen. Voraussetzung für erfolgreiches selbstständiges Lernen ist wie bei anderen Unterrichtsformen eine Wissensbasis, eine intrinsische Lernmotivation, die vorgängige Vermittlung von Lernstrategien und Methoden der Metareflexion zur Evaluierung des eigenen Lernprozesses. Zudem sind diagnostische Kompetenzen der Lehrpersonen und unterstützende Werkzeuge wichtig, damit die Lehrpersonen den Lernprozess aktiv begleiten können. Eigenständiges Lernen bedeutet also keineswegs, die Schülerinnen und Schüler sich vollständig selbst zu überlassen.

Angesichts der grossen Heterogenität in den Klassen kommt selbstständigem Lernen heute eine immer wichtigere Rolle zu. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Voraussetzungen müssen die Schülerinnen und Schüler je nach ihrer individuellen Leistungsfähigkeit anders gefördert werden. Gute Lehrmittel unterstützen die Lehrpersonen bei der Gestaltung von Lernszenarien, die verschiedene Zugänge zu den Lerngegenständen ermöglichen, unterschiedliche Lösungswege zulassen und die Schülerinnen und Schüler zu aktiven selbstbestimmten Lernen anleiten. Sie bieten den Lehrpersonen zudem geeignete Hilfsmittel an, den individuellen Lernprozess der Schülerinnen und Schüler zu dokumentieren und zu reflektieren.

Digitale Medien und Werkzeuge erlauben eine verstärkte Förderung individualisierenden Unterrichts. Zum Beispiel können im Fremdsprachenunterricht bei sogenannten Comprehension Exercises statt nur einem Text unterschiedliche Texte (z. B. Thematik, Anspruchsniveau) zur Auswahl gestellt werden. Die Einbindung verschiedener Inhalte zur Differenzierung ist bei digitalen Lehrmitteln einfach möglich und im Unterschied zu Print-Lehrmitteln ist der Platz auch nicht beschränkt. Damit wird eine Differenzierung nach den individuellen Leistungs- und Verhaltensmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler ermöglicht. So kann das Lehrmittel individuelle Übungsmöglichkeiten auf Grund des Lernfortschrittes anbieten oder bereits genutzte Inhalte automatisiert zur Repetition zusammenfassen. Durch optionale Einblendung von Hilfestellungen können die Lernenden selbstständig Inhalte und Aufgaben an ihren Wissensstand anpassen, ohne die Lehrperson aktiv in diesen Unterstützungsprozess einbinden zu müssen.

Die Schülerinnen und Schüler entscheiden selbst auch vermehrt, mit welchen inhaltlichen Themen sie sich auseinandersetzen wollen und können auch selbst Texte aus dem Netz zur Bearbeitung wählen, die sie besonders interessieren. Digitale Lehrmittel lassen sehr einfach Ergänzungen des Lehrmittels durch eigene Inhalte der Schülerinnen und Schüler zu. Eine Schülerin wählt einen Sportbericht, ein Schüler die Biografie seines Musikeridols usw.

Anmerkung	Beispiel	<p>Digitale Werkzeuge erleichtern den Einsatz von Unterrichtsmethoden wie entdeckendes Lernen, die einen hohen Anteil an selbstständigem Lernen aufweisen. Im Geschichtsunterricht können zu einem Thema (z. B. Migration) authentische und aktuelle Informationen (z. B. Medienmitteilungen, Fernsehsendungen aus verschiedener Perspektive) bereitgestellt und direkt im Lehrmittel eingebunden werden. Die Schülerinnen und Schüler können weitere Informationen recherchieren, Haltungen und Meinungen einander gegenüber stellen und vieles mehr und die individuellen Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse direkt im Lehrmittel in Form eines Portfolios einfügen und der Lehrperson, aber auch Kolleginnen und Kollegen zugänglich machen.</p>
Anmerkung	neue Szenarien	<p>Das Netz bietet eine Fülle von Informationen und Materialien, die selbstständige Lernprozesse befördern können. Gerade diese Fülle macht es den Schülerinnen und Schülern aber nicht einfach, sich in eigener Regie zu orientieren. Um das Potenzial der Informationen im Netz produktiv und effizient nutzen zu können, ist eine gezielte Lenkung durch die Lehrperson bzw. durch das Lehrmittel von grosser Bedeutung. Die Metareflexion des Lernprozesses – ein wichtiger Pfeiler selbstständigen Lernens – ist zudem ein anspruchsvoller kognitiver Prozess. Digitale Hilfsmittel wie etwa Werkzeuge zum Erstellen von Mindmaps oder Concept Maps können diesen Prozess unterstützen, aber die Metareflexion als solche bleibt weiter Sache der Schülerinnen und Schüler. In welchem Masse selbstständiges Lernen stattfindet, hängt auch stark von der Unterrichtsgestaltung der Lehrperson ab. In einem stark lehrerzentrierten Unterricht gibt es nur beschränkt Freiraum für die Schülerinnen und Schüler für entdeckendes oder projektorientiertes Lernen.</p>
Anmerkung	überhöhte Erwartungen	<p>Oft hört man von sogenannten Bildungsfuturisten die Meinung, man müsse Kinder nur sich selbst überlassen, insbesondere sie selbst entscheiden lassen, mit welchen Lerngegenständen sie sich überhaupt, wann, wo und wie beschäftigen wollen. Das Internet biete zudem zu allen Themen bestens durchdachte Materialien (z. B. Erklärvideos, spielerische Lernumgebungen, virtuelle Experimente), welche die Strukturen einer formalen Bildung, insbesondere die herkömmliche Schule als solches, überflüssig machen würden. Dabei wird die wissenschaftlich bestens abgestützte Erkenntnis ignoriert, dass Lernen in der Gemeinschaft deutliche Vorteile gegenüber dem völlig selbstständigen Lernen hat. Die Rolle neuer Lehrpläne und neuer Lehrmittel wird zudem oft überschätzt und führt nur selten zu grundlegenden Veränderungen der Unterrichtskultur. Massgebend für den Anteil an Selbstlernphasen und eigenständigem Lernen im Unterricht ist das Rollenverständnis der Lehrperson.</p>

Merkmal 3 → «Gute Lehrmittel enthalten vielfältige aktivierende Lernaufgaben.»

Lernaufgaben sind ein wichtiges didaktisches Instrument im Unterricht. Lernaufgaben sind keine Anwendungs- oder Übungsaufgaben, sondern Aufgaben bei denen die Lehrperson einen ersten Teil vorgibt und die Schülerinnen und Schüler in einem zweiten Teil eigenständig das Thema weiter bearbeiten. Die Schülerinnen und Schüler lernen dabei etwas «Neues». Lernaufgaben dauern in der Regel höchstens eine Lektion und werden auch als kleine Form der Unterrichtsmethode des gelenkten entdeckenden Lernens bezeichnet. Das Formulieren guter Lernaufgaben ist eine aufwändige Arbeit und Lehrmittel sollten deshalb die Lehrpersonen mit einer breiten Palette von Lernaufgaben entlasten. Gute Lernaufgaben verhindern auch, dass im Unterricht fast nur Wissensfragen gestellt werden. Faktenwissen oder Orientierungswissen ist auch in der heutigen Zeit weiterhin notwendig, aber nicht mehr ausreichend. Lernaufgaben können hier eine Brücke zu Kompetenzen auf kognitiv höheren Taxonomiestufen schlagen. Wissenschaftlich erwiesen ist zudem, dass Lernaufgaben eines der didaktischen Instrumente mit dem besten Time-on-Task darstellen. Dieser Zeitanteil, in dem sich die Lernenden tatsächlich mit dem Lernstoff beschäftigen, gilt bei Pädagogen als wichtiger Prädiktor für den Lernerfolg.

Anmerkung	überhöhte Erwartungen	<p>Zwar ist bestens bekannt, dass Lernaufgaben eine sehr hohe Effektstärke aufweisen. Trotzdem sind der aktuelle Unterricht und auch die meisten Lehrmittel stärker von Übungs-, Anwendungs- und Repetitionsaufgaben geprägt. Es darf nicht erwartet werden, dass sich aufgrund des durch die Digitalisierung eröffneten Potenzials der Charakter des Unterrichts entscheidend verändern wird. Die Herausforderung beim Erstellen guter Lernaufgaben sind technologieunabhängig.</p> <p>Überschätzt wird auch das Potenzial sogenannter Learning Objects im Netz, also kleinerer Lerneinheiten, aus denen sich quasi «on the fly» der Unterricht zusammenstellen lässt. Hier wird übersehen, dass guter Unterricht immer an den Vorkenntnissen der Lernenden anschliesst, eine Eigenschaft, die voneinander losgelöste Lerneinheiten aus dem Netz nicht erfüllen können.</p>
Anmerkung	Grenzen	<p>Das Erstellen von beispielsweise kurzen Videos als Einführung in eine Lernaufgabe ist eine anspruchsvolle Aufgabe und setzt ein fundiertes Fachverständnis voraus. Die Videos müssen die Grundlage legen, dass die Schülerinnen und Schüler anschliessend alleine weiterarbeiten können. Die oft beobachteten kurzen Videoaufnahmen einer Lehrperson, die einen Sachverhalt auf Papier oder an der Wandtafel erklärt, werden den Qualitätsansprüchen in der Regel nicht gerecht. Die umfangreichen digitalen Möglichkeiten für gute Lernaufgaben auszuschöpfen ist mit hohem Aufwand verbunden.</p>
Beispiel	neue Szenarien	<p>Bei einer Lernaufgabe gibt die Lehrperson oder das Lehrmittel einen ersten Teil vor. Beispiel: Beim Prozentrechnen wird gezeigt, wie man einen prozentualen Preisaufschlag bei einem Verkaufsartikel in Franken umrechnet. Die Schülerinnen und Schüler lernen anschliessend selbst, wie ein prozentualer Rabatt berechnet wird. Bei Print-Lehrmitteln erfolgen die einleitenden Erläuterungen meist in textueller Form. Gerade für Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund ist das Lesen längerer Texte aber eine grosse Hürde. Die vermehrte Nutzung visueller und multimedialer Darstellungsmöglichkeiten kann dazu beitragen, diese Hürde deutlich zu senken. So kann in einem digitalen Lehrmittel mittels eines kleinen Videos die Berechnung des Preisaufschlags sehr anschaulich dargestellt werden.</p>
Beispiel	Erweiterung	<p>Da die Schülerinnen und Schüler bei Lernaufgaben selbstständig etwas Neues lernen müssen, sind Lernaufgaben ein anspruchsvolles Instrument. Oft empfiehlt es sich deshalb, Lernaufgaben in Partnerarbeit oder Kleingruppen gemeinsam zu bearbeiten. Hier stellen digitale Plattformen zur Kollaboration geeignete Werkzeuge zur Verfügung. Das gemeinsame Bearbeiten von Lernaufgaben auf einer Online-Plattform erlaubt der Lehrperson zudem einen einfachen Überblick zu allfälligen Problemen der Schülerinnen und Schüler. Da bei digitalen Lehrmitteln der Platz nicht mehr gross beschränkt ist, können auch Lernaufgaben zur Binnendifferenzierung genutzt werden.</p>

Merkmal 4 → «Gute Lehrmittel bieten eine sachgerechte Aufbereitung der Inhalte.»

Eine Aufgabe eines Lehrmittels ist es, die zu vermittelnden Inhalte stufengerecht aufzubereiten. Dazu gehört die Auswahl von Lernzielen und -inhalten, die Reduktion komplexer Sachverhalte, das Finden einer angemessenen Balance zwischen Fakten- und Konzeptwissen, eine Darstellung der Inhalte mit Anschluss an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler und vieles mehr. Diese Ansprüche an ein gutes Lehrmittel und an guten Unterricht sind nicht neu und technologieunabhängig. Mit der Digitalisierung einhergehend hat aber die Komplexität in fast allen Bereichen unseres Lebens zugenommen und der Umgang mit Komplexität gehört heute zu den wichtigen Kompetenzen sowohl im Hinblick auf die Berufsmarktfähigkeit als auch der Teilhabe an der Gesellschaft. Der sachgerechten Aufbereitung der Inhalte kommt deshalb heute eine noch grössere Bedeutung zu als früher.

Die Digitalisierung hat in allen Bereichen – Wirtschaft, Medien, Gesellschaft und Privatleben – zu neuen Formen der Darstellung und Übermittlung von Informationen geführt. Textlastige Formate werden immer mehr durch multimediale und auch interaktive Formate ergänzt bis hin zu Virtual Reality Darstellungen. Bei vielen Themen kann damit eine reine textuelle Beschreibung eines Inhalts nicht mehr dem Prädikat «sachgerechte Aufbereitung» genügen.

Anmerkung überhöhte Erwartungen	<p>Gerade bei komplexen Sachverhalten sind Visualisierungen oder dynamische Darstellungen hilfreich. Wirtschaftskreisläufe, Treibhauseffekt, Blutkreislauf usw. sind komplexe Sachverhalte, die sich durch Infografiken oder Erklärvideos verständlicher darstellen lassen als in Textform, allenfalls ergänzt mit einigen statischen Bildern. Die multimedialen Möglichkeiten digitaler Medien erlauben es, vermehrt und ohne Medienbrüche solche Darstellungen direkt im Lehrmittel zu integrieren.</p> <p>Die Autorinnen und Autoren von Lehrmitteln haben heute auch die Möglichkeit, sehr einfach mittels Recherche im Netz zu erkunden, wie andere Lehrmittel oder Anbieter von Unterrichtsmaterialien komplexe Sachverhalte darstellen. Das Netz dient als Ideengeber und teilweise lassen sich gute Darstellungen von Drittanbietern (z. B. Simulationen, Modellbildungen) auch direkt in einem Lehrmittel einbinden.</p>
Anmerkung Grenzen	<p>Geografische Informationssysteme (GIS) erlauben vielfältige Überlagerungen von aktuellen statistischen Daten und Informationen, die sich interaktiv erkunden und meist auch über Zeiträume hinweg vergleichen lassen. In Berufsfeldern, die heute mit solchen Informationen arbeiten, sind diese interaktiven Formen der Aufbereitung sachgerecht und unabdingbar. Will die Schule das Prädikat «sachgerecht» in Anspruch nehmen, müssen solche Formen der Visualisierung Thema des Unterrichts werden. Fast in allen Bereichen spielen grosse Datenmengen zunehmend eine wichtige Rolle, Stichwort Big Data. Grosse Datenmengen (z. B. Klima-, Wirtschafts- oder Gesundheitsdaten) sind heute auch für Schulen zugänglich. Sie lassen sich nur noch mittels geeigneter Datenanalyse-Tools untersuchen und interpretieren. Die Auseinandersetzung mit grossen realen Datensammlungen und die Bedeutung der Visualisierung als unabdingbare Methode zu deren Interpretation eröffnen der Schule neue Möglichkeiten für Unterrichtssequenzen mit einem engen Lebensweltbezug.</p>
Anmerkung Grenzen	<p>Lernvideos und Simulationsumgebungen werden gern als Ersatz zum traditionellen Input der Lehrperson bezeichnet, zum Beispiel in Form des sogenannten Flipped-Classroom. Gerade schwierige Lerninhalte lassen sich aber oft besser im Präsenzunterricht durch die Lehrperson selbst vermitteln. Die Lehrperson kann ihre Erklärungen exakt auf das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler ausrichten und bei Verständnisproblemen können die Schülerinnen und Schüler direkt nachfragen.</p>
Anmerkung überhöhte Erwartungen	<p>Aufwändig interaktiv und multimedial aufbereitete Inhalte stellen nicht zwingend Ersatz für bisherige Unterrichtsformen dar, sondern ergänzen diese. Eine dynamische Darstellung (z. B. in Form eines Videos) ist nicht grundsätzlich einer oder mehreren statischen Abbildungen vorzuziehen. Dynamische Darstellungen führen bei den Lernenden oft zu einem sogenannten «cognitive overload», zu einer Überlastung der verschiedenen Wahrnehmungskanäle. Bei der Nutzung von interaktiven, multimedialen Formaten in Lehrmitteln gilt es die etablierten Erkenntnisse aus dem Forschungsgebiet «Multimedia Learning» zu berücksichtigen. Autorinnen und Autoren und Lehrmittelverlage verfügen hier in der Regel noch über wenig Wissen und Erfahrung.</p>

Merkmal 5 → «Gute Lehrmittel sind in einer verständlichen Sprache abgefasst.»

Der ilz.fokus-Bericht «Was sind gute Lehrmittel?» hebt die Bedeutung einer verständlichen Sprache treffend hervor: «Die Texte in guten Lehrmitteln sind sorgfältig und in einer verständlichen und altersgerechten Sprache abgefasst. Sie nehmen Rücksicht auf die sprachlichen und fachlichen Kompetenzen der Schüler und Schülerinnen. Die Texte fördern durch differenzierte Angebote sowohl Lernende mit eingeschränkten Sprachkompetenzen als auch Schülerinnen und Schüler, die bereits über gute Sprachfähigkeiten verfügen.» Digitalisierung und Globalisierung sind eng verbunden und die Bedeutung der interkulturellen Kompetenz hat massiv zugenommen. Aufgrund der wachsenden Heterogenität innerhalb einer Klasse, der vielen Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund und integrativer Schulmodelle spielt eine verständliche Sprache heute eine noch grössere Rolle als früher. Die Digitalisierung bietet hier eine ganze Reihe von Hilfestellungen.

Beispiel
Erweiterung

Für Schülerinnen und Schüler mit sehr geringen Kenntnissen der Unterrichtssprache verhindert die Sprachbarriere oft die Auseinandersetzung mit dem eigentlichen Lerninhalt. Dies trifft nicht nur auf leistungsschwächere Lernende zu, sondern auch auf leistungsstarke neu zugezogene Schülerinnen und Schüler aus dem Ausland. Übersetzungsprogramme bieten hier die Möglichkeit von automatisierten Echtzeitübersetzungen von Lerninhalten in einem Lehrmittel. Automatisierte Sprachsynthese ermöglicht das Vorlesen von Texten. Da die Sprache in einem Lehrmittel in der Regel einfach ist, sind heutige Übersetzungsprogramme bereits in der Lage, qualitativ gute Übersetzungen anzubieten. Damit können auch Eltern mit schlechten Sprachkenntnissen ihre Kinder besser im Lernprozess unterstützen.

Beispiel
neue Szenarien

Sprache ist nicht an das Format «Text» gebunden. Die heutigen multimedialen Möglichkeiten führen dazu, dass die Bedeutung von Text künftig geringer sein dürfte als noch in der Buchgesellschaft. Namhafte Wissenschaftler sehen heute Text nur noch als eine Form von Codierung, Speicherung und Übertragung von Information ausgerichtet auf die Rahmenbedingungen der Buchgesellschaft und gehen davon aus, dass die Schrift durch direkte Sprache abgelöst wird. Lehrmittel könnten zum Beispiel ganze Textpassagen durch direkte mündliche Ausführungen ersetzen, was in vielen Fällen die Verständlichkeit der Lerninhalte für die Schülerinnen und Schüler erleichtern würde. Insbesondere kann dieses Potenzial auch genutzt werden, um den «Zugang für alle», also die Nutzung der Lehrmittel durch Lernende mit Sehbehinderungen auf einfache Weise möglich zu machen.

Anmerkung
Grenzen

Eine zunehmende audiovisuelle Aufbereitung von Inhalten begünstigt das selbstständige Arbeiten im individuellen Lerntempo, schafft aber auch neue Herausforderungen im Schulalltag – etwa die gleichzeitige Rezeption durch die Schülerinnen und Schüler (Kopfhörer, Internet Bandbreite usw.). Auch wenn automatisierte Sprachübersetzer und Sprachsynthese (text to speech) in den letzten Jahren durch maschinelle Lernverfahren grosse Fortschritte gemacht haben, sind die Ergebnisse qualitativ noch nicht auf dem Niveau des Originals. Eine Aufwandsreduktion bei der Herstellung von mehrsprachigen Lehrmitteln lässt sich somit noch nicht erzielen.

Merkmal 6 → «Gute Lehrmittel fördern durch die Gestaltung den Lernprozess.»

In guten Lehrmitteln werden der Lernprozess und die Motivation der Schülerinnen und Schüler schon heute durch Bilder, Illustrationen, Tabellen, Grafiken und vieles mehr unterstützt. Die digitalen Möglichkeiten erhöhen diese Vielfalt an Darstellungs- und Unterstützungsmöglichkeiten weiter. Mit der gezielten Nutzung des Potenzials digitaler Medien lassen sich zudem sogenannte Medienbrüche vermeiden. Arbeitsbücher und Theoriehefte lassen sich im gleichen Lehrmittel abbilden, die Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, Notizen und Lösungen von Aufgaben direkt im digitalen Lehrmittel einzubinden. Ein digitales Lehrmittel kann quasi den althergebrachten «Lehrmittel-Ordner» abbilden, bei dem die Schülerinnen und Schüler eigene Notizen und Arbeitsblätter

einfügen konnten. Der «digitale Lehrmittel-Ordner» bietet aber deutlich mehr Möglichkeiten als ein Print-Lehrmittel-Ordner. Der Platz ist fast unbegrenzt, es können auch Ergänzungen in multi-medialer Form eingefügt werden (z. B. von den Lernenden selbst erstellte Videodokumentationen) und Ergänzungen kooperativ durch mehrere Lernende erstellt werden. Darüber hinaus lassen sich sogar Software-gestützte interaktive Simulations- und Experimentierumgebungen in Lehrmittel integrieren, was das Gestaltungsspektrum nochmals erweitert.

Beispiel
Erweiterung

Durch die digitalen Formate von Lehrmitteln erhält der Aspekt «Gestaltung» eine neue Dimension. Neben dem Grafikdesign müssen auch Benutzerschnittstellen wie Login-Fenster, Userverwaltung, Benutzerführung und vieles mehr gestaltet werden. Es gilt also auch ein Augenmerk auf Usability-Aspekte zu richten. Schülerinnen und Schüler sind sich aus dem Alltag an sehr intuitive Login- und Authentifizierungsverfahren gewöhnt. Werden sie bei Lehrmitteln mit aufwändigen Prozessen konfrontiert, führt das rasch zu grosser Unzufriedenheit. Lehrpersonen wollen ihre Schülerinnen und Schüler selbst verwalten und Rechte vergeben können. Müssen sie sich zum Beispiel für das Erfassen einer neuen Schülerin oder für das Setzen eines neuen Passwortes für einen Schüler an einen Administrator an der Schule oder bei einem Verlag wenden, wird das als grosser Mangel wahrgenommen.

Beispiel
neue Szenarien

In digitalen Lehrmitteln lassen sich die gestalterischen Elemente aus gedruckten Lehrmitteln weiterverwenden. Dazu bieten die zusätzlichen digitalen Medienformate die Möglichkeit, Medienbrüche zu vermeiden. So können im Fremdsprachenunterricht bei Aufgaben zur korrekten Aussprache per Mikrofon die Sätze der Schülerinnen und Schüler direkt aufgenommen und mit dem Spektrum korrekter Aussprache abgeglichen werden. In naturwissenschaftlichen Fächern können via Remote-Verbindungen zu Labors von Drittanbietern (z. B. Hochschulen) reale Experimente direkt in ein Lehrmittel eingebunden werden. So lassen sich etwa Robotersteuerungen in realen physischen Räumen erkunden.

Anmerkung
überhöhte Erwartungen

Eine vielfältige multimediale Gestaltung kann Lernprozesse unterstützen, stellt aber sowohl an die Schülerinnen und Schüler als auch an die Autorinnen und Autoren von Lehrmitteln hohe Ansprüche. Bilder, Grafiken und auch Videos und Simulationen müssen «gelesen» und interpretiert werden können. Seitens der Schülerinnen und Schüler setzt das eine hohe Medienkompetenz voraus. Beim Entwickeln eines Lehrmittels muss zudem sorgfältig darauf geachtet werden, dass kein «information overload» erfolgt. Die Erkenntnisse aus dem Forschungsgebiet Multimedia Learning zeigen, dass das gleichzeitige Ansprechen zu vieler Informationskanäle die Lernenden überfordern kann. Bei digitalen Lehrmitteln besteht auch die Gefahr des «Lost in Hyperspace», also dass die Lernenden aufgrund der Verlinkung verschiedener Informationen ihre Orientierung verlieren. Die benutzerfreundliche Gestaltung der Struktur und Navigation eines rein digitalen Lehrmittels stellt für Lehrmittelverlage eine neue Herausforderung dar, die weit über Usability-Aspekte von gedruckten Lehrmitteln hinausgeht. Die Autorinnen und Autoren und die Lehrmittelverlage sind deshalb gefordert, ihre Kenntnisse zu Multimedia Learning von den bisher vorherrschenden Formaten auf die neu nutzbaren Formate zu erweitern. Nur Kenntnisse in Text-Bild-Kommunikation reichen nicht mehr aus. Dieser Kompetenzerwerb kann nicht von heute auf morgen erfolgen und das Gestaltungsspektrum bei Lehrmitteln wird deshalb wohl erst mittelfristig ganz ausgeschöpft werden.

Merkmal 7 → «Gute Lehrmittel beziehen neue Medien mit ein.»

In einer Keynote «Unterrichtsqualität in der digitalen Welt» anlässlich der Tagung INFOS 2017 in Oldenburg hat der renommierte Pädagoge Hilbert Meyer, Autor des Standardwerkes «10 Merkmale guten Unterrichts» die Rolle sogenannt «neuer» Medien im Unterricht wie folgt umschrieben:

«Die Wirklichkeit der Welt ist, wie sie ist. Sie muss «domestiziert» werden, aber sie lässt sich nicht künstlich aus dem Schulalltag heraushalten. [...] Es ist die Aufgabe der Schule, durch Unterricht die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zum selbstbestimmten Handeln in einer immer komplexer werdenden Welt zu stärken. Dafür ist reflexive Distanz zur digitalen Welt wichtig. Sie kann nur erreicht werden, wenn die wirkliche Wirklichkeit im Unterricht zum Thema gemacht wird – und nicht eine heile Idylle in pädagogischer Absicht. Digitale Medien im Unterricht sind per se weder gut noch schlecht. Es kommt immer darauf an, was man daraus macht!»

Die Wirklichkeit der sogenannt «neuen» Medien ändert sich laufend und oft in schnelleren Zyklen als Lehrpläne und Lehrmittel. Gute Lehrmittel können deshalb nicht mehr als statische Publikationen betrachtet werden, sondern müssen so flexibel gestaltet werden, dass sie laufend an die aktuellen Entwicklungen in der sich aufgrund der Digitalisierung weiter rasant verändernden Welt anpassen können.

Beispiel Erweiterung

Die digitalen Werkzeuge unterstützen eigene Produktionen der Schülerinnen und Schüler. Diese können eigene Lernprodukte (z. B. Text, Bild, Ton und Video) auch direkt ins Lehrmittel integrieren. Lehrmittel tragen so der Mitmach-Kultur Rechnung. Werden etwa durch die Schülerinnen und Schüler selbst entwickelte Darstellungen von Sachverhalten als User-Generated-Content ins Lehrmittel für die ganze Klasse oder alle Nutzenden des Lehrmittels eingebunden, begünstigt dies die erwiesenermassen sehr effektive Methode des Lernens durch Lehren.

Auf die multimedialen Darstellungsformen und das Einbinden externer Quellen in ein Lehrmittel wird hier nicht mehr eingegangen. Diese Erweiterungen werden bei den anderen Merkmalen bereits beschrieben.

Beispiel neue Szenarien

Ein wichtiger Aspekt der Digitalisierung ist die Vernetzung, insbesondere auch von Menschen orts- und zeitunabhängig. Im Unterricht erweitern sich die Unterrichtsräume in den virtuellen Raum. Schülerinnen und Schüler können ihre Überlegungen, Fragen und Produkte mit Lernenden in anderen Teilen der Welt und in anderen Kulturkreisen teilen. Ein gutes Lehrmittel stellt diese Vernetzungsmöglichkeiten ohne Medienbruch zur Verfügung.

Parallel zu den öffentlichen Schulen hat sich auch längst ein grosses Stütz- und Nachhilfeangebot etabliert. Lehrmittel könnten diese Angebote sehr elegant einbinden: anstatt externe Stützkurse zu besuchen, bieten die Lehrmittelverlage integriert in die Lehrmittel diese Stützangebote gleich selbst an. Denkbar sind Online-Beratungsangebote über Chat-Dienste, Online-Vernetzung von Lernenden über Lernkanäle im Stil von Twitch.tv oder auch nur die Verlinkung auf weiterführende Angebote. Für Lehrmittelverlage könnte sich hier ein neues Geschäftsfeld eröffnen.

Anmerkung Grenzen

Gerade im Online-Bereich werden die Karten oft rasch neu gemischt. Etablierte Dienste werden durch neue Dienste abgelöst (vgl. etwa die Ablösung von E-Mail und SMS durch WhatsApp bei Jugendlichen). Die Einbindung von Social Media-Diensten etc. in ein Lehrmittel muss deshalb unter dem Gesichtspunkt Aufwand / Ertrag gut abgewogen werden. Abzusehen ist in jedem Fall von Eigenentwicklungen solcher Dienste durch die Lehrmittelverlage. Diese können mit der Qualität und Benutzerfreundlichkeit grosser Player auf dem Markt nicht mithalten.

Anmerkung
**überhöhte
Erwartungen**

In den Anfangszeiten des Internet wurde oft euphorisch auf die Möglichkeiten hingewiesen, welche die einfache und kostengünstige E-Mail-Kommunikation mit sich bringe. Fremdsprachenunterricht mit Partnerklassen oder Befragung von Expertinnen und Experten sind nur zwei Beispiele. In der Realität hat sich gezeigt, dass diese Möglichkeiten nicht annähernd im erhofften Masse genutzt wurden. Gründe sind unterschiedliche Unterrichtszeiten, Zeitverschiebung oder schlicht die fehlende Bereitschaft und Zeit von angesprochenen Expertinnen und Experten. Genau so dürfen heute die neuen Kommunikationskanäle (z. B. Social Media) nicht überschätzt werden.

Merkmal 8 → «Gute Lehrmittel unterstützen die Lehrpersonen.»

Gute Lehrmittel unterstützen die Lehrerinnen und Lehrer in ihrer zentralen Funktion der Förderung der Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Lehrmittel müssen die Lehrpersonen auch unterstützen, ihren Unterricht in nützlicher Zeit planen und vorbereiten zu können. Die Lehrperson muss sich darauf verlassen können, dass die Auswahl, die Strukturierung und die Aufbereitung der Lerninhalte im Unterricht weitgehend funktionieren wird.

Beispiel
Erweiterung

Gute Lehrmittel unterstützen die Lehrpersonen nicht nur bei der Vorbereitung, sondern auch bei der Nachbereitung des Unterrichts. Für Aufgaben auf einer niedrigen Stufe der kognitiven Taxonomie, zum Beispiel Übungs- und Repetitionsaufgaben wie das Lernen von Vokabeln oder mathematischen Grundoperationen, können mittels entsprechender digitaler Autorenwerkzeuge mit wenig Aufwand interaktive, adaptive Lernumgebungen mit Autokorrektur- und Feedbackfunktionen entwickelt werden. Schülerinnen und Schüler können so individuell entsprechend ihrem Kenntnisstand Aufgaben bearbeiten und korrigieren lassen. Darüber kann für die Lehrperson auch leicht eine Übersicht zum Arbeitsstand der einzelnen Lernenden generiert werden, Stichwort Learning Analytics (siehe Kapitel 6).

Beispiel
**neue
Szenarien**

Methoden, den Lernstand der Schülerinnen und Schüler zumindest bei einfacheren Lerninhalten automatisch zu erfassen, können dazu genutzt werden, Aufgaben in einem Lehrmittel hinsichtlich ihrer Nutzung und ihrem Schwierigkeitsgrad zu evaluieren. Je nach Auswertung können bei einem Thema gewisse Aufgaben weggelassen oder weitere Aufgaben hinzugefügt werden.

Anmerkung
Grenzen

Digitale Lehrmittel unterliegen kaum einer Platzbeschränkung und es können deshalb relativ einfach verschiedene Zugänge zu einem Thema, Aufgaben zur Binnendifferenzierung und weitere Elemente genutzt werden. Damit verbunden ist aber auch die Gefahr des «paradox of choice»: weder den Lernenden noch den Lehrpersonen ist mit einer zu grossen Auswahlmöglichkeit gedient. Gerade die sorgfältige Auswahl der Inhalte und Zugänge zeichnet ein Lehrmittel oft gegenüber den frei verfügbaren Inhalten im Internet aus.

Anmerkung
**überhöhte
Erwartungen**

Übungs- und Repetitionsaufgaben digital anzubieten, führt nicht automatisch zu besseren Lernergebnissen. Die Werkzeuge zur Herstellung solcher Aufgaben sind in ihren Möglichkeiten meist sehr eingeschränkt und können damit auch die Wahl didaktisch eher ungeeigneter Darstellungs- und Übungsformen fördern. Learning Analytics als automatisierte Auswertung und Interpretation von Lernaktivitäten, Lernständen und daraus abgeleitetem Übungsbedarf kann den Lernprozess unterstützen und die Lehrperson entlasten. Gleichzeitig fördert der Einsatz solcher Algorithmen die Reduktion von Lerninhalten auf jene Teile, die sich gut durch den Computer verarbeiten und auswerten lassen. Die Erwartungen an Learning Analytics zur Lernunterstützung sollten nicht zu hochgesteckt werden und der Aufwand und Ertrag müssen immer gut abgewogen werden.

Merkmal 9 → «Gute Lehrmittel sind vielseitig einsetzbar.»

Lehrmittel müssen in verschiedenen Unterrichts- und Sozialformen eingesetzt werden können: Unterricht im Klassenverband, Wochenplan, Werkstattunterricht, Mehrjahrgangsklassen bis zu Formen des E-Learning. Lehrmittel sollten auch die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigen und ein hohes Mass an Individualisierung ermöglichen. Print-Lehrmittel sind einmal gedruckt statisch und weisen nur eine geringe Flexibilität auf. Mit digitalen Lehrmitteln eröffnen sich hier neue Szenarien.

Beispiel Erweiterung	<p>Digitale Lehrmittel lassen sich einfach modularisiert gestalten. So kann beispielsweise mittels Selektion der Leistungsstufe der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrperson der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben an das Leistungsniveau angepasst werden. Bei leistungsstärkeren Lernenden können etwa anspruchsvollere Aufgabe eingeblendet werden. Bei stark individualisierten Formen des Unterrichts sind unter Umständen zusätzliche Erläuterungen (z. B. Arbeitsanweisungen) seitens der Lehrperson erforderlich. Diese können von der Lehrperson bei digitalen Lehrmitteln einfach ergänzt werden. Aufgrund der vorhandenen einfachen und kostengünstigen technischen Mittel kann auch der «Zugang für Alle» (Lernende mit Sehbehinderungen etc.) unterstützt werden.</p>
Beispiel neue Szenarien	<p>In digitalen Lehrmitteln kann die Lehrperson einzelne Themen bei Bedarf ausblenden, eigene Themen hinzufügen und beispielsweise ortsspezifische Anpassungen oder Aktualisierungen vornehmen. So kann das Thema Landschaftswandel auf die eigene Region angepasst werden und bei wirtschaftlichen Fragen aktuelle Themen (z. B. Brexit) auch kurzfristig eingebunden werden. Solche Ergänzungen sind zwar auch bei Print-Lehrmitteln in Form von Zusatzblättern etc. möglich, aber mit einem unerwünschten Medienbruch verbunden.</p>
Anmerkung Grenzen	<p>Die vielfältigen und technisch einfach umsetzbaren Möglichkeiten, digitale Lehrmittel flexibel an Unterrichts- und Sozialformen anzupassen, dürfen nicht überschätzt werden. Ein breites Angebot an binnendifferenzierenden Aufgaben, unterschiedliche Lernwege und weitere Angebote führen bei der Entwicklung des Lehrmittels zu einem beträchtlichen Mehraufwand. Dazu gilt auch bei Flexibilität das «paradox of choice»: Wenn Lehrpersonen und Lernende vor der Auswahl zu vieler Lernwege, Leistungsstufen usw. stehen, führt das schnell zu einer Überforderung.</p>
Anmerkung überhöhte Erwartungen	<p>Verschiedene Sichten auf die Lerninhalte (z. B. Schwierigkeitsgrad, Reihenfolge der Themen, Unterrichtsmethode) bedingen eine komplexe Informationsarchitektur mit aufwändiger Verschlagwortung der Inhalte. Der Aufwand für eine solche komplexe Informationsarchitektur rechnet sich höchstens bei Lehrmitteln mit einer sehr grossen Verbreitung. Das Anbieten verschiedener Sichten erschwert zudem das Anpassen und Ergänzen der Inhalte durch die Lehrpersonen, da diese neue Inhalte oder gelöschte Inhalte in der Informationsarchitektur berücksichtigen müssen.</p>

Merkmal 10 → «Gute Lehrmittel enthalten Diagnose- und Beurteilungsinstrumente.»

Der ilz.fokus-Bericht «Was sind gute Lehrmittel?» fasst dieses Merkmal wie folgt zusammen: «Um die Kompetenzentwicklung gezielt fördern und angemessen beurteilen zu können, müssen die Lehrerinnen und Lehrer periodisch den Lernstand der Schülerinnen und Schüler erfassen.» Gute Lehrmittel unterstützen die Lehrpersonen bei dieser Aufgabe, indem sie Instrumente zur Selbst- und Fremdbeurteilung in genügender Zahl zur Verfügung stellen. Dabei erweist es sich als Vorteil, wenn die Diagnose- und Beurteilungsinstrumente von den Lehrerinnen und Lehrern ohne grossen Aufwand an die Bedürfnisse und Besonderheiten ihres Unterrichts angepasst werden können. Bei offenen Aufgabenstellungen sind zudem Kriterienlisten für die Beurteilung hilfreich. Kompetenzorientierter Unterricht ist verbunden mit der Zunahme von offenen Aufgabenstellungen, deren Bearbeitung durch die Lernenden nur schwerlich mittels digitaler Werkzeuge automatisiert werden

kann. Digitale Werkzeuge können die Lehrpersonen aber administrativ bei der Erfassung der Lernstände der Schülerinnen und Schüler unterstützen.

Beispiel Erweiterung	<p>Diagnose- und Beurteilungssysteme unterstützen Lehrpersonen bei der individuellen Lernstandserfassung der Schülerinnen und Schüler. Insbesondere bei stark individualisierenden Unterrichtsformen ist diese Entlastung für die Lehrpersonen wertvoll. Gleichzeitig können Möglichkeiten zur Selbsteinschätzung mit automatisiertem Feedback die Schülerinnen und Schüler bei der Planung ihres eigenen Lernprozesses unterstützen. Ein automatisiertes und damit unpersönliches negatives Feedback wird von Schülerinnen und Schülern oft besser aufgenommen als ein entsprechendes Feedback der Lehrperson. Für die differenzierte Beurteilung können digitale Werkzeuge Leistungsveränderungen und Selbsteinschätzungen der Schülerinnen und Schüler über längere Zeiträume hinweg zusammenfassen und Veränderungen darstellen, was bisher rein organisatorisch mit grossem Aufwand verbunden war.</p>
Beispiel neue Szenarien	<p>Diagnose- und Beurteilungsinstrumente in einem vernetzten Lehrmittel erlauben auch Lehrmittelverlagen anonymisiert Einsicht in die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler und ermöglichen so optimierte Anpassungen der Lehrmittel an die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler (Learning Analytics). Sie erlauben zudem die Entwicklung von Förderinstrumenten (adaptive Systeme) zur individuellen Hilfestellung für Schülerinnen und Schüler in gewissen Lernbereichen.</p> <p>Durch den anonymisierten Einbezug ausgewählter Schülerlösungen aus anderen Schulen und Klassen können Bewertungskriterien transparenter gemacht und Anhaltspunkte für Lehrpersonen zur Beurteilung in der eigenen Klasse geboten werden.</p>
Anmerkung Grenzen	<p>Im Rahmen der durch die Digitalisierung bedingten Veränderungen sowohl in der Arbeitswelt als auch in der Gesellschaft kommt dem Erwerb von Faktenwissen eine zunehmend geringere Bedeutung zu. Wichtige «digitale Kompetenzen» sind Kommunikations- und Sozialkompetenzen, Umgang mit Komplexität oder kreatives Denken. Diese Kompetenzen lassen sich nur schwer mit standardisierten Tests basierend auf Aufgaben mit einer eindeutigen Antwort beurteilen oder gar automatisch korrigieren. Der Einsatz automatischer Korrektur- und Lernstanderfassungssysteme – eine der Stärken digitaler Lehrmaterialien – bezieht sich in erster Linie auf Lerninhalte und Aufgabenstellungen auf niedriger Stufe der kognitiven Taxonomie. Bei der Entwicklung von Lehrmitteln muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass nicht durch den Wunsch zur Nutzung solcher Automatismen das Gewicht einseitig auf Fertigkeiten verlagert wird, welche heute kaum mehr gefragt sind.</p> <p>An dieser Stelle sei auch auf die verschiedenen Tests (z. B. Lernlupe, Lernpass, Stellwerk, Multicheck) zur individuellen Standortbestimmung hingewiesen, die derzeit an der Volksschule eingesetzt werden. Der Fokus dieser Tests liegt primär auf der Überprüfung von Orientierungswissen. Die heute immer mehr gefragten Kompetenzen etwa im Bereich Kommunikation und Kooperation werden mit diesen Tests kaum ermittelt. Diese Kompetenzen setzen eigene produktive Tätigkeiten der Lernenden voraus, zum Beispiel das Führen von Gesprächen oder das Schreiben eigener Beiträge zu gegebenen Themen.</p>
Anmerkung überhöhte Erwartungen	<p>Im Laufe der letzten 50 Jahre wurden immer wieder wellenartig die Erwartung geweckt, dass der Computer in der direkten Interaktion mit den Lernenden grosse Teile des Unterrichts automatisieren und individualisieren könne und der Lehrperson höchstens noch die Rolle eines Coaches zukomme: Computer Based Learning, Distance Learning, E-Learning, MOOCs oder Flipped Classroom sind nur einige Beispiele solcher Erwartungen. Die Gefahr ist gross, dass auch mit digitalen Lehrmitteln zu hohe Erwartungen geschürt werden.</p>

Lektionsplanung Dienstagvormittag, 20. Januar 2026

Schulort: Oriswil

Lehrerin: Myrtha Waibel

Klasse: 5. Klasse, 23 Schülerinnen und Schüler

Thema:

Lebensweisen in fernen Gebieten

Kompetenzstufe Lehrplan 21: NMG.7.2.f

- können eigene Vorstellungen zu Lebensweisen und Lebensräumen in fernen Gebieten der Erde mit Informationen und Darstellungen vergleichen (z. B. in Sachbüchern, Filmen, Atlanten).
- können dokumentieren, wie sich ihre Vorstellungen und das eigene Wissen zu Lebensweisen in fernen Gebieten entwickeln und verändern.

Voraussetzungen:

Die Schülerinnen und Schüler kennen die wichtigsten Funktionen des im Lehrmittel eingebetteten geografischen Informationssystems. Sie wissen, wie man sich den Zugang zu Medien in fremden Ländern erschliesst und wie Übersetzungsprogramme genutzt werden können.

Zeit	Thema/Ziele	Methoden, Aktivitäten (wie, wer)	Mittel, Medien, Orte (womit, wie)
8.30 – 9.00	Welche Aspekte wollen wir untersuchen? In welchen Ländern?	Brainstorming ganze Klasse	mit Brainstorming-Tool im Lehrmittel
9.00 – 10.00	Zusammentragen der Informationen aus Standard Informationsquellen wie Wikipedia, GIS-System usw.	Gruppenarbeit (3–4 SuS pro Gruppe): ein Land pro Gruppe	Dokumentation im multi-medialen Bearbeitungsmodus direkt im Lehrmittel im GIS-Tool «Unser Globus». Verschlagwortung der wichtigsten Aspekte mittels einer Tagcloud (Tool Taggy im Lehrmittel)
10.30 – 12.00	Wie leben die Menschen in den Ländern? Was beschäftigt sie?	Rollentausch: jede Gruppe wechselt zu einem anderen Land	Zusammentragen von individuellen Eindrücken von Menschen in den Ländern anhand von Porträts auf Social Media Profilen, Porträts in Medien usw. Verschlagwortung der wichtigsten Aspekte mittels einer Tagcloud (Tool Taggy im Lehrmittel)

Fortsetzung:

Am Mittwochvormittag werden die Ergebnisse der einzelnen Länder einander gegenübergestellt und die einzelnen Gruppen verfassen im Lehrmittel ein kleines Summary zu den Erkenntnissen der Recherche und der Gegenüberstellung. Anschliessend wird im Klassenverband angeleitet diskutiert, wie unsere Vorstellungen von anderen Lebensweisen und Lebensräumen durch die Medien geprägt werden und auch verfälscht werden können. Überlegungen zu anderen Themen, bei denen es wichtig ist, sich selbst ein Bild zu machen, und welche Methoden dazu zur Verfügung stehen, runden die Unterrichtssequenz ab.

Material zur Unterrichtsvorbereitung:

Dokumentation einer SuS-Gruppenarbeit am Beispiel Bhutan im Kommentar für Lehrpersonen.

4




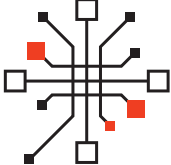
POTENZIALE UND HERAUSFORDERUNGEN DER DIGITALISIERUNG FÜR LEHRMITTEL UND UNTERRICHT

Sowohl die Produktion, der Vertrieb als auch die Nutzung von Lehrmitteln sind von der Digitalisierung betroffen. In diesem Kapitel werden die Potenziale und Herausforderungen der Digitalisierung für Lehrmittel beschrieben. Zu diesem Zweck wird zuerst ein vereinfachtes Stufenmodell der Digitalisierung von Lehrmitteln definiert. Anschliessend werden die Potenziale einzeln betrachtet und sowohl Chancen als auch Risiken beleuchtet. Die Beschreibung der Potenziale erfolgt bewusst allgemein. In Kapitel 5 werden konkrete Beispiele von bereits existierenden digitalen Lehrmitteln vorgestellt, die gewisse Aspekte der angeführten Potenziale umsetzen.

Um Missverständnissen vorzubeugen sei vermerkt, dass hier immer die Rede von digitalen Lehrmitteln ist. Gedruckte Lehrmittel werden aber nicht vollständig durch digitale Lehrmittel abgelöst. Zum einen wird die Ablösung von gedruckten Lehrmitteln durch entsprechende digitale Ausgaben nicht von heute auf morgen erfolgen, zum anderen werden gedruckte Lehrmittel insbesondere im Bereich der Unterstufe weiter ihren Platz haben. Für Lehrmittelverlage führt die Koexistenz von gedruckten und digitalen Lehrmitteln zu Doppelspurigkeiten und damit auch zumindest in einer Übergangsphase von 10–20 Jahren zu einem Mehraufwand. So müssen beispielsweise Distributionskanäle für gedruckte als auch digitale Lehrmittel gepflegt werden und die Lagerhaltungskosten werden zwar abnehmen, aber nicht vollständig hinfällig. Wie in anderen Wirtschaftsbereichen könnten aber auch als Folge der Digitalisierung neue Player auf den Lehrmittelmarkt kommen, die sich von Beginn weg nur auf digitale Lehrmittel konzentrieren und ihr Geschäftsmodell danach ausrichten. Es ist zu vermuten, dass solche neue Marktteilnehmer Lehrmittel zu Preisen anbieten werden, die deutlich unter den heute üblichen Marktpreisen liegen.

Stufenmodell zu digitalen Lehrmitteln

Lehrmittel sind nicht einfach analog oder digital, es existieren verschiedene Abstufungen. Traditionellerweise lassen sich im Lebenszyklus eines analogen Lehrmittels grob die Phasen Entwicklung, Herstellung, Distribution und Nutzung unterscheiden. Abhängig davon, welche dieser Phasen digitalisiert sind, lassen sich vier Stufen von Lehrmitteln unterscheiden (siehe Tabelle).

	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
	herkömmliches Lehrmittel in gedruckter Form	herkömmliches Lehrmittel mit digitalen Zusätzen und/oder digitaler Ausgabe	vollständig digital konzipiertes und umgesetztes Lehrmittel	digital-vernetzt konzipierte und umgesetzte Lehr- und Lernumgebung
Primäres Format		digitale Ergänzungen  digitale Entsprechungen		
Inhalt	nur vom Verlag	vom Verlag und evtl. Lehrperson	Verlag und evtl. Lehrperson und teilweise Beiträge der Lernenden	vernetzte kooperative Inhalte von Verlag, Lehrpersonen und Lernenden
Distribution	nur analog	analog und digital	nur digital	nur digital
Bezug des Lehrmittels	einmaliger analoger Bezug	einmaliger analoger und digitaler Bezug (auch offline nutzbar)	digitaler Download und periodische Updates durch Anbieter	Online-Umgebung mit permanenter Synchronisation
Nutzung	analog	analog und digital (offline)	digital (offline und online)	digital (online oder synchronisiert temporär offline)
Entwicklungsaufwand	Stand heute, kalkulierbar	Stand heute, kalkulierbar	wenig Erfahrungswerte, tendenziell deutlich grösser als bei analogen Lehrmitteln, abhängig vom Umfang multimedialer und interaktiver Inhalte	keine Erfahrungswerte, tendenziell massiv grösser als bei analogen Lehrmitteln, abhängig vom Umfang multimedialer, interaktiver und kommunikativer Inhalte

In der Realität lassen sich diese vier Stufen nicht so klar unterscheiden. So werden zahlreiche Lehrmittel sowohl analoge als auch digitale Elemente enthalten. Für die konzeptionellen Überlegungen dieses Berichts ist aber die vorgenommene Vereinfachung hilfreich. Dieses Modell verzichtet zudem auf die differenzierte Darstellung unterschiedlicher Digitalisierungsdimensionen wie Interaktivität, Multimedialität und Interaktion (Döbeli Honegger 2012). Zwei Lehrmittel der gleichen Stufe

können digitale Potenziale sehr unterschiedlich nutzen. So kann ein Sachunterrichtslehrmittel viele multimediale Elemente enthalten, aber keinerlei Interaktivität zulassen, während ein Mathematik-lehrmittel viele Übungen mit automatischer Korrektur, aber keine Video- oder Audioaufnahmen enthält.

Lehrmittelverlage befinden sich heute typischerweise auf dem Weg vom gedruckten Lehrmittel (Stufe 1), über digitalisierte Versionen gedruckter Lehrmittel und/oder digital angereicherter Lehrmittel (Stufe 2) bis hin zu vernetzten Lehr- und Lernumgebungen (Stufe 4). Ein grosser Schritt erfolgt für Verlage von Lehrmitteln der Stufe 2 zur Stufe 3, wenn also bereits beim Start der Entwicklung feststeht, dass das Lehrmittel in rein digitaler Form erscheinen wird. Nicht nur resultieren daraus teils völlig andere Vorgehensweisen bei der Entwicklung und Herstellung des Lehrmittels. Auch die Erwartungen seitens der Lehrpersonen und Lernenden sind deutlich höher. Bei digitalen Lehrmitteln werden multimediale und interaktive Inhalte erwartet, was automatisch zu höheren Entwicklungskosten führt. Dieser Effekt ist nicht neu: auch in anderen Bereichen hat die Digitalisierung bestehende Prozesse vereinfacht, die erhofften Einsparungen seitens der Anbieter wurden dann aber durch neue, höhere Erwartungen seitens der Kundschaft zunichte gemacht.

Bereits in den 1980er-Jahren führte die Digitalisierung und die Einführung des Desktop Publishing zu einer massiven Umwälzung des Verlagswesens. In der Druckbranche fielen ganze Berufe wie der des Setzers den Veränderungen zum Opfer. Mit Hilfe digitaler Textverarbeitung und Publishing-Werkzeugen übernehmen die Verlage selbst einen Grossteil der Layoutarbeit und Druckvorbereitungen und übergeben das fertige Produkt an die Druckerei. Je nach eingesetzter Software lassen sich zum Beispiel aus einem erstellten Manuskript mehrere Ausgabeformate wie Print, Web oder E-Book generieren. Eine ähnliche Vereinfachung findet im Bereich der Lernsoftware statt. Autorenwerkzeuge erlauben mit geringen oder keinen Programmierkenntnissen Lernsoftware zu erstellen. Auch der Austausch innerhalb von Autorentams, innerhalb eines Verlags oder zwischen Autorentams und Verlagen kann durch die Digitalisierung vereinfacht werden. Digitale Produktions- und Kommunikationswerkzeuge vereinfachen und beschleunigen somit die Entwicklung von Lehrmitteln der Stufen 1 und 2.

Den beschleunigenden und kostensenkenden Faktoren stehen höhere Erwartungen an digitale Lehrmittel gegenüber. Die Entwicklung von Lehrmitteln, welche die sich neu eröffnenden Potenziale nutzen, wird sehr rasch komplex und aufwändig. Bei von Beginn weg digital konzipierten Lehrmitteln werden multimediale und interaktive Inhalte nicht nur als Ergänzung, sondern als zentrales Format genutzt und die Inhalte in digitalen Lernumgebungen müssen anders strukturiert werden als in gedruckten Lehrmitteln. Die resultierenden Überlegungen bedeuten auch für die Autorinnen und Autoren einen zusätzlichen Aufwand und setzen entsprechende Fachexpertise voraus. Werden im Lehrmittel zudem Möglichkeiten für die Lehrenden und Lernenden angeboten, eigene Beiträge zu ergänzen, online zusammenzuarbeiten und sich auszutauschen oder das eigene Lernportfolio direkt im Lehrmittel zu führen, sind auch technische Fragen zu klären. Dazu gehört die Authentifizierung von Benutzenden und die Rechteverwaltung. Diese Fragen stellen sich bei gedruckten Lehrmitteln nicht. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Entwicklung und Herstellung von herkömmlichen Lehrmitteln zwar günstiger werden, diese Lehrmittel aber mittelfristig die Erwartungen nicht mehr erfüllen können. Von Beginn weg digital konzipierte Lehrmittel bringen einen didaktisch-pädagogischen Mehrwert mit sich, führen aber auch zu einer Kostensteigerung bei der Entwicklung und Herstellung.

Im Folgenden werden Potenziale und Herausforderungen der Digitalisierung aufgeführt, die in Abhängigkeit vom Transformationsfortschritt mehr oder weniger Bedeutung für Verlage, Schulen, Lehrende und Lernende haben werden. Die Aufzählung entspricht dem heutigen Wissensstand. In Zukunft können weitere Potenziale und Herausforderungen entstehen, die sich heute noch nicht abschätzen lassen.

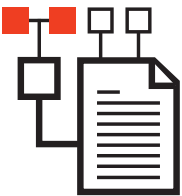


Potenzial → Aktualisierung, Überarbeitung und Ergänzung wird einfacher

Ähnlich wie in der Softwareindustrie können digitale Lehrmittel im laufenden Betrieb aktualisiert werden. Kleinere Korrekturen können sofort und automatisiert über ein Update zur Verfügung gestellt werden. Digitale Lehrmittel lassen sich im Bedarfsfall aber auch schnell und einfach überarbeiten und ergänzen. Es muss nicht mehr in Auflagen und langen Überarbeitungszyklen gedacht werden. Da bei digitalen Lehrmitteln Seitenumbrüche und Seitennummerierungen wegfallen, wird ein späteres Einfügen zusätzlicher Inhalte in der Regel auch ohne Auswirkungen auf Referenzen und Verweise möglich. Im Unterschied zu gedruckten Lehrmitteln können sich also digitale Lehrmittel fortlaufend weiterentwickeln. In der Softwareindustrie ist der Transformationsprozess von jährlichen grossen Versionssprüngen zu kontinuierlichen kleineren Updates in Kombinationen mit neuen Finanzierungsmodellen bereits voll im Gange, siehe etwa den Wechsel von älteren Microsoft Office Versionen zu Office 365.

Herausforderung → Kontinuierliche Aktualisierung

Digitale Lehrmittel wecken eine hohe Erwartungshaltung. Während bei gedruckten Lernmedien hingenommen wird, dass einzelne Inhalte nicht mehr ganz aktuell sind, erwartet man bei digitalen Lehrmitteln zeitnahe Aktualisierungen. Eine kontinuierliche Überarbeitung und Aktualisierung stellt das bisherige Entwicklungsmodell der Verlage, Lehrmittel als mehrjährige Projekte mit einem fixen Autorenteam zu entwickeln, in Frage. Zeitlich befristete Autorenteam werden zukünftig durch ein permanentes Redaktionsteam abgelöst werden. Ein sich stetig veränderndes Lehrmittel bedingt auch ein Umdenken bei den Lehrpersonen. Sie können sich nicht mehr auf eine stabile Version des Lehrmittels abstützen, sondern sind im Unterricht unter Umständen mit verschiedenen Versionen konfrontiert.



Potenzial → Lehrmittel werden modularer

Noch bis vor wenigen Jahren war es in der Musikindustrie üblich, Langspielplatten bzw. Musikalben zu verkaufen. Mit digitalen Distributionsplattformen und Streaming-Diensten hat sich dieses Geschäftsmodell nachhaltig verändert. Kunden können heute gezielt einzelne Tracks kaufen oder kaufen eine Flatrate für den Gesamtbestand eines Anbieters. Auch Lehrmittel werden im Schulkontext häufig nur auszugsweise verwendet oder mit weiteren Lehrmitteln ergänzt. Aus ökonomischen Gründen war es bislang nicht sinnvoll, Lehrmittel kapitelweise zu vertreiben (Logistik, Druckkosten usw.). Bei digitalen Lehrmitteln könnte sich dies ändern und Lehrmittelverlage könnten versuchen, sich mit modularen Bezugsmodellen von der Konkurrenz abzuheben. Auch für Lehrpersonen ist es heute deutlich einfacher, digitale Materialien selbst aus verschiedenen Quellen zusammenzustellen. Open Educational Resources stellen hier eine ernstzunehmende Konkurrenz von Lehrmittelverlagen dar und könnten zu einem stärkeren Wettbewerb auf Seiten der Anbieter führen. Aus einer didaktischen Perspektive besteht allerdings die Gefahr, dass die wohlüberlegte Struktur als ein wichtiges Qualitätsmerkmal bisheriger Lehrmittel leidet und damit auch der rote Faden im Unterricht verloren geht.

Herausforderung → Standardisierung bei Werkzeugen und Datenformaten

Heute gibt es eine Vielfalt an Softwarewerkzeugen, um Lerninhalte digital aufzubereiten und zu speichern. Die dabei genutzten digitalen Dateiformate sind aber nicht problemlos austauschbar oder gar proprietär. Bereits zwischen einzelnen Versionen der gleichen Software ergeben sich Unterschiede, die einen erheblichen Mehraufwand für die Migration von Inhalten generieren können. Wiederverwendung und Austausch von digitalen Inhalten erfordert einen gewissen Grad an Standardisierung mit den damit verbundenen Vor- und Nachteilen. Der Wechsel zwischen verschiedenen Werkzeugen und Versionen ist immer mit einem Einarbeitungsaufwand für alle Beteiligten verbunden. Eine übliche Branchenlösung für digitale Lehrmittelinhalte wie im Druckbereich das PDF-Format ist derzeit noch nicht in Sicht.



Potenzial → Distribution von Lehrmitteln wird einfacher

Die Distribution von digitalen Lehrmitteln bringt gegenüber gedruckten Lehrmitteln verschiedene Vorteile. Lagerräume, Lager- und Transportkosten fallen sowohl für Verlage als auch für Zwischenhändler weg. Natürlich entfällt auch der Druck und alle damit verbundenen Aufwände. Dadurch können sowohl Kosten eingespart als auch die Herstellungszeiten verkürzt werden. Bei geeigneten Lizenz- und Distributionsmodellen können Lehrmittel automatisiert bezogen und aktualisiert werden, womit auch der Distributions- und Beschaffungsaufwand für Lehrpersonen und Lernende sinken kann. Für Lehrpersonen wird zum Beispiel bei Mutationen von Schülerinnen und Schülern der Bezug von weiteren Exemplaren eines Lehrmittels einfacher.

Herausforderung → Digitale Distribution

Der Aufbau und die Pflege einer digitalen Distributionsplattform stellt insbesondere kleinere Verlage vor eine grosse wirtschaftliche Herausforderung. Hohe Fix- und Initialkosten rechnen sich erst bei grossen Stückzahlen. Die technische Entwicklung und der Betrieb solcher Plattformen gehören nicht zum heutigen Kompetenzprofil von Verlagen, weshalb sie meist eingekauft werden müssen. Bislang haben sich noch kaum Standards zum Bezug und zur Nutzung digitaler Lehrmittel etabliert. Die meisten Lehrmittelverlage setzen auf eigene Lösungen, zum Beispiel Lizenzplattformen und Authentifizierungslösungen. Diese Heterogenität lässt bei den Schulen derzeit den Eindruck entstehen, dass der Bezug und die Nutzung von digitalen Lehrmitteln kompliziert ist. Wie in anderen digitalen Märkten werden verlags-eigene Insellösungen auf die Dauer aber nicht bestehen können und durch einfache benutzerfreundliche Verfahren abgelöst werden.

Herausforderung → Standardisierung der Distributionskanäle

Proprietäre Plattformen betrieben von einzelnen Lehrmittelverlagen sind auf lange Frist für die Schulen nicht benutzerfreundlich und werden dazu führen, dass Schulen nur noch Lehrmittel von einem grossen Anbieter einsetzen. Hat sich eine Schule auf eine Distributionsplattform festgelegt, kann es für einzelne Anbieter schwer oder gar unmöglich werden, ihre digitalen Lehrmittel zu vertreiben. Die heute von den Lehrpersonen und Schülerinnen und Schülern gewohnten Distributionskanäle der Gerätehersteller (App-Stores, iBook-Store usw.) sind für Lehrmittelverlage wenig attraktiv. Lehrmittelverlage können von den Bereitstellungs-, Werbungs- und Abrechnungsdienstleistungen dieser Distributionsplattformen trotz hohen Kostenpauschalen nur teilweise profitieren. Ein standardisierter Distributionskanal für Lehrmittel fehlt bislang. Wie in anderen Medienbereichen ist auch im Lehrmittelmarkt zu erwarten, dass der Zwischenhandel an Bedeutung verlieren bzw. sich auf einige wenige grosse Distributionskanäle konzentrieren wird.

Herausforderung → Kopieren wird einfacher

Wie bereits bei der Musik- und Filmindustrie besteht für Verlage die berechtigte Angst vor der einfachen und unkontrollierten Vervielfältigung digitaler Lehrmittel. Der Aufwand und die Kosten um eine digitale Datei zu kopieren und weiterzugeben, ist deutlich geringer, als ein gedrucktes Buch zu fotokopieren. Die Implementation von Schutzmassnahmen, sogenanntes Digital Rights Management (DRM), ist für Schulen jedoch mit erheblichem Aufwand bei der Installation und dem Betrieb von digitalen Lehrmitteln verbunden. Einige Anbieter verzichten deshalb bereits im Kundeninteresse gänzlich auf derartige Schutzfunktionen und es ist zu vermuten, dass sich wie in anderen digitalen Geschäftsbereichen solche auf Schutzmechanismen stützende Geschäftsmodelle nicht lange halten können.



Potenzial → **Lehrmittel können umfangreicher werden**

Für Lehrmittel in digitaler Form gibt es technisch gesehen praktisch keine Platzbeschränkungen. Gedruckte Lehrmittel bestehend aus Text und Bild lassen sich bereits mit wenigen Megabyte digital speichern. Selbst preisgünstige Smartphones, Tablets und Computer bieten heute mehrere Gigabyte Speicherplatz. Digitale Lehrmittel können somit deutlich umfangreicher werden und zum Beispiel zusätzliche Texte, Abbildungen und Illustrationen, aber auch authentische, historische und aktuelle Audio- und Videoaufnahmen und Dokumente enthalten. Auch ein Abwägen bezüglich der Seitenzahl oder der Nutzung farbiger statt schwarz-weißer Abbildungen wird im Digitalen obsolet. Der Wegfall von Platzbeschränkungen ermöglicht gegenüber Print-Lehrmitteln auch vermehrte Binnendifferenzierungen.

Herausforderung → **Inhaltliche Selektion und Reduktion**

Wenn der Umfang von Lehrmitteln technisch kaum mehr beschränkt ist, werden didaktische Überlegungen zur Auswahl, Strukturierung und Reduktion der Inhalte umso wichtiger. Die Anreicherung mit zusätzlichen Inhalten kann dazu führen, dass die didaktische Aufarbeitung vernachlässigt wird. Zudem wird die Auswahl der Inhalte an die Lehrpersonen delegiert. Auch technische Aspekte dürften nicht ganz ausgeblendet werden. An vielen Schulen stellt die Bandbreite des Netzzugangs und die Leistungsfähigkeit des WLAN einen Flaschenhals dar, wenn digitale Lehrmittel gleichzeitig bei vielen Schülerinnen und Schülern installiert, aktualisiert und kollaborativ genutzt werden sollen.



Potenzial → **Lehrmittel werden leichter und verfügbarer**

Ein digitales Lehrmittel hat weder Gewicht noch Volumen in der Schultasche, sehr wohl aber die dafür nötigen Anzeigergeräte wie Tablets oder Notebooks. Wenn man davon ausgeht, dass in Zukunft fast ausschließlich digitale Lehrmittel genutzt werden, resultiert für die Schülerinnen und Schüler eine beträchtliche Gewichtsreduktion der Schultasche. Mit mobilen Endgeräten und ergänzenden Materialien im Internet, sind digitale Lehrmittel für Schülerinnen und Schüler zudem orts- und zeitunabhängig verfügbar. Umfangreiche Lehrmittel, Nachschlagewerke, Formelsammlungen stehen damit auch daheim oder bei Exkursionen zur Verfügung.

Herausforderung → **Geräte- und Technikabhängigkeit**

Digitale Lehrmittel setzen mobile Endgeräte und Internetzugang voraus. Die Schulen sind gefordert, eine ausreichende Stromversorgung und einen einfachen, schnellen Internetzugang zur Verfügung zu stellen. Der Verlag kann im Unterschied zu gedruckten Lehrmitteln bei digitalen Lehrmitteln nicht mehr allein über das Darstellungsmedium entscheiden und muss mit Aktualisierungen von Betriebssystemen und weiteren technischen Gegebenheiten umgehen können. Es können auch in relativ kurzer Zeit ganz neue Endgeräte auf den Markt kommen und bisher verbreitete Endgeräte rasch ablösen. Neue Herausforderungen entstehen für Verlage auch beim Support. Nutzende können bei Problemen häufig nicht zwischen jenen des digitalen Lehrmittels und jenen der Geräte oder der schulischen Infrastruktur unterscheiden. Daraus kann ein erhöhter Supportaufwand, aber auch ein ungerechtfertigter Imageschaden für den Verlag resultieren.



Potenzial → **Lehrmittel werden einfacher adaptierbar**

Adaptierbarkeit beschreibt die Eigenschaft eines Lehrmittels oder einer Lernsoftware, durch die Lehrperson so konfigurierbar zu sein, dass es die Lernenden möglichst gut unterstützt (Leutner 2002). Lehrmittel bieten in der Regel verschiedene Niveaus und Zusatzangebote zur Binnendifferenzierung im Unterricht an. Bei leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern kann eine Reduktion der angebotenen Lerninhalte lernförderlich sein. In einem digitalen Lehrmittel kann mit wenigen Klicks eine Auswahl passend zum Leistungsniveau der Klasse oder für einzelne Schülerinnen und Schüler vorgenommen werden, sofern die entsprechenden Funktionalitäten im Lehrmittel hinterlegt sind. Bei einem gedruckten Lehrmittel sind solche Anpassungen nur mit viel Aufwand möglich, etwa durch das Kopieren von Auszügen. Der lernförderliche Einsatz adaptierbarer Lehr-

mittel setzt aber gute diagnostische Kompetenzen der Lehrpersonen voraus. Das Potenzial, besser auf die unterschiedlichen Anforderungsstufen eingehen zu können, führt in jedem Fall zu einem Mehraufwand für die Lehrpersonen und zu gestiegenen Erwartungen an einen individuell auf die einzelnen Lernenden ausgerichteten Unterricht.



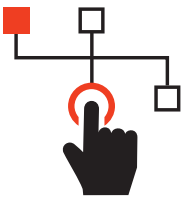
Potenzial → **Lehrmittel werden multimedialer**

Die Lehr- und Lernforschung belegt eine lernförderliche Wirkung, wenn Informationen multimedial statt rein textuell präsentiert werden (Mayer 2001). Das Ansprechen mehrerer Sinneskanäle erleichtert das Verständnis. Auch gedruckte Lehrmittel werden häufig von multimedialen Zusatzangeboten etwa in Form von CDs oder Webseiten begleitet. Digitale Lehrmittel können diese Inhalte direkt integrieren und so ohne Medienbruch jedem einzelnen Lernenden zur Verfügung stellen. Im Vergleich zu einer Präsentation durch die Lehrperson können die Schülerinnen und Schüler die Medien auch in ihrem eigenen Lerntempo und wiederholt nutzen.

Die Autorinnen und Autoren eines Lehrmittels sind aber vermehrt gefordert, eine zielgerichtete Selektion multimedialer Inhalte vorzunehmen. Die fehlende Platzbeschränkung und die einfachen und kostengünstigen Möglichkeiten, Lehrmittel mit Zusatzinhalten anzureichern, verleiten leicht zu einem «information overload».

Herausforderung → **Produktion multimedialer Inhalte**

Autorinnen und Autoren von Lehrmitteln sowie Lehrmittelverlage verfügen zum Teil noch über wenig Wissen zu grundlegenden Prinzipien von Multimedia Learning. Die Gefahr besteht, dass multimediale Inhalte nicht lernförderlich genutzt werden. Die Eigenproduktion von multimedialen Inhalten ist für Verlage im Vergleich zu reinem Text deutlich aufwändiger. Eine spätere Anpassung oder Korrektur sind ebenfalls mit hohem Aufwand und gewissen Abhängigkeiten (gleiche Darsteller, gleicher Sprecher, gleicher Stil usw.) verbunden.



Potenzial → **Lehrmittel werden interaktiver**

Computer erlauben die regelbasierte Reaktion auf das Verhalten von Lernenden und damit eine Mensch-Computer-Interaktion. Bei Lehrmitteln ermöglicht dies zum Beispiel sofortige Rückmeldungen zu Übungsaufgaben. Dies ist nicht grundsätzlich neu, auch analoge Lösungsschablonen und Lernsysteme bieten Lernenden eine Möglichkeit zur Selbstkontrolle. Digitale Lehrmittel können aber differenzierte oder mehrstufige Rückmeldungen anbieten. In virtuellen Simulationsumgebungen lassen sich selbstständig Experimente durchführen und Hypothesen überprüfen. Verfahren aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz werden in Zukunft vermutlich auch in der Lage sein, Handlungen von Schülerinnen und Schülern und Lernprodukte (z. B. Textarbeiten im Sprachunterricht) zu analysieren und automatisierte Rückmeldungen und Verbesserungsvorschläge zu liefern.



Potenzial → **Automatisierte Unterstützung von Schülerinnen und Schülern mit Beeinträchtigungen**

Neben den vom Lehrmittel vorgesehenen Interaktionsmöglichkeiten bieten auch die Anzeigeräte Zusatzfunktionalitäten. Zum Beispiel können eingebaute «Lesehilfen» (text to speech) zu mehr Barrierenfreiheit (z. B. bei Seh- oder Hörbehinderung) beitragen. Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund können durch automatisierte Sprachübersetzung unterstützt werden.

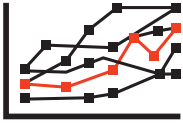


Potenzial → **Navigation, Glossar und Volltextsuche**

Digitale Bücher erleichtern im Vergleich zu ihren gedruckten Vorgängern die Nutzung von Querverweisen. Querverweise sind in Büchern nichts Neues. Auch gedruckte Bücher verfügen über ein Inhaltsverzeichnis, einen Index und eventuell Querverweise.

In digitalen Büchern ist das Aufsuchen der referenzierten Stellen aber viel bequemer als im gedruckten Buch. Ein einfaches Antippen reicht und die referenzierte Stelle erscheint auf dem Bildschirm. Lehrmittel in digitaler Form bieten andere und meist mehr Navigationsmöglichkeiten sowie eine Volltextsuche an. Statt eines Stichwortverzeichnisses oder eines Glossars als Liste von

Begriffserklärungen am Anfang oder Ende eines gedruckten Lehrmittels können bei digitalen Lehrmitteln unmittelbar Erklärungen direkt auf den Begriffen im Lerninhalt dynamisch eingebunden werden. Umfangreiche Navigationsmöglichkeiten können aber auch zu einer Überforderung führen (Lost in Hyperspace-Phänomen).



Potenzial → **Adaptive Lernumgebungen**

Im Gegensatz zur Adaptierbarkeit von Lehrmitteln geht es bei adaptiven Lernsystemen darum, dass der Computer und nicht die Lehrperson die Leistungen der Schülerinnen und Schüler diagnostiziert und darauf abgestimmt die nächsten Aufgaben und Lerninhalte auswählt. Dazu analysieren Algorithmen die Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern. Adaptive Systeme beschränkten sich bisher auf gut formalisierbare und damit einfach automatisch auswertbare Lerninhalte etwa in der Mathematik oder bei Grammatikübungen im Sprachunterricht. In Zukunft könnten durch künstliche Intelligenz weitere Formate möglich werden.

Herausforderung → **Fokus auf Didaktik und nicht Technik**

Automatisierte Rückmeldungen sind heute insbesondere bei Aufgaben auf niedriger kognitiver Taxonomiestufe einfach umsetzbar (Schulmeister 2002). Die Gefahr besteht, dass – entgegen den Anforderungen einer digital geprägten Gesellschaft – einfache und automatisierbare Aufgabenstellungen gefördert werden. Die Produktion interaktiver Inhalte benötigt entsprechendes Know-how und Werkzeuge und ist in der Regel mit hohem Aufwand verbunden. Inhaltsspezifische Simulations- und Experimentierumgebungen generieren viel Aufwand, können dafür den Lernprozess aber besser unterstützen als generische Werkzeuge wie Multiple Choice- und Zuordnungsaufgaben.

Herausforderung → **Technik verändert sich schnell**

Bei digitalen Lernumgebungen besteht die Gefahr, dass sie nach wenigen Jahren technisch veraltet oder nicht mehr nutzbar sind. Als Beispiel sei hier die Flash-Technologie erwähnt, die lange als Standard für die Darstellung interaktiver, multimedialer Inhalte galt und nun aufgrund von Sicherheitsrisiken nicht mehr unterstützt wird.

Auch die Anzeigegeräte veralten schnell. Die Leistungsfähigkeit und die verfügbaren Betriebssystemversionen können für die Nutzung aktueller Lernumgebungen problematisch werden. Zudem bedingen neue Versionen von Betriebssystemen, Server-Applikationen und mobilen Endgeräten eine laufende Wartung von digitalen Lernumgebungen. Digitale Schnittstellen zu Drittanbietern müssen regelmässig aktualisiert werden und sind schwer kalkulierbar.



Potenzial → **Analyse des Lernverhaltens von Schülerinnen und Schülern**

Digitale Lernumgebungen können Lehrpersonen bei der Lernstandsdiagnose unterstützen. Sie können einen Überblick zum Arbeitsstand der Klasse oder einzelner Schülerinnen und Schüler bieten. Unter dem Stichwort Learning Analytics liefern die so gesammelten Daten neue Analyse- und Steuerungsmöglichkeiten auf verschiedenen Ebenen des Bildungssystems (Lernende, Lehrpersonen, Schulleitungen, Lehrmittelverlage, Kantone). Zum Beispiel erhalten Verlage Einblick in die tatsächliche Nutzung einzelner Inhalte und ggf. zum tatsächlichen Schwierigkeitsgrad einzelner Aufgaben. Diese Informationen können die Entwicklung von Lehrmitteln nachhaltig positiv beeinflussen und aufwändige Evaluationen in Testklassen zumindest ergänzen.

Herausforderung → **Umgang mit Daten**

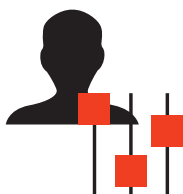
Learning Analytics-Methoden liefern umfangreiche Daten zum Lernverhalten einzelner Schülerinnen und Schüler. Wie in anderen Bereichen des Internets besitzen Nutzungsdaten einen hohen Wert und erfordern die Bereitstellung und Beachtung von Datenschutzrichtlinien, die speziell auf die Schule ausgerichtet sind. Es stellen sich Fragen, wem und in welchem Umfang die erhobenen Daten zugänglich gemacht werden. Erstellen die Lernenden selbst Inhalte im digitalen Lehrmittel, stellen sich auch Fragen zur Speicherung, Wartung

und allfälligen Nachnutzung dieser Inhalte zum Beispiel bei einem Schulwechsel. Bei Mutationen (z. B. Fusion, Konkurs) von Lehrmittelverlagen stellen sich vergleichbare Fragen. Die Einbindung externer Dienste führt ebenfalls zu rechtlichen Fragen rund um die Datenerhebung und -nutzung.



Potenzial → Lehrmittel unterstützen kooperatives Lernen

Werden digitale Lehrmittel nicht nur lokal auf dem Gerät jedes einzelnen Lernenden installiert, sondern sind diese zusätzlich auch mit einem Server im Internet verbunden, so können Inhalte im Lehrmittel auch zwischen Lernenden ausgetauscht werden. So können Schülerinnen und Schüler zum Beispiel in einer Gruppenarbeit gemeinsam ihre Ergebnisse im Lehrmittel dokumentieren, in einem Klassenprojekt Notizen zusammentragen oder über Schulhäuser hinweg oder gar international mit anderen Lernenden zusammenarbeiten. Auch bei gedruckten Lehrmitteln lassen sich derartige Kooperationsformen über zusätzliche Hilfsmittel (E-Mail, Chats, Social Media usw.) realisieren, bei digitalen Lehrmitteln erfolgt die Zusammenarbeit aber ohne Medienbruch. Ein Lehrmittel kann zudem auch direkt den Kooperationsprozess steuern (z. B. automatische Gruppenbildung, Lenkung einzelner Arbeitsschritte). Damit Kooperationswerkzeuge unmittelbar in einem Lehrmittel angeboten werden können, ist für Anbieter unter Umständen der Betrieb und Pflege zusätzlicher Infrastruktur nötig.



Potenzial → Personalisieren von Lehrmitteln

Eine stärkere Individualisierung und Ausrichtung des Unterrichts auf die Bedürfnisse einzelner Schülerinnen und Schüler ist sowohl Gegenstand des Lehrplan 21 als auch diverser Bildungsreformen der letzten Jahre. Die Inhalte in einem digitalen Lehrmittel können mit geringem Aufwand dynamisch ein- und ausgeblendet werden. Digitale Lehrmittel können zur Binnendifferenzierung verschiedene Sichten anbieten. Es lassen sich zusätzliche Lösungshilfen einblenden oder unterschiedliche Versionen eines Inhalts zugeschnitten auf die individuellen Bedürfnisse (z. B. Sonderpädagogik) der Lernenden integrieren. So könnten beispielsweise im Sprachunterricht statt eines einzigen Lesetextes verschiedene Texte zu unterschiedlichen Themen angeboten werden, aus denen die Lernenden nach persönlichem Interesse auswählen können. Die Entwicklung und Erprobung von personalisierten Lehrmitteln werden aber aufwändiger und komplexer. Im Unterricht stellen personalisierte Lehrmittel zudem eine organisatorische Herausforderung für Lehrpersonen dar und erschweren ggf. kooperative Lernprozesse, wenn die Schülerinnen und Schüler an unterschiedlichen Inhalten arbeiten.



Potenzial → Ergänzung von Lehrmitteln durch die Nutzenden

Aufgrund der immer einfacheren Bearbeitungsmöglichkeiten ist auch eine Anpassung und Ergänzung der Inhalte eines Lehrmittels durch die Lehrperson bzw. durch die Schülerinnen und Schüler selbst denkbar. Zukünftige digitale Lehrmittel könnte man sich dreilagig vorstellen. Die Basis eines Lehrmittels ist die vom Verlag vorgegebene Struktur mit dem entsprechenden lehrplankonformen Inhalt. Lehrpersonen können ein solches Lehrmittelauf auf einer zweiten, ein- und ausblendbaren Ebene mit eigenen Inhalten ergänzen, aber auch bestehende Inhalte verändern oder löschen. Auf der obersten Ebene können Schülerinnen und Schüler ihr persönliches Exemplar des Lehrmittels weiter individualisieren, sodass alle Lernenden mit einem Unikat arbeiten, das ihre eigenen Lernergebnisse enthält. Diese Idee eines dreilagigen Lehrmittels ist nicht grundsätzlich neu. In der analogen Welt entspricht sie einem vom Lehrmittelverlag entwickelten Ordner, der sowohl von der Lehrperson als auch von den Lernenden ergänzt werden kann. Sind die von Lehrpersonen und Schülerinnen und Schülern erstellten Inhalte öffentlich zugänglich, sind Verlage gefordert eine redaktionelle Betreuung vorzunehmen bezüglich Urheberrechten, Vandalismus, Spam und weiteren Aspekten.



Potenzial → Einbindung externer Quellen

Digitale Lehrmittel erlauben die einfache Einbettung von externen Ressourcen als Bestandteil des Lehrmittels (aktuelle Wetter- und Landkarten, Videos, Aktienkurse, Open Government Data etc.). Durch den Einbezug externer Quellen können Einsparungen bei der Lehrmittelentwicklung entstehen. Bei gedruckten Lehrmitteln sind Verweise auf externe Quellen zwar auch möglich, aber mit einem Medienbruch verbunden. Referenzen zu externen Quellen müssen regelmässig überprüft und ggf. angepasst werden. Regelmässig ändern sich bei Internetdiensten Schnittstellen und Funktionalitäten. Nicht zu unterschätzen ist auch das Risiko, dass externe Ressourcen plötzlich nicht mehr verfügbar sind oder mit viel höheren Kosten verbunden sind.

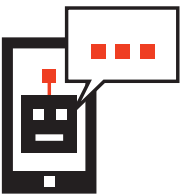
Herausforderung → Interoperabilität verschiedener Lehr- und Lernsysteme

Digitale Lehrmittel werden vermehrt Schnittstellen anbieten müssen, um Arbeitsergebnisse und Lernprodukt zwischen verschiedenen digitalen Lehrmitteln und Learning-Management-Systemen der Schulen auszutauschen. Einen etablierten Standard für diesen Austausch gibt es bislang jedoch nicht. Es besteht die Gefahr einer Monopolisierung der Schnittstellen durch einzelne Anbieter mit grosser Marktmacht.



Potenzial → Erweiterung von Lehrmittel durch Zusatzdienste

Im Bereich Nachhilfe und ausserschulische Angebote, etwa für Lernende mit Migrationshintergrund oder im Rahmen der Begabtenförderung, könnten Lehrmittel zukünftig auch Schnittstellen bereitstellen, um Zusatzdienstleistungen unmittelbar im Lehrmittel durch den Verlag oder Drittanbieter zur Verfügung zu stellen. Das könnte zum Beispiel ein Videochat mit einer Nachhilfelehrperson, Korrekturdienstleistungen mit Feedback, Lernkarten und vieles mehr umfassen. Verlage könnten so zusätzliche Aufgaben im Dienstleistungsbereich übernehmen und neue Geschäftsfelder erschliessen. Bislang sind aber weder rechtliche Rahmenbedingungen, Geschäftsmodelle oder Erfahrungen zu einer solchen Ausweitung der Geschäftstätigkeit vorhanden.



Potenzial → Spielerische und automatisierte Lernbegleitung

Digitale Lehrmittel ermöglichen über die Unterrichtszeit hinaus, etwa durch Push-Benachrichtigungen auf mobilen Geräten, den Lernprozess noch stärker zu begleiten. Ein elektronischer Karteikasten, tägliche Übungsaufgaben usw. können vom Lehrmittel angeboten und gesteuert werden. Entsprechende Schnittstellen vorausgesetzt, können auch Lernunterstützungswerkzeuge von Drittanbietern solche Funktionalitäten anbieten und übernehmen. Virtuelle Assistenten und spielerische Ansätze mit Leveln und Sternen können die Motivation für repetitive Aufgaben fördern. Als Alternative oder Ergänzung zu Hausaufgaben können sie die Lehrperson entlasten. Im auserschulischen Bereich deutet die Vielzahl von Lern- und Edutainment-Apps für mobile Geräte auf ein grosses Interesse zumindest seitens der Eltern hin.

Herausforderung → Heterogenität der Schulinfrastrukturen

Die grosse Heterogenität der schulischen Infrastruktur erschwert die Entwicklung digitaler Lehrmittel. Die Bandbreite reicht heute von wenigen, veralteten Geräten im Schulzimmer bis zur 1:1-Ausstattung mit Bring Your Own Device (BYOD). Die Anschaffung neuer Geräte wird gern mit der Begründung fehlender Angebote auf Seiten der Lehrmittel zurückgestellt. Umgekehrt ist der Markt für Inhaltsanbieter bei fehlender Ausstattung der Schulen unattraktiv und Investitionskosten für digitale Inhalte müssen querfinanziert werden.

Ebenso ist die Heterogenität bei den Anzeigegeräten selbst eine grosse Herausforderung für Inhaltsanbieter. Es müssen unterschiedliche Plattformen, Displaygrössen und die unterschiedliche Leistungsfähigkeit der Geräte berücksichtigt werden. Erschwerend kommt für Lehrmittelverlage hinzu, dass aktuell die Anschaffung teurer Infrastruktur in der Schule gern mit der Einführung eines digitalen Lehrmittels gerechtfertigt wird bzw. in der Wahrnehmung von Lehrpersonen erst durch die Lehrmittelverlage und ihre elektronischen Produkte immense Zusatzkosten für die Schule entstehen.

Herausforderung → Gratismentalität im Internet

Wie in anderen Medienbereichen (Musik, Zeitungen, Nachrichten) stellt sich die Problematik, dass Nutzende erwarten, dass digitale Inhalte im Internet kostenlos zur Verfügung stehen. Geeignete Lösungen, die sowohl für Nutzende einfach und transparent sind und gleichzeitig für Anbieter den finanziellen Aufwand decken, werden immer noch gesucht.

Obwohl die Produktions- und Lagerkosten für gedruckte Lehrmittel nur einen geringen Anteil am Verkaufspreis ausmachen, wird der Wechsel zu rein digitalen Lehrmitteln von den Nutzenden häufig mit der Forderung nach deutlich geringeren Preisen verbunden. Die Produktion von multimedialen und interaktiven Inhalten ist für Verlage mit erheblichen Kosten verbunden, für die sich mit den aktuellen Geschäftsmodellen kaum zusätzliche Einnahmen generieren lassen.

Herausforderung → Neue Konkurrenz/Marktteilnehmer im digitalen Raum

Die Automatisierung und einfach zu bedienende digitale Werkzeuge ermöglichen es heute bereits Laien alle nötigen technischen Schritte vorzunehmen, um ein Lehrmittel im Self-Publishing, etwa nach dem Print-On-Demand Prinzip oder rein digital zu veröffentlichen und auf gängigen Verkaufsplattformen zu vertreiben. Damit sinkt die bisher vorhandene Eintrittsbarriere für neue Player in den Lehrmittelmarkt und sowohl gedruckte als auch digitale Lehrmittel sind keine Garantie mehr dafür, dass hinter den Angeboten ein professioneller Lehrmittelverlag steht. Die Automatismen für Angebotslisten in Online-Shops und App Stores nehmen keine Rücksicht auf die Herkunft von Lehrmitteln, sondern es entscheidet primär die Nachfrage und der Preis über die automatisierte Rangierung und damit die Sichtbarkeit auf diesen Distributionsplattformen.

Herausforderung → Umgang mit negativen Aspekten der Digitalisierung

Werden Lehrmittel nur noch elektronisch angeboten und genutzt, setzen sich die Bildungsinstitutionen der Kritik aus, sie würden negative Aspekte der Digitalisierung wie Sucht, Ablenkung oder Mobbing verstärken. In Südkorea leidet gemäss einer Erhebung bereits jeder zwölfte Lernende im Alter zwischen 5 und 9 Jahren an Internetsucht (NIA 2012). Die Befürchtung ist, dass mit der verpflichtenden Nutzung digitaler Lehrmittel und damit verbunden Internetzugang noch mehr Lernende ein Suchtverhalten entwickeln könnten. Obwohl diese gesellschaftlichen Fragestellungen nicht unmittelbar mit den Lehrmitteln oder Verlagen verbunden sind, wird es künftig eine Herausforderung für das gesamte Bildungssystem sein, auch mit den negativen Effekten der Digitalisierung umzugehen.

Herausforderung → Neue Formen der Leistungsüberprüfung

Leistungsbeurteilungen finden auch heute noch in aller Regel in Form von Prüfungen statt, bei denen die Schülerinnen und Schüler einzeln beurteilt werden. Die in der Schule geprüften Kompetenzen kontrastieren mit den Kompetenzen, die in der Informationsgesellschaft und auch gemäss Lehrplan 21 gefragt sind. Ebenso ist die heute übliche punktuelle Leistungsmessung zu hinterfragen. Werden zum Beispiel in einer Lernsoftware Aktivitäten und Fortschritte über längere Zeiträume gemessen, ergeben sich daraus unter Umständen aussagekräftigere Einschätzungen des Leistungsstands im Vergleich zu Prüfungen und Tests zu einem einmaligen Zeitpunkt.

Grundsätzlich können viele der genannten Potenziale der Digitalisierung die Effizienz der bereits etablierten Abläufe und Arbeitstechniken sowohl bei der Lehrmittelherstellung als auch im Unterricht steigern. Diese Effizienzargumente allein werden für Schulen langfristig genügen, um vermehrt digitale Lehrmittel einzusetzen, selbst wenn damit noch keine didaktischen Mehrwerte verbunden sind.

Für Lehrpersonen wird der Unterricht mit digitalen Lehrmitteln zwar anspruchsvoller, erleichtert es aber den wachsenden gesellschaftlichen Anforderungen und Ansprüche an Bildung überhaupt gerecht werden zu können. Der 2012 erschienene OECD-Bericht «Preparing Teachers and Developing School Leaders for the 21st Century» (OECD 2012) beschreibt die resultierende Herausforderung für Lehrpersonen folgendermassen (Übersetzung):

«Das vielleicht schwierigste Dilemma für heutige Lehrer ist, dass die kognitiven Routine-Kenntnisse und Fähigkeiten, die am einfachsten zu lehren und zu testen sind, gleichzeitig auch am leichtesten digitalisiert, automatisiert und ausgelagert werden können. [...] Je mehr die Welt von wechselseitiger Abhängigkeit geprägt ist, desto wichtiger werden die Fähigkeiten der Individuen zu kollaborieren und sich untereinander abzustimmen.»

Alle Beteiligten im Bildungssystem stehen vor diesen Herausforderungen. Den Lehrmitteln wird jedoch eine Schlüsselrolle beim Aufzeigen von Lösungen zukommen, an denen sich Lehrpersonen orientieren werden. Die Anbieter könnten durch die Digitalisierung kürzere Entwicklungszeiten und geringere Entwicklungs-, Produktions- und Distributionskosten bei Lehrmitteln erreichen. Zumindest teilweise werden diese Effizienzsteigerungen jedoch durch neue Herausforderungen, verbunden mit zusätzlichen Aufwänden, wieder kompensiert. Je umfangreicher und komplexer digitale Lernumgebungen werden, je mehr Aufwand entsteht für die Entwicklung und den Betrieb. Als Folge werden zukünftige digitale Lehrmittel trotz vielfältiger Effizienzsteigerung kaum billiger werden, als heutige gedruckte Lehrmittel.

Lektionsplanung Donnerstag, 18. März 2027

Schulort: Sekundarschule Zogikon

Lehrer: Paulo Romero

Klasse: 9. Klasse, 18 Schülerinnen und Schüler

Thema:

Grössen, Funktionen, Daten und Zufall – Mathematisieren und Darstellen

Kompetenzstufe Lehrplan 21: MA.3.C.1.j

- können Beziehungen zwischen verschiedenen Grössen datengestützt herstellen (z. B. Zusammenhang zwischen Laufstrecke und Sieg im Fussball).
- können soziale (z. B. Unfallprävention), wirtschaftliche (z. B. Zins, Rabatt, Leasing) und ökologische (z. B. Wasserverbrauch, Entsorgung) Fragestellungen bearbeiten und vergleichen Zahlenangaben absolut und relativ.

Voraussetzungen:

Die Schülerinnen und Schüler kennen Methoden zur Datenerhebung und Strukturierung. Sie sind mit dem Funktionsbegriff vertraut und kennen einfache Funktionstypen qualitativ und anhand ihrer grafischen Darstellung (z. B. lineare und quadratische Funktionen, logarithmische und exponentielle Funktionen).

Zeit	Thema/Ziele	Methoden, Aktivitäten (wie, wer)	Mittel, Medien, Orte (womit, wie)
30 Min.	Einführung in einfache Verfahren zur Regressionsanalyse; Modellierung der Beziehungen zwischen einer abhängigen und einer oder mehreren unabhängigen Variablen.	Flipped Classroom, SuS arbeiten selbstständig	Selbststudium anhand Video im Lehrmittel (zu Hause oder im Schulzimmer)
30 Min.	Anwendung der Regressionsanalyse auf verschiedene Datensätze	Einzelarbeit	im Lehrmittel verlinkte Datensätze zu gängigen Grössen der Volkswirtschaft im Zeitverlauf. Quelle: Bundesamt für Statistik Schweiz. Lernumgebung «Regression» im Lehrmittel. (zu Hause oder im Schulzimmer)
9.30 – 10.00	Typischerweise auftretende mathematische Beziehungen bei Regressionsanalysen	Einschränkung der Funktionen durch die Lernumgebung «Regression» und die gewählten Datensätze	Diskussion der Ergebnisse und Fragerunde auf Lehrmittel-Chat (zu Hause oder im Schulzimmer)

Fortsetzung:

Am Beispiel von Entwicklungen typischer Populations- und Wirtschaftsgrössen im geschichtlichen Verlauf wird die visuelle Darstellung von Wachstumsprozessen vertieft.

Material zur Unterrichtsvorbereitung:

kein spezielles, alle Unterlagen sind im Lehrmittel integriert

5

**BEISPIELE
BESTEHENDER ANSÄTZE
VON DYNAMISCHEN
LEHR- UND
LERNUMGEBUNGEN**

Eine Vielzahl der durch die Digitalisierung geschaffenen neuen Möglichkeiten bei der Entwicklung von Lehrmitteln werden schon seit längerem genutzt. Erwähnt seien hier etwa Begleitmaterialien auf CD, DVD oder einer Website. Bei den Begleitmaterialien finden sich häufig multimediale Ergänzungen oder auch kleinere interaktive computergestützte Lernumgebungen. Ebenfalls gibt es schon länger digitale Lehrmittel, meist in gängigen Formaten wie PDF oder EPUB. Die meisten dieser Lehrmittel stellen aber weitgehend nur eine elektronische Kopie der Printversion des Lehrmittels dar und entsprechen damit digitalen Lehrmitteln der Stufe 2 (siehe Kapitel 4).

Nachfolgend werden stellvertretende Beispiele von digitalen Lehrmitteln oder Unterrichtsmaterialien angeführt, die einzelne Aspekte von Stufe 3 und 4 bereits früh umgesetzt haben. Inzwischen gibt es auch digitale Lehrmittel von Schweizer Verlagen, die vergleichbare oder ähnliche Funktionalitäten integrieren. Der Überblick hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll vielmehr anhand konkreter Umsetzungen aufzeigen, welche Potenziale bereits genutzt werden und wo allenfalls die Problemfelder liegen. Wir verzichten dabei bewusst auf Beispiele, welche einfach das effizienzsteigernde Potenzial der Digitalisierung bei der Herstellung und dem Vertrieb von Lehrmitteln nutzen. Dass digitale Lehrmittel einfacher aktualisiert, kopiert und vertrieben werden können als gedruckte Lehrmittel, liegt auf der Hand. Es sind nicht diese effizienzsteigernden Potenziale, welche grosse Hoffnungen auslösen, sondern die durch Digitalisierung denkbaren neuen Möglichkeiten.

Eine Vielzahl der im Kapitel 4 beschriebenen Potenziale digitaler Lehrmittel wird heute ansatzweise bereits in verschiedenen Lehrmitteln umgesetzt. Es gibt jedoch keine Beispiele, die alle oder sehr viele dieser Potenziale in einem Angebot vereinen. Wirklich personalisierte Lehrmittel sind bislang ebenso wenig zu finden wie solche mit unmittelbar eingebundenen Zusatzdienstleistungen (etwa zur Nachhilfe, Lerncoaching usw.). Personalisierung und Individualisierung auf einzelne Lernende ist mit deutlich höherem Entwicklungsaufwand verbunden und bei der aktuellen Marktlage und aufgrund der Infrastrukturausstattung der Schulen für Verlage finanziell kaum leistbar. Der Einbezug neuer Geschäftsfelder, auch rund um informelle Lernanlässe, ist heute noch kein grosses Thema im öffentlichen Bildungswesen.

Inkling Textbooks

Als einer der ersten und damit bekannt gewordenen Anbieter versuchte Inkling 2011 in Zusammenarbeit mit mehreren Lehrmittelverlagen in den USA den hochpreisigen Lehrmittelmarkt in der Erwachsenenbildung zu verändern. Statt ganzer Bücher wurden nun auch einzelne Kapitel als E-Books zum Kauf angeboten. Häufig sind die digitalen Varianten dieser Werke nur unwesentlich günstiger als die gedruckten Exemplare und der Kauf aller Einzelkapitel teurer als das Gesamtwerk, womit nur bei bestimmten Nutzungsszenarien ein finanzieller Vorteil entsteht.

Im Unterschied zu gedruckten Lehrmitteln lassen sich digitale Lehrmittel aufgrund der personalisierten Lizenzierung nicht einfach weitergeben oder gar weiterverkaufen. Bei den Inkling Textbooks führte das dazu, dass sich die Studierenden oft trotz der digitalen Versionen für die Print-Ausgaben entschieden haben.

Atlas of Anatomy
2nd edition, by Gilroy, MacPherson, Ross

eBook Price: **\$79.99**

Formulate a thorough three-dimensional understanding of the human body with the Inking version of Atlas of Anatomy by Gilroy et al. Conduct more than 80 serial dissections with just the slide of a finger, or strip off the labels of nearly 500 high-resolution Test Yourself diagrams to see what you know. It's a beautiful way to learn.

Table of Contents

Unit 1: Back	\$11.99
Chapter 1: Surface Anatomy	FREE
Unit 2: Thorax	\$11.99
Unit 3: Abdomen	\$11.99
Unit 4: Pelvis and Perineum	\$11.99
Unit 5: Upper Limb	\$11.99
Unit 6: Lower Limb	\$11.99
Unit 7: Head & Neck	\$11.99

Auszug aus einem Inking Textbook.



Potenzial → Lehrmittel werden modularer

Durch die Möglichkeit nur einzelne Kapitel eines Lehrmittels zu erwerben, wird es für Lehrpersonen attraktiver, Lehrmittel nur auszugsweise einzusetzen oder bei einem Thema verschiedene Lehrmittel zu kombinieren.

Flat World Knowledge Digital Textbooks

Der amerikanische Anbieter Flat-World-Knowledge setzt auf die Möglichkeit, digitale Lehrmittel nach eigenen Bedürfnissen anzupassen, d. h. Inhalte kapitel- oder absatzweise neu anzuordnen und mit eigenen Inhalten zu ergänzen. Das Unternehmen warb 2007 mehr als 30 Millionen Dollar Investorenkapital ein und war zeitweise einer der grössten Anbieter von E-Textbooks in den USA. Zwischen 2007 und 2012 wurden alle Bücher als OER unter einer Creative Common Lizenz kostenlos zur Verfügung gestellt. Inzwischen werden für alle Bücher pro Nutzenden etwa 30 Dollar berechnet. Aktuelle Zugriffszahlen, Social-Media-Aktivitäten und Google Trend-Analysen lassen jedoch nicht auf einen nachhaltigen Erfolg des Angebots schliessen.

flatworld KNOWLEDGE

Premium Open Textbooks by Top Authors
Fully Editable. Totally Free.

Over 115,000 Students worldwide have used our books—saving approximately \$20MM

3.1 Rectangular Coordinate System

Learning Objectives

- Plot points using the rectangular coordinate system.
- Calculate the distance between any two points in the rectangular coordinate plane.
- Determine the midpoint between any two points.

Rectangular Coordinate System

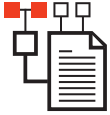
The rectangular coordinate system consists of two real number lines that intersect at a right angle. The horizontal number line is called the x -axis, and the vertical number line is called the y -axis. These two number lines define a flat surface called a plane, and each point on this plane is associated with an ordered pair of real numbers, (a, b) . The first number is called the x -coordinate, and the second number is called the y -coordinate. The intersection of the two axes is known as the origin, which corresponds to the point $(0, 0)$.

Beispiel eines Mathematiklehrmittels auf flatworldknowledge.com.



Potenzial → Lehrmittel werden einfacher adaptierbar

Lehrpersonen erhalten die Möglichkeit, Teile des Lehrmittels zu editieren, zu ergänzen und auf die Anforderungen der eigenen Klasse anzupassen. Vorhandene Kapitel und Inhalte lassen sich auf Wunsch ausblenden.



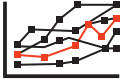
Potenzial → Lehrmittel werden modularer

Alle auf CK-12 angebotenen Lehrmittel und deren Inhalte (z. B. ganze Kapitel, Abschnitte) lassen sich nach Belieben aus mehreren Lehrmitteln zusammenstellen und neu kombinieren.



Potenzial → Lehrmittel werden einfacher adaptierbar

Alle Inhalte lassen sich editieren und somit zum Beispiel Formulierungen an die im Unterricht verwendeten Begrifflichkeiten anpassen.



Potenzial → Adaptive Lernumgebungen

Für ausgewählte Inhaltsbereiche werden adaptive Übungssysteme mit Auswertungsfunktionalitäten für die Lehrperson angeboten.



Potenzial → Ergänzung von Lehrmitteln durch die Nutzenden

Die Lehrmittel werden unter einer offenen Lizenz zur Weiterbearbeitung durch Lehrpersonen bereitgestellt. Lernende können hingegen nur Notizen einfügen und keine eigenen Inhalte im Lehrmittel ergänzen.

eLehrmittel hep-Verlag

Lehrmittel des hep-Verlags werden sowohl in gedruckter als auch in einer digitalen Version (E-Book, PDF) angeboten. Einige Lehrmittel wurden jedoch als sogenannte eLehrmittel vollständig digital aufbereitet und bieten umfangreiche Darstellungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten. Dazu gehören unter anderem die Wahl unterschiedlicher Schriftgrößen, die Möglichkeit Notizen und Text hervorhebungen hinzuzufügen oder Lesezeichen zu setzen. Umfangreiche Navigationsmöglichkeiten und Verweise auf weitere Lehrmittel oder Quellen sowie Glossare ergänzen das Lehrmittel. Die eLehrmittel werden in einer eigens entwickelten Anwendung sowohl für mobile Geräte als auch Desktop-Computer bereitgestellt.

The screenshot shows the user interface of the hep-Verlag eLehrmittel. On the left, there is a navigation menu with icons for home, search, and other functions. The main content area is titled 'Gesellschaft, Ausgabe B' and '5. Globale Herausforderungen und int...'. Below this, there is a table of contents with a '51% bearbeitet' indicator. The table lists various topics with checkboxes indicating completion status. The right side of the screen displays a text block titled 'Entwicklungsländer' with a detailed description and a section for 'Politische Merkmale'.

Inhalt	Status
6.3 Die Schweiz innerhalb Europas	✓
Geschichte	✓
Die bilateralen Verträge	✓
Bilaterale I	✓
Bilaterale II	✓
Weiterer bilateraler Weg	✓
6.4 Wohlstand und Armut	✓
Kluft zwischen Arm und Reich	✓

Entwicklungsländer

Charakteristisch für Entwicklungsländer ist, dass sie nicht in der Lage sind, die eigene Bevölkerung mit lebensnotwendigen Gütern und Dienstleistungen zu versorgen, ihr somit ein menschenwürdiges Leben zu ermöglichen. Diese Unterversorgung führt zu Armut, Hunger und geringerer Produktivität. Chronische Unterernährung (v.a. bei Kindern) hemmt darüber hinaus die geistige und körperliche Entwicklung. In den letzten Jahren wurde vermehrt die Diskriminierung der Frauen als wichtige Ursache der Probleme der Entwicklungsländer erkannt.

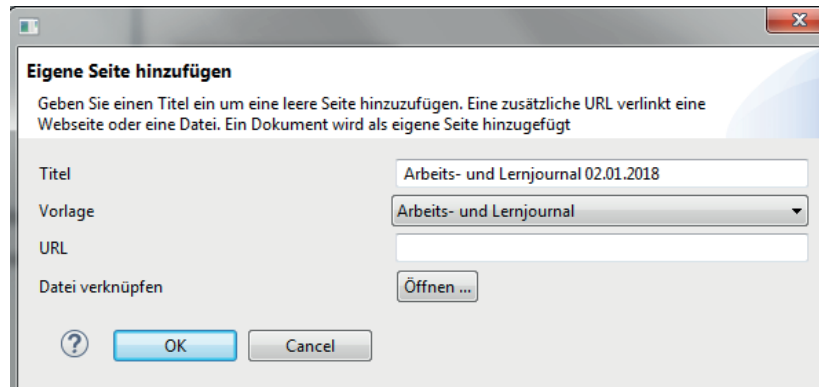
Politische Merkmale

Die politischen Merkmale der Entwicklungsländer werden seit Ende der 1980er-Jahre wieder verstärkt berücksichtigt. Dabei zeigt sich, dass die politischen Probleme von Entwicklungsländern nicht nur aufgrund des staatspolitischen Unvermögens der politischen Elite entstehen, sondern auch die Folge der mangelnden Effizienz und Stabilität der politischen Institutionen sowie der defizitären Präsenz des Staates in den Provinzen sind.

Das Funktionieren eines politischen Systems hängt weiterhin auch von der politischen Kultur eines Landes ab. Dazu kommt die Korruption, durch welche Staatseinnahmen nicht für Entwicklungsprogramme im eigenen Land, sondern für unsachgemässe Zwecke verwendet werden.

Ausschnitt aus einem eLehrmittel des hep-Verlags.

Einige der eLehrmittel bieten auch eine Funktion an, eigene Seiten einzufügen und Notizen innerhalb einer Klasse zu teilen. Diese Funktion steht sowohl den Lehrpersonen als auch den Lernenden zur Verfügung. Das Lehrmittel kann so von den Schülerinnen und Schülern personalisiert werden. Geplant ist zudem, dass die Lehrpersonen zum Beispiel Lösungen für die Klasse selektiv freischalten können.



Dialog zum Hinzufügen eigener Seiten im eLehrmittel des hep-Verlags.



Potenzial → Navigation, Glossar und Volltextsuche

Die eLehrmittel bieten teilweise verknüpfte Inhalte mit anderen Lehrmitteln an und bieten neben einer Volltextsuche diverse Annotationsmöglichkeiten für die Lernenden sowie Glossare an.



Potenzial → Ergänzung von Lehrmitteln durch die Nutzenden

Lehrpersonen können Dokumente aus ihrem Unterricht ins Lehrmittel integrieren und es so erweitern. Lernende können zum Beispiel Arbeitsdokumente in ihr Lehrmittel an passenden Stellen integrieren und Notizen mit der Klasse teilen.

mBook Das digitale Schulbuch für Geschichte

Das mBook (<https://mbook.schule>) ist ein browserbasiertes, interaktives und individualisierbares Schulbuch, nutzbar auf Computern, Tablets oder Smartphones. Schülerinnen und Schüler erhalten ihr eigenes Exemplar, in dem sie Aufgaben bearbeiten. Das mBook wurde seit 2011 in mehreren Pilotprojekten (NRW, Belgien, Baden-Württemberg) ausführlich getestet und weiterentwickelt. Seit 2017 ist das mBook ein kostenpflichtiges Angebot des Cornelsen Verlags. Das mBook ist ein typisches Beispiel für Unterrichtsmaterialien, die aus Forschungsprojekten oder Initiativen von Lehrpersonen hervorgegangen sind, für die nachhaltige Nutzung aber später an einen kommerziellen Anbieter übergeben werden.

34.5. VERLEIHERUNG: THE BRITISH EMPIRE AND THE FIRST WORLD WAR

Gallery: Indian troops

which included present day Pakistan, Bangladesh and Sri Lanka, numbered 315 million. From that population almost 1.5 million men served in the all-volunteer Indian Army and saw service on a variety of battlefronts including France and Flanders, East Africa, Mesopotamia (present day Iraq) and Gallipoli (Turkey). Over 130,000 Indian soldiers served in France during the war, the majority of which saw action in the first year of the war. At the end of 1915 the majority of infantry brigades were withdrawn and sent to the Middle East. A small number of the cavalry brigades (who fought as infantry) remained in France for the duration of the war, and were later supplemented by a Labour Corps. The Indian wounded from the trenches of the Western Front were hospitalised in Britain.

Over 47,000 Indians died on active service between August 1914 and November 1918 and over 65,000 were wounded. Indians received over 13,000 decorations including 12 Victoria Crosses. India also provided £80 million in military supplies and raised £100 million for war charities. In marked contrast to the Second World War, the Indian nationalist and independence movement was comparatively dormant during the war, although violence erupted after the armistice. India suffered greatly during the influenza pandemic that swept the world at the end of the war. It is estimated that 17 million Indians died (5 per cent of the population), which represented one third of the entire world's pandemic fatalities.

Task 4

At the beginning of the war, the British authorities were concerned that desires for national independence amongst Indian troops may undermine the imperial British war effort. As a result, they kept a close eye on letters written by Indian soldiers, both from the battlefronts and from the hospitals in England. They provide vivid testimonies of how Indian soldiers and civilian personnel saw the war, Britain and its ally France.

Take a look at the following source extracts and use them to form your own insights into the experiences of Indian soldiers in the First World War.

Short documentary about indian war veteran Darwan Singh Negi

India's WW1 Hero You've Never Heard of

Auszug aus dem digitalen Schulbuch mBook Geschichte.

Das mBook zum Ersten Weltkrieg entspricht vom Aufbau und der Gestaltung her einem modernen, gedruckten Lehrmittel für den Geschichtsunterricht: Sachtexte, verschiedene Aufgabenformate usw. Im Unterschied zu gedruckten Lehrmitteln sind im mBook auch umfangreiche Bildmaterialien, geografische Karten, Audios mit Interviews von Zeitgenossen sowie Filmmaterialien enthalten.

Ähnliche multimediale Lehrmittel entstanden bereits Ende der 80er-Jahre in Form von multimedialen CDs und später DVDs. Oft wurden diese multimedialen Erweiterungen ergänzend zum gedruckten Lehrmittel angeboten, waren also verbunden mit einem didaktisch-methodisch ungünstigen Medienbruch. Dieser ist bei Lehrmitteln wie dem mBook nicht mehr vorhanden.

Gerade der grosse Umfang an Bildmaterialien muss aber beim mBook Geschichte aus didaktischer Sicht kritisch hinterfragt werden. Es ist zu bezweifeln, dass unzählige Bilder von Panzern oder Soldaten in Schützengräben – abgesehen von einem motivierenden Aspekt – wirklich einen didaktischen Mehrwert erzeugen. Das mBook steht damit stellvertretend für ein Beispiel, bei dem aufgrund der technischen Möglichkeiten der kritische methodisch-didaktische Blick ein wenig in den Hintergrund geraten ist.



Potenzial → Lehrmittel werden multimedialer

Im mBook wird umfangreiches authentisches, zeitgeschichtliches Bild-, Ton- und Videomaterial verwendet.



Potenzial → Lehrmittel können umfangreicher werden

Schriftliche Quellen werden im mBook teilweise in unterschiedlichen sprachlichen Niveaus angeboten (Original der Quelle, vereinfachte und an die heutige Sprache angepasste Versionen, Übersetzungen, Audios etc.). Diese Differenzierung wäre in einem gedruckten Lehrmittel bereits aus Platzgründen nicht möglich.

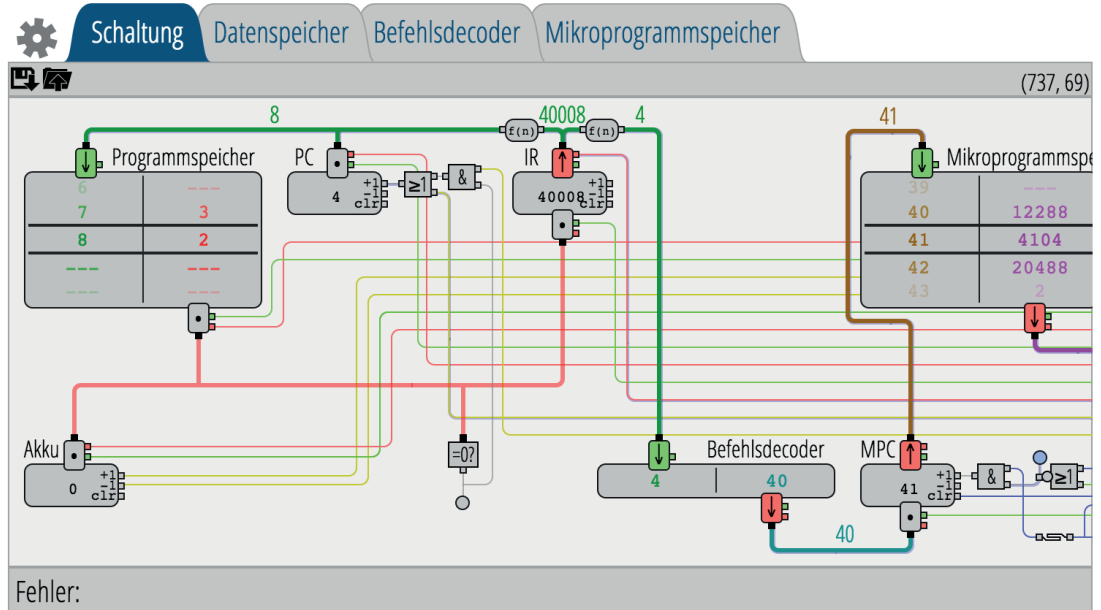
INF-SCHULE

Das digitale Schulbuch INF-SCHULE (inf-schule.de) ist ein webbasiertes Lehrmittel für den Informatikunterricht. Mit insgesamt rund 2000 Webseiten deckt es einen Grossteil der Informatikinhalte der 9. bis 13. Klasse ab. Es steht unter einer OER-Lizenz kostenlos zur Nutzung und Adaption zur Verfügung. Das Lehrmittel besitzt nach eigenen Angaben eine durchgehende didaktische Struktur und unterscheidet sich so von einer einfachen Sammlung von Lehr- und Lernmaterialien.



Startseite mit Themenbereichen von inf-schule.de.

Im Lehrmittel sind an einigen Stellen multimediale und interaktive Inhalte integriert. So können etwa Aufgabenstellungen zum Thema Datenbanken direkt mit einer echten Datenbank im Lehrmittel umgesetzt werden.



Beispiel für eine interaktive Entwicklungsumgebung in inf-schule.de.

Eine Besonderheit stellt der evolutionäre Ansatz des Lehrmittels dar: «Das Schulbuch kann jederzeit ergänzt und Teile des Schulbuchs können jederzeit durch neuere aktualisiert werden (bei größeren Veränderungen erfolgt dies in der Regel in den Schulferien). Anders als ein herkömmliches Schulbuch unterliegt das Schulbuch inf-schule daher selbst einem ständigen Wandel.» Da diese Veränderungen im laufenden Schulbetrieb auch Nachteile haben können, werden in einem Archiv jedes Jahr feste Versionen des Schulbuchs abgelegt.



Potenzial → Aktualisierung, Überarbeitung und Ergänzung wird einfacher

Über ein Versionierungssystem aus der Softwareentwicklung tragen Autorinnen und Autoren neue Inhalte zum Lehrmittel bei oder überarbeiten vorhandene Teile in einem für alle Beteiligten nachvollziehbaren Versionsverlauf.



Potenzial → Lehrmittel werden interaktiver

Durch fachspezifische Simulationen und eingebettete Softwarewerkzeuge können Lernende experimentieren und erhalten unmittelbares Feedback.

Nachschlagewerke: Pauli – Lehrbuch der Küche und Vademecum Pharma-Assistent/innen

Digitale Lehrmittel können nicht nur durch multimediale Teile sehr viel umfangreicher werden. Stellvertretend seien hier zwei Beispiele genannt, die es auch als sehr umfangreiche gedruckte Lehrbücher bzw. Nachschlagewerke gibt oder gab. Die Printausgabe des «Paulis» umfasst mehrere hundert Seiten, ist jedoch teuer und für den Einsatz in der Küche aus Platzgründen nur bedingt geeignet. Häufig wird im Unterricht nur ein Ausschnitt benötigt, was dem hohen Transportgewicht und hohen Anschaffungskosten entgegen steht. Die App-Version des «Lehrbuch der Küche» ist deutlich günstiger, umfasst Erklärvideos, lässt sich einfacher durchsuchen und ist auf dem Smartphone auch am Arbeitsplatz immer verfügbar.

Lehrbuch der Küche (Englisch) Gebunder

Ausgabe – 1. September 2010

von Philip Pauli (Autor)

★★★★★ 5 Kundenrezensionen

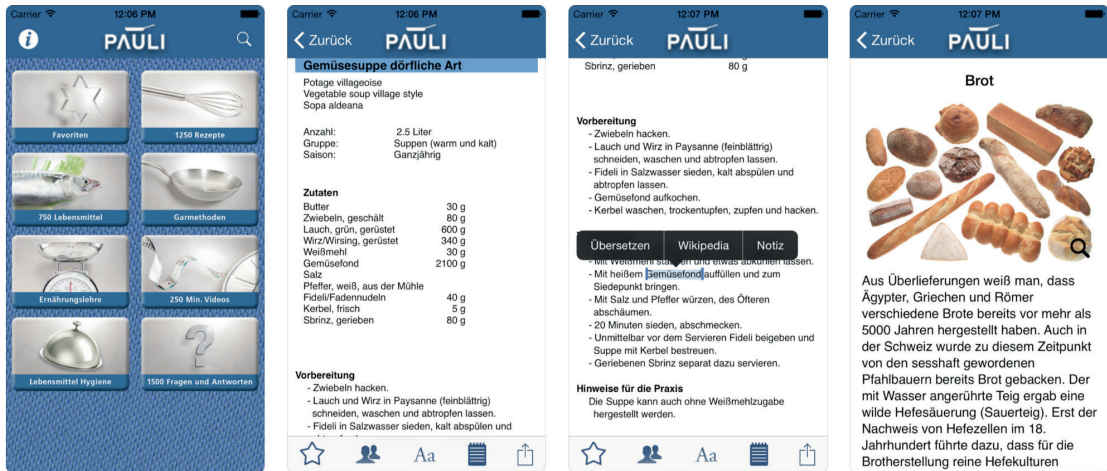


Alle Formate und Ausgaben anzeigen

Gebundene Ausgabe
ab EUR 189,00

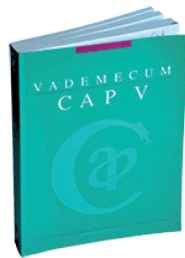
3 neu ab EUR 197,80 | 2 gebraucht ab EUR 189,00

Kosten der Printausgabe Pauli - Lehrbuch der Küche.



Screenshots der App-Version Pauli.

Die beiden gedruckten Bände des Standardwerkes «Vademecum CAP V» wiegen zusammen rund 2.5 kg und wurden ab 2014 durch eine CD-ROM abgelöst.



VADEMECUM CAP V

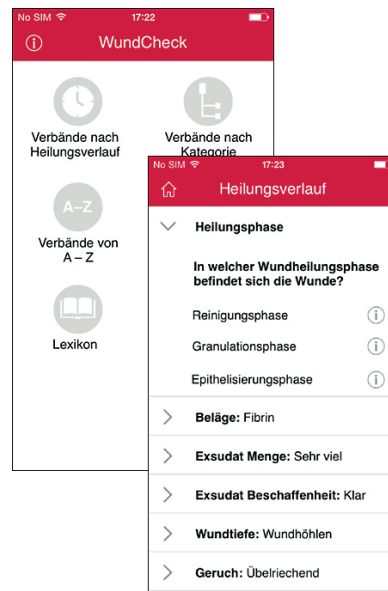
Das Vademecum CAP V ist in Buchform leider vergriffen.

Als Ersatz kann ab August 2014 eine CD-ROM bestellt werden.

Preis (exkl. MwSt 8%)

für CAP-Mitglieder: CHF 80.-

für Nichtmitglieder: CHF 100.-



Nachschlagewerke Pharmazie früher und heute.

Das Beispiel Vademecum CAP zeigt auch, wie schnell sich der technologische Wandel vollzieht und neue Lösungen beim Erscheinen bereits wieder veraltet sind. Eine CD-ROM bietet zwar mehr Platz als eine Printausgabe und kann auch multimediale Formate wie Videos enthalten. Sie benötigt

aber ein passendes Abspielgerät und ist deshalb bereits nur noch beschränkt oder gar nicht mehr nutzbar. Inzwischen bieten kostengünstigere Apps vergleichbare Inhalte ergänzt mit Erklärvideos für Smartphones an. Die Inhalte sind jederzeit verfügbar und die Erklärvideos und umfangreiches Bildmaterial bieten gegenüber der vorangehenden Printausgabe einen deutlichen Mehrwert.

Die Anbindung externer Informationssysteme an ein digitales Lehrmittel kann ebenfalls einen grossen Mehrwert bieten. In der Medizin lassen sich zum Beispiel externe und produktive Datenbanken zu Medikamenten, Allergien, Risiken usw. bis hin zu Rechtsfällen einbinden. Die Pflege dieser Informationen übernehmen die entsprechenden Drittanbieter, womit das Lehrmittel nicht so schnell veraltet und gleichzeitig der Erstellungsaufwand reduziert werden kann.



Potenzial → Lehrmittel können umfangreicher werden

Ein digitales Nachschlagewerk kann ein Vielfaches des gedruckten Werkes umfassen und dennoch vom Nutzenden durch entsprechende Such- und Navigationsmöglichkeiten einfach erschlossen werden.



Potenzial → Lehrmittel werden leichter und verfügbarer

Der Umfang des digitalen Lehrmittels spiegelt sich nicht im Gewicht wieder. Auch ausserhalb des formellen Unterrichts steht das Lehrmittel jederzeit zur Verfügung.



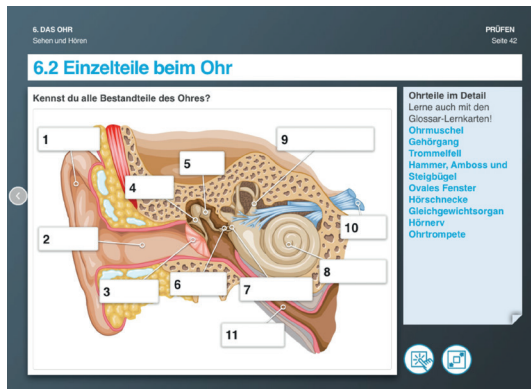
Potenzial → Einbindung externer Dienste/Quellen

In digitalen Lehrmitteln lassen sich verschiedene externe Datenbanken einbinden, deren Inhalte nicht seitens des Verlags gewartet werden müssen.

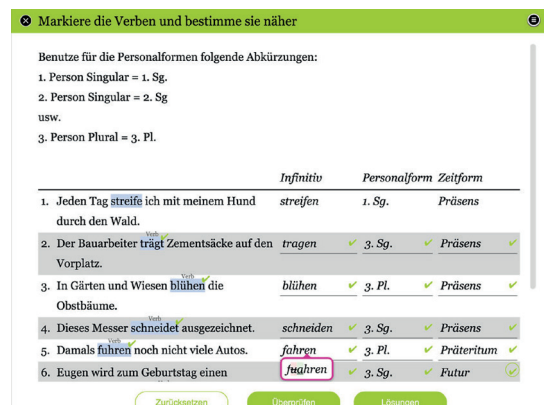
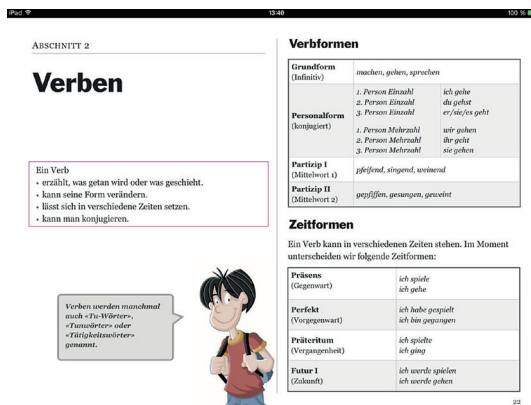
Autorenwerkzeuge: iBook Author von Apple

Verschiedene Autorenwerkzeuge ermöglichen eine einfachere und effizientere Herstellung von digitalen Lehrmitteln. Stellvertretend sei hier iBooks Author genannt. Seit 2012 stellt die Firma Apple mit iBook Author eine kostenlose Software zum Erstellen und zur Verteilung digitaler Bücher für iPad-Tablets und Mac-Computer über einen Apple-eigenen Kanal zur Verfügung. Das Werkzeug erlaubt die Einbettung von Audio- und Videoinhalten sowie interaktiven 3D-Animationen und einfachen Quizzes. Ausserdem können mit Zusatzwerkzeugen (z. B. bookry.com) speziell für iBooks entwickelte, interaktive HTML5-Inhalte eingebettet werden. Inzwischen stehen auch im deutschsprachigen Raum verschiedene mit iBook Author erstellte Lehrmittel zur Verfügung. Wobei bis auf wenige Ausnahmefälle (z. B. Pearson) keine klassischen Lehrmittelverlage Inhalte mit diesem Werkzeug produziert haben. Die Nutzungsbestimmungen von iBooks Author schreiben vor, dass alle damit erstellten Inhalte exklusiv und ausschliesslich auf Apples iBook-Plattform und damit Apple-Geräten verkauft werden dürfen, was ein grosses Hindernis für Lehrmittelverlage darstellt. Die Software ermöglicht es auch einzelnen Lehrpersonen, Lehrmittel zu erstellen. Der Marktzugang, die Distribution und Abrechnung wird über den zugehörigen iBooks-Store für Selbstverlage stark vereinfacht.

Exemplarisch seien hier einige deutschsprachige Lehrmittel genannt, die mit iBooks Author erstellt und im iBook-Store vertrieben werden. Die iBooks von Klemens Vogel (ebooks-learning.com) zeigen gut die vom Werkzeug zur Verfügung gestellten multimedialen und interaktiven Möglichkeiten auf. Die sogenannten Multitouch-Learning-Books (Huwer und Eilks 2017) sind ein weiteres Beispiel für den Chemieunterricht. Die iBooks des Logos-Lehrerteams ergänzen die Interaktionsmöglichkeiten durch speziell entwickelte HTML5-Inhalte. Insbesondere für den Sprachunterricht gedacht, bieten diese Lehrmittel vielfältiges automatisiertes Feedback an.



iBooks von Klemens Vogel zu Biologie und Physik (ebooks-learning.com).



Beispiel aus einem Sprachlehrmittel des Logos-Lehrerteams.



Potenzial → Distribution von Lehrmitteln wird einfacher

Durch die Integration des Apple iBook-Stores in das Autorenwerkzeug lassen sich erstellte Inhalte mit wenigen Schritten veröffentlichen. Ebenso wird ein weltweiter Verkauf als automatisierte Dienstleistung über den iBook-Store angeboten.



Potenzial → Lehrmittel werden multimedialer

Die meisten Beispiele von iBooks im Bereich Lehrmittel verwenden multimediale Inhalte, da deren Einbindung einfach möglich ist.

Distributionsplattformen: Schooltas und ebookx

Statt Autorenwerkzeuge zur Herstellung digitaler Lehrmittel einzusetzen, verwenden einige Verlage Zwischenlösungen zur Bereitstellung klassischer PDFs auf digitalen Plattformen wie Schooltas oder ebookx. Diese Distributionsplattformen bieten eine Reihe von generischen Werkzeugen zur Ergänzung des Lehrmittels mit Medien, interaktiven Quizzes, Weblinks usw.

Meist können auch Lehrpersonen oder Lernende ein so bereitgestelltes Lehrmittel individuell ergänzen. Teilweise werden zudem kollaborative Werkzeuge zur Zusammenarbeit der Lernenden angeboten. Die Plattformen bieten somit über die reine Distribution hinaus einige Mehrwerte an. Überarbeitungen des Lehrmittels bedingen aber Anpassungen auf der jeweiligen Plattform. Die Distributionsplattformen eignen sich deshalb primär für Lehrmittel mit Inhalten, die kaum Änderungen unterworfen sind.



Lehrmittel in Schooltas mit überlagerter Schreibfunktion für Lernende.



Potenzial → Lehrmittel werden multimedialer

Durch Überlagerungen können bestehende digitalisierte Print-Lehrmittel einfach mit multimediale Inhalten angereichert werden.



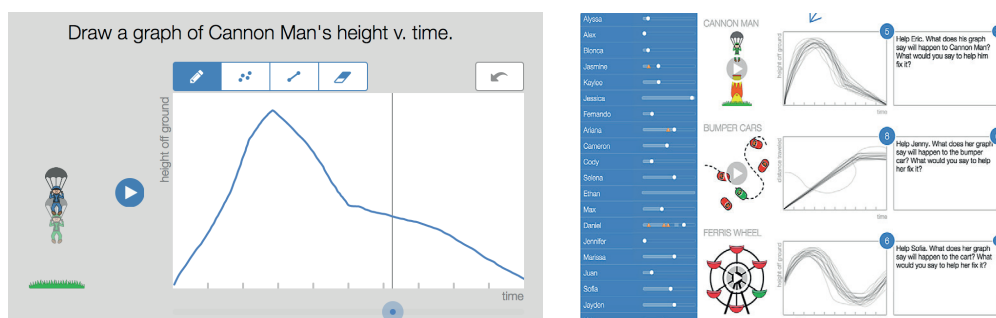
Potenzial → Distribution von Lehrmitteln wird einfacher

Über Distributionsplattformen können bisherige Print-Lehrmittel mit geringem Zusatzaufwand auch digital bereitgestellt werden. Die Nutzerverwaltung und Abrechnung erfolgt in der Regel über die Distributionsplattform des Verlags.

Fachspezifische Umgebungen: Desmos, ProgrammingWiki.de und ECON-EBook

Die bisherigen Beispiele sind bezüglich der Interaktivität meist auf einfache Quizzes in Form von Lückentexten oder Multiple-Choice-Formaten beschränkt. Auf einzelne Unterrichtsthemen ausgerichtete Angebote können mit Simulations- und Experimentierumgebungen mehr Interaktionsmöglichkeiten bieten. Solche Umgebungen finden sich heute insbesondere in naturwissenschaftlichen Fächern. Stellvertretend für derartige Angebote sei hier Desmos.com, ProgrammingWiki.de und das ECON-EBook genannt.

Desmos konzentriert sich auf die Vermittlung von Mathematik und bietet dafür spezifisch entwickelte, interaktive Aufgabenformate und Auswertungsfunktionen an. In mehrschrittigen Dialogen werden mathematische Sachverhalte erklärt und mit Aufgaben mit automatisiertem Feedback verbunden. Die Lehrperson erhält eine Klassenübersicht über den Arbeitsstand und individuelle Aufgabenlösungen.



Desmos: Funktionen zeichnen und vergleichen (links) und die Zusammenstellung der Ergebnisse der ganzen Klasse (rechts).

Das Programming-Wiki für den Informatikunterricht bietet webbasierte, interaktive Arbeitsblätter zu den Themen Programmieren und Datenbanken an. In speziellen Eingabefeldern zwischen Erläuterungen und Aufgabenstellungen können Lernende eigene Programme schreiben und unmittelbar ausführen. Die Ergebnisse werden direkt im Lehrmittel angezeigt und können mit einfachem automatisiertem Feedback ergänzt werden.

Die Lehrperson kann die Lösungen der Schülerinnen und Schüler einsehen, kommentieren und bearbeiten. Auch kollaborative Programmierprojekte mit Beteiligung von mehreren Schülerinnen und Schülern lassen sich über die Plattform realisieren.

Aufgabe: Glücksspiel

[\[Bearbeiten\]](#)



Bei einem Glücksspiel geht es darum, mit 3 Würfeln möglichst viele gleiche Augen zu werfen. Entwickle ein Programm, welches dreimal würfelt und die Augenzahl ausgibt (zum Beispiel 6,3,4). Anschließend soll ausgegeben werden, ob der Spieler verloren oder gewonnen hat.

Gewinnbedingung: Mindestens 2 Würfel haben die gleiche Augenzahl.

```

1 | var w1,w2,w3;
2 | w1 = Math.floor(Math.random()*6)+1;
3 | w2 = Math.floor(Math.random()*6)+1;
4 | w3 = Math.floor(Math.random()*6)+1;
5 | console.log("Du hast " +w1+" "+w2+" "+w3+" gewürfelt.");
6 | if (w1 == w2 || w1 == w3 || w2 == w3)
7 |   console.log("Du hast gewonnen!"); else
8 |   console.log("Du hast verloren!");
9 |

```

speichern & ausführen

> Du hast 1,3,4 gewürfelt.
Du hast verloren!

Interaktives Arbeitsblatt mit Aufgaben im ProgrammingWiki.de

Das ECON-EBook spezialisiert sich auf den Ökonomieunterricht und bietet unter anderem verschiedene Experimentier- und Simulationsumgebungen und Planspiele an. Zum Beispiel werden bei ökonomischen Experimenten die im Kurs beteiligten Schülerinnen und Schüler einer zufälligen Rolle zugeordnet und können Hypothesen auf Basis eigener wirtschaftlicher Entscheidungen überprüfen. Die Lehrperson erhält Einblick in die individuellen Arbeitsstände der Lernenden.

The screenshot shows two parts of the ECON-EBook interface. On the left, a role card titled '3.1.2 Rollenkarte' is displayed for 'Anbieter/Nachfrager'. It contains instructions for the user's role as a supplier on an apple market, including a minimum price of 13.00 Euro and a QR code for scanning. On the right, a section titled '2.1.6 Auswertung' shows a line graph of 'Preisentwicklung' (price development) over time. The y-axis represents price in Euro, ranging from 2.5 to 17.5. The graph shows a curve that rises to a peak and then slightly declines. A specific data point is marked at 14.00 Euro.

Rollenkarte und Auswertung in einem ökonomischen Experiment im econ-ebook.de.



Potenzial → Lehrmittel werden interaktiver

Spezifisch auf ein Fachgebiet ausgerichtete, interaktive Lernumgebungen gehen über klassische Formate wie Lückentexte hinaus und bieten Lernenden mehr Feedback.



Potenzial → Analyse des Lernverhaltens von Schülerinnen und Schülern

Die meisten spezialisierten Experimentierumgebungen erfassen detailliert die Aktivitäten der Lernenden und bieten der Lehrperson damit ein diagnostisches Werkzeug.

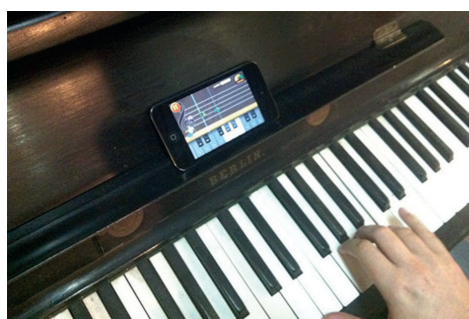
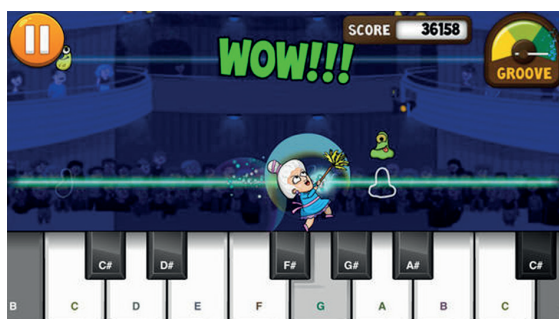


Potenzial → Lehrmittel unterstützen kooperatives Lernen

In gemeinsamen Programmierprojekten oder ökonomischen Planspielen arbeiten Lernende mit Hilfe des digitalen Lehrmittels aktiv miteinander. Sie müssen ihre Aktivitäten entsprechend koordinieren und planen.

Edutainment-Apps

Eine Vielzahl von mobilen Apps zum Erlernen von Fremdsprachen, Musikinstrumenten, Singen oder Zeichnen bieten einen spielerischen Zugang zu Lerninhalten, haben aber nicht den Anspruch eines klassischen Lehrmittels. Diese international ausgerichteten Edutainment-Apps adressieren nicht primär die Schule und müssen somit keinen Lehrplänen oder ähnlichen Vorgaben gerecht werden. So bietet beispielsweise «Piano Dust Buster» eine Einführung in das Klavierspielen. Mithilfe des Mikrofons des mobilen Gerätes wird das eigene Spiel ausgewertet, automatisiert ein differenziertes Feedback erstellt und eine Punktebewertung vergeben. Der Schwierigkeitsgrad kann vom Programm dynamisch an die Fähigkeiten des Spielers angepasst werden. Für die Umsetzung digitaler Lehrmittel können solche Apps Anregungen bieten und zeigen Potenziale intelligenter und adaptiver Unterstützungssysteme auf.

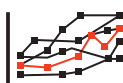


Piano Dust Buster (iTunes Store).



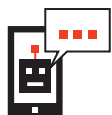
Potenzial → Lehrmittel werden interaktiver

Durch den Einbezug der Sensoren (Mikrofon, Kamera, GPS, Lagesensoren etc.) mobiler Endgeräte ergeben sich weitere Interaktionsmöglichkeiten für digitale Lehrmittel.



Potenzial → Adaptive Lernumgebungen

Ausgeklügelte adaptive Systeme finden sich in Edutainment-Apps, basierend auf umfangreichen Nutzungsdaten (Big Data) und grossen Entwicklungsbudgets.



Potenzial → Spielerische und automatisierte Lernbegleitung

Die meisten Edutainment-Apps setzen auf spielerische Ansätze mit Level, Punkten und Sternen. Regelmässige Benachrichtigungen, Belohnungen oder der Vergleich/Wettkampf mit anderen Nutzenden sollen anhaltend motivieren.

6

LEARNING ANALYTICS

In vielen Bereichen unseres Lebens werden zunehmend mehr Daten gesammelt. Fitness-Tracker führen Buch über unsere tägliche Bewegung. Aus unseren Aktivitäten können soziale Medien unsere Stimmung und Interessen erfassen. Sensordaten im Auto liefern detaillierte Informationen über unser Bewegungs- und Fahrverhalten. Das sind nur einige Beispiele der zunehmenden Vermessung, Quantifizierung und automatisierten Auswertung von personenbezogenen Daten. Unter dem Stichwort Big Data werden Datenmengen beschrieben, die so umfangreich sind und oft laufend neu generiert werden, dass sie manuell oder mit herkömmlichen Verfahren nicht mehr ausgewertet werden können. Algorithmen können in diesen grossen Datenmengen automatisiert Zusammenhänge erkennen und in eine für uns Menschen lesbare Form bringen.

Big Data betrifft auch das Bildungswesen. Mit Learning Analytics wird die automatisierte Erhebung, Verarbeitung und Auswertung von unterschiedlichsten Daten aus Lehr- und Lernprozessen bezeichnet. Es geht darum, Lernaktivitäten und Lernprozesse sichtbar zu machen und diese besser unterstützen zu können. Werden Daten über längere Zeit gesammelt, entstehen Profile für jeden Lernenden. Die Daten erlauben aber auch Vorhersagen, indem bereits gesammelte Daten mit jenen früherer Lernenden automatisiert verglichen werden. Daraus lässt sich etwa statistisch berechnen, wie gross die Wahrscheinlichkeit für einen bestimmten Schulabschluss oder eine Berufschance ist. Stehen diese Daten über Schulgrenzen hinweg zur Verfügung, lassen sich automatisiert Vergleiche zwischen Institutionen generieren und Trends erkennen. Wie auch in anderen Branchen lassen sich die Potenziale von Big Data für die Bildung heute noch nicht abschätzen. Durch die zunehmende Rechenleistung und historischen Daten werden vielfältige neue Möglichkeiten entstehen (siehe auch Mayer-Schönberger & Cukier 2014).

6.1

Anwendungsgebiete von Learning Analytics

Im Folgenden werden typische Anwendungsfälle von Learning Analytics für einzelne Zielgruppen beschrieben:

Learning Analytics zwecks individueller Förderung

Bereits die einfache Erfassung und Visualisierung von Aktivitäten, etwa durch Softwaresysteme für digitale Wochenpläne oder Verwalten von Hausaufgaben, ermöglicht Schülerinnen und Schülern die Auseinandersetzung mit dem eigenen Lern- und Arbeitsverhalten wie es bislang nur mit einem akribisch geführten Lerntagebuch möglich gewesen ist. Da diese Daten in der Regel ohne expliziten Zusatzaufwand nebenbei entstehen, reduziert sich der Erstellungsaufwand auf ein Minimum. Learning Analytics kann so Schülerinnen und Schüler bei der Einschätzung ihrer eigenen Lernaktivitäten unterstützen und fördert damit die Selbststeuerung des eigenen Lernprozesses.

Werden Informationen zu richtigen und falschen Lösungen bei Aufgaben oder zu eingeschlagenen Lösungswegen erfasst, lässt sich für Schülerinnen und Schüler ein Profil erstellen, mit dessen Hilfe weitere Aufgaben oder Hilfestellungen automatisch vom Lernsystem generiert werden können. Solche adaptiven Systeme sind nicht erst seit Big Data ein Thema. Unter dem Stichwort Intelligent Tutoring Systems (ITS) wurden bereits vor 30 Jahren entsprechende Systeme entwickelt (siehe z. B. Konferenzbeiträge bei ICCAL 89 und ICCAL 92). Die zunehmende Vernetzung erlaubt aber heute die Nutzung und Aggregation von Daten verschiedener Systeme und zwischen Lernenden. So lassen sich zum Beispiel die eigenen Leistungen mit dem Durchschnitt der Klasse oder aller Nutzenden eines Systems vergleichen. Aufgrund dieser gegenüber früheren Ansätzen verbesserten Diagnostik des Lernprozesses kann ein System den Schülerinnen und Schülern im Lernprozess qualitativ gute Unterstützung bieten.

Learning Analytics zwecks Lernstandserhebung und Beurteilung

Werden die Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler detailliert erfasst, lassen sich die erhobenen Daten zur Lernstandsdiagnose verwenden. Wie lange hat Susi heute mit der Kopfrechnen-App geübt? Wo stehen die einzelnen Schülerinnen und Schüler? Wer benötigt Unterstützung und welche Themen müssen mit der ganzen Klasse nochmals angeschaut werden? Learning Analytics kann Lehrpersonen unterstützen, um diese und weitere Fragen beantworten zu können. Diese

Informationen liessen sich auch ohne den Einsatz von Computern erheben. Die automatische Erfassung und Visualisierung reduzieren aber den Aufwand zur Erhebung der Daten.

Auch bei der Beurteilung von Schülerleistungen kann Learning Analytics die Lehrperson unterstützen. Sind alle bisher bewerteten Schülerlösungen vorhanden, können Algorithmen anhand der Ähnlichkeit für eine neue Lösung eine Beurteilung vorschlagen oder der Lehrperson gezielt ähnliche Arbeiten präsentieren. Ebenso kann jeder einzelnen Aufgabe anhand der bisherigen Lösungen automatisiert ein Schwierigkeitsgrad zugeordnet werden, womit die Lehrperson bei der Entwicklung von Beurteilungsinstrumenten unterstützt werden kann. Anhand von Vergleichsdaten können Vorhersagemodelle etwa die Durchfall- oder Abbruchquote für einzelne Lernende voraussagen und so frühzeitig Fördermassnahmen ergriffen werden (Mayer-Schönberger & Cukier 2014).

Academic Analytics und Bildungsmonitoring

Unter dem Stichwort Bildungsmonitoring oder Academic Analytics werden Anwendungen von Learning Analytics auf verschiedenen Ebenen des Bildungssystems beschrieben. Für Bildungseinrichtungen kann die Analyse von Daten der Lernenden bei strategischen und finanziellen Entscheidungen hilfreich sein. Es geht dabei um die Aufbereitung von Informationen für Entscheidungsträger, womit nur indirekt Einfluss auf das Lernen und Lehren an einer Institution genommen wird. Defizite in bestimmten Leistungsbereichen können gezielt adressiert werden. Die nicht unumstrittene Sammlung von Vergleichsdaten kann innerhalb eines Schulhauses als Steuerungsinstrument der Schulleitung eingesetzt werden. Kantone können die Leistungen von Schulen und Schulregionen vergleichen und internationale Vergleichsstudien wie PISA und ICILS ermöglichen ein Ranking zwischen ganzen Ländern.

Learning Analytics für Lehrmittelanbieter

Werden Lehrmittel oder einzelne Lerninhalte von einem Verlag digital bereitgestellt, lässt sich deren Nutzung erfassen und auswerten. Daten können dabei mit unterschiedlicher Qualität und Zielsetzung gesammelt werden:

Anonym	Personalisiert
<p>Anonyme Nutzungsdaten Das System kann die Abrufe eines Inhalts protokollieren und damit Auskunft über die Anzahl oder den Zeitraum von Zugriffen liefern. Auch ohne Kenntnis der konkreten Lernenden lassen sich diese Daten verwenden, um zum Beispiel Rückschlüsse zur Nachfrage nach einem Thema oder gewissen Aufgaben zu ziehen.</p>	<p>Personalisierte Nutzungsdaten Sind die Lernenden im System angemeldet, können die Aktivitäten der einzelnen Lernenden erfasst werden. Daraus lassen sich detaillierte Nutzungsprofile erstellen und Übersichten für Lehrpersonen generieren. Inhaltsanbieter können anonymisierte Profildaten verwenden, um unterschiedliche Nutzertypen zu identifizieren und zum Beispiel angepasste Zusatzmaterialien und Hilfsangebote bereitzustellen. Zukünftige Versionen des Lehrmittels können gezielt auf stark nachgefragte Einsatzszenarien des Lehrmittels hin optimiert werden.</p>
<p>Anonyme Bearbeitungsdaten Werden Aufgaben in einer interaktiven Lernumgebung von den Schülerinnen und Schülern gelöst, so lassen sich über alle Nutzenden hinweg die Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse detailliert erfassen. Für Inhaltsanbieter lässt sich zum Beispiel der Schwierigkeitsgrad einer Aufgabe ermitteln, indem die Ergebnisse pro Aufgabe aggregiert werden. Ebenso können Durchschnittswerte, zum Beispiel für die tatsächliche Bearbeitungsdauer, ermittelt werden und so Planungshilfen für Lehrpersonen verbessert werden.</p>	<p>Personalisierte Bearbeitungsdaten Werden die Lernprozesse und Arbeitsstände für jede Schülerin bzw. jeden Schüler erfasst, lassen sich Arbeitsschritte und Vorgehensmuster analysieren. Aufgrund solcher Analysen lassen sich Materialien zielgerichtet überarbeiten und den Lernenden verbesserte individuelle Hilfestellungen anbieten.</p>

Risiken von Learning Analytics

Die breite Erfassung und Auswertung der Aktivitäten von Schülerinnen und Schülern bietet nicht nur Potenziale, sondern birgt auch auf verschiedenen Ebenen Gefahren. Gewisse Risiken lassen sich technisch minimieren, andere müssen bildungspolitisch diskutiert und abgewogen werden. Im Folgenden werden einige relevante Risiken von Learning Analytics beschrieben:

Datenmissbrauch → Bei allen erfassten Daten besteht die Gefahr, dass sie in falsche Hände geraten und missbraucht werden. Deshalb werden als Datenschutzmassnahmen oft Datenvermeidung und Datensparsamkeit propagiert, um entsprechende Gefahren gar nicht erst entstehen zu lassen. Da es sich bei Learning Analytics-Daten um besonders schützenswerte Daten handelt, ist besondere Sorgfalt bei der Datenverarbeitung und Speicherung notwendig.

Schülerbiografien → Detaillierte Profile von Schülerinnen und Schülern über längere Zeiträume könnten künftig mehr über die Chancen in der Berufswelt entscheiden als herkömmliche Zeugnisnoten. Arbeitgeber etwa könnten den gesamten Verlauf der Schulbildung detailliert einsehen und daraus abschätzen, ob eine Bewerberin oder ein Bewerber fleissig und gewissenhaft war. Mit umfassenden Schülerprofilen droht die Gefahr, dass Schülerinnen und Schüler ihre Vergangenheit nie mehr loswerden können. In den USA wurde ein von einer Stiftung mit 100 Mio. Dollar gefördertes Projekt zur langfristigen Speicherung von Schülerdaten in neun Bundesstaaten im Jahr 2014 nach heftigen Elternprotesten wieder gestoppt (Mayer-Schönberger & Cukier 2014, S 56/57).

Überbewertung der prognostischen Fähigkeiten von Learning Analytics → Wird Learning Analytics zur Prognose von Schülerleistungen verwendet, bedarf es einer reflektierten Interpretation der Daten. Vorhersagen basieren auf statistischen Daten und Schätzungen und können nur Tendenzen aufzeigen. Werden bereits mögliche Berufseignungen im Laufe der Schulbildung vorausberechnet oder bereits zum Studienbeginn die Abschlussleistungen vorhergesagt, kann die Entwicklung und freie Entfaltung der Lernenden behindert werden (Mayer-Schönberger & Cukier 2014, S 61 ff).

Überforderung von Schülerinnen und Schülern → Verwenden Schülerinnen und Schüler Learning Analytics zur Selbststeuerung des eigenen Lernprozesses, erfordert die Interpretation der aggregierten Informationen Kompetenzen, die zunächst aufgebaut werden müssen. Insbesondere leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler können überfordert sein und das Potenzial nicht oder falsch nutzen. Learning Analytics könnte also die Schere zwischen leistungsstarken und -schwachen Lernenden weiter öffnen.

Übergewichtung messbarer Faktoren → Learning Analytics kann Lehrpersonen zwar Defizite der Klasse oder einzelner Schülerinnen und Schüler aufzeigen, liefert aber nur bedingt konkrete Handlungsempfehlungen zur Verbesserung des Unterrichts. Die Lehrperson muss weiter selber die Daten interpretieren und daraus Fördermassnahmen ableiten. Ein «Verwaltungs-Cockpit» mit den Daten aller Schülerinnen und Schüler ist verlockend, kann im Unterricht aber auch dazu führen, dass andere Aspekte – etwa soziale Faktoren – vernachlässigt werden.

Einseitiger Fokus auf Fakten- und Anwendungswissen → Learning Analytics kann nur einzelne Facetten von Lernprozessen erfassen und messen. Es besteht deshalb die Gefahr, dass Unterrichtsinhalte so angepasst werden, dass sie sich möglichst gut durch elektronische Systeme automatisiert auswerten lassen. In der Regel lassen sich Inhalte auf tiefer Stufe der kognitiven Taxonomie einfacher erfassen und auswerten, zum Beispiel die Abfrage von Faktenwissen. Eine zu einseitige Gewichtung solchen Wissens steht im Widerspruch zu den heute gefragten Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Learning Analytics kann auch eine Reduktion der methodischen Vielfalt im Unterricht zur Folge haben und damit langfristig zu einem Qualitätsverlust führen.

Verschlechterung des Unterrichtsklimas → Bei der umfassenden, permanenten Erfassung und Auswertung aller Arbeits- und Lernschritte von Schülerinnen und Schülern besteht die Gefahr, dass sich das Unterrichtsklima verändert in Richtung Kontrolle, Messung, Standardisierung und Konformität (Jahnke 2015). Gute Lernumgebungen lassen auch Fehler zu und setzen die Lernenden nicht permanenten Stresssituationen aus (z. B. durch laufende Beurteilung der Leistungen).

Verlust der Validität bei Verwendung als Steuerungsinstrument → Werden Learning Analytics-Daten mit finanziellen Anreizen für Lehrpersonen verbunden oder wird anhand von Leistungsdaten einer Schule über ihre Aufhebung oder bessere finanzielle Ausstattung entschieden, können Daten bewusst gefälscht und geschönt werden, womit sie ihren eigentlichen Wert verlieren und falsche Schlussfolgerungen gezogen werden. Allgemein ist diese Gefahr als «Campells Gesetz» bekannt, wonach jedes Kriterium, das zur Systemsteuerung verwendet wird, seinen Wert als Indikator verliert (Binswanger 2010). Im Bildungsbereich ist diese Gefahr durchaus real. So wurden bei internationalen Bildungsmonitoring-Projekten wie PISA bereits negative Auswirkungen der Nutzung von Learning Analytics-Daten festgestellt: Zum Testzeitpunkt wurden leistungsschwache Schülerinnen und Schüler überdurchschnittlich oft krankgemeldet, um die Ergebnisse zu optimieren.

6.3

Fazit

Learning Analytics ist ein interessanter Aspekt der Digitalisierung im Bildungsbereich. Die Erwartungen sind seit Jahrzehnten hoch, konnten bisher aber nicht im erhofften Masse erfüllt werden. Bislang profitieren primär adaptive Lernsysteme von den umfangreichen Daten. Die Systeme adressieren jedoch nur einzelne Aspekte des Unterrichts. Insgesamt hat Learning Analytics im deutschsprachigen Raum ausserhalb von Forschungsprojekten noch wenig Verbreitung gefunden. Mit digitalen Lehrmitteln der Stufe 3 und 4 werden deutlich mehr Daten erzeugt werden und das Thema Learning Analytics dürfte an Bedeutung gewinnen. In Zukunft ist eine breite bildungspolitische Diskussion der künftigen Datennutzung im Bildungswesen notwendig. So ist Datennutzung in den aktuellen Strategien und Positionspapieren von EDK (2018) und LCH (2018) zwar bereits als Thema erwähnt, Aussagen oder diesbezügliche Konzepte fehlen aber noch.

Weiterführende Literatur

- Mayer-Schönberger, Viktor & Cukier, Kenneth (2014). Lernen mit Big Data – die Zukunft der Bildung. Redline Verlag.

Planung Lernfilmprojekt «Wandel» Mai 2027

Schulort: Realschule Mettschwil

Lehrerin: Gloria Abächerli

Klasse: 8. Klasse, 15 Schülerinnen und Schüler

Thema:

Veränderung der Wohnregion (z. B. Besiedlung, Bevölkerung, Gewerbe)

Kompetenzstufe Lehrplan 21: RZG.5.1d

- können zu ausgewählten Veränderungen in der Schweiz der letzten 200 Jahre selbstständig Materialien finden und damit die Veränderungen veranschaulichen (z. B. Umwelt, Alltag, Geschlecht, Migration, Religion).

Voraussetzungen:

Die Schülerinnen und Schüler haben vorgängig eine Einführung zum Erstellen von sog. Lernfilmen anhand eines Erklärvideos erhalten. Dazu wurde das «Aufnahmestudio» vorgestellt: Aufnahmeplatz mit Leuchten, Tablet zur Videoaufnahme, Videobearbeitungsprogramm für die Nachbereitung, Cloud-Speicher für die Zwischendatenablage und Einfügen des Lernvideos in dem gemeinsamen Teil im Lehrmittel. Anhand eines kleinen Leitprogramms haben die Schülerinnen und Schüler in 3-er bis 4-er Gruppen die einzelnen Funktionen des «Aufnahmestudios» getestet. Die nachfolgend beschriebene Unterrichtsphase verteilt sich über drei Wochen. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen Ort und Zeit der Bearbeitung weitgehend selbst. Die Lehrperson steht zu festen Zeiten in einer Sprechstunde für Auskünfte und Hilfestellungen im Schulhaus zur Verfügung. Via Chat können Anfragen auch ausserhalb der Sprechstundenzeiten gestellt werden. Garantierte Antwortzeit an Werktagen: 24 Stunden.

Zeit	Thema/Ziele	Methoden, Aktivitäten (wie, wer)	Mittel, Medien, Orte (womit, wie)
4 Std.	Zusammentragen der benötigten Informationen zu einer Gemeinde in der Wohnregion gemäss einer Checkliste	Gruppenarbeit; Recherche in der Schule und im Feld	Recherche im Internet; Interviews und Filmaufnahmen in der Gemeinde
1 Std.	Erstellen eines Drehbuchs für den Lernfilm	Gruppen-Tandems	Kommentar-Tool im Lehrmittel
4 Std.	Produktion des Lernfilmes	Gruppenarbeit	Aufnahmestudio (muss vorgängig im Online-Kalender reserviert werden)
22. Mai ab 16 Uhr	Testlauf Präsentation	Gruppe	Singsaal Schulhaus
22. Mai ab 17 Uhr	Präsentation der Lernfilme	Klasse, Eltern etc.	Singsaal Schulhaus

Fortsetzung:

Mit der Präsentation und der Einbindung der Lernfilme aller Gruppen in das Lehrmittel ist diese Unterrichtssequenz abgeschlossen.

7

OPEN EDUCATIONAL RESOURCES

Die Digitalisierung hat die Erstellung und Überarbeitung von Unterrichtsmaterial erleichtert und die Distributionskosten praktisch beseitigt (siehe Kapitel 4). Dies hat bereits vor über 20 Jahren dazu geführt, dass auf dem Internet Unterrichtsmaterial kostenlos angeboten worden ist. Mit der UNESCO-Definition des Begriffs Open Educational Resources (OER) als frei verfügbare und wiederverwendbare Unterrichtsmaterialien gewann das Konzept nach dem Jahr 2002 massiv an Aufmerksamkeit. Obwohl es sich bei OER streng genommen um ein Lizenzierungsmodell handelt, verbinden sich mit dem Begriff zahlreiche überzogene Hoffnungen und auch Ängste im Lehrmittelbereich.

7.1

Auslöser und Ursprünge des OER-Konzepts

Mit dem Aufkommen von Textverarbeitungsprogrammen, Desktop Publishing und Web Publishing Programmen und mit dem Internet als einfachem Distributionskanal wurden Rahmenbedingungen geschaffen, dass neben Lehrmittelverlagen einzelne Lehrpersonen oder Gruppen von Lehrpersonen (z. B. im Rahmen von Fachverbänden) einfacher Lehrmittel erstellen und publizieren konnten. Ab 1995 entstanden weltweit sogenannte Bildungsserver, auf denen – meist kostenlos – Unterrichtsmaterialien zur Verfügung gestellt wurden. Eines der ersten dieser Angebote war der Bildungsserver EducETH (heute SwissEduc) mit einem auf die Sekundarstufe II ausgerichteten Angebot an Unterrichtsmaterialien (Ackermann et al. 1996). Grosse Aufmerksamkeit erregte das MIT im Jahr 2002 mit der Ankündigung, unter dem Titel MIT OpenCourseWare (MIT OCW) die Lehrmaterialien der Universität kostenlos und frei verfügbar zu machen.

7.2

Die OER-Definition der UNESCO

Im Jahr 2002 wurde von der UNESCO erstmals der Begriff Open Educational Resources verwendet und folgendermassen definiert:

The open provision of educational resources, enabled by information and communication technologies, for consultation, use and adaptation by a community of users for non-commercial purposes.

UNESCO 2002

Die derzeit aktuellste Definition der UNESCO stammt aus dem Jahr 2015 und ist gegenüber der ersten Version präziser abgefasst:

Open Educational Resources (OERs) are any type of educational materials that are in the public domain or introduced with an open license. The nature of these open materials means that anyone can legally and freely copy, use, adapt and re-share them. OERs range from textbooks to curricula, syllabi, lecture notes, assignments, tests, projects, audio, video and animation.

UNESCO 2015

Bei OER geht es um drei Dimensionen der Offenheit (Geser 2007, Hylén 2007, Bretschneider, Muuß-Merholz & Schaumburg 2012, Muuß-Merholz 2018):

- **Offene Zugänge** → Die Materialien sind kostenlos nutzbar (meist aus dem Internet herunterladbar).
- **Offene Lizenzen** → Die Materialien stehen unter einer Nutzungslizenz, welche die Bearbeitung und Weiterverbreitung mindestens für nichtkommerzielle Zwecke erlaubt.
- **Offene Standards** → Die Materialien sind mit Hilfe von offenen Datenformaten gespeichert, so dass sie mit frei verfügbaren Werkzeugen genutzt und bearbeitet werden können.

Der Begriff OER umfasst somit wesentlich mehr als nur den Aspekt der kostenlosen Nutzbarkeit: Eine offene Lizenz ermöglicht zum Beispiel Lehrpersonen ohne Rechtsunsicherheit Abwandlungen des Materials zu erstellen und diese erneut öffentlich zu publizieren. Dank offener Standards können sie das mit offenen und damit auch kostenlosen Werkzeugen tun.

Ideologische und bildungspolitische Aspekte von OER

Auch wenn es sich bei OER genau genommen nur um ein Lizenzierungsmodell handelt, verbinden sich damit auch ideologische Komponenten. Rolf Schulmeister meint: «*OER und Open Content und Open Source zählen quasi zum Heiligen Gral der Anhänger des E-Learning.*» (Schulmeister 2013). Es lassen sich drei nicht komplett voneinander getrennte ideologische Konzepte unterscheiden, das Prinzip der Offenheit, der Remix-Kultur und der Ökonomie des Teilens.

Offenheit als Prinzip hat im Softwarebereich eine längere Tradition. Vertreterinnen und Vertreter von freier Software legen Wert darauf, dass frei wie in freier Rede und nicht wie in Freibier verstanden werden müsse (Stallman 2009). Sie sehen in dieser Offenheit einen Garanten für weitere Innovation und laufende Qualitätsverbesserungen. Darüber hinaus stellt Open Source aber auch eine gesellschaftliche Gegenposition zur als kapitalistisch wahrgenommenen geschlossenen Software dar. Die Ideen von Open Source Software hat sich unterdessen auch auf andere Bereiche ausgedehnt: Open Access als freien Zugang zu wissenschaftlicher Literatur oder Open Data als freien Zugang zu öffentlichen Daten. Kritiker weisen sowohl ausserhalb als auch innerhalb des Bildungswesens jedoch darauf hin, dass Offenheit oft zu einem unhinterfragten Ziel per se geworden sei, statt die Vor- und Nachteile detailliert zu betrachten (Weller 2011, Mozorov 2013)

OER ist auch mit der Idee einer **Remix-Kultur** verbunden. Das Wiederverwenden von Ideen und Teilen von Werken war schon immer Bestandteil von Wissenschaft und Kunst. Die Digitalisierung erleichtert nun die Wiederverwendung von konkreten Inhalten rein technisch, so dass auch Laien aus bestehenden Inhalten neue zusammenstellen (remixen) können. Insbesondere Lessig (Lessig 2008) argumentiert, dass es in einer digitalisierten Welt voller bestehender Inhalte essentiell sei, bestehende Inhalte referenzieren und neu zusammenstellen zu dürfen. Die Idee der Remix-Kultur passt zum gelebten Schulalltag, in welchem Lehrpersonen oft bestehende Inhalte nach ihren Bedürfnissen neu zusammenstellen und arrangieren und ist keine durch die Digitalisierung eingeführte Neuerung. Durch die technische und juristische Offenheit von OER können aber auch unerwünschte Medienbrüche beim Einsatz von digitalen Lehrmitteln verringert werden.

Schliesslich steht OER auch stellvertretend für die Idee einer **Ökonomie des Teilens** (sharing economy) als Gegensatz zur reinen kapitalistischen Marktökonomie.

OER ist sowohl in der offiziellen Bildungspolitik als auch in digitalen Graswurzelbewegungen ein wichtiges Schlagwort geworden. Die Definition des Begriffs durch die UNESCO im Jahr 2002 setzte den Startpunkt einer Vielzahl offizieller OER-Konzepte. In den letzten Jahren findet sich die OER-Idee sowohl in Positionspapieren der EU (Europäische Kommission 2013), der OECD (OECD 2015) als auch der deutschen Kultusministerkonferenz KMK und des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF (KMK & BMBF 2015) sowie dem deutschen Koalitionsvertrag von 2013 und 2018 (siehe auch Kapitel «Politische Aspekte»). Im deutschsprachigen Raum haben sich zahlreiche innovative Bottom-Up-Initiativen rund um offene Lernressourcen gebildet (Bretschneider, Muuß-Merholz & Schaumburg 2012).







Mindestens zum aktuellen Zeitpunkt (Mitte 2018) muss man kritisch fragen, ob es im deutschsprachigen Raum nicht mehr OER-Studien und Positionspapiere als tatsächliche OER-Projekte und Materialien gibt (u.a. Bretschneider, Muuß-Merholz und Schaumburg 2012; Dobusch, Heimstädt & Hill 2014; Dobusch, Heimstädt & Hill 2015; Deimann, Neumann & Muuß-Merholz 2015, Ebner et al. 2015; Orr, Neumann und Muuß-Merholz 2018).

OER-Lizenzen

Für OER werden in der Praxis verschiedene Lizenzen verwendet. Die wohl bekannteste Lizenzform im Bildungsbereich ist die Creative Commons Lizenz (kurz CC), welche in verschiedenen Ausführungen die Nutzung, Bearbeitung und Weiterverwendung von Inhalten regelt. Eine grosse Leistung der CC-Lizenz ist ihre vergleichsweise einfache Handhabung für Autorinnen und Autoren, die nach einem simplen Baukastensystem auswählen können, welche Bedingungen für ihr Werk gelten sollen.

In der offensten Ausprägung – der sogenannten CCO-Lizenz – ist praktisch alles erlaubt und der Autor stellt keine Bedingungen. Dies entspricht damit vereinfacht dem Status «public domain» (gemeinfrei). Ein so lizenziertes Material kann in jeglicher Form und damit auch in kommerziellen Projekten verwendet werden. Für Bilder und Illustrationen haben sich zum Beispiel bereits mehrere grosse Plattformen zum Bezug von CCO lizenzierten Inhalten etabliert (z. B. pixabay.com oder pexels.com), die auch im Bildungskontext für die Nutzung im Unterricht empfohlen werden.

Alle anderen Creative Commons Ausprägungen stellen mindestens die Anforderung zur Namensnennung der Autorin bzw. des Autors (Kürzel BY) und die Nennung der Lizenz und einen Verweis auf den vollständigen Lizenztext (zum Beispiel als Weblink).

Icon	Text-Kürzel (CC 3.0)	bedeutet
	CC-BY	Namensnennung
	CC-BY-ND	Namensnennung – Keine Bearbeitung
	CC-BY-NC	Namensnennung – Nicht kommerziell
	CC-BY-SA	Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen
	CC-BY-NC-SA	Namensnennung – Nicht kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen
	CC-BY-NC-ND	Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitung

Die Nutzung der Textkürzel und Icons ist nicht nur der Lesbarkeit dienlich, sondern unterstützt auch Computer beim maschinellen Erfassen der Lizenzform zum Beispiel für Suchmaschinen. Praktisch alle grösseren Suchmaschinenanbieter erlauben die Einschränkung der Suchergebnisse auf bestimmte Creative-Commons-Lizenzformen.

Creative Commons vereinfacht die juristische Komplexität der Lizenzierung von Inhalten für Autorinnen und Autoren – löst aber nicht alle lizenzrechtlichen Probleme. Hinter jeder Creative Commons Lizenz steckt ein mehrseitiges juristisches Dokument (legalcode), welches auf der Creative Commons Website nur auf expliziten Wunsch angezeigt wird. Für die Gültigkeit der Lizenz muss diese teilweise an die jeweiligen lokalen Gesetze eines Landes angepasst werden. 2012 erfolgte eine Anpassung der CC-Lizenz 3.0 an die Schweizer Gesetzgebung. Für die Nutzer spielt diese Hintergrundarbeit aber praktisch keine Rolle.

Obwohl mit CC-Lizenzen die Lizenzierung für Nichtjuristen einfacher geworden ist, bleiben einige Herausforderungen bestehen. Zum Beispiel:

Wahl der richtigen Lizenzen

Lehrpersonen die ihre Materialien als OER veröffentlichen möchten, kennen häufig die Lizenzen und deren Varianten nicht, womit die Wahl der richtigen Lizenz schwer fällt. In erster Linie besteht der Wunsch, das eigene Material mit anderen Gleichgesinnten zu teilen oder kommerzielle Interessen damit zu verfolgen. Mitunter sind Ruhm und Anerkennung ein Anreiz. Häufig möchte man zum Beispiel die kommerzielle Nutzung durch Dritte ausschliessen, da man ja selbst viel Arbeit investiert hat und nicht möchte, dass sich andere daran bereichern. Eine typische Wahl wie Creative-Common-NonCommercial (CC-BY-NC) stellt aber bereits Privatschulen oder andere Bildungseinrichtungen mit einem kommerziellen Hintergrund vor ein Problem. Die Auslegung, was genau kommerzielle Nutzung ist, wird entsprechend diskutiert und ist auch durch die Lizenz nicht klar abgegrenzt. Expertinnen und Experten für OER empfehlen deshalb explizit, das Attribut NC nicht zu verwenden, um keine Rechtsunsicherheit zu schaffen, die dem OER-Anliegen entgegensteht.

Falsch-Lizenzierungs-Problem

Die meisten OER-Austauschplattformen erlauben es ihren Nutzenden, eigenes Material hochzuladen. Aufgrund des Aufwands und fehlenden Ressourcen der Betreiber wird in der Regel die gesamte rechtliche Abklärung, ob das hochgeladene Material überhaupt unter einer OER-Lizenz angeboten werden darf vollständig den Autorinnen und Autoren überlassen. Nicht selten werden auf diesem Weg fälschlicherweise Inhalte mit einer offenen Lizenz gekennzeichnet. Werden anschließend Abwandlungen von weiteren Autorinnen und Autoren auf Basis dieser Inhalte erstellt (Derivate), wird die vermeintliche Rechtssicherheit ausgehöhlt und kann noch viel später zu rechtlichen Problemen führen. Insbesondere dann, wenn einzelne OER-Inhalte eine gewisse Popularität erreichen und tatsächliche Rechteinhaber darauf aufmerksam werden (Muuß-Merholz 2018). Dies ist insbesondere auch ein Problem bei kommerziellen Angeboten, die Bilder und andere Medieninhalte mit einer Creative Common Lizenz einsetzen möchten. Eine mögliche spätere Klage kann die finanziellen Einsparungen bei der Entwicklung schnell um ein vielfaches übersteigen.

7.5

Missverständnisse im Zusammenhang mit OER

Bezüglich OER existieren einige weit verbreitete Missverständnisse, die im Folgenden kurz geklärt werden sollen (siehe auch Grodecka & Śliwowski 2015).

OER ist mehr als kostenloses Unterrichtsmaterial → Wie bereits oben erklärt, geht OER über die reine Kostenlosigkeit hinaus, indem es auch die Bearbeitung mit offenen Werkzeugen und die Weitergabe umfasst.

OER sind kein Geschäfts- oder Finanzierungsmodell → Die Definition von OER sagt streng genommen nichts darüber aus, wer die Entwicklung und den Betrieb der Unterrichtsmaterialien finanziert. Es sind grundsätzlich verschiedene Finanzierungsmöglichkeiten denkbar:

- Keine Finanzierung (Freiwilligenarbeit in der Freizeit)
- Staatliche Finanzierung
- Finanzierung durch Stiftungen
- Finanzierung durch Crowdsourcing
- Finanzierung durch Unternehmen

OER sagt nichts über die Autorenschaft aus → OER können von Lehrpersonen, von professionellen Autorinnen und Autoren oder von anderen Personen erstellt werden.

OER sagt nichts über die Qualitätskontrolle aus → Genauso wenig wie in Zeiten von Self Publishing und Print on Demand ein gedrucktes Buch ein Garant für eine inhaltliche Qualitätskontrolle durch einen Verleger darstellte, sind umgekehrt OER kein zwingendes Anzeichen des Fehlens jeglicher Qualitätskontrolle.

Beispiele für OER-Projekte und Initiativen

Bereits vor der Etablierung des OER-Konzepts entstanden im deutschsprachigen Raum in Freiwilligenarbeit von Lehrpersonen ab 1995 erste Unterrichtsmaterialsammlungen, die von einzelnen Arbeitsblättern über Unterrichtseinheiten bis zu ganzen Lehrgängen reichten (siehe z. B. www.zum.de, de.wikiversity.org). In der Schweiz gehören zum Beispiel EducETH und SwissEduc zu den ersten kostenlosen Angeboten von und für Lehrpersonen. Mit dem Web 2.0 folgten Plattformen, bei denen die Nutzenden selbstständig Inhalte hochladen und anbieten konnten. Vertreter dieser Plattformen sind heute etwa zebis.ch oder LearningApps.org, die nur in begrenztem Umfang von den Betreibern moderiert werden. Die Inhalte solcher Plattformen sind qualitativ sehr heterogen. Zudem ist aufgrund der schieren Menge an Inhalten das Suchen und Auswählen in den umfangreichen Katalogen eine Herausforderung für Lehrpersonen.

OER-Lehrmittel

Umfangreiche OER-Lehrmittel sind im deutschsprachigen Raum bisher noch selten. Im Folgenden werden exemplarisch einige Beispiele kurz vorgestellt.

2012 startete in Deutschland die Initiative **Schulbuch-O-Mat** mit dem Anspruch, einen Prozess zur Erarbeitung einer Folge von OER-Lehrmitteln zu erarbeiten. Zu diesem Zweck wurde Anfang 2013 per Crowdfunding erfolgreich 10 000 Euro Entwicklungskapital gesammelt. Mitte 2013 erschien als bisher einziges Lehrmittel die erste Auflage eines Biologielehrmittels für die 7./8. Klasse. Auf Grund der fehlenden Beteiligung der ursprünglich 30 Autorinnen und Autoren musste jedoch in grossen Teilen auf ein bestehendes, englischsprachiges OER-Lehrmittel von CK12.org zurückgegriffen werden, welches lediglich übersetzt wurde. Vom Lehrmittel sind seit 2013 drei weitere Auflagen erschienen (Stand Februar 2018).

3 Ernährung 3.3 Vom Mund zum Magen in einem Schluck

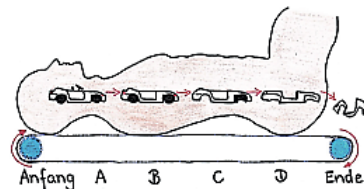


Abbildung 3.21
Dein Verdauungstrakt arbeitet wie ein Montageband, nur in umgekehrter Richtung. Während sich das Essen, das hier mit dem Auto dargestellt wird, durch deinen Verdauungstrakt bewegt, wird es in seine molekularen Bausteine zerlegt. Es wird verdaut. Nur ein Teil des Ansatz wird als Abfall wieder ausgeschieden.



Was meinst du?

Warum, meinst du, verschlucken Vögel Steine, um ihre Verdauung zu unterstützen? Denke daran, was Vögel fressen. Beschreibe, wie ihr Verdauungstrakt deiner Meinung nach funktioniert.

Lass uns nun eine Reise durch den Verdauungstrakt unternehmen, um herauszufinden, wie dieses Verdauungs-Pfeifenband wirklich funktioniert. Hierfür können wir eine Mahlzeit bei ihrem Weg durch den langen Verdauungstrakt, den sogenannten **Magen-Darm-Trakt** (oder Gastrointestinaltrakt), begleiten. Der Verdauungstrakt bzw. Magen-

3 Ernährung

3.3 Vom Mund zum Magen in einem Schluck

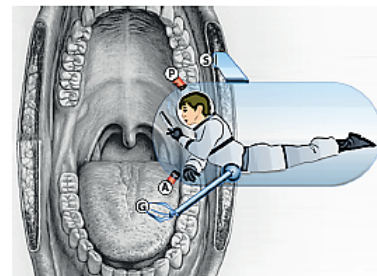


Abbildung 3.4
Stell dir vor du wärest in einer Kapsel auf dem Weg in das Körperinnere. Du brauchst eine Lupe, um wichtige Dinge zu vergrößern. S ist dein Schwirler. P ist dein Druckmesser (P istate für das englische Wort für Druck, pressure). A ist dein Sauremessor (A steht für Acidität = Säuregrad). C ist dein Geißler, um Proben zu nehmen.

Karte deines Verdauungstrakts Teil I

Bevor du die dunkle, turbulente Reise durch den Verdauungstrakt beginnst, musst du dir die Karte anschauen, um dich zu orientieren und zu wissen, durch welche Organe du hindurchreisen wirst. Diese Karte verzeichnet nur die groben und wichtigsten Reiseziele.

Auszug aus der Version 1.1 des Biologie-Lehrmittels der Schulbuch-O-Mat-Initiative.

Das Lehrmittel kann kostenlos in den Formaten pdf und epub heruntergeladen werden und besteht im Wesentlichen aus einem linearen Dokument mit Verlinkungen auf ein Glossar. Während in der Online-Variante 2013 einige multimediale und interaktive Elemente vorhanden waren, fehlen diese in der EPUB/PDF-Variante von 2017 komplett. Zudem ist das Lehrmittel eher textlastig und würden den zehn Anforderungen an ein gutes Lehrmittel der ilz (siehe Kapitel 3) in keiner Art und Weise genügen.

Die Tatsache, dass bisher im Rahmen der Schulbuch-O-Mat-Initiative keine weiteren OER-Lehrmittel erschienen sind, deutet darauf hin, dass die Entwicklung solcher OER-Projekte doch sehr anspruchsvoll und aufwändig sind. Zum aktuellen Zeitpunkt muss kritisch konstatiert werden, dass über das Projekt mehr geschrieben wurde als tatsächlicher Inhalt entwickelt worden ist (z. B. Ebner et al., 2014).

Das «mBook – russlanddeutsche Kulturgeschichte» ist ein digitales Schulbuch des Instituts für digitales Lernen im Auftrag des Ministeriums für Kinder, Familie, Flüchtlinge und Integration des Landes Nordrhein-Westfalen. Es basiert auf der Technik des kommerziellen mBooks Geschichte (siehe Kapitel 5), steht aber unter einer OER-Lizenz zur kostenlosen Nutzung und Adaption zur Verfügung. Es orientiert sich inhaltlich und didaktisch klar an konventionellen gedruckten Lehrmittel.

1 DER MENSCH ALS WANDERER

Worum bewegen sich Menschen von einem Ort zum anderen?

Selt seiner Entstehung ist der Mensch ein Wanderer. Vor etwa 150.000 Jahren tauchten die ersten Menschen in Ostafrika auf, heute gibt es überall auf der Welt Menschen – ein Ergebnis der menschlichen Wanderlust. Und auch heute noch bewegt sich der Mensch ständig hin und her. Er reist mit dem Flugzeug oder zu Fuß, lässt sich nieder, wandert weiter oder kehrt wieder zurück. Und dennoch scheint es uns heute oft so, als wären wandernde Menschen ein großes Problem, ein unangenehmer Ausnahmefall und alles wäre einfacher, wenn jeder da bliebe, wo er hingehört. Stimmt das? Dieser Frage will ich in den nächsten Kapiteln nachgehen.

Inhaltsverzeichnis

1.1 Aussiedler, Einwanderer, Flüchtlinge – Warum bewegen sich Menschen an andere Orte?

1.1 AUSSIEDLER, EINWANDERER, FLÜCHTLINGE – WARUM BEGEBEN SICH MENSCHEN AN ANDERE ORTE?

3. Was ist Migration?

Was bedeutet eigentlich Migration? Der Begriff leitet sich vom lateinischen Wort *migrare* ab, das **wandern**, **aus-** oder **wegziehen** bedeutet. Es wird im Zusammenhang von ein- und auswandernden Menschen ständig verwendet. Und irgendwie haben wir alle das Gefühl, dasselbe zu meinen, wenn wir Migration sagen.

Versucht man jedoch, genau zu beschreiben, was Migration ausmacht (und was nicht), wird die Sache sehr viel schwieriger. Denn nicht jeder Mensch, der sich an einem anderen Ort aufhält als dem, an dem er geboren und aufgewachsen ist, ist ein Migrant. Menschen begeben sich

- aus unterschiedlichen Gründen,
- unter sehr unterschiedlichen Bedingungen und
- mit unterschiedlichen Zielen

an einen anderen Ort. Ob wir eine bestimmte Form dieser Bewegungen als Migration bezeichnen, hängt von all diesen Gründen, Bedingungen und Zielen ab.

Quelle 1
Eine Definition von Migration des Bundesamts für Migration und Flüchtlinge

Auszug aus dem mBook – Russlanddeutsche Kulturgeschichte zum Thema Migration.

Das digitale Schulbuch «INF-SCHULE.de» (siehe auch Kapitel 5) des Pädagogischen Landesinstitut Rheinland-Pfalz ist ein Kooperationsprojekt unter staatlicher Leitung mit Beteiligung einer ganzen Reihe von Lehrpersonen und weiteren Fachpersonen. Rund 50 Autorinnen und Autoren haben bislang Inhalte beigetragen. Inwieweit und in welchem Umfang diese vom Landesinstitut für ihre Arbeit entschädigt wurden, ist nicht ersichtlich, eine freiwillige Beteiligung ist für Interessierte jederzeit möglich.

8.3.5.1.3: Startseite » Sprachen und Ihre Verarbeitung » Sprachen und Automaten » Spracherkennung mit Automaten » Spracherkennung mit endlichen Automaten » Ausblick - Theoriebildung

Vereinfachte E-Mail-Adressen

Wir betrachten die Sprache L_{EMail} der stark vereinfachten E-Mail-Adressen, die durch folgende Syntaxdiagramme festgelegt wird. Beachte, dass in diesen Adressen nur die Symbole „b“, „@“ und „.“ vorkommen dürfen. Beachte auch, dass eine Topleveldomain hier nur aus genau zwei Buchstaben bestehen soll. Eine nach diesen Syntaxdiagrammen gültige E-Mail-Adresse ist z.B. **bb@b . bbb . bb**.

Emailadresse:

User:

Domain:

Subdomains:

Topleveldomain:

Auszug aus inf-schule.de zum Thema Formale Sprachen im Informatikunterricht.

Staatliche OER-Initiativen

Für grosse Aufmerksamkeit hat im Jahr 2012 die polnische OER-Initiative gesorgt. Mit staatlichen Mitteln sollten Ausschreibungen zur Herstellung von OER-Lehrmitteln erfolgen. Laut Medienberichten steckt dahinter auch die politische Absicht, mehr direkten staatlichen Einfluss auf den Lehrmittelmarkt in Polen und die Inhalte in den Lehrmitteln nehmen zu können. Die traditionellen polnischen Lehrmittelverlage haben mit verschiedenen Mitteln versucht, die Initiative zu behindern oder gar zu stoppen, was Ihnen jedoch nicht gelang. Drei Hochschulen und ein Lehrmittelverlag erhielten schliesslich den Zuschlag zur Entwicklung der Lehrmittel (Heimstädt und Dobusch 2017). Ende 2015 waren 18 OER-Lehrmitteln verfügbar (Hagemann & Hugyecz 2016), Mitte 2018 berichtet die Projektwebsite, dass 62 Schulbücher in 14 Fächern erarbeitet worden seien, die insgesamt über 5000 Lektionen abdecken würden (<http://www.epodreczniki.pl/begin/o-projekcie/>). Inwiefern sich die polnische Lehrmittelpolitik und der polnische Lehrmittelmarkt aber durch die OER-Initiative tatsächlich nachhaltig verändert, wird erst in den nächsten Jahren sichtbar werden.

Auch im deutschsprachigen Raum gibt es immer wieder vereinzelte, kleinere Initiativen von Bundesländern oder Gemeinden, selbst OER produzieren zu lassen (siehe z. B. Hamburg 2018, TUHH 2018, Senatsverwaltung Berlin 2017). Eine echte Alternative zu den klassischen Lehrmittelanbietern hat sich daraus aber bislang nicht entwickeln können.

7.7

Fazit

OER ist ein Konzept, das einige technische Potenziale und gesellschaftliche Versprechungen der Digitalisierung umsetzt. OER kann dabei helfen, Medienbrüche bei digitalen Lehrmitteln zu senken, da OER-Unterrichtsmaterial im Gegensatz zu sonstigem Unterrichtsmaterial garantiert digital verfügbar ist und auch so weitergegeben werden darf. Dies kann die Wiederverwendung und Weiterentwicklung von Unterrichtsmaterial fördern, was dem grösser werdenden Bedarf nach aktuellen und individuell anpassbaren Lehrmitteln z. B. aufgrund der Forderung nach Niveaudifferenzierung im Lehrplan 21 entgegenkommt.

Trotz dieser Potenziale ist OER bisher insbesondere im deutschsprachigen Raum eine Randerscheinung geblieben. Zwar mehren sich die bildungspolitischen Initiativen rund um OER, für den deutschsprachigen Raum ist aber bezeichnend, dass immer die gleichen, wenigen deutschsprachigen OER-Projekte beschrieben werden.

OER alleine ist weder die Antwort auf alle Fragen in Sachen digitaler Lehrmittel noch der Übergang qualitativ hochstehender Lehrmittel entwickelt von Lehrmittelverlagen. Für die bildungspolitische Diskussion lohnt es sich, OER als Alternative zu bisherigen Lizenzierungsmodellen bei zukünftigen Lösungen und Regelungen mit zu bedenken und ohne fundamentalistische Scheuklappen pragmatisch die Potenziale und Herausforderungen abzuwägen. Zu bedenken ist dabei, dass im Schulalltag die Unterscheidung zwischen frei nutzbaren Materialien und OER-Materialien keine grosse Rolle spielt.

Weiterführende Literatur

- Muuß-Merholz, Jöran (2018) Freie Unterrichtsmaterialien finden, rechtssicher einsetzen, selbst machen und teilen. Beltz Verlag. <http://www.was-ist-oer.de/wp-content/uploads/sites/17/2018/02/Joeran-Muuss-Merholz-Freie-Unterrichtsmaterialien-Beltz-2018.pdf>
- Grodecka, Karolina & Śliwowski, Kamil (2015). Open Educational Resources Mythbusting. <https://mythbusting.oerpolicy.eu/>
- Orr, Dominic; Neumann, Jan & Muuß-Merholz, Jöran (2018). OER in Deutschland: Praxis und Politik. Bonn: Deutsche UNESCO-Kommission. <https://www.joeran.de/wp-content/dox/sites/10/UNESCO-Report-OER-in-Deutschland-2018.pdf>

8

WIRTSCHAFTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Die Digitalisierung hat die Wirtschaft stark verändert und die Geschäftsmodelle vieler Branchen komplett umgekrempelt (Clement & Schreiber 2013, Brynjolfsson & McAfee 2014). In diesem Kapitel werden die grundlegenden wirtschaftlichen Veränderungen aufgrund der Digitalisierung und mögliche branchenspezifische Konsequenzen für den Lehrmittelmarkt beschrieben.

8.1 Wirtschaftliche Veränderungen aufgrund der Digitalisierung

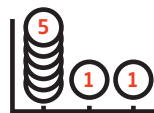
Verlage müssen die Kosten für die Entwicklung, Produktion und Distribution von Lehrmitteln den erwarteten Einnahmen aus Verkaufserlösen gegenüberstellen. Die Kosten für gedruckte Lehrmittel sind aufgrund langjähriger Erfahrungen weitgehend bekannt und kalkulierbar. Der Entwicklungsaufwand eines digitalen Lehrmittels der Stufe 3 und 4 (siehe Kapitel 4) ist im Vergleich zu gedruckten Lehrmitteln deutlich höher. So müssen multimediale Inhalte produziert oder eingekauft, interaktive Umgebungen entwickelt, spezifische Infrastruktur aufgebaut oder individualisierbare Inhalte bereitgestellt werden. Diese Aufgaben übersteigen in der Regel die Kenntnisse heutiger Autorentams und es muss auf externe Dienstleister verbunden mit zusätzlichen Kosten zurückgegriffen werden.

Die Reproduktionskosten, also das Vervielfältigen von digitalen Lehrmitteln ist im Vergleich zu gedruckten Lehrmitteln hingegen kaum noch relevant. Dieses Phänomen wird als annähernde Grenzkostenlosigkeit bezeichnet (Rifkin 2014, Döbeli Honegger 2017). Die Herstellung des ersten Exemplars eines digitalen Gutes – sei dies ein Buch, ein Musikstück, ein Video oder ein Computerprogramm – kostet viel. Die Kosten für die Herstellung weiterer Exemplare sind im Vergleich zu den Erstellungskosten vernachlässigbar. Die Anfangsinvestition ist hoch, jeder weitere Zusatz zu einem bestehenden System ist massiv günstiger.

Die Grenzkostenlosigkeit wirkt sich insbesondere auf digitalisierte Lehrmittel der Stufe 2 (etwa bei einfachen PDF-Darstellungen) aus und führt zusammen mit den geringen Distributionskosten zum sogenannten *Long-Tail-Effekt* (Anderson 2006). Dieser besagt, dass Unternehmen mehr Umsatz mit vielen Nischenprodukten machen als mit wenigen Bestsellern. Auf Lehrmittelverlage bezogen bedeutet dies, dass sowohl einzelne Ausschnitte von Lehrmitteln, Neukombinationen von mehreren bestehenden Lehrmitteln oder ältere Auflagen ohne grosse Mehrkosten im Sortiment aufgeführt werden können und zum Gesamtumsatz beitragen. Dieser Effekt verschwindet bei digitalen Lehrmitteln der Stufe 3 und insbesondere Stufe 4, da auf diesen Stufen der Betriebsaufwand von bestehendem Material wieder ins Gewicht fällt und somit die Grenzkostenlosigkeit aufhebt.

Ökonomie und Gesellschaft

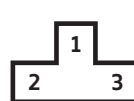
Konsequenzen



Grenzkostenlosigkeit



Long-Tail-Effekt



Arthurs Gesetz



Lock-in-Effekt

Geschäftsmodelle



Freemium



Flatrate



Nutzung statt Besitz

Abbildung 8.1 → Einige ökonomische Gesetzmässigkeiten der Digitalisierung. (Döbeli Honegger, 2017)

Bei digitalen Lehrmitteln der Stufe 3 und 4 entstehen fortlaufende Kosten für die Bereitstellung der technischen Infrastruktur (z. B. Server, Software, Weiterentwicklung, Wartung), die bei gedruckten Lehrmitteln und PDFs nicht anfallen. Diese lassen sich nur schwer mit einem einmaligen Verkaufserlös kalkulieren, weshalb zeitlich begrenzte Lizenzierungsmodelle oder Abonnementsmodelle genutzt werden. Auch in der Unterhaltungs- und Softwareindustrie ist dieser Trend an Beispielen wie Netflix, Office 365 oder Adobe Creative Cloud erkennbar. Statt wie früher ein Softwareprodukt in zyklischen Abständen in einer neuen Version anzuschaffen, wird ein jährlicher Nutzungsbeitrag fällig, der in der Regel einen Bruchteil des Einmalpreises beträgt. Statt eine einzelne Film-DVD zu kaufen, abonniert man gleich den uneingeschränkten Zugang zu tausenden Filmen und Serien für den monatlichen Abonnementpreis in Höhe des Einzelpreises einer DVD. Auch grosse Lehrmittelverlage könnten für Schulen ein ähnliches Modell für ihre gesamte Produktpalette anbieten. Je grösser und vielfältiger das Angebot, desto attraktiver wäre dies für die Schulen.

Ist die Transformation zu einem Flatrate-Modell vollzogen, ist die Rückkehr zum vorherigen Modell meist schwierig, wie die Beispiele bei Mobilfunktarifen und bei Musikstreamingdiensten zeigen. Die Abrechnung mit einem fixen Monatsbetrag vereinfacht die Administration sowohl für Anbieter als auch für die Kunden. Für Anbieter sind die Einnahmen zudem gut kalkulierbar. Digitale Lehrmittel der Stufe 3 und 4 können ihr Potenzial nur dann wirklich ausschöpfen, wenn sie an persönliche Benutzerkonten geknüpft sind. Die Verwendung persönlicher Benutzerkonten für Abonnements hat sich zudem als wirksames Mittel gegen Piraterie erwiesen. Abonnementsmodell-ähnliche Verkaufsstrategien können deshalb auch bei Lehrmitteln ein probates Mittel gegen Piraterie darstellen.

Für die Distribution digitaler Lehrmittel spätestens ab Stufe 3 ist eine Plattform nötig, welche die Benutzerverwaltung, die Zugangsberechtigungen und die Lizenzen verwaltet. Solche Distributionsplattformen können von den Lehrmittelverlagen selbst entwickelt, als Lösungen eingekauft oder gegen Gebühren mitgenutzt werden. Kleinere Verlage können insbesondere eine Eigenentwicklung und deren Betrieb kaum finanzieren, wenn nur geringe Umsätze darüber abgewickelt werden. Dies führt zur Monopolisierung, bei der einige wenige Anbieter mit ihren Lösungen den Markt beherrschen. Diese typische Marktentwicklung beschreibt Arthurs Gesetz (Arthur 1989, Clement & Schreiber, 2013). Die Macht der grossen Internetfirmen Google, Amazon, Facebook und Apple ist so gross, dass sich dafür bereits der Begriff des Plattform-Kapitalismus etabliert hat. Durch ihre Marktgrösse können diese Unternehmen mehr in ihre Plattformen investieren und sie erzielen damit eine höhere Akzeptanz und Zufriedenheit beim Kunden. Dadurch wird eine Plattform wiederum attraktiver und noch mehr Anbieter lancieren ihre Produkte darüber. Für neue Konkurrenten wird der Markteintritt damit immer schwieriger.

Auf Seite der Kunden führt der sogenannte *Lock-in-Effekt* ebenfalls zu einer Marktkonzentration. Verbraucher wechseln aus Bequemlichkeit, Gewohnheit oder aus Verlustangst selten eine Plattform bzw. einen Anbieter, sobald sie einmal eine Wahl getroffen haben. So ist beispielsweise der Wechsel von einem iOS- auf ein Android-Gerät oder umgekehrt mit dem Verlust aller bereits gekauften Artikel des jeweiligen App-Stores verbunden. Distributionsplattformen für digitale Lehrmittel verhalten sich da nicht anders. Für Schulen ist es unattraktiv, bei mehreren Anbietern Plattformen zu nutzen. Verlage mit einem breiten Angebot können deshalb den Lock-in-Effekt für sich ausnutzen. Für kleinere oder spezialisierte Verlage wächst der Druck, sich einer grösseren Lösung anzuschliessen.

Der Übergang von heute gängigen Lehrmitteln zu Lehrmitteln der Stufe 4 stellte eine disruptive Entwicklung im Lehrmittelmarkt dar. Die Wahl des richtigen Zeitpunktes für solche Technologiewechsel stellt sowohl für Anbieter als auch für Abnehmer eine strategische Entscheidungssituation dar (siehe Abb. 8.2). Während Technologie I sowohl für Anbieter als auch für Abnehmer effizient und etabliert ist, stellt die neue Technologie II noch weitgehend unerprobtes Neuland dar, für das unter Umständen viel Lehrgeld zu bezahlen ist.

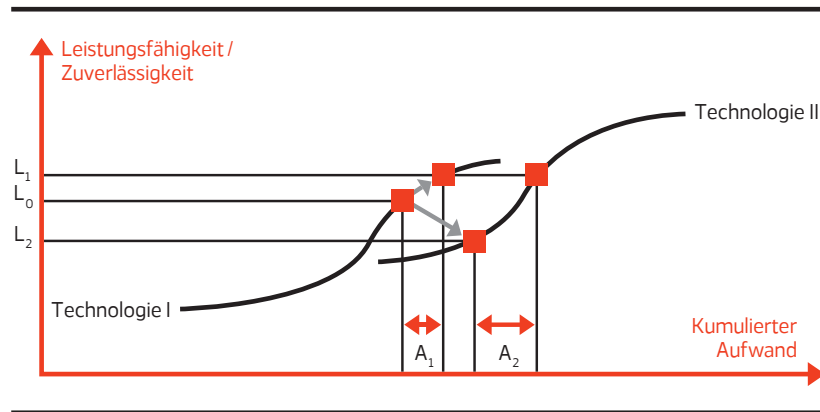


Abbildung 8.2 → Strategische Technologie-Entscheidungssituationen nach Foster (1986). (Döbeli Honegger 2017)

Etablierte Lehrmittelverlage müssen zudem zumindest vorübergehend Gewinneinbußen in Kauf nehmen, wenn sie ihre Produkte in der Übergangszeit für mehrere Technologien anbieten wollen.

8.2

Neue Anbieter und Finanzierungsmodelle für Lehrmittel

Die Digitalisierung hat in vielen Wirtschaftsbereichen neue Marktteilnehmer hervorgebracht, die sich teilweise von Beginn weg ausschliesslich auf digitale Inhalte ausgerichtet haben. Auch im Lehrmittelmarkt haben die niedrigen Markteintrittshürden mit digitalen Distributionsplattformen für Lehrmittel ohne didaktische Qualitätskriterien (wie zum Beispiel die bekannten App-Stores) zu einem verschärften Wettbewerb für etablierte Lehrmittelverlage geführt. Neben diesen neuen Anbietern werden seit einigen Jahren auch immer wieder staatlich oder teilweise staatlich finanzierte Inhalte entwickelt, die anschliessend kostenlos als OER zur Verfügung gestellt werden (Beispiele siehe Kapitel 7). In der Schweiz wurde derartiges Unterrichtsmaterial bisher nicht durch etablierte Lehrmittelverlage angeboten, sondern durch Dienstleister wie kiknet oder LerNetz, die sich ganz auf die Entwicklung digitaler Inhalte spezialisiert haben.

Neben staatlichen Initiativen versuchen auch Stiftungen und Unternehmen seit längerem Konkurrenzangebote zu den etablierten Lehrmittelverlagen aufzubauen. Sogenannte EdTech-Unternehmungen werden Teils mit hohem Investitionskapital unterstützt. In den USA kann man typische Entwicklungen am Beispiel des EdTech-Unternehmens Flat World Knowledge aufzeigen. Flat World wurde 2007 gegründet und seitdem wiederholt mit Investorengeldern von insgesamt rund 35 Millionen US-Dollar (u.a. auch Bertelsmann Digital Media Investments) unterstützt. Ziel ist es, offene und adaptierbare Lehrmittel für College-Studierende zu entwickeln und ihnen kostenfrei im Sinne der Chancengleichheit zur Verfügung zu stellen. Mit zwischenzeitlich einer Million Studierenden in 77 Ländern schien dies ein Erfolgsmodell. Ende 2012 musste Flat World eingestehen, dass ihr Finanzierungsmodell, wie für viele andere Anbieter von Open-Education-Plattformen, nicht aufging. Es wurde zu einem kostenpflichtigen Angebot gewechselt. Lehrmittel müssen seitdem für rund 30 \$ pro Exemplar gekauft werden. Das zuvor stetige Wachstum der Plattform kehrte sich in einen Abwärtstrend um, in deren Folge sich das Unternehmen nach neuen lukrativen Betätigungsfeldern umsehen musste. Diese erhoffte man im Bereich personalisierter Lehrmittel und adaptiver Lernumgebungen zu finden und man stellte dabei den Einsatz mobiler Endgeräte (Smartphones, Tablets) in den Vordergrund. Durch eine Kooperation mit der Brandman University in Kalifornien konnten seit 2014 Bachelor-Studienabschlüsse komplett über Flat World und einem mobilen Gerät erworben werden, um damit die Studienkosten um 65% zu senken. Seither ist es aber auf News-Seiten und auf Sozialen Medien sehr still um das Unternehmen geworden.

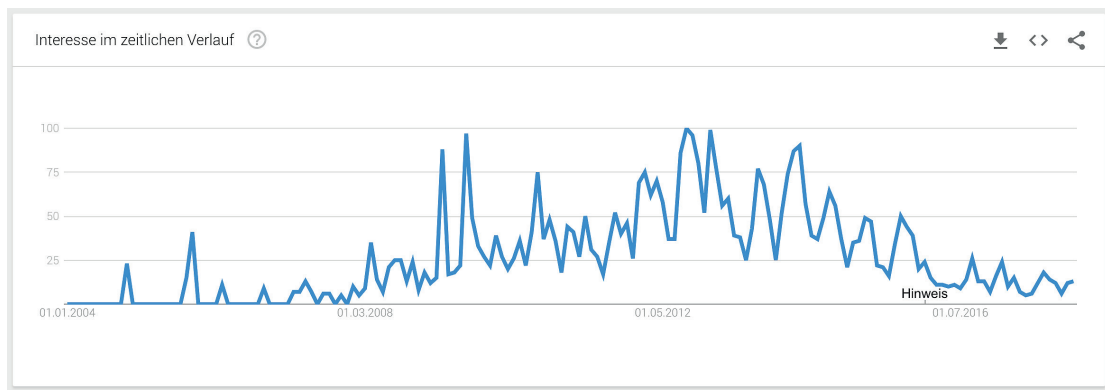


Abbildung 8.3 → Google-Trends: Interesse an «Flat World Knowledge» im zeitlichen Verlauf.

Das Beispiel Flat World steht stellvertretend für viele ähnliche Versuche, den etablierten Bildungsmarkt durch neue digitale Angebote zu «revolutionieren». Gerade in den USA werden immer wieder grosse Summen an Risikokapital in EdTech-Unternehmen investiert (global jährlich etwa zwei Milliarden Dollar). Aktuelle technologische Entwicklungen wie Big Data und künstliche Intelligenz sind die Treiber für die nächste Finanzierungswelle mit ungewissen und wohl auch unbeständigen Ergebnissen. Lehrmittelverlage werden zunehmend die Konkurrenz der EdTech-Unternehmen spüren, die bislang noch kaum im Schweizer Markt angekommen sind.

8.3

Der Schweizer Lehrmittelmarkt

In der Schweizer Volksschule werden jährlich etwa 900 000 Schülerinnen und Schüler mit Lehrmitteln ausgestattet (BFS 2016). Der Lehrmittelmarkt der Schweiz, über alle Schulstufen hinweg, wird auf etwa 100 Millionen Franken geschätzt (Brütsch 2017) und verteilt sich auf drei grosse Verlage (Lehrmittelverlag Zürich, Klett und Balmer AG und Schulverlag plus AG) und weitere private (Cornelsen, Schubi usw.) und öffentliche Lehrmittelverlage (Lehrmittelverlag St. Gallen, Lehrmittelverlag Solothurn). Es besteht ein lebendiger Wettbewerb unter den Schweizer Verlagen, darüber hinaus aber auch mit ausländischen Lehrmittelanbietern. Hinzu kommen in kleinem Umfang Firmen (z. B. Schweizer Post), die ebenfalls themenspezifische Materialien entwickeln und den Schulen kostenlos zur Verfügung stellen. Dazu gibt es auf die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien spezialisierte Unternehmen (z. B. kiknet, LerNetz), die im Auftrag von Firmen, Kantonen und Institutionen digitale Lerninhalte aufbereiten.

Durch die kantonale Steuerung über den Lehrmittelstatus ist der Lehrmittelmarkt teilweise reguliert und folgt damit nicht den Regeln der freien Marktwirtschaft. Die Einstiegshürde und das finanzielle Risiko für eine Lehrmittelentwicklung können sehr hoch sein, wenn sich Kantone gegen einen verbindlichen Status oder für eine Empfehlung eines neuen Lehrmittels entscheiden. Schulen sind je nach kantonalen Vorgaben verpflichtet, die obligatorisch erklärten Lehrmittel zu verwenden und anzuschaffen. In der Regel tragen die Gemeinden die Kosten für die Anschaffung von Lehrmitteln (ilz 2016). Diese Aufgabenverteilung zwischen Kantonen und Gemeinden wird politisch teilweise kontrovers diskutiert.

Die Buchpreisbindung (sog. Sammelrevers) fiel in der Schweiz 2007. Dennoch können die öffentlichen Lehrmittelverlage die Lehrmittel allen Volksschulen zum gleichen Preis, dem sogenannten Schulpreis, anbieten. Dieser Preis gilt auch für den Bezug von grösseren Mengen, etwa beim Kauf durch grosse Gemeinden. Damit wollen die Verlage im Besitz der Kantone dem Anspruch der unentgeltlichen Volksschule gerecht werden und alle Schulen – unabhängig von deren Grösse – gleichbehandeln. Eine Freigabe der Preise hätte aus ihrer Sicht zur Folge, dass Grosskunden Mengenrabatte gewährt würden und die damit verbundenen Mindereinnahmen, durch kleinere Kunden (z. B. kleine Kantone oder Schulgemeinden) kompensiert werden müssten, was höhere Preise zur Folge hätte (ilz 2016).

Bereits vor der Einführung der sprachregionalen Lehrpläne (Lehrplan 21, Plan d'Etude Romand, Lehrplan Tessin) wurden Lehrmittel über Kantonsgrenzen hinweg ausgerichtet und konnten daher trotz föderalistischem Bildungssystem in verschiedenen Kantonen eingesetzt werden. Mit der Einführung des Lehrplans 21 wird eine weitere Vereinfachung in der Entwicklung von kantonsübergreifend einsetzbaren Lehrmitteln erwartet (ilz 2016, Lehmann 2016)

Die ehemals übliche Praxis von Mehrwegelehrmitteln, die über mehrere Jahrgänge genutzt und weitergegeben wurden, wird zunehmend durch Einwegelehrmittel, bei denen die Lernenden direkt im Lehrmittel arbeiten, verdrängt. Einwegelehrmittel werden nach jedem Jahrgang ersetzt, verbunden mit höheren Kosten für die Schulen (ilz 2016). Der Markt wird dadurch dynamischer, da Anschaffungsausgaben für die Schulen nicht mehr kumuliert auftreten und auch ein schnellerer Wechsel und Reaktionen auf Bildungsreformen möglich werden. Trotz der insgesamt schwierigen Rahmenbedingungen mit kleinen Auflagezahlen, Steuerung durch die Kantone und Dank der Konkurrenzsituation zwischen öffentlichen und privaten Verlagen, hat sich der Schweizer Lehrmittelmarkt gut etabliert und bietet ein qualitativ hochwertiges Spektrum an Lehrmitteln. Zu viele und zu schnelle Veränderungen aufgrund der Digitalisierung könnten diesen Markt nachhaltig stören.

8.4

Vergleich mit anderen deutschsprachigen Lehrmittelmärkten

In der Film- und Musikindustrie haben sich die gleichen Marktmodelle in unterschiedlichen Ländern durchgesetzt. Im Lehrmittelmarkt ist noch nicht ganz klar, welches Marktmodell sich im digitalen Zeitalter durchsetzen wird. In Deutschland, Österreich und der Schweiz gibt es heute Unterschiede in der staatlichen Steuerung durch die Bildungsbehörden und in der Art der Abgeltung von Lehrmitteln. Zum Vergleich werden im Folgenden die Lehrmittelmärkte in Deutschland, Österreich und Liechtenstein dargestellt.

Lehrmittelmarkt in Deutschland

In den allgemeinbildenden Schulen in Deutschland lernen rund 8,3 Millionen Schülerinnen und Schüler (Stand 2016/2017). Der Gesamtumsatz der Schulbuchverlage (üblicher Begriff in Deutschland) beträgt über alle Schulstufen hinweg etwa 420 Millionen Euro jährlich (Stand 2014 VdS Bildungsmedien). Geschätzt entfallen 70 % des Markts für Bildungsmedien auf die allgemeinbildenden Schulen (Stand 2015 VdS Bildungsmedien). Drei Grossverlage (Klett und Balmer, Cornelsen und Westermann) kontrollieren zusammen rund 90 % des Lehrmittelmarktes. Die verbleibenden 10 % verteilen sich auf rund 70 spezialisierte Klein- und Kleinstverlage. In Schulbuchkatalogen wird verbindlich festgelegt, welche Lehrmittel im Rahmen der Lehrmittelfreiheit und der Ausleihe gegen Gebühr verwendet werden dürfen. Die Kataloge werden in der Regel im Auftrag der Kultusministerien der Länder erstellt und von Fachkonferenzen mit Lehrpersonen jedes Jahr neu bestimmt. Die Kosten für Lehrmittel tragen in der Regel die Länder.

Lehrmittelmarkt in Österreich

Rund 1,1 Millionen Schülerinnen und Schüler lernen an Österreichs Schulen. Der Gesamtumsatz für Schulbücher beträgt rund 100 Millionen Euro. Rund 80 private Verlage stehen im Wettbewerb. Seit 1972 werden die Kosten für Lehrmittel über die österreichische Schulbuchaktion vom Staat übernommen. Als Teil des Familienlastenausgleichs soll dies zur finanziellen Entlastung der Eltern und zur Chancengleichheit bei der Ausbildung aller Schülerinnen und Schüler beitragen. In den amtlichen Schulbuchlisten werden approbierte Lehrmittel aufgeführt, die passend zu den Lehrplänen für einzelne Fächer und Schulstufen ausgewiesen werden. Diese Listen sind sehr umfangreich (ca. 8000 Lehrmittel). In jährlichen Schulbuchkonferenzen in den Schulen wird eine Auswahl von Lehrmitteln getroffen, die dann über die Schulbuchaktion bestellt werden können. Dabei gilt pro Schülerin und Schüler ein Höchstbetrag (Schulbuchlimit) nach Schulstufe für die Bestellung (etwa 50–100 Euro pro Jahr). Darüber hinaus dürfen auch Unterrichtsmaterialien nach eigener Wahl im Ausmass von 15 % des Schulbuchlimits angeschafft werden. Die unentgeltlichen Schulbücher ge-

hen grundsätzlich ins Eigentum der Schülerinnen und Schüler über, eine freiwillige Rückgabe und Weiterverwendung ist aber möglich (Schön et al. 2017).

Lehrmittelmarkt im Fürstentum Liechtenstein

Das Fürstentum Liechtenstein ist als Vollmitglied bei der EDK-Ost Mitglied der ilz und vor allem als assoziiertes Mitglied der EDK sehr stark mit dem Bildungssystem der Schweiz verbunden. Das Fürstentum Liechtenstein adaptiert den Lehrplan 21 und hat darum weitgehend den gleichen Bedarf an Lehrmitteln wie die deutschsprachigen Kantone. Rund 3500 Schülerinnen und Schüler besuchen die Volksschule. Die vorgeschriebenen und zugelassenen Lehrmittel werden vom Schulamt bestimmt. Der amtliche Lehrmittelverlag ist zuständig für die Beschaffung und den Vertrieb aller Lehrmittel, die an den liechtensteinischen Schulen verwendet werden. Der Bedarf an Lehrmitteln wird fast ausschliesslich von Schweizer Lehrmittelverlagen gedeckt. Nur wenige Lehrmittel werden im weiteren Ausland beschafft. Für die Finanzierung sind für die Primarschule die Gemeinden und für die Sekundarschule das Land Liechtenstein zuständig. Die Lehrmittel werden den Schülerinnen und Schülern unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

8.5

Fazit

Lehrmittel der Stufe 4 bedeuten für Lehrpersonen einen einschneidenden Wechsel in der Unterrichtsgestaltung. Schulen, Gemeinden und Kantone werden zudem mit neuen Vertriebs-, Lizenzierungs- und Kostenmodellen konfrontiert. Vereinfacht formuliert haben derzeit weder Lehrmittelverlage noch Schulen eine grosse Motivation, in den Lehrmittelmarkt 3.0 einzusteigen. Trotzdem müssen Lehrmittelverlage aufpassen, den rechtzeitigen Einstieg nicht zu verpassen: Bei disruptiven Technologien entstehen oft neue Firmen, die von Beginn weg nur noch auf die neuen Technologien setzen. Sehr schön hat sich das in den letzten Jahren in der Musik- und Filmbranche gezeigt. Hat ein genügend grosser Teil der Kunden den Mehrwert der neuen Produkte erkannt, besitzen die neuen Marktteilnehmer bereits über einen so grossen Vorsprung, dass für die etablierten Marktplayer ein Aufspringen auf den Zug sehr schwierig wird. Auf den Lehrmittelmarkt bezogen bedeutet das zusammenfassend: Sobald genügend Schulen über eine 1:1-Ausstattung der Schülerinnen und Schüler mit mobilen Endgeräten verfügen, wird die Nachfrage nach digitalen Lehrmitteln der Stufe 4 markant steigen und damit verbunden die diesbezüglichen Geschäftsmodelle lukrativ. Beide Faktoren dürften zu einer dynamischen Entwicklung führen, die in kurzer Zeit den Lehrmittelmarkt völlig verändern kann. Bisherige Marktführer laufen Gefahr, mit ihren bewährten Geschäftsmodellen den Zug zu verpassen und vom Markt verdrängt zu werden. Sie sollten deshalb schon frühzeitig versuchen parallel zum angestammten Geschäftsmodell auch im neuen Marktumfeld Fuss zu fassen, Know-how zu erwerben und Erfahrungen zu sammeln.

Weiterführende Literatur

- Döbeli Honegger, Beat (2017). Gesetze des Digitalen. In: Beat Döbeli Honegger (2017) Mehr als 0 und 1. Bern: hep Verlag.
- Brynjolfsson, Erik & McAfee, Andrew (2014). The Second Machine Age – Wie die nächste digitale Revolution unser aller Leben verändern wird. Plassen Verlag.
- Clement, Reiner & Schreiber, Dirk (2013). Internet-Ökonomie, Grundlagen und Fallbeispiele der vernetzten Wirtschaft. 2. Auflage. Springer.

Planung individuelle Sprachförderung Mirko Durgil 2024

Schulort: Zürich

Lehrer: Urs Knoblauch

Klasse: 4. Klasse, Mirko Durgil

Thema:

alle Fächer

Voraussetzungen:

Mirko Durgil ist ein leistungsstarker Schüler. Seine Familie ist vor zwei Jahren in die Schweiz gezogen. Seine Deutschkenntnisse sind bereits recht gut, aber er besucht weiter den DAZ-Unterricht. Aufgrund einer Operation kann er für mindestens drei Monate den Unterricht nicht besuchen und es wird ein individuelles Förderprogramm erstellt. Untenstehende Tabelle zeigt das allgemeine Raster eines Tagesablaufs für Mirko, welches dann täglich vom Lehrer neu mit den aktuellen Lerngegenständen gefüllt wird.

Zeit	Thema/Ziele	Methoden, Aktivitäten (wie, wer)	Mittel, Medien, Orte (womit, wie)
9.00 – 10.30	aktuell im Unterricht behandelte Themen	Selbststudium	Lehrmittel
11.00 – 12.00	Anwendungen und Fragen zum behandelten Thema	Partnerarbeit: eine Schülerin / ein Schüler der Klasse tauscht sich mit Mirko zum behandelten Stoff aus	Kollaborations-Plattform im Lehrmittel, Chat-Gespräch
14.00 – 15.00	Üben und Vertiefen	Mirko bearbeitet selbstständig die gestellten Aufgaben	Ablage im Lehrmittel
15.00 – 16.00	Metareflexion	Feedback: eine Schülerin / ein Schüler der Klasse gibt Mirko eine Rückmeldung	Kollaborations-Plattform im Lehrmittel, Chat-Gespräch

Rückblick Lehrer Knoblauch:

In einer ersten Phase fand der Austausch mit Mirko primär über mich mittels Video-Chat nach Unterrichtsschluss statt. Schnell zeigte es sich, dass ich zeitlich nicht längerfristig in der Lage sein würde, diese Begleitung zu leisten. Zudem ergaben sich auch immer Terminkonflikte mit Therapien von Mirko. Mirko und seine Eltern begrüßten zwar meine Bemühungen, ihn soweit möglich am Unterricht teilhaben zu lassen, Mirko vermisste aber den Kontakt mit Gleichaltrigen. Die Einbindung der Schulkolleginnen und -kollegen von Mirko erweist sich als eine sehr gelungene Lösung. Zum einen entlastet sie mich, zum anderen erhöht sie die «Unterrichtszeit» für Mirko. Auch die rotierend eingesetzten Kolleginnen und Kollegen von Mirko profitieren von dieser Form der individuellen Förderung. Der Austausch mit Mirko stellt eine Form der Metareflexion des Lernstoffes für alle dar, eine Unterrichtsmethode mit erwiesenermaßen sehr hohen Effektstärke.

9

POLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

Lehrmittel unterliegen einer mehr oder weniger starken staatlichen Steuerung und Kontrolle. Der Staat hat ein Interesse an einer qualitativ hochstehenden und bezahlbaren Bildung. Zu diesem Zweck will er Bildungsziele, aber auch Bildungsinhalte und Werkzeuge vorgeben und/oder kontrollieren. In erster Linie dienen dazu die Lehrpläne. Sie definieren, welche Inhalte in der Schule mit welchen Zielen vermittelt werden sollen. Zahlreiche Experten weisen jedoch darauf hin, dass Lehrpersonen Lehrpläne nicht im staatlich gewünschten Masse beachten. Für Lehrpersonen sind Lehrmittel oft wichtiger als Lehrpläne und übernehmen so die Rolle von heimlichen Lehrplänen (Pöggeler 2003, Oelkers & Reusser 2008, Appius & Nägeli 2011, Künzli 2011).

Der Staat hat ein Interesse, den Inhalt und die Qualität der im Unterricht genutzten Lehrmittel kontrollieren zu können. Dafür steht ihm das Instrument der staatlichen Approbation von Lehrmittel in Form einer Zulassung oder Empfehlung zur Verfügung. In der Schweiz haben private Lehrmittelverlage und Lehrmittelverlage in öffentlicher Hand zudem unterschiedlich enge Beziehungen zu einzelnen Kantonen, was diesen auch gewisse Einflussmöglichkeiten auf das Lehrmittelangebot gibt.

9.1

Kontrollmöglichkeiten und Kontrollverlust aufgrund digitaler Lehrmittel

Der durch die Digitalisierung ausgelöste Leitmedienwechsel verändert gesellschaftliche Strukturen und wirtschaftliche Machtverhältnisse. Bei den Lehrmitteln führt dies sowohl zu einem Kontrollverlust als auch zu zusätzlichen Kontrollmöglichkeiten für den Staat.

Kontrollverlust

Bisher konnten Lehrmittel nur in Form von meist kostenpflichtigen, gedruckten Lehrmitteln ihren Weg in die Schule finden. Die Lehrmittelentwicklung geschah in einer überschaubaren Anzahl an Verlagen und die Anzahl der verfügbaren Lehrmittel war vergleichsweise klein. Somit war es staatlichen Lehrmittelbehörden möglich, die auf dem Markt verfügbaren Lehrmittel zu begutachten und die Umsetzung ihrer Entscheide auch zu kontrollieren.

Die Digitalisierung hat nun sowohl die technische Entwicklung als auch die Verbreitung von Unterrichtsmaterial bis hin zu unterrichtsleitenden Lehrmitteln vereinfacht. Neben traditionellen Verlagen können dank Digitalisierung auch Lehrpersonen oder andere Unternehmen relativ einfach Unterrichtsmaterial und Lehrmittel herstellen und Schulen zur Verfügung stellen. Frei im Internet verfügbare Materialien können zu einem Bedeutungsverlust von vorgeschriebenen Lehrmitteln führen. Unterrichtsmaterial (wie z.B. OER, siehe Kapitel 7), das weder in der Jahresrechnung der Schule noch im physischen Büchergestell im Schulzimmer in Erscheinung tritt, ist schwieriger zu kontrollieren. Zudem macht die schiere Masse an Material eine eingehende Sichtung immer aufwändiger.

Kontrollmöglichkeiten und -begehrlichkeiten

Unter Begriffen wie New Public Management (NPM) oder Management by Objectives (MbO) hat in den letzten Jahren in der Politik und der öffentlichen Verwaltung die Idee eines auf Messung und Kontrolle basierendes Modell einer Outputsteuerung staatlicher Verwaltungen und Betriebe Einzug gehalten. Im Gegensatz zur früheren Inputsteuerung geben übergeordnete Stellen nicht mehr vor, wie Ziele erreicht und mit welchen Mitteln gearbeitet werden soll, sondern welche (meist quantitativen) Ziele erreicht werden sollen (Binswanger 2010, Lehmann 2016).

Als Folge dieser Reformen wurden im Bildungsbereich unter dem Stichwort Bildungsmonitoring begonnen, Schulleistungen teilweise flächendeckend zu erfassen, um sogenanntes Steuerungswissen generieren zu können (Lehmann 2016, Oelkers & Reusser 2008, SKBF 2006, SKBF 2010, SKBF 2014). Im internationalen Kontext sind dies Studien wie PISA, TIMMS, IGLU oder ICILS. In der Schweiz wurde beispielsweise 2016 unter dem Kürzel ÜGK (EDK 2013) mit der Überprüfung der Grundkompetenzen von Schülerinnen und Schülern begonnen.

Bei der Nutzung digitaler Lehrmittel können Nutzungsdaten von Lernenden aufgezeichnet und ausgewertet werden (siehe Kapitel 6 «Learning Analytics»). Diese Daten sind einerseits für formative und summative Assessments im Klassenraum interessant. Sie stellen aber auch eine attraktive Quelle für ein noch weitergehendes Bildungsmonitoring dar, da die Daten künftig nicht mehr in aufwändigen Fragebogen- oder Testverfahren erhoben werden müssen, sondern praktisch ohne zusätzlichen Erfassungsaufwand entstehen. Es ist somit gut vorstellbar, dass der Staat künftig ein Interesse am Zugriff auf schulische Nutzungsdaten hat. Da sich diese Daten technisch gesehen beliebig detailliert auswerten lassen, stellen sich datenschutzrechtlich und bildungspolitisch heikle Fragen (siehe Abschnitt «Gefahren von Learning Analytics», Kapitel 6).

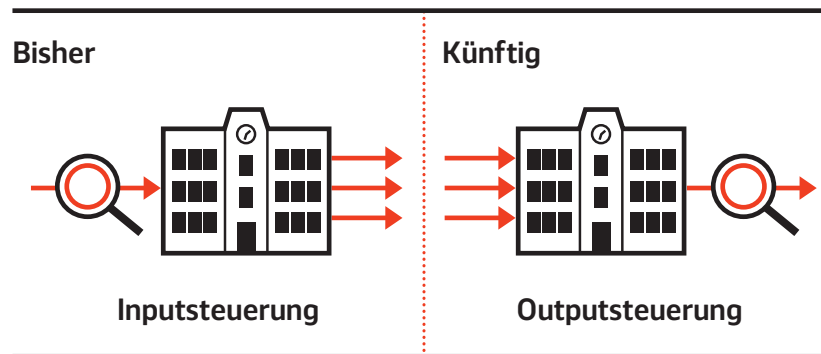


Abb. 9.1 → Von der Input- zur Outputsteuerung.

Während der Staat bei der Kontrolle klassischer Lehrmittel, also bei einer inputorientierten Bildungspolitik, an Kontrolle verlieren könnte, ist es durchaus denkbar, dass er via Learning Analytics mehr Kontrolle erhält, was ganz im Sinne einer outputorientierten Bildungspolitik wäre (siehe Abb. 9.1).

9.2

Föderalismus im Schweizer Bildungssystem

In diesem Kapitel war bisher vom Staat als eine Einheit die Rede. Das Schweizerische Bildungssystem, insbesondere die Volksschule, ist jedoch föderalistisch organisiert:

- Die Bildungshoheit liegt bei den Kantonen, d.h. diese erlassen die Lehrpläne für die Volksschule und Obligatorien bzw. Empfehlungen für Lehrmittel (ilz 2016). So ist der Lehrplan 21 nur eine Vorlage für die 21 deutschsprachigen Kantone, diese entscheiden eigenständig über dessen Umsetzung.
- In der Schweiz besteht für die Volksschulstufe die kantonale Lehrmittelhoheit. Jeder Kanton kann eigenständig entscheiden, welche Lehrmittel in der Volksschule eingesetzt werden sollen. In den meisten Kantonen ist dafür eine kantonale Lehrmittelkommission zuständig, die im Auftrag der jeweiligen kantonalen Bildungsdirektion Konzepte für Lehrmittelentwicklungen erstellen sowie verfügbare Lehrmittel evaluieren und den Status der verfügbaren Lehrmittel definieren (obligatorisch, empfohlen etc.) (ilz 2016, Lehmann 2016)
- Auch die Lehrmittelfinanzierung ist kantonal unterschiedlich geregelt. In zwei Kantonen werden obligatorische Lehrmittel vom Kanton direkt finanziert. Alle anderen Lehrmittel werden von den Gemeinden oder Bezirken (Bezirksschulen auf der Sekundarstufe I) finanziert (ilz 2016). Andere Kantone finanzieren Lehrmittel indirekt mit Pauschalbeiträgen pro Schülerin/Schüler.
- Bezüglich der Nutzung digitaler Medien in der Volksschule geben die Kantone den Schulträgern (Bezirke und Gemeinden) Empfehlungen zu Art und Umfang der ICT-Ausstattung sowie des notwendigen Supports ab. Finanziert wird die ICT-Infrastruktur (Computer, Netzwerke, Peripherie) von den Gemeinden und Bezirken (Döbeli Honegger 2007).

Zur sprachregionalen Lehrmittelkoordination existiert seit 1973 die Interkantonale Lehrmittelzentrale ilz. Sie hat den Auftrag der Kantone, die Initiierung und Konzeption lehrplankonformer, praxisorientierter und preisgünstiger Lehrmittel zu koordinieren. Dabei unterstützt die ilz die kantonalen Lehrmittelverantwortlichen und erbringt im Auftrag der Kantone Koordinationsdienstleistungen (Art 2. ilz Statut vom 7.12.2012).

Der oben beschriebene Föderalismus im schweizerischen Volksschulbereich hat zur Folge, dass zum Thema digitale Lehrmittel sowohl horizontal als auch vertikal unterschiedliche Haltungen zu gewissen Fragestellungen entstehen:

- **Unterschiedliche Haltungen der einzelnen Kantone (horizontal)** → Kantone mit engeren Verbindungen zu einem Lehrmittelverlag und/oder einer grösseren Bildungsadministration sind eher fähig und willens, eigene kantonale Lösungen voranzutreiben, während kleinere Kantone eher Verbundlösungen favorisieren oder sich grossen Kantonen anschliessen.
- **Unterschiedliche Haltungen aufgrund unterschiedlicher Finanzkraft** → Sowohl auf der kantonalen als auch auf der Bezirks- und Gemeindeebene hängen Haltungen und Entscheide auch von der unterschiedlichen Finanzkraft der verschiedenen Kantone, Bezirke und Gemeinden ab (siehe Abbildung 9.2).
- **Unterschiedliche Haltungen von Kantonen und Schulträgern** → Im Bereich von Lehrmitteln und ICT-Infrastruktur haben kantonale Entscheide oder Empfehlungen oft Kostenfolgen auf der Bezirks- oder Gemeindeebene: Erlässt der Kanton beispielsweise aus Harmonisierungsüberlegungen eine Verordnung zur Mindestaustattung von Schulen mit digitalen Werkzeugen, so erhöht dies evtl. die finanzielle Belastung einzelner Gemeinden oder Bezirke. Dies kann dazu führen, dass Bezirke und Gemeinden entsprechende finanzielle Unterstützung fordern oder Kantone bei Obligatorien und Empfehlungen eher zurückhaltend sind, weil sie genau diese Forderungen fürchten.

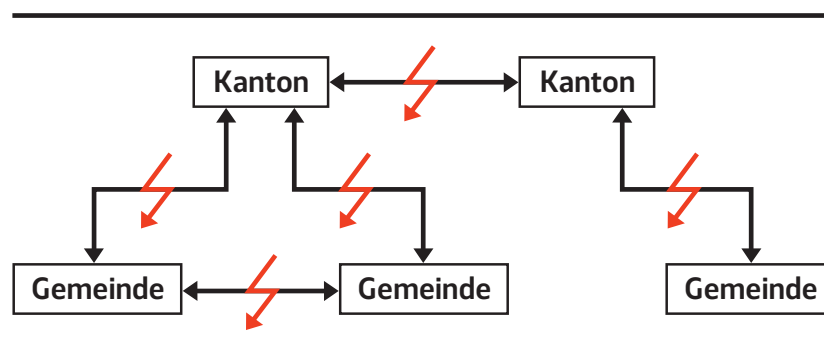


Abbildung 9.2 → Unterschiedliche Haltungen sowohl zwischen Kantonen, Kantonen und Gemeinden als auch unter den Gemeinden.

Dieser Föderalismus kann in Umbruchzeiten wie der aktuellen digitalen Transformation einerseits hilfreich sein, weil verschiedene Strategien für neue Herausforderungen gleichzeitig erprobt werden und sich so mit der Zeit nachhaltige Lösungen zeigen und durchsetzen können. Andererseits gibt es aber Gesetzmässigkeiten der Digitalisierung, welche föderalistische Strukturen eher hinderlich erscheinen lassen:

- **Schnittstellenproblematik** → Einige, insbesondere effizienzsteigernde Potenziale der Digitalisierung beruhen auf einer weitgehenden Formalisierung und Standardisierung von Prozessen und Schnittstellen. Föderalistische Strukturen bergen jedoch die Gefahr von unterschiedlichen und nicht kompatiblen Prozessen und Schnittstellen.
- **Hoher und komplexer Entwicklungsaufwand** → Der Entwicklungsaufwand digitaler Produkte und Dienstleistungen wird zunehmend komplexer und teurer (siehe Kapitel 8) und übersteigt damit schnell die Möglichkeiten kleiner Organisationseinheiten.

- **Grenzkostenlosigkeit** → In föderalistischen Strukturen wird es für kleinere Organisationseinheiten zunehmend schwierig, angesichts der zunehmenden Grenzkostenlosigkeit digitaler Güter und Dienstleistungen (siehe Kapitel 8) die notwendigen Entwicklungskosten vorfinanzieren und insgesamt effizient wirtschaften zu können.
- **Monopolbildung** → Angesichts der Tendenz zur Monopolbildung (siehe Kapitel 8) haben oft ganze Staaten Probleme, ihre Interessen gegen Plattformmonopolisten wie Google, Amazon, Facebook und Apple durchzusetzen.

Diese wirtschaftlichen Entwicklungen stellen somit das föderalistisch organisierte Schweizer Bildungssystem vor grosse Herausforderungen.

9.3

Digitalisierung als Schlagwort der Bildungspolitik

In den letzten Jahren hat die Bildungspolitik die Digitalisierung und den digitalen Leitmedienwechsel unter verschiedenen Schlagworten («Bildung 4.0» «Digitale Transformation der Bildung») als Herausforderung für den Bildungsbereich erkannt und ist daran, entsprechende Strategien zu verabschieden und Initiativen aufzugleisen (KMK 2016, BBWF 2017, EDK 2018). Dies ist grundsätzlich begrüßenswert. Bei bildungspolitischen Entscheiden spielen jedoch neben rein inhaltlichen auch politische Überlegungen eine Rolle. Politikerinnen und Politiker haben teilweise ein Interesse daran, Projekte möglichst medienwirksam darzustellen. Für den Bereich digitaler Hilfsmittel im Bildungsbereich hat Axel Krommer dafür den Begriff der «ostentativen Technik» geprägt. So würden beispielsweise interaktive Whiteboards in Schulen unter anderem auch deshalb so häufig beschafft, weil sich Entscheidungsträger medienwirksam davor fotografieren lassen können (Krommer 2017).

Die Gefahr des politisch motivierten und unkoordinierten Aktivismus besteht nicht nur auf der Kommunalebene. So wurden schon mehrfach neue innovative digitale Lehrmittel bis hin zu völlig neuen Lehrmittelstrategien für Regionen oder ganze Länder angekündigt, die dann aber meist bald wieder von der Bildfläche verschwanden. Im Folgenden werden zwei internationale Beispiele von Lehrmittelprojekten vorgestellt, die bisher die ursprünglichen Versprechungen nicht einlösen konnten.

Kalifornien

2009 gab der kalifornische Gouverneur Arnold Schwarzenegger bekannt, dass gedruckte Lehrmittel in den kalifornischen Schulen gänzlich durch digitale Lehrmittel und E-Reader ersetzt werden sollen. Schwarzenegger versprach sich dadurch Kosteneinsparungen (z. B. wegen des Wegfalls von Druck und Vertrieb), schnellere Aktualisierung der Inhalte und eine Gewichtsreduktion für die Schülerinnen und Schüler beim Herumtragen der Lehrmittel. Diese Ziele wurden bis heute (Anfang 2018) offenbar nicht erreicht. Eine Auswertung der sog. «state-adopted instructional materials» – also der zugelassenen Lehrmittel – im Fach «English Language Arts» zeigt, dass weniger als ein Drittel der Lehrmittel in elektronischer Form vorliegen. (Datenerhebung anhand <http://www3.cde.ca.gov/impricelist/implsearch.aspx>, Dezember 2017).

Südkorea

Auf lange Erfahrungen mit digitalen Lehrmitteln blickt Südkorea zurück. Das Land plante bis 2015 alle gedruckten Lehrmittel ab der Primarschule durch digitale Lehrmittel zu ersetzen. Südkorea ist in Sachen Digitalisierung sehr weit fortgeschritten und mobile Endgeräte und Internetzugang gehören zum Standard in praktisch allen Haushalten. Die ursprünglichen Pläne der Regierung haben aber an Schwung verloren und inzwischen spricht die Regierung nicht mehr von einer Ablösung gedruckter Lehrmittel durch digitale Lehrmittel, sondern von einem Nebeneinander. Für die Unterstufe der Primarschule wird der Einsatz grundsätzlich in Frage gestellt. Die wichtigsten Erkenntnisse aus der Initiative Südkoreas sind (Harlan 2012):

- Für Schülerinnen und Schüler ohne elementare Lese- und Schreibfertigkeiten bringen digitale Lehrmittel verbunden mit der Nutzung mobiler Endgeräte (z. B. Tablets) keinen ersichtlichen didaktischen Mehrwert.
- Gemäss einer Erhebung leidet jeder zwölfte Lernende im Alter zwischen 5 und 9 Jahren in Südkorea an Internetsucht. Die Befürchtung ist, dass mit der verpflichtenden Nutzung digitaler Lehrmittel und damit verbunden Internetzugang noch mehr Lernende ein Suchtverhalten entwickeln könnten.
- Für die Lehrpersonen stellt die Nutzung digitaler Lehrmittel verbunden mit der Nutzung mobiler Endgeräte und permanentem Internetzugang eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar und bedingt eine Änderung der Unterrichtsmethoden.

9.4

Fazit

Lehrmittel sind ein Politikum, denn schliesslich sollen «Lehrmittel gesellschaftliche Werte transportieren, die für eine funktionierende Gesellschaft als konstituierend erachtet werden.» (Lehmann 2016, S.10). Es besteht durchaus auch ein politisches Interesse daran, digitale Lehrmittel zu etablieren, um den gesellschaftlichen Auswirkungen der Digitalisierung auch in der Schule Rechnung zu tragen. Es ist somit absehbar, dass die Entscheidungsträger an den kantonalen Stellen zukünftig verstärkt auch digitale Umsetzungen einfordern und entsprechende Lehrmittel bei Auswahlverfahren priorisieren. Dabei muss aber die Qualität der digitalen Lehrmittel im Vordergrund stehen. Es darf keine oberflächliche Digitalisierung aufgrund primär politischer Überlegungen erfolgen. Eine differenzierte Betrachtung digitaler Lehrmittel, etwa nach dem Stufenmodell aus Kapitel 4, ist deshalb auch für die Bildungspolitik entscheidend.

10

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Bei der Produktion und Nutzung von Lehrmitteln müssen neben didaktischen, politischen und wirtschaftlichen auch juristische Fragen geklärt werden. Bei gedruckten Lehrmitteln beschränken sich diese in erster Linie auf das Thema Urheberrecht. In der Schweiz ist dies aktuell durch das Bundesgesetz über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte aus dem Jahr 1992 geregelt, das besondere Bestimmungen für Schulen und Bibliotheken vorsieht. Schweizer Lehrmittelverlage sind mit der juristischen Situation von gedruckten Lehrmitteln seit Jahren vertraut und versuchen mit der Aktion «Fair kopieren!» auch Lehrpersonen über die Bestimmungen des Urheberrechts rund um Lehrmittel zu informieren.

Die Digitalisierung verändert und erweitert das Spektrum möglicher juristischer Fragestellungen bezüglich Lehrmitteln. Einerseits stellen sich im Bereich des Urheberrechts neue Fragen aufgrund der grösseren Vielfalt an verwendeten Medienformaten und der Möglichkeit, externe Inhalte wie etwa Kartendienste, virtuelle Museumsbesuche oder Eigenproduktionen der Lehrpersonen oder der Lernenden direkt im Lehrmittel zu integrieren. Andererseits müssen bei digitalen Lehrmitteln ab Stufe 3 (siehe Kapitel 4) weitere juristische Aspekte beachtet werden. Lehrmittelverlage müssen sich zum Beispiel mit der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) der Europäischen Union (EU) auseinandersetzen, da im Unterschied zu gedruckten Lehrmitteln bei digitalen Lehrmitteln in der Regel Nutzerdaten erfasst und oft im Rahmen von Learning Analytics auch ausgewertet werden. Bei digitalen Lehrmitteln müssen Lehrmittelverlage und Schulträger auch dem barrierefreien Zugang für Menschen mit Behinderungen vermehrt Rechnung tragen. Das Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (BehiG 2002) regelt die Dienstleistungen des Gemeinwesens, zu denen auch die öffentlichen Schulen zu zählen sind. Diese Dienstleistungen müssen soweit machbar auch für Schülerinnen und Schüler mit Behinderungen zugänglich sein.

In diesem Kapitel werden die zentralen juristischen Aspekte im Kontext digitaler Lehrmittel in der Schweiz beschrieben, soweit sie für das Verständnis des «Ökosystems Lehrmittel» relevant sind. Angesichts der Vielschichtigkeit der Themen und aufgrund derzeit laufender Gesetzesrevisionen beansprucht die Zusammenstellung weder eine Vollständigkeit noch ersetzt es bei einer vertieften Auseinandersetzung eine juristische Fachexpertise, über welche die Autoren dieses Berichts nicht verfügen.

Viele der in diesem Kapitel aufgeworfenen Fragen können heute noch nicht abschliessend beantwortet werden, da die grundlegenden Elemente der Gesetzgebung zu Urheber- und Nutzungsrechten aus der analogen Zeit stammen und die digitalen Medien erst teilweise berücksichtigen. Da nicht nur Schulen und Lehrmittelverlage, sondern auch Hochschulen und Bibliotheken mit diesen Herausforderungen konfrontiert sind, findet man aktuelle Angaben und Hinweise zur Handhabung des Urheberrechtes beispielsweise auch im Rahmen des Projekts «CCdigitallaw» des Programms «Wissenschaftliche Information» von swissuniversities.

10.1

Urheberrecht bei gedruckten Lehrmitteln

Die Rechte von Urhebern und Urheberinnen an ihren Texten, Bildern, ihrer Musik usw. sind im Bundesgesetz über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte vom 9. Oktober 1992 geregelt (URG 1992). Diese Werke gelten als geistiges Eigentum, wobei nicht die Ideen an sich, sondern die konkreten, materialisierten Werke geschützt sind. Wer ein solches Werk verwenden will, braucht das Einverständnis des Urhebers bzw. der Urheberin und muss gegebenenfalls eine Vergütung entrichten. Das Urheberrechtsgesetz sieht spezielle Regelungen für Bibliotheken, Schulen usw. vor. Im Kontext von Lehrmitteln betrifft das Urheberrechtsgesetz zum einen die Entwicklung und die Distribution von Lehrmitteln, also das Kerngeschäft der Lehrmittelverlage. Zum anderen bildet das Urheberrechtsgesetz auch die rechtliche Grundlage für die Nutzung der Lehrmittel in den Schulen.

Für Lehrpersonen gibt es im Unterricht aus der Perspektive des Urheber- und Nutzungsrechts grob zwei Szenarien. Zum einen nutzen Lehrpersonen von Dritten erstellte Materialien in Form von Lehrmitteln, Zeitschriften, Videos und vielem mehr. Zum anderen erstellen Lehrpersonen häufig auch eigene Materialien für den Unterricht und nutzen dabei vorliegende Inhalte (z. B. Bilder, Grafiken, Textausschnitte) von Dritten. Zu den rechtlichen Aspekten bei der Nutzung von Materialien in Lehr-Lernszenarien gibt es für Lehrpersonen zahlreiche Handreichungen. Hier sei etwa auf das Dossier ilz.fokus «Urheberrecht: Was geht das die Schule an?» verwiesen (ilz 2017). Das Urheberrechtsgesetz sieht spezielle Regelungen für den Eigengebrauch von Materialien im Unterricht vor. In welchem Umfang eine Lehrperson zum Beispiel Auszüge aus Zeitschriften, Büchern oder Lehrmitteln im Unterricht verwenden darf, ist aber immer eine Ermessensfrage und ist nicht präzise geklärt (ilz 2017).

Für Lehrmittelverlage sind bei gedruckten Lehrmitteln Urheber- und Nutzungsrechte und damit verbundene Lizenzierungsmodelle Teil der täglichen Arbeit. Lehrmittelverlage müssen zum Beispiel bei der Verwendung von Bildern sorgfältig die Urheberrechte abklären und gegebenenfalls die Bildrechte erwerben. Bei Texten muss geklärt werden, in welchem Umfang aus anderen veröffentlichten Werken zitiert werden darf. So wird in Art. 25 des Urheberrechtsgesetz ausgeführt, dass aus veröffentlichten Werken zitiert werden darf, wenn das Zitat zur Erläuterung, als Hinweis oder zur Veranschaulichung dient und der Umfang des Zitats durch diesen Zweck gerechtfertigt ist. Das Zitat als solches und die Quelle müssen bezeichnet werden. Wird in der Quelle auf die Urheberschaft hingewiesen, so ist diese ebenfalls anzugeben.

10.2

Aktuelle Revision des Schweizer Urheberrechtsgesetzes

Als Folge der Digitalisierung resultieren für Lehrmittelverlage und Schulen neue Herausforderungen. Bereits bei digitalen Lehrmitteln ab Stufe 3 entstehen neue Fragen, die bis heute noch nicht in derselben Klarheit wie die Nutzung von Bildern und Textausschnitten geklärt sind. Dazu gehören zum Beispiel in Lehrmitteln eingebettete Videos oder Kartendienste, aber auch interaktive Lernumgebungen von Drittanbietern. Das Bundesgesetz über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte (URG 1992) wurde 1992 erlassen, also noch vor dem durch das Internet ausgelösten grundlegenden Wandel der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturen. Das Parlament hat das schweizerische Urheberrecht zuletzt 2008 revidiert und dabei erste Anpassungen an das digitale Umfeld vorgenommen. Aufgrund des fortschreitenden digitalen Wandels und der technologischen Entwicklung wurde 2012 vom Bundesrat eine Arbeitsgruppe zum Urheberrecht (AGUR12) einberufen. Die Ende 2015 vom Bundesrat in Vernehmlassung geschickte Vorlage zur Änderung des Urheberrechtsgesetzes zielt in erster Linie auf eine verbesserte Pirateriebekämpfung ab. Im Rahmen der Vernehmlassung gingen 1224 Stellungnahmen mit zum Teil stark auseinander gehenden Stossrichtungen ein (EJPD 2108). Ende 2017 verabschiedete der Bundesrat die Botschaft zur Änderung des Urheberrechtsgesetzes zuhanden des Parlaments (Schweizerische Eidgenossenschaft 2017a). Zum Zeitpunkt des Erstellens dieses Berichts Mitte 2018 liegt das Resultat der parlamentarischen Behandlung noch nicht vor. Zwei für das Bildungswesen relevante Tendenzen lassen sich aber bereits heute erkennen. Zum einen dürfte das revidierte Urheberrecht stärker internationalen Abkommen Rechnung tragen, insbesondere dem Vertrag von Peking (Vertrag von Peking, 2015). Der Vertrag von Peking weist auf die beträchtlichen Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnologien auf die Produktion und Nutzung audiovisueller Darbietungen hin und betont gleichzeitig das Erfordernis einer Anpassung der internationalen Regeln an diese Entwicklung. Zum anderen anerkennt der Vertrag von Peking aber auch die Notwendigkeit, ein Gleichgewicht zwischen den Interessen der ausübenden Künstler und dem umfassenderen öffentlichen Interesse, vor allem in Sachen Bildung, Forschung und Zugang zu Informationen, zu wahren.

Urheberrecht bei digitalen Lehrmitteln

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit stellen sich bei hybriden oder rein digitalen Lehrmitteln folgende neue rechtliche Fragen und Herausforderungen:

Weiterverwendung, Remix und User Generated Content

Für die Nutzung von urheberrechtlich geschützten Werken im Unterricht gelten spezielle Nutzungsbestimmungen. Die Entschädigung der Urheberinnen und Urheber erfolgt durch Verträge der EDK mit den Verwertungsgesellschaften (z. B. SUIISA, ProLitteris). Diese Regelungen beschränken sich aber auf den Gebrauch im Klassenzimmer oder in einem schulischen, öffentlich nicht zugänglichen Intranet. Lehrpersonen dürfen für ihren eigenen Unterricht – unter Angabe der Quellen – auch Teile aus verschiedenen Lehrmitteln zu eigenen Lehrmitteln zusammenstellen, quasi ein Vorläufer der heute verbreiteten Remix-Kultur im Online-Bereich. Auch Schülerinnen und Schüler genießen Vorzugsrechte bezüglich der Nutzung von urheberrechtlich geschützten Materialien. So dürfen sie fremde Fotos, Bilder und Textzitate – unter Angabe der Quelle – für eigene Arbeiten verwenden. Mit dem Internet und den Diensten im Web 2.0 (Soziale Netzwerke, Blogs, Wikis, Websites usw.) verschwimmen die bisher klaren physischen Grenzen des Schulzimmers immer mehr. Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Arbeiten oft auch über Online-Medien und bewegen sich je nach Sichtbarkeitseinstellungen (nur für die eigene Klasse, öffentlich im Internet usw.) schnell in einem Graubereich des Urheberrechts (siehe Abbildung 10.1).

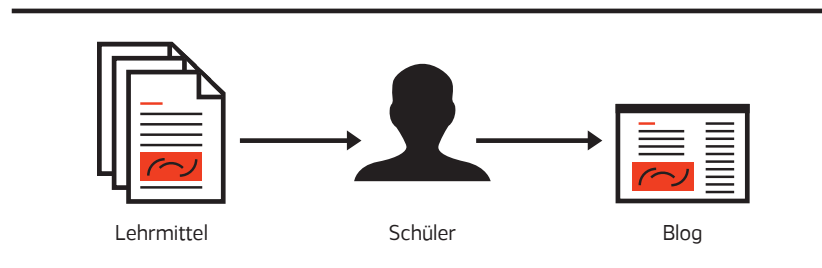


Abbildung 10.1 → Schülerinnen und Schüler verwenden Content aus Lehrmitteln für eigene Produkte und Veröffentlichungen.

Es können aber nicht nur Inhalte aus Lehrmitteln ausserhalb des Lehrmittels weiterverwendet werden. Auch der umgekehrte Fall ist denkbar: Lehrpersonen oder Schülerinnen und Schüler erweitern Lehrmittel durch eigene Inhalte, die dann unter Umständen nicht nur der aktuellen Schulklasse, sondern – absichtlich oder unabsichtlich – einem weiteren Kreis zugänglich gemacht werden (siehe Abbildung 10.2).

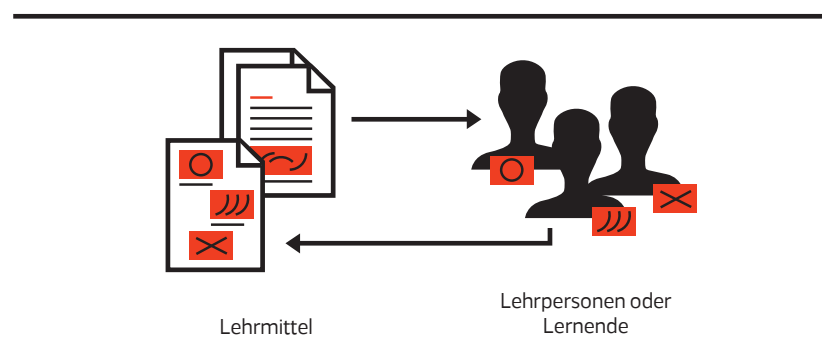


Abbildung 10.2 → Lehrpersonen oder Lernende erweitern Lehrmittel mit eigenen Inhalten.

Computerprogramme und digitale Lernumgebungen

In vielen digitalen Lehrmitteln sind digitale Lernumgebungen (z. B. Quizzes, Zuordnungsübungen), Simulationsumgebungen oder gamifizierte Lernumgebungen integriert. Gemäss geltendem Urheberrechtsgesetz gelten Computerprogramme ebenfalls als Werke und werden mit Werken aus der Literatur oder Kunst gleichgestellt. Bei diesen Lernumgebungen ist grundsätzlich die zugrundeliegende Software als Computerprogramm geschützt. Dies gilt auch für technisch nicht triviale und vom Umfang her nicht unerhebliche Programmteile. Mittels der Computerprogramme erzeugen die Nutzenden aber auch selbst multimediale Darstellungen. Computerprogramme im Schulkontext haben deshalb eine technisch-gestalterische Doppelnatur, was eine abschliessende Rechtsprechung zusätzlich erschwert. Darf zum Beispiel ein mit einem 3D-Modellierwerkzeug erzeugtes geometrisches Modell in einem Lehrmittel ohne Einverständnis des Rechteinhabers an der Software abgebildet werden? Für solche und ähnliche Fragen gibt es noch keine rechtsverbindlichen Regelungen.

Raubkopieren von Lehrmitteln ab Stufe 3 wird schwieriger

Für Lehrmittelverlage ist das unerlaubte Vervielfältigen von Lehrmitteln ein grosses Thema. Weil für Neuanschaffungen und Klassensätze kompletter Werke an vielen Schulen die Mittel nicht gesprochen werden, wird oft mit analogen oder eingescannten digitalen Kopien gearbeitet. Dies schädigt Verlage und Autoren massiv und kann sich letztendlich in der Reduktion der Qualität der Lehrmittel niederschlagen. Die Schweizer Lehrmittelverlage beobachten diese Entwicklung im Bereich gedruckter Lehrmittel schon lange mit Besorgnis (SBVV 2009). Digitale Lehrmittel der Stufe 2, etwa in Form von PDF-Dateien, lassen sich noch einfacher kopieren und verteilen. Das Problem der raschen Kopierbarkeit ohne Qualitätsverlust ist nicht neu und betrifft nicht nur die Buchverlage. Schutzmechanismen wie Kopierschutz an Werken oder zeitlich befristete Lizenzen sind aus der Sicht der Schulen nicht benutzerfreundlich. Die Erfahrungen aus der Musik- und Filmindustrie zeigen zudem, dass solche technische Schutzmechanismen höchstens vorübergehend dem illegalen Kopieren einen Riegel schieben können. Aus Massnahmen wie dem Kopierschutz bei Werken erwachsen zudem dem Rechteinhaber – also zum Beispiel den Lehrmittelverlagen – Verpflichtungen. So können sich die Nutzenden in gewissen Fällen basierend auf dem Urheberrechtsgesetz auf die Beseitigung von technischen Schutzmassnahmen berufen. Gründe dafür können bei Lehrmitteln die Archivierung im Hinblick auf die Nutzung bei Leistungsbeurteilungen sein. Für detaillierte Ausführungen sei hier etwa verwiesen auf (Horn, 2015, Seite 27 ff). Auch wenn sich die Gesetzgebung von Land zu Land unterscheidet und die rechtlichen Aspekte an Hochschulen nicht vollständig vergleichbar mit den Aspekten an Volksschulen sind, finden sich hier Ausführungen, die mittelfristig auch in der Schweizer Rechtsprechung zum Tragen kommen könnten.

Das Problem des Raubkopierens von Lehrmitteln ändert sich grundsätzlich beim Übergang von Lehrmitteln der Stufe 1 und 2 zu Lehrmitteln der Stufe 3 und 4. Enthalten digitale Lehrmittel interaktive und multimediale Inhalte und bieten sie personalisierte Lernumgebungen und Plattformen zum kooperativen Arbeiten, können nicht mehr alle Lehrmittelteile mit vertretbarem Aufwand kopiert und auf digitale Anzeigergeräte verteilt und installiert werden. Mit digitalen Lehrmitteln ab Stufe 3 verliert das unerlaubte Kopieren somit stark an Bedeutung.

Multimediale Inhalte in Lehrmitteln

Von einem Lehrmittel wird heute erwartet, dass es die ganze Breite von multimedialen Inhalten (Text, Bild, Video, Audio, interaktive Karten usw.) nutzt. Die Nutzung solcher Inhalte stellt Lehrmittelverlage oft vor eine kaum unüberwindbare Hürde: Es ist unmöglich, die notwendigen Rechte einzeln zu erwerben. Oft finden sich die anvisierten Inhalte auf Plattformen grosser internationaler Anbieter, die nur schon aus administrativen Gründen wenig Interesse an der Beantwortung von Urheberrechtsanfragen haben. Der weiter oben bereits beschriebene Paradigmenwechsel vom Web 1.0 zum Web 2.0, also dem Mitmach-Web, hat zudem zur Folge, dass bei vielen Medieninhalten die Urheberinnen oder Urheber nicht mit vertretbarem Aufwand ausfindig gemacht werden können.

Ein Thema bei der Revision des Schweizer Urhebergesetzes ist denn auch die sogenannte freiwillige Kollektivverwertung (vgl. Artikel 43 ff Entwurf Revision URG (Schweizerische Eidgenossenschaft 2017b)). Nach einem Modell, das in den skandinavischen Ländern unter dem Namen «er-

weiterte Kollektivlizenz» bereits erfolgreich eingesetzt wird, sieht die Revision des Gesetzes die Möglichkeit einer freiwilligen Kollektivverwertung vor. Verwertungsgesellschaften können dadurch auch ohne spezifische gesetzliche Grundlage Nutzungen kollektiv erlauben und so viel rascher auf die Bedürfnisse des Marktes reagieren. Sie können mit der freiwilligen Kollektivverwertung Massennutzungen erlauben, auch wenn sie nicht über die Rechte aller betroffenen Rechteinhaber verfügen. Die Wirtschaftsfreiheit der Rechteinhaber bleibt dabei gewahrt: Sie haben die Möglichkeit, zu erklären, dass eine so geschlossene Vereinbarung auf ihre Rechte nicht anwendbar sein soll («opt-out»). In der Vernehmlassung zur Revision des Urheberrechtsgesetzes ist dieses Modell der Kollektivverwertung aber teilweise auf heftigen Widerstand gestossen und es bleibt abzuwarten, ob diese Regelung – welche gerade für Lehrmittelverlage eine Vereinfachung darstellen würde – in der Revision bestehen bleibt.

Lizenzierung von Medieninhalten

Kein neues juristisches Problem sind die Lizenzierungsmodelle zum Beispiel für die Nutzung von Abbildungen in Lehrmitteln. Die bei Print-Lehrmitteln ausgehandelten Lizenzen umfassen in der Regel keine digitale Nutzung und erschweren oder verhindern damit heute die Digitalisierung vorhandener Lehrmittel. Eine Nachverhandlung ist häufig unwirtschaftlich oder ist gar nicht mehr möglich. Für zukünftige Lehrmittel werden die Anbieter von Medieninhalten entsprechende Lizenzmodelle vorsehen. Es handelt sich somit um ein Übergangsproblem.

10.4

Persönlichkeitsrechte/Datenschutz

Wie in Kapitel 6 (Learning Analytics) ausgeführt, lassen sich bei digitalen und insbesondere Online-Lehrmitteln im Unterschied zu gedruckten Lehrmitteln sehr viele Daten (z. B. Nutzungsdauer, Nutzungszeitpunkt und -ort, personenbezogene Angaben zu den Lernenden, Lernaktivitäten und -produkte der Lernenden) einfach erheben, speichern und auswerten. Diese Daten sind für mindestens drei Stakeholder von Interesse:

- **Lehrmittelverlage** haben ein Interesse zu wissen, wie einzelne Teile eines Lehrmittels genutzt werden. Das kann die Nutzung als solches, die Dauer der Nutzung oder auch den Anteil korrekter Lösungen seitens der Schülerinnen und Schüler betreffen. Aufgrund dieser Nutzungsdaten kann ein Lehrmittelverlag die Ausrichtung und Gestaltung der Lehrmittel optimieren. Dazu sind keine personenbezogenen Daten nötig, es reichen anonymisierte statistische Daten.
- **Bildungsbehörden** haben ein Interesse an automatisch erhobenen Daten zu Lernprozessen, sei es für ein kontinuierliches Bildungsmonitoring oder für Vergleichsstudien. Auch hier spielen personenbezogene Daten kaum eine Rolle.
- **Lehrperson** interessieren sich für die Dokumentation und Auswertung des Lernstandes einzelner Lernender.

Sowohl die anonymisierte Auswertung der Nutzungsdaten durch Lehrmittelverlage und Bildungsbehörden als auch personenbezogene Auswertungen zuhanden von Lehrpersonen werfen Fragen zum Schutz der Privatsphäre auf. Hier gilt es die Vorgaben des Datenschutzgesetzes einzuhalten. So müssen etwa die Lernenden darüber informiert werden, welche Daten im Laufe des Lernprozesses über sie gesammelt werden und diese Datensammlung muss auf Wunsch den Lernenden bzw. ihren Erziehungsberechtigten auch ausgehändigt werden. Lehrmittelverlage werden hier mit neuen Anforderungen konfrontiert. So müssen Lehrmittelverlage die Datenverarbeitung in datenschutzrechtlicher Hinsicht offenlegen. Die Erziehungsberechtigten haben ein Anrecht darauf, über Art, Umfang und Zweck der Erhebung von Daten bei der Nutzung eines Lehrmittels informiert zu werden und müssen unter Umständen auch ihre explizite Einwilligung zur Erhebung der Daten geben, verbunden mit einem administrativen Mehraufwand für Lehrmittelverlage. Auch die in der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) der Europäischen Union (EU) festgelegten Dokumentations- und Nachweispflichten umfassen eine ganze Reihe von Massnahmen, welche von Lehrmittelverlagen gegebenenfalls umgesetzt werden müssen (EDÖB 2018).

Juristische Aspekte von Datensicherheit und -verfügbarkeit

Digitale Lehrmittel führen auch zu neuen Rechtsfragen bezüglich der Sicherstellung der Verfügbarkeit der Lehrmittel. Ein gedrucktes Lehrmittel geht einmal ausgeliefert in den Besitz der Schule oder der Schülerin oder des Schülers über und der Lehrmittelverlag ist nicht mehr zuständig für die Verfügbarkeit des Werkes. Ganz anders sieht die Situation bei digitalen Lehrmitteln aus:

- **Digitale Lehrmittel** setzen zur Anzeige entsprechende Endgeräte verbunden mit gängiger Software (z. B. Webbrowser, Player für Multimedia-Daten) voraus. Betriebssysteme und die gängige Software stammt in der Regel von grossen Softwareherstellern und unterliegen Aktualisierungen oder können auch ganz vom Markt genommen werden. Die Folge kann sein, dass ganze Teile von digitalen Lehrmitteln nicht mehr kompatibel mit neuen Softwareversionen sind oder auf älteren Endgeräten in den Schulen nicht mehr genutzt werden können. Damit verbunden sind rechtliche Fragen rund um die Gewährleistung, welche sich bei gedruckten Lehrmitteln nicht gestellt haben.
- Bei einem **Online-Angebot** muss wie bei anderen Online-Bezahldiensten zusätzlich klar geregelt sein, mit welcher Verfügbarkeit gerechnet werden kann und ob allenfalls eine Entschädigung seitens des Verlags an die Käufer des Lehrmittels fällig wird, wenn das Lehrmittel über eine längere Zeit nicht mehr verfügbar ist. Problematisch ist bei Online-Angeboten, dass der temporäre Ausfall eines Online-Angebotes ganz verschiedene Gründe haben kann, zum Beispiel ein Serverproblem beim Hosting Provider, der nicht identisch mit dem Lehrmittelverlag sein muss. Der Ausfall kann aber auch auf Netzwerk-Einstellungen an der Schule selbst zurückzuführen sein und vieles mehr.

Neben temporären Problemen bei der Verfügbarkeit können digitale Lehrmittel auch überraschend ganz eingestellt werden. Bei der Aufgabe der Geschäftstätigkeit eines Lehrmittelverlages infolge Insolvenz können Schulen unter Umständen nicht mehr auf das Lehrmittel zugreifen, dies im Unterschied zu gedruckten Lehrmitteln, die notfalls mit wenig Aufwand kopiert werden können. Im Rahmen von Leistungsüberprüfungen können daraus schwerwiegende Folgen resultieren. Aus rechtlicher Sicht müssen hier Fragen rund um die Archivierung seitens der Schulen geklärt werden.

Weitere juristische Aspekte

Gedruckte Lehrmittel sind für stark sehbehinderte oder blinde Schülerinnen und Schüler in der Standardausführung nicht nutzbar. Die Erwartungshaltung bei digitalen Lehrmitteln ist, dass die technischen Möglichkeiten (z. B. Textvorlesefunktion) genutzt werden und die Richtlinien für barrierefreie Websites beachtet werden. Man beachte dazu etwa die Richtlinien von «Access for all» (www.access-for-all.ch) und die Ausführung der Ilz zu barrierefreiem Lernen (<https://www.ilz.ch/cms/index.php/dienstleistungen/barrierefreies-lernen>). Die Nutzung dieser Möglichkeiten ist nicht ganz freiwillig. Aus dem Behindertengleichstellungsgesetz lässt sich im Rahmen der Verhältnismässigkeit auch ein Benachteiligungsverbot ableiten.

Bei digitalen Lehrmitteln ab Stufe 3 resultieren weitere juristische Fragen. Sobald die Lernenden selbst Inhalte zu einem Lehrmittel beitragen können oder die Inhalte anderer in Chats oder Foren kommentieren können, ist auch mit Vandalismus oder Äusserungen zu rechnen, die geltendes Recht verletzen. Beispiele sind Ehrverletzungen in Online-Chats und Foren, Mobbing oder Aufruf zu Gewalt oder rassistische oder sexistische Beiträge. Es handelt sich hier nicht um ein lehrmittelspezifisches Problem, sondern um einen Aspekt, der alle Betreiber von Online-Plattformen betrifft. Mit digitalen Distributions- und Austauschplattformen kommen nun aber Lehrmittelverlage nicht mehr darum herum, sich mit diesen Fragen vertieft auseinanderzusetzen. Dabei gilt, dass je offener eine Plattform gestaltet wird – aus pädagogisch-didaktischer Sicht eine oft wünschenswerte Offenheit – desto grösser wird das Risiko der missbräuchlichen Nutzung einer Plattform. Lehrmittelverlage müssen sich zum Beispiel überlegen, ob sie wie andere Medienunternehmen die Beiträge der Lernenden und Lehrenden moderieren wollen oder müssen, was zu zusätzlichen

Kosten führt. Die Erfahrungen aus der Schulpraxis zeigen, dass sich die Gefahr von Vandalismus auf offenen Schulplattformen in engen Grenzen hält und deshalb nicht überbewertet werden darf. Aus methodisch-didaktischer Sicht ist es zudem kaum vertretbar, aufgrund möglichen Missbrauchs auf die Nutzung kollaborativer Online-Plattformen im Unterricht zu verzichten. Die Fähigkeit online in einem Team zusammenzuarbeiten ist heute eine Schlüsselkompetenz, die in der Schule gezielt gefördert werden muss.

10.7

Fazit

Die Digitalisierung im Bereich Lehrmittel führt zu vielen neuen juristischen Fragestellungen. Die Gefahr ist gross, dass aufgrund rechtlicher Hürden oder Ängste vor Rechtsverletzungen verbunden mit entsprechenden Klagen das Potenzial digitaler Lehrmittel nicht wirklich genutzt wird. Teilweise bilden die heute noch geltenden Urheberrechts- und Datenschutzgesetze für die Unterrichtspraxis grosse Hürden, welche die Umsetzung didaktisch und pädagogisch wertvoller Szenarien verhindern. Insbesondere bei der Nutzung heutiger Kommunikations- und Kooperationsformen im Netz im Unterricht riskiert eine Lehrperson Abmahnungen und weiteres Ungemach. Hier ist die Bildungspolitik in Zusammenarbeit mit den Instanzen des Bundes gefragt, gesetzliche Regelungen so auszugestalten, dass sie den heute veränderten digitalen Rahmenbedingungen Rechnung tragen und den Schulen als nichtkommerzielle Institutionen einen gewissen Spielraum bei der Nutzung und beim Erstellen digitaler Medien einräumen.

11

TECHNISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

Am Sichtbarsten zeigt sich die Digitalisierung in der Schule durch die Ausstattung mit digitalen Geräten. Oft erwecken Medienberichte gar den Anschein, mit der Beschaffung entsprechender Geräte habe eine Schule den Schritt ins digitale Zeitalter bereits geschafft. Bekannt sind die Bilder von fröhlichen Kindern hinter einer Reihe von Bildschirmen oder Lehrpersonen vor imposanten interaktiven Whiteboards. Im Rahmen der digitalen Transformation des Bildungswesens spielt die Infrastruktur aber nur eine untergeordnete Rolle. Entscheidend dafür, ob der Transformationsprozess an einer Schule erfolgreich verläuft, sind Fragen zur Festlegung der Kompetenzziele und zur Gestaltung des Unterrichtes.

Im Zusammenhang mit dem Einsatz digitaler Lehrmittel spielt die Infrastruktur aber eine wichtige Rolle. In diesem Kapitel werden die Anforderungen an die IT-Infrastruktur einer Schule mit Fokus auf die Nutzung digitaler Lehrmittel beschrieben. Im Fokus steht dabei die Geräteausstattung bei den Schülerinnen und Schülern und hier insbesondere die Eins-zu-eins-Ausstattung, also dass alle über ein eigenes Gerät verfügen. Dazu gesellen sich Fragen zur Ausstattung im Schulhaus selbst (z.B. WLAN und Stromversorgung) sowie die Bereitstellung von Kommunikations- und Kooperationsplattformen (z.B. Lernplattformen, E-Portfolio) in der Cloud.

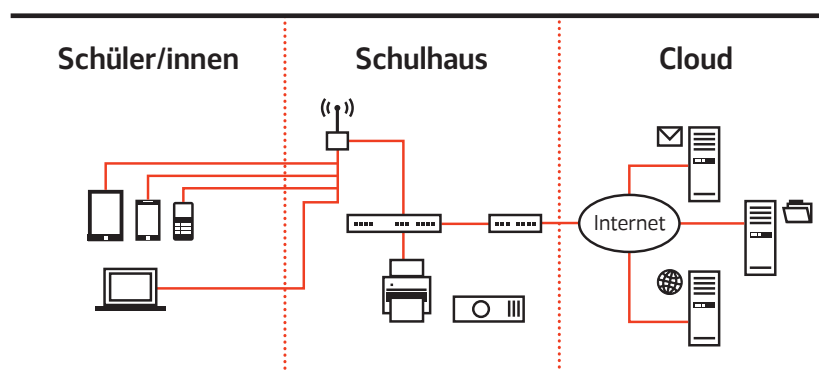


Abbildung 11.1 → Die drei ICT-Nutzungssphären in der Volksschule. (Döbeli Honegger und Tschertter 2006)

11.1

Geräteausstattung der Schülerinnen und Schülern

In den Kantonen werden unterschiedliche Minimalanforderungen zur Ausstattung von Schulen mit Computern gestellt. In der Regel wird je nach Schulstufe eine bestimmte Mindestanzahl Geräte pro Klassenzimmer festgeschrieben (z. B. vier Geräte in der Primarstufe). Eine solche Ausstattung reicht für den Einsatz digitaler Lehrmittel aber nicht aus. Mehrere Kantone empfehlen deshalb bereits heute den sukzessiven Ausbau der Geräteausstattung hin zu einer Eins-zu-eins-Ausstattung, bei der jede Schülerin und jeder Schüler ein eigenes Gerät zur Verfügung hat. Im folgenden gehen wir davon aus, dass künftig alle Schulen über eine Eins-zu-eins-Ausstattung verfügen. Für eine Eins-zu-eins-Ausstattung gibt es mehrere Umsetzungsmodelle, die mit verschiedenen Vor- und Nachteilen verbunden sind.

Computerräume im Schulhaus

Traditionell wurden früher häufig spezielle Schulzimmer in der Schule eingerichtet, in denen Desktop-Computer in grösserer Anzahl bereitgestellt wurden. Für einzelne Lektionen wechselte die Klasse in diesen Raum, wenn Computer eingesetzt werden sollten. Das Computerraum-Konzept ist für die Nutzung digitaler Lehrmittel nicht von Bedeutung, gilt allgemein als überholt und wird deshalb hier nicht mehr eingehender betrachtet.

Poolgeräte im Schulhaus

Eine kostengünstige Variante für Schulen ist die Anschaffung eines Gerätepools, der nur bei Bedarf ins Schulzimmer geholt wird. Zum Beispiel in Form von Notebook- oder Tablet-Wagen. In der Praxis bedeutet dies aber immer einen zusätzlichen Organisationsaufwand für die Lehrpersonen. Eine regelmässige Nutzung ist bei diesem Modell nicht vorgesehen, da zwangsweise zu wenige Geräte

zur gleichzeitigen Nutzung in allen Klassen zur Verfügung stehen. Dieses Ausstattungskonzept ist für die Nutzung digitaler Lehrmittel nicht von Bedeutung, gilt allgemein als überholt und wird deshalb hier nicht mehr eingehender betrachtet.

Klassensätze mobiler Geräte

In jedem Klassenzimmer sind entsprechend der Schülerzahl Geräte wie Tablets oder Notebooks vorhanden. Sie werden von der Schule angeschafft und verwaltet. Die Geräte sind in der Regel nicht personalisiert und die Schülerinnen und Schüler nehmen das Gerät auch nicht nach Hause. Grundlegende Anwendungskompetenzen etwa im Umgang mit eigenen Daten oder persönliches Wissensmanagement können bei der Nutzung von unpersönlichen Geräten nur beschränkt vermittelt werden. Für Lehrpersonen erleichtert hingegen der homogene Gerätepark den Einsatz im Unterricht, da keine Rücksicht auf unterschiedliche Gerätetypen, Betriebssysteme oder Softwareversionen und zuhause vergessene Geräte genommen werden muss.

Persönliche Geräte von der Schule

Alle Schülerinnen und Schüler erhalten von der Schule ein persönliches Gerät, welches sie sowohl in der Schule als auch daheim verwenden. Die Geräte werden meist von der Schule über ein Mobile Device Management System fernverwaltet und die Schülerinnen und Schüler besitzen nur eingeschränkte Nutzungsrechte. Die Schule entscheidet über die Wahl der Geräte, was in der Regel zu einer homogenen Ausstattung führt. Persönliche Geräte sind für die Nutzung personalisierter Lerninhalte (etwa digitale Lehrmittel mit Schülerlogin, Lernumgebungen usw.) von Vorteil, da Anmeldeprozesse in der Regel nur einmal erfolgen müssen und so nicht bei jeder Nutzung wertvolle Unterrichtszeit verloren geht.

Bring Your Own Device - persönliche Geräte der Schülerinnen und Schüler

Im BYOD-Modell werden die bereits im Besitz der Schülerinnen und Schüler befindlichen Geräte aus dem Elternhaus genutzt. In der Regel stellt die Schule Ergänzungsgeräte für Schülerinnen und Schüler, die von zu Hause kein Gerät mitbringen können oder deren Gerät sich in Reparatur befindet. In diesem Modell sind in der Regel die Schülerinnen und Schüler bzw. die Eltern für den Betrieb und Wartung der Geräte verantwortlich. BYOD kann die Schule bezüglich Infrastrukturkosten finanziell entlasten. Für die Lehrpersonen führt BYOD zu heterogenen Lernumgebungen, die mit grösserem Aufwand verbunden sein können. Zum Beispiel kann Software nicht auf allen Geräten verfügbar sein. Nach der aktuellen Ausstattungs- und Nutzungssituation in der Schweiz ist BYOD ab der 5. Klasse eine Ausstattungsvariante, die in Erwägung gezogen werden muss. Nicht restlos geklärt ist, ob bzw. in welcher Form in der Volksschule BYOD-Modelle umgesetzt werden können, ohne in Konflikt mit dem verfassungsrechtlich festgehaltenen Prinzip des unentgeltlichen Zugangs zu Bildung in der Volksschule zu geraten.

Lehrmittel-Geräte-Bundles

Einige Unternehmen bieten Lerninhalte in Kombination mit passender Ausstattung für die Schule in Form von Schülertablets, Ladestationen und WLAN an. Support und Wartung der Geräte sind dann bereits über die Anschaffungskosten des Lehrmittels bzw. des Geräts abgedeckt. Eine derart enge Verbindung könnte sich negativ für andere Inhaltsanbieter am Markt auswirken (siehe Lock-in-Effekt Kapitel 8). Zudem begibt sich die Schule in die Abhängigkeit eines einzelnen Anbieters.

11.2

Ausstattung im Schulhaus

Ebenso wie bei den Ausstattungsvarianten mit Endgeräten für die Schülerinnen und Schüler gibt es viele Varianten, wie Schulzimmer und Schulhäuser mit digitaler Infrastruktur ausgestattet werden. Im Folgenden werden Grundanforderungen beschrieben, die für die Arbeit mit digitalen Lehrmitteln in einer Eins-zu-eins-Ausstattung zwingend erfüllt sein müssen. Die Schule muss genügend Stromanschlüsse, einfach zugängliches und zuverlässiges WLAN und genügend Bandbreite für die Geräte der Schülerinnen und Schüler zur Verfügung stellen. Mobile Geräte sind auf WLAN angewiesen, da zum einen immer mehr Programme cloud-basiert sind (vgl. zum Beispiel Office 365) und auch die Datenspeicherung oft auf einer externen Plattform in der Cloud erfolgt.

Die Anbindung ans Internet muss mit einer grossen Bandbreite erfolgen, um die zeitgleiche Verwendung von multimedialen Inhalte auf den Geräten der Schülerinnen und Schüler zu garantieren. Aktuell geht man von mindestens 1 Mbps pro Gerät aus. Aus Bandbreiten- und Latenzgründen können heutige Virtualisierungslösungen (z. B. Citrix) die Anforderungen an multimediale und hoch interaktive Inhalte der Schule nicht erfüllen.

Soll die Nutzung mobiler Endgeräte und digitaler Lehrmittel der Stufe 3 und 4 (siehe Kapitel 4) einen didaktischen Mehrwert mit sich bringen, braucht es zwingend kollaborative Werkzeuge und Austauschplattformen. Diese können durch die Schule, den Kanton oder durch Lehrmittelverlage bereitgestellt werden.

Allgemein werden immer mehr Dienste und Anwendungen über das Internet als Software-as-a-Service (SaaS, Cloud-Computing) bereitgestellt. Dies erlaubt der Schule, sich auf ihr Kerngeschäft zu konzentrieren, da keine lokalen Serverräume und Personal zum Betrieb mehr benötigt werden. Auf der anderen Seite wird die Schule abhängiger von einer funktionierenden Internetverbindung. Insbesondere bei persönlichen Geräten, welche die Schülerinnen und Schüler auch daheim verwenden, sind Cloud-Lösungen ein Vorteil, da keine gesonderten Lösungen zur Zugriffskontrolle auf die Schulinfrastruktur nötig werden. Die vermehrte Nutzung von Cloud-Diensten wirft aber neue Fragen im Zusammenhang mit Datenschutz und Datensicherheit auf, die im Kapitel 10 zu den rechtlichen Rahmenbedingungen näher betrachtet werden.

11.3

Authentifizierung, Autorisierung und Abrechnung

Bei geschützten oder kostenpflichtigen digitalen Diensten geht es immer auch darum sicherzustellen, dass nur Berechtigte die Dienste nutzen und die Berechtigten nur Zugang auf die für sie freigegebenen Daten haben. Dieser oft mit AAA abgekürzte Prozess besteht aus drei Phasen:

- **Authentifizierung:** Ein System überprüft die Identität eines Nutzers.
- **Autorisierung:** Das System gewährt einer authentisierten Person aufgrund von Regeln oder Listen Zugriff auf gewisse Ressourcen.
- **Abrechnung:** Das System dokumentiert gewisse Leistungen und stellt sie gegebenenfalls in Rechnung.

Im Schulalltag sind AAA-Prozesse heute bereits in vielen Situationen üblich. Lehrpersonen sowie Schülerinnen und Schüler ...

- ... melden sich an einem von der Schule zur Verfügung gestellten Computer an. Gegebenenfalls erhalten sie aufgrund der Authentifizierung ihre persönliche Arbeitsumgebung auf dem Computer angezeigt.
- ... authentisieren sich für die Benutzung des von der Schule zur Verfügung gestellten WLANs.
- ... authentisieren sich für den Zugang zu einer Informations- oder Lernplattform der Schule (z.B. interner Bereich der Schulwebsite, Dokumentenablage oder E-Portfolio)
- ... nutzen eine ganze Reihe von Programmen, zum Beispiel Standardsoftware (Office, Bildbearbeitung etc.), Lernprogramme (Rechentrainer, Vokabeltrainer, Simulationsumgebungen etc.) oder fachspezifische Programme (Mathematik-, Musikprogramme etc.)
- ... authentisieren sich für die Benutzung einer Lernumgebung oder Prüfungsumgebung, die individuelle Lernstandserhebungen oder Leistungsüberprüfungen ermöglicht.
- ... authentisieren sich für die Benutzung eines lizenzrechtlich geschützten Lehrmittels.
- ... authentisieren sich für das Ausdrucken auf den schuleigenen Druck- und Kopiergeräten. Ihre Druckkosten werden dokumentiert und gegebenenfalls in Rechnung gestellt.
- ... authentisieren sich für die Nutzung weiterer Angebote im Schulkontext (Bibliothek, Mensa usw.).

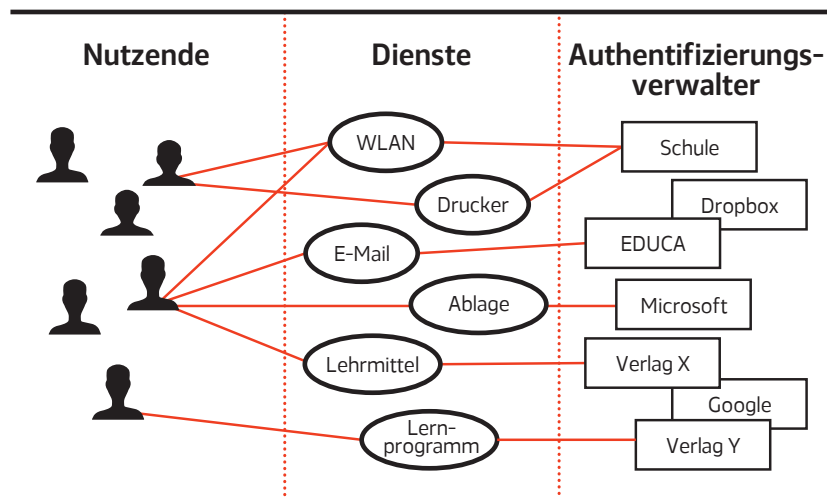


Abbildung 11.2 → Komplexität durch unterschiedliche Anforderungen, Dienste und Anbieter.

Die Nutzenden verwenden in der Regel viele verschiedene Dienste, deren Zugang wiederum durch unterschiedliche Authentifizierungsverwalter geregelt wird. Bei jedem Verwalter ist ein eigenes Benutzerkonto für die Nutzenden vorhanden und mit spezifischen Kontoinformationen des jeweiligen Dienstes verknüpft (siehe Abbildung 11.2).

Für die Authentifizierung gibt es ein breites Spektrum von Verfahren. Die nach wie vor am meisten verbreiteten Verfahren bestehen in der Authentifizierung mittels eines Benutzernamens (z.B. E-Mail-Adresse) und einem Passwort. Je nach Schulstufe können auch vereinfachte Varianten verwendet werden (z.B. Symbolpasswörter, QR-Codes). Ebenfalls verwendet werden physische Verfahren wie beispielsweise Chipkarten oder biometrische Verfahren wie zum Beispiel Fingerabdruckererkennung. Auf persönlichen Geräten werden die Anmeldeinformationen in der Regel gespeichert, wodurch der Anmeldeprozess bei verschiedenen Diensten automatisch im Hintergrund geschehen kann.

Im Bildungskontext sind für den AAA-Prozess heute drei Varianten üblich:

1. Individuelle Logins für jeden verwendeten Dienst
2. Single Sign-on Lösung mit einer gemeinsamen Authentifizierung für verschiedene Dienste
3. Föderierte Single Sign-on Lösung mit einer gemeinsamen Authentifizierung für verschiedene Dienste, bei denen jedoch verschiedene Datenbanken mit Benutzerinformationen angebunden werden, die von verschiedenen Organisationen verwaltet werden.

Im folgenden werden diese drei Varianten detaillierter beschrieben.

Individuelle Logins für jeden verwendeten Dienst

Den geringsten Komplexitätsgrad weist die Variante aus, bei der jeder Dienst selbst eine Liste mit berechtigten Nutzerinnen und Nutzern samt ihrem Authentisierungsnachweis führt und gegebenenfalls auch genutzte Leistungen abrechnet. Dieses Verfahren kann mit einem Jahrmarkt verglichen werden. Die Besucherinnen und Besucher müssen bei jedem Stand bezahlen. Aus Sicht der Standbetreiber eine einfache Lösung, die keinerlei Absprachen mit anderen Standbetreibern erfordert. Aus Sicht der Besucherinnen und Besucher wenig benutzerfreundlich, da bei jedem Stand erneut das Portemonnaie gezückt werden muss.

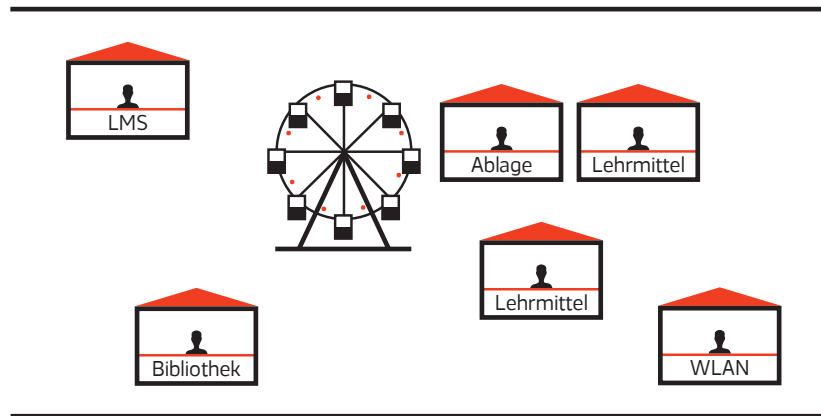


Abbildung 11.3 → Individuelle Authentifizierung bei jedem Dienst.

Bei dieser Variante fallen nur bei den jeweils verwendeten Diensten Nutzungsdaten an. Aus Sicht des Datenschutzes muss somit nur geprüft werden, ob die zum Einsatz kommenden Dienste datenschutzkonform sind.

Single Sign-on: Anmeldung mit einem einzigen Konto

Aus Sicht der Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler ist es am benutzerfreundlichsten, wenn sie mit nur einem Login / Passwort (oder einer entsprechenden anderen Authentifizierungsmethode) auf alle von ihnen genutzten Dienste zugreifen können. Im Idealfall ermöglichen dieses sogenannten Single Sign-on-Verfahren nicht nur den Zugang zu den in der Schule genutzten Diensten, sondern auch den Zugang zu ausserhalb der Schule genutzten Diensten, etwa sozialen Netzwerken oder Streaming-Plattformen. Viele Internetdienste bieten deshalb heute an, sich über ein vorhandenes Konto bei einer grossen Internetplattform wie Google oder Facebook anzumelden, anstatt ein weiteres Login mit Passwort für den Dienst zu erstellen.

Aus Sicht der Nutzenden sind Single Sign-on-Verfahren mit einem Vergnügungspark vergleichbar, bei dem die Besucherinnen und Besucher beim Eingang einmalig einen Eintritt bezahlen und anschliessend alle Angebote des Parks nutzen können. Für die Besucherinnen und Besucher ist eine solche all-inclusive-Lösung sehr bequem.

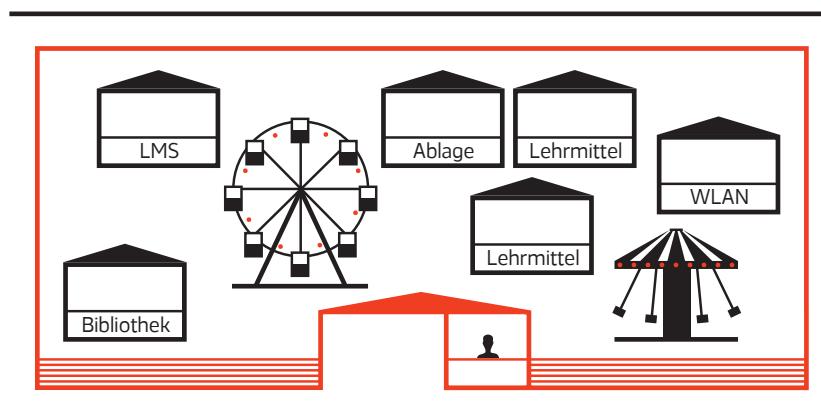


Abbildung 11.4 → Eine zentrale Authentifizierung für alle Dienste im Verbund.

Auf die Nutzung digitaler Dienste bezogen entspricht diese Lösung einer Einmal-Authentifizierung an einem Computer oder auf einer Arbeitsplattform. Nach erfolgter Authentifizierung stehen alle benötigten Dienste ohne weitere Anmeldeverfahren zur Verfügung. Bezogen auf die Schule gibt es hier aber einen entscheidenden Unterschied zum Vergnügungspark. Die Betreiber eines Vergnügungsparks kaufen die einzelnen Bahnen bei den Herstellern und sind anschliessend alleinige

Besitzer der Bahnen. Die Softwarelösungen von externen Anbietern (z.B. Office-Pakete, Lernsoftware, Lehrmittel) werden von Schulen hingegen nur lizenziert und bleiben im Besitz der Anbieter. Dies entspricht etwa dem Verpachten einer Ladenfläche im Vergnügungspark an eine grosse Fast Food-Kette. Damit entsteht ein zusätzlicher Koordinationsaufwand zwischen den Parkbetreibern und den Untermietern.

Aus Datenschutzsicht fallen in diesem Modell Daten beim Parkbetreiber (etwa der Einlasszeitpunkt) als auch beim einzelnen Dienst innerhalb des Parks an. Der Single Sign-on-Anbieter weiss bei heutigen Verfahren mindestens, wann jemand einen bestimmten Dienst genutzt hat. Neben der Datenschutzkonformität der einzelnen Dienste muss deshalb auch die Datenschutzkonformität der zentralen Single Sign-on-Lösung geprüft werden. Aus diesem Grund steht die Nutzung der Single Sign-on-Lösungen kommerzieller Unternehmen (Google, Facebook usw.) nicht im Zentrum der Diskussion für das Schweizer Bildungswesen.

Föderierte Single Sign-on-Dienste

Das Schweizerische Bildungswesen ist föderalistisch organisiert. Dies hat zur Folge, dass je nach Schulstufe Listen von Lehrpersonen sowie von Schülerinnen und Schülern auf Gemeinde-, Bezirks- oder Kantonsebene und nicht schweizweit zentral verwaltet werden. Ein möglicher Single Sign-on-Dienst kann somit nicht auf eine zentrale Datenbank zurückgreifen, sondern muss Zugriff auf unterschiedliche Listen von Nutzerinnen und Nutzern haben. Für diese Fälle haben sich sogenannte föderierte Single Sign-on-Dienste etabliert. Eine zentrale Stelle bietet dabei standardisierte Verfahren zur Authentifizierung, Autorisierung und Abrechnung an, verwaltet aber selbst keine Daten der Nutzenden.

Für die Nutzerinnen und Nutzer ergibt sich bei einer föderierten Single Sign-on-Lösung kein unmittelbarer Mehrwert gegenüber einer zentralisierten Single Sign-on-Lösung. Föderierte Single Sign-on-Lösungen bieten sich dann an, wenn die Listen der Berechtigten nicht an einem zentralen Ort gespeichert werden können oder aus Datenschutzgründen gespeichert werden dürfen oder deren Standardisierung mit einem zu hohem Aufwand verbunden wäre.

Im Hochschulbereich konnten sich föderierte Single Sign-on-Dienste etablieren. Eduroam (www.eduroam.org) ist ein europaweit verbreiteter Single Sign-on-Dienst, bei dem sich alle Angehörigen der beteiligten Hochschulen an allen WLAN-Netzen des Hochschulverbands mit dem Konto ihrer Heimhochschule anmelden können. In der Schweiz ermöglicht die Single Sign-on-Lösung "Switch AAI" seit einigen Jahren die Nutzung von Diensten an fremden Hochschulen mit den Zugangsdaten der Heimhochschule. Neben eduroam betrifft dies insbesondere Kurse in Learning-Management-Systemen der einzelnen Hochschulen. Derzeit wird Switch AAI durch die sogenannte Swiss edu-ID (<https://projects.switch.ch/eduid/>) (ebenfalls von Switch) abgelöst. Bei einem Wechsel der Hochschule musste bis anhin ein neues AAI-Konto beantragt und erstellt werden. Mit der persönlichen Swiss edu-ID ist dieser Prozess nicht mehr nötig, sie entspricht quasi einer digitalen Identitätskarte. Der grosse Vorteil einer digitalen ID besteht darin, dass laufend der Zugang zu Dienstleistungen neu erfasst oder auch bestehende Berechtigungen gelöscht werden können. Dieser Aspekt ist gerade im Bildungskontext wichtig: ein Lernender wechselt im Laufe seiner Ausbildung öfters die Ausbildungsinstitution. Mit einer digitalen ID meldet er sich einfach bei der neuen Ausbildungsinstitution an. Ebenfalls ist es problemlos möglich, Dienste von verschiedenen Anbietern zu nutzen, solange diese die Authentifizierungslösung unterstützen.

Bei föderierten Single Sign-on-Lösungen entstehen an drei Orten Nutzungsdaten. Zusätzlich zu den Daten, die weiterhin bei der Nutzung der einzelnen Dienste anfallen, hinterlassen Nutzende auch beim zentralen AAA-Dienst und bei der Verwaltung der Nutzerkonti Daten. Dies muss sowohl technisch als auch juristisch geprüft werden.

Herausforderungen und Grenzen von Single Sign-on-Diensten

Die technische Umsetzung von zentralen und föderierten Single Sign-on-Lösungen stellt heute kein Problem mehr dar und es existieren verschiedene etablierte und gut dokumentierte Verfahren. Die Herausforderung der Umsetzung stellt sich bezüglich der Koordination der involvierten Institutionen. Aufgrund von rechtlichen Rahmenbedingungen bezüglich Datenschutz und unter dem Aspekt der freien Marktwirtschaft stellen sich gerade für das staatliche Bildungswesen besonders hohe Hürden, auf die nachfolgend im Detail eingegangen wird.

Single Sign-on-Lösungen erhöhen die Komplexität auf der Anbieter- und Verwaltungsseite. Für den Schulbereich resultieren zusätzliche Herausforderungen:

- Im Vergleich zu Unternehmen ist die Zahl der Anbieter digitaler Dienste massiv grösser (z. B. neben Standardsoftware, WLAN und Druckdiensten auch Lernsoftware, Lehrmittel). Somit steigt auch der Koordinationsbedarf.
- Heterogene Hard- und Software innerhalb einer Schule erhöhen die technische Komplexität der Integration.
- Im Vergleich zu einem Unternehmen müssen im föderalistischen Schweizer Bildungssystem mehr Stakeholder von den Vorteilen einer koordinierten Lösung überzeugt werden. Dies bedingt auch den Aufbau des notwendigen Know-hows für das konzeptionelle Verständnis solcher Systeme.
- Im Vergleich zu teilweise stark reglementierten Vorgaben in Unternehmen haben Lehrpersonen viele Freiheiten bei der Nutzung von verschiedenen Diensten nach persönlichen, didaktischen und methodischen Präferenzen.
- Für grosse, internationale Anbieter sind Schweizer Schulen vernachlässigbar klein, so dass sie bisher wenig Aufwand für das Implementieren kompatibler Schnittstellen betreiben.
- Single Sign-on-Lösungen in Schulen können die Einstiegshürde für kleinere Anbieter von Diensten erhöhen, da diese sich den Aufwand für die Integration einer komplexen Single Sign-on-Lösung nicht leisten können, was zu einem Lock-out Effekt führen kann.

Tragfähige Single Sign-on-Lösungen für die Volksschule bedingen weitreichende Absprachen über die Schul- und Kantonsgrenzen hinweg (z.B. die Definition einer einheitlichen Palette unterstützter Hardware und Software). Solche Absprachen verbunden mit Entscheiden für konkrete Produkte schränken jedoch den freien Markt und die Innovation ein und sind somit nicht unproblematisch.

Generell gilt es bei der Umsetzung von Informatikdiensten das Paretoprinzip ("80/20-Regel") zu beachten und vorab genau zu definieren, welche Dienste mit relativ geringem Aufwand aber grossem Nutzen durch die Lösung erschlossen werden sollen. Mit Blick auf digitale Lehrmittel könnten Single Sign-on-Lösungen die Lehrmittelanbieter entlasten und das Erstellen und Verwalten von Zugangsdaten in den Schulen vereinfachen. Wenn sich aber nicht alle Lehrmittelverlage an einer Single Sign-on-Lösung beteiligen wollen oder können, besteht die Gefahr, dass der Zugang zu gewissen Lehrmitteln nicht möglich ist oder dafür wiederum separate Logins benötigt werden. Single Sign-on-Lösungen bergen zudem auch bei Lehrmitteln die Gefahr der Monopolisierung und der Konzentration auf wenige, grosse Anbieter.

Aus datenschutzrechtlicher Sicht ist es relevant, dass Single Sign-On-Dienste einen Einfluss darauf haben, wo welche Nutzungsdaten anfallen und gegebenenfalls gespeichert werden. So ist es technisch beispielsweise möglich, dass der Anbieter eines Dienstes die Identität von Nutzenden nicht mehr kennt, sondern nur noch ein pseudonymes Kürzel zur Identifikation erhält. Konkret: Für die Schülerin Luna Meier aus dem Schulhaus Schulikon im Kanton Thurgau existiert ein Konto auf dem Server der Schulgemeinde. Auf dem Single Sign-on-Server ist definiert, dass alle Schülerinnen und Schüler des Kantons Thurgau auf bestimmte Dienste Zugriff haben (Lehrmittel, Lernplattformen, Lernsoftware). Meldet sich Luna bei einem Lehrmittel an, kann vom Single Sign-on-Dienst nur eine anonymisierte Kennung wie TG_SuS_85931 weitergegeben werden. Der Anbieter des Lehrmittels erfährt damit ihren realen Namen nicht. Dies bedeutet jedoch nicht, dass Dienstanbieter gar keine Daten mehr über ihre Nutzenden erfassen können, wie im Folgenden beschrieben wird.

Erhebung personenbezogener Daten durch Dienstanbieter

Unabhängig von der Single Sign-on-Umsetzung werden seitens der Dienstanbieter Daten erhoben, die eine Profilbildung der Schülerinnen und Schüler zulassen. So werden bei jedem Zugriff auf einen Online-Dienst die IP-Nummer des aufrufenden Rechners erhoben, der Zeitpunkt und in der Regel auch der Ort des Aufrufs der Website, ausgehend von welcher Webseite der Aufruf erfolgt ist (sog. Referer) und viele weitere Daten. Auch bei einer Anonymisierung ihres Benutzernamens kann ein Dienstanbieter basierend auf diesen Daten und auf den nachfolgenden Aktivitäten Luna Meier in der Regel bereits sehr genau einem Schulhaus und einer Schulklasse zuordnen.

Individualisierung

Ein wichtiges Potenzial digitaler Lehrmittel der Stufe 3 und 4 sind individuelle Lernstandserhebungen durch die Lehrperson. Fortschritte und Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Lerninhalte können von allen Schülerinnen und Schülern individuell erfasst werden. Die Lehrperson kann so gezielte individuelle Fördermassnahmen ergreifen. Dazu muss die Lehrperson die Lernenden auf einer Plattform aber identifizieren können, was bei anonymisierten Lernenden nur bedingt oder mit Mehraufwand für die Lehrperson möglich ist.

Kooperative Arbeitsformen

Ein weiteres wichtiges Potenzial digitaler Lehrmittel der Stufe 3 und 4 stellen Möglichkeiten zur Zusammenarbeit auf einer digitalen Plattform dar, ein wichtiger Punkt, wenn es darum geht, die Schlüsselkompetenz der virtuellen Zusammenarbeit in Teams zu fördern. Zusammenarbeit setzt aber voraus, dass die Beteiligten nicht anonymisiert sind. Soll in unserem Beispiel Luna Meier auf einer Lernplattform gemeinsam mit anderen Schülerinnen und Schülern ein Thema bearbeiten, ist die Anzeige des Namens im Klartext unabdingbar. Zeigt die Lernplattform nur die anonymisierten Benutzernamen an, werden die Schülerinnen und Schüler auf der Plattform selbst eine Absprache treffen, zum Beispiel, dass Luna Meier ihre Textbeiträge in Grün schreibt. Damit ist der beabsichtigte Schutz der personenbezogenen Daten hinfällig.

Datenschutztechnisch sind somit Single Sign-on-Lösungen grundsätzlich keine Wunderlösung, sondern stellen im Gegenteil komplexe technische und juristische Herausforderungen dar, die detailliert geklärt werden müssen.

Föderiertes Single Sign-on für die schweizerische Volksschule

Für die Volksschule fehlt bislang noch eine mit Swiss edu-id vergleichbare Lösung. Die Fachagentur educa.ch wurde im Oktober 2017 von der EDK beauftragt, Umsetzungs- und Finanzierungsdetails für den Aufbau und den Betrieb einer Föderation von Identitätsdiensten für den Bildungsraum Schweiz FIDES auszuarbeiten (EDK 2017). Die EDK hat an ihrer Plenarversammlung vom März 2018 grünes Licht für die Aufbauphase dieses Projekts gegeben. Über die endgültige Inbetriebnahme wird sie im Jahr 2019 entscheiden. Wie oben ausgeführt liegt die Herausforderung bei einem derartigen Projekt - wie bei vergleichbaren Projekten im Ausland - nicht primär in der technischen Umsetzung. Mit der Swiss edu-ID auf Hochschulebene liegt eine Referenz-Implementation vor. Die Herausforderung besteht in der Koordination aller Beteiligten. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Kantone und Gemeinden, die einer zentralen Verwaltung der Daten von Lehrpersonen und der Schülerinnen und Schüler zustimmen oder sich an einer föderalistischen Datenbanklösung beteiligen müssen. Dies ist angesichts des föderalistischen Bildungssystems der Schweiz ein anspruchsvolles Unterfangen. Seitens der Anbieter von Diensten, etwa Software-Firmen oder Anbieter von Lernplattformen, müssen bei den Diensten Schnittstellen bereitgestellt werden, die es einer Schule oder einem Kanton erlauben, sehr einfach Berechtigungen für die Dienste über die FIDES-ID freizuschalten. Spezifisch auf die Schweizer Schulen ausgerichtete Dienstleistungsanbieter, etwa Schweizer Lehrmittelverlage, werden den Aufwand vermutlich auf sich nehmen, FIDES-Schnittstellen anzubieten. Aufgrund des verglichen mit anderen Ländern kleinen Marktvolumens des Schweizer Bildungswesens werden aber international tätige Anbieter vermutlich wenig Interesse daran haben, den Zusatzaufwand für eine FIDES-Schnittstelle zu leisten. Es ist deshalb zu befürchten, dass die mit FIDES angepeilte einheitliche Authentifizierung für Schweizer Schulen nur

einen Teil der in der Schule verwendeten Dienste abdecken wird. Diese Einschätzung wird gestützt durch Erfahrungen in ähnlichen Projekten im Ausland, zum Beispiel mit dem Schullogin Sachsen (SBS 2018)

Für Lehrmittelverlage wäre die geplante FIDES-Lösung eine Erleichterung für die Kontrolle von Zugangsberechtigungen und damit eine vereinfachte Möglichkeit, Kantons- oder Gemeindelizenzen zu vertreiben. Gerade im Bereich der Lehrmittel ist jedoch derzeit eine entgegengesetzte Entwicklung zu beobachten. Viele Lehrmittelverlage entwickeln eigene Lösungen für die digitale Distribution versehen mit von Verlag zu Verlag anders gestalteten Authentifizierungsverfahren. Mit Blick auf das eigene Geschäftsmodell mag ein solches Vorgehen seitens der Verlage gerechtfertigt sein. Langfristig dürfte die Folge aber ein Lock-in-Effekt sein: Die Schulen nutzen aus Gründen der Benutzerfreundlichkeit nur noch Angebote eines oder ganz weniger Lehrmittelverlage. Die Nutzung der geplanten FIDES-Lösung durch die Lehrmittelverlage bedingt auf jeden Fall koordinierende Absprachen mit den Kantonen bzw. der EDK.

11.4

Fazit

Single Sign-on-Lösungen im Bereich der Volksschule verbessern zwar die Benutzerfreundlichkeit der Authentifizierung für einzelne Dienste und bieten beispielsweise für Lehrmittelverlage organisatorische Vorteile. Die Umsetzung solcher Lösungen ist aber sehr herausfordernd und löst nicht wie teilweise erhofft alle Probleme. Will man das Potenzial digitaler Lehrmittel ausschöpfen, so ist mit Single Sign-on-Lösungen nicht automatisch ein höherer Schutz von personenbezogenen Daten der Schülerinnen und Schüler verbunden. Es ist aufgrund bisheriger Erfahrungen mit vergleichbaren Systemen im Ausland zudem zu befürchten, dass sich nicht alle in der Schule genutzten Dienste integrieren lassen. Es empfiehlt sich somit, das Ziel langfristig zu verfolgen, sich aber keinen rasch eintretenden Erfolg zu erhoffen und damit den Aspekt der zentralen Authentifizierung nicht zu hoch zu gewichten.

Der Weg zu einer Eins-zu-eins-Ausstattung wird viele Schulen die nächsten Jahre beschäftigen, während gleichzeitig ein wachsender Anteil der Schulen diesen Wechsel bereits vollzogen hat und nach entsprechenden digitalen Lehrmitteln verlangt. Nach den bisherigen Erfahrungen mit Eins-zu-eins-Ausstattungen wird die Umstellung zudem ein sukzessiver Prozess sein - beginnend mit homogenen Schulgeräten in einzelnen Klassen bis hin zum anspruchsvolleren BYOD-Konzept für die ganze Schule. Durch diese Entwicklungsschritte sammeln Lehrpersonen und die Schule als Ganzes wichtige Erfahrungen, die nur bedingt übersprungen werden können. Für Lehrmittelanbieter ist diese Zeit der Transformation besonders schwierig und es lassen sich genügend Argumente finden, lieber noch mit der Produktion digitaler Lehrmittel der Stufe 3 und 4 abzuwarten, bis die technischen Rahmenbedingungen flächendeckend geklärt sind.

Weiterführende Literatur

- Bildungsdirektion Kanton Zürich (2015). <http://ict-guide.zh.ch/>
- Döbeli Honegger, B. (2017) Wie viele Computer braucht es in der Schule? In: Döbeli Honegger, B. (2017). Mehr als 0 und 1 - Schule in einer digitalisierten Welt. Bern: hep Verlag.

12

ZUKUNFTSSZENARIEN DIGITALER LEHRMITTEL

Die Digitalisierung verändert nicht nur unseren Umgang mit Information, sondern auch die Formen der Kommunikation und Kooperation. Aber auch etliche bisherige Geschäftsmodelle in der Wirtschaft werden hinfällig oder durch neue Geschäftsmodelle abgelöst. Allgemein wird davon ausgegangen, dass sich die Berufswelt in den nächsten Jahrzehnten massiv verändern wird. Die digitale Transformation macht auch vor der Schule nicht Halt. Welche Kompetenzen müssen im Rahmen der Allgemeinbildung heute erworben werden, um berufsmarktfähig zu sein und als mündige Bürgerinnen und Bürger an der Gesellschaft teilzuhaben? Wie sollen in der Schule diese Kompetenzen vermittelt werden? Herkömmliche Strukturen und Prozesse werden in unterschiedlichen Bereichen in Frage gestellt. Dabei geht es nicht nur um die Gestaltung der Lerninhalte in digitaler Form, sondern wie sich Lehr- und Lernprozesse generell verändern werden. Lehrmittel müssen quasi ganz neu gedacht werden. In welche Richtung sich Lehrmittel in der Zukunft entwickeln werden, ist deshalb schwierig abzuschätzen. Ganz bewusst verzichtet dieser Bericht darauf, konkrete Vorschläge für das «Lehrmittel der Zukunft» und die Entwicklungsprozesse der Lehrmittel zu machen. In teils provokativ formulierten, fiktiven Zeitungsberichten werden nachfolgend Szenarien beschrieben, die bereits heute denkbar sind oder auch eher als Science Fiction anmuten. Diese Szenarien sollen aufzeigen, welche Entwicklungen im Umfeld von Lehrmitteln sich ergeben könnten und dass diese Entwicklung unter Umständen nicht mehr allein von den Lehrmittelverlagen und Bildungsbehörden gesteuert werden. Die mit der Digitalisierung einhergehende Globalisierung und bis vor wenigen Jahren noch kaum denkbare Geschäftsmodelle dürften auch im Schulumfeld zum Markteintritt neuer, internationaler Player führen.

Staatlich finanzierte frei verfügbare Lehrmittel

Ausgangslage

Die Erwartungen an moderne digitale Lehrmittel und die geänderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Entwicklung, Produktion, Distribution und laufende Pflege stellen insbesondere für kleinere Lehrmittelverlage mit stark regionaler Ausrichtung eine grosse Herausforderung dar. Die hohen Initialkosten für die Entwicklung eines Lehrmittels bilden ein grosses Geschäftsrisiko. Zudem müssen kleinere Lehrmittelverlage auf Distributionsplattformen von Drittanbietern setzen und verlieren damit einen Teil ihrer geschäftlichen Unabhängigkeit. Wie in anderen Wirtschaftszweigen ist deshalb davon auszugehen, dass auch bei Lehrmitteln eine Marktkonzentration stattfinden wird und mit einer Monopolisierung des Lehrmittelmarktes durch einige wenige grosse, voraussichtlich auch nicht schweizerische Anbieter zu rechnen ist.

Aus Sicht der Bildungspolitik stellen sich bei der absehbaren Marktkonzentration eine ganze Reihe von Fragen. Bildungsbehörden haben Interesse daran, die Lehrmittelentwicklung und -nutzung zu steuern. Die Schweizer Bildungspolitik muss auch ein Interesse daran haben, die hohe Qualität der Schweizer Lehrmittel und ihre Ausrichtung am Lehrplan 21 weiter sicherzustellen.

Ein mögliches Modell zur langfristigen Sicherstellung eines Schweizer Lehrmittelmarktes könnte die staatliche Finanzierung der Entwicklung und des Betriebs von Lehrmitteln sein, verbunden mit einer kostenlosen Abgabe an die Schulen. Vereinfacht könnte man dieses Modell als staatlich finanzierte OER (Open Educational Resources) bezeichnen. Im folgenden, fiktiven Zeitungsbericht wird dieses Modell beschrieben.



Pro Scuola: gratis Lehrmittel für alle

Die Lehrmittellandschaft in der Schweiz wird umgepflügt! Neu soll der Bund analog zur Kulturförderung die Entwicklung von Lehrmitteln zentral finanzieren und die Lehrmittel den Schulen gratis zur Verfügung stellen. Die Kantone und Verlage sehen darin einen konsequenten Schritt bei der Umstellung von gedruckten zu digitalen Lehrmitteln.

An einer Pressekonferenz im Haus der Kantone haben gestern Vertreter der Erziehungsdirektorenkonferenz, des Bundes und der Lehrmittelverlage gemeinsam ein völlig neues Modell für die Finanzierung und Entwicklung von Lehrmitteln vorgestellt. Ein zu schaffendes Gremium der EDK schreibt Projekte für die Neuentwicklung oder Überarbeitung von Lehrmitteln öffentlich aus. Lehrmittelverlage können ihre Projekte einreichen und das Gremium entscheidet, welcher Verlag den Zuschlag erhält. Allenfalls werden auch gezielt zwei parallele Entwicklungen in Auftrag gegeben, um eine gewisse Vielfalt im Lehrmittelangebot zu wahren.

Hat ein Verlag den Zuschlag für die Entwicklung eines Lehrmittels erhalten, stellt ihm das staatliche Gremium die benötigten Mittel für die Entwicklung zur Verfügung.

Ebenfalls vertraglich geregelt und finanziell entschädigt wird die kontinuierliche Wartung des Lehrmittels. Nach Abschluss der Entwicklung steht das

Lehrmittel frei zugänglich im Internet allen interessierten Kreisen – insbesondere den Schweizer Schulen – kostenlos zur Verfügung, aber auch zur Anpassung zur Nutzung. Die Finanzierung des Modells soll über einen Fonds erfolgen, der mit den Geldern der Kantone und Gemeinde gespiesen wird, welche heute für den Kauf der Lehrmittel benötigt werden.

Regierungsrätin Claudia Scherer, Präsidentin der Erziehungsdirektorenkonferenz, führte aus, dass mit dem neuen Modell den durch die Digitalisierung geprägten Veränderungen Rechnung getragen werden soll. Durch die Konzentration der Mittel und den Verzicht auf die Parallelentwicklung von Lehrmitteln zum gleichen Fach durch verschiedene Lehrmittelverlage sowie dem Wegfall von Werbung und Lizenzverwaltungskosten könnten den Verlagen für die Entwicklung zukunftsgerichteter Lehrmittel die notwendigen Mittel zur Verfügung gestellt werden. Eine übergeordnete Koordination biete zudem die Möglichkeit, dass für alle Verlage eine gemeinsame Distributionsplattform im Internet bereitgestellt wird. Für die Schulen stelle eine gemeinsame Plattform eine grosse Vereinfachung im Alltag dar und mit der kostenlosen Verfügbarkeit der Lehrmittel seien auch massive Vereinfachungen und Kostenersparnisse im administrativen Bereich verbunden.

Der Leiter der Interkantonalen Lehrmittelzentrale ilz legte dar, dass das neue

Modell eine grosse Herausforderung für die Bildungspolitik und die Lehrmittelverlage darstelle. Die Kantone müssten einen Teil ihrer Autonomie zugunsten eines zentral gesteuerten Lehrmittelmarkts aufgeben. Die Lehrmittelverlage müssten ihre Geschäftsmodelle und Prozesse grundlegend anpassen und sie müssten sich für neue Projektaufträge der direkten Konkurrenz stellen. Bildungspolitisch bestehe das Risiko, dass durch eine stark zentral gesteuerte Lehrmittelpolitik die Vielfalt – eines der Qualitätsmerkmale der Schweizer Lehrmittelangebote – stark geschmälert werden könnte.

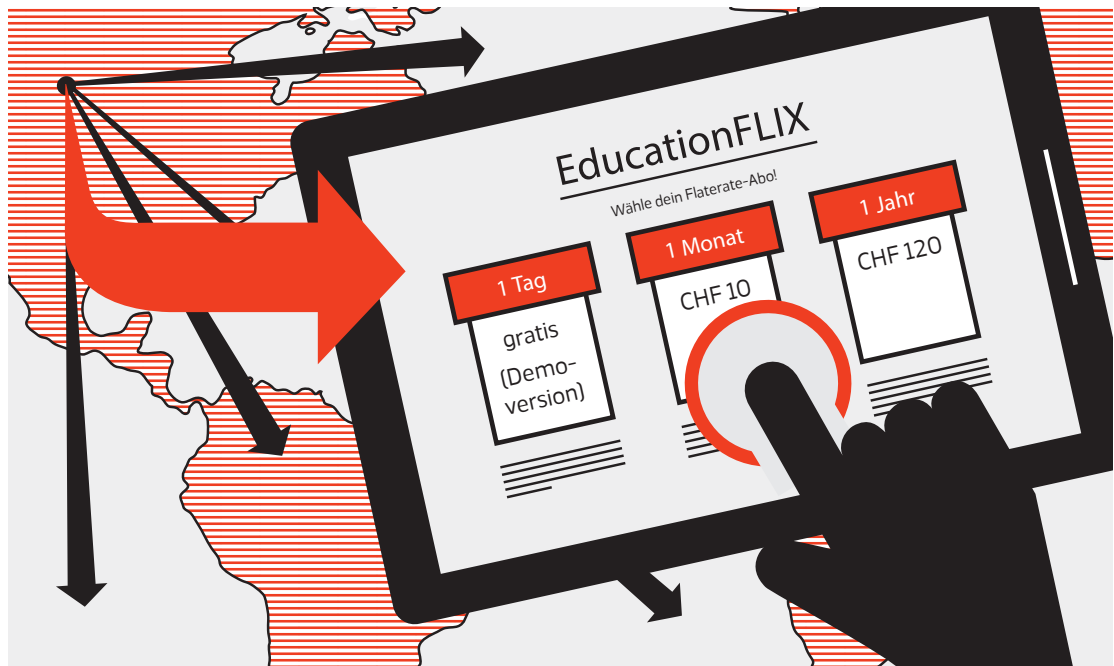
In der Diskussion wurde von verschiedener Seite die geplante Umsetzung des Modells bereits auf Beginn Schuljahr 2028/29 kritisiert. Insbesondere die Handhabung bereits erschienener Lehrmittel im Rahmen von Pro Scuola sei noch nicht geklärt. Aus Wirtschaftskreisen wurde zudem kritisiert, dass eine weitere Aufgabe an den Staat delegiert werde und die Umgehung der freien Marktwirtschaft mittelfristig zu massiv höheren Kosten führen werde, die einmal mehr von den Steuerzahlern bearappt werden müssten. Erste Reaktionen aus der Lehrerschaft auf das Modell Pro Scuola sind positiv: Begrüsst wird neben dem Wegfall von administrativen Hürden vor allem die Möglichkeit, Unterrichtsmaterialien individuell zusammenzustellen und zu erweitern.

Ausgangslage

In der Unterhaltungsindustrie entstanden in den letzten Jahrzehnten mehr und mehr Anbieter für Streaming-Lösungen. Mit einem monatlichen Fixpreis (Flatrate) stellen diese eine umfangreiche Sammlung etwa von Musik, Filmen, Serien, E-Books oder Apps bereit, aus denen der Nutzer nach Belieben wählen kann. Ähnlich zu einem Nutzungsbeitrag einer öffentlichen Bibliothek gibt es in der Regel kein Limit, wie viele Musikstücke oder Filme pro Monat konsumiert werden dürfen. Die Plattformanbieter handeln individuelle Konditionen mit den Inhaltsanbietern für die Aufnahme in den umfangreichen Angebotskatalog aus.

Aktuelle Beispiele wären Netflix (Filme, Serien), Spotify (Musik), Amazon Kindle Unlimited (Bücher und Hörbücher) oder Amazon FreeTime Unlimited (Apps für Kinder). Für alle genannten Angebote zahlt der Verbraucher etwa 10–15 \$ pro Monat. Ein markanter Unterschied zum Kauf einer DVD oder eines Buches: Streaming-Angebote gewähren nur einen zeitlich begrenzten Zugang zum Angebot ähnlich einer Miete. Mit der Kündigung eines Abos verliert der Kunde den Zugang. Der Gebrauchsgütermarkt wird damit abgeschafft. Durch Angebotsfluktuation kann es durchaus passieren, dass ein heute verfügbarer Inhalt einen Monat später nicht mehr angeboten wird – eine lokale Kopie oder Archivierung wird in der Regel nicht angeboten.

Dieser Ansatz einer zentralen Plattform mit einem monatlichen Fixpreis liesse sich auch auf den Bildungsbereich übertragen. Im folgenden, fiktiven Zeitungsbericht wird ein internationales Unternehmen mit Sitz in den USA beschrieben, welches digitale Lehrmittel verschiedenster Anbieter nach dem Vorbild von Netflix mit einem einzigen Abonnement zur Verfügung stellt.



Educationflix – Fluch oder Segen?

Educationflix ist zur Standardlösung für Lehrmittel in der Schweiz geworden, doch nicht alle Beteiligten im Bildungssystem sehen diese Entwicklung positiv. Was ist Educationflix eigentlich genau und wie funktioniert das System?

Educationflix ist eine zentrale Plattform für Lehrmittel. Nationale und internationale Verlage bieten über die Plattform ihre digitalen Lehrbücher, Arbeitshefte und vielfältige Unterrichtsmaterialien an. Wie in anderen Branchen längst üblich, zahlt der Nutzende einen Fixpreis von rund 10 CHF pro Monat. Finanziert werden die Lehrer- und Schülerkonti entweder von den Kantonen oder den Gemeinden. Dadurch würde man sogar viel einsparen argumentiert Gemeinderat Egon Fischer, da sich die Schulen seit der Einführung von Educationflix keine Gedanken mehr über Lehrmittelbudgets oder Lehrmittelbeschaffung machen müssten. Alle Schülerinnen und Schüler haben nur noch einen einzigen Educationflix-Zugang und können damit alle auf der Plattform verfügbaren Lehrmittel uneingeschränkt nutzen. Diverse Zwischenhändler, die bislang von der Zusammenstellung und Auslieferung von Lehrmitteln lebten, haben bereits Konkurs anmelden müssen.

Warum ist Educationflix eigentlich so beliebt bei den Lehrpersonen? Primarlehrerin Eva Zurbucher aus Rüthi sagt: Das einheitliche Educationflix-Bedienkonzept vereinfacht die Handhabung für uns Lehrpersonen und natürlich auch für die Schülerinnen und Schüler. Statt sich auf mehreren Distributionsplattformen von einzelnen Verlagen zurechtfinden zu müssen, gibt es nur noch einen Kanal und dieser wird bereits auf der Primarstufe eingeführt. Laut Zurbucher sind die früheren Verlagslösungen viel zu kompliziert und umständlich gewesen. Educationflix kann als einer der weltweit grössten Lehrmittelanbieter entsprechend hohe Summen in die Weiterentwicklung seiner Plattform investieren. Mehrfach redundante Infrastruktur (vergleichbar mit Google oder Facebook) sorgt für höchste Stabilität und Verlässlichkeit. CEO Alan Smith von Educationflix sagte uns im Interview: «Wenn unsere Server auch nur für ein paar Stunden ausfallen würden, wäre das ein riesiges Problem für Schulen auf der ganzen Welt und für uns ein gewaltiger Imageschaden.»

Educationflix hat den Lehrmittelmarkt aufgewirbelt und den Unterricht verändert. Ein umfangreicher und nach Kriterien sortierter Katalog unterstützt Lehrpersonen bei der Suche und Auswahl geeigneter Lehrmittel für ihren Unterricht. Ein Vergleich zwischen Lehrmitteln ist damit jederzeit möglich. Kantonale Obligatorien und Empfehlungen werden zwar auf Educationflix übertragen und Lehrmittel entsprechend gekennzeichnet, aber in der Praxis spielt das kaum noch eine Rolle. Der Griff zu einem alternativen Lehrmittel ist mit Educationflix so viel einfacher und schneller, d.h. ohne Zusatzkosten oder Beschaffungsaufwand, möglich geworden. Ebenso wird eine Volltextsuche über alle Lehrmittel angeboten und auch die Nutzung einzelner Kapitel aus verschiedenen Werken ist problemlos möglich. Auch internationale Lehrmittel können eingesetzt werden und erleichtern Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund das Lernen. Bei einem Schul- oder Kantonswechsel behalten die Schülerinnen und Schüler ihren Zugang zu den bisher verwendeten Lehrmitteln und die neue Lehrperson kann ebenso darauf zurückgreifen.

Lehrmittel werden von Educationflix kuratiert und den persönlichen Interessen entsprechend angepasst. Zum Beispiel werden Neuerscheinungen passend zu den eigenen Unterrichtsfächern eingeblendet. Vorschläge zu weiteren Materialien werden auf Basis von statistischen Nutzerdaten angeboten: Nutzer, die dieses Lehrmittel verwendet haben, nutzen auch ..., oder 87% Ähnlichkeit zu einem deiner bereits genutzten Inhalte. Genauso wie man es auch von Amazon oder Netflix kennt. Für Schülerinnen und Schüler bietet Educationflix noch einiges mehr. Ausserhalb des regulären Schulbetriebs können sie nach eigenen Interessen vielfältige Lerninhalte konsumieren. So werden auch Zusatzinhalte wie Nachhilfematerialien, Musikschulmaterialien und vieles mehr von darauf spezialisierten Anbietern bereitgestellt.

Hinter der Fassade tobt allerdings ein erbitterter Wettbewerb. Educationflix definiert die Regeln und die Inhaltsanbieter müssen sich diesen Regeln unterordnen. Primär die Nachfrage bestimmt, welche Lehrmittel angeboten werden und wie hoch die Gewinne für die Inhaltsanbieter ausfallen. Wie bereits in der Filmindustrie üblich finanziert Educationflix inzwischen auch

exklusive Eigenproduktionen. Viele kleinere Schweizer Verlage konnten aufgrund höherer Entwicklungskosten am Standort im internationalen Wettbewerb nicht mehr mithalten. Da inzwischen der Grossteil der Schulen auf Educationflix setzt, haben bereits einige Schweizer Verlage aufgegeben. Selbst innovative, alternative Geschäftsmodelle konnten sich gegen die Übermacht von Educationflix nicht durchsetzen.

In den letzten Monaten mehren sich die Stimmen der Kritiker. Ein grosses und international ausgerichtetes Unternehmen wie Educationflix könne auf regionale Gegebenheiten zu wenig Rücksicht nehmen. Zum Beispiel stimmen einige Fächerbezeichnungen nicht ganz mit jenen im Lehrplan überein. Ebenso bleiben viele Fragen zum Datenschutz offen. Es ist nicht klar, welche Daten Educationflix erhebt und wie aufgezeichnete Schüleraktivitäten tatsächlich «zur Verbesserung der Plattform» beitragen sollen. CEO Smith versicherte uns im Interview lediglich, dass die Daten zumindest nicht an Dritte verkauft würden.

An den pädagogischen Hochschulen wird das Phänomen Educationflix seit geraumer Zeit befohrt. Das umfangreiche Angebot führt laut einer Studie der PH Schwyz bei einigen Lehrpersonen zum Paradox-of-choice, d.h. durch das Überangebot fällt die Entscheidung für ein Lehrmittel schwer, da allein die Sichtung der Angebote zu viel Zeit in Anspruch nimmt. Laut Smith möchte Educationflix diesem Problem zukünftig durch Algorithmen und mit maschinellem Lernen begegnen und im Katalog weniger, aber dafür relevante Inhalte vorschlagen.

Der Bund entscheidet im nächsten Monat über die Initiative zur Abschaffung von Kollektivverwertungen für Lehrmittel. Da inzwischen ohnehin alle Lernenden und Lehrenden ein Educationflix-Konto besitzen, könnte die Abgeltung für Schulhauskopien sowie alle Kampagnen für «fair Kopieren» abgeschafft werden. Verlage profitieren bereits heute – sie müssen sich nicht mehr um die Implementation von Kopierschutzmechanismen bemühen. Entsprechende Schutzvorkehrungen stellt Educationflix bereit. Wie diese genau funktionieren ist jedoch weitgehend unbekannt. Die Verantwortlichen hüllen sich in Schweigen und wollten uns auf Rückfrage keine genaueren Angaben liefern.

Randnotiz

Beim Schreiben des Kapitels sollte ursprünglich «eduflix» als fiktiver Anbietername verwendet werden. In Italien gibt es aber bereits einen Anbieter, der unter diesem Namen ein Bildungsangebot mit einem Netflix-artigen Ansatz umzusetzen versucht

Educa-Store als zentrale Distributionsplattform

Ausgangslage

Durch die Digitalisierung und Globalisierung verändern sich die Märkte in allen Lebensbereichen. In praktisch jedem technologiegetriebenen Themenfeld lässt sich über die Zeit eine Monopolisierung auf einige wenige grosse Anbieter feststellen (z. B. Microsoft, Apple, Amazon). Jeden Monat werden Unternehmen aufgekauft und fusionieren. Die fortschreitende Digitalisierung der Lehrmittel dürfte auch in der Schweiz zu einer zunehmenden Monopolisierung im Lehrmittelmart und dem Zusammenschluss kleinerer Verlage führen. Der Lehrplan 21 beschleunigt aktuell diese Entwicklung, da Lehrmittel noch einfacher für mehrere Kantone produziert werden können. Für Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler sind grosse Anbieter meist attraktiver, da sie Lehrmittel in allen Fachbereichen anbieten und man sich nur einmal in eine Plattform einarbeiten muss. Der in Kapitel 8 beschriebene Lock-In-Effekt könnte den Wettbewerb zum Erliegen bringen, wenn sich ein einziger Anbieter mit seiner Lösung durchsetzen könnte.

Um der Gefahr der Monopolisierung zu begegnen könnte der Bund selbst eine zentrale Plattform zur Distribution und zum Betrieb von digitalen Lehrmitteln zur Verfügung stellen. Alle Lehrmittelverlage könnten diese Plattform nutzen. Im folgenden, fiktiven Zeitungsbericht wird eine solche Situation beschrieben.



Rückblick auf fünf Jahre EduID und Educa-Store

Gestern trafen sich die Vertreter von Bund, Kantonen, Schulgemeinden und Lehrmittelverlagen in Bern zur alljährlichen Educa-Fachtagung, um über die bisherigen Digitalisierungsbemühungen im Bildungsbereich eine positive Bilanz zu ziehen.

Seit fünf Jahren betreibt Educa die EduID – die digitale ID für alle Schweizer Schülerinnen und Schüler. Das System ist nach einigen Startschwierigkeiten inzwischen ausgereift und bildet die Basis für die Anmeldung im Educa-Store, der zentralen Plattform für digitale Lehrmittel. Über eine Million Unterrichtsmaterialien wurden im vergangenen Jahr über den Educa-Store an Schülerinnen und Schüler ausgeliefert. Im vergangenen Jahr wurden schweizweit rund 85 % aller Verkaufserlöse für digitale Unterrichtsmaterialien über die Plattform abgewickelt. Der Bund und die Kantone sind mit diesem Ergebnis sehr zufrieden, zeigt es doch, dass sich die hohen Investitionskosten für die Plattform und Infrastruktur letztlich gelohnt haben. Das rund 30-köpfige Team hinter dem Educa-Store zeigte sich ebenfalls zufrieden und kündigte für das laufende Quartal nur kleinere Weiterentwicklungen an – der Fokus liege derzeit auf dem Ausbau der Infrastruktur auf Grund der stetig gestiegenen Nutzerzahlen.

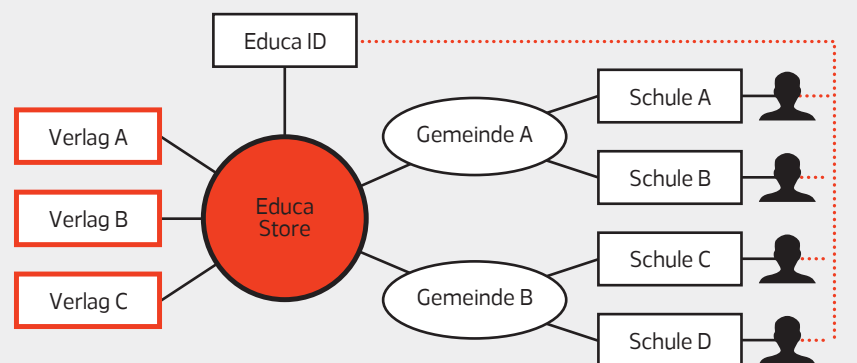
Die steigenden Kosten sind ein grosses Thema am Anlass in Bern. Kritik gibt es auch aus den Schulgemeinden. Obwohl mit dem Educa-Store ein wesentlicher Teil der Kosten für die Infrastruktur

und den Betrieb von digitalen Lehrmitteln vom Bund getragen wird, sind die Lehrmittel insgesamt nicht günstiger, sondern eher teurer geworden. Kurt Moser vom Schweizer Lehrmittelverband verteidigt die Preispolitik der Verlage. Digitale Lehrmittel mit multimedialen und interaktiven Inhalten seien laut Moser deutlich aufwändiger in der Herstellung als gedruckte Schulbücher.

Doch nicht alle Lehrmittelverlage sind mit der aktuellen Lösung glücklich. Die Leiterin des Zürcher EDUtec Verlags Sabine Winter klagt etwa über die geringen Anpassungsmöglichkeiten des Systems. Viele innovative Ideen liessen sich gar nicht umsetzen, da die Plattform eben nur den kleinsten gemeinsamen Nenner darstelle. Ihr Team habe bereits vielfältige Änderungswünsche bei Educa angebracht, umgesetzt wurden davon aber wenige. Urs Mayer, Leiter Educa-Store, kontert die Vorwürfe: «In ers-

ter Linie müssen wir den Dienst auf die breite Masse ausrichten und können nur begrenzt auf individuelle Bedürfnisse und Wünsche eingehen.» Über offene Schnittstellen (APIs) möchte Mayer den Verlagen in Zukunft aber mehr Möglichkeiten zur Umsetzung von verlageeigenen Lösungen bieten.

Auch ausländische Verlage klagen über die Schweizer Speziallösung. Diese erschwere ihnen den Zugang zum Markt mit ihren eigenen Plattformen. Einige Verlage aus Deutschland haben sich deshalb bereits aus dem Schweizer Markt zurückgezogen. Kurt Moser sieht darin aber keine Gefahr. Die Schweiz habe genügend gute Inhaltsanbieter und sei damit nicht auf Angebote aus dem Ausland angewiesen. Es sei aber im Sinne des Wettbewerbs wünschenswert, wenn auch günstigere Anbieter aus dem Ausland im Educa-Store Inhalte zur Verfügung stellen.

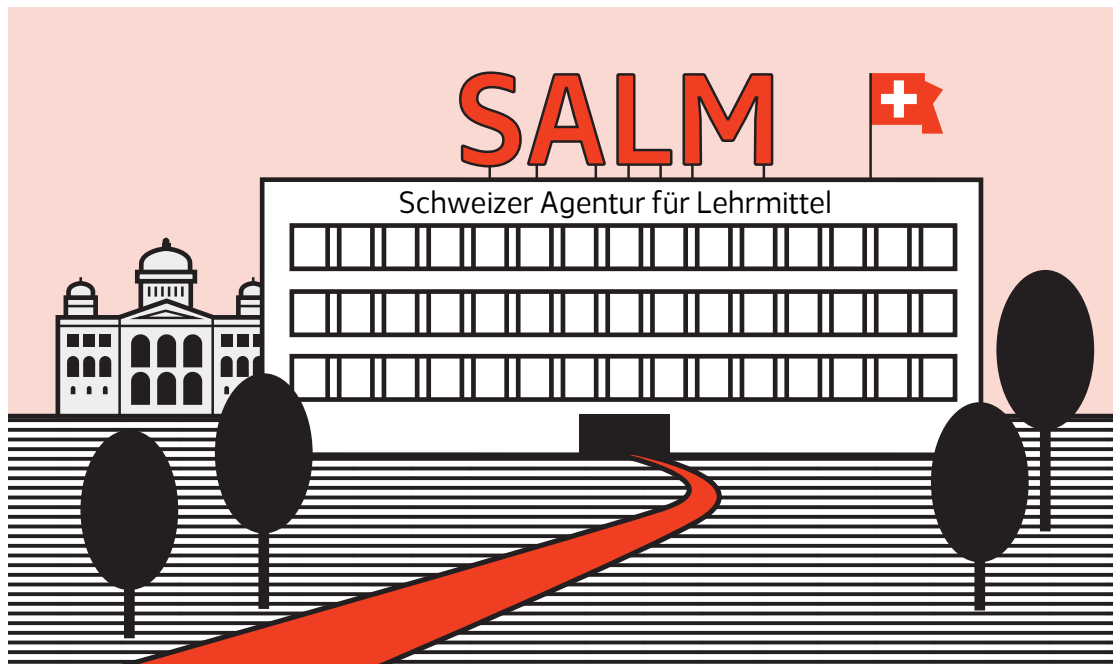


Staatlicher Einheitslehrmittelverlag

Ausgangslage

Ähnlich wie die Idee einer Einheitskrankenkasse wäre ein einheitliches, staatliches Modell für die Entwicklung und Herstellung von Lehrmitteln denkbar. Mit einem Einheitslehrmittelverlag mit kantonalen Zweigstellen könnten im Bildungswesen Kosten für den Wettbewerb (z. B. Werbung, Rabatte) eingespart werden. Auch aktuelle Entwicklungen zur Harmonisierung des Bildungswesens wie der Lehrplan 21 könnten einem solchen Szenario zuträglich sein.

Der Zusammenschluss kleinerer Verlage zu einigen wenigen Grossanbietern ist bereits heute eine mögliche Entwicklung im Markt und ist zum Beispiel in Deutschland bereits Realität. Durch die Digitalisierung könnte diese Entwicklung noch beschleunigt werden, da insbesondere die digitale Distribution einen hohen Initialaufwand erfordert, der sich erst mit wachsender Grösse rechnet. Eine Marktmonopolisierung könnte die Idee eines Einheitslehrmittelverlags fördern, um Kosten bei den Gemeinden und Kantonen zu sparen. Diese monieren bereits heute die stetig wachsenden Kosten für Lehrmittel und könnten den Schritt zum Einheitsverlag als Möglichkeit zur Kostenkontrolle sehen. Im Folgenden, fiktiven Zeitungsbericht wird die Situation eines solchen zentralen, staatlichen Lehrmittelverlags beschrieben.



Die Schweizer Agentur für Lehrmittel – ein Erfolgsmodell?

Österreich prüft derzeit die Einführung eines Einheitsverlags für Lehrmittel nach dem Schweizer Modell.

Noch vor zehn Jahren versuchte man durch die Abschaffung von Obligatorien und mit der Vereinheitlichung von Lehrplänen den Markt für Lehrmittel zu öffnen und mehr Wettbewerb zu ermöglichen. Franz Langer von der EDK resümiert: «Der freie Wettbewerb bei den Lehrmittelverlagen führte mit dem Einzug der digitalen Lehrmittel vor rund zehn Jahren zu einem grossen Spardruck und einem regelrechten Überlebenskampf.» Die deutlich günstigere Konkurrenz aus dem Ausland machte es den Schweizer Verlagen laut Langer praktisch unmöglich, die bisherigen Qualitätsansprüche beizubehalten. «Statt gemeinsamer Anstrengungen bei der Digitalisierung wurde auf Einzellösungen jedes Verlags gesetzt und der Digitalbereich weiterhin durch gedruckte Einweglehrmittel als Verbrauchsmaterial querfinanziert» so Langer. Mit der Digitalisierungsstrategie 2022 des Bundes wurden mehrere Modelle für das Bildungswesen evaluiert, um diesen Abwärtstrend zu stoppen. Neben Subventionen für Schweizer Verlage und Einfuhrzöllen für Lehrmittel wurde auch das Modell eines staatlichen Einheitsverlags nach dem SUVA-Modell geprüft. Nur zwei Jahre später nach einem deutlichen Volksentscheid wurde die Schweizer Agentur für Lehrmittel –

SALM – mit Hauptsitz in Bern gegründet und nach weiteren drei Jahren konnte der radikale Umbau des Verlagswesens 2027 abgeschlossen werden. Die Zusammenführung der bestehenden Verlage mit kantonalen Mehrheitsbeteiligungen in die SALM war ein steiniger Weg.

Einige der bisherigen Verlage sind in den kantonalen Zweigstellen der SALM aufgegangen. Ein markanter Unterschied ist die Spezialisierung auf einzelne Themengebiete pro Standort. Zum Beispiel werden alle Lehrmittel für Mathematik ausschliesslich in Zürich und St. Gallen durch ein 20-köpfiges Redaktionsteam weiterentwickelt und betreut. Bundesweit beschäftigt die SALM rund 800 Mitarbeiter. Neben der Lehrmittelentwicklung und -herstellung gehören auch drei Rechenzentren, eine grosse Evaluationsabteilung und eine eigene Druckerei zur SALM. Finanziert wird der Einheitsverlag durch die Kantone. Die von der SALM produzierten Lehrmittel werden wie im bisherigen Modell von den Gemeinden oder Kantonen angeschafft und den Schulen zur Verfügung gestellt. Gesamtwirtschaftlich hätte das Modell zwar keine Einsparungen für die Kantone gebracht, aber eine Homogenisierung und Qualitätssteigerung so Klaus Fischer, Verwaltungsratspräsident der SALM.

Für Egon Kärcher vom Freien Schulverlag aus Zürich ist die SALM vor allem ein riesiger Verwaltungsapparat, der Jahr für Jahr Millionen versenkt. «Die Ent-

wicklungskosten für ein einziges Lehrmittel haben sich im Vergleich zu früher insgesamt fast verdoppelt ohne eine nennenswerte Qualitätsverbesserung» so Kärcher. Sein Verlag gehört zu den wenigen verbliebenen freien Lehrmittelverlagen, die trotz SALM eigene Lehrmittel produzieren und vertreiben. Laut Kärcher schätzen die Schulen sein Angebot, welches durch hohe Aktualität und Praxistauglichkeit überzeugen könne. Als Vorsitzender des Lehrmittelverlagsverbands SwissLMVV kennt Kärcher die Szene gut und glaubt beim SALM nicht an ein Erfolgsmodell. Er rechnet mittelfristig mit einer Kostenexplosion durch die umfangreiche Bürokratie und sieht bei der SALM auch ein geringes Innovationspotenzial.

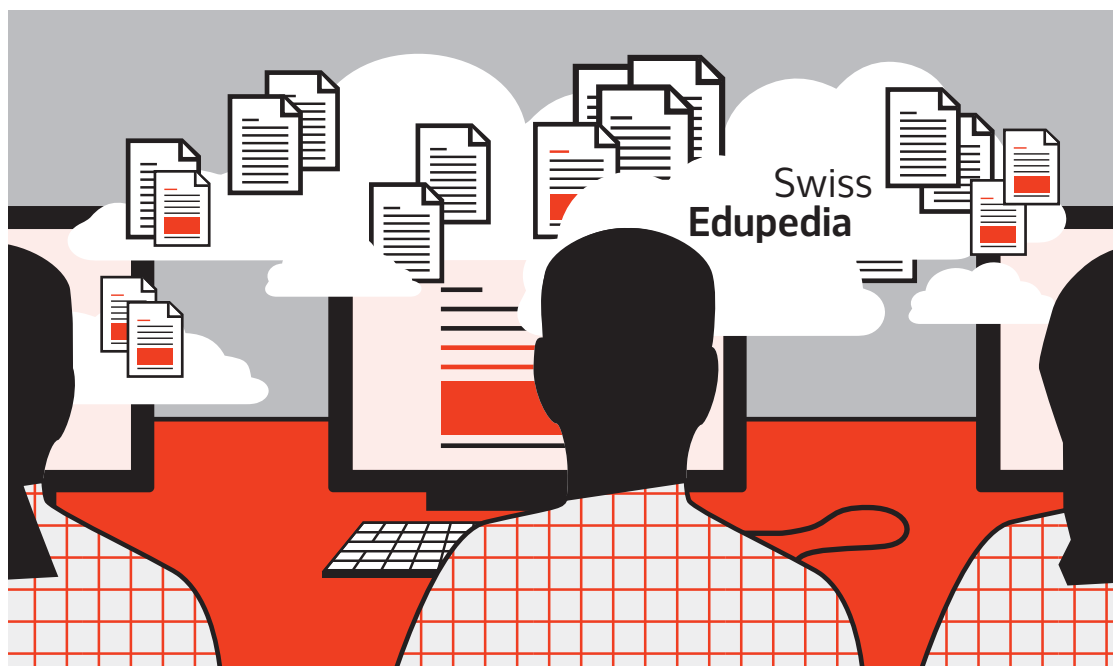
SALM-Verwaltungsratspräsident Fischer sieht durchaus Optimierungspotential innerhalb der stetig wachsenden Organisation. Von übertriebenen Kosten oder einer Innovationsbremse sei man aber weit entfernt. Aktuell diskutiert Fischer mit Vertretern der EDK und den Gemeinden die Frage, ob die SALM auch die Beschaffung und Wartung schulischer Infrastruktur, zum Beispiel mobile Schülergeräte wie Tablets, übernehmen sollte. Mit einer Vereinheitlichung könnten technische Probleme bei der Nutzung digitaler Lehrmittel reduziert werden und die Anschaffungskosten für Geräte durch Grossbestellungen auch für kleinere Gemeinden und Schulen reduziert werden.

Ausgangslage

In unterschiedlichsten Bereichen wie Musik, Fotografie, Film usw. führte die Digitalisierung durch einfachere Entwicklung und Bereitstellung von Inhalten auf Web 2.0- Austauschplattformen zu einem massiven Zuwachs an sogenanntem User Generated Content. Eines der prominentesten Beispiele ist sicher die Wikipedia. 2005 gab der Pressesprecher des bekannten Brockhaus Lexika in einem Interview noch zu bedenken, dass Wikipedia keine verlässliche Quelle sei und man bei Brockhaus auf «Qualität, auf Fachredakteure, auf Fachautoren und ein System setze, was diese Qualität und diese Verlässlichkeit absolut absichert und dass jeder, der aus dem Brockhaus zitiert, auch wirklich sicher sein kann, dass das, was er da zitiert, stimmt.» Studien zeigten bereits damals, dass die Qualität und Verlässlichkeit der Wikipedia dem Brockhaus im Durchschnitt überlegen war. 2014 wurde schliesslich die gedruckte Ausgabe des Brockhaus eingestellt und der Verlag zerschlagen und verkauft.

Im Bildungsbereich wird User Generated Content häufig mit dem Begriff Open Educational Resources verbunden, da die Inhalte meist mit einer offenen Lizenz verwendet werden und damit eine kostenfreie Nutzung, Bearbeitung und Weitergabe möglich wird (siehe Kapitel 7). Bereits seit dem letzten Jahrhundert gibt es diverse Initiativen und Plattformen, um von Lehrpersonen erstellte Materialien zu sammeln und bereitzustellen (z. B. Swissheduc.ch, ZUM.de). Einen vergleichbaren Erfolg wie Wikipedia konnte bislang jedoch keines dieser Angebote erzielen.

In dem folgenden fiktiven Szenario hat der Bund regulierend eingegriffen und den Lehrpersonen zeitliche Ressourcen für die Erstellung und Pflege von OER-Materialien auf einer staatlich finanzierten offenen Austauschplattform zugesprochen und im Gegenzug die klassische Lehrmittelentwicklung und -beschaffung abgeschafft.



Schleppende Fortschritte bei der SwissEdupedia

Die radikale Abkehr von klassischen Lehrmitteln im Schulwesen polarisiert seit Jahren die Gemüter. Was hat dieser Schritt tatsächlich für den Unterricht und die Lehrpersonen gebracht?

Seitdem Bund und EDK Ende 2023 ihre Pläne vorlegten, im Zuge der Digitalisierungskampagne 2030 zukünftig keine klassischen Lehrmittel mehr an öffentlichen Schulen anzuschaffen, entbrennen immer wieder hitzige Debatten um den Sinn und Unsinn dieser Reform. Trotz aller Kritik startete bereits vor mehr als fünf Jahren die SwissEdupedia nach dem Vorbild der Wikipedia. Alle Materialien stehen seither mit einer offenen Lizenz auf der Plattform kostenlos zur Nutzung und Veränderung zur Verfügung. Bundesweit werden alle Lehrpersonen auf allen Schulstufen seit Juli 2027 für die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien und deren Bereitstellung auf SwissEdupedia entschädigt. Sukzessiv wurden die Lehrmittelverlage mit kantonalen Beteiligung seit 2023 zurückgefahren und haben heute nur noch eine beratende und unterstützende Funktion bei der Bewirtschaftung der Plattform.

Bereits in den Anfängen monierten Vertreter der kantonalen Bildungsstellen und der LCH, die zu Beginn pauschale Vergütung über ein Stundenbudget für jede Lehrperson sei der falsche Weg. Gerade bei kleineren Pensen sei die Stundendotation so gering, sodass kaum qualitativ hochwertige Materialien entstehen können und das Budget häufig bereits für die Koordination innerhalb der Fachgruppen aufgebraucht sei. Ebenso seien die obligatorischen Weiterbildungen für alle Lehrpersonen mit hohen Kosten verbunden, die besser für einzelne, hoch motivierte und engagierte Lehrerinnen und Lehrer aufgewendet werden sollten. Die EDK prüft derzeit ein solches Modell, bei dem sich Lehrpersonen als SwissEdupedia Power-Autoren anmelden können und zusätzliche Entschädigungen und Erfolgsprämien erhalten sollen. Pascal Eberli von der EDK konnte jedoch keine Angaben machen, wann genau ein solches Modell tatsächlich eingeführt werden könnte.

Stefanie Schär von der Kantonsschule Baden gehört heute zu den aktivsten Autorinnen auf SwissEdupedia und verteidigt das Konzept: «Viele Lehrpersonen erstellen oh-

nehin seit jeher Material für ihren Unterricht und einige stellten diese auch schon früher online zur Verfügung. Jetzt machen das alle meine Kolleginnen und Kollegen und wir profitieren davon. Durch die neuen, schulübergreifenden Fachteams findet viel mehr Austausch statt und die Qualität wird immer besser.» so Schär. Doch das sehen längst nicht alle so. Gymnasiallehrer und ehemaliger Verlagsleiter Thomas Ebner ist auch heute, nach über fünf Jahren Entwicklungsarbeit an der Bildungswikipedia, schockiert über die Qualität vieler Inhalte. Laut Ebner ist das ein deutlicher Rückschritt zu den früheren Verlagsprodukten: «Den Lehrpersonen fehlt schlicht die Zeit und das Know-how wirklich gute Lehrmittel zu entwickeln. Daran werden auch die verpflichtenden Weiterbildungsangebote an den Pädagogischen Hochschulen nicht viel ändern können.» so Ebner. Er könne sich nicht vorstellen, dass die SwissEdupedia in den nächsten Jahren das Niveau klassischer Lehrmittel erreichen werde.

Mehrere unabhängige Studien (z.B. EDPED 2027 der Universität Zürich), haben die Qualität der Angebote auf SwissEdupedia im Vergleich zu Lehrmittel aus anderen europäischen Ländern wie Deutschland und Österreich untersucht und kommen zu einem zwiespältigen Ergebnis. Ein Teil der häufig im Unterricht eingesetzten Materialien auf SwissEdupedia ist auf hohem bzw. sehr hohem Niveau und bezüglich Aktualität und Verlässlichkeit den klassischen Lehrmitteln durchwegs überlegen. Bei vielen dieser Inhalte gibt es laut der Untersuchung zwanzig und mehr Autorinnen und Autoren, die regelmässig Ergänzungen und Aktualisierungen vornehmen. Umgekehrt sieht es bei den weniger prominenten Inhalten etwa für den Religionsunterricht oder die zweite Fremdsprache aus. Hier sieht die Studie bei der SwissEdupedia teils eklatante Mängel. Zum Beispiel seien für einige Inhalte nur einzelne Autoren verantwortlich, was zu sehr subjektiv gefärbten Darstellungen oder zu komplizierten Formulierungen führe, die nicht praktikabel für den Schulbetrieb seien. Die EDPED und zwei weitere Studien der Pädagogischen Hochschule Luzern sehen ein viel grösseres Problem in der fehlenden Passung und Abstimmung zwischen den in sich stimmigen und guten Materialien. Der sprich-

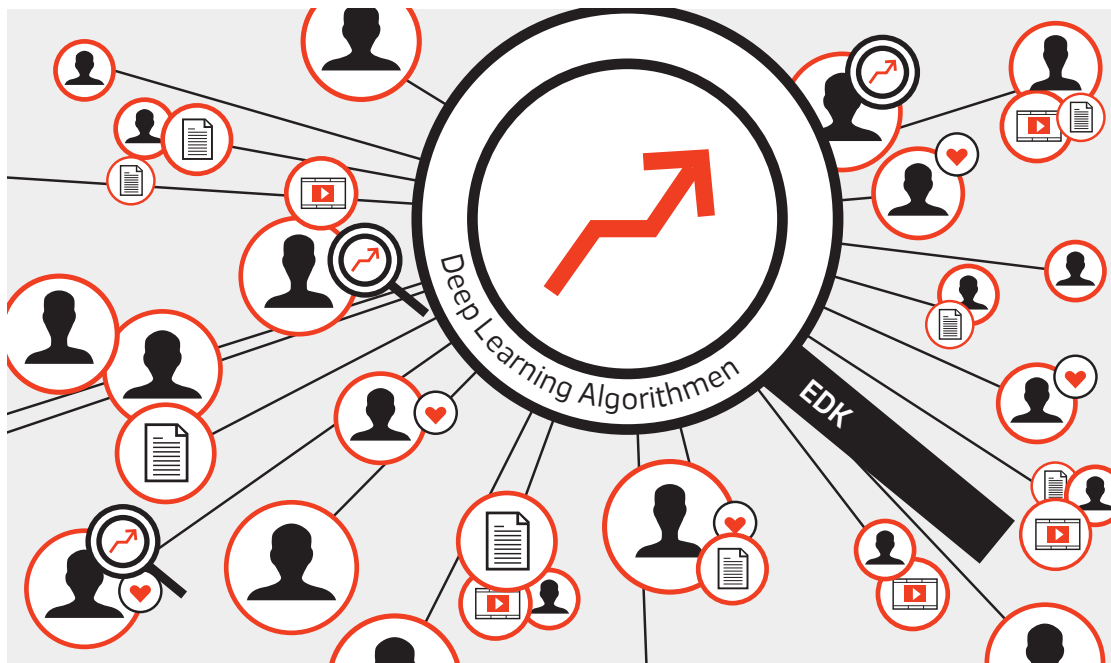
wörtliche «rote Faden» fehle und müsse von jeder Lehrperson im Unterricht neu gesponnen werden, was vermutlich nicht allen gleichermaßen gut gelingt.

Die eigentliche Frage für Bund und Kantone ist jedoch, ob sich die allgemeine Unterrichtsqualität durch die Einführung der SwissEdupedia verbessert hat. Susanne Leisig, Professorin für Lernpsychologie an der Universität Basel, zieht eine grundsätzlich positive Bilanz. «Klar gibt es überall noch Justierungsbedarf. Das Konzept ist revolutionär und einzigartig in Europa und ein paar Kinderkrankheiten sind da nicht zu vermeiden.» Die gemeinsam erarbeiteten Bildungsinhalte auf SwissEdupedia hätten aber bereits vieles positiv verändert, so Leisig: «Die Abschaffung von Obligatorien und starren Lehrmitteln führt zu mehr Flexibilität. Lehrpersonen sind heute offener im Austausch ihrer eigenen Materialien aber auch kritischer. Insbesondere die rechtliche Sicherheit, alle Unterrichtsmaterialien auf SwissEdupedia anpassen und für den eigenen Unterricht adaptieren zu können, hat viele Ängste abgebaut.» Profitieren können laut Leisig vor allem jene Lehrpersonen, die schon früher viel Zeit in die Material- und Unterrichtsentwicklung investiert haben und nun mehr Anerkennung dafür erhalten. Aussagen zur Unterrichtsqualität seien hingegen schwierig und empirische Längsschnittstudien stehen noch aus. Laut Leisig ist die heutige Lösung aber zumindest kompatibel mit den gewachsenen Ansprüchen an das Bildungssystem mit einem stark individualisierten und kompetenzorientierten Unterricht. Ganz anders sieht das Dachverband Schweizer Lehrerinnen und Lehrer LCH. In einem offenen Brief an die EDK bemängelt er das Stückwerk und die starken Qualitätsunterschiede innerhalb der SwissEdupedia, welche viele Lehrpersonen der Volksschule überfordere. Einige Lehrpersonen würden zudem seit der Reform mehr Zeit mit der Materialentwicklung als mit dem eigentlichen Unterrichten verbringen. Der LCH fordert deshalb eine Trendwende und wieder einen stärkeren Einbezug spezialisierter Inhaltentwickler. LCH-Präsident Urs Maier fügte im Interview hinzu: «Ein Streik als letztes Mittel ist nicht ausgeschlossen».

Ausgangslage

Die fortschreitende Vermessung und Datenerfassung schreiten in allen Bereichen des täglichen Lebens voran. Die Treueprogramme der Supermärkte erfassen detailliert, was wir wann einkaufen. Social Media-Dienste erfassen, welche Dinge wir mögen und was uns interessieren könnte. Mit Fitness-Armbändern und Smartwatches erfassen wir kontinuierlich Puls, Schritte und Kalorien. Wir sammeln virtuelle Likes und Freunde und vieles mehr. Stichwort Big Data. Alle diese Daten ermöglichen das Erstellen aussagekräftiger Personenprofile, die zum Beispiel die Grundlage für personalisierte Werbung oder für die Diagnose im Krankheitsfall bilden. Wie bei jeder technologischen Entwicklung ergeben sich Chancen und Risiken.

Im Bildungsbereich wird Learning Analytics sowohl zur Steuerung als auch zur Verbesserung von Lehr- und Lernprozessen zunehmend eine Rolle spielen (siehe auch Kapitel 6). Aufgrund des Datenschutzes könnte die EDK die grundsätzliche Datenhoheit für alle anfallenden Daten der Schülerinnen und Schüler anstreben. Die daraus resultierenden umfangreichen Möglichkeiten der Auswertung könnten sowohl einen positiven als auch negativen Einfluss auf das Bildungswesen haben.



Bildungsrevolution oder Untergang – die Datensammelwut der EDK

Jeder Klick, jede Eingabe, jede Notiz, alles wird heute in einer riesigen Datenbank schweizweit für alle Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler erfasst. Täglich entstehen Gigabyte an Daten, die von Algorithmen akribisch ausgewertet und interpretiert werden. Doch machen die Daten unser Bildungssystem wirklich besser?

Es begann bereits 2018 als die EDK bekannt gab, künftig noch mehr Daten in allen Bereichen des Bildungssystems zu erheben, um die Bildungsqualität sowohl kantonal als auch in einzelnen Gemeinden besser vergleichen und steuern zu können. International voll im Trend gab es wenig Widerstand gegen weitere Vergleichstests wie PISA oder den Ausbau der ÜGK-Erhebungen. Nur sechs Jahre später konnte das Digital Office der EDK verkünden, dass man mit Hilfe von Deep Learning Algorithmen den Entwicklungsverlauf der Schülerinnen und Schüler bis zur nächsten Erhebungswelle mit 89% Genauigkeit korrekt vorhersagen konnte. Fasziniert von den Daten und Algorithmen ging man der Frage nach, ob man die individuellen Kompetenzen des Lehrplan 21 mit seinen rund 4500 Kompetenzstufen nicht für jede Schülerin und jeden Schüler präzise messen könnte. Mit dem Ziel daraus einen vollständig individuellen und an den Leistungsstand angepassten Lernplan zu erstellen. Der oberste Lehrer der Schweiz Egon Kanz sagte damals: «Eine unrealistische Idee – eine Maschine wird niemals die diagnostischen Kompetenzen einer guten Lehrperson erreichen können. Statt Millionen für diese unsinnigen Versuche auszugeben, sollte sich die EDK auf ihr Kerngeschäft konzentrieren.»

Im Sommer 2025 ging DeepLearn in einer ersten Betaphase in Betrieb. Gefüttert wurde das System mit allen bisherigen Daten aus Vergleichstests und Erhebungen der vergangenen zehn Jahre. Doch dabei blieb es nicht: Wann und welche Aufgabe hat Susi heute erledigt,

welche Kompetenzen erreicht? Welche Bewertung hat Frau Müller ihr heute dafür gegeben und wie viele Tage hat Susi dieses Jahr eigentlich schon gefehlt? DeepLearn führt Buch, über alle und jederzeit. Ermöglicht haben das vor allem die digitalen Schulbücher und Learning-Management-Systeme, die alle Aktivitäten genau beobachten und deren Datenbanken nach Vorgabe der EDK nun seit 2024 grundsätzlich mit DeepLearn zu verknüpfen sind. Ein schmutziges Geschäft mit den Daten findet Frank Richter vom Lehrmittelverlag Nordsüd-Schweiz: «Wir erheben Daten, um unsere Lehrmittel zu verbessern – nicht um den gläsernen Schüler zu erschaffen. Ich glaube wir haben die Büchse der Pandora geöffnet, als wir vor Jahren der EDK Zugang zu unseren Daten gewährt haben.»

Kritik an DeepLearn kommt aber nicht nur von Verlagen. Auch der LCH verschärft seinen Ton gegenüber der EDK und fordert in einem offenen Brief die Abschaffung der Plattform. DeepLearn bedrohe das Bildungssystem der Schweiz. EDK-Präsidentin Ursula Zaus versucht die Bedenken gegenüber dem System zu zerstreuen. «Es geht nicht um den Ersatz von Lehrpersonen oder Lehrmitteln. DeepLearn wird Lehrpersonen bei ihrer täglichen Arbeit unterstützen und entlasten, aber sie keinesfalls überflüssig machen. Es wird weiterhin gute Lehrmittel brauchen, um die Kompetenzen zu erarbeiten.» Laut Zaus sind insbesondere Eltern sehr dankbar für die neue Transparenz. Statt Halbjahreszeugnissen erhalten sie wöchentlich einen detaillierten Leistungsbericht ihrer Schützlinge mit einem Vergleichswert zur Lerngruppe, zum Schulkreis und zum schweizweiten Durchschnitt. DeepLearn erkennt sofort, wenn Schülerin Susi eine Woche unter ihrem üblichen Leistungsniveau zurückliegt. Ein besonderer Dorn im Auge ist dem LCH aber die jährliche Leistungsprognose bis zum Ende der obligatorischen Schulzeit. Eine solche Prognose zementiere die freie Entwicklung

unserer Kinder, so Kanz. «Wenn ein technisches System bereits nach der zweiten Klasse den erwarteten Bildungsabschluss der Kinder und mögliche Berufsfelder benennt, dann sind wir nicht mehr weit von einer Bildungsplanwirtschaft entfernt.»

Professorin Uta Wernli von der Universität Zürich sieht das optimistischer. «Wir befinden uns mitten in einem Umbruch im Bildungssystem. Wir haben heute empirisch abgesicherte Daten und müssen nicht mehr auf das Bauchgefühl von Lehrpersonen vertrauen, wenn es um die Einschätzung von Schülerinnen und Schülern geht. Auch im internationalen Vergleich haben sich die Leistungen in der Schweiz seit der Einführung von DeepLearn signifikant verbessert.» Für den Bildungsstandort Schweiz ist das ein grosser Schritt in die richtige Richtung, argumentiert die junge Professorin. Die bereits mit dem Lehrplan 21 eingeführte Ausrichtung auf Kompetenzen und damit auf den Output statt Input, ermögliche es erstmals diesen Output auch tatsächlich zu messen. Zu jedem Lehrmittel müssen deshalb heute Hunderte von Aufgaben formuliert werden, die eine automatische Überprüfung der damit abgedeckten Kompetenzstufen durch DeepLearn ermöglichen. Ob eine Aufgabe eher schwierig oder leicht ist, bestimmen die Algorithmen selbstständig, sobald einige Tausend Schülerinnen und Schüler diese gelöst haben. «So etwas kann eine einzelne Lehrperson schlicht nicht leisten. Erstmals werden Bewertungen von Lehrpersonen und damit Schülerleistungen auch tatsächlich vergleichbar.» so Wernli.

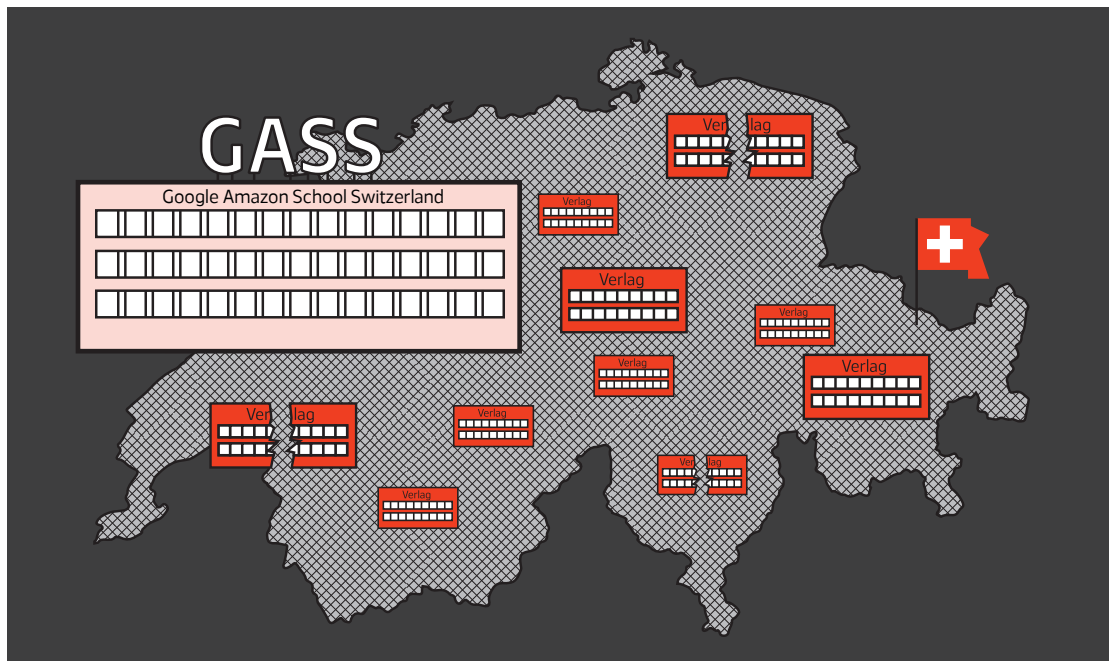
Fünftklässlerin Susi bekommt auch heute wieder einen individuellen Lernplan von DeepLearn vorgelegt, an dem sie bis zum Ende der Woche arbeiten soll. Ihre Lehrerin Frau Müller wird sie wie jede Woche nach Kräften auf diesem Weg unterstützen. Bildungsrevolution oder Entmündigung – diese Frage wird das Bildungssystem auch in den kommenden Jahren beschäftigen.

Bisherige Verlagslandschaft mit individuellen Lösungen

Ausgangslage

Grundlegende Veränderungen im Bildungswesen beanspruchen in der Regel viel Zeit. Einer der Gründe dafür in der Schweiz sind die komplexen demokratischen und föderalistischen Strukturen im Bildungswesen. Je nach Kanton, Schulbereich, Schulstufe und Aufgabenbereich sind unterschiedliche Träger (z. B. Bund, Kanton, Gemeinde, Schule, Lehrperson, Eltern) für eine Aufgabe zuständig. Diese Zuständigkeiten können auch von Kanton zu Kanton unterschiedlich geregelt sein. Diese dezentralen Strukturen führen zu Mehrspurigkeiten und machen das Bildungswesen schwerfällig.

Digitale Lehrmittel der Stufe 3 und 4 gehen einher mit massiven Veränderungen der Prozesse bei der Entwicklung, Herstellung und Distribution und bedingen vermehrte Koordination und Absprachen zwischen den Kantonen, den Schulen und den Lehrmittelverlagen. Im föderalistischen Schweizer Bildungssystem ist die Gefahr deshalb gross, dass die digitale Transformation im Lehrmittelbereich zu spät erfolgt und sich in Folge neue Player im Markt etablieren. Im Folgenden, fiktiven Zeitungsbericht wird eine solche Situation beschrieben.



Der Anfang vom Ende?

Fiasko rund um Schweizer Lehrmittel! Vor zwei Monaten hat der Lehrmittelverlag Nordsüdschweiz seine Bilanz deponiert. Gestern wurde bekannt, dass weitere Lehrmittelverlage kurz vor dem Aus stehen. Ist die Versorgung der Schweizer Schulen mit Lehrmitteln gefährdet?

An einer kurzfristig einberufenen Medienkonferenz der Wirtschaftsverbände wurden am Mittwoch in Zürich lautstark Forderungen an die Politik im Zusammenhang mit der Krise im Schweizer Lehrmittelmarkt gestellt. Obwohl seit langem klar, hätten es die zuständigen Stellen in der Bildungspolitik und die Schweizer Lehrmittelverlage verpasst, die Ablösung gedruckter Lehrmittel durch digitale Lehrmittel zu vollziehen. Der Präsident von *economiesuisse* zog gar den Vergleich mit der damaligen Krise der Uhrenindustrie.

Schon vor Jahren wurde seitens der Wirtschaft unterstützt durch die Parla-

mentariergruppe «digital school initiative» wiederholt kritisiert, dass die verschiedenen, im internationalen Vergleich kleinen Schweizer Lehrmittelverlage nur durch Fusion und gezielte Nutzung gemeinsamer Synergien eine Chance hätten, am Markt gegenüber der ausländischen Konkurrenz und neuen Anbietern zu bestehen. Spätestens mit dem Angebot «GASS» (Google Amazon School Switzerland) spitzte sich die Lage der Lehrmittelverlage drastisch zu. Gemäss Schätzungen der Stelle für Bildungsmonitoring des Bundes werden heute von den Schulen im Bereich Volksschule bereits über 45% aller Unterrichtsmaterialien über GASS bezogen. Die Schulen erklären, dass die immer noch stark an die damaligen Schulbücher angelehnten digitalen Lehrmittel der Schweizer Lehrmittelverlage qualitativ mit den umfassenden GASS-Angeboten nicht mithalten könnten. Zunehmend hätten sich auch Eltern beklagt, weil sie einen Nachteil für ihre Kinder befürchteten, wenn statt der

multimedialen, interaktiven und vernetzten GASS-Materialien veraltete Lehrmittel eingesetzt würden.

Die aktuelle Krise hat sich noch weiter zugespitzt, da erste Verlage dazu übergegangen sind, einzelne Lehrmittel als eigentliche Lockvogelangebote zu verschenken. Der Preiskampf sei gemäss Aussagen der Interkantonalen Lehrmittelzentrale für die ganze Branche ruinös und man müsse davon ausgehen, dass an Schweizer Schulen bald nur noch im Ausland hergestellte Lehrmittel ohne Berücksichtigung des kommenden Lehrplans und der schweizerischen Gegebenheiten zur Verfügung stünden. Die Präsidentin der HPS sieht hier einen Ausverkauf der Heimat, der zu einem drastischen Abbau des Bildungsniveaus in der Schweiz führe. Sie forderte deshalb den sofortigen Rücktritt des Präsidenten der Erziehungsdirektorenkonferenz und die Einsetzung einer ausserparlamentarischen Untersuchungskommission.

Lektionsplanung Dienstagvormittag, 16. Juni 2026

Schulort: Fuchswinkel

Lehrerin: Dejan Vilikic

Klasse: 3. Klasse, 19 Schülerinnen und Schüler

Thema:

Grammatik- und Rechtschreibtraining

Kompetenzstufe Lehrplan 21: D.5.E.1.

- können das ABC auswendig buchstabieren, um es für das Nachschlagen von Wörtern im Schul-Wörterbuch zu nutzen.

Voraussetzungen:

Die Schülerinnen und Schüler kennen das ABC und können es mit Unterstützung buchstabieren.

Zeit	Thema/Ziele	Methoden, Aktivitäten (wie, wer)	Mittel, Medien, Orte (womit, wie)
9.00 – 9.10	Repetition ABC	ganze Klasse	Wandtafel, Flipchart etc.
9.10 – 9.20	Welches Wort steht im Wörterbuch weiter vorne? Teil 1: Wortpaare wie Stuhl-Tisch, Strasse-Weg, rot-grün	individuelles Üben mit einer Zuordnungsübung	webbasierte Lernumgebung; Stoppuhr für die benötigte Zeit als Gamifizierungselement
9.20 – 9.35	Welches Wort steht im Wörterbuch weiter vorne? Teil 2: Wortpaare wie Zoo-Zirkus, Hut-Helm, grün-grau, rennen-rollen	individuelles Üben mit einer Zuordnungsübung	webbasierte Lernumgebung; Stoppuhr für die benötigte Zeit als Gamifizierungselement
9.35 – 9.45	Welches Wort steht im Wörterbuch weiter vorne? Teil 3: Wortpaare wie Zoo-Zirkus, Hut-Helm, grün-grau, rennen-rollen	kleiner Wettbewerb mit Vierergruppe gegen Vierergruppe	webbasierte Lernumgebung im Multiplayer Game-Modus

Fortsetzung:

In der nächsten Sprachlektion geht es darum, eine ganze Liste von Wörtern alphabetisch zu sortieren. Dazu wird die gleiche webbasierte Lernumgebung genutzt.

13

KONKRETE HANDLUNGS- EMPFEHLUNGEN

Die folgenden Empfehlungen sind weder durch ihre Reihenfolge gewichtet noch erheben sie Anspruch auf Vollständigkeit. Sie sind bewusst verkürzt und pragmatisch dargestellt.

13.1

Politik

Koordination Lehrmittelverlage und Bildungswesen

Der stark föderalistische Lehrmittelmarkt in der Schweiz und das föderalistische Bildungssystem sind mit Gründe für das qualitativ hochstehende und breite Lehrmittelanangebot für die Schweizer Volksschulen. Die aufgrund der Digitalisierung veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen werden aber wie in anderen Branchen zu einer Konzentration der Marktteilnehmer führen. Kleine Lehrmittelverlage werden sich insbesondere im technischen Bereich kaum mehr allein behaupten können. Will man in Zukunft das Potenzial digitaler Lehrmittel nutzen, resultieren deutlich höhere Initialkosten für die Entwicklung neuer Lehrmittel. Um die hohe Qualität solcher Lehrmittel sicherzustellen, müssen in Zukunft die Verlage und Bildungsbehörden enger zusammenarbeiten und Synergien nutzen. Auch im Bereich der Lizenzverwaltung und Distribution digitaler Lehrmittel drängen sich verlagsübergreifende und zumindest sprachregionale Lösungen auf. Die Verantwortlichen der Lehrmittelverlage, die EDK und die Kantone sind gefordert, eine engere Koordination anzustreben und wirtschaftlich auf Dauer kaum finanzierbare und für Schulen nicht kundenfreundliche Doppelspurigkeiten zu vermeiden. Die Politik muss neue, über Kantonsgrenzen hinaus gehende Finanzierungsmodelle evaluieren und auch die Kostenverteilung von Kantonen und Gemeinden/Bezirken bei digitalen Werkzeugen in der Schule überprüfen. Die Koordination könnte zum Beispiel im Rahmen der ilz erfolgen.

Klärung rechtlicher Rahmenbedingungen auf Bundesebene

Für viele rechtliche Fragen rund um die Themen Urheberrechte, Datenschutz im Zusammenhang mit Learning Analytics oder Datensicherheit und -verfügbarkeit fehlen heute Regelungen, die den Schulen einen praktikablen Rahmen zur Rechtssicherheit bieten. Hier ist die Bildungspolitik in Zusammenarbeit mit der Bundespolitik gefragt, gesetzliche Regelungen so auszugestalten, dass sie den heute veränderten digitalen Rahmenbedingungen Rechnung tragen und den Schulen als nichtkommerzielle Institutionen einen gewissen Spielraum bei der Nutzung und beim Erstellen digitaler Medien einräumen.

Förderung des Verständnisses für die digitale Transformation bei Entscheidungsgremien

Entscheidungsträger in den Bildungsbehörden und in den Lehrmittelverlagen nehmen im digitalen Transformationsprozess zwei verschiedene Rollen ein. Zum einen sind sie selbst im Alltag mit den Auswirkungen der Digitalisierung verschiedener Prozesse konfrontiert und benötigen dabei ein persönliches Mindestmass an digitaler Versiertheit, um Mitarbeitende in dieser Thematik überhaupt begleiten und fördern zu können. Zum anderen sind sie in ihrer Rolle als Führungskräfte im Transformationsprozess ein wichtiger Treiber, Motivator und haben auch eine Vorbildfunktion. Sie fungieren als strategische Wegweiser und sind verantwortlich für die Bereitstellung finanzieller Mittel für Projekte, Change Management Prozesse oder Weiterbildungen. Soll die digitale Transformation im Bildungswesen und bei den Lehrmittelverlagen gelingen, müssen die Entscheidungsgremien für das Thema Digitalisierung und digitale Kompetenzen sensibilisiert sein und bei Bedarf die Beratung von Fachpersonen in Anspruch nehmen.

13.2

Lehrmittelverlage

Anpassung der Entwicklungsprozesse in Lehrmittelverlagen

Das vorherrschende Wasserfall-Modell für die Entwicklung von Lehrmitteln, bei dem projektartig über einen definierten Zeitraum ein Team von Autorinnen und Autoren zusammengestellt und finanziert wird, ist spätestens für digitale Lehrmittel der Stufe 4 nicht mehr geeignet. Für die fortlaufende Pflege, Aktualisierung, Überarbeitung und Ergänzung solcher digitaler Lehrmittel drängen sich Modelle mit Lehrmittel-Redaktionen auf, vergleichbar mit Redaktionen bei Medienunterneh-

men. Lehrmittel der Zukunft werden keine statischen Produkte mehr sein, sondern Drehscheiben für den Unterricht, umfassend die Lerninhalte, die Lernprodukte der Schülerinnen und Schüler, Rückmeldungen und Leistungsbeurteilung und eine ganze Reihe von weiteren Angeboten. Diese Aufgabe kann nur ein Redaktionsteam leisten, das Lehrmittel kontinuierlich betreut.

Anpassung der Geschäfts- und Distributionsmodelle der Lehrmittelverlage

Die Erwartungen an digitale Lehrmittel mit schneller Aktualisierung und einfacher und kostengünstiger Distribution wird mittelfristig zu neuen Geschäftsmodellen für Lehrmittelverlage führen. Die bisher dominierende Einmalvergütung mit dem Kauf eines gedruckten Werkes wird mit hoher Wahrscheinlichkeit durch vereinzelt bereits verfügbare zeitlich befristete Nutzungslizenzen abgelöst, etwa als Abonnementsmodelle entsprechend dem Trend bei der Nutzung von Unterhaltungs- und Softwareprodukten. Durch Abonnementsmodelle lassen sich die fortlaufenden Kosten für den Betrieb der Infrastruktur und die stetige Weiterentwicklung der Inhalte decken. Die Schulen und Gemeinden werden ihre Kosten- und Organisationsstrukturen den neuen Distributions- und Verrechnungsmodellen anpassen müssen. Die Anpassung der Geschäfts- und Distributionsmodelle kann nicht allein von den Lehrmittelverlagen vorgenommen werden, sondern muss in enger Koordination mit den Bildungsbehörden und Schulen erfolgen. So erleichtern einfache und koordinierte Lizenzmodelle den Schulen den Überblick (z. B. einheitlich gestaltete Abonnementsmodelle). Organisationsübergreifende Single Sign-on-Zugänge erleichtern die schulinternen Prozesse (z. B. Projekt FIDES).

Know-how Entwicklung im digitalen Bereich

Lehrmittelverlage haben in den letzten Jahrzehnten viel Know-how und ein Netzwerk für die professionelle und kosteneffiziente Printproduktion aufgebaut. Im Vergleich dazu stehen die Verlage im digitalen Bereich noch am Anfang und haben entsprechenden Nachholbedarf. Der Paradigmenwechsel vom heute eher statischen Lehrmittelprodukt zur dynamischen Drehscheibe für Lernprozesse verändert die herkömmlichen Prozesse bei Lehrmittelverlagen grundlegend. Es geht dabei nicht darum, alle Entwicklungen inhouse umsetzen zu können. Wichtig ist es, reflektierte Entscheidungen bei der Vergabe von externen Aufträgen treffen zu können und die Folgen technischer Entscheidungen hinreichend beurteilen zu können. Lehrmittelverlage werden die Hürde der digitalen Transformation nur erfolgreich schaffen, wenn ihre Mitarbeitenden die notwendigen digitalen Kompetenzen erwerben und besitzen. Dabei geht es nicht nur um Anwendungskompetenzen, sondern um fundiertes technisches Wissen und grundlegende Verhaltens- und Arbeitsweisen bei der Entwicklung, Herstellung und Wartung von digitalen Lehrmitteln. Ebenfalls müssen die Mitarbeitenden Wissen im Bereich Multimedia Learning mitbringen, um die Redaktionsteams bei der Nutzung der neuen digitalen Potenziale kompetent begleiten zu können.

13.3

Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen

Digitale Kompetenz der Dozierenden an Pädagogischen Hochschulen

Der Einsatz von Computern und weiteren digitalen Geräten beschränkt sich nicht auf das Fach «Medien und Informatik». Alle Fachdidaktiken sind gefordert, die vorhandenen digitalen Werkzeuge sinnvoll zu integrieren oder neue, fachspezifische Werkzeuge zu konzipieren und zu entwickeln. Entsprechende Erkenntnisse werden sich auch in zukünftigen Lehrmitteln niederschlagen. Es ist deshalb zwingend, dass alle Dozierenden an Pädagogischen Hochschulen und Weiterbildungsinstitutionen für Lehrpersonen fundierte Kenntnisse zum Einsatz von digitalen Medien im Unterricht besitzen.

Einsatz digitaler Medien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen

Die adäquate Nutzung digitaler Lehrmittel hängt primär von den Fähigkeiten und der Bereitschaft der Lehrpersonen ab, die digitalen Medien gezielt und mit einem didaktischen Mehrwert einzusetzen. Die teils noch fehlende technische Infrastruktur an den Schulen spielt dabei eine untergeordnete Rolle. Die seitens der Lehrpersonen benötigten Kompetenzen sind allgemeiner Natur und unabhängig von der technischen Infrastruktur. Kommunikations- und Kooperationskompetenzen

gehören heute zu den Schlüsselqualifikationen in der Gesellschaft und Arbeitswelt. Durch entsprechende Aus- und Weiterbildung müssen Lehrpersonen diese allgemeinen digitalen Kompetenzen erlangen und für die kompetente Nutzung digitaler Medien im eigenen Unterricht qualifiziert werden. Dies betrifft sowohl die allgemeinen Kompetenzen im Umgang mit ICT als auch fachspezifische Kompetenzen beim Einsatz digitaler Lehrmittel. Eine zentrale Rolle kommt dabei den Schulleitungen zu. Sie haben eine Vorbildfunktion, müssen geeignete Weiterbildungsstrategien für das Kollegium entwickeln und bei Neueinstellungen den digitalen Kompetenzen ein grosses Gewicht beimessen.

13.4

Schulträger

Ausstattung mit persönlichen Endgeräten an den Schulen

Die Szenarien zum Einsatz digitaler Lehrmittel gehen von einer Ausstattung der Schülerinnen und Schüler mit persönlichen mobilen Endgeräten aus. Aktuell verfügt erst ein kleiner Teil der Schulen über eine Eins-zu-eins-Ausstattung mit mobilen Endgeräten. Ohne eine Eins-zu-eins-Ausstattung sind digitale Lehrmittel wenig sinnvoll. Solange Eins-zu-eins-Ausstattungen an Schulen die Ausnahme sind, ist es zudem für Lehrmittelverlage wenig lohnenswert, verstärkt in digitale Lehrmittel zu investieren – eine typische Huhn-Ei-Situation. Die Bildungsbehörden werden durch Vorgaben, Empfehlungen und die Finanzierung die Voraussetzungen an den Schulen schaffen müssen, welche den flächendeckenden Einsatz digitaler Lehrmittel ermöglichen. Eine entscheidende Frage wird hier sein, in welchem Umfang die Schülerinnen und Schüler mit privaten Geräten (Modell Bring Your Own Device) arbeiten werden oder ob aus rechtlichen Gründen (Unentgeltlichkeit der Volksschule) homogene Ausstattungen in den Schulen zur Verfügung gestellt werden.

Flächendeckender Internetzugang mit hoher Bandbreite

Ein flächendeckender Internetzugang mit hoher Bandbreite und einfacher Authentifizierung bildet die Voraussetzung für den effizienten und effektiven Einsatz von digitalen Lehrmitteln auf mobilen Endgeräten. Der Internetzugang fällt in der Regel in den Bereich Infrastruktur an den Schulen und seine Finanzierung muss von den Gemeinden sichergestellt werden.

Digitalisierung als Auslöser eines Leitmedienwechsels begreifen

Die Digitalisierung ist Auslöser eines Leitmedienwechsels, der alle Aspekte unseres Lebens betrifft. Im Bildungsbereich steht dabei nicht nur die Zukunft von Lehrmitteln zur Diskussion, sondern auch die Ziele, Inhalte, Methoden und Strukturen der Volksschule. Es stellen sich diesbezüglich viele bildungspolitische Fragen, die ein Verständnis des digitalen Leitmedienwechsels voraussetzen. Auch die Zukunft von Lehrmitteln lässt sich nicht losgelöst von diesen allgemeinen Fragen klären. Insbesondere Entscheidungsträger müssen sich somit vertieft mit dem digitalen Leitmedienwechsel in der Gesellschaft und in der Bildung auseinandersetzen.

Koordiniertes Vorgehen

Um eine Wirkung zu entfalten, müssen die angeführten Handlungsempfehlungen in einem vernetzten Gesamtsystem zusammenwirken. Dies erfordert eine Koordination der Massnahmen der beteiligten Stakeholder. Im Sinne des Minimalprinzips (siehe Abbildung 13.1) führen einseitige Bemühungen und Förderungen einzelner Aspekte nicht zum gewünschten Erfolg: Fehlen beispielsweise das WLAN, die persönlichen Geräte der Schülerinnen und Schüler oder die notwendige Weiterbildung der Lehrpersonen, werden auch noch so qualitativ hochstehende digitale Lehrmittel nicht genutzt werden.

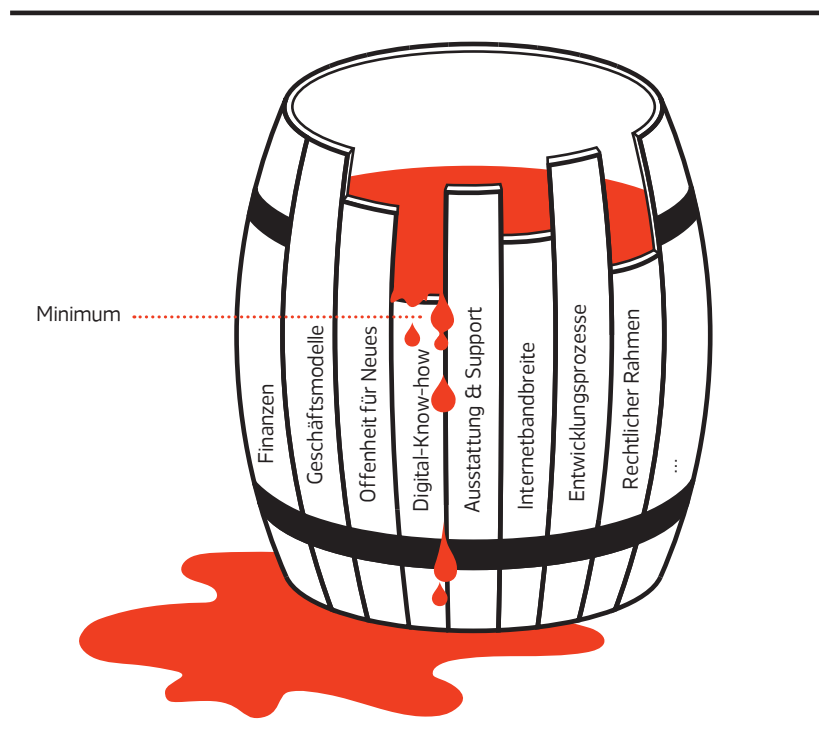


Abb. 13.1 → Das Minimalprinzip bei digitalen Lehrmitteln: Nur eine Koordination aller notwendigen Massnahmen ist erfolgversprechend.

14

LITERATUR

- Ackermann S., Hartmann W., Stumm M. (1996): Verteilung von Unterrichtsmaterialien über World Wide Web (WWW). In: LOGIN 16, Informatik und Computer in der Schule, Heft 1, p. 61 – 68.
- Anderson, Chris (2006) The Long Tail. How Endless Choice is Creating Unlimited Demand. Random House Business.
- Appius, Stephanie und Nägeli, Amanda (2011). Lehrmittel – mehr als Schulbücher (2011). In: Criblez, Lucien; Müller, Barbara und Oelkers, Jürgen (2011). Die Volksschule – zwischen Innovationsdruck und Reformkritik.
- Arthur, W Brian (1989). Increasing Returns and the New World of Business. The Economic Journal, Vol. 99, No. 394. (Mar., 1989), pp. 116 – 131. http://dimetic.dime-eu.org/dimetic_files/Lect%204%20to%20Cowan%20-%20Arthur.pdf
- Baecker, Dirk (2007). Studien zur nächsten Gesellschaft. Suhrkamp Verlag.
- Bildungsdirektion des Kantons Zürich (2018). Kompetenzorientiert beurteilen. https://vsa.zh.ch/internet/bildungsdirektion/vsa/de/projekte/zuercher_lehrplan21/zuercher_lehrplan21_materialien/_jcr_content/contentPar/downloadlist_1/downloaditems/brosch_re_kompetenzo.spooler.download.1533646378800.pdf/broschuere_kompetenzorientiert_beurteilen_webversion.pdf
- Binswanger, Mathias (2010). Sinnlose Wettbewerbe – Warum wir immer mehr Unsinn produzieren. Freiburg im Breisgau: Herder Verlag.
- Bles, Ingo; Cohen, Nadia & Massar, Tamara (2013). Freie Bildungsmedien (OER). Dossier: Offene Bildungsressourcen/Open Educational Resources – Handlungsfelder, Akteure, Entwicklungsoptionen in internationaler Perspektive (Stand: Juni 2013). Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung.
- Bretschneider, Mirjam; Muuß-Merholz, Jöran & Schaumburg, Felix (2012) Open Educational Resources (OER) für Schulen in Deutschland. <http://goo.gl/14lkv>
- Brüttsch, Edgar (2017) Lernmedien in den Kantonen der Nordwestschweiz. NW EDK. <https://nwdedk.d-edk.ch/sites/nwdedk.d-edk.ch/files/upload/Projektbericht%20Lernmedien%20Nordwestschweiz.pdf>
- Brynjolfsson, Erik & McAfee, Andrew (2014). The Second Machine Age – Wie die nächste digitale Revolution unser aller Leben verändern wird. Plassen Verlag.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2017). Schule 4.0 – jetzt wird's digital. <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/schule40/index.html> und <https://www.schule40.at/>
- Clement, Reiner & Schreiber, Dirk (2013). Internet-Ökonomie, Grundlagen und Fallbeispiele der vernetzten Wirtschaft. 2. Auflage. Springer.
- Deimann, Markus; Neumann, Jan & Muuß-Merholz, Jöran (2015). Whitepaper Open Educational Resources (OER) an Hochschulen in Deutschland – Bestandesaufnahme und Potenziale 2015. <http://open-educational-resources.de/wp-content/uploads/Whitepaper-OER-Hochschule-2015.pdf>
- Döbeli Honegger, Beat (2007). Überlegungen zum ICT-Management an Primarschulen. In: Mitzlaff, Hartmut (2007). Computer (ICT), Grundschule, Kindergarten und Neue Lernkultur. Schneider Hohengehren Verlag.
- Döbeli Honegger, Beat (2012) iLegende Wollmilchsau? Überlegungen zur Zukunft des Schulbuchs in Zeiten von iPads & Co. In: In: Zeitschrift für eLearning 3/2012. <https://doebei.li/publications/2012-doebeli-honegger-ilegende-wollmilchsau.pdf>
- Döbeli Honegger, Beat (2017). Mehr als 0 und 1 – Schule in einer digitalisierten Welt. 2. Auflage. Bern: hep Verlag.
- Döbeli Honegger, Beat und Tschertter, Vincent (2006). educaguide Infrastruktur. Beschaffung und Betrieb von ICT-Infrastruktur. https://archiv.educa.ch/sites/default/files/infrastruktur_d_lang.pdf
- Dobusch, Leonhard; Heimstädt, Maximilian & Hill, Jennifer (2014). Open Education in Berlin. Benchmark und Potenziale. https://www.technologiestiftung-berlin.de/fileadmin/daten/media/publikationen/140514_Studie_OER.pdf
- Dobusch, Leonhard; Heimstädt, Maximilian & Hill, Jennifer (2015). Open Educational Resources in Deutschland. Entwicklungsstand und Perspektiven. https://www.technologiestiftung-berlin.de/fileadmin/daten/media/publikationen/151103_OER_in_Deutschland.pdf
- Ebner, Martin; Kröpf, Elly; Muuß-Merholz, Jöran, Schön, Martin, Schön, Sandra & Weichert, Nils (2015). Ist-Analyse zu freien Bildungsmaterialien (OER). <http://l3t.eu/oer/images/band10.pdf>
- Ebner, Martin; Schön, Martin; Schön, Sandra & Vljaj, Gernot (2014). Die Entstehung des ersten offenen Biologieschulbuchs. <http://l3t.eu/oer/images/band6.pdf>
- EDK (2013). Überprüfung der Erreichung der Grundkompetenzen; Konzept: Verabschiedung. https://edudoc.ch/record/107770/files/PB_grundkompetenzen_d.pdf

- EDK (2017). Ausbau und Organisation einer Föderation bestehender und neuer Identity- und Access-Management-Systeme; Rahmenkonzept FIDES: Beschlussfassung. https://edudoc.ch/record/128764/files/pb_fides_d.pdf
- EDK (2018) Strategie der EDK vom 21. Juni 2018 für den Umgang mit Wandel durch Digitalisierung im Bildungswesen. https://edudoc.ch/record/131564/files/pb_digi-strategie_d.pdf
- Eidgenössischer Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragter (EDÖB) (2018) Die EU-Datenschutzgrundverordnung und ihre Auswirkungen auf die Schweiz. Stand März 2018. https://www.edoeb.admin.ch/dam/edoeb/de/dokumente/2018/EU%20DSGVO.pdf.download.pdf/Die_EU_DSGVO_und_ihre_Auswirkungen_auf_die_Schweiz_DE_V2.pdf
- Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement (EJPD) (2018) Modernisierung des Urheberrechts. <https://www.ejpd.admin.ch/ejpd/de/home/aktuell/themen/urg.html> (letztmalig abgerufen am 24.05.2018).
- Europäische Kommission (2013). Die Bildung öffnen: Innovatives Lehren und Lernen für alle mithilfe neuer Technologien und frei zugänglicher Lehr- und Lernmaterialien. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0654>
- Foster, R. N. (1986) Innovation. The Attacker's Advantage. Summit Books.
- Frey, Carl Benedikt & Osborne, Michael A. (2013). The Future of Employment. How Susceptible are Jobs to Computerisation? University of Oxford.
- Friedman, Thomas (2005). The world is flat: A Brief History of the Twenty-first Century. Farrar, Straus and Giroux.
- Geser, Guntram (2007) Open Educational Practices and Resources. OLCOS Roadmap 2012. http://www.olcos.org/cms/upload/docs/olcos_roadmap.pdf
- Grodecka, Karolina & Śliwowski, Kamil (2015). Open Educational Resources Mythbusting. <https://mythbusting.oerpolicy.eu/> und http://mythbusting.oerpolicy.eu/wp-content/uploads/2014/11/OER_Mythbusting.pdf
- Haefner, K. (1982) Die neue Bildungskrise. Basel: Birkhäuser Verlag.
- Hagemann, Melissa & Hugycz, Pirooska (2016). Poland Is Pioneering the World's First National Open Textbook Program. <https://www.opensocietyfoundations.org/voices/poland-pioneering-worlds-first-national-open-textbook-program>
- Hamburg (2018). Joachim Herz-Stiftung und Bildungsbehörde starten gemeinsames Projekt zu digitalen Unterrichtsbausteinen. <https://www.hamburg.de/bsb/pressemitteilungen/10445490/2018-02-12-bsb-digitale-unterrichtsbausteine/>
- Harlan, Chico (2012). In South Korean classrooms, digital textbook revolution meets some resistance. The Washington Post, 24.03.2012.
- Heimstädt, Maximilian & Dobusch, Leonhard (2017). Perspektiven von Open Educational Resources (OER) für die (sozio-)ökonomische Bildung an Schulen in NRW und in Deutschland. http://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user_upload/NOED-Studie-06-Dobusch-A1-komplett-Web.pdf
- Horn, Janine (2015): Rechtliche Aspekte digitaler Medien an Hochschulen. Digitale Medien in der Hochschullehre. Waxmann Verlag.
- Huwer, Johannes & Eilks, Ingo (2017). Multitouch Learning Books für schulische und außerschulische Bildung. In: Schanze, Sascha; Meßinger-Koppelt, Jenny & Groß, Jorge (2017). Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen. Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer. Hamburg: Joachim Herz Stiftung.
- Hylén, Jan (2007). Open Educational Resources are here to stay. In: Gaiser, Birgit; Hesse, Friedrich W. & Lütke-Entrup, Monika (2007) Bildungsportale. München: Oldenbourg.
- ICCAL 89 – Proceedings of the 2nd International Conference on Computer Assisted Learning, Dallas, Texas, USA, May 9 – 11, 1989.
- ICCAL 92 – Proceedings of the 4th International Conference on Computer Assisted Learning, Wolfville, Nova Scotia, Canada, June 17 – 20, 1992.
- Interkantonale Lehrmittelzentrale ilz (2017). Urheberrecht: Was geht das die Schule an? ilz.fokus Nr. 5. <https://www.ilz.ch/cms/index.php/component/jdownloads/send/6-ilz-fokus/239-ilz-fokus-nr-5-november-2017>
- Interkantonale Lehrmittelzentrale ilz (2013). ilz.fokus – Was sind gute Lehrmittel? <https://www.ilz.ch/cms/index.php/component/jdownloads/send/6-ilz-fokus/89-was-sind-gute-lehrmittel>
- Interkantonale Lehrmittelzentrale ilz (2016). Sprachregionale Lehrmittelkoordination. <https://www.ilz.ch/cms/index.php/dienstleistungen/publikationen#sprachregionale-lehrmittelkoordination-und-lehrmittelstatus>

- Interkantonale Lehrmittelzentrale ilz (2018). Glossar der Lehrmittelentwicklung und -koordination. Version vom 18.01.2018. <https://www.ilz.ch/cms/index.php/component/jdownloads/send/5-diverses/241-glossar>
- Jahnke, Isa (2015). Digital Didactical Designs. Teaching and Learning in CrossActionSpaces. Routledge Verlag.
- Keynes, John Maynard (1930). Economic Possibilities for our Grandchildren. In: Pecchi, Lorenzo & Piga Gustavo (2008) Revisiting Keynes.
- Krommer, Axel (2017). Ostensiver statt reflexiver Einsatz von Technik. Blogposting vom 26.07.2017 <https://axelkrommer.com/2017/07/26/ostensiver-statt-reflexiver-einsatz-von-technik/>
- Kultusministerkonferenz (KMK) und Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2015). Bericht der Arbeitsgruppe aus Vertreterinnen und Vertretern der Länder und des Bundes zu Open Educational Resources (OER). http://www.bildungsserver.de/pdf/Bericht_AG_OER_2015-01-27.pdf
- Kultusministerkonferenz KMK (2016) Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf
- Künzli, Rudolf (2011). Lehrplan 21 - Ein bildungspolitisches Projekt? Vortrag an der PHZH am 7.10.2011.
- LCH (2018). Digitale Technologien in der Schule: Herausforderungen aktiv angehen. https://www.lch.ch/fileadmin/files/documents/Positionspapiere/180616_Positionspapier_Digitale_Technologien_in_der_Schule.pdf
- Lehmann, Lukas (2016). Lehrmittelpolitik. Eine Governance-Analyse der schweizerischen Lehrmittelzulassung. Springer Verlag.
- Lessig, Lawrence (2008). REMIX. Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy. Penguin Books.
- Leutner, D. (2002) Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In: Issing, Ludwig & Klimsa, Paul (2002). Information und Lernen mit Multimedia.
- Levy, Frank & Murnane, Richard (2004). The New Division of Labor. How Computers Are Creating the Next Job Market. Princeton University Press.
- Mayer, Richard E. (2001). Multimedia Learning. Cambridge University Press.
- Mayer-Schönberger, Viktor & Cukier, Kenneth (2014). Lernen mit Big Data – die Zukunft der Bildung. Redline Verlag.
- McChesney, Robert (2013). Digital Disconnect. How Capitalism is Turning the Internet Against Democracy. The New Press.
- Moore, Gordon E. (1965): Cramming more components onto integrated circuits. In: Electronics. Band 38, Nr. 8, 1965, S. 114–117.
- Mozorov, Evgeny (2013). To Save Everything, Click Here. PublicAffairs.
- Muuß-Merholz, Jöran (2018) Freie Unterrichtsmaterialien finden, rechtssicher einsetzen, selbst machen und teilen. Beltz Verlag. <http://www.was-ist-oer.de/wp-content/uploads/sites/17/2018/02/Joeran-Muuss-Merholz-Freie-Unterrichtsmaterialien-Beltz-2018.pdf>
- National Information Society Agency (NIA). (2012). Internet addiction survey 2011 summary report (NIA IV-RER-11052). Seoul, Korea: National Information Society Agency.
- OECD (2012). Preparing Teachers and Developing School Leaders for the 21st Century. Lessons from around the world. <https://doi.org/10.1787/23127090>
- OECD (2015) Open Educational Resources – A Catalyst for Innovation. http://www.oecd-ilibrary.org/education/open-educational-resources_9789264247543-en
- Oelkers, Jürgen & Reusser, Kurt (2008). Qualität entwickeln, Standards sichern, mit Differenz umgehen. Berlin: BMBF.
- Orr, Dominic; Neumann, Jan & Muuß-Merholz, Jöran (2018). OER in Deutschland: Praxis und Politik. Bonn: Deutsche UNESCO-Kommission. <https://www.joeran.de/wp-content/dox/sites/10/UNESCO-Report-OER-in-Deutschland-2018.pdf>
- Pariser, Eli (2011). The Filter Bubble – What the Internet is Hiding from You. Penguin UK.
- Pöggeler, Franz (2003). Schulbuchforschung in der Bundesrepublik Deutschland nach 1945. In: Wiater, Werner (2003): Schulbuchforschung in Europa – Bestandesaufnahme und Zukunftsperspektiven.
- Rifkin, Jeremy (1995). The End of Work. The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era. G.P. Putnam's Sons.
- Rifkin, Jeremy (2014). Die Null-Grenzkosten-Gesellschaft. Campus-Verlag.

- Sandfuchs, Uwe (2010). Schulbücher und Unterrichtsqualität – historische und aktuelle Reflexionen. In: Fuchs, Eckhardt; Kahlert, Joachim & Sandfuchs, Uwe. Schulbuch konkret. Kontexte, Produktion, Unterricht. Klinkhardt Verlag.
- SBS (2018). Was ist Schullogin.de? <https://www3.sachsen.schule/sbs/lehrenlernen/werkzeuge/schullogin/>
- Schön, Sandra; Kreissl, Katharina; Dobusch, Leonhard und Ebner, Martin (2017). Mögliche Wege zum Schulbuch als Open Educational Resources (OER). Eine Machbarkeitsstudie zu OER-Schulbüchern in Österreich. <http://l3t.eu/oer/images/band15.pdf>
- Schulmeister, Rolf (2002). Taxonomie der Interaktivität von Multimedia. Informationstechnik und Technische Informatik 44 (2002) 4.
- Schulmeister, Rolf (2013). MOOCs – Massive Open Online Courses. Offene Bildung oder Geschäftsmodell? Oldenburg Verlag.
- Schweizer Buchhändler- und Verleger-Verband SBVV (2009). Fair kopieren! Urheberrecht beachten. <http://www.fair-kopieren.ch>
- Schweizerische Eidgenossenschaft (1992). Bundesgesetz über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte. <http://www.admin.ch/ch/d/sr/2/231.1.de.pdf>
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2002). Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen.
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2015) Vertrag von Peking über den Schutz von audiovisuellen Darbietungen. <https://www.ejpd.admin.ch/dam/data/ejpd/aktuell/news/2015/2015-12-11/vertrag-pekings-d.pdf>
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2017a) Botschaft zur Änderung des Urheberrechtsgesetzes sowie zur Genehmigung zweier Abkommen der Weltorganisation für geistiges Eigentum und zu deren Umsetzung. <https://www.ejpd.admin.ch/dam/data/ejpd/aktuell/news/2017/2017-11-22/bot-d.pdf>
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2017b). Entwurf des Bundesgesetzes über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte. <https://www.admin.ch/opc/de/federal-gazette/2018/693.pdf>
- Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung SKBF (2006). Bildungsbericht Schweiz 2006.
- Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung SKBF (2010). Bildungsbericht Schweiz 2010.
- Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung SKBF (2014). Bildungsbericht Schweiz 2014.
- Seemann, Michel (2014). Das neue Spiel. Strategien für die Welt nach dem digitalen Kontrollverlust. orange press.
- Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin (2017) Digitalbotschafterinnen und -botschafter für Berliner Schulen. Pressemitteilung. <https://www.berlin.de/sen/bjf/service/presse/pressearchiv-2017/pressemitteilung.629935.php>
- Stallman, Richard (2009). Why «open source» misses the point of free software. Communications of the ACM, Volume 52 Issue 6, June 2009, Pages 31–33. <https://doi.org/10.1145/1516046.1516058>
- Stein, Gerd (1976) Schulbuchkritik als Schulkritik. Saarbrücken: Universitäts- und Schulbuchverlag.
- Stein, Gerd (1977). Schulbuchwissen, Politik und Pädagogik. Henn Verlag.
- Stein, Gerd (2003). Schulbücher in berufsfeldbezogener Lehrerbildung und pädagogischer Praxis. In: Wiater, Werner (2003). Schulbuchforschung in Europa. Klinkhardt Verlag.
- Technische Universität Hamburg TUHH (2018). DIGITALEARNING.LAB. <https://www.itbh-hh.de/de/aktuelles/digitales-kompetenzzentrum-digital-learning-lab>
- UNESCO (2002). Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries – Final Report. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001285/128515e.pdf>
- Weinert, Franz E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – Eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Weinert, Franz E. (Hg.): Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim u. Basel.
- Weller, Martin (2011). The Digital Scholar. How Technology is Transforming Scholarly Practice. Bloomsbury Verlag.
- Wu, Tim (2010). The Master Switch – The Rise and Fall of Information Empires. Borzoi Books.
- Zittrain, Jonathan L (2008) The Future of the Internet - and how to stop it. Yale University Press.

